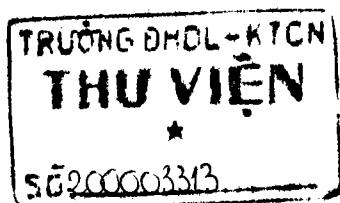


TRƯỜNG TRUNG HỌC XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐÔ THỊ
(Dịch)

GIÁO TRÌNH **CẤP NƯỚC**

Người dịch : **Vũ Thị Nga**

Hiệu đính : **Nguyễn Huy Côn**



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2000

Dịch từ cuốn

Volume **1**

Plumbing Services

Basic Skills • Water Supply

LỜI NÓI ĐẦU

Trường trung học Xây dựng công trình đô thị được Bộ Xây dựng giao nhiệm vụ xây dựng để trở thành trường trọng điểm trong công tác đào tạo chuyên ngành cấp thoát nước công trình đô thị ở các bậc: cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, công nhân kỹ thuật.

*Xuất phát từ nhu cầu thực tế đào tạo công nhân ngành nước, đồng thời thực hiện nhiệm vụ của Bộ giao, những năm qua trường đã tổ chức biên soạn và biên dịch nhiều tài liệu, giáo trình phục vụ nghiên cứu, học tập của giáo viên và học viên. Tuy nhiên việc biên soạn giáo trình ngành nước còn gặp nhiều khó khăn do chưa tập hợp được các chuyên gia công nghệ phối hợp với các nhà giáo dục. Được sự đồng ý và giúp đỡ của Lãnh đạo Bộ Xây dựng, Trường trung học Xây dựng công trình đô thị đã tổ chức biên dịch và giới thiệu cuốn “**Giáo trình cấp nước**” từ giáo trình đào tạo nghề nước của Australia. Cuốn sách đã được các chuyên gia ngôn ngữ và chuyên gia ngành nước đọc, sửa chữa. Nội dung cuốn sách đề cập nhiều kiến thức và kỹ năng cơ bản cần phải có đối với công nhân ngành nước. Chính vì vậy, cuốn sách chắc chắn sẽ đáp ứng một phần lòng mong đợi của các giáo viên giảng dạy và công nhân ngành nước.*

Nhân dịp cuốn sách được xuất bản, Trường trung học Xây dựng công trình đô thị tỏ lòng chân thành cảm ơn sự động viên và ủng hộ nhiệt tình của Lãnh đạo Bộ Xây dựng, sự hợp tác chặt chẽ của Nhà Xuất bản xây dựng và các bạn đồng nghiệp.

Trong quá trình biên dịch, mặc dù đã được hiệu đính, biên tập, thông qua Hội đồng, song chắc chắn không tránh khỏi những sai sót, Trường trung học Xây dựng công trình đô thị mong được bạn đọc góp ý phê bình, bổ sung để lần xuất bản sau được tốt hơn.

Trân trọng giới thiệu cuốn sách này cùng bạn đọc.

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG THXD CTĐT

Th.S NGUYỄN VĂN TỐ

Các kỹ năng tính toán liên quan đến nghề

GIỚI THIỆU

Mục tiêu của chương này là giải thích các quy tắc, phương pháp và các bước tiến hành tính toán trong quá trình làm việc đối với thợ đường ống. Với ý tưởng này, chúng tôi chỉ muốn giới thiệu để sau này học sinh thấy dễ dàng hơn khi học một cách chi tiết, đòi hỏi sự tính toán phức tạp hơn về nghề.

Ở chương này, học sinh được ôn tập bốn kỹ năng cơ bản: cộng, trừ, nhân, chia. Tuy nhiên, chúng tôi tập trung vào các định luật toán học mà thợ đường ống sử dụng trong công việc. Các thông tin cần thiết được trình bày đơn giản, theo trình tự từ dễ đến khó qua một loạt các ví dụ và bài tập.

CÁC KÝ HIỆU TOÁN HỌC

Môn toán sử dụng một loạt các ký hiệu. Chúng được dùng chữ viết tắt của các từ và diễn tả quan hệ giữa các số. Bốn kỹ năng cơ bản của môn toán đòi hỏi việc sử dụng các ký hiệu toán học. Các ký hiệu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 được gọi là các chữ số và bất cứ số nào cũng được cấu tạo từ mười chữ số này.

Một số ký hiệu cơ bản

1. Dùng dấu + (dấu cộng) để cộng một hay nhiều số với nhau
2. Dùng dấu - (dấu trừ) để trừ một hay nhiều số với nhau
3. Dùng dấu $\times$ (dấu nhân) khi nhân một hay nhiều số với nhau
4. Dùng dấu : (dấu chia) để ký hiệu phép chia
5. Dấu = nghĩa là bằng. Ví dụ: $3 + 2 = 5$
6. Dấu (,) giữa các số được gọi là số thập phân. Ví dụ : 2,31
7. Dấu (/) tỷ lệ. Ví dụ: 1: 50 (hoặc $1/50$) nghĩa là tỷ lệ một phần năm mươi
8. Dấu nhỏ hơn được ký hiệu <. Ví dụ: $7 < 15$
9. Dấu lớn hơn được ký hiệu >. Ví dụ $250 > 75$
10. Dấu bình phương: như 10^2 nghĩa là 10×10

11. Căn bậc hai của một số được ký hiệu $\sqrt{\quad}$
12. Căn bậc ba của một số được ký hiệu $\sqrt[3]{\quad}$
13. Ký hiệu $\pi = 3,142$
14. Góc được ký hiệu bằng ($^{\circ}$). VD 30° là góc giữa hai đường. Ký hiệu này cũng được dùng để biểu thị nhiệt độ. VD: 30°C hoặc 30°F .
15. Ký hiệu $\bigcirc$, $\blacktriangle$ và $\square$ biểu thị hình tròn, hình tam giác và hình vuông.

Số và giá trị

Một dãy số mà vị trí của một số liên quan đến số khác sẽ làm thay đổi giá trị của nó thì được gọi là hệ thống ký hiệu về vị trí của chữ số. Ví dụ: số 2 nghĩa là 2 đơn vị, nhưng trong số 21 thì số 2 lại là hai chục (Hai mươi). Trong số "220" thì lại là "hai trăm" và "hai mươi" đơn vị.

Với số thập phân 325,75 lại được đọc là "3 trăm, 2 mươi, 5 đơn vị, 7 phần mười và 5 phần trăm".

BỐN KỸ NĂNG CƠ BẢN

Bất cứ bài toán nào cũng đòi hỏi một hay nhiều kỹ năng cơ bản là cộng, trừ, nhân và chia.

Phép cộng (+)

Phép cộng đơn giản là tổng của hai hay nhiều số và là phép tính cơ bản nhất trong toán học. Cộng đúng chỉ có thể đạt được nhờ thực hành.

Đảm bảo chính xác trong sử dụng số là cần thiết và nên kiểm tra lại sau khi giải xong một con toán. Nếu có thể, nên sử dụng phương pháp kiểm tra bằng cách cộng lại từ trên xuống hoặc từ dưới lên.

Bài tập

Hãy cộng các dãy số sau, cả hàng ngang và hàng dọc

1.	2.	3.	4.	tổng số
63 360	9870	5430	1230	
17 290	7650	3210	2380	
5 430	1015	3450	7860	
100 005	3450	7890	1270	
3 260	5680	9870	5405	
tổng số	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	

Phép trừ (-)

Phép trừ là phép tính ngược của phép cộng. Trong phép cộng và phép trừ, ý tưởng thêm vào và bớt đi là một quá trình ngược nhau. Về mặt số học thì số trừ không thể lớn hơn số bị trừ.

Quy tắc phổ biến nhất trong phép trừ là "mượn" và "cộng thêm"

1. Mượn

$$\begin{array}{r}
 \text{hàng trăm} \quad \text{hàng chục} \quad \text{hàng đơn vị} \\
 \begin{array}{ccc}
 \overset{6}{7} & \overset{11}{6} & \overset{16}{8} \\
 5 & 6 & 8 \\
 \hline
 1 & 5 & 8
 \end{array}
 \end{array}$$

Các bước tiến hành:

Bắt đầu với hàng đơn vị :

Không thể lấy 6 trừ 8 cho nên ta phải lấy 16 trừ 8

Hàng chục: vì không thể lấy 1 trừ đi 6 lấy 11 trừ 6 còn 5

Hàng trăm: lấy 6 trừ 5 còn 1

2. Cộng thêm

$$\begin{array}{r}
 \text{hàng trăm} \quad \text{hàng chục} \quad \text{hàng đơn vị} \\
 \begin{array}{ccc}
 7 & 6 & 6 \\
 5 & 6 & 8 \\
 \hline
 1 & 5 & 8
 \end{array}
 \end{array}$$

Các bước tiến hành:

Bắt đầu với hàng đơn vị:

8 cộng 8 bằng 16 (nhớ 1)

7 cộng 5 bằng 12 (nhớ 1)

6 cộng 1 bằng 7

Bài tập : Thực hiện các phép trừ sau:

$$\begin{array}{lll}
 1. \quad 624 & 2. \quad 6556 & 3. \quad 86107 \\
 - 317 & - 4878 & - 57218
 \end{array}$$

Phép nhân (×)

Phép nhân là sự thu gọn của phép cộng và là phương pháp dễ dàng để cộng một loạt các số giống nhau.

Để thực hiện phép nhân nhanh, bạn cần phải học thuộc lòng bảng 1.2

	A											
B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	24
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	36
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	48
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	60
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	72
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	84
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	96
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	108
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	120
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	132
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	144

Đây là cách tra bảng. Ví dụ, bạn muốn tra 9×7

1. Tìm 9 ở cột A
2. Sau đó tìm 7 ở cột B
3. Tra xuống ta tìm được kết quả là 63
4. Như vậy $9 \times 7 = 63$
5. Kiểm tra lại với 7×9

Nếu nhân các số có nhiều chữ số, ta luôn bắt đầu nhân từ bên phải.

Ví dụ

1. Nhân 6347 với 278

$$\begin{array}{r} 6\ 347 \\ \times 278 \\ \hline 50\ 776 \\ 444\ 29 \\ 1\ 2694 \\ \hline = 1764\ 466 \end{array}$$

2. Nhân 623 với 204

$$\begin{array}{r} 623 \\ \times 204 \\ \hline 2\ 492 \\ 000 \\ 1246 \\ \hline = 127092 \end{array}$$

Bài tập

1. 59×36
2. 654×47
3. 925×589
4. 3178×12
5. $50\ 301 \times 201$

Nhân số thập phân

Số thập phân được ưa dùng hơn là phân số. Ví dụ, người ta thường dùng 3,142 thay cho $3\frac{1}{7}$

Hãy xem các ví dụ sau:

1. $0,3 \times 7$
2. $0,3 \times 0,7$
3. $0,03 \times 0,07$

Với các phép tính này, ta vẫn tiến hành nhân như bình thường. Tuy nhiên, cần phải chú ý khi đặt số thập phân:

$$0,3 \times 7 = 2,1$$

$$0,3 \times 0,7 = 0,21$$

$$0,3 \times 0,07 = 0,0021$$

Số lượng các chữ số sau dấu phẩy bằng tổng các chữ số sau dấu phẩy của các số nhân.

Ví dụ:

$$\begin{array}{r} 6,2 \\ \times 5,9 \\ \hline 558 \\ 310 \\ \hline = 36,58 \end{array}$$

Kiểm tra lại: Một cách tương đối, ta có thể nhầm $6 \times 6 = 36$. Vì vậy, kết quả cuối cùng chính xác là 36,58.

Bài tập:

1. $1,25 \times 0,8$

2. $7,38 \times 0,05$

3. $63,21 \times 3,45$.

Phép chia (:)

Phép chia là phép tính ngược của phép nhân. Số mà từ đó ta chia gọi là số bị chia, số kia được gọi là số chia, kết quả của phép chia được gọi là thương số.

Trong phép chia $10 : 2 = 5$, số bị chia là 10, số chia là 2 và thương số là 5. Thực tế là phép chia và phép nhân là hai phép tính ngược nhau, và là phương pháp kiểm tra.

Ví dụ:

$$10 : 2 = 5$$

$$5 \times 2 = 10$$

Quy tắc về chia hết

1. Một số chia hết cho 2 khi chữ số tận cùng là chẵn
2. Một số chia hết cho 3 nếu tổng các chữ số chia hết cho 3
3. Một số chia hết cho 9 khi tổng các chữ số chia hết cho 9
4. Một số chia hết cho 10 khi số tận cùng bằng 0.

Bài tập

1. Trong những số này, số nào chia hết cho 3 ?

(a) 261

(c) 1433

(b) 705

(d) 101001

2. Trong những số này, số nào chia hết cho 5 ?

(a) 852

(c) 936

(b) 1435

(d) 3485

Chia cho cấp số nhân của 10

Hãy ghi nhớ rằng, giá trị của một số phụ thuộc vào vị trí của nó. Nói cách khác, chia cho 10, 100, 1000 chỉ đơn giản là dịch chuyển dấu phẩy về phía trái 1, 2, 3 chữ số.

Ví dụ:

1. $1235 : 10 = 123,5$

2. $1235 : 100 = 12,35$

3. $1235 : 1000 = 1,235$.

Chia các số khác

Ví dụ: $950 : 6$

Cách làm:

Bước 1: Chia 9 cho 6

(a) Viết 1 dưới số bị chia

(b) Trừ: $9 - 6 = 3$

(c) Lấy 5 xuống

$$\begin{array}{r|l} 950 & 6 \\ 6 & 1 \\ \hline 35 & \end{array}$$

Bước 2: Chia 35 cho 6

(a) Viết 5 dưới 5 của số bị chia

(b) Lấy 35 trừ đi $30(5 \times 6 = 30)$

(c) Hạ 0 xuống

$$\begin{array}{r|l} 950 & 6 \\ 35 & 15 \\ \hline 30 & \\ \hline 50 & \end{array}$$

Bước 3: Lấy 50 chia cho 6

(a) Viết 8 dưới 0 của số bị chia

(b) Lấy 50 trừ 48 ($6 \times 8 = 48$)

(c) Còn dư 2

$$\begin{array}{r|l} 950 & 6 \\ 35 & 158 \\ \hline 30 & \\ \hline 50 & \\ \hline 48 & \\ \hline 2 & \end{array}$$

Kiểm tra: thương số $\times$ số chia + số dư = số bị chia

có nghĩa là: $158 \times 6 + 2 = 950$

Bài tập:

1. $826 : 4$

2. $1313 : 16$

3. $1429 : 47$

Chia số thập phân

Nếu số chia là số thập phân thì đầu tiên ta phải dịch chuyển dấu phẩy sang phía bên phải để tạo thành số tự nhiên đồng thời cũng dịch chuyển dấu phẩy ở số bị chia sang bên phải số chữ số bằng với số chữ số ta đã dịch chuyển ở số chia.

Ví dụ: $457,1 : 0,35$

Các bước thực hiện:

Bước 1: Chuyển dấu phẩy sang bên phải hai chữ số thành 35

Bước 2: Chuyển dấu phẩy ở số bị chia sang bên phải cũng hai chữ số thành 45 710

$$\begin{array}{r|l} 45\,710 & 35 \\ 35 & 1306 \\ \hline 107 & \\ 105 & \\ \hline 210 & \\ 210 & \end{array}$$

Bài tập:

1. $466 : 0,15$

2. $5387 : 353,7$

3. $13,64 : 200$

Kết luận:

1. Giá trị của một số phụ thuộc vào vị trí của nó
2. Giá trị của một số sẽ tăng lên 10 lần nếu ta dịch chuyển số đó sang bên trái một vị trí. Ngược lại, giá trị của số đó sẽ giảm 10 lần nếu ta dịch chuyển nó sang bên phải một vị trí.
3. Chia số thập phân có thể đơn giản hóa bằng cách dịch chuyển dấu phẩy ở cả số chia và số bị chia.
4. Sử dụng các con số một cách chính xác là cần thiết trong việc tính toán và ta chỉ có thể tính toán thành thạo qua luyện tập.

CÁC TÍNH TOÁN KHÁC

Thừa số

Nếu một số chia hết cho một số thứ hai thì số thứ hai được gọi là thừa số của số thứ nhất và số thứ nhất được gọi là tích của số thứ hai. Vì $24 = 8 \times 3$ nên số 8 và số 3 được gọi là thừa số của 24. Chú ý 3 cũng là thừa số. Như vậy 24 là tích của 8 và cũng là tích của 3.

Thứ tự của thừa số thì không ảnh hưởng đến kết quả. Điều đó có nghĩa là bạn có thể thay đổi trật tự của thừa số.

Ví dụ:

Hãy tìm các thừa số của 600

$$\begin{aligned} 600 &= 6 \times 10 \times 10 \\ &= (2 \times 3) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) \end{aligned}$$

Như vậy $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5$ là thừa số của 600

Bài tập : Hoàn thành các phép tính sau:

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. $63 = 7 \times$ | 2. $42 = 2 \times 3 \times$ | 3. $75 = 5 \times 5 \times$ |
| 4. $84 = 4 \times 3 \times$ | 5. $120 = 8 \times 3 \times$ | 6. $180 = 5 \times 9 \times$ |

Chỉ số

Kết quả của hai hay nhiều số giống nhau là lũy thừa của chính số đó. Ví dụ 2×2 thì lũy thừa là 2 và được viết là 2^2 đọc là 2 bình phương. Tương tự $2 \times 2 \times 2$ có thể viết là 2^3 đọc là 2 lập phương và $2 \times 2 \times 2 \times 2$ được viết là 2^4 đọc là 2 mũ 4, v.v... Số lần mà thừa số lặp lại gọi là số mũ. Ví dụ 2^4 , số mũ là 4.

Khi phân tích một số ra dạng thừa số, nên bắt đầu chia cho số nhỏ nhất cho đến khi không thể chia được nữa và cuối cùng chia hết cho số còn lại.

Bài tập

Tìm thừa số của 5.148

2		5148
2		2574
3		1287
3		429
11		143
13		13
		1

Như vậy $5\,148 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 11 \times 13$

Viết dưới dạng lũy thừa sẽ là $2^2 \times 3^2 \times 11 \times 13$

Bài tập

Hãy viết các số sau đây dưới dạng thừa số có lũy thừa

1. 207

2. 315

3. 528

4. 300

Cách dùng lũy thừa 10

Thực tế là khi ta nhóm 10 đơn vị thì chúng ta được 10, như vậy chúng ta có thể nhóm 10 số 10 với nhau để được 100, mười số 100 để được 1000, v.v... Số 100 có thể được phân tích thành 10×10 và nếu dùng số mũ thì ta có thể viết thành 10^2 . Tương tự, 1000 có thể phân tích thành $10 \times 10 \times 10$ hoặc 10^3 .

Một số lũy thừa của 10 là :

$$10 = 10^1 \quad 10 \text{ mũ } 1$$

$$10 \times 10 = 100 = 10^2 \quad 10 \text{ mũ } 2$$

$$10 \times 10 \times 10 = 1000 = 10^3 \quad 10 \text{ mũ } 3$$

Chia số mũ :

Ví dụ :

$$\frac{10^5}{10^2}$$

Ta có thể viết dưới dạng sau :

$$\frac{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10}$$

Bằng cách gạch bớt hai số 10 (cả trên và dưới), ta được kết quả là $10 \times 10 \times 10 = 10^3$ hoặc bằng 1000.

Đơn vị đo chiều dài, thể tích, khối lượng

1. Đơn vị đo chiều dài

Nếu chúng ta sử dụng đơn vị mét là đơn vị chuẩn để đo chiều dài, chúng ta có thể chuyển đổi như sau :

$$1\text{mm} = 0,001\text{m}$$

$$1\text{cm} = 0,01\text{m}$$

$$1\text{dm} = 0,1\text{m}$$

$$1\text{km} = 1000\text{m}$$

Vì các đơn vị trong hệ thống mét hơn kém nhau 10 đơn vị nên việc chuyển đổi từ đơn vị này sang đơn vị khác rất đơn giản. Yêu cầu duy nhất là chọn lũy thừa 10 cho đúng rồi nhân hoặc chia để được câu trả lời đúng. Một vài phép tính chuyển đổi được nêu dưới đây.

Chiều dài :

Ví dụ

Khoảng cách từ hồ chứa đến bể trữ là 10 000m. Như vậy là bao nhiêu km ?

$$1\text{km} = 1000\text{m}$$

$$\text{Suy ra } 10\,000\text{m} = \frac{10^4}{10^3} \\ = \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10 \times 10}$$

$$\text{Khai triển ra} = \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10 \times 10} \\ = 10\text{km}$$

2. Đơn vị đo khối lượng :

$$\text{kilogam (kg)} : 1\text{kg} = 1000\text{ gam}$$

$$\text{gam (g)} :$$

$$\text{miligam} : 1\text{mg} = 0,001\text{ gam}$$

1 lít nước sẽ đổ đầy $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm}$ (1000cm^3) và nặng 1kg

3. Đơn vị đo thể tích :

$$\text{kilolit (kL)} : 1\text{kL} = 1000\text{ lít}$$

$$\text{lít (L)} :$$

$$\text{mililit (mL)} : 1\text{mL} = 0,001\text{ lít}$$

Căn bậc hai ($\sqrt{\quad}$)

Căn bậc hai của một số cho trước chính là số mà khi nhân với chính nó sẽ bằng số cho trước. Ví dụ : căn bậc hai của 16 là 4 vì 4×4 hoặc $4^2 = 16$. Bình phương và căn bậc hai của một số được dùng để tìm số đầu tiên với bất kì bài toán khai căn nào. Đây là bước duy nhất sử dụng trong bài toán khai căn.

Các bình phương sau được dùng để tìm ra số đầu tiên trong bài toán khai căn.

$$\begin{array}{lll} 1^2 = 1 & 4^2 = 16 & 7^2 = 49 \\ 2^2 = 4 & 5^2 = 25 & 8^2 = 64 \\ 3^2 = 9 & 6^2 = 36 & 9^2 = 81 \end{array}$$

Các căn bậc hai tương ứng là :

$$\begin{array}{lll} \sqrt{1} = 1 & \sqrt{16} = 4 & \sqrt{49} = 7 \\ \sqrt{4} = 2 & \sqrt{25} = 5 & \sqrt{64} = 8 \\ \sqrt{9} = 3 & \sqrt{36} = 6 & \sqrt{81} = 9 \end{array}$$

Cách tìm căn bậc hai của một số :

Ví dụ :

Tìm căn bậc hai của 441

Các bước tiến hành

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 0 \\ 2 \left| \begin{array}{r} 4 \quad 41 \quad 00 \\ - 4 \\ \hline 0 \quad 41 \\ - 41 \\ \hline \dots \end{array} \right. \\ = 21,0 \end{array}$$

Kết quả = 21,0

1. Xếp số thành từng cặp trước và sau dấu thập phân
2. Đặt dấu thập phân vào vị trí
3. Xác định kết quả khai căn của số đầu tiên (4) và viết trên số đầu tiên
4. Đặt 2 bên cạnh 4 ở cột số chia
5. Nhân số chia với thương số ($2 \times 2 = 4$) và lấy 4 trừ đi tích đó.
6. Hạ hai số tiếp theo xuống (41)
7. Gấp đôi thương số ($2 + 2 = 4$) và để nó ở cột số chia, chú ý chừa khoảng cách cho một số nữa.
8. Hạ một số vào cột số chia và một số vào thương số sao cho khi nhân nó với số chia ta có thể được số trừ cao nhất ($1 \times 41 = 41$).
9. Trừ để được số dư.
10. Kết quả được 21,0 (Kiểm tra : $21^2 = 441$).

Bài tập: Tìm căn bậc hai của các số sau :

1. 576

2. 1156

3. 1936

4. 2116

5. 5929

Tìm căn bậc hai của một số bằng cách dùng thừa số

Quá trình khai căn có thể được đơn giản hóa bằng cách phân tích số đó thành các thừa số. Những số này phải là những số dễ đoán được căn bậc hai.

Ví dụ

Dùng cách phân tích ra thừa số để xác định căn bậc hai của 1296

$$\begin{aligned} \sqrt{1296} &= \sqrt{4 \times 324} \\ &= \sqrt{4 \times 9 \times 36} \\ &= \sqrt{4} \times \sqrt{9} \times \sqrt{36} \\ &= 2 \times 3 \times 6 \\ &= 36 \end{aligned}$$

Bình phương và căn bậc hai của một số có thể được xác định bằng cách tra bảng hoặc dùng máy tính điện tử. Tra căn ở bảng 1.3

Dùng bảng tra căn để kiểm tra $\sqrt{30} = 5,477$

Quy tắc khai căn

1. Nếu một số có một hoặc hai chữ số (1 đến 99) thì căn bậc hai của số đó sẽ gồm một chữ số.
2. Nếu một số có ba hoặc bốn chữ số thì căn bậc hai của số đó sẽ gồm hai chữ số.
3. Căn bậc hai của một số chính là căn bậc hai của các thừa số của chính số đó.

Bảng 1.3

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	3,162	3,178	3,194	3,209	3,225	3,240	3,256	3,271	3,286	3,302	2	3	5	6	8	9	11	12	14
11	3,317	3,332	3,347	3,362	3,376	3,391	3,406	3,421	3,435	3,450	1	3	4	6	7	9	10	12	13
12	3,464	3,479	3,493	3,507	3,521	3,536	3,550	3,564	3,578	3,592	1	3	4	6	7	8	10	11	13
13	3,606	3,619	3,633	3,647	3,661	3,674	3,688	3,701	3,715	3,728	1	3	4	5	7	8	10	11	12
14	3,742	3,755	3,768	3,782	3,795	3,808	3,821	3,834	3,847	3,860	1	3	4	5	7	8	9	11	12
30	5,477	5,486	5,495	5,505	5,514	5,523	5,532	5,541	5,550	5,559	1	2	3	4	4	5	6	7	8
31	5,568	5,577	5,586	5,595	5,604	5,612	5,621	5,630	5,639	5,648	1	2	3	3	4	5	6	7	8
32	5,657	5,666	5,675	5,683	5,692	5,701	5,710	5,718	5,727	5,736	1	2	3	3	4	5	6	7	8
33	5,745	5,753	5,762	5,771	5,779	5,788	5,797	5,805	5,814	5,822	1	2	3	3	4	5	6	7	8
34	5,831	5,840	5,848	5,857	5,865	5,874	5,882	5,891	5,899	5,908	1	2	3	3	4	5	6	7	8
35	5,916	5,925	5,933	5,941	5,950	5,958	5,967	5,975	5,983	5,992	1	2	2	3	4	5	6	7	8
36	6,000	6,008	6,017	6,025	6,033	6,042	6,050	6,058	6,066	6,075	1	2	2	3	4	5	6	7	7
37	6,083	6,091	6,099	6,107	6,116	6,124	6,132	6,140	6,148	6,156	1	2	2	3	4	5	6	7	7
38	6,164	6,173	6,181	6,189	6,197	6,205	6,213	6,221	6,229	6,237	1	2	2	3	4	5	6	6	7
39	6,245	6,253	6,261	6,269	6,277	6,285	6,293	6,301	6,309	6,317	1	2	2	3	4	5	6	6	7

HÌNH HỌC

Hai phần tiếp theo của chương này sẽ đề cập đến cách tính diện tích và thể tích của các hình mà học sinh đường ống phải quan tâm. Trong quá trình lắp đặt đường ống, thợ đường ống sẽ phải tiếp xúc với các kết cấu hình vuông, hình chữ nhật, hình tam giác, hình tròn, hình trụ và hình lập phương.

Chu vi

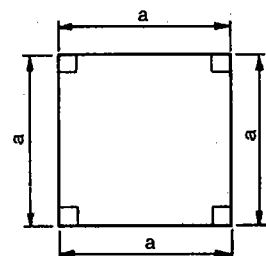
Chu vi là tổng chiều dài xung quanh một hình bất kỳ. Thực tế, tính chu vi của một hình chỉ đơn giản là đo chiều dài của mỗi cạnh và cộng lại.

Hình vuông

Hình vuông là hình có 4 cạnh bằng nhau và 4 góc vuông. Nếu chiều dài của một cạnh là a , thì tổng các cạnh sẽ là $4a$, tức là $4 \times$ chiều dài của một cạnh (hình 1.1).

Ví dụ : Nếu chiều dài của một cạnh hình vuông là 4mm

$$\begin{aligned}
 \text{Chu vi} &= 4a \\
 &= 4 \times 4 \\
 &= 16\text{mm}
 \end{aligned}$$



Hình 1.1
Chu vi hình vuông

Nếu ta biết chu vi của một hình vuông, ta có thể tính được chiều dài của một cạnh hình vuông bằng $1/4$ chu vi.

Hình chữ nhật

Hình chữ nhật là hình có 4 cạnh vuông góc với nhau và các cặp cạnh đối diện bằng nhau (hình 1.2).

Chu vi hình chữ nhật = 2 (chiều dài + chiều rộng)

Ví dụ :

Chiều dài của một hình chữ nhật là 6mm và chiều rộng là 4mm.

Như vậy chu vi = $2(6 + 4) = 2 \times 10 = 20\text{mm}$

Các hình cơ bản khác là :

1. Hình tam giác : 3 cạnh
2. Hình lục giác : 6 cạnh
3. Hình bát giác : 8 cạnh

Hình tròn

Hình tròn là hình mà từ bất kì điểm nào trên đường tròn đến tâm đều bằng nhau. Đường tạo thành hình tròn gọi là chu vi hình tròn. Ta có thể đo chu vi hình tròn bằng cách dùng thước đo vòng quanh hình tròn đó hoặc lấy đường kính $\times 3,14$.

Ba yếu tố chính của hình tròn được minh họa ở hình 1.3.

Chu vi (C) : $C = 3,142 \times d$ hoặc $2\pi r$

Đường kính (d) : $d = 2 \times r$

Bán kính (r) : $r = d : 2$

Ví dụ :

Đường kính của hình tròn là 25mm. Tính chu vi hình tròn: $C = \pi d = 3,142 \times 25 = 78,5\text{mm}$

Diện tích

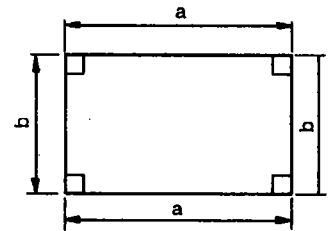
Như đã nêu ở trên, tổng các đường bao quanh một hình gọi là chu vi còn phần bên trong hình đó là diện tích. Diện tích là khái niệm cần phải biết như diện tích sàn hoặc mái.

Hình chữ nhật

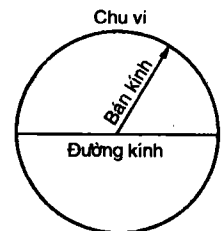
Hình chữ nhật có hai cạnh : dài và rộng (xem hình 1.4) và nếu nhân cạnh nọ với cạnh kia ta sẽ được diện tích bề mặt của hình.

Diện tích hình chữ nhật = dài $\times$ rộng

$$S = a \times b$$

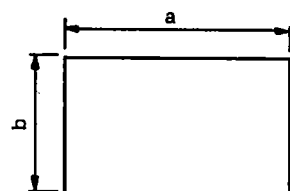


Hình 1.2



Hình 1.3

Các phần của hình tròn



Hình 1.4. Diện tích hình chữ nhật

Hình bình hành

Hình bình hành là hình có 4 cạnh, các cạnh đối diện song song và bằng nhau từng đôi một (hình 1.5).

Quan sát hình 1.6a và 1.6b ta nhận thấy chúng có số đo chiều dài và chiều rộng bằng nhau. Nếu cắt phần nét gãy và dịch chuyển sang bên phải ta sẽ được hình chữ nhật có cùng diện tích.

Vì vậy, diện tích hình bình hành = chiều dài $\times$ chiều rộng.

$$S = a \times b$$

Hình tam giác

Hình tam giác thường gặp trong tính toán đường ống là tam giác vuông.

Nhìn hình 1.7 ta có thể thấy hình chữ nhật được tạo bởi hai tam giác vuông. Như đã nêu ở trên, diện tích hình chữ nhật = dài $\times$ rộng, vì thế diện tích hình tam giác = $1/2(\text{dài} \times \text{rộng})$ hoặc $1/2(\text{đáy} \times \text{chiều cao})$.

Ví dụ :

Cạnh đáy của một tam giác là 15cm, chiều cao là 8cm.

Tính diện tích hình tam giác ?

$$S = 1/2 \text{ đáy} \times \text{chiều cao} = 15 \times 8/2 = 60\text{cm}^2$$

Hình thang cân

Để tính diện tích hình thang cân, ta sẽ chia nó thành các hình thông thường như hình chữ nhật, tam giác, v.v... và cộng diện tích của tất cả các phần đó lại.

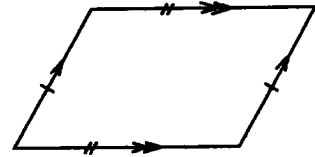
Ví dụ :

Tìm diện tích của hình thang cân với các kích thước cho trước ở hình 1.8a

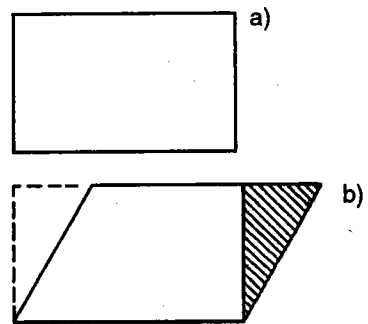
Các bước làm :

1. Từ A và B hạ đường vuông góc xuống cạnh đáy cắt cạnh đáy ở C và D như hình 1.8b
2. ABCD trở thành hình chữ nhật 40mm $\times$ 30mm
3. Tam giác ACE và BDF là các tam giác 30mm $\times$ 10mm

Như vậy tổng diện tích của hình 1.8b là ABCD : dài $\times$ rộng + ADE : $1/2(\text{đáy} \times \text{chiều cao})$ + BCF : $1/2(\text{đáy} \times \text{chiều cao})$

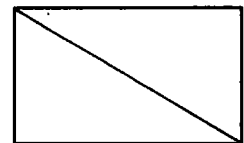


Hình 1.5. Diện tích hình bình hành



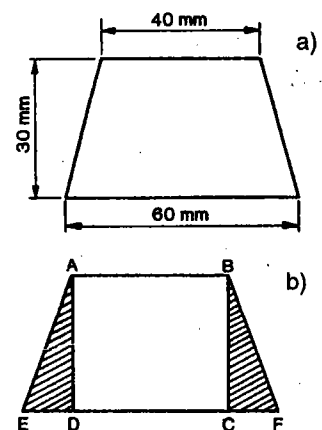
Hình 1.6

(a) Hình chữ nhật ; (b) Hình bình hành



Hình 1.7

Hình chữ nhật bị chia đôi



Hình 1.8. Hình thang cân

$$\text{Diện tích } ABCD = 40 \times 30 = 1200\text{mm}^2$$

$$\text{Diện tích } ADE = 1/2(10 \times 30) = 150\text{mm}^2$$

$$\text{Diện tích } BCF = 1/2(10 \times 30) = 150\text{mm}^2$$

$$\text{Như vậy tổng diện tích } ABFCDE = 1500\text{mm}^2$$

Hoặc :

Nối ADE với BCF tạo thành hình chữ nhật thứ hai $30\text{mm} \times 10\text{mm}$.

Việc tính toán sẽ như sau :

$$\text{Hình chữ nhật } ABCD + \text{ hình chữ nhật } ADEF \text{ như hình 1.9} \\ = 1200\text{mm}^2 + 300\text{mm}^2$$

$$\text{Như vậy tổng diện tích } ABCDEF = 1500\text{mm}^2.$$

Diện tích hình tròn

Qua hệ giữa chu vi và đường kính hình tròn đã được nêu ở trang 12. Nếu ta chia hình tròn thành các hình bằng nhau, ta thấy chúng giống các hình tam giác nhưng các cạnh đáy lại cong (hình 1.10).

Những hình tam giác này có chiều cao bằng bán kính đường tròn (xem hình 1.11). Tổng các cạnh đáy bằng chu vi hình tròn.

$$\text{Diện tích} = 1/2(\text{tổng các cạnh đáy} \times \text{chiều cao})$$

$$= 1/2(2\pi \times r)$$

$$= \pi r^2$$

Ví dụ :

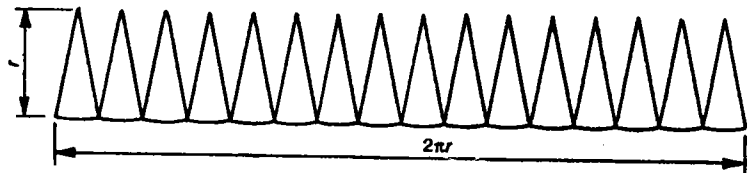
1. Tính diện tích hình tròn bán kính 20mm biết $\pi = 3,142$.

$$\text{Diện tích hình tròn } S = \pi r^2$$

$$= 3,142 \times 20^2$$

$$= 3,142 \times 400$$

$$= 1256,8\text{mm}^2$$



Hình 1.11. Chiều dài tương đương với chu vi hình tròn

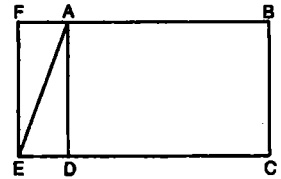
2. Tính diện tích mặt cắt ngang của ống có đường kính bằng 100mm .

$$S = \pi r^2$$

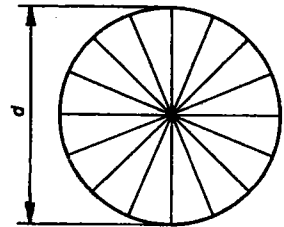
$$= 3,142 \times 50^2$$

$$= 3,142 \times 2500$$

$$= 7855\text{mm}^2$$



Hình 1.9



Hình 1.10. Hình tròn bị chia bởi đường kính

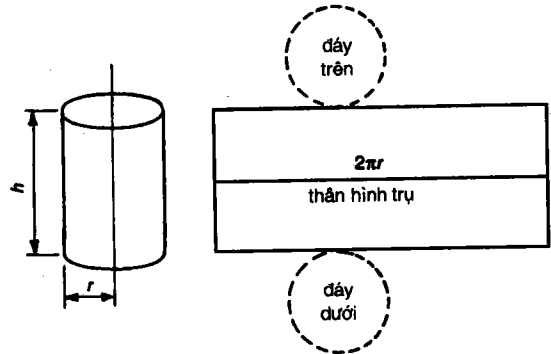
HÌNH TRỤ, HÌNH CẦU

Diện tích hình trụ

Diện tích toàn phần hình trụ gồm diện tích hai đáy + diện tích S_{xq} (hình 1.12)

$$S_{xq} = 2\pi rh$$

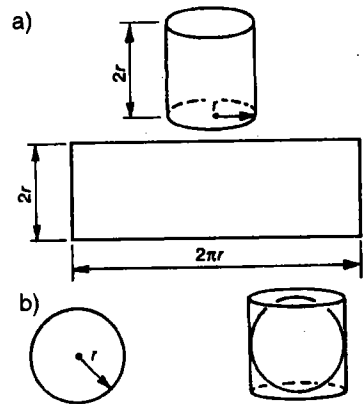
$$\begin{aligned} \text{Diện tích toàn phần hình trụ} &= S_{2 \text{ đáy}} + S_{xq} \\ &= 2\pi r^2 + 2\pi rh \\ &= 2\pi r(r + h) \end{aligned}$$



Hình 1.12. Tổng diện tích hình trụ

Diện tích hình cầu

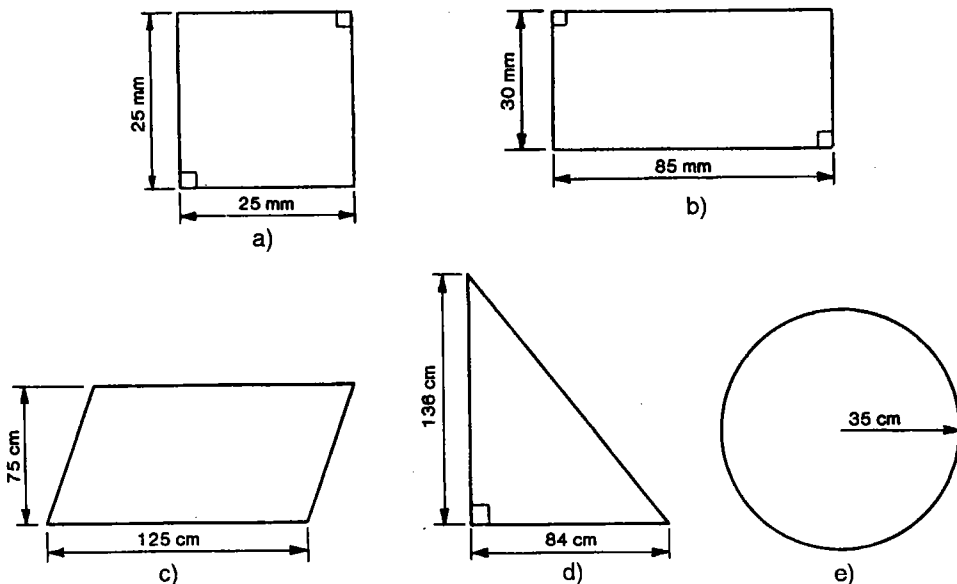
Khi tính diện tích mặt cầu hoặc bất cứ phần nào của mặt cầu, cần nhớ quan hệ giữa diện tích mặt cầu và diện tích hình trụ. Nếu hình trụ có chiều cao = đường kính của đáy thì S_{xq} hình trụ bằng S mặt cầu có cùng đường kính (xem hình 1.13).



Hình 1.13. (a) Diện tích hình trụ
(b) Diện tích hình cầu

Bài tập

Tính diện tích của các hình sau (xem hình 1.14)



Hình 1.14

Thể tích

Hình lập phương

Hình lập phương là một khối vuông có chiều dài = chiều rộng = chiều cao tạo nên 6 mặt và 12 cạnh (xem hình 1.15).

Chú ý : Thể tích hình lập phương có một cạnh là a

$$V = a^3$$

Bài tập

Một hình lập phương có cạnh = 100mm. Tính thể tích

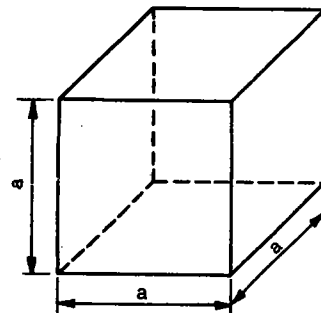
$$\begin{aligned} V &= a^3 \\ &= 100^3 \\ &= 1000000\text{mm}^3 = 10^6\text{mm}^3 \end{aligned}$$

Hoặc tính các cạnh của hình lập phương theo thể tích cho trước theo công thức $a = \sqrt[3]{V}$

Ví dụ :

Một hình lập phương có $V = 1000\text{mm}^3$. Tính chiều dài của một cạnh ?

$$\begin{aligned} a &= \sqrt[3]{V} \\ &= 10\text{mm} \end{aligned}$$



Hình 1.15. Hình lập phương

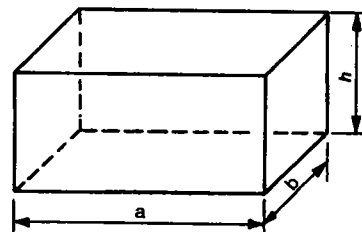
Hình hộp chữ nhật

Hình hộp chữ nhật là hình có 6 mặt, mỗi mặt là một hình chữ nhật (hình 1.16). Thể tích hình chữ nhật $V = abh$

Ví dụ :

Một hình hộp chữ nhật có chiều dài = 10cm, chiều rộng = 6 cm và chiều cao = 8cm. Tính thể tích ?

$$\begin{aligned} V &= abh \\ &= 10 \times 6 \times 8 \\ &= 480\text{cm}^3 \end{aligned}$$



Hình 1.16. Hình hộp chữ nhật

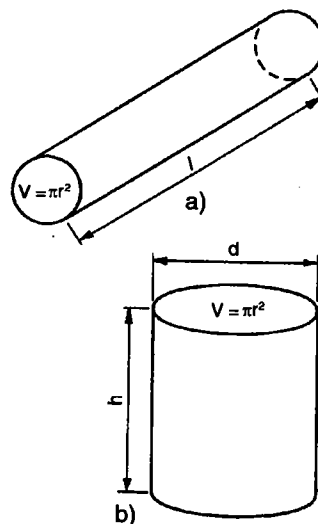
Hình trụ

Thể tích hình trụ bằng diện tích mặt cắt ngang nhân với chiều dài và chiều cao (xem hình 1.17a và b).

Ví dụ :

1. Một ống đồng có chiều dài 300mm, đường kính 18mm. Hãy tính thể tích của ống đồng đó ?

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 l \\ &= 3,142 \times 9^2 \times 300\text{mm} \\ &= 76\,350\text{mm}^3 \end{aligned}$$



Hình 1.17

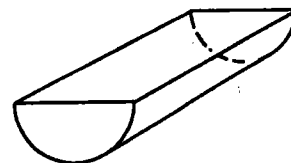
(a) Diện tích mặt cắt ngang và
(b) Thể tích hình trụ

2. Một máng nước (hình 1.18) dài 2m và đường kính là 0,450m. Tính thể tích của máng nước ?

$$\text{Diện tích hình tròn} = \pi r^2$$

$$\text{Diện tích nửa hình tròn} \pi r^2/2$$

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2/2 \times l \\ &= 3,142 \times (0,225)^2 \times 2 \\ &= 0,159\text{m}^3 \end{aligned}$$



Hình 1.18. Máng nước

Hình nón (hình 1.19)

Nếu ta cắt từ đỉnh hình nón dọc theo mặt nghiêng hình 1.20a và mở nó ra, ta sẽ được hình quạt tâm V và đáy của hình nón là đường cong AA' như hình 1.20b.

Thể tích hình nón bằng 1/3 diện tích đáy $\times$ chiều cao

$$V = 1/3 \pi r^2 h$$

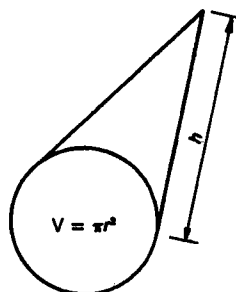
Áp dụng định lý Pitago, ta cũng có :

$$l^2 = r^2 + h^2$$

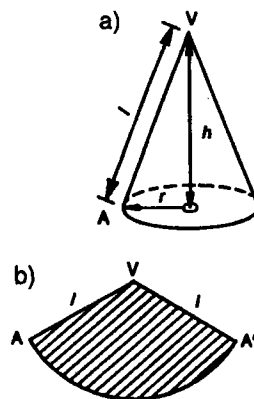
Ví dụ :

Tìm thể tích của hình nón có đáy = 14cm và chiều cao bằng 20cm

$$\begin{aligned} V &= 1/3 \pi r^2 h = 1/3 \times 3,142 \times 7^2 \times 20\text{cm}^3 \\ &= 1026\text{cm}^3 \end{aligned}$$



Hình 1.19. Hình nón



Hình 1.20

Hình cầu

Như đã nêu ở trên, chu vi của hình tròn = πd hoặc $2\pi r$. Chu vi chỉ có một kích thước, diện tích có hai kích thước và khi nhân với nhau ta được r^2 còn hình cầu có 3 kích thước (r^3).

Công thức tính thể tích hình cầu là :

$$V = 4/3 \pi r^3$$

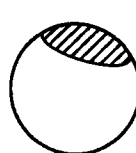
Ví dụ :

Tính thể tích của một hình cầu có đường kính = 10cm.

Thay vào công thức trên, ta có :

$$\begin{aligned} V &= 4/3 \times 3,142 \times 5^3\text{cm}^3 \\ &= 524\text{cm}^3 \end{aligned}$$

So sánh thể tích của 3 hình : hình cầu, hình nón và hình trụ có cùng đường kính và chiều cao bằng cách đồ



Hình cầu

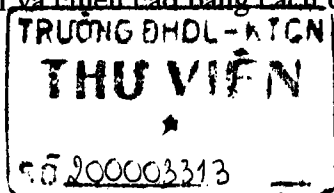


Hình nón



Hình trụ

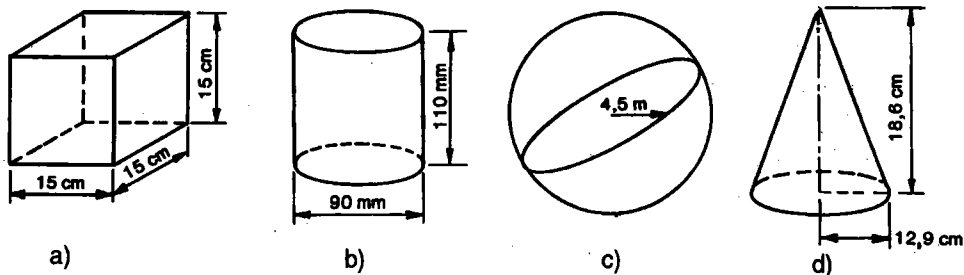
Hình 1.21. Các khối đặc



đầy cát vàng vào hình nón rồi trút số cát đó vào hình cầu, ta thấy cần phải có 2 nón cát mới đầy một hình cầu và 3 nón cát mới đầy một hình trụ.

Bài tập

Tính thể tích các hình từ (a) đến (d) như trong hình 1.22.



Hình 1.22

Dung tích

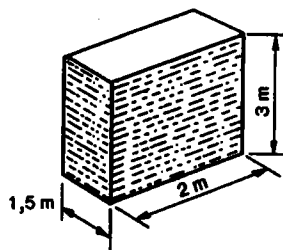
Lưu trữ dung dịch là một chức năng quan trọng của bất kỳ một hệ thống cấp nước nào. Việc cung cấp các kết cấu phù hợp để trữ nước trong gia đình, công nghiệp hoặc hệ thống tưới tiêu cho nông nghiệp là cần thiết. Dù chúng được thiết kế ở quy mô lớn như đập giữ nước hoặc quy mô nhỏ như bể chứa nước mưa thì người thiết kế cũng cần phải tính toán được công suất lưu trữ.

Đơn vị đo dung tích nước là lít (L). Một lít nước được chứa đầy trong hình lập phương có thể tích bằng 1000 cm^3 . Đối với dung tích lớn hơn, ví dụ như lượng nước tiêu thụ hàng năm của một hộ được đo bằng kilolít (kL) ($1 \text{ kL} = 1000 \text{ L}$). Nước ngầm và nước ở các hồ chứa được đo bằng megalit (ML) : 10^3 m^3 .

Ví dụ

1. Tính dung tích nước được chứa đầy trong hình 1.23.

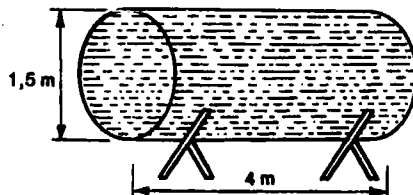
$$\begin{aligned} \text{Dung tích} &= \text{thể tích} \times 1000 \\ &= 1,5 \times 2 \times 3 \times 1000 \text{ L} \\ &= 9000 \text{ L} \end{aligned}$$



Hình 1.23. Bể chứa hình chữ nhật

2. Tính dung tích của bể chứa nằm ngang như hình 1.24

$$\begin{aligned} \text{Dung tích} &= \text{thể tích} \times 1000 \\ &= \pi r^2 l \times 1000 \\ &= 3,142 \times 0,75^2 \times 4 \times 1000 \text{ lít} \\ &= 7069,5 \text{ lít} \end{aligned}$$



Hình 1.24. Bể chứa

3. Tính lượng nước cần thiết để đổ đầy hoàn toàn bể chứa nước hình chữ nhật như hình 1.25.

Chiều cao nước cần đổ là 3m

Thể tích của phần cần đổ nước = $a \times b \times c$

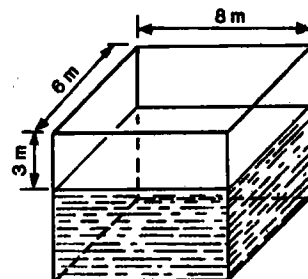
$$= 8 \times 6 \times 3 \times 1000L$$

$$= 12\,700\,000\,000L \text{ hoặc } 127 \times 10^8L$$

Để tính dung tích của hồ chứa nước, người ta thường dùng đơn vị là ML.

$$1 \text{ megalit (ML)} = 1\,000\,000 (10^6) \text{ lit}$$

$$\begin{aligned} \text{Như vậy } 127 \times 10^8L \text{ có thể viết thành } & \frac{127 \times 10^8}{10^6} \\ & = 12\,700ML \end{aligned}$$



Hình 1.25
Bể chứa hình chữ nhật

TOÁN ỨNG DỤNG

Phần này đề cập đến việc áp dụng các định luật, quy tắc, công thức liên quan đến vị trí đường ống.

Định lí Pitago

Định lí Pitago là định lý được sử dụng thường xuyên và hiệu quả nhất trong tính toán đường ống. Nó được dùng để tính toán :

1. Mái
2. Thoát nước thải
3. Lắp đặt đường ống

Chúng ta cùng kiểm tra định luật toán học này.

Định lý Pitago nêu : "Trong một tam giác vuông, bình phương cạnh huyền bằng tổng bình phương hai cạnh góc vuông". Hình 1.26 thể hiện quy tắc này.

Chứng minh :

$$1. AB^2 = 25$$

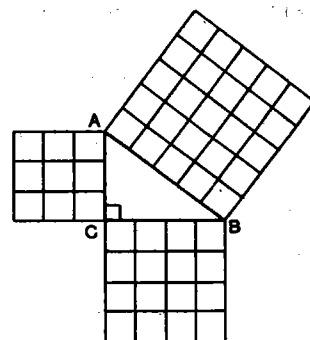
$$2. BC^2 = 16$$

$$3. AC^2 = 9$$

$$\text{Như vậy : } BC^2 + AC^2 = AB^2$$

$$4^2 + 3^2 = 5^2$$

$$16 + 9 = 25$$



Hình 1.26. Định lý Pitago

Tính toán mái

Trong xây dựng, diện tích mái được tính bằng m². Để tính được diện tích của mái, ta phải xác định được chiều dài của vì kèo. Chiều dài vì kèo được tính bằng cách áp dụng định lý tam giác vuông (xem hình 1.27).

Chú ý : Tính chiều dài của vì kèo bằng cách lấy bình phương 1/2 dầm mái + bình phương chiều cao mái rồi khai căn bậc hai.

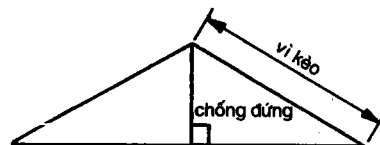
Ví dụ :

Chiều dài của dầm mái là 10m và chiều cao là 2,5m.

Tính chiều dài của vì kèo.

Vì kèo

$$\begin{aligned} &= \sqrt{5^2 + 2,5^2} \\ &= \sqrt{25 + 6,25} \\ &= \sqrt{31,25} \\ &= 5,6\text{m} \end{aligned}$$



Hình 1.27

Tính diện tích mái dựa vào vì kèo

Như vậy, tổng diện tích mái = chiều dài vì kèo × chiều dài máng nước × 2

Khi đó độ dốc mái được xác định bởi độ cao mái/dầm mái.

Tính toán đường ống thoát nước thải

Đối với việc tiêu nước thải, mục tiêu của thợ đường ống là làm sao loại bỏ một cách có hiệu quả chất thải gia đình và chất thải công nghiệp. Điều này chỉ có thể đạt được bằng cách tạo ra độ dốc hợp lý sao cho nước thải và chất thải sẽ chảy với tốc độ tự làm sạch từ các ống thải phụ vào ống thải chính bằng trọng lực.

Kiến thức về công trường làm việc như độ cao và độ dốc của mặt đất, độ sâu ở điểm đầu và điểm cuối ống phải cũng như độ sâu dọc theo ống thải là cần thiết. Phần này đề cập đến việc tính toán và công thức được sử dụng trong những điều kiện làm việc cụ thể với hệ thống ống thải.

Độ dốc và công thức tính độ sâu

Độ dốc ống thải được biểu hiện bằng tỉ lệ hoặc phần trăm. Vì vậy độ dốc minh họa ở hình 1.28 có thể được viết là 1/50 hoặc 2%.

Độ dốc (diễn tả bằng tỉ lệ)

$$\text{Độ dốc} = \frac{\text{chiều cao dốc}}{\text{chiều dài}}$$

Tức là $G = F/D$

Hoặc : $G = R/D$

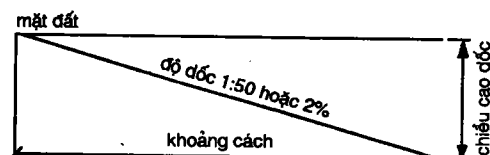
Suy ra $F = G \times D$ hoặc $R = G \times D$

Độ dốc (diễn tả bằng %)

$$\% \text{ dốc} = \frac{\text{chiều cao dốc}}{\text{chiều dài}} \times 100$$

$$= R/D \times 100 \text{ hoặc } = F/D \times 100$$

Như vậy $R \text{ hoặc } F = \% \text{ độ dốc} \times D/100$



Hình 1.28

Độ dốc được tính bằng tỉ lệ hoặc %

1. Tính chiều cao dốc

Ký hiệu :

C = độ sâu ở điểm cuối ống thải

D = chiều dài ống thải

G = độ dốc

H = độ sâu điểm đầu ống thải

Chú ý : Lượng đất phủ ở đầu ống thải thường dày 300mm

(a) Tính độ sâu ở điểm cuối theo độ dốc tỉ lệ.

Ví dụ :

Ta có D = 50m

G = 1/50

H = 300m

$$\begin{aligned}\text{Chiều cao dốc} &= G \times D \\ &= 1/50 \times 50 \\ &= 50/50 \\ &= 1\text{m}\end{aligned}$$

Như vậy độ sâu ở C = 1,3m.

(b) Tính độ sâu ở điểm cuối dùng độ dốc %.

Ví dụ

Ta có

D = 50m

G = 1/50

H = 300mm

$$\begin{aligned}\text{chiều cao dốc} &= \frac{\% \text{ độ dốc} \times D}{100} \\ &= \frac{2 \times 50}{100} \\ &= 100/100 \\ &= 1\text{m}\end{aligned}$$

Biết H = 300mm

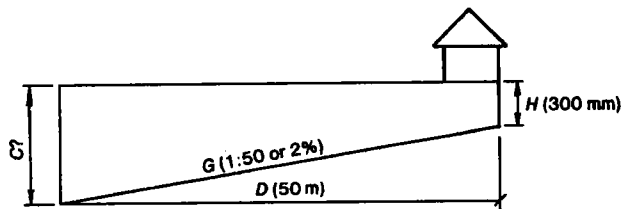
Như vậy độ sâu ở C là 1,3m.

2. Tính độ sâu ở điểm đầu ống thải

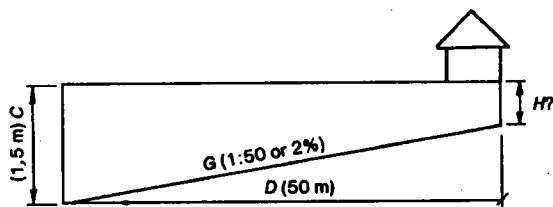
(a) Theo độ dốc tỉ lệ

Ví dụ :

ta có : D = 50m



Hình 1.29. Tính chiều cao dốc để xác định độ sâu ở C



Hình 1.30

Tính chiều cao dốc để xác định độ sâu ở H

$$G = 1/50$$

$$C = 1,5\text{m}$$

$$\begin{aligned}\text{Chiều cao dốc} &= G \times D \\ &= 1/50 \times 50 \\ &= 50 / 50 \\ &= 1\text{m}\end{aligned}$$

ta có $C = 1,5\text{m}$

Nền độ sâu ở $H = 500\text{mm}$

(b) Theo độ dốc %

$$\begin{aligned}\text{Ta có } D &= 50\text{m} \\ G &= 2\% \\ C &= 1,5\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Chiều cao dốc} &= \text{độ dốc (\%)} \times D/100 \\ &= 2 \times 50/100 \\ &= 100/100 \\ &= 1\text{m}\end{aligned}$$

Nhưng độ sâu ở $C = 1,5\text{m}$

Suy ra độ sâu ở $H = 500\text{m}$

3. Tính độ dốc

(a) Tính độ dốc theo tỉ lệ

Ví dụ

$$\begin{aligned}\text{Ta có } D &= 50\text{m} \\ C &= 1,3\text{m} \\ H &= 300\text{mm}\end{aligned}$$

độ dốc = chiều cao dốc/chiều dài

$$\begin{aligned}\text{chiều cao dốc} &= C - H \\ &= 1,3 - 0,3\text{m} \\ &= 1\text{m}\end{aligned}$$

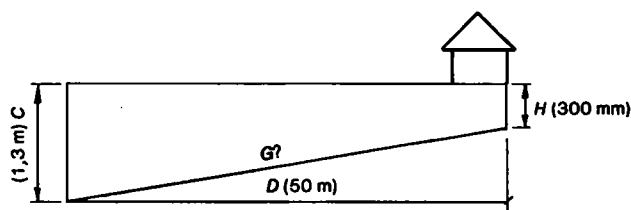
Suy ra độ dốc = $1/50$

(b) Tính độ dốc theo %

Ví dụ

$$\begin{aligned}\text{Ta có } D &= 50\text{m} \\ C &= 1,3\text{m} \\ H &= 300\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{độ dốc \%} &= F/D \times 100 \\ &= 1/50 \times 100 \\ &= 100/50 \\ &= 2\%\end{aligned}$$



Hình 1.31. Tính độ dốc G

Ví dụ tổng hợp

Chi tiết về hệ thống tiêu : Xem hình phối cảnh mặt bằng ở hình 1.32

A : Độ sâu ở điểm cuối 1,5m

D : Độ sâu ở điểm đầu 300mm

Đoạn AB dài 20m

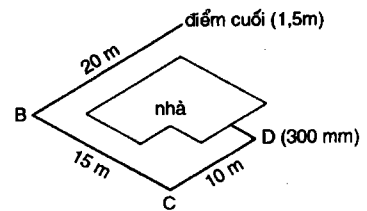
Đoạn BC dài 15m

Đoạn CD dài 10m

Đoạn BC và CD được đặt ở độ dốc 1/50

Tính 1. Độ sâu ở C và B

2. Độ dốc đoạn B



Hình 1.32. Sơ đồ mặt bằng

1. Độ sâu ở C

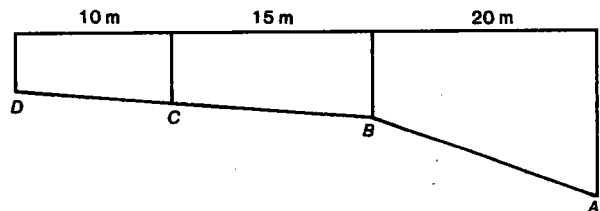
$$\begin{aligned}\text{Chiều cao dốc} &= G \times D \\ &= 1/50 \times 10 \\ &= 10/50\text{m} \\ &= 200\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Suy ra độ sâu ở C} &= \text{chiều cao dốc CD} + \text{độ sâu ở D.} \\ &= 200 + 300\text{mm} \\ &= 500\text{mm}\end{aligned}$$

Độ sâu ở B :

$$\begin{aligned}\text{Chiều cao dốc} &= G \times D \\ &= 1/50 \times 15 \\ &= 15/50\text{m} \\ &= 300\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Suy ra độ sâu ở B} &= \text{chiều cao dốc CB} + \text{độ sâu ở C} \\ &= 300 + 500 \\ &= 800\text{mm}\end{aligned}$$



Hình 1.33. Mặt cắt dọc

2. Độ dốc đoạn AB

$$\text{Độ dốc} = F/D$$

$$\begin{aligned}\text{Chiều cao dốc} &= \text{độ sâu ở A} - \text{độ sâu ở B} \\ &= 1,5\text{m} - 0,8\text{m} \\ &= 700\text{mm}\end{aligned}$$

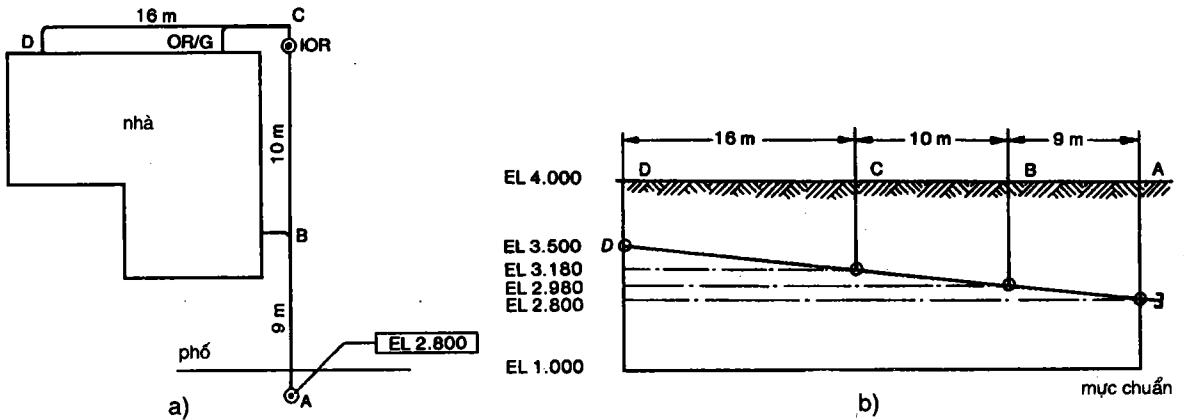
$$\begin{aligned}\text{Suy ra } G &= 700/20\ 000 \\ &= 1/28,5\end{aligned}$$

Ta có thể xác định sự khác nhau giữa hai điểm hoặc ở bất kỳ điểm nào từ độ cao cho trước so với mực chuẩn.

Ví dụ :

Cho đường ống thoát như hình 1.34, tính độ cao (EL) ở các điểm D, C và B biết :

- a) $AB = 9\text{m}$
- b) $BC = 10\text{m}$
- c) $CD = 16\text{m}$
- d) Độ cao chuẩn so với mặt đất là 4000
- e) Độ cao ở A là 2800
- f) Đường ống thoát được đặt ở độ dốc 1 : 50 (2%)



Hình 1.34. a) Đường ống thoát; b) Mặt cắt dọc

Tính :

Tổng chiều dài đường ống thoát = $16 + 10 + 9 = 35\text{m}$

Độ dốc tỉ lệ = 1/50

Chiều cao dốc = $G \times D$

Độ sâu ở B = $1/50 \times 9/1$
 $= 9/50\text{m}$
 $= 180\text{mm}$

Như vậy độ cao ở B = $2,800 + 0,180$
 $= 2,980\text{m}$

Độ sâu ở C = $1/50 \times 10/1$
 $= 10/50\text{m}$
 $= 200\text{mm}$

Như vậy độ cao ở C = $2,980 + 0,200$
 $= 3,180\text{m}$

Độ sâu ở D = $1/50 \times 16/1$
 $= 16/50\text{m}$
 $= 320\text{mm}$

Như vậy độ cao ở D = $3,180 + 0,320$
 $= 3,500$

Kiểm tra :

Tổng chiều dài đường ống = 35m

$$\begin{aligned}\text{Tỉ lệ} &= 1 : 50 \\ \text{Tổng chiều cao} &= 35/50\text{m} \\ &= 700\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Như vậy chiều cao ở D so với mực chuẩn} &= 2,800 + 0,700 \\ &= 3,500\end{aligned}$$

Tính khối lượng đất đào hào

Phần này sẽ đề cập đến khối lượng đất đào hào. Điều này rất cần thiết đối với nhà thầu trong việc tính toán nhân công.

Tính toán khối lượng đất đào chỉ đơn giản là đo thể tích, đặc biệt là thể tích hình hộp.

Ví dụ :

1. Hào có độ sâu đều nhau.

Tính khối lượng đất đào trong hào dài 20m, sâu 1,5m và rộng 750mm.

$$V = l \times w \times d$$

Trong đó V là thể tích, đơn vị m³

l = chiều dài hào

w = chiều rộng hào

d = chiều sâu hào

$$\begin{aligned}\text{Như vậy } V &= 20 \times 1,5 \times 0,75\text{m}^3 \\ &= 22,5\text{m}^3\end{aligned}$$

2. Hào có độ sâu không đều

Tính khối lượng đất cần đào của hào dài 30m, rộng 2m và sâu 6m ở điểm cuối, sâu 2m ở điểm đầu như hình 1.35.

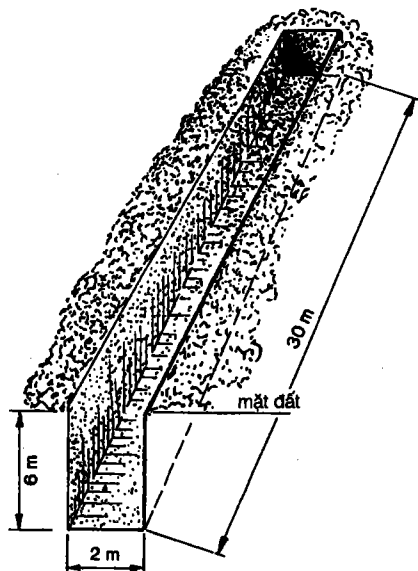
$$V = \frac{l(A_1 + A_2)}{2}$$

Trong đó V = thể tích, đơn vị m³

l = chiều dài hào

A₁ = diện tích hào ở điểm cuối

A₂ = diện tích hào ở điểm đầu



Hình 1.35. Hào

Tính toán đường ống

Lấy dấu và đo đạc là một phần quan trọng trong lắp đặt đường ống. Vì thế, phần này sẽ trang bị cho học sinh những kỹ năng cơ bản trong việc áp dụng các công thức tính toán khi lắp đặt đường ống. Khi lắp đặt hệ thống đường ống đòi hỏi phải có sự chuyển hướng đường ống bằng các dụng cụ nối như cút, tê và ống nối.

Kỹ thuật đối hướng thông dụng nhất là tạo góc 45° và góc 90° . Vì lý do này những ví dụ nêu trong phần này chỉ tập trung vào sử dụng những góc này.

Định lý trong tam giác vuông được dùng để tính chiều dài ống. Trong thuật ngữ đường ống, các cạnh của tam giác vuông được ký hiệu như sau :

1. Cạnh đáy : O
2. Chiều cao : A
3. Cạnh huyền : T

Xem hình 1.36

Các quy tắc với tam giác vuông cân :

1. Tam giác có 3 cạnh, hai góc 45° và một góc 90°
2. Hai cạnh O và A tạo nên góc 90°
3. Cạnh đáy và chiều cao bằng nhau
4. Công thức tính cạnh huyền (T)

$$T = O \times 1,41$$

Hoặc $T = A \times 1,41$

5. Công thức tính hai cạnh góc vuông O và A

$$O = T/1,41$$

Hoặc $A = T/1,41$

Chú ý : 1,41 là hằng số cho tam giác vuông cân.

Ví dụ :

1. Tính chiều dài T biết cạnh A là 1m. Xem hình 1.37

$$T = A \times 1,41$$

$$= 1 \times 1,41$$

Suy ra : $T = 1,41\text{m}$

2. Tính chiều dài A và O biết $T = 5\text{m}$. Xem hình 1.38

$$A = T/1,41$$

$$= 5/1,41$$

$$A = 3,5\text{ m}$$

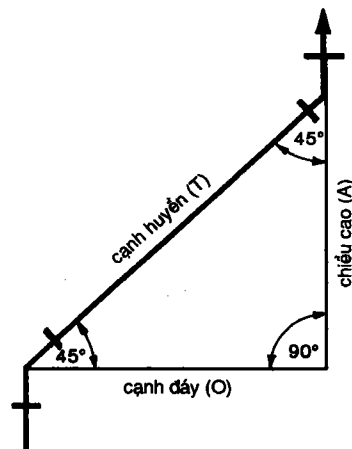
Nhưng $A = O$

Suy ra $O = 3,5\text{ m}$

Công thức cho góc 90° là

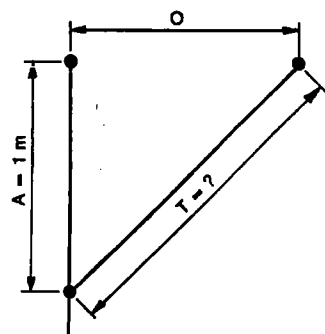
$$T = \sqrt{O^2 + A^2}$$

Hình 1.39 là một ví dụ minh họa biết $O = 2\text{ m}$, $A = 1,5\text{ m}$. Tính T, chú ý dùng phụ kiện 90° để hạn chế chiều dài ống và phụ kiện như hình 1.39.

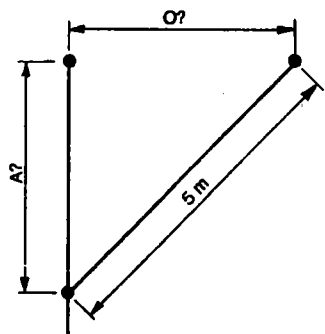


Hình 1.36

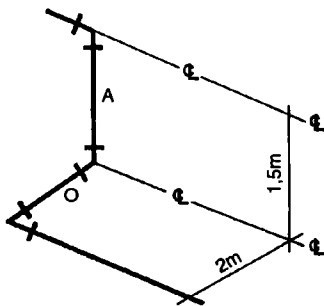
3 cạnh của tam giác vuông



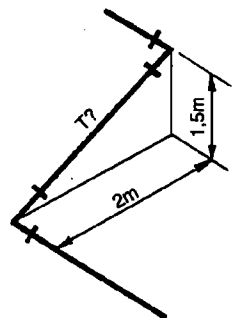
Hình 1.37



Hình 1.38



Hình 1.39



Hình 1.40

Các bước tính T ở hình 1.40 (dùng định lý trong tam giác vuông).

Uốn ống

Ống đồng và ống thép ngày càng được sử dụng rộng rãi và được nối với sự trợ giúp của các thiết bị cơ khí đòi hỏi sinh viên phải làm quen với việc tính toán để uốn ống. Những vấn đề liên quan đến việc uốn ống sẽ được đề cập kỹ hơn ở chương 4. Phần này chỉ cung cấp công thức để uốn ống.

Tính độ dài phần ống uốn

Để tính được độ dài phần ống uốn, cần nắm được các dữ liệu sau:

1. Góc uốn (GU)
2. Đường kính ống
3. Bán kính nhỏ của ống uốn (r)

- Bán kính nhỏ của ống thường được cho theo đường kính ống.

- Độ dài phần ống uốn (L) = $r \times 1,6 \times GU / 90$

Trong đó :

r = bán kính nhỏ

1,6 = hằng số

GU = góc uốn

Độ dài của toàn bộ hình tròn = $2 \pi r$

Tuy nhiên ta thường uốn ống 90° (xem hình 1.41)

Vì góc $90^\circ = 1/4$ hình tròn

Nên ống uốn $90^\circ = 2 \pi r/4$

$$\begin{aligned} &= \frac{2 \times 3,142 \times r}{4} \\ &= 1,6 \times r \end{aligned}$$

Ví dụ:

Tính chiều dài phần ống uốn biết :

- a) Góc uốn là 90°
- b) Đường kính ống là 40 mm
- c) Bán kính nhỏ bằng hai lần đường kính ống.

Trình tự tính:

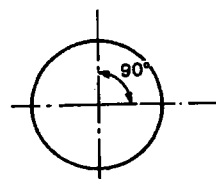
1. Xác định bán kính nhỏ bằng cách nhân đôi đường kính ống ($40 \times 2 = 80$)

2. Xác định bán kính lớn (R)

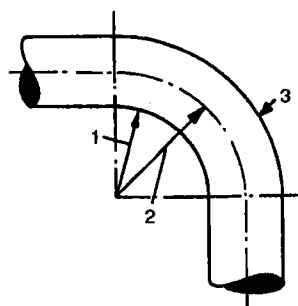
$$\begin{aligned} R &= r + 1/2 \text{ đường kính ống} \\ &= (80 + 20) = 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

3. Tính độ dài phần ống uốn (L)

$$\begin{aligned} L &= R \times 1,6 \times GU/90 \\ &= 100 \times 1,6 \times 90/90 \\ &= 160 \text{ mm} \end{aligned}$$



a)



b)

Hình 1.41

a) Ống uốn 90° ; b) 1. Bán kính nhỏ; 2. Bán kính lớn; 3. Lưng ống

Tính độ dài phần ống uốn với góc uốn không phải là 90°

Tất cả những ống uốn có góc uốn trên hoặc dưới 90° đều được tính bằng cách so sánh góc đó với ống uốn góc 90° .

Ví dụ:

Tính độ dài phần ống uốn với ống có đường kính ngoài là 50 mm và bán kính nhỏ bằng 3 lần đường kính ống. Ống cần uốn cong 60° .

$$r = 50 \times 3$$

$$= 150 \text{ mm}$$

$$R = r + 1/2 \text{ đường kính ống}$$

$$= 150 + 25$$

$$= 175 \text{ mm}$$

$$\text{Độ dài uốn ống } L = R \times 1,6 \times GU/90$$

$$= 175 \times 1,6 \times 60/90$$

$$= 187 \text{ mm}$$

Chú ý : Độ dài phần ống uốn cho ống cong 45° bằng 1/2 độ dài phần ống uốn cho ống cong 90° .

Tính độ dài ống nối và phụ kiện (O)

Ví dụ:

Tính chiều dài của ống để hoàn thành đường ống như hình 1.42.

Góc uốn tại B = 60°

Bán kính nhỏ r = hai lần đường kính ống

Góc uốn tại D = 105°

Bán kính nhỏ r tại D = 5 lần đường kính ống

Đường kính ống là 20 mm

Trình tự tính:

Độ dài phần ống uốn tại B

$$L = R \times 1,6 \times GU/90$$

$$= 50 \times 1,6 \times 60/90$$

$$= 53 \text{ mm.}$$

Độ dài phần ống uốn tại D :

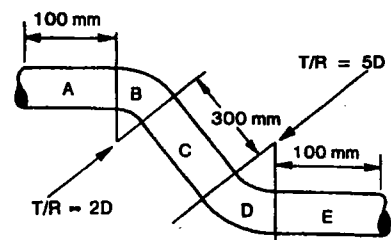
$$L = R \times 1,6 \times GU/90$$

$$= 110 \times 1,6 \times 75/90$$

$$= 147 \text{ mm}$$

Suy ra, tổng chiều dài = A + B + C + D + E

$$= 100 + 53 + 300 + 147 + 100 = 700 \text{ mm}$$



Hình 1.42

Tính chiều dài phần ống uốn

Bài tập

Tính chiều dài phần ống uốn biết:

1. (a) đường kính ống là 30 mm
(b) góc uốn 45°
(c) hai lần đường kính ống
2. (a) đường kính ống là 50 mm
(b) góc uốn 90°
(c) 1,5 lần đường kính ống

Tính cơ học của việc cấp nước

Phần này đề cập đến đặc điểm cơ học trong việc cấp nước, đặc biệt tập trung vào các lực tự nhiên và tác động, ảnh hưởng của chúng tới hoạt động của thiết bị dùng trong hệ thống cấp nước.

Để hiểu được hoạt động của các bộ phận liên quan đến việc cấp nước nóng lạnh, cần phải hiểu những điều kiện vật lý tác động đến hoạt động của chúng. Những điều kiện vật lý đề cập trong chương này là những vấn đề về cơ khí trong cấp nước.

Các lực tự nhiên

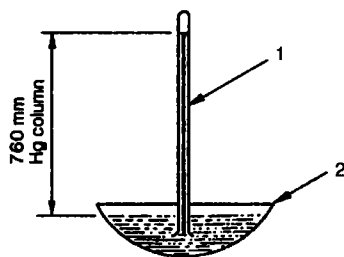
Các thiết bị như bơm, xi téc, ống xi phong và điểm xả hoạt động được là nhờ các điều kiện vật lý. Hai điều kiện vật lý quan trọng nhất là áp suất không khí và lực hút.

Áp suất không khí (atm)

Là áp suất mà không khí tác động lên bề mặt thoáng và tương đương với khoảng 100 kPa ở mực nước biển tức là 1 atm.

Sự tồn tại của áp suất này có thể được chứng minh qua thí nghiệm đơn giản sau:

Đổ đầy thủy ngân vào ống thủy tinh mao dẫn và dốc ngược vào một cái bát cũng chứa thủy ngân (xem hình 1.43). Thủy ngân trong mao dẫn sẽ tụt xuống còn xấp xỉ 760 mm. Điều này chứng tỏ không khí đã tác động một lực lên bề mặt thủy ngân trong bát và tương đương với 760 mm thủy ngân.



Hình 1.43. Thí nghiệm chứng minh áp suất không khí tương đương với cột thủy ngân cao 760mm
1. Mao dẫn; 2. Bát

Thí nghiệm trên chỉ ra rằng 1 atm tương đương với cột thủy ngân cao 760 mm. Từ đó, ta cũng có thể tính được chiều cao cột nước mà áp suất không khí tương đương.

Cột thủy ngân cao 760 mm

Trọng lượng riêng của thủy ngân = 13,6 (điều đó có nghĩa là trọng lượng riêng của thủy ngân lớn hơn nước 13,6 lần)

Từ đó ta có thể suy ra

$$\text{Chiều cao cột nước} = 13,6 \times 760 = 10.336 \text{ mm} = 10,3 \text{ m}$$

Lực hút

Lực hút là lực mà tất cả các vật thể tự nhiên đều có dùng để hút các vật thể khác. Các chuyển động rơi của vật đều do lực hút.

Vì thế, ta có thể nói trong đường ống lực hút quyết định lưu lượng nước. Chúng ta có thể cung cấp nước dùng tác động của lực hút để sinh ra áp lực nước và dòng chảy.

Vận tốc

Vận tốc rơi của một vật chịu sự tác động của lực trọng trường và được tính bằng công thức sau:

$$V = \sqrt{2gh}$$

Trong đó:

V = vận tốc (m/s)

g = gia tốc trọng trường (xấp xỉ 9,8 m/s)

h = độ rơi (m)

Ví dụ:

Tính vận tốc nước trong đường ống nếu biết chiều cao thẳng đứng giữa nguồn nước và lỗ đáy là 25 m.

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{2gh} \\ &= \sqrt{2 \times 9,8 \times 25} \\ &= 22 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Thủy lực

Mặc dù định nghĩa về thủy lực nhìn chung thường đề cập đến dung dịch khi chảy, ta nên định nghĩa về thủy lực với mọi tình trạng của dung dịch cả khi chảy cũng như khi đứng yên. Ví dụ: một bể chứa nước cũng phụ thuộc vào áp suất thủy tĩnh. Hệ thống cấp nước thì phụ thuộc vào định luật thủy lực.

"Áp lực" và "Độ cao"

Áp lực được định nghĩa là lực tác động trên một đơn vị diện tích và được đo bằng kPa.

Chiều cao là độ cao thẳng đứng trên một mực chuẩn cho trước và được đo bằng cm hoặc m.

Áp lực mà nước tác động tỉ lệ thuận với độ sâu của nước (xem hình 1.44).

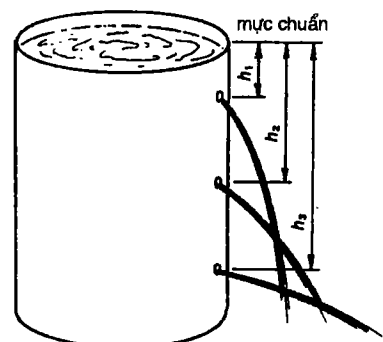
Ví dụ:

1. Ở hình 1.44, h_1 là 1 m khi mực nước ở trạng thái tĩnh. Hãy tính áp lực ở h_3 (3m so với mực chuẩn)

Chú ý : Cột nước cao 1 m tương đương với 9,8 kPa.

Tính:

1m cột áp = 9,8 kPa



Hình 1.44

Áp suất tỷ lệ với chiều cao cột nước

Suy ra $3\text{ m} = 9,8 \times 3$
 $= 29,4 \text{ kPa}$.

1. Xem hình 1.45 và tính áp lực làm việc lớn nhất và nhỏ nhất cho các van xả ở các độ cao nêu trong hình.

Tính áp suất ở độ cao nhỏ nhất:

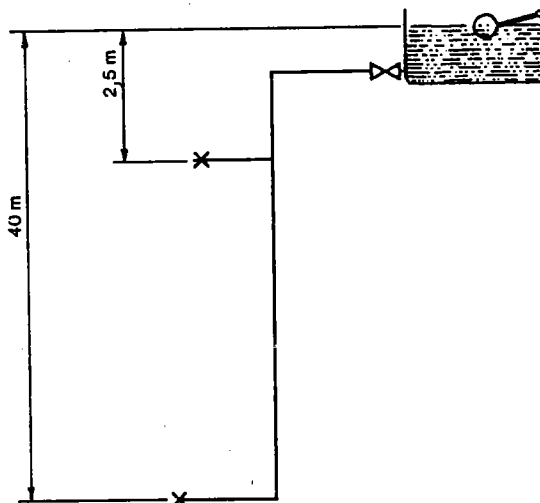
$1\text{ m cột áp} = 9,8 \text{ kPa}$

Suy ra $2,5 \text{ m} = 9,8 \times 2,5 = 24,5 \text{ kPa}$

Tính áp suất ở độ cao lớn nhất:

$1\text{ m cột áp} = 9,8 \text{ kPa}$

$40\text{ m} = 9,8 \times 40 = 392 \text{ kPa}$



Hình 1.45. Đổi chiều cao cột nước ra áp suất

Bài tập

- Chuyển đổi cột áp từ m sang kPa
a. 20m b. 7,5 m c. 16m
- Chuyển áp suất sang cột áp:
a. 500kPa b. 350 kPa c. 50 kPa
- Tính vận tốc dòng nước chảy từ bể cấp cao 40 m so với điểm xả.

CÁC CÔNG THỨC TIỆN ÍCH VÀ CÁCH CHUYỂN ĐỔI

Nhiệt độ

Chuyển từ $^{\circ}\text{C}$ sang $^{\circ}\text{F} = 9/5 (C + 32)$

Chuyển từ $^{\circ}\text{F}$ sang $^{\circ}\text{C} = 5/9 (F - 32)$

Nhiệt độ trung bình = 72°F hoặc $22,2^{\circ}\text{C}$

Nhiệt độ cơ thể = $98,6^{\circ}\text{F}$ hoặc 37°C

Nhiệt độ nước nóng trong nhà = 140°F hoặc 60°C .

Hệ số giãn nở

$E = KL(T^1 - T^2)$

Trong đó E = độ giãn nở

K = hệ số giãn nở

l = chiều dài

T^1 = nhiệt độ khi nóng

T^2 = nhiệt độ khi lạnh.

Đổi áp lực nước

$10\text{ mm hoặc }1 \text{ cm} = 0,1\text{ kPa (xấp xỉ)}$

$100 \text{ mm hoặc }10 \text{ cm} = 1\text{ kPa}$

1000 mm hoặc 100 cm = 1m = 10 kPa

1000cm hoặc 10 m = 100 kPa

Thể tích

Hình lập phương = l^3

Hình hộp chữ nhật = $a \times b \times c$

Hình trụ = $\pi r^2 l$

Hình nón = $1/3 \pi r^2 h$

Hình cầu = $4/3 \pi r^3$

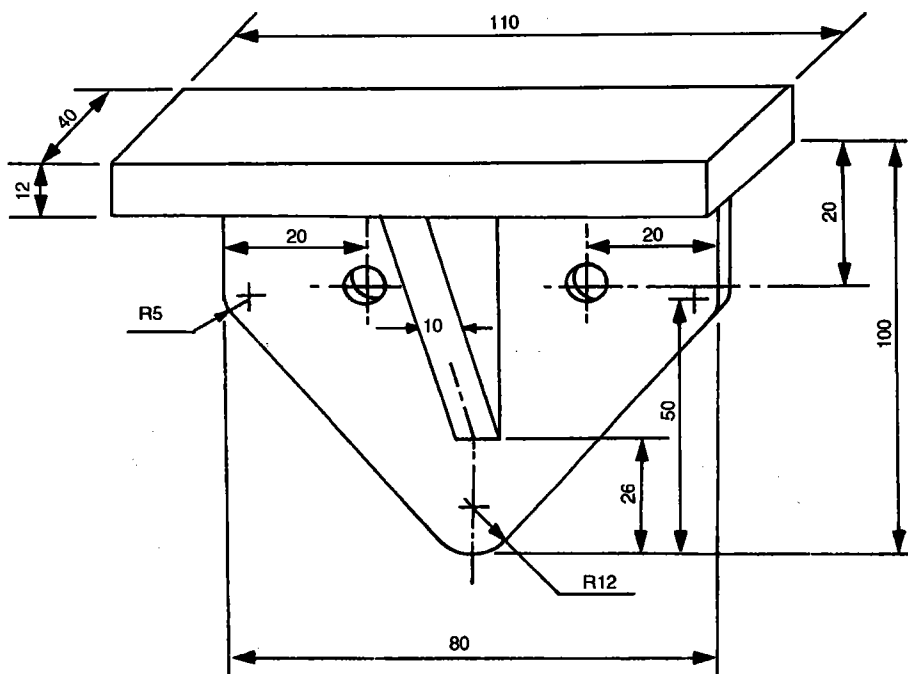
Bảng 1.4. Hệ số giãn nở/ °C của một số chất thông thường

Kẽm	0,000029	Đồng	0,000017
Chì	0,000029	Thép	0,000013
Nhôm	0,000023	Gang dẻo	0,000011
Thiếc	0,000022	Platinum	0,000009
Bạc	0,000019	Thuỷ tinh	0,000009
Đồng thau	0,000018	Hợp kim inva	0,000009

Vẽ kỹ thuật

Một trong những kỹ năng cơ bản nhất là kỹ năng sử dụng thông tin. Bất cứ một công việc nào muốn đạt hiệu quả và kinh tế thì thông tin từ kiến trúc sư, người kinh doanh, người vẽ, nhà quản lý và khách hàng phải rõ ràng và chính xác.

Trong nghề đường ống, bản vẽ xây dựng và cơ khí là phương tiện giao tiếp giữa người thiết kế và thợ lắp đặt. Thợ đường ống cần hiểu những bản vẽ này để nắm được những thông tin liên quan đến hình dạng và kích thước của thiết bị. Hình 2.1 đưa ra bản vẽ lắp đặt.



Hình 2.1. Giá đỡ, một loại bản vẽ kỹ thuật đặc biệt

Chương này nhằm giới thiệu các điểm cơ bản trong vẽ kỹ thuật. Nó chỉ nhằm cung cấp cho thợ đường ống những kỹ năng cơ bản và cách đọc bản vẽ chứ không phải là những kỹ năng tổng hợp. Các bài tập kèm theo dựa vào những cấu kiện sử dụng trong nghề. Người đọc sẽ nhanh chóng gắn việc thực hành vẽ với thực hành nghề.

Có rất nhiều nguyên tắc chung cho các bản vẽ kỹ thuật. Chúng ta nên tuân theo những nguyên tắc này đồng thời phát triển những kỹ năng của riêng mình nhằm tạo ra phong cách riêng.

TRANG BỊ

Bút chì

Bút chì có độ cứng trung bình như loại 3H hoặc 4H sẽ tạo ra những đường mảnh thích hợp với viết tên hoặc phù hợp với các bản vẽ xây dựng.

Để vẽ phác hoạ, viết chữ, vẽ đường kính thì nên dùng loại bút chì mềm hơn như loại HB hoặc B nhằm tạo ra những đường sẫm hơn những đường trên. Khi vẽ cần có nét đậm, mảnh khác nhau vì vậy chì không cần lúc nào cũng nhọn, nét vẽ phải đều đặn.

Thước tỉ lệ

Đơn vị đo trong bản vẽ xây dựng và kỹ thuật được tính bằng milimét. Thước tỉ lệ sẽ tiết kiệm được rất nhiều thời gian khi cần vẽ thu nhỏ hoặc phóng to. Một số tỉ lệ thường dùng là 1:20, 1:50, 1:100.

Tẩy

Ngày nay có rất nhiều loại tẩy tốt. Người bán đồ văn phòng sẽ giới thiệu cho bạn loại tẩy phù hợp với yêu cầu của bạn.

Bộ đồ vẽ

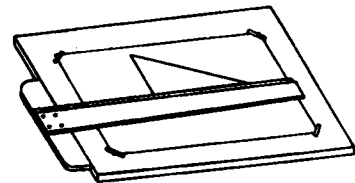
Một số thiết bị phụ trợ cần thiết có thể không nằm trong bộ vẽ và vì vậy có thể mua lẻ (compa, compa đo v.v...).

Bàn vẽ

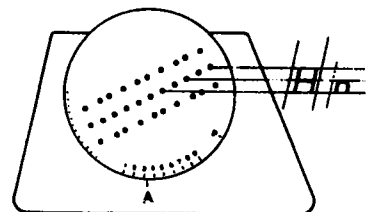
Bàn vẽ có kích thước khác nhau nhưng nên đủ rộng để trải giấy. Mép trái và mép phải bàn phải thẳng để tạo độ chính xác khi dùng thước chữ T. Mặt bàn phải luôn phẳng, nhẵn. Luôn để một tờ giấy dưới giấy vẽ và cả hai tờ được giữ bằng băng dính. Không dùng ghim để giữ bản vẽ.

Ê ke

Hai loại ê ke thường dùng là $30^\circ \times 60^\circ$ và loại 45° . Loại bằng nhựa trong có kích thước trên bề mặt là loại tiện dụng nhất. Các mép của ê ke dễ bị sứt nên cần chú ý bảo quản khi sử dụng cũng như khi cất giữ. Lau chùi ê ke thường xuyên sẽ tạo những đường kẻ thẳng và giúp bản vẽ sạch sẽ. Để vẽ những góc mà ê ke không tạo được, người ta dùng com pa góc.



Hình 2.2. Bàn vẽ, thước chữ T, ê ke và giấy vẽ



Hình 2.3. Thước gốt

Thước gót

Nếu thường xuyên phải vẽ chữ trên bản vẽ thì nên dùng thước gót. Dụng cụ này giúp vẽ chữ nhanh, chính xác với các kích thước khác nhau.

Giấy: Cỡ giấy (hình chữ nhật)

Các cỡ giấy có liên quan đến nhau. Nói chung, nhân đôi giấy khổ nhỏ sẽ được khổ giấy lớn hơn một cấp. Vì vậy, mỗi khổ giấy sẽ có diện tích bề mặt gấp đôi khổ giấy nhỏ hơn một cấp.

$$A4 = 210\text{mm} \times 297\text{mm}$$

$$A3 = 420\text{mm} \times 297\text{mm}$$

$$A2 = 420\text{mm} \times 594\text{mm}$$

$$A1 = 841\text{mm} \times 594\text{mm}$$

$$A0 = 841\text{mm} \times 1189\text{mm}$$

Như vậy khổ A1 có diện tích bằng hai lần diện tích khổ A2 hoặc bốn lần khổ A3 hoặc 8 lần khổ A4.

Trình bày

Trình bày bản vẽ chú ý tới vị trí của phần vẽ chính, kích thước, chữ và chú thích. Phần vẽ chính phải ở vị trí trung tâm và để thừa đủ khoảng cách xung quanh để đưa kích thước và chữ. Thường thì cần chú thích ở phía dưới bên phải bản vẽ. Đôi khi phần chú thích nằm hết phía dưới hoặc bên phải bản vẽ. Phần chú thích nên gồm các thông tin sau:

Tên bản vẽ

Tên phòng hoặc công ty

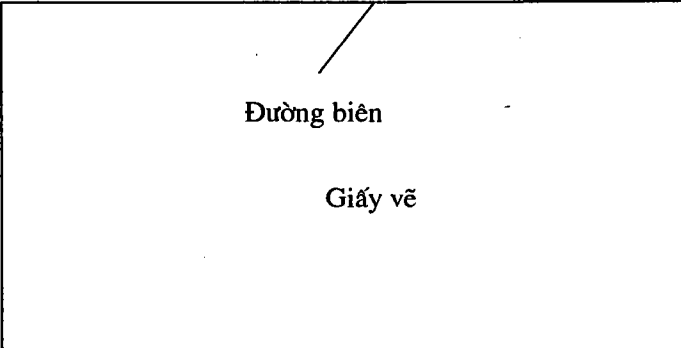
Bản vẽ số

Tờ số

Tỉ lệ

Tên người vẽ

Ngày vẽ

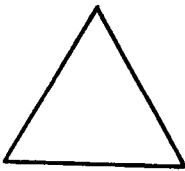
			Có thể chú thích ở đây thay cho ở phía dưới
Tên bản vẽ:	Bản vẽ số:	Tỉ lệ:	Tên người vẽ:
Tên phòng / công ty:	Tờ số:	Ngày:	

Hình 2.4

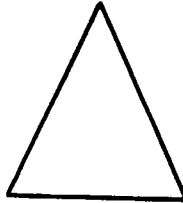
CÁC KHÁI NIỆM HÌNH HỌC

Hiểu được các khái niệm hình học cơ bản sẽ tạo cơ sở tốt để phát triển các kỹ năng vẽ đồ thị. Làm quen với các dạng hình học sẽ giúp bạn dễ nhận biết hình không gian mà từ đó các đối tượng hình được phát sinh và khai triển.

Tam giác: 3 cạnh



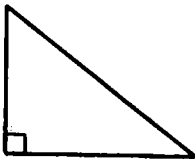
a) Tam giác đều, 3 cạnh bằng nhau



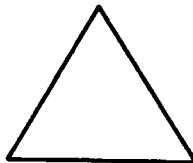
b) Tam giác cân, 2 cạnh bằng nhau



c) Tam giác thường, các cạnh không bằng nhau



d) Tam giác vuông, 2 cạnh tạo góc 90°



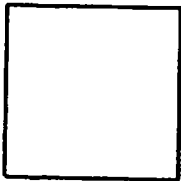
e) Tam giác 3 góc nhọn



f) Tam giác có một góc tù lớn hơn 90°

Hình 2.5. Hình tam giác

Tứ giác: 4 cạnh, tất cả các hình tứ giác đều chia được thành 2 hình tam giác.



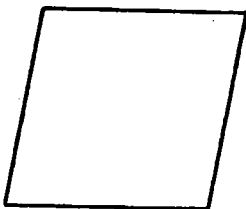
a) Hình vuông, các cạnh bằng nhau, các góc bằng 90°



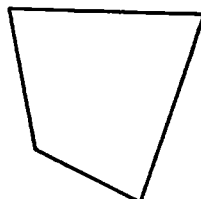
b) Hình chữ nhật, các cạnh đối diện bằng nhau, các góc bằng 90°



c) Hình bình hành, các cạnh đối diện bằng nhau, các góc đối diện bằng nhau



d) Hình thoi, tất cả các cạnh bằng nhau, các góc đối diện bằng nhau



e) Tứ giác thường, 4 cạnh không bằng nhau, 4 góc không bằng nhau



f) Hình thang, chỉ có 2 cạnh song song với nhau

Hình 2.6. Hình tứ giác

Đa giác: Đa giác là những hình có số cạnh nhiều hơn 4. Đa giác đều có các góc bằng nhau và các cạnh bằng nhau. Đa giác thường có 1 cạnh hoặc 1 góc không bằng nhau.

Tiếp tuyến: Tiếp tuyến là đường tiếp xúc với hình tròn nhưng không cắt hình tròn.

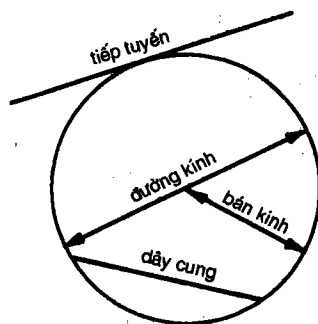
Cung: Cung là một phần của chu vi hình tròn.

Hình tròn: là hình phẳng có đường kính bằng nhau.

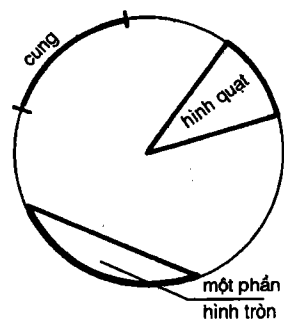
Hình tròn trùng tâm: có hai hay nhiều hình tròn nằm trong nhau và chung một tâm.

Hình tròn lệch tâm: các hình tròn không có tâm chung.

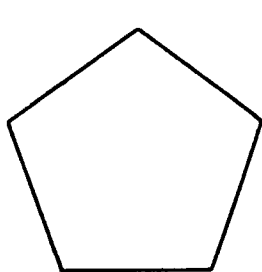
Hình elíp



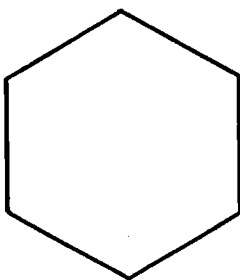
Hình 2.7. Tiếp tuyến



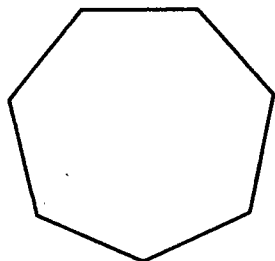
Hình 2.9. Cung



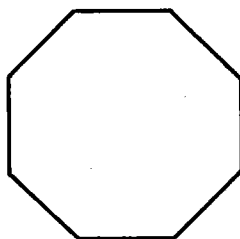
a. Ngũ giác, 5 cạnh



b. Lục giác, 6 cạnh

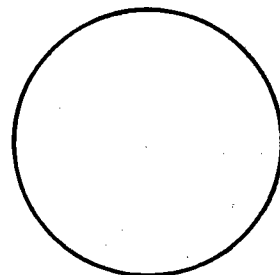


c. Thất giác, 7 cạnh



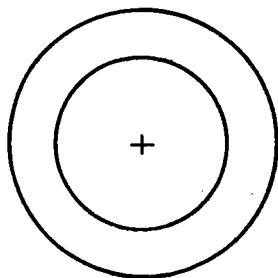
d. Bát giác, 8 cạnh

Hình 2.8. Các hình khác

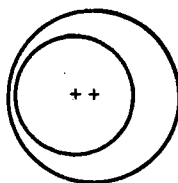


Chu vi = $3,1416 \times \text{đường kính}$

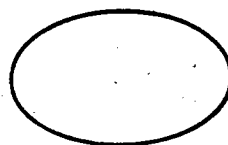
Hình 2.10. Hình tròn



Hình 2.11. Các hình tròn đồng tâm



Hình 2.12. Các hình tròn lệch tâm



Hình 2.13. Hình e lip

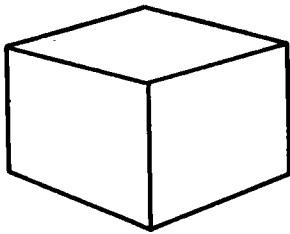
Hình không gian

Hình không gian là hình 3 chiều. Từ những hình không gian này ta được nhiều hình khác nhau.

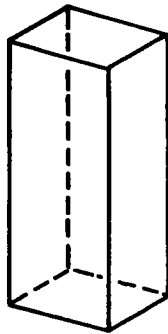
Hình lập phương: là hình có 6 mặt bằng nhau và các cạnh vuông góc với nhau.

Lăng trụ đáy hình vuông: là hình có 4 mặt bên là các hình chữ nhật bằng nhau và 2 mặt đáy bằng nhau.

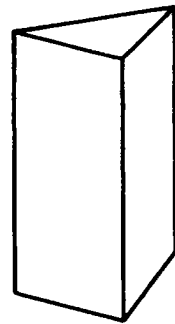
Lăng trụ đáy hình tam giác: là hình có 3 mặt bên là hình chữ nhật và hai mặt đáy là 2 hình tam giác.



Hình 2.14. Hình lập phương



Hình 2.15. Lăng trụ đáy hình vuông



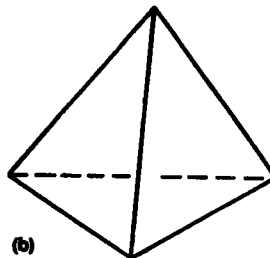
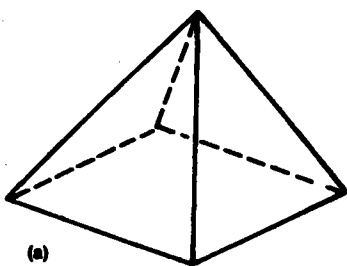
Hình 2.16. Lăng trụ đáy hình tam giác

Hình chóp: hình chóp được phân loại theo đáy:

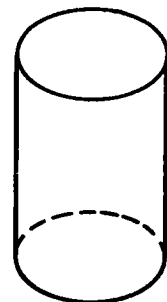
Chóp đáy hình vuông là hình không gian có đáy là hình vuông và 4 mặt bên có diện tích bằng nhau và gặp nhau tại đỉnh hình chóp.

Chóp đáy tam giác là hình không gian có đáy là tam giác và 3 mặt bên là các hình tam giác gặp nhau tại đỉnh hình chóp.

Hình trụ: là hình có đường kính bằng nhau.



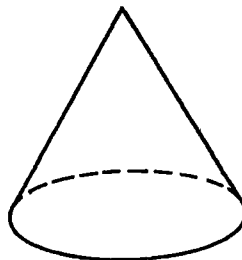
Hình 2.17. a) Chóp đáy hình vuông; b) Chóp đáy hình tam giác



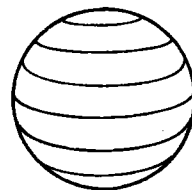
Hình 2.18. Hình trụ

Hình nón: là hình có đáy là hình tròn nhỏ dần tới một điểm.

Hình cầu: là hình không gian có đường kính bằng nhau. Tất cả các đường nối từ một điểm bất kỳ trên bề mặt và qua tâm đều bằng nhau.



Hình 2.19. Hình nón

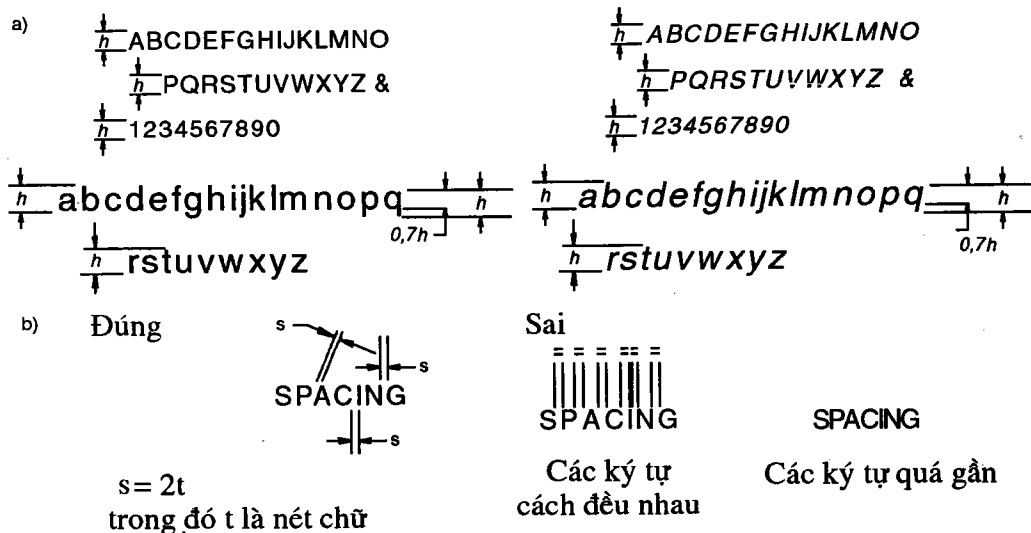


Hình 2.20. Hình cầu

CÁC NGUYÊN TẮC VẼ KỸ THUẬT

Chữ

Các ký tự có kích cỡ đều nhau sẽ dễ đọc và dễ hiểu. Nên dùng chữ viết kiểu Gothic đứng hoặc nghiêng (xem hình 2.21). Việc lựa chọn chữ đứng hay chữ nghiêng là tùy thuộc vào mỗi người. Chữ có thể nghiêng ở góc 75° . Ê ke 45° và ê ke 30° để cạnh nhau tạo góc 75° .



Hình 2.21. a) Chữ; b) Khoảng cách giữa các ký tự

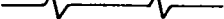
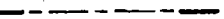
1. $s = 2t$ (t là nét chữ); 2. Các ký tự cách đều nhau; 3. Các ký tự quá gần nhau.

Khoảng cách giữa các chữ

Khoảng cách giữa các ký tự không phải lúc nào cũng đều nhau. Khoảng cách giữa các chữ nên cân đối tùy theo cỡ chữ. Khoảng cách của các chữ có thể quan sát bằng mắt và so sánh khoảng cách mới với khoảng cách trước đó.

Nét vẽ

Nét vẽ cho biết rất nhiều thông tin về bản vẽ. Nó hạn chế việc dùng chữ vì thế giúp bản vẽ rõ ràng và có thông tin. Tất cả các nét vẽ hoàn thiện phải sắc. Các nét vẽ phác phải mảnh và mờ. Sự khác nhau của các nét vẽ là nhờ sự khác nhau về độ rộng, độ liên tục và hướng của nét vẽ. Việc phân loại nét vẽ được nêu ở hình 2.22.

1	2	3			4
Đặc điểm nét vẽ	Ví dụ	Cỡ nét nhỏ nhất theo cỡ giấy			Ứng dụng
		A0	A1	A2, A3, A4	
Nét liền - sẫm		0,70	0,50	0,35	Đường bao ngoài nhìn thấy
Nét liền mảnh		0,35	0,25	0,18	Đường gióng, đường giao nhau, đường chú thích, đường bao ngoài của các phần xoay, đường tiếp tuyến và đường gấp, đường ngắn qua tâm
Nét liền mảnh zích zắc	 	0,35	0,25	0,18	Minh hoạ các chi tiết được lặp lại, đường gãy
Nét gạch cỡ trung bình	 $s = 1 \text{ mm minimum}$ $q = 2s \pm 4s$	0,50	0,35	0,25	Đường khuất
Nét đứt so le	 $s = 1 \text{ mm minimum}$ $q = 2s + 3s$ $p = 3q \pm 10q$	0,35	0,25	0,18	Đường qua tâm, đường qua đỉnh, vị trí khác của phần xoay, minh hoạ chuyển động
Nét đứt so le sẫm ở hai đầu		0,70	0,50	0,35	Mặt phẳng cắt
Nét đứt so le mảnh		0,35	0,25	0,18	
Nét đứt so le sẫm		0,70	0,50	0,35	Minh hoạ mặt phẳng đáp ứng yêu cầu nhất định

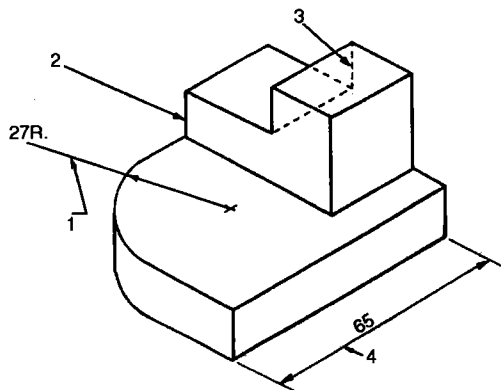
Hình 2.22. Nét vẽ: loại, kích thước, ứng dụng (theo tiêu chuẩn Úc)

Kích thước

Kích thước nên có chiều cao bằng nhau và viết rõ bằng milimét. Kích thước nên được viết gần nhưng không sát vào đường kích thước. Với đường kích thước không liên tục thì kích thước được viết vào chỗ trống của đường kích thước. Nếu không có kích thước trên bản vẽ, ta có thể đo trực tiếp bằng thước. Khi đó ta cần thước tỉ lệ và cần đo một cách chính xác. Khi dùng tỉ lệ 1:100 tức là 1mm tương đương với 100mm. Mỗi kích thước chỉ cần xuất hiện một lần trên bản vẽ.

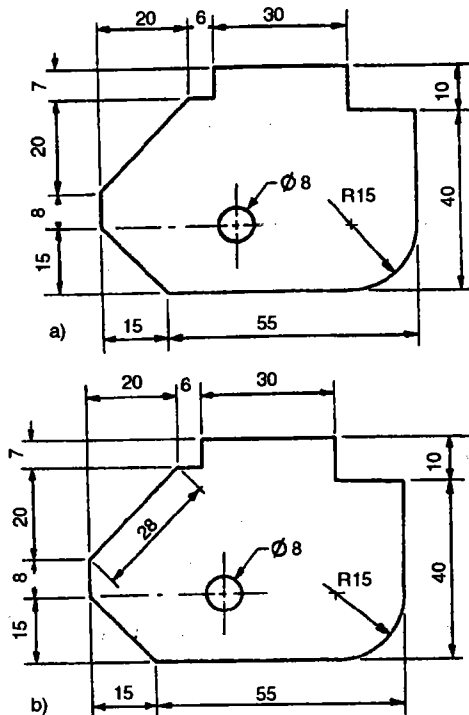
Kích thước nên đặt ở vị trí sao cho dễ đọc. Hai phương pháp ghi kích thước là *thẳng đứng* và *đơn hướng*.

Kích thước ở phương pháp đơn hướng được đọc theo một hướng. Kích thước theo phương pháp ghi thẳng đứng được đọc từ dưới hoặc từ bên phải.



Hình 2.23. Ví dụ về nét vẽ

1. Đường chú thích; 2. Đường bao ngoài;
3. Nét khuất; 4. Đường kích thước



Hình 2.24. Cách ghi kích thước

- a) Đơn hướng; b) Thẳng hướng

Đường kẻ sọc

Khi vẽ mặt cắt ngang của một vật hoặc toà nhà, đường kẻ sọc dùng để biểu hiện phần đã bị cắt. Đường kẻ sọc nên mảnh và sẫm, khoảng cách đều nhau và song song với nhau. Hình 2.25 miêu tả đường kẻ sọc dùng trong xây dựng. Ví dụ về dùng đường kẻ sọc còn nêu ở hình 2.35.

Đường, mũi tên, chấm

Đường gióng

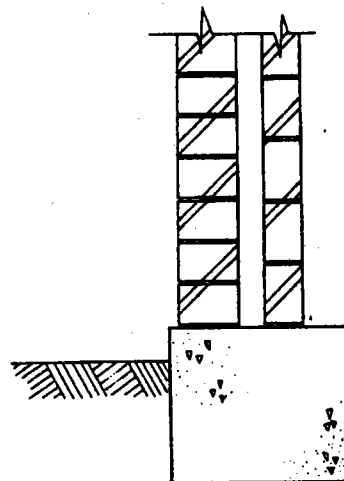
Đường gióng biểu diễn điểm giới hạn kích thước. Đường gióng bắt đầu sát đường bao ngoài và kéo dài qua đường kích thước một chút.

Đường kích thước

Đường kích thước miêu tả chiều dài kích thước.

Đường chú thích

Khi kích thước hoặc ghi chú cách xa bản vẽ, người ta dùng đường chú thích để miêu tả điểm trên bản vẽ cần ghi chú. Đường chú thích phải kết thúc bằng chấm hoặc mũi tên. Dấu chấm được dùng bên trong đường bao ngoài còn mũi tên được dùng sát đường bao ngoài.



Hình 2.25

Đường kẻ sọc trên gạch

Đường bao ngoài

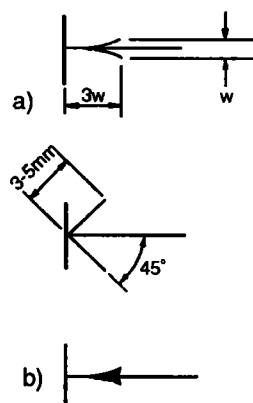
Đường bao ngoài miêu tả hình dáng bên ngoài của vật thể vì vậy phải được vẽ đậm và rõ ràng nhất trong bản vẽ.

Mũi tên

Chiều dài mũi tên thường gấp 3 lần chiều rộng. Mũi tên nên được vẽ rõ ràng và vừa sát vào đường đối diện. Mũi tên có thể để mảnh hoặc bôi đen.

Dấu chấm

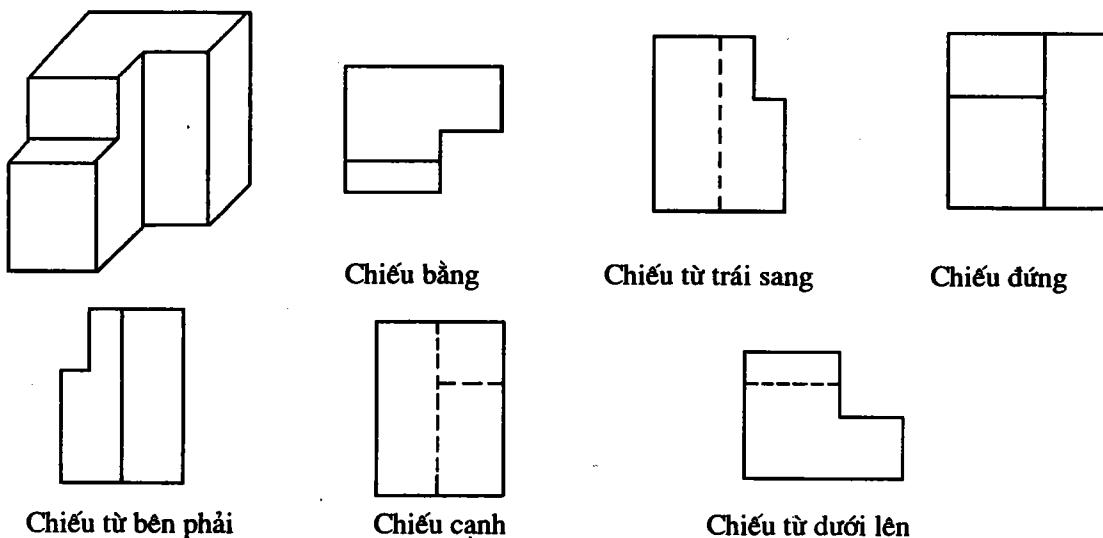
Dấu chấm ở cuối đường chú thích nên dễ nhìn để chứng tỏ rằng đường chú thích đã hết và diễn tả phạm vi cần chú thích. Dấu chấm không nên rộng quá 1 mm nhưng phải rộng hơn đường chú thích.



Hình 2.26. Mũi tên
a) Đặc; b) Rỗng

CHIỀU TRỰC GIAO

Một vật có thể được vẽ theo nhiều cách. Có thể nhìn vật thể theo một hướng để được ba chiều hoặc có thể nhìn vật thể từ nhiều góc nhìn khác nhau để có những kích thước khác nhau.

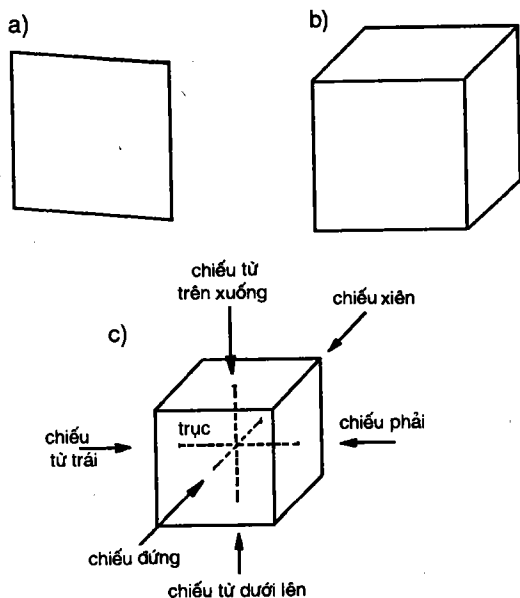


Hình 2.27. Chiều trực giao

Hình lập phương là hình ba chiều

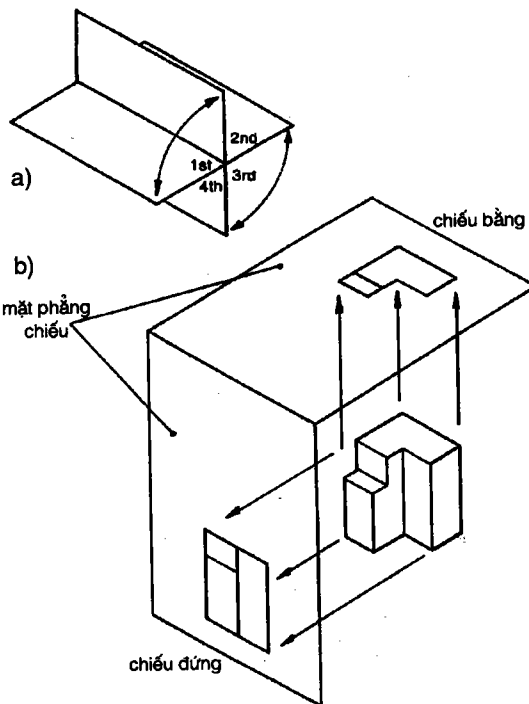
Nếu ta nhìn hình lập phương từ vị trí mà chỉ nhìn được hai cạnh. Chúng ta sẽ có hình lập phương vuông góc với mặt phẳng nhìn thấy. Các mặt phẳng gần kề với mặt mà chúng ta đang nhìn cũng vuông góc với mặt phẳng thấy. Khi chúng ta vẽ mỗi mặt phẳng thấy này tức là chúng ta vẽ hình chiếu thẳng góc và chỉ diễn tả hai kích thước của vật thể.

Với sáu hình chiếu nêu trên, người ta thường chỉ dùng ba hình chiếu. Đó là chiều bằng, chiều đứng và chiều từ bên phải. Phương pháp vẽ vật thể kiểu này là phương pháp "chiều trực giao". Vẽ hình chiếu như hình 2.29 là phương pháp chuẩn trong chiều trực giao. Ở phương pháp này, vật thể được đặt dưới hoặc sau mặt phẳng vẽ.



Hình 2.28. Các hướng chiếu

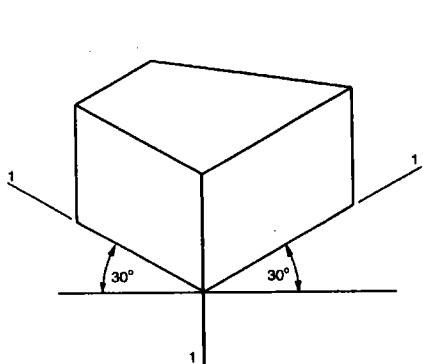
- a) Nhìn thấy 2 kích thước; b) Nhìn thấy 3 kích thước;
c) 6 mặt chiếu của hình lập phương



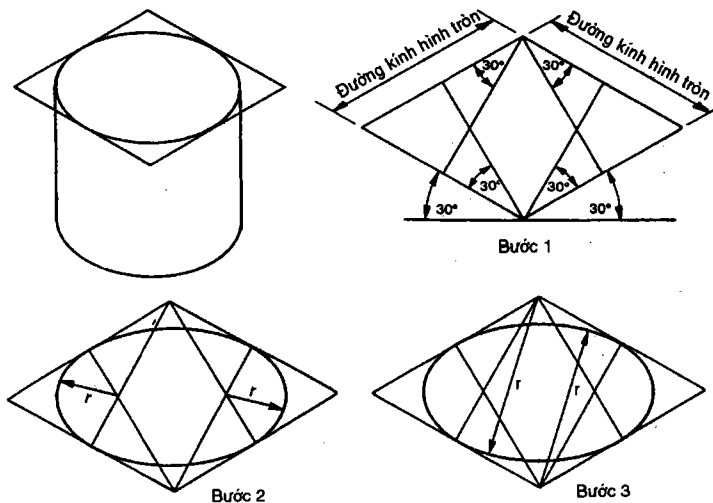
Hình 2.29. Hình chiếu trực giao

VẼ PHỐI CẢNH

Vẽ phối cảnh (hình 2.30) diễn tả ba cạnh của vật theo đúng kích thước thực hoặc theo tỷ lệ. Vẽ phối cảnh cần dùng thước chữ T và ê ke $30^\circ \times 60^\circ$. Đáy hoặc các đường trục vẽ ở góc 30° trong khi các đường vuông góc vẫn giữ nguyên. Các đường không song song với các đường vuông góc hoặc các đường trục được gọi là "đường không phối cảnh". Các bản vẽ phối cảnh được dùng để vẽ cả vật có hình chữ nhật. Đáy tròn của vật sẽ thành hình ê líp khi nhìn hoặc khi vẽ phối cảnh như nêu ở hình 2.31.

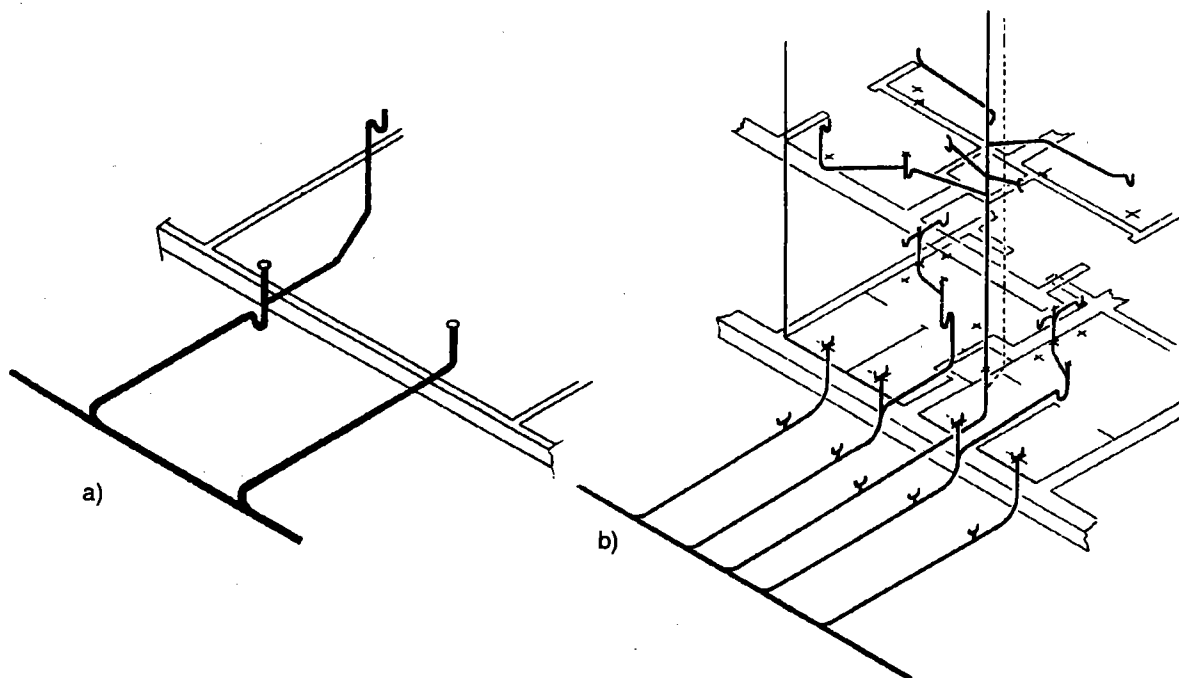


Hình 2.30. Vẽ phối cảnh một vật 1. Trục



Hình 2.31. Hình elíp được tạo ra từ hình phối cảnh, dùng compa để quay r

Các đường ống được vẽ trước khi lắp đặt. Dùng vẽ phối cảnh, mặt bằng của hệ thống đường ống trở nên rõ ràng. Nhờ vẽ phối cảnh, ta có thể tính toán được chính xác vật liệu, vị trí của các mối hàn, độ cao và kích thước (hình 2.32a và b).



Hình 2.32. Hình phối cảnh đường ống:

a) Hệ thống đường ống đơn giản; b) Hệ thống đường ống phức tạp

BẢN VẼ XÂY DỰNG

Thợ đường ống không nên chỉ biết đọc bản vẽ mà cần phải biết cách bổ sung và phát triển bản vẽ liên quan đến đường ống. Tiêu chuẩn và kỹ thuật vẽ đồng bộ cho phép tất cả các cá nhân nắm được các thông tin chính xác một cách rõ ràng.

Mặt bằng

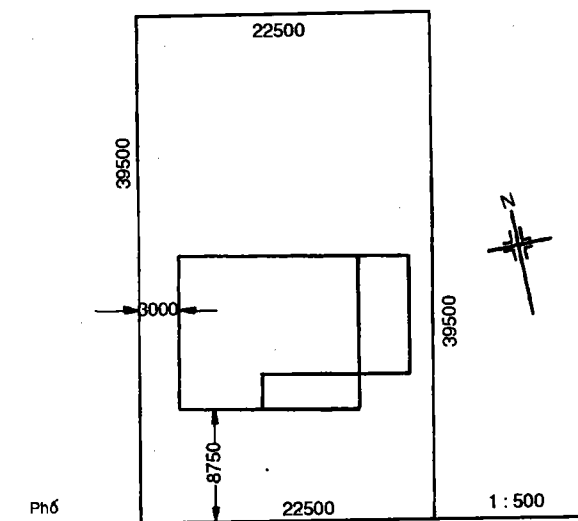
Mặt bằng miêu tả đường bao ngoài, vị trí và kích thước của các công trình đã có và sẽ có liên quan đến ranh giới của công trường và ranh giới của đường phố. Đôi khi, bản vẽ còn bao gồm cả phong cảnh, đường và đường đi bộ. Hướng chiếu luôn được nêu trong bản vẽ (hình 2.33).

Chiếu bằng

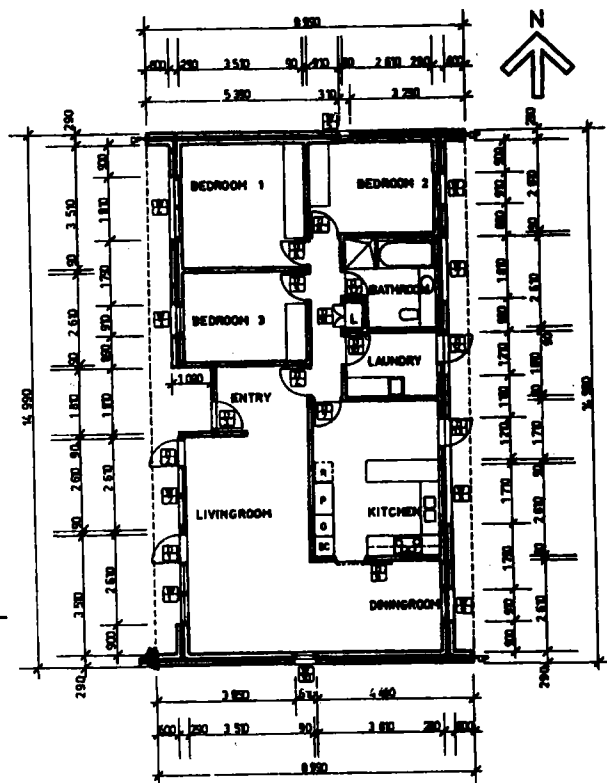
Chiếu bằng được nhìn từ trên xuống và là mặt cắt ngang của công trình. Chiếu bằng thường chỉ ra độ dày tường, phòng, cửa sổ, cửa ra vào, các cấu kiện lớn và đường bao ngoài của mái. Bản vẽ chiếu bằng có thể bao gồm một số thông tin khác nữa nhưng quá nhiều thông tin sẽ làm bản vẽ bị nhiễu.

Ký hiệu

Dưới đây là ký hiệu các vật liệu xây dựng theo tiêu chuẩn của Úc (hình 2.35).



Hình 2.33. Mặt bằng

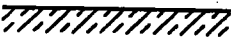
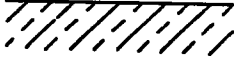
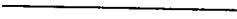


Hình 2.34. Chiếu bằng

Vật liệu	Tỉ lệ nhỏ 1:50	Tỉ lệ lớn
1	2	3
Gạch		
Xi măng, nhựa		
Bê tông		
Khối bê tông		

Hình 2.35. Ký hiệu của vật liệu

Hình 2.35 (tiếp theo)

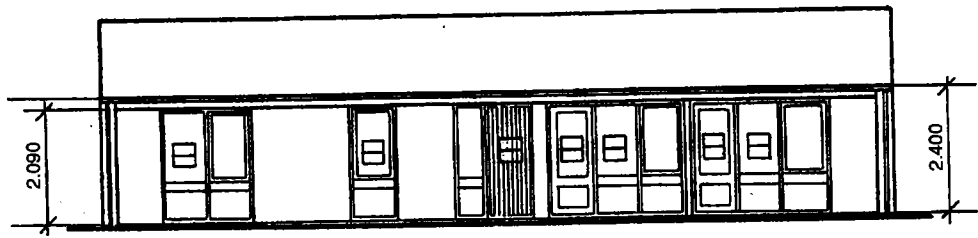
1	2	3
Tường xây bằng đá xẻ		
Đất		
Đất đắp		
Kính		
Cốt liệu cứng		
Vách ngăn cách nhiệt, cách âm		
Vách ngăn		
Đá		
Thép hình		
Tường rào		
Gỗ		Gỗ xẻ  Gỗ đã gia công 

Chiều mặt

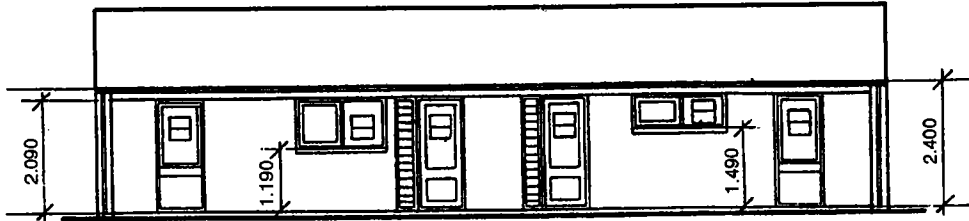
Chiều mặt diễn tả hình thức bên ngoài và kích thước của công trình khi nhìn từ đằng trước. Chiều mặt được đặt tên bởi hướng của chúng.

Mặt cắt

Trong các bản vẽ xây dựng, người ta thường vẽ mặt cắt để miêu tả những cấu kiện bên trong không nhìn thấy từ các mặt chiếu. Những bản vẽ như thế này gọi là vẽ mặt cắt và chúng thường được vẽ lớn hơn mặt chiếu.

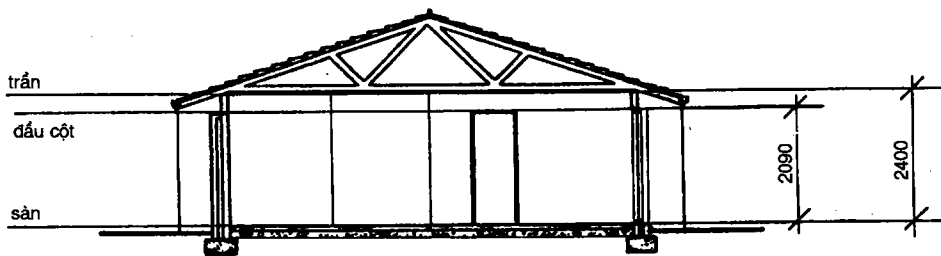


Cắt phía Tây



Cắt phía Đông

Hình 2.36. Mặt cắt

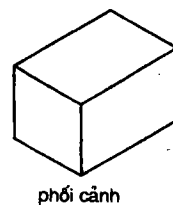
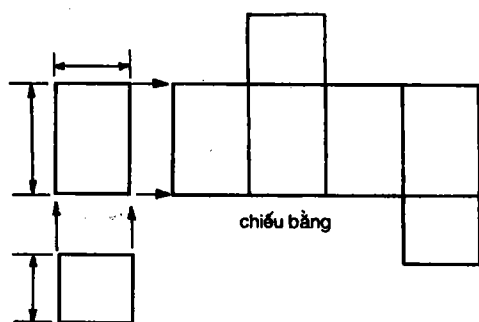


Hình 2.37. Mặt cắt ngang

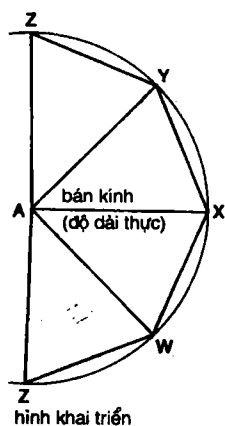
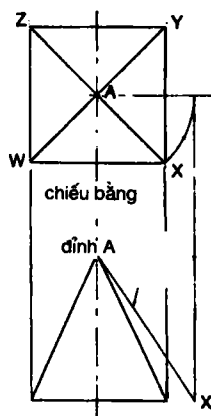
VẼ HÌNH KHAI TRIỂN

Các vật rỗng như hình hộp, hình trụ, ống, hình nón, v.v... được làm từ tấm kim loại mỏng. Thợ đường ống thường tạo các hình này từ thép tấm, làm tại xưởng hoặc công trường. Quá trình lấy dấu trước khi cắt và gấp được gọi là vẽ hình khai triển. Có ba phương pháp được dùng để vẽ hình khai triển:

1. Khai triển bằng đường song song để lấy dấu các cấu kiện có hình trụ, hộp, lăng trụ, những hình có các cạnh song song (xem hình 2.38).
2. Vẽ khai triển bằng đường bán kính với các vật hình nón (có các cạnh cắt nhau tại một điểm gọi là đỉnh) (hình 2.39)
3. Khai triển bằng hình tam giác khi hai phương pháp trên không phù hợp. Những vật có các hình chuyển đổi như chuyển từ hình vuông sang hình tròn phù hợp với phương pháp vẽ tam giác (hình 2.40).



Hình 2.38. Khai triển hình chữ nhật bằng đường song song



Hình 2.39. Khai triển chóp vuông bằng bán kính

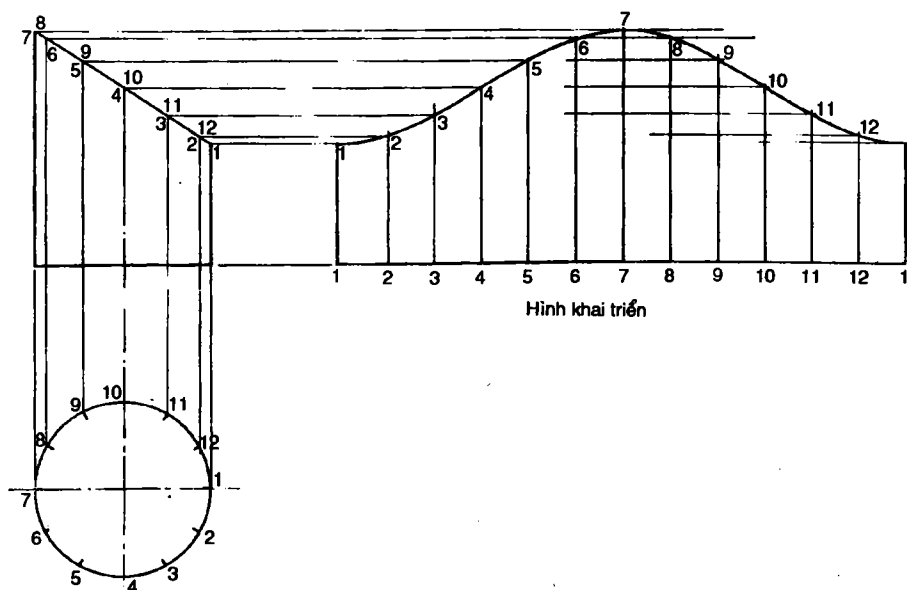


Hình 2.40. Khai triển bằng tam giác

Khai triển bằng đường song song

Ví dụ:

Vẽ khai triển hình trụ



Hình 2.41. Khai triển bằng đường song song

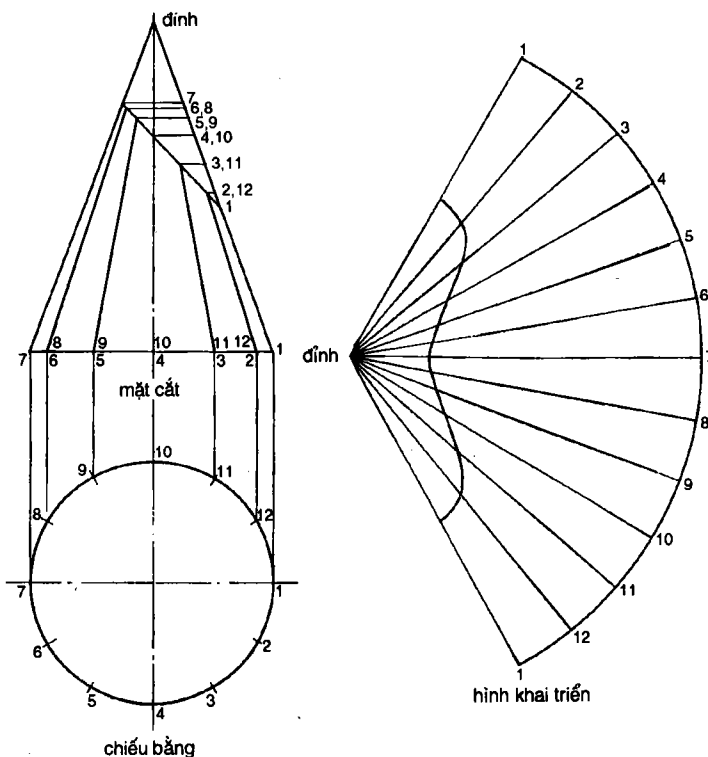
1. Vẽ chiếu bằng và mặt cắt hình trụ (hình 2.41)
2. Chia chu vi hình tròn thành các phần bằng nhau
Dùng bán kính hình tròn, lấy dấu theo các đường nằm ngang và các đường thẳng đứng chạy qua hình tròn, ta sẽ chia chu vi hình tròn thành 12 phần bằng nhau.
3. Đánh số vào mỗi điểm rồi dùng thước giống các đường vuông góc nối các điểm này cắt cạnh của mặt cắt. Đánh số vào các điểm cắt. Các đường vuông góc là các đường song song.
4. Từ đáy của mặt cắt, kẻ một đường nằm ngang về bên phải. Đường này chính là đáy của hình trụ. Chia đường này thành 12 phần bằng nhau. Đánh số từ 1 đến 12. Điểm thứ 13 cũng chính là điểm 1.
5. Từ các điểm này, kẻ các đường vuông góc. Từ các điểm trên đỉnh mặt cắt, ta kẻ các đường nằm ngang cắt các đường vuông góc tương ứng của cấu kiện. Nối các điểm này ta sẽ được một đường cong.

Khai triển bằng bán kính

Ví dụ:

Vẽ hình khai triển của nón cụt

1. Vẽ chiếu bằng và mặt cắt của hình nón, cái nọ trên cái kia (hình 2.42)
2. Chia hình tròn thành 12 phần bằng nhau, đánh số từ 1 đến 12. Từ những điểm này ta kẻ các đường vuông góc với đáy của mặt cắt. Kéo dài các điểm này tới đỉnh hình nón.
3. Tại các điểm cắt trên phần cụt của hình nón, ta vẽ các đường nằm ngang cắt cạnh hình nón. Đánh số các điểm tương ứng trên cạnh bên hình nón. Để vẽ hình khai triển, ta mở compa đúng bằng chiều dài cạnh bên hình nón (từ đỉnh đến đáy mặt cắt). Vẽ một cung tròn và chia cung



Hình 2.42. Khai triển nón bằng bán kính

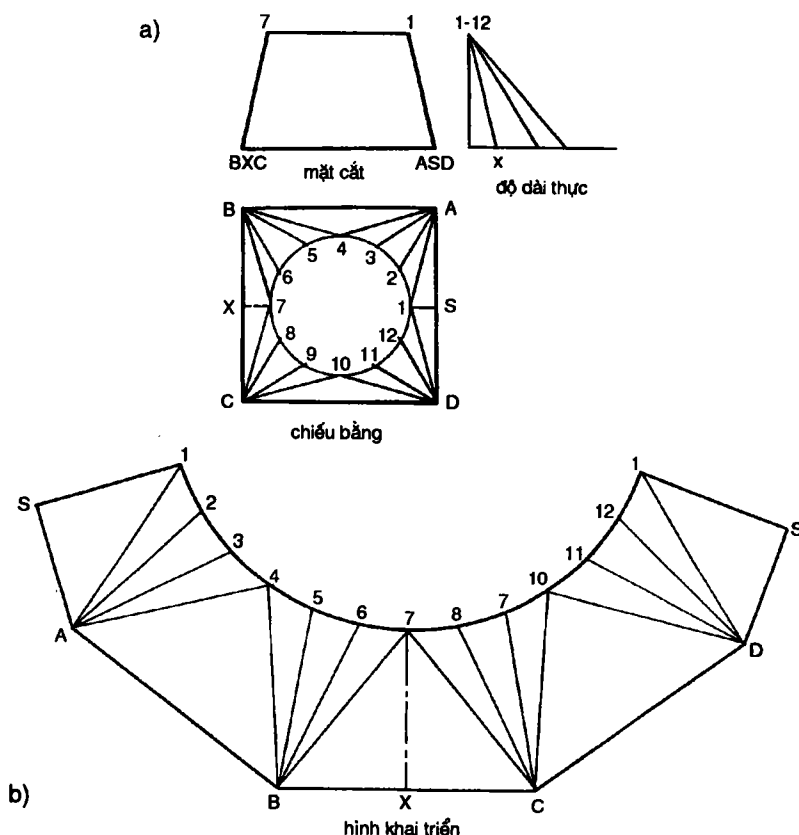
tròn thành 12 phần bằng nhau = chu vi hình tròn đáy. Đánh số các điểm và kẻ các đường từ đỉnh tới các điểm. Khoảng cách thực được đo từ cạnh bên của mặt cắt và đánh dấu vào hình khai triển. Ví dụ: Số 1 được đo từ đỉnh của mặt cắt tới điểm 1 trên cạnh bên hình nón. Khoảng cách này được đánh dấu vào đường số 1 trên hình khai triển tính từ đỉnh tới cung. Tất cả các điểm đều được chuyển vào hình khai triển và được nối lại tạo thành đường cong.

Khai triển bằng hình tam giác

Vẽ khai triển bằng hình tam giác là quá trình xác định chiều dài cạnh thứ ba của tam giác vuông khi biết trước hai cạnh kia. Cạnh huyền là cạnh chưa biết. Ta có cạnh đáy từ chiều bằng và chiều cao của tam giác từ mặt cắt. Hai cạnh đã biết được nối lại ở góc vuông dựa theo chiều dài thực và từ đó ta xác định được cạnh huyền.

Ví dụ

Vẽ hình khai triển cho cấu kiện có hình chuyển từ vuông sang tròn.



Hình 2.43.

a) Chuyển hình vuông thành hình tròn; b) Khai triển bằng tam giác.

1. Vẽ chiều bằng và mặt cắt của cấu kiện đường ống (hình 2.43).
2. Chia đỉnh tròn của cấu kiện thành 12 phần bằng nhau. Đánh số từ 1 đến 12. Đáy của cấu kiện được đánh ký hiệu S, D, C, X, B, A. Các đường nối nằm bên cạnh ngắn của hình- Hình 2.43 minh hoạ đường nối giữa điểm S và 1.
3. Để vẽ hình khai triển cần biết chiều dài giữa các số và các chữ gần nhất trên đường đáy. Ta có thể xác định chiều dài này bằng cách dùng sơ đồ chiều dài thực gần với mặt cắt.
4. Hình khai triển thường được bắt đầu từ đường nối. Từ chiều bằng ta có thể xác định chiều dài từ 7 đến X và chuyển nó vào sơ đồ chiều dài thực. Chiều dài thực từ 7 đến X được tính từ đỉnh của sơ đồ chiều dài thực xuống đến điểm 7. Khoảng cách này trở thành đường khởi đầu 7-X của hình khai triển. Kẻ một đường thẳng qua X và lấy dấu C và B dựa theo hình chiếu bằng.
5. Vẽ một đường mảnh nối 7 và B rồi 7 và C. Khoảng cách giữa 7 và 6, 7 và 5 được lấy trực tiếp từ hình chiếu bằng. Vẽ một cung tròn về cả hai phía của điểm 7. Khoảng cách thực giữa B và 6 được lấy từ sơ đồ chiều dài thực.
6. Đo khoảng cách từ B đến 6 từ hình chiếu bằng và chuyển nó vào sơ đồ chiều dài thực. Chiều dài thực từ B đến 6 sau đó được chuyển vào hình khai triển. Để com pa ở điểm B và vẽ một cung tròn gần điểm 7 để xác định điểm 6.
7. Toàn bộ hình khai triển chỉ có 3 đơn vị chiều dài thực khác nhau. Khoảng cách giữa các số từ 1 đến 12 bằng nhau và được lấy từ hình chiếu bằng. Khoảng cách giữa các chữ trên cạnh đáy được lấy trực tiếp từ chiếu bằng.
8. Xác định điểm A trên hình khai triển được lấy từ sơ đồ chiều dài thực. Xác định chiều dài từ 4 đến A bằng cách vẽ cung tròn ở điểm 4. Lấy khoảng cách giữa B và A từ hình chiếu bằng và vẽ một cung tròn từ B để xác định điểm A. Hình khai triển được bắt đầu và kết thúc ở các đường nối

BÀI TẬP

1. Vẽ chữ

- a) Vẽ tất cả các chữ cái theo chiều thẳng đứng.
- b) Vẽ mỗi chữ ít nhất 10 lần bắt đầu bằng chữ 4 mm và tăng lên 10 mm.
- c) Vẽ các số từ 0 đến 9 theo cách tương tự, sau đó viết số lùn và nghiêng.

2. Vẽ hình học

Vẽ các hình như cung tròn, tam giác, đa giác, nón, hình e líp và các hình khác. Ê ke, compa và thước là các dụng cụ chính để vẽ hình khai triển của các hình này. Sinh viên

nên dành nhiều thời gian để luyện vẽ ở giai đoạn đầu trước khi làm quen với việc vẽ hình khai triển.

3. Hình phối cảnh

- a) Chọn một số vật thể, lấy kích thước và vẽ phối cảnh các vật đó
- b) Chọn các hình phức tạp hơn và yêu cầu học sinh vẽ.

4. Hình chiếu thẳng góc

- a) Vẽ hình chiếu thẳng góc dùng phương pháp chiếu góc thứ ba.
- b) Mỗi bản vẽ phải có chiều bằng, chiều đứng và chiều từ bên phải sang. Ghi kích thước và vẽ tiêu đề của mỗi mặt chiếu.

5. Vẽ xây dựng

Có hiểu biết về những quy định trong xây dựng là rất cần thiết nhằm khai triển chi tiết xây dựng.

- a) Người học nên vẽ một vài bản vẽ xây dựng, làm quen với sơ đồ mặt bằng, mặt bằng công trường.
- b) Bản vẽ mặt cắt ngang.

6. Vẽ hình khai triển

- a) Người học nên thực hành vẽ khai triển dùng các phương pháp vẽ song song, vẽ bán kính và tam giác. Đầu tiên nên vẽ theo theo các bước và các hình có trong cuốn sách này, sau đó mới khai triển các hình phức tạp hơn.
- b) Có thể cắt hình khai triển và gấp lại, các đường nối gắn với nhau để xem hình khai triển có đúng không.

Cắt và khoan

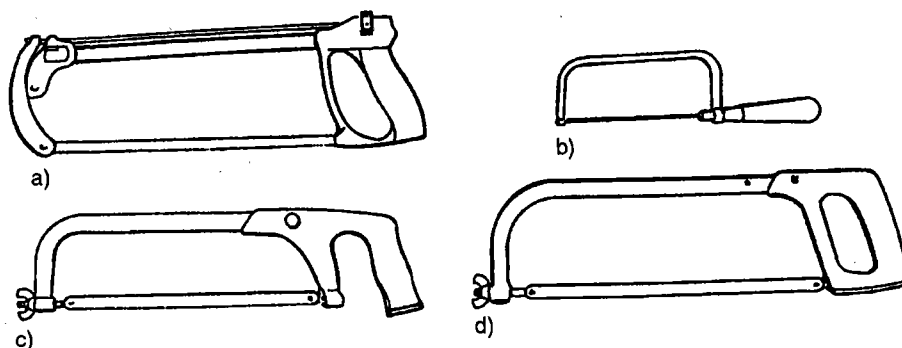
Trong quá trình gia công và lắp đặt, thợ đường ống phải sử dụng một loạt các dụng cụ khác nhau. Vì dụng cụ luôn được đổi mới - từ các công cụ bằng đá thời tiền sử cho đến các dụng cụ thiết bị phức tạp được dùng ngày nay. Mục đích của dụng cụ là giúp cho công việc được tiến hành nhanh chóng, dễ dàng và thoải mái.

Phần này đề cập đến các dụng cụ bằng tay dùng trong việc cắt ống hiện nay và cung cấp các thông tin về các dụng cụ cắt mới nhất cũng như công nghệ được sử dụng rộng rãi đối với các vật liệu khác nhau.

DỤNG CỤ CẮT BẰNG TAY

Cưa kim loại

Cưa kim loại được sử dụng để cắt hầu hết các loại thép có hình dáng khác nhau nhưng không dùng để cắt thép tấm. Cưa kim loại có khung hình vòng cung liền với tay cầm. Lưỡi gắn vào khung hình vòng cung và cố định bằng chốt thép. Cưa kim loại có nhiều kiểu dáng khác nhau để tiện sử dụng (hình 3.1).



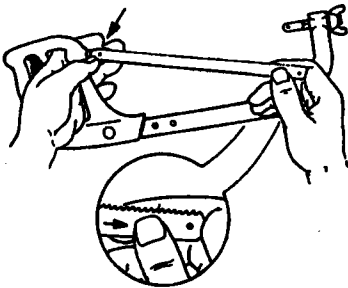
Hình 3.1. Các loại cưa kim loại

Khi lưỡi cưa được lắp vào vị trí sao cho răng cưa quay ra ngoài (hình 3.2) thì vặn chặt nút chỉnh cho đến khi lưỡi cưa căng ra.

Hầu hết các khung cửa đều dễ điều chỉnh để lắp lưới có chiều dài khác nhau, thường là 250 mm và 300 mm. Loại cửa nhỏ thường tiện dụng hơn (hình 3.1b) vì có thể dùng để cắt ở những vị trí không thuận tiện. Một số loại cửa còn có đòn căng (hình 3.1a) để tránh cho lưới khỏi bị vặn, xoắn.

Cách chọn và sử dụng lưới cửa

Lưới cửa có nhiều loại khác nhau để cắt các vật liệu khác nhau. Ví dụ như vật liệu mềm thì dùng lưới có răng thưa và với vật liệu cứng thì phải dùng lưới tinh (có nhiều răng hơn).



Hình 3.2. Đặt lưới vào khung

- Độ khoẻ của cửa được đo bằng hai cách :
1. Bước răng (mm)
 2. Số lượng răng/ 25 mm chiều dài lưới.

Lưới cửa thường được làm theo các bước răng chuẩn như sau: 14, 18, 24 và 32 răng/ 25 mm chiều dài lưới.

Bảng 3.1 nêu các loại lưới phù hợp với từng vật liệu cắt khác nhau. Việc chọn lưới cửa phải tùy thuộc vào vật liệu cần cắt.

Bảng 3.1

Chất liệu			P(mm)	N (răng/25mm)	Vật liệu được cắt
			1,8	14	Các vật liệu mềm, dày
Sắt	Thép mềm	Đường ray			
			1,4	18	Các vật liệu cứng và dày: ví dụ như gang
Thép công cụ	Ống sắt	Thép góc			
			1,0	24	Thép cuộn, thép góc, ống, thanh sắt
Đồng	Đồng thau	Ống có độ dày trung bình			
			0,8	32	
Ống mỏng	Thép tấm mỏng				

Các lưới cửa có 18 răng/ 25mm được sử dụng rộng rãi nhưng cần chú ý rằng không có lưới cửa nào là đa năng. Lưới cứng được thiết kế khi cần kéo dài tuổi thọ của lưới. Vì lưới cứng bền hơn những lưới thông thường nên chúng dùng để cắt thép không gỉ và các loại thép cứng khác. Tuy nhiên giá cả của chúng cũng đắt hơn.

Các loại lưới cửa

- Lưới được thiết kế để cắt thép mềm, đồng thau, nhôm, đồng và các loại thép mềm khác.
- Lưới linh hoạt: Lưới này được sử dụng rộng rãi, đặc biệt có tác dụng khi khó giữ chặt vật cần cắt hoặc khi cắt ở những vị trí khó cắt.

Các ống nhựa PVC, polythylen và poly prothylen có thể được cắt bằng loại lưới 25 răng/ 25mm hoặc 32 răng/ 25 mm.

Kiểm tra lưới cửa

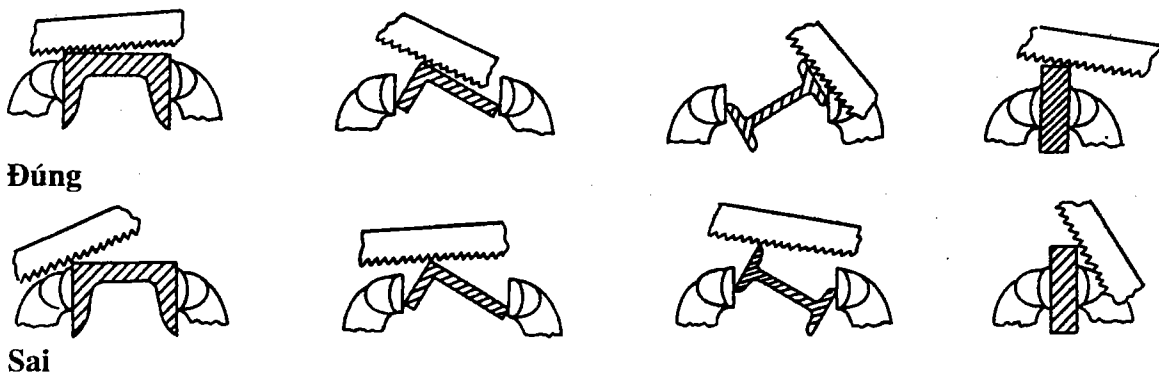
Trước khi cưa, cần kiểm tra lưới cửa theo các bước sau:

1. Tình trạng lưới cửa: kiểm tra răng cửa
2. Hướng của lưới cửa: kiểm tra xem lưới có quay ra ngoài không
3. Độ căng của lưới: dùng ngón tay để kiểm tra

Các bước tiến hành cắt

Cần nhớ các bước sau:

1. Để cửa ở góc cắt đúng;
2. Bắt đầu cắt bằng cách để đầu ngón tay cái của tay trái (người thuận tay phải) trên tấm thép để làm cữ. Ấn nhẹ cửa cho đến khi tạo được rãnh cắt;
3. Giữ cửa ở góc phù hợp với bề mặt làm việc để tránh cho răng khỏi bị nhờn đặc biệt khi cắt các vật mỏng (hình 3.3) ;
4. Cắt các nhát chậm, đều để tránh cắt quá và gây quá nóng đồng thời kéo dài được tuổi thọ cho lưới.



Hình 3.3. Góc cắt đúng

Bảo quản lưới cửa khi sử dụng

Gãy lưới cửa là nguyên nhân khiến việc thay thế sớm hơn. Lưới bị gãy do truyền một lực quá lớn khi cắt các vật mỏng. Sự tập trung lực vào một điểm trên lưới sẽ làm cho lưới bị oằn và gãy. Cắt nghiêng ngả cũng là nguyên nhân gây gãy lưới. Cần chú ý không được nghiêng khung cửa. Cửa không chắc cũng là nguyên nhân làm cửa bị biến dạng và gãy. Ta có thể tránh được những phiền phức này nếu luôn nhớ những quy định về sử dụng lưới cửa.

Kéo cắt tôn

Kéo cắt tôn được dùng trong việc lắp ống trên mái.

Có rất nhiều loại kéo cắt tôn để thợ đường ống có thể chọn hình dáng và kích cỡ phù hợp với công việc. Kéo cắt tôn có loại dài tới 400 mm. Các loại kéo thường dùng là (a) kéo thẳng, (b) kéo lưỡi cong, (c) kéo đa năng. Hình 3.4 minh họa những loại kéo cơ bản này.

Kéo cắt thẳng

Kéo này dùng để cắt các đường thẳng và cắt các đường cong ngoài lớn.

Kéo lưỡi cong

Như tên gọi, lưỡi này được thiết kế lưỡi cong và được dùng để cắt các đường cong phía trong.

Kéo đa năng

Kéo này được thiết kế để cắt các đường thẳng, cắt bên ngoài và bên trong đường viền. Kéo được thiết kế cho cả người thuận tay trái và tay phải.

Kéo của thợ kim hoàn

Loại này là sự kết hợp của kéo lưỡi thẳng và kéo lưỡi cong (hình 3.4d).

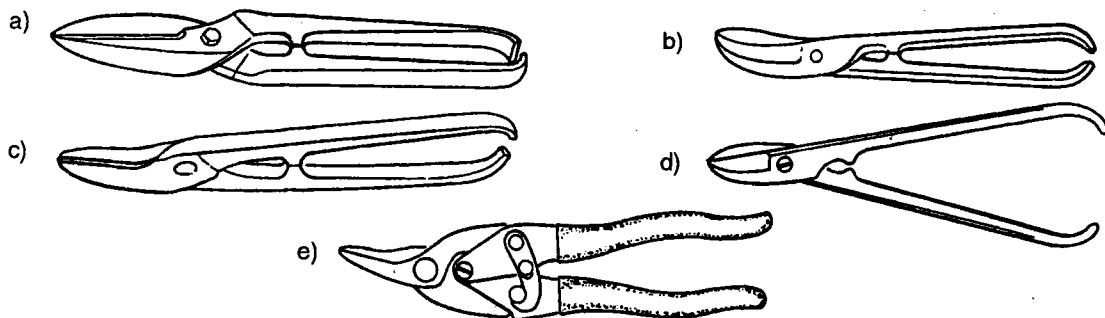
Kéo dùng để cắt các kim loại có độ cứng thấp. Kéo này rất thích hợp với việc cắt các đường cong nhỏ bên trong.

Kéo cắt kim loại cứng

Như hình 3.4e, loại kéo này dùng để cắt các tấm kim loại cứng tới 20 HB như thép không gỉ. Lưỡi được thiết kế giống lưỡi đa năng nhưng có mũi cắt của răng tù hơn. Kéo được tăng lực nhờ liên kết giữa tay và má làm tăng lực ban đầu khi cắt cả những vật liệu có độ cứng cao nhất.

Má được rèn nóng từ một loại thép đặc biệt, nung nóng rồi tán để có thể chịu được mối cắt cứng và cắt liên tục.

Kéo này có sẵn cả loại cắt đường cong bên trái và đường cong bên phải được thiết kế kết hợp với việc cắt các đường thẳng và đường cắt không đều. Loại kéo này ngày càng trở nên phổ biến nhờ công năng của nó.



Hình 3.4. Các loại kéo cắt tôn

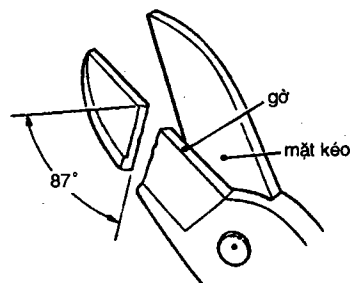
a) Kéo cắt thẳng; b) Kéo lưỡi cong; c) Kéo đa năng; d) Kéo của thợ kim hoàn; e) Kéo cắt kim loại cứng

Đặc điểm chế tạo

Các loại kéo thông thường được rèn từ loại thép làm dụng cụ và lưỡi hơi vắn một chút. Bề mặt của lưỡi cắt tạo một góc $85 - 87^\circ$ nhằm tránh cho vết cắt khỏi bị bavia (hình 3.5).

Kéo cắt thẳng có lưỡi mỏng chỉ khoẻ khi cắt mặt phẳng vuông góc. Vì vậy, kéo này chỉ thích hợp với các mối cắt thẳng và cắt các đường cong cong bên ngoài.

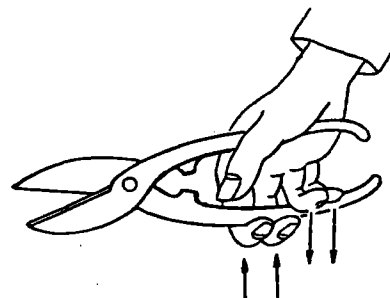
Kéo đa năng có lưỡi dày và ngắn có thể chịu được sự vắn vẹo của kéo khi cắt các đường cong không đều. Việc thiết kế kéo loại này sẽ thuận lợi khi cắt các kim loại dày.



Hình 3.5. Góc cắt của lưỡi kéo

Các bước tiến hành cắt

1. Khi cắt phải để kim loại cần cắt theo chiều nằm ngang và phẳng đối với mặt cắt của lưỡi.
2. Để truyền lực được tốt nhất, cần giữ chặt tay cầm. Hình 3.6 nêu cách cầm kéo. Hoạt động của kéo được điều khiển bởi ngón tay như theo chiều mũi tên.
3. Để truyền lực lớn nhất thì tay phải để cách xa chốt kéo, vì vậy kim loại cần cắt phải để gần chốt kéo.
4. Không nên để toàn bộ chiều dài của lưỡi cắt tiếp xúc với kim loại cần cắt vì sẽ khó cắt và để lại vết cắt xấu trên kim loại cần cắt.
5. Không bao giờ được mở rộng tay kéo để cắt kim loại dày hơn so với thiết kế vì nó sẽ làm hỏng lưỡi cắt và làm cong bu lông trục.
6. Độ mở của lưỡi rất quan trọng và phải được mở phù hợp với kim loại cần cắt.
7. Độ mở đúng sẽ tạo kết quả cắt tốt nhất.
8. Nên mở lưỡi vượt không quá 10% so với độ dày kim loại và độ mở này cũng khác nhau tùy thuộc vào từng kim loại.



Hình 3.6. Cách cầm kéo đúng

Dụng cụ cắt ống và đường ống

Thợ đường ống và thợ lắp đặt thường phải lắp đặt ống đồng rỗng và ống thép không gỉ. Dụng cụ cắt có dao cắt thường được dùng để cắt ống.

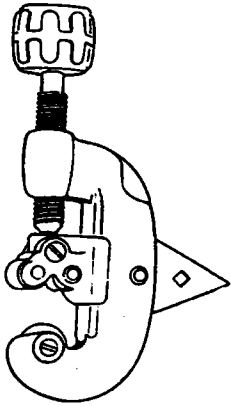
Dụng cụ cắt xoay

Dụng cụ cắt xoay gồm một khung nhôm có lắp bánh cắt một đầu. Tay ren được lắp vào đầu kia. Con lăn được lắp vào đầu đối diện của khung, tạo chỗ để ống cần cắt. Áp lực của bánh cắt được điều chỉnh bởi tay ren khi khung xoay xung quanh ống. Dụng cụ cắt xoay cắt

nhANH và chính xác và tạo vết cắt 90° đẹp. Nó có thể điều chỉnh để phù hợp với các loại kích cỡ ống khác nhau.

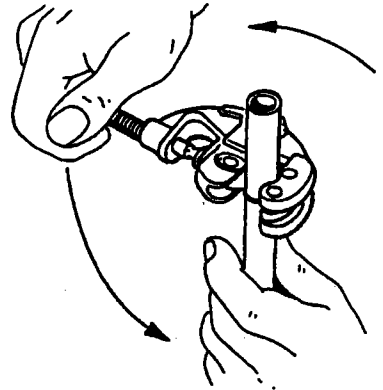
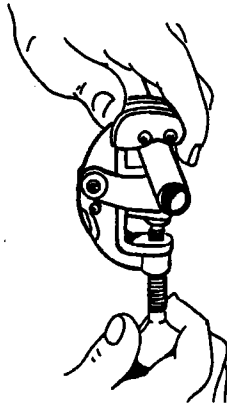
Dụng cụ cắt ống đồng

Dụng cụ cắt loại này có nhiều kích cỡ khác nhau từ 3 mm OD đến 150 mm OD. Cắt bằng cách xoay dụng cụ đồng thời với việc xiết chặt trục để tạo vết cắt sâu cho đến khi ống đứt (hình 3.8). Vì đồng là loại vật liệu mềm nên nó có thể bị méo khi kẹp bằng ê tô. Vì thế khi dùng dụng cụ cắt thì ta phải giữ ống bằng tay. Trượt dụng cụ cắt về đầu ống và xoay tay điều khiển cho đến khi bánh cắt tì vào ống. Nếu tì bánh cắt quá chặt vào ống sẽ làm ống bị méo. Sau khi cắt xong, cần làm sạch bavia bên trong ống bằng lưỡi khoét như hình 3.9. Dụng cụ cắt ống đồng cũng được sử dụng khi cắt ống crôm cỡ nhỏ.



Hình 3.7

Thiết bị cắt ống đặc biệt



Hình 3.8. *Cách sử dụng thiết bị cắt ống*

Dụng cụ cắt bên trong ống

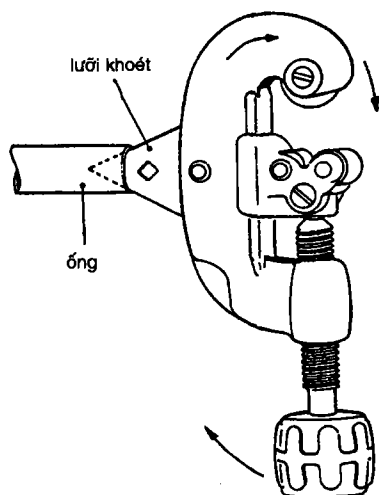
Dụng cụ cắt ống nhỏ

Dụng cụ cắt trong ống như hình 3.10 được sử dụng để cắt bên trong ống đồng có đường kính nhỏ (15 mm và 20 mm). Đầu giống như lưỡi khoét giúp việc cho vào và cho ra khỏi ống tròn hoặc ống bavia được dễ dàng. Chiều dài của ống cần cắt được đánh dấu trước bằng cách điều chỉnh vòng đệm bằng vít. Dụng cụ cắt kiểu tiện sẽ cắt nhẵn và chìa vặn một chiều cần khoảng không làm việc nhỏ nhất.

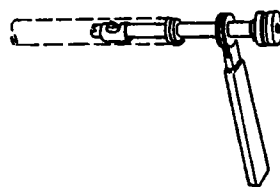
Dụng cụ cắt ống thải

Dụng cụ cắt bên trong ống thải như hình 3.11 dùng để cắt ống thải dưới đất. Loại này thích hợp với việc cắt ống nhựa và ống đồng và có các loại khác nhau dùng để cắt ống có đường kính 50 mm - 100 mm.

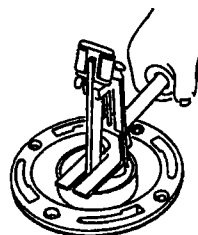
Dụng cụ này rất dễ sử dụng khi đã xác định trước chiều dài ống cắt. Cắt ống bằng cách xoay dụng cụ cắt bên trong ống đồng thời với việc duy trì áp lực bánh cắt. Dụng cụ này đặc biệt thích hợp với việc cắt ngắn các ống đứng trong buồng tắm và buồng vệ sinh.



Hình 3.9. Dùng lưỡi khoét làm nhẵn mặt trong ống



Hình 3.10. Dụng cụ cắt bên trong ống nhỏ



Hình 3.11. Dụng cụ cắt bên trong ống thải

Dụng cụ cắt ống loại xoay

Dụng cụ này dùng để cắt các ống có thành ống dày như ống sắt, ống bằng thép đen, đồng thau và ống đồng dày thành. Hình thức và chức năng của nó cũng giống như dụng cụ cắt ống đồng nhưng được thiết kế lớn hơn và khoẻ hơn.

Nếu cắt bằng tay thì xoay dụng cụ cắt quanh ống bằng tay. Nếu cắt bằng điện thì ống được xoay bằng máy còn dụng cụ cắt thì đứng yên.

Miêu tả (loại bằng tay)

Hầu hết các loại dụng cụ cắt đều gồm các bộ phận sau:

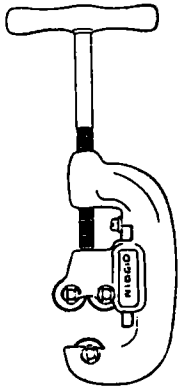
1. Một khung sắt đặc biệt
2. Một tay điều chỉnh
3. Các bánh thép được tôi kỹ tiếp xúc với gờ cắt sắc.
4. Con lăn có gắn bánh cắt.

Hầu hết các dụng cụ cắt bằng tay được chia thành hai loại:

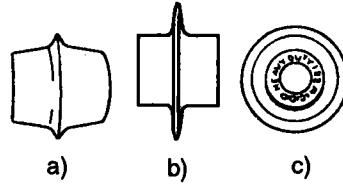
1. Loại một bánh
2. Loại nhiều bánh

Dụng cụ cắt loại một bánh như hình 3.12 gồm một bánh cắt và hai con lăn. Nó tạo các vết cắt vuông góc, sạch và nhanh. Có thể cắt bằng tay hoặc bằng điện.

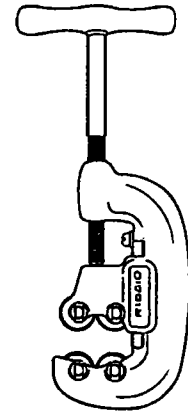
Loại dụng cụ cắt nhiều bánh có cấu tạo giống như loại một bánh. Tuy nhiên, chúng có thể cắt các vết cắt nhỏ hơn 90° . Máy cắt loại này không có con lăn vì sẽ làm khó cắt. Nếu cắt ngả nghiêng sẽ dễ làm hỏng bánh cắt của loại máy này. Các bánh cắt dùng để cắt các vật liệu khác nhau được nêu ở hình 3.13. Bánh cắt bốn bánh một tay quay dùng để cắt nhẹ và loại hai tay để cắt các vật khó cắt hơn. Hình 3.14 minh họa máy cắt loại nhiều bánh.



Hình 3.12
Dụng cụ cắt một bánh



Hình 3.13. Bánh cắt ống
a) Bánh cắt ống gang; b) Bánh cắt ống mỏng, c) Bánh cắt ống dày



Hình 3.14
Dụng cụ cắt ống nhiều bánh

Các bước tiến hành cắt đường ống bằng tay

Trước khi cắt đường ống phải chắc chắn rằng ống đã được kẹp chặt vào ê tô. Để dụng cụ cắt lên ống, bánh cắt ở vị trí đánh dấu cắt. Vận tay quay một chút cho đến khi bánh cắt bập vào vết cắt trên ống.

Xoay dụng cụ cắt một vòng và kiểm tra xem đường cắt chung quanh ống có đều không. Vận tay cầm một chút và cắt một vòng nữa. Kiểm tra xem bánh cắt có theo đúng rãnh cũ không. Tiếp tục xoay dụng cụ cắt và tăng dần độ căng của tay quay cho đến khi ống được cắt xong.

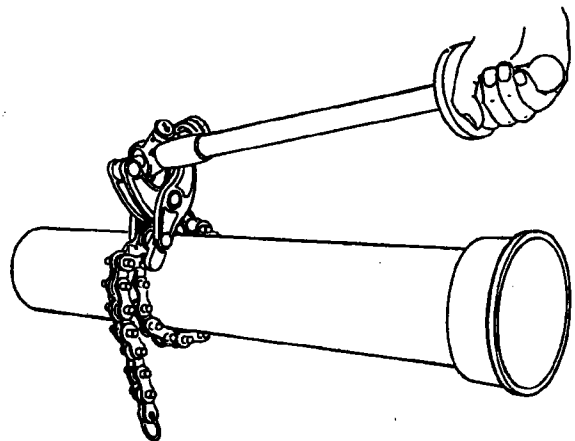
CẮT BẰNG MÁY (kết hợp giữa ren và cắt)

Khi muốn cắt ống với số lượng lớn đặc biệt là với ống có đường kính lớn trong xưởng hoặc ở công trường thì việc cắt bằng máy là cần thiết. Máy được thiết kế và chế tạo nhằm tiết kiệm thời gian và sức lực.

Máy chạy điện được thiết kế và bố trí sao cho khi ống đã được cắt thì bộ phận kẹp ống sẽ mở ra bằng sự truyền lực để ống có thể trôi đi. Chúng được sử dụng để cắt các ống có đường kính khác nhau.

Thiết bị cắt ống dưới đất

Loại thiết bị này (hình 3.15) dùng để cắt các loại ống làm bằng các chất liệu khác nhau nhưng chủ yếu dùng để cắt ống gang. (CI), ống VC. Nó đặc biệt thích hợp để cắt ống dưới hào hoặc ở những nơi khoảng không làm việc bị hạn chế vì không giống máy cắt xoay, máy này không cần phải xoay khi cắt.



Hình 3.15. Dụng cụ cắt ống bằng xích

Cấu tạo của mũi khoan

Thân khoan

Tính từ đầu lưỡi cắt đến điểm bắt đầu của chuỗi.

Đường kính khoan

Là mặt cắt ngang tính từ các góc ngoài của mũi khoan.

Rãnh thoát phoi

Là các rãnh trong thân khoan cho phép loại bỏ phoi và dầu chảy tới lưỡi.

Chiều dài rãnh thoát phoi

Là chiều dài trục tính từ các góc ngoài của lưỡi cắt tới đầu cuối của rãnh thoát phoi.

Tổng chiều dài mũi khoan

Tính từ đầu cuối của chuỗi tới đầu lưỡi.

Góc tiếp xúc

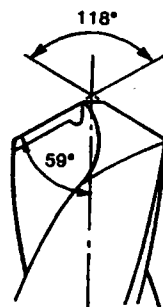
Là góc tạo bởi đường nối các góc ngoài và các góc đục tương ứng trên mặt phẳng song song với một hoặc cả hai đường này và đường trục.

Mài khoan

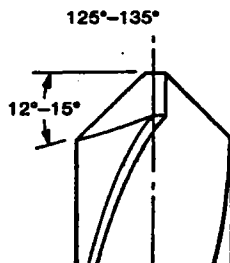
Hầu hết các trục trục về khoan đều do mài khoan không đúng. Thông thường góc tiếp xúc là 118° . Góc phải đều về hai phía của đường trục (59°) và gờ lưỡi cắt cũng phải dài đều nhau ở cả hai bên (hình 3.17). Nếu hai gờ cắt không có chiều dài bằng nhau hoặc các góc không bằng nhau thì khoan sẽ cắt lỗ quá lớn và có thể bị gãy. Lưỡi phải được mài ở khoảng $12 - 15^\circ$ (hình 3.18). Nếu rộng quá, độ khỏe của gờ cắt sẽ giảm và hậu quả là làm hỏng gờ cắt.

Nếu có thể hãy mài khoan bằng máy. Nếu mài bằng tay thì cần chú ý các điểm sau (hình 3.19).

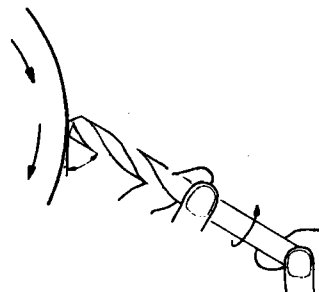
1. Ngón tay cái và tay trở của tay trái được dùng như bệ đỡ còn ngón cái và ngón trở của tay phải giữ phía sau. Xoay khoan theo chiều kim đồng hồ rồi nhẹ nhàng đẩy khoan vào bánh mài.
2. Nếu nóng quá sẽ làm cho bề mặt bị nứt tách do sự co giãn nhiệt không đều. Vì vậy, áp lực mài phải đều khi chỉnh lại góc tiếp xúc. Nên dùng bánh mài tự do và nguồn cấp nước mài.
3. Nếu không có nước thì phải mài nhẹ. Nếu quá nóng thì phải để khoan nguội rồi mới mài tiếp. Các vết nứt tách không nhìn thấy bằng mắt thường có thể tăng lên và có thể làm gãy khoan.



Hình 3.17
Góc tiếp xúc

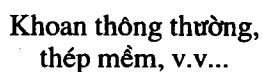
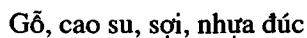
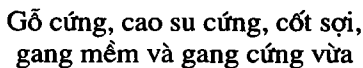


Hình 3.18
Góc mài của lưỡi



Hình 3.19. Mài khoan bằng tay
1. Hướng quay của bánh mài;
2. Hướng quay của khoan.

Chú ý : Chiều dài lưỡi cắt và góc cắt phải bằng nhau



Nhôm mềm và cứng vừa,
ma giê, đồng và đồng thau

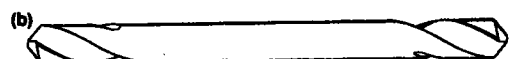
Thép đã tôi

Hình 3.20. Góc tiếp xúc



Hình 3.22. Khoan kim loại

Hình 3.23. Khoan tường



Hình 3.24. Khoan pa nen: a) khoan một đầu; b) khoan hai đầu

Các loại mũi khoan

Có rất nhiều loại mũi khoan thợ đường ống có thể sử dụng để khoan thông thường và khoan đặc biệt. Có thể chia thành các loại sau.

Mũi thông thường: chuỗi thẳng

Loại này được thiết kế để khoan hầu hết các vật liệu

Mũi khoan kim loại

Loại mũi khoan này có chiều dài mũi khoan và chiều dài rãnh thoát phoi ngắn hơn so với khoan thông thường. Loại này dùng để khoan thép tấm, các lỗ nông, kim loại cứng như thép không gỉ và khoan bỏ những đinh tán lớn bị gãy.

Mũi khoan tường

Loại mũi này được thiết kế để khoan tường. Chúng dùng với khoan điện xách tay, khoan tay. Có một loại mũi khoan được thiết kế đặc biệt sử dụng trong máy khoan xách tay dùng tác động xoay.

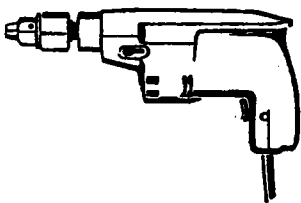
Mũi khoan pa nen

Những loại mũi này dùng để khoan các lỗ để đóng đinh tán ở các tấm pa nen phẳng và cong. Các loại mũi khoan này chỉ dùng để khoan các lỗ nông dưới 1,25 lần so với đường kính mũi khoan.

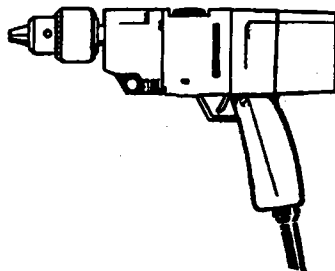
Các loại khoan máy

Ngày nay hầu hết các loại khoan điện đều là loại giữ bằng tay hai tốc độ. Ba loại thường được sử dụng là:

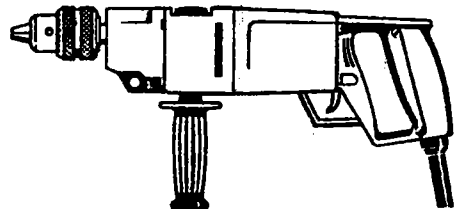
1. Khoan tay loại nhẹ (hình 3.25);
2. Khoan công nghiệp loại nhẹ hoặc trung bình (hình 3.26);
3. Khoan loại nặng (hình 3.27).



Hình 3.25
Khoan tay loại nhẹ



Hình 3.26
Khoan tay loại trung bình



Hình 3.27
Khoan tay loại nặng

TA RÔ VÀ REN

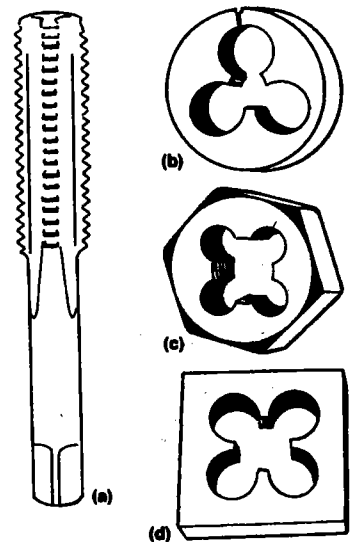
Các loại dụng cụ và thiết bị được dùng để ta rô và ren là : ta rô để ren trong gọi là ta rô và bàn ren để ren ngoài gọi là ren. Hình 3-28a minh họa cho ta rô bằng tay và hình 3-28b, c là các ví dụ về ren.

Cách sử dụng ta rô và bàn ren

Ta rô thường được dùng theo bộ gồm ta rô thô, bán tinh và tinh, mỗi ta rô có bước ren khác nhau (hình 3.29). Ta rô thô được dùng để ren ban đầu sau đó dùng đến ta rô bán tinh và cuối cùng là dùng ta rô tinh. Tuy nhiên nếu ren lỗ ta có thể hoàn thiện bằng ta rô thô.

Xem bảng khoan ta rô để chọn cỡ khoan thích hợp

(Xem bảng 3.3 và 3.4). Kẹp vật cần ren vào ê tô theo chiều thẳng đứng, chọn loại dung dịch cắt thích hợp (bảng 3.2) và tra vào ta rô. Giữ chắc chìa vặn ta rô bằng cả hai tay (hình 3.30a, b) và cho ta rô vào lỗ, ấn nhẹ, sau đó xoay ta rô theo chiều kim đồng hồ. Xoay ta rô cho đến khi cảm thấy có kháng lực. Xoay ta rô 1/4 đến 1/2 vòng theo chiều ngược với chiều kim đồng hồ. Làm như thế sẽ làm vỡ các mảnh vụn và cho phép răng ta rô cắt mà không bị tắc hoặc răng bị gãy. Trong suốt quá trình ta rô phải chắc chắn là luôn giữ ta rô theo chiều thẳng đứng, vuông góc với bề mặt làm việc

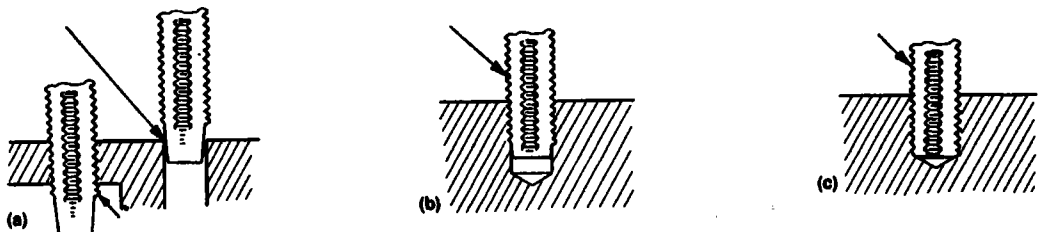


Hình 3.28. Ta rô và ren
a) Ta rô; b) Ren lắp hàn tròn;
c) Ren lắp hàn lục giác;
d) Ren lắp hàn vuông.

Bảng 3.2 : Dung dịch dùng cho ta rô và ren

Vật liệu	Dung dịch
Thép	Dầu sun phua
Thép không rỉ	Dầu sun phua
Đồng thau và đồng	Dầu béo
Gang	Dầu hòa tan
Nhôm	Dầu khoáng nhẹ
Nhựa	Dung dịch xà phòng

Khi đã cắt được ren, ta rô sẽ tự kéo nó vào thép. Vì vậy việc truyền áp lực là không cần thiết. Tuy nhiên khi cảm thấy có mảnh vụn thì nên lùi ta rô 1/4 hoặc 1/2 vòng để mảnh vụn vỡ. Không bao giờ được ấn ta rô vì có thể làm nó kẹt vào lỗ hoặc gãy.



Hình 3.29. Bộ ta rô. a) Ren thô; b) Ren bán tinh; c) Ren tinh.



Hình 3.30. a) Vị trí của tay khi cho ta rô vào lỗ; b) Vị trí của tay khi ta rô đã cắt.

Cách sử dụng bàn ren

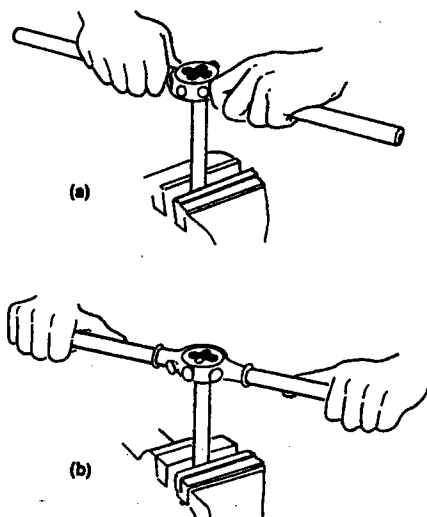
Để bắt đầu ren nên để một cái dài góc ở dưới đất hoặc nhồi ống thép cần ren. Trong trường hợp là ống nước thì không cần làm những việc trên. Kẹp ống cần ren vào ê tô, theo chiều thẳng đứng hoặc nằm ngang phụ thuộc vào chiều dài ống cần ren. Chọn dung dịch ren phù hợp (bảng 3.2), giữ cán ren bằng cả hai tay gần với ren và đặt đầu ren vào vị trí ren (hình 3.31a). Ấn mạnh đồng thời xoay cán ren theo chiều kim đồng hồ, đảo chiều khi cảm thấy có mảnh vụn kim loại. Khi đã tạo ren thì việc truyền lực vào ren là không cần thiết vì ren sẽ tự đưa vào rãnh cắt.

Bảng 3.3. Ren thô 60° theo tiêu chuẩn ISO

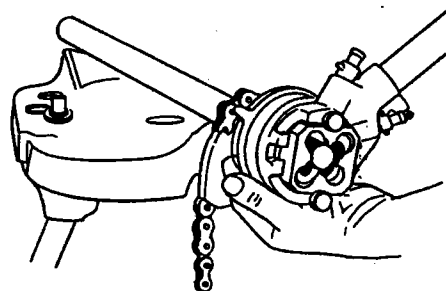
Cỡ mm	Bước răng mm	Cỡ ren			
		Loại tốt nhất		Loại thay thế	
		mm	inch	mm	inch
2,0	0,40	1,65		1,6	1/16
2,5	0,45	2,1		2,05	
3,0	0,50	2,55		2,5	
3,5	0,60	2,95		2,9	
4,0	0,70	3,4		3,3	
4,5	0,75	3,8		3,7	
5,0	0,80	4,3	11/64	4,2	
6,0	1,00	5,1	13/64	5,0	
7,0	1,00	6,1		6,0	15/64
8,0	1,25	6,9		6,8	17/64
9,0	1,25	7,9	5/16	7,8	
10,0	1,50	8,6	11/32	8,5	
11,0	1,50			9,5	3/8
12,0	1,75		13/32	10,2	
14,0	2,00	12,2	31/64	12,0	15/32
16,0	2,00	14,25	9/16	14,0	35/64
18,0	2,50	15,75		15,5	39/64
20,0	2,50		45/64	17,5	11/16
22,0	2,50		25/32	19,5	49/64
24,0	3,00			21,0	53/64
27,0	3,00		61/64	24,0	15/16
30,0	3,50			26,5	1,3/64
33,0	3,50		1,11/64	29,5	1,5/32
36,0	4,00		1,17/64	32,0	1,1/4

Bảng 3.4. Ren tinh theo tiêu chuẩn ISO

Cỡ mm	Bước răng mm	Cỡ ren			
		Loại tốt nhất		Loại thay thế	
		mm	inch	mm	inch
8,0	1,00	7,1	9/32	7,0	11/32
10,0	1,25	8,9		8,8	
12,0	1,50		27/64	10,5	
14,0	1,50		1/2	12,5	
16,0	1,50	14,75	37/64	14,5	
18,0	1,50		21/32	16,5	
20,0	1,50		47/64	18,5	
22,0	1,50		13/16	20,5	
24,0	2,00		7/8	22,0	



Hình 3.31. a) Vị trí của tay khi bắt đầu ren;
b) Vị trí của ren khi đã ren được.



Hình 3.32
Tay ren và ren lắp hàn vuông.

Ren ống mềm

Ren ống mềm được tiến hành bằng cách xoay tay cầm của ren bằng tay hoặc bằng bánh cóc, bánh cóc xoay ren ở những nơi chật hẹp.

Loại ren như hình 3.28.d sẽ tạo những đường ren không song song. Mỗi kích cỡ ống đòi hỏi một loại ren khác nhau. Các kích thước ren sẵn có từ 7 mm đến 50 mm.

Các loại tay ren

Tay ren như nêu ở trên được chia thành hai loại "cố định" và "bánh cóc". Các tay ren cố định có sẵn với cả các loại ống có đường kính nhỏ cũng như đường kính lớn. Tay cầm được

vặn vào trong thân của tay ren. Có cữ ở sau đầu ren để chắc chắn ren vào đúng giữa và đường ren song song với cạnh ống. Cần chú ý là việc dùng tay ren cố định rất hạn chế vì nó chỉ được sử dụng ở những vị trí rộng rãi và ống phải được kẹp ê tô.

Loại tay ren bánh cóc thì linh hoạt hơn; bánh cóc cho phép ren ở những chỗ hẹp, nơi không thể dùng tay cầm.

Những điều cần chú ý khi dùng tay ren và ren

Khi ren ống nước cần chú ý các điểm sau:

1. Loại bỏ rác rưởi ở đầu ống trước khi ren
2. Chọn loại dầu thích hợp sẽ làm vết cắt gọn, sạch, giảm nóng và ma sát.
3. Giữ cho ren luôn sạch và không có mặt sắt.
4. Thay ren vỡ
5. Bảo quản ren tránh gỉ và tác động cơ khí khi không sử dụng.

BÀI TẬP

1. Nêu các yếu tố chính ảnh hưởng đến tuổi thọ của lưới cửa thép.
2. Loại lưới cửa nào nên dùng để cắt ống thải nước mưa làm từ thép mạ kẽm.
3. Làm thế nào để truyền lực cao nhất khi dùng kéo cắt lưới thẳng.
4. Nêu nguyên nhân chính tại sao không nên để hai lưới kéo tiếp xúc với toàn bộ bề mặt kim loại cần cắt?
5. Bạn sử dụng dụng cụ cắt nào để cắt ống thải PVC ở dưới đất?
6. Tại sao dùng máy cắt xích để cắt ống có kính lồng trong hào thích hợp hơn so với các dụng cụ cắt ống khác.
7. Góc tiếp xúc phổ biến của khoan là bao nhiêu?
8. Quá nóng khi khoan sẽ làm cùn lưỡi cắt. Làm thế nào để tránh được điều này?
9. Khi mài khoan thì việc để nguội liên tục là cần thiết. Giải thích?
10. Nêu bốn loại khoan khác nhau. Miêu tả ngắn gọn về cách sử dụng mỗi loại.
11. Khi ta rô và ren đã bắt đầu cắt thì việc truyền áp lực là không cần thiết. Tại sao?
12. Ta rô thường được dùng theo bộ ba cái. Tại sao và giải thích sự khác nhau giữa chúng?

Kháp nối và uốn

NỐI TẤM KIM LOẠI

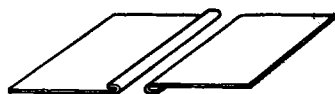
Thợ đường ống phải gia công được tấm kim loại thành những hình dạng khác nhau. Trong gia công tấm kim loại, các mối nối thường dùng là "mối nối rãnh", "nối kiểu khóa", "nối giằng".

Mối nối rãnh

Mối nối rãnh đòi hỏi phải gấp mép cho các tấm kim loại bằng máy gấp, một rãnh gấp xuống và một rãnh gấp lên (hình 4.1).

Khi khớp hai rãnh với nhau cần để hai gờ gấp song song với nhau (hình 4.2).

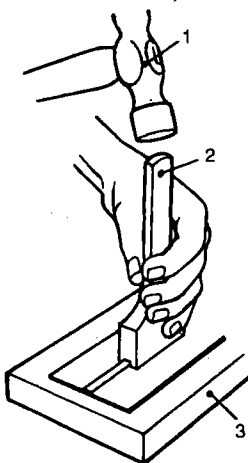
Mối nối nên được đặt trên một tấm chắc chắn và chọn trước dụng cụ kháp ống. Rãnh của dụng cụ kháp phải lớn rộng hơn gờ gấp 2 mm. Để dụng cụ kháp lên trên gờ gấp (hình 4.3) và gõ vào dụng cụ kháp. Vết nối khi đã hoàn thiện như hình 4.4.



Hình 4.1



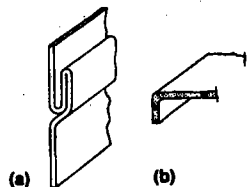
Hình 4.2



Hình 4.3. Tạo rãnh
1. Búa; 2. Dụng cụ kháp; 3. Đe



Hình 4.4. Hoàn chỉnh



Hình 4.5. a) Tạo khóa;
b) Mối nối kiểu khóa

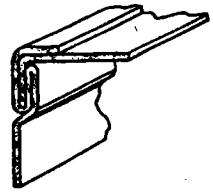
Nối rãnh thường được sử dụng để tạo các vật hình tròn, vuông hay hình chữ nhật hoặc nối các tấm kim loại mỏng với nhau.

Nối kiểu khoá

Nối kiểu khoá là kiểu nối cuộn thường được làm bằng cách cho tấm kim loại vào máy. Máy có vài con lăn nhằm tạo hình dáng của mối nối khi tấm kim loại chạy qua những con lăn này. Mối nối kiểu này gồm hai phần "phần khoá" và "phần đai".

Gờ đứng của phần khoá bọc lấy phần đai và làm chắc bằng vôi.

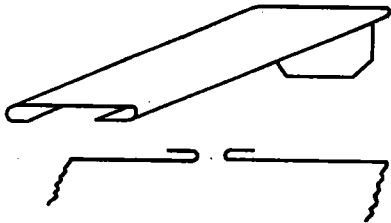
Mối nối kiểu này là mối nối góc theo chiều dọc. Chỉ có thể sử dụng mối nối này khi một cạnh của vật liệu cần nối có một gờ thẳng. Điều này hạn chế việc sử dụng mối nối với các hình có mặt cắt là hình chữ nhật.



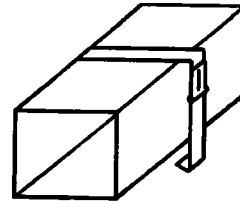
Hình 4.6. Mối nối khoá khi hoàn thiện

Nối giằng

Gồm một tấm kim loại có hai gờ gấp theo cùng chiều như hình 4.7 và 4.8. Mối nối kiểu này được dùng rộng rãi trong việc lắp đặt thiết bị điều hoà nhiệt độ với các ống hình vuông và hình chữ nhật.



Hình 4.7. Tạo giằng



Hình 4.8. Lắp giằng vào

MÁY GẤP TẤM KIM LOẠI

Các mối nối nêu ở phần trên đòi hỏi phải dùng máy. Một số máy thông dụng được dùng trong xưởng đường ống là : máy gấp dọc, máy gấp đa năng, máy cắt, máy tạo khoá và máy cuộn.

Máy gấp dọc

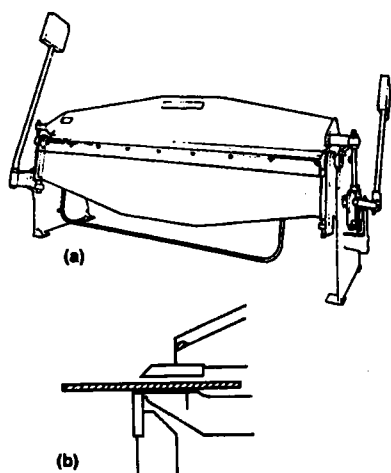
Dùng để gấp tất cả các tấm thép theo chiều dọc. Lưỡi uốn được đặt ở vị trí cân bằng sao cho có thể sử dụng các thanh uốn khác nhau. Chốt ở phía trước của máy cho phép lặp lại công việc một cách chính xác. Chốt này cũng cho phép lặp lại việc uốn các góc khác nhau. Nút điều chỉnh nằm một đầu của thanh kẹp cho phép gấp các vật liệu có độ dày khác nhau và cũng có thể hạ thấp lưỡi uốn trước để điều chỉnh theo độ dày của thép.

Máy gấp đa năng

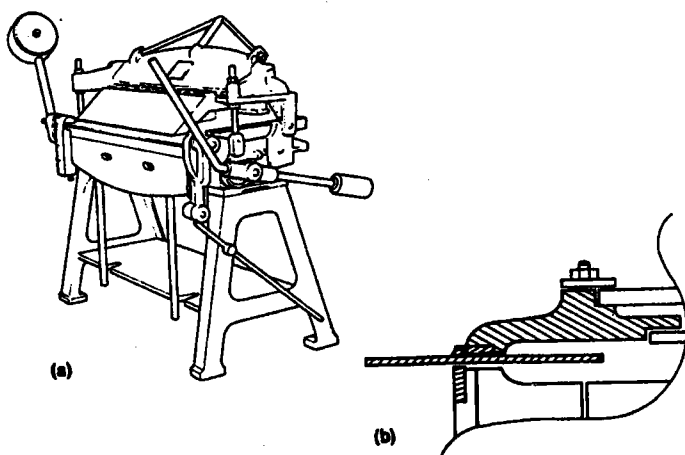
Máy gấp đa năng thì linh hoạt hơn máy gấp dọc và là một máy gấp quan trọng nhất trong xưởng. Máy (hình 4.10a) cũng giống như máy gấp dọc và cũng có các chức năng điều chỉnh giống máy gấp dọc nhưng lưỡi kẹp phía trên có các phần có độ rộng khác nhau (hình 4.10b).

thường được gọi là máy tạo khoá. Trong thực tế, máy này đa năng hơn và có thể tạo được nhiều hình khác nhau.

Máy uốn



Hình 4.9. a) Máy gấp dọc;
b) Chi tiết gờ gấp

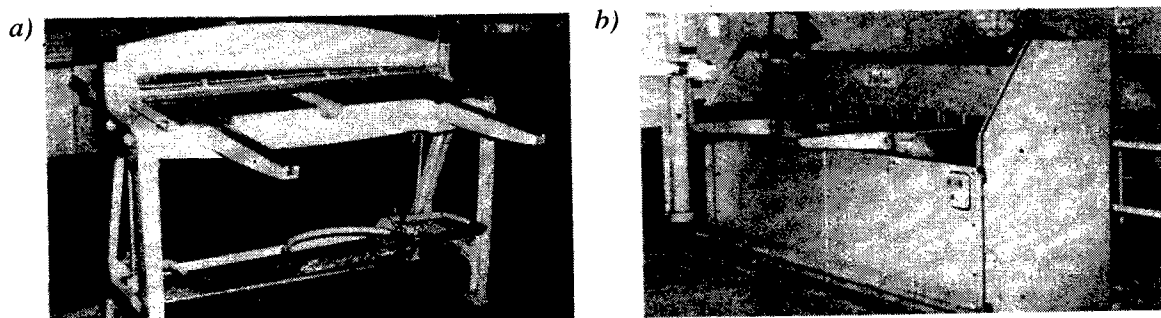


Hình 4.10. a) Máy gấp đa năng;
b) Chi tiết lưỡi gấp

Máy cắt

Máy cắt này dùng để cắt thẳng, chính xác thép tấm. Có hai loại : vận hành bằng chân và chạy điện (hình 4.11a, b).

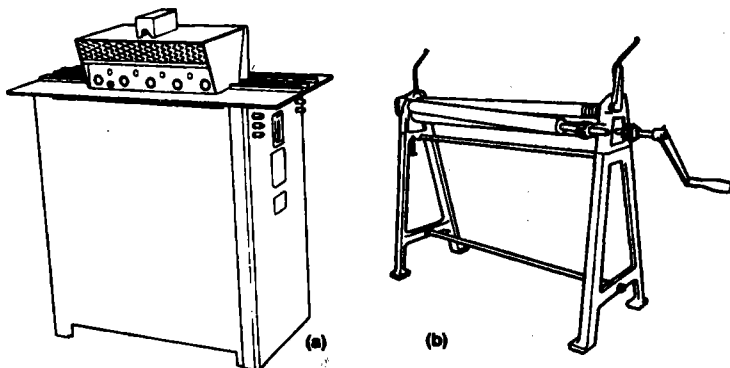
Khi sử dụng máy này cần hết sức cẩn thận nhằm bảo đảm an toàn cho người sử dụng cũng như hiệu quả của thiết bị.



Hình 4.11. a) Máy cắt vận hành bằng chân; b) Máy cắt chạy điện.

Máy tạo khoá

Máy tạo khoá như hình 4.12.a để tạo các hình đặc biệt cho các mối nối như nối khoá, nối giàng và nối đai. Đầu máy gồm một loạt khuôn để uốn thép theo hình mong muốn. Phần chính của máy này là bộ phận tạo khoá và vì thế máy



Hình 4.12. a) Máy tạo khoá; b) Bánh cuộn

thường được gọi là *máy tạo khoá*. Trong thực tế, máy này đa năng hơn và có thể tạo được nhiều hình khác nhau.

Máy uốn

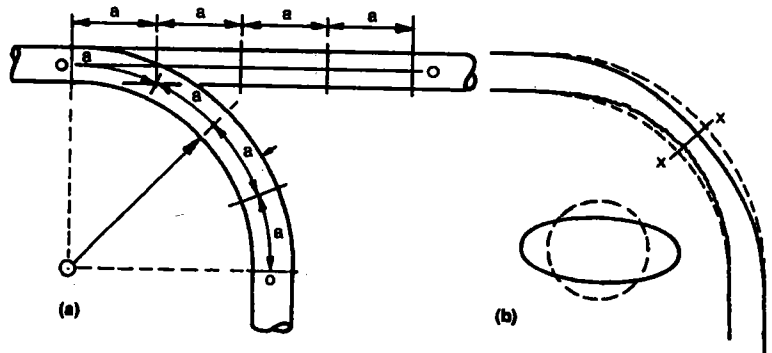
Máy uốn được dùng để uốn cong kim loại theo ý. Các bánh cuộn nói chung được dùng để cuộn thép tấm (hình 4.12b). Hai bánh cuộn trước được nối và kích hoạt bởi tay quay. Bánh cuộn thứ ba được đặt ở phía sau. Bánh cuộn này để điều chỉnh và tạo áp lực để uốn kim loại theo hình mong muốn.

UỐN ỐNG

Để hiểu đúng về các dụng cụ, máy móc và công nghệ uốn ống khác nhau thì sinh viên phải hiểu rõ sự thay đổi đối với ống trong khi uốn ống - đó là sự biến dạng. Một yêu cầu cần thiết khi uốn ống là kim loại phải đủ dẻo để uốn ống mà không làm yếu thành ống.

Xu hướng chung là phẳng hoặc oằn dọc theo đường cong phía trong. Sự biến dạng thường xảy ra do thành trong của ống uốn bị nén lại còn thành ngoài thì bị kéo dài ra. Trong hầu hết các trường hợp người ta thường phải đỡ thành ống bên trong hoặc bên ngoài để tránh lực căng phát sinh tạo sự méo mó không theo ý.

Các thành ống phải luôn song song nếu mặt cắt tròn luôn được duy trì trong phần ống uốn. Trong hình 4.13, chiều dài thực của đoạn O - O không thay đổi so với đường tâm ống uốn O-O. Phía trong của ống uốn bị ngắn và nén lại trong khi phía ngoài được kéo dài ra. Việc uốn ống có thể sẽ không thành nếu không có biện pháp ngăn chặn. Nếu uốn ống bằng tay thì cần phải đỡ thành ống trong quá trình uốn. Có thể đỡ thành ống bằng cách nhồi ống bằng vật liệu thích hợp như cát vàng, hợp kim có độ nóng chảy thấp hoặc lò xo xoắn.



Hình 4.13. Ống nguyên và ống bị biến dạng :
a) Ống nguyên; b) Ống bị biến dạng do không được đỡ

Uốn ống bằng tay (uốn ống đồng)

Uốn ống bằng tay có thể tiến hành với ống có đường kính bất kỳ và uốn cong tới bán kính trong khoảng 1,5 đường kính ống. Với những ống có đường kính lớn thì cần phải dùng cần cẩu để kéo ống tới góc cần kéo.

Nhồi ống bằng cát

Cát dùng trong uốn ống đồng phải khô và sạch. Cát phải khô vì khi hai đầu ống đều bị bít kín, sức nóng sẽ tạo hơi và làm nổ ống. Uốn ống bằng cát nóng chỉ dùng khi cần uốn bán kính trong nhỏ.

Các bước cho cát vào ống

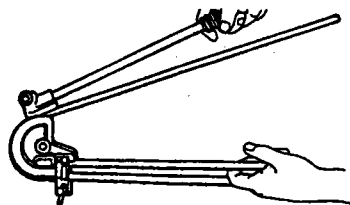
1. Hơ nóng ống để hơi ẩm bên trong ống bay ra hết.
2. Bịt nút gỗ vào một đầu ống và đổ cát vào ống theo chiều thẳng đứng.
3. Làm chặt cát bằng cách gõ bên ngoài ống bằng dụng cụ thích hợp.
4. Khi cát đã đầy ống thì đóng chặt nút vào đầu còn lại của ống.
5. Bây giờ ta có thể uốn ống.

Các bước tiến hành uốn ống

1. Kẹp ống vào ê tô sao cho truyền lực được tốt nhất.
2. Chọn kích cỡ của đũa nung nóng phù hợp với đường kính ống
3. Làm nóng toàn bộ chiều dài ống uốn dùng ngọn lửa đúng dạng cho đến ngọn lửa oxy hoá nhẹ.
4. Khi ống đã nóng đều, ta bắt đầu kéo đều đặn theo mặt phẳng nằm ngang.
5. Tiếp tục làm nóng đều phần cổ ống và các cạnh của ống (không hơ nóng phần lưng ống uốn). Không nên để nhiệt độ cao quá vì có thể làm ống dài ra. Quá nóng cũng gây ra mặt phẳng uốn không theo ý. Tồi tệ hơn là có thể làm kim loại bị gãy trong khi uốn.
6. Uốn ống quá 3° so với góc uốn mong muốn sau đó lại mở ra để loại bỏ những chỗ còn phẳng của cổ ống và lưng ống.

Kiểm tra độ chính xác

Cần kiểm tra độ tròn và góc của ống uốn bằng mẫu cắt từ thép tấm phẳng theo bán kính trong cần uốn. Ta có thể dùng mẫu này để kiểm tra trong quá trình cũng như sau khi uốn ống.



Hình 4.14

Dụng cụ uốn ống loại truyền lực

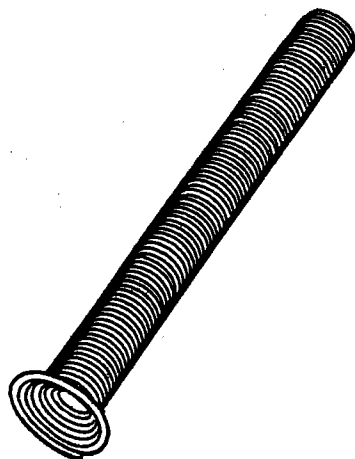
Dụng cụ uốn ống (loại truyền lực)

Rất nhiều các loại thiết bị khác nhau được dùng để uốn ống. Một trong những thiết bị thông dụng nhất là dụng cụ như hình 4.14.

Loại dụng cụ này rất linh hoạt, chính xác và dễ sử dụng để uốn các ống đồng lõi nhỏ (15 mm - 20 mm) và các ống thép không gỉ. Nó phù hợp với cả đồng cứng và đồng pha hợp kim tạo các mối uốn có bán kính nhỏ, ngắn tới 180° . Hầu hết các dụng cụ này đều được chia độ tạo góc uốn chính xác.

Lò xo uốn ống

Lò xo uốn ống được dùng rộng rãi với đường ống nước nóng, lạnh đặc biệt thích hợp với ống đồng lõi nhỏ.



Hình 4.15. Lò xo uốn ống

Loại này có thể cho vào bên trong ống với những mối uốn bán kính nhỏ hoặc lồng bên ngoài ống với các mối uốn có bán kính lớn hơn. Ta uốn ống bằng cách kéo lò xo uốn qua khuỷu. Hình 4.15 miêu tả lò xo uốn lồng bên ngoài.

Uốn ống nhựa

Thường không uốn với hầu hết các vật liệu bằng nhựa đặc biệt khi đường ống đang vận hành hoặc ở áp suất và nhiệt độ cao nhất. Thường người ta dùng các ống uốn được chế tạo sẵn thay vì uốn ống tại công trường. Tuy nhiên khi không còn cách nào khác là phải uốn ống nhựa tại công trường thì cần chú ý các điểm sau:

Uốn ống PVC

1. Nhồi cát đã được làm nóng trước vào ống.
2. Làm nóng ống bằng thiết bị LPG, tránh cho ống tiếp xúc với ngọn lửa.
3. Khi ống đã mềm, cho phần cần uốn vào khuôn. Khuôn này sẽ bảo vệ thành ống khỏi bị hỏng.
4. Làm nguội phần đã uốn và đổ cát ra khi ống đã cứng trở lại.

Ống PVC có thể được uốn bằng cách dùng cát nóng và với điều kiện là đường kính trong giới hạn ở khoảng 4 và 4,5 đường kính ống.

Uốn ống polyethylen

Loại ống này có thể uốn nguội tới bán kính bằng 8 lần đường kính ống với các ống có đường kính lên tới 50 mm. Có thể uốn các đường kính tương đối nhỏ bằng cách làm nóng với điều kiện phải gia cố cho ống bằng cát hoặc lò xo. Sau khi đã kéo ống tới góc cần đặt thì phải làm nguội ống. Ống loại này thường nở ra khi đã uốn nên cần uốn quá một chút so với góc uốn mong muốn.

Dụng cụ uốn thủy lực

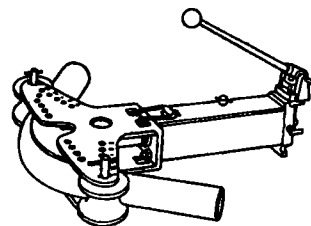
Dụng cụ này dùng nguyên tắc "nén và ấn" trong đó ống thép được đỡ bằng hai thành phần (bánh tỳ) và thành phần thứ ba (bộ phận nén) sẽ tạo lực uốn.

Các bước tiến hành uốn bằng tay

Chọn mẫu uốn phù hợp và đặt ống vào giữa bộ phận nén và hai bánh tỳ. Tâm của mẫu uốn tiếp xúc với tâm của ống uốn. Đóng van và vận hành bơm tay cho đến khi bộ phận nén dịch chuyển một khoảng cách nhất định để tạo góc uốn mong muốn.

Do tính đàn hồi của ống nên ta cần uốn quá góc cần uốn một chút. Qua thực tế làm việc, thợ uốn ống sẽ nhanh chóng khắc phục được điều này. Mở van và để bộ phận nén về vị trí ban đầu để chuyển ống ra.

Hình 4.16 minh họa cho việc uốn ống bằng tay sử dụng dụng cụ uốn ống thủy lực.

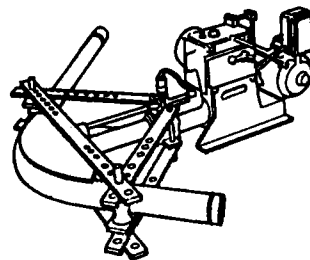


Hình 4.16. Dụng cụ uốn ống thủy lực vận hành bằng tay

Các bước tiến hành uốn ống bằng điện

Thiết bị uốn ống thủy lực chạy điện có hai loại : cố định và xách tay. Thiết bị này dùng để uốn ống nặng và có đường kính lớn.

Mô tơ điện sẽ quay bơm thủy lực và truyền lực để uốn ống. Hình 4.17 minh họa cho thiết bị này.



Hình 4.17. Dụng cụ uốn ống thủy lực vận hành bằng điện

Gia công ống đồng

Gia công khác với uốn ống vì nó đòi hỏi sự biến dạng và có sự thay đổi chiều dày thành ống do kim loại bị kéo. Tuy nhiên, qua thực tế nhiều năm chứng tỏ ống đồng là vật liệu thích hợp với hầu hết các dịch vụ đường ống. Việc sử dụng kim loại này trong việc lắp đặt ống vệ sinh đòi hỏi phải có một loạt dụng cụ để gia công ống đồng.

Ống đồng được đặt dưới đất, thoát nước thải hoặc để thông gió do có nhiều ưu điểm so với các loại ống khác. Mặc dù ống đồng không dễ gia công như ống chì nhưng có thể được dùng trong mọi điều kiện nhờ đặc tính dẻo và không gỉ.

Nối ống bằng tay

Trong hệ thống đường ống đòi hỏi phải có chỗ nối. Sau đây là các bước chuẩn để tiến hành nối ống.

Chuẩn bị ống nhánh

1. Xác định góc cần tạo bởi ống nhánh và ống chính.
2. Cắt ống nhánh theo góc này (Chúng ta có góc 60° như hình 4.18)
3. Làm nhẵn ống bằng dũa.

Chuẩn bị ống chính

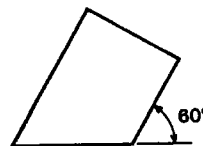
4. Lấy dấu đường tâm trên ống chính
5. Đo chiều dài cần cắt theo ống nhánh và lấy dấu điểm đầu và điểm cuối cần cắt trên ống chính.

Chiều dài thành đỡ ống nhánh

Chiều dài thành đỡ ống nhánh phụ thuộc vào đường kính ống nhánh và góc nối. Góc nối đóng vai trò quan trọng vì góc càng bẹt thì thành đỡ ống nhánh phải càng dài. Bảng 4.1 hướng dẫn cách để chiều dài thành đỡ ống nhánh.

Bảng 4.1

Đường kính ống	Góc nối	Độ dài thành đỡ
38	60	12
50	45	15
75	45	20
100	45	25



Hình 4.18
Cắt ống tạo góc 60°

Lấy dấu thành đỡ

Chẳng hạn đường kính ống nhánh là 38 mm và góc nối là 60°

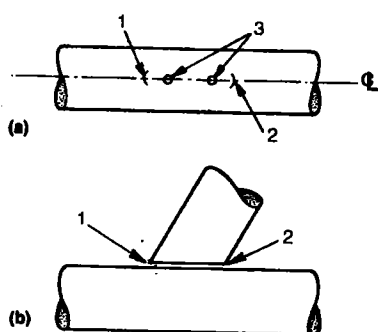
6. Xem bảng 4.1 để biết chiều dài thành đỡ ống
7. Lấy dấu và khoan hai lỗ cách điểm đầu và điểm cuối đoạn cần cắt một khoảng bằng 12 mm trên đường tâm ống (cộng thêm $1/2$ đường kính khoan) như hình 4.19
8. Khoan các lỗ 6 mm trên đường tâm ống

Mở ống chính

9. Tòi phần ống cần mở và cắt phần giữa hai lỗ bằng dao hoặc kéo.
10. Mở ống bằng bu lông cong và búa như hình 4.20a.
11. Mở rộng phần cần mở của ống theo trục tâm.
12. Kéo điểm đầu và điểm cuối của ống chính lên.
13. Kéo thành đỡ ống lên tạo góc 60° và thường xuyên kiểm tra góc nối như hình 4.20b cho đến khi thành đỡ song song với ống nhánh.

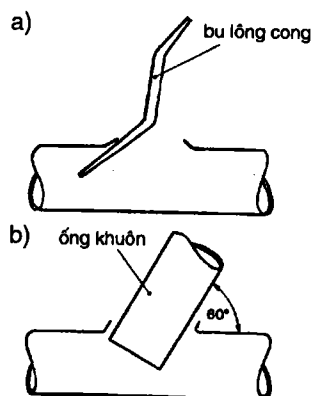
Lắp ống nhánh

14. Giữa thành đỡ ống song song với đầu mở của ống chính.
15. Cho ống nhánh vào phần mở của ống chính như hình 4.21.



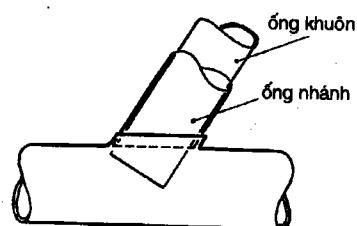
Hình 4.19

Chuẩn bị nối ống nhánh:
a) Chiếu bằng: 1. Điểm đầu;
2. Điểm cuối; 3. Lỗ 6mm;
b) Chiếu cạnh



Hình 4.20

a) Mở ống bằng bu-lông cong;
b) Mở rộng phần mở của ống



Hình 4.21. Ống nhánh bên ngoài ống khuôn

Đốt ống đồng

Trước khi gia công ống đồng ta cần phải đốt ống. Vì vậy cần phải làm nóng vùng ống cần gia công. Nếu sử dụng thiết bị oxy-acetylen thì chỉ nên dùng ngọn lửa thường đến ngọn lửa có ít oxy. Cần di chuyển ngọn lửa liên tục trên phần ống cần làm mềm, đầu hình nón cách ống khoảng 12 mm. Cần chú ý không để ngọn lửa đứng yên và làm chảy ống. Làm chảy ống có thể làm hỏng đồng ảnh hưởng tới phần cần gia công.

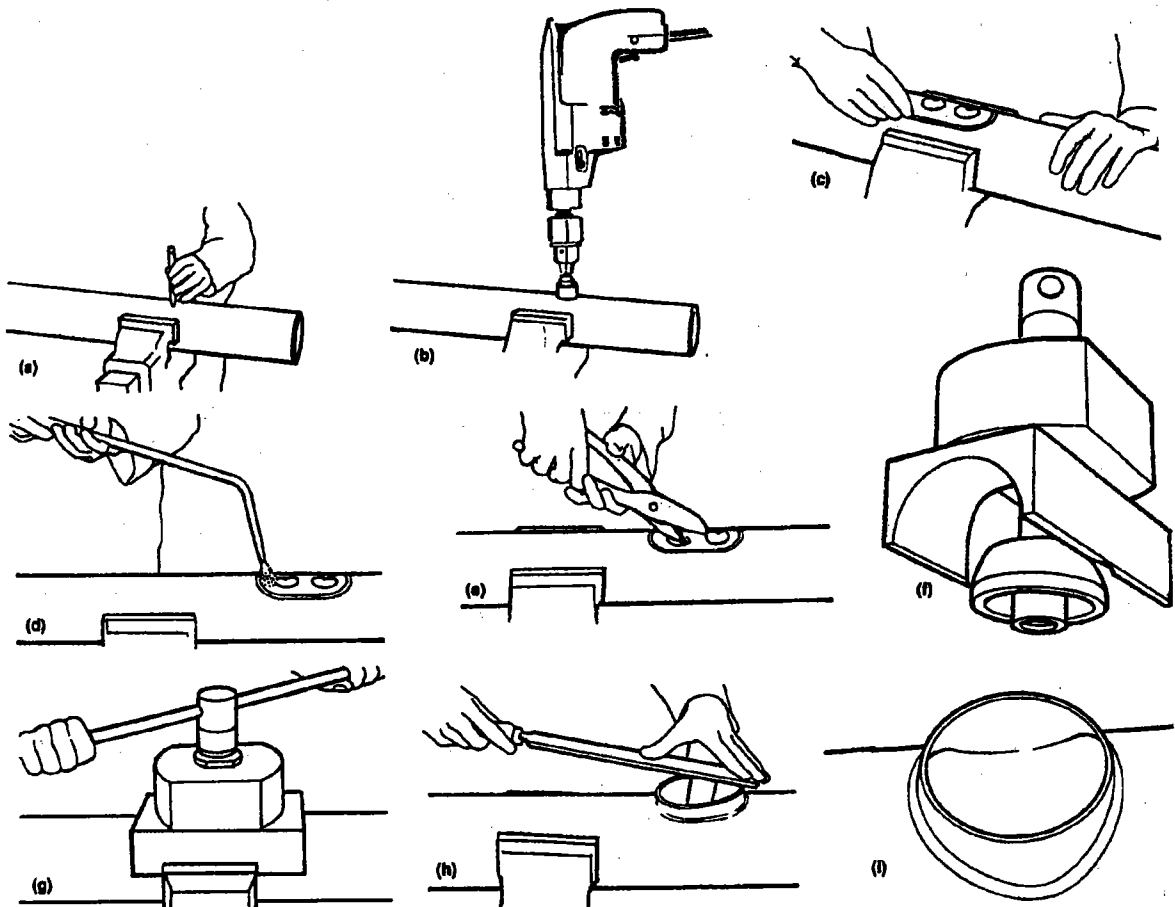
Chọn đúng kích cỡ mỏ hàn là cần thiết. Bảng 4.2 hướng dẫn cách chọn cỡ mỏ hàn phù hợp với đường kính ống.

Bảng 4.2

Đường kính ống đồng (mm)	Cỡ mũi khoan
15	10-12
20	10-12
25	12-15
38	15-17
50	17-19
75	21-26
100	21-26

GIA CÔNG NỐI ỐNG (dùng các dụng cụ đặc biệt)

Phương pháp gia công nối ống đồng sử dụng các dụng cụ đặc biệt cũng giống gia công nối ống bằng tay. Tuy nhiên phải luôn tuân thủ hướng dẫn sử dụng dụng cụ của nhà sản xuất. Hình 4.22 minh họa trình tự gia công nối ống đồng dùng các dụng cụ đặc biệt.



Hình 4.22

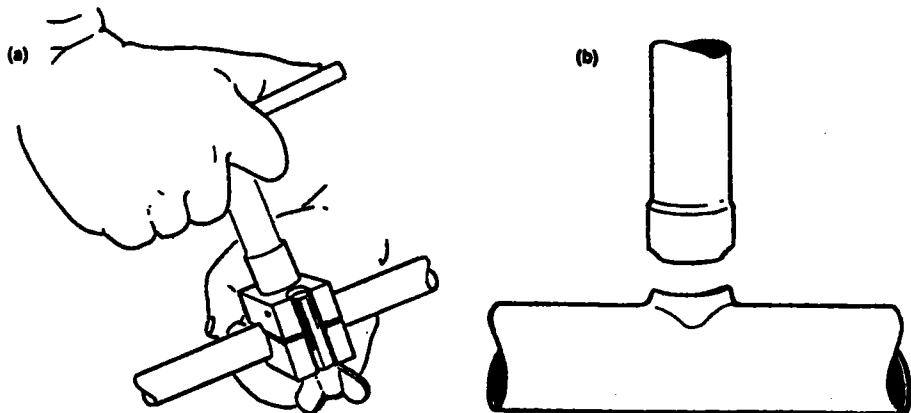
a) Lấy dấu lỗ khoan. Xem bảng 4.2; b) Khoan lỗ; c) Lấy dấu vùng cần tôi; d) Tôi ống, dùng cỡ cần hàn theo bảng 4.2; e) Cắt theo các lỗ đã khoan; f) Các bộ phận của dụng cụ làm tròn ống; g) Dùng dụng cụ đặc biệt để làm tròn ống; h) Giữa thành đỡ ống nhánh; i) Miếng chờ ống nhánh khi hoàn thiện.

Nối ống nhánh vào ống đồng đường kính nhỏ

Dùng bộ dụng cụ gia công ống để tạo tê đối với ống đồng đường kính nhỏ. Bộ dụng cụ này dễ sử dụng và đảm bảo mối nối được kín khít.

Các bước tiến hành gia công mối nối

1. Khoan lỗ ở ống chính. Kích thước của lỗ này phụ thuộc vào đường kính ống nhánh.
2. Tơì phần đã xác định quanh lỗ đã khoan.
3. Kẹp ống chính sao cho lỗ đã khoan xoay lên phía trên ở vị trí mở của bàn kẹp
4. Dùng bu lông cong để mở lỗ đã khoan sao cho phần ống đã tơì tựa lên thành bàn kẹp
5. Cho dụng cụ gia công ống vào lỗ đã được mở và vận theo chiều kim đồng hồ như hình 4.23a cho đến khi tạo được thành đỡ ống.
6. Tháo ống chính ra khỏi bàn kẹp
7. Chuẩn bị ống nhánh : cắt vuông góc, làm nhẵn ống, nong ống và tạo hình dạng sao cho vừa với thành đỡ của ống chính. Tê nhánh đã hoàn thiện như hình 4.23b tạo điều kiện nối ống dễ dàng.



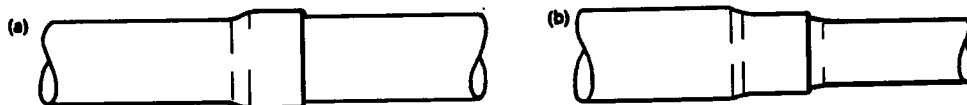
Hình 4.23. a) Tạo thành đỡ ống nhánh; b) Tạo thành tê

NỐI MIỆNG LOE CỦA ỐNG

Mối nối miệng loe theo chiều dọc được dùng để nối ống đồng đường kính nhỏ và lớn (hình 4.24a, b). Phần loe của ống được thiết kế ở một đầu của ống đồng nhằm tiết kiệm thời gian và chi phí vì không cần phụ kiện nối ống. Chuẩn bị mối nối trước khi gia công là rất quan trọng. Đầu ống phải vuông và nhẵn cả trong lẫn ngoài. Cần phải tơì ống để khi nối ống tránh được nứt tách.

Thiết bị loe đầu ống bằng tay

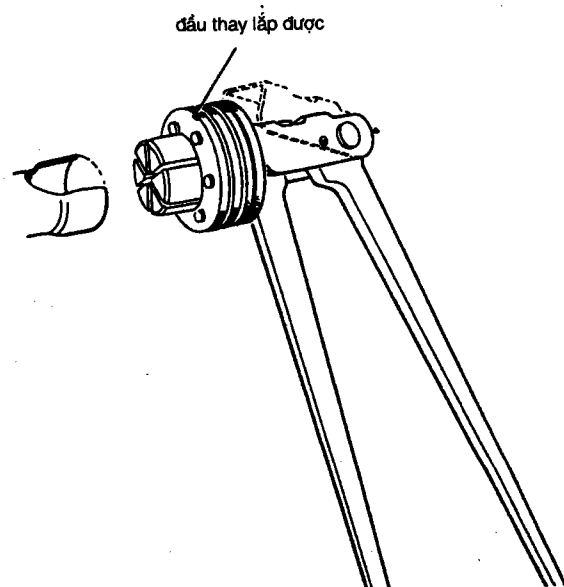
Thiết bị như hình 4.25 rất lý tưởng khi áp dụng với đường ống nước vì đầu thiết bị này có thể thay đổi được và vì vậy phù hợp với nhiều loại đường kính khác nhau (12mm-25mm). Loại thiết bị này còn dùng được ở những nơi chật hẹp.



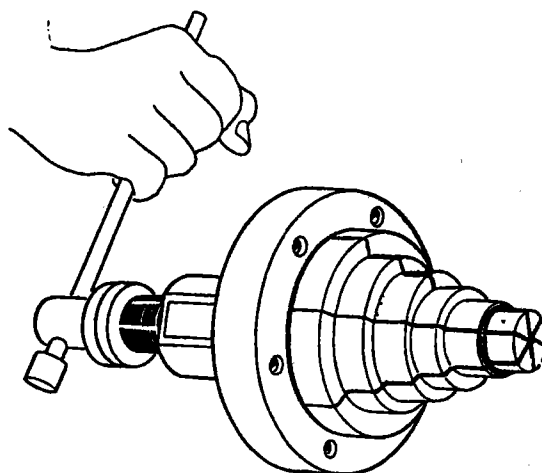
Hình 4.24. a) Nối miệng loe; b) Nối miệng loe thu.

Thiết bị loe đầu ống dùng chìa vặn

Loại này, như minh họa hình 4.26 được thiết kế để nối ống đồng có đường kính lớn và có ưu điểm là phù hợp với nhiều đường kính khác nhau. Ống cần được tôi và đặt vào má của thiết bị này. Quay tay cầm theo chiều kim đồng hồ cho đến khi hai ống được nối vào nhau.



Hình 4.25. Thiết bị làm loe ống đồng



Hình 4.26. Thiết bị làm loe ống đồng bằng chìa vặn

BÀI TẬP

1. Khi tạo mối nối dạng rãnh, dụng cụ tạo rãnh phải rộng hơn vết gấp khoảng 2 mm. Tại sao?
2. Giải thích sự khác nhau giữa máy gấp dọc và máy gấp đa năng và nêu công dụng của chúng.
3. Khi uốn ống đồng bằng tay nên dùng loại ngọn lửa nào?
4. Loại lực nào xuất hiện trong quá trình uốn ống và đường ống?
5. Điều gì có thể xảy ra nếu ngọn lửa ô xy - actêlen không được dịch chuyển liên tục trong quá trình tôi ống?
6. Nêu ba phương pháp uốn ống đồng và nêu ưu, nhược điểm của mỗi phương pháp.
7. Tại sao không nên uốn ống nhựa?
8. Miêu tả phương pháp thích hợp để gia công nối ống đồng bằng tay theo kích thước sau 50 mm × 80 mm × 45°.

Cố định ống và nối ống

THIẾT BỊ CỐ ĐỊNH

Thi công đường ống cần sử dụng rất nhiều thiết bị cố định. Thiết bị cố định dùng để cố định các phụ kiện ống, ống, các linh kiện và máy móc trên tường, sàn nhà, trần nhà và các kết cấu xây dựng khác. Với từng công việc cụ thể ta chọn thiết bị cố định dựa theo những yếu tố sau:

1. Vật liệu mà thiết bị được cố định vào : bê tông, gạch, đá, thép hay gỗ.
2. Hướng chịu lực của thiết bị cố định: lực tỳ, kéo hay ép.
3. Trọng lượng mà thiết bị cố định phải chịu : nặng, trung bình hay nhẹ.

Ta phải xem xét tất cả các yếu tố này để chọn thiết bị cố định thích hợp. Có rất nhiều loại thiết bị cố định. Bảng 5.1 nêu các loại nút dùng để cố định cùng với ưu nhược điểm của chúng.

Bảng 5.1 Các loại nút

Ưu điểm	Nhược điểm
1. Nút gỗ 1. Sẵn có 2. Giá rẻ 3. Chiều dài linh hoạt phù hợp với chiều dài lỗ 4. Vừa cả các lỗ có hình dạng không bình thường 2. Nút chì 1. Sẵn có 2. Giá rẻ 3. Chiều dài linh hoạt phù hợp với chiều dài lỗ 4. Vừa cả các lỗ có hình dạng không bình thường 3. Nút sợi 1. Sẵn có 2. Giá rẻ 4. Nút nhựa 1. Sẵn có 2. Giá rẻ 3. Vừa với vít chuẩn	1. Bị khô và co ngót. 2. Không chịu được tải trọng nặng. 3. Không chịu được tải trọng thẳng đứng. 1. Không chịu được tải trọng thẳng đứng. 2. Không chịu được tải trọng nặng. 1. Không chịu được tải trọng thẳng đứng. 2. Không chịu được tải trọng nặng. 1. Bị mềm khi nóng. 2. Không vừa với các lỗ có hình dạng không bình thường. 3. Không chịu được tải trọng thẳng đứng.

Các bước tiến hành cố định cho ống

Tất cả các phương pháp này đều đòi hỏi phải khoan lỗ vào vật liệu cần cố định. Kích thước của lỗ khoan phụ thuộc vào kích cỡ của giá đỡ. Các loại nút nêu ở bảng 5.1 thường được dùng để cố định các lỗ có đường kính nhỏ (dưới 5 mm). Vít và bu lông dùng với đường kính lớn trong một số trường hợp cũng không thích hợp mà phải dùng phương pháp khác.

Khi đã khoan lỗ xong (chú ý chọn mũi khoan phù hợp), vận vít hoặc bu lông vào nắp nở sao cho vít cố định nằm ở tâm của nút nở nhằm đạt được độ chịu lực lớn nhất. Kéo vít ra và lắp giằng đỡ vào vật liệu cần cố định và đóng chặt vít. Không nên vận chặt quá vì có thể làm tròn ren , giảm khả năng chịu lực của thiết bị cố định.

Cố định bằng bu lông

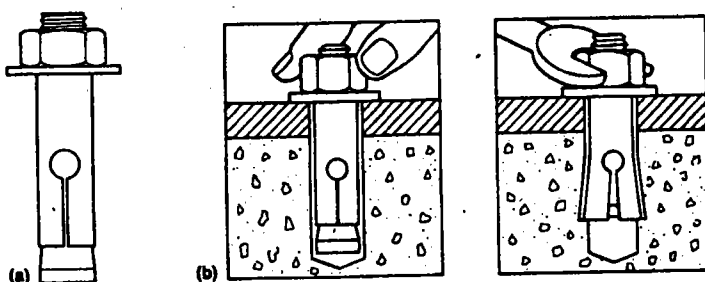
Gồm ba bộ phận chính sau:

1. Ngăn hoặc vỏ nở ở ngoài
2. Nút nở
3. Bu lông ren

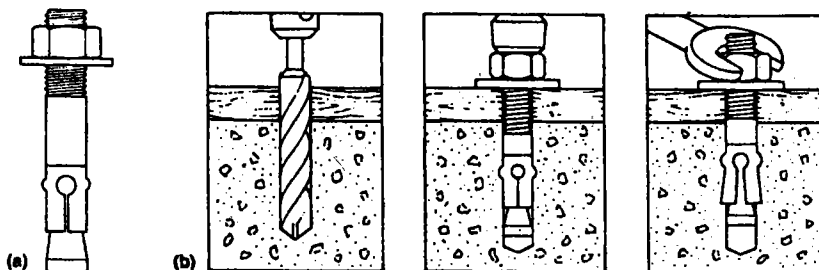
Nở

Nở được thiết kế để phù hợp với mọi trường hợp (hình 5.1 - 5.5).

Loại nêu ở hình 5.2a là loại hoàn hảo, dễ lắp đặt và không cần phải chỉnh bu lông trong nở.



Hình 5.1. a) Bu lông; b) Phương pháp lắp bu lông.



Hình 5.2. a) Bu lông; b) Phương pháp lắp bu lông.

Phương pháp lắp bu lông

- Chọn bu lông có độ dài phù hợp với độ dày của vật liệu và độ sâu tối thiểu của bu lông trong bê tông nhằm đạt được lực giữ lớn nhất.

- Khi đã chọn cỡ bu lông và mũ bu lông thích hợp, ta tiến hành khoan lỗ.

- Lắp bu lông và xiết chặt

Để đạt được độ nở lớn nhất của vỏ, cần vặn chặt mũ bu lông hoặc vặn cho đến khi hờ 3 ren.

Bu lông như hình 5.3a có đặc điểm :

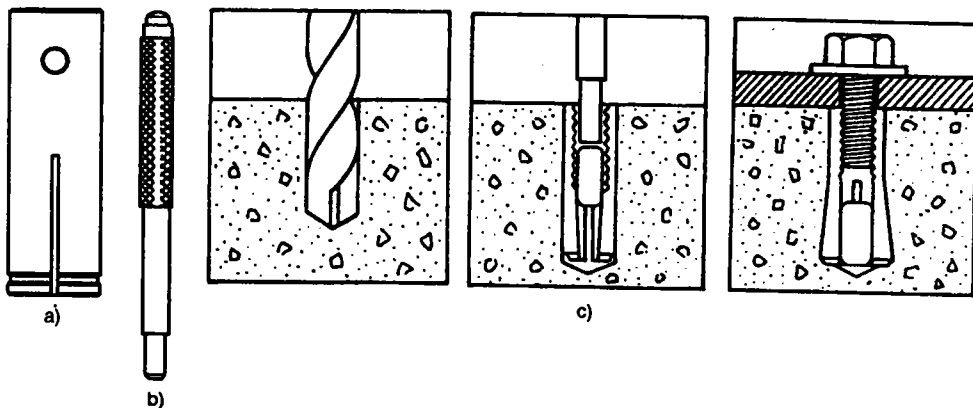
a) Tạo lực đỡ tốt

b) Không cần độ sâu lỗ khoan phải chính xác

c) Cỡ bu lông vừa với cỡ lỗ

Chọn cỡ bu lông phù hợp với độ dày của vật liệu và độ sâu tối thiểu của bu lông trong bê tông. Khi đã chọn độ dài và đường kính bu lông thích hợp, ta tiến hành khoan lỗ bằng với đường kính bu lông. Độ khoẻ của bu lông tùy thuộc vào độ chính xác của lỗ khoan; lỗ quá rộng sẽ làm giảm lực giữ của bu lông. Vặn bu lông cho chặt sau đó vặn mũ bu lông.

Bu lông như hình 5.3 là bu lông bắt máy. Nút nở được lắp trước vào nở và không thể rơi ra và bu lông có thể đặt ở chiều dài bất kỳ.



Hình 5.3. Phương pháp lắp đặt các chi tiết bu lông

Phương pháp cố định

Chọn nở vừa với đường kính bu lông. Khoan lỗ bằng chiều dài nở và lắp nở vào lỗ bằng dụng cụ như hình 5.3b. Dụng cụ này sẽ đưa nút nở vào nở. Sau đó lắp bu lông và vặn chặt.

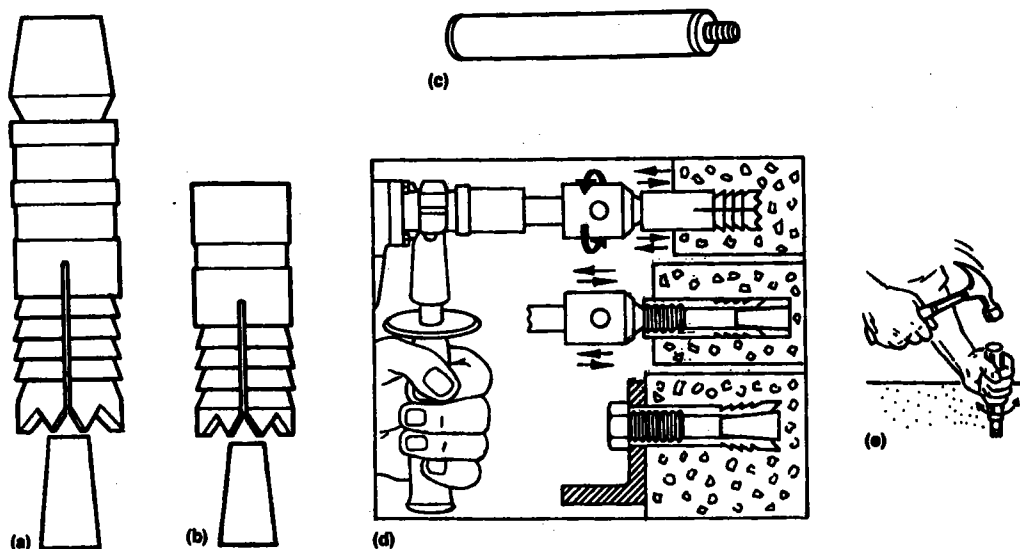
Nở tự khoan lỗ

Các loại nở này có khả năng tự khoan lỗ. Chọn nở phù hợp với cỡ bu lông. Nở được thiết kế dùng khoan búa hoặc khoan đập nhưng có thể lắp bằng tay. Có hai loại nở như hình 5.4a và hình 5.5a. Loại hình 5.5a được thiết kế để lắp đặt bằng tay.

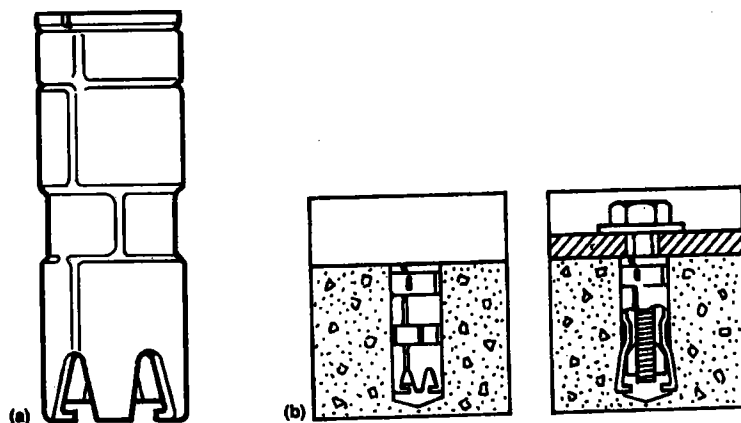
Lắp bằng điện

- Cho nở vào chậu kẹp khoan, gõ chậu kẹp vào bề mặt vữa để nở nằm chắc trong chậu kẹp.

- Vệ sinh nổ và lỗ cẩn thận
- Lắp nút nổ và mở rộng nổ bằng búa.
- Tháo khoan và nổ đã sẵn sàng nhận thiết bị cố định và bu lông.



Hình 5.4. a) Nổ dài lắp bằng khoan; b) Nổ ngắn lắp bằng khoan; c) Dụng cụ lắp nổ; d) Lắp bu-lông bằng khoan điện; e) Lắp bằng tay.



Hình 5.5. a) Nổ lắp bằng tay; b) Phương pháp lắp

Lắp bằng tay

- Lắp nổ vào dụng cụ lắp nổ bằng tay.
- Đục lỗ như hình 5.4e.
- Khi lỗ đã đủ rộng, tháo dụng cụ ra và vệ sinh lỗ.
- Lắp nút vào nổ và ấn chặt vào lỗ và như vậy nổ đã sẵn sàng.

Nổ như hình 5.5 có thể lắp bu lông bất máy, lắp đặt nhanh và thích hợp với mọi loại tường. Khi bu lông được vặn chặt, đầu ren sẽ bám chặt vào nổ, ấn chặt vào vữa.

Phương pháp lắp đặt

- Chọn nổ phù hợp với đường kính bu lông, kích thước lỗ bằng kích thước ngoài của nổ.
- Cho nổ vào lỗ, chú ý cho đầu con vào trước.
- Lắp thiết bị cố định
- Lắp bu lông và vặn chặt

CỐ ĐỊNH BẰNG SÚNG

Phương pháp này phổ biến trong xây dựng từ sau chiến tranh thế giới thứ II. Dễ đi chuyển là nguyên nhân tăng tính năng sử dụng của nó vì sử dụng súng này không cần phải dùng nguồn điện từ bên ngoài. Ngoài ra khi sử dụng súng này ta cũng không cần phải khoan lỗ trước. Dụng cụ này sử dụng hộp thuốc nổ phù hợp với nhiều thiết bị kẹp nối khác nhau để cố định vào thép, bê tông và các vật liệu xây dựng khác.

Súng bắn đinh sẽ an toàn khi sử dụng đúng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất nhưng sẽ rất nguy hiểm nếu trong tay một thợ ẩu. Vì vậy, khi sử dụng cần chú ý các quy định sau:

1. Chỉ có thợ đã được cấp chứng chỉ mới được sử dụng .
2. Tất cả các thiết bị phải được sử dụng tuân thủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.
3. Không được bắn súng ở nơi có không gian vì đinh bay rất nguy hiểm.
4. Không bao giờ được dùng súng ở môi trường dễ cháy nổ.
5. Chú ý bảo quản thiết bị.
6. Bắn kiểm tra ở mức thuốc nổ nhỏ nhất ở dải thuốc nổ phù hợp với từng công việc cụ thể. Nếu bắn quá mạnh, đinh có thể xuyên qua vật liệu cần cố định.
7. Dùng đinh phù hợp với từng công việc cụ thể.
8. Cất giữ hộp thuốc nổ ở nơi không quá nóng và tránh nơi dễ nổ.
9. Không nên điều chỉnh lại thiết bị để lắp vừa đinh vượt quá góc 90^0 so với bề mặt. Hầu hết các súng bắn đinh đều được lắp thiết bị tránh bắn ở góc lớn hơn góc vuông 5 hoặc 6^0
10. Khi bắn phải dùng kính bảo hộ.

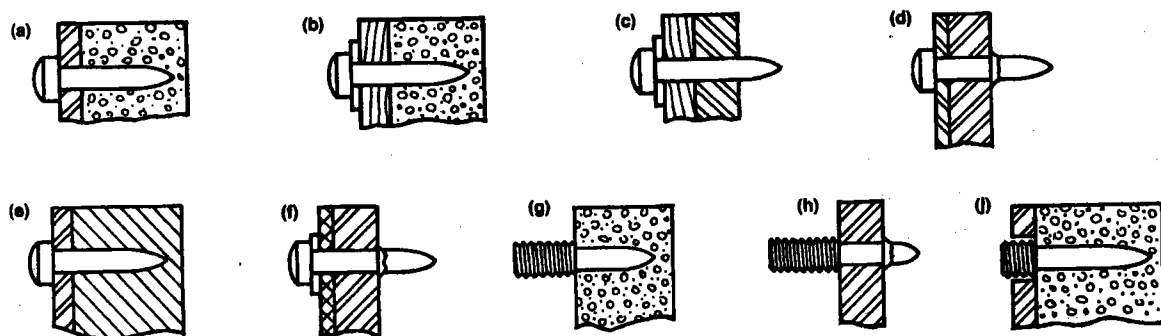
Các loại đinh và ứng dụng của chúng

Có rất nhiều loại đinh. Việc chọn loại đinh thích hợp với từng công việc cụ thể là cần thiết. Luôn phải tuân thủ theo hướng dẫn của nhà sản xuất trong việc lựa chọn đinh.

Các loại đinh cơ bản được sử dụng với mọi vật liệu như thép, bê tông và các loại vật liệu xây dựng khác trừ các vật liệu giòn như gang, đá và thép công cụ vì chúng sẽ nứt tách khi đóng đinh. Cố định vào các loại vật liệu khác nhau như hình 5.6.

Súng bắn đinh

Tất cả các loại súng bắn đinh đều dùng lực của hộp thuốc nổ để đưa đinh vào vật liệu. Tuy nhiên các súng này cũng khác nhau về phương pháp truyền lực tới đinh. Có thể chia thành hai loại : loại dùng vận tốc lớn và loại truyền lực bằng pít tông.



Hình 5.6. Các loại liên kết

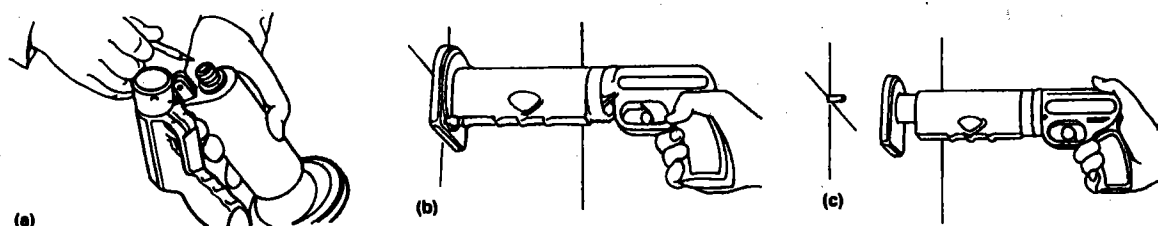
a) Thép với bê tông; b) Gỗ với bê tông; c) Gỗ với thép; d) Thép với thép; e) Thép với gạch; f) Các vật liệu cứng với sắt; g) Đóng trực tiếp vào bê tông; h) Đóng vào thép; i) Thép với bê tông.

Loại vận tốc lớn

Loại vận tốc lớn là loại sử dụng lực có vận tốc lớn trực tiếp từ thuốc nổ đến đỉnh để đưa đỉnh vào vật liệu. Vì lượng thuốc nổ có lực khác nhau được dùng trong loại súng này nên cần phải chọn lượng thuốc nổ có lực vừa phải phù hợp với từng vật liệu cụ thể để tránh đỉnh xuyên qua vật liệu gây nguy hiểm.

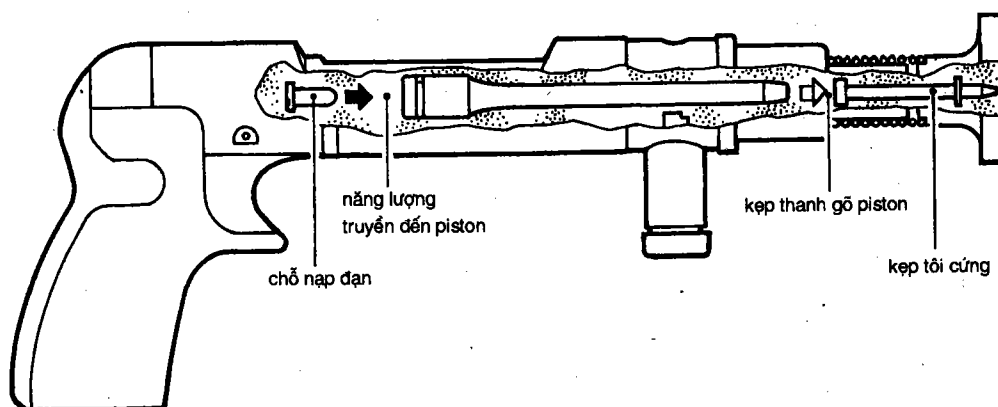
Cách sử dụng

Sử dụng gồm 3 bước như nêu ở hình 5.7a, b và c.



Hình 5.7. Phương pháp bắn đỉnh

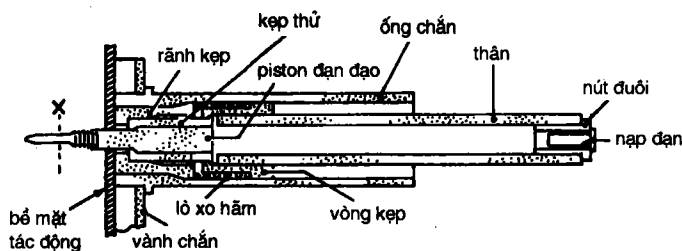
a) Lắp đỉnh vào súng; b) Cách thao tác khi bắn; c) Rút súng ra khỏi đỉnh.



Hình 5.8. Súng bắn đỉnh vận tốc lớn

Loại truyền lực bằng pít tông

Loại truyền lực bằng pít tông vận tốc thấp sử dụng năng lượng từ hộp đạn rỗng đặc biệt xoay pít tông và bắn đinh vào vật liệu. Kiểu truyền lực loại này hạn chế được việc đinh xuyên qua vật liệu. Hình 5.9 minh họa hoạt động của loại súng này.



Hình 5.9. Súng bắn đinh loại pít tông

Cách sử dụng

Sử dụng loại súng này tương tự với sử dụng loại súng vận tốc cao. Khi súng đánh lửa vào thuốc nổ, năng lượng sinh ra sẽ truyền vào pít tông, xoay pít tông ở vận tốc thấp và truyền vào đầu đinh và đẩy đinh vào vật liệu.

Lượng thuốc nổ

Súng bắn đinh được dùng với nhiều thiết bị cố định khác nhau và với nhiều vật liệu khác nhau nên sử dụng lượng thuốc nổ vừa phải với từng công việc cụ thể là cần thiết. Lượng thuốc nổ được chia thành mức ít, trung bình và nhiều tới cực nhiều. Các mức này được xác định bằng màu.

HÀN THIẾC

Việc gia công thép tấm trong công nghiệp xây dựng đặc biệt là làm mái đòi hỏi phải liên kết các tấm thép với nhau bằng hàn thiếc. Trước đây, các tấm thép dùng để gia công lắp đặt chủ yếu là thép mạ kẽm. Thép mạ kẽm dễ nóng chảy và vì vậy hàn thiếc trở thành phương pháp truyền thống để hàn bít các rãnh.

Hàn bít được chia thành hai loại : hàn thiếc và hàn kim loại màu. Phần này đề cập đến hàn thiếc còn hàn kim loại màu sẽ được đề cập ở phần sau.

Mục đích của hàn thiếc

Hàn thiếc là phương pháp nối hai bề mặt kim loại hàn bằng kim loại phụ không có sắt. Kim loại phụ sẽ chảy vào chỗ cần nối dưới tác động của nhiệt. Kim loại phụ thường là hợp kim thiếc và chì và vì vậy được gọi là hàn thiếc hoặc hàn chì. Những hợp kim này có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn vật hàn và vì vậy có thể dùng để hàn mà không làm chảy kim loại vật hàn.

Nếu hàn đúng, khi nhìn mối hàn qua kính hiển vi ta thấy chất hàn bám chặt vào những chỗ lõm của vật hàn và dải hàn có bề mặt bóng. Quá trình hàn phụ thuộc vào việc "làm ướt" bề mặt mối hàn bằng kim loại phụ nóng chảy. Sự hoà tan của thiếc trong chất hàn xảy ra ở nhiệt độ tương đối thấp và kết quả là bề mặt kim loại cần hàn được trộn đều với thiếc của chất hàn và được gọi là sự ngấu bằng liên kết phân tử.

Hàn thiếc hầu hết được tiến hành với sự trợ giúp của mỏ hàn.

Thiết kế mối hàn

Chất hàn bằng hợp kim chì thiếc trong mối hàn chịu lực yếu và chỉ có thể giữ hai tấm kim loại ở vị trí đứng yên. Khi xác định mối hàn phải chịu lực thì chỗ cần hàn phải được cố định trước khi hàn bằng đinh tán. Thiết kế mối nối sao cho dễ hàn, chất trợ dung dễ chảy và dễ bay hơi. Vệ sinh chỗ hàn để tạo độ chắc cho mối hàn.

Chất hàn

Chất hàn là hợp kim thường ở dạng que được dùng để tạo mối nối liên tục giữa các kim loại giống nhau hoặc khác nhau. Chất hàn chì, thiếc thường nóng chảy ở nhiệt độ dưới 350°C và vì vậy có thể phân biệt với các chất hàn kim loại màu. Lựa chọn hợp kim hàn thích hợp với từng mối hàn là rất quan trọng. Có nhiều chất hàn khác nhau nhưng vì phần này đề cập đến việc hàn vít thép tấm mạ kẽm nên ta chỉ đề cập đến chất hàn dùng cho loại vật liệu này.

Nên sử dụng chất hàn có chất lượng tốt 50:50. Chất hàn này gồm 1 phần chì và 1 phần thiếc (tính theo trọng lượng) có nhiệt độ nóng chảy ở nhiệt độ 183°C . Que hàn phải sạch và không nên dùng những que hàn đã bị ôxy hoá nặng.

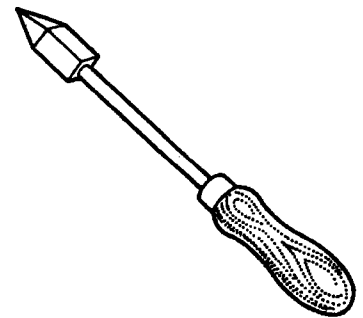
Mỏ hàn

Phương pháp thông dụng để chuyển chất hàn tới vật cần hàn là dùng mỏ hàn như hình 5.10. Phần làm việc của mỏ hàn là mũi. Mũi được làm bằng đồng có mặt cắt hình vuông và đầu mũi có hình côn nhằm tạo mũi nhọn.

Mũi mỏ hàn có những chức năng và đặc điểm sau:

1. Mũi phải có khả năng tích trữ nhiệt
2. Có khả năng truyền nhiệt nhanh
3. Dễ mạ thiếc hoặc dễ phủ trong mối hàn.

Vì vậy mũi phải có kích thước phù hợp với công việc đặc biệt khi tiến hành hàn ngoài trời, nơi quá trình nguội diễn ra nhanh. Với mối hàn đòi hỏi thời gian thì nên dùng hai mỏ hàn để duy trì nhiệt được liên tục. Sử dụng hơi đốt LPG để thay đổi với mỏ hàn cũng là một biện pháp tốt.



Hình 5.10. Mỏ hàn

Chuẩn bị mối hàn

Để tạo mối hàn có chất lượng, chất hàn phải liên kết tốt với bề mặt cần hàn. Kim loại để ngoài không khí thường bị ôxy hoá làm giảm sự tiếp xúc của chất hàn với kim loại. Vì vậy lớp ôxy hoá trên bề mặt kim loại cần được làm sạch và có biện pháp chống gỉ lại.

Dùng giấy ráp để cọ sạch gỉ. Với những kim loại mới thì ít khi phải cọ gỉ nhưng nếu có dấu hiệu của gỉ thì cần lau sạch.

Hạ điểm nóng chảy bằng chất trợ dung

Chất trợ dung dùng để làm sạch bề mặt kim loại cần hàn bằng cách tẩy bỏ lớp ôxy hoá và ngăn việc hình thành ôxít trong quá trình hàn.

Chất trợ dung không có tác dụng thay thế việc chuẩn bị bề mặt hàn. Chất trợ dung phải đáp ứng các yêu cầu sau:

1. Tạo bề mặt ướt cho mối hàn
2. Loại bỏ các chất bẩn khỏi bề mặt mối hàn.
3. Trợ giúp dòng chất hàn và bị chất hàn nóng chảy thay thế trong quá trình hàn.

Các loại chất trợ dung

Các chất ăn mòn:

Các chất trợ dung loại này gây phản ứng nhanh và hiệu quả. Với ưu điểm không để lại dấu vết cặn gì sau khi lau, loại chất trợ dung này đặc biệt thích hợp với việc hàn đường ống.

Các chất ít ăn mòn:

Chất trợ dung loại này như tên gọi tương đối ít gây phản ứng. Loại này được dùng cho mối hàn tấm chì với ống.

Các loại chất trợ dung có tính ăn mòn

Axit clohydric (HCl)

Axit này rất dễ phản ứng và có thể được pha loãng bằng cách thêm nước sạch. Nó được dùng để hàn thép tấm mạ kẽm đặc biệt ở những chỗ cần kết hợp cả xà phòng và chất trợ dung.

Clo rua kẽm (ZnCl₂)

Chất trợ dung loại này phù hợp với việc hàn kim loại có bề mặt sạch. Nó có thể được dùng như một chất trợ dung hiệu quả với thép mềm, đồng thau, đồng và sắt tây.

Hỗn hợp HCl và ZnCl₂

Hỗn hợp gồm hai phần HCl và ZnCl₂ bằng nhau được dùng để hàn thép không gỉ. Bề mặt kim loại cần được tạo vết lồi lõm vì nếu kim loại có bề mặt nhẵn bóng thì chất hàn không thể bám được.

Chất trợ dung độc quyền

Có thể ở dạng chất trợ dung hoặc ở dạng dung dịch hàn, thích hợp với thép mạ kẽm. Các chất trợ dung này làm ướt bề mặt kẽm liên tục, để sử dụng hơn các chất trợ dung khác và tạo mối hàn chắc hơn.

Amoniac Clorua (NH₄Cl)

Chất trợ dung này được dùng rộng rãi ở dạng cục dùng để mạ thiếc cho mỏ hàn. Trên thương trường nó được coi như là amoniac clorua và là thành phần chính để vệ sinh mũi mỏ hàn.

Chất trợ dung thích hợp với nhiều kim loại khác nhau

Việc lựa chọn chất trợ dung tùy thuộc vào tình trạng bề mặt cần hàn và kim loại được hàn. Bảng 5.2 nêu các chất trợ dung phù hợp với từng kim loại khác nhau.

Mạ thiếc mỏ hàn

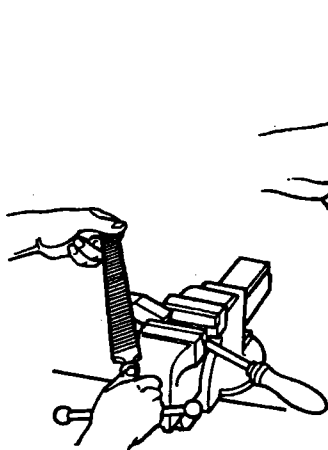
Trước khi tiến hành hàn, đầu mỏ hàn phải được mạ thiếc (mạ bằng chất hàn). Mỗi khi đầu mỏ hàn quá nóng đều cần mạ thiếc lại.

Cần làm nóng đầu mỏ hàn trước khi mạ thiếc. Nếu có ê tô thì kẹp mỏ hàn vào má ê tô và tiến hành giữa đầu mỏ hàn để loại bỏ ô xít và tạp chất (hình 5.11)

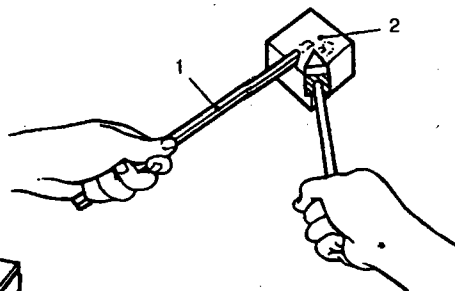
Khi đầu mỏ hàn vẫn nóng, ta để đầu mỏ hàn vào thỏi amonic clorua cùng với chất hàn (hình 5.12). Làm như vậy ta đã mạ thiếc xong cho mỏ hàn.

Bảng 5.2

Kim loại	Chất trợ dung
Thép tấm mạ kẽm	1. Axit clohydric 2. Các chất trợ dung khác
Đồng	Clorua kẽm
Đồng thanh	Clorua kẽm
Chì	Tallow
Thép không gỉ	Hỗn hợp axit clohydric và clorua kẽm
Tôn tấm	
Đồng mạ thiếc	1. Amonic clorua 2. Clorua kẽm
Tấm thiếc	Clorua kẽm
Sắt rèn	Clorua kẽm
Kẽm	Axit clorua hydric

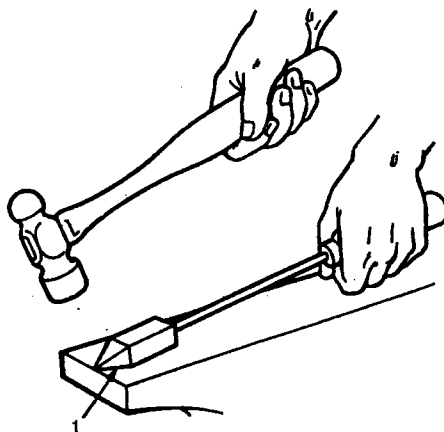


Hình 5.11. Giũa mỏ hàn



Hình 5.12. Mạ thiếc cho mỏ hàn

1. Que hàn; 2. Amonic clorua



Hình 5.13. Phục hồi mỏ hàn

1. Mặt phẳng của mỏ nằm trên đe

Phục hồi mỏ hàn

Khi mỏ hàn cùn hoặc biến dạng thì ta cần tạo dáng lại cho mỏ hàn theo các bước sau:

1. Nung đỏ sẵn đầu mỏ hàn (trong điều kiện ánh sáng thường trong xưởng) sau đó giữa cho đến khi sạch hết chất hàn, thiếc đã bị cùn và lớp ôxít.

2. Nung lại đầu mỏ hàn cho đến khi nóng đỏ và tiến hành tạo dáng lại cho mỏ hàn bằng búa như hình 5.13.
 3. Tiếp tục tạo dáng cho đầu mỏ hàn bằng cách lần lượt đập các mặt. Luôn chú ý nung nóng đầu mỏ hàn trong quá trình rèn để đầu mỏ hàn luôn ở trạng thái mềm, vừa để rèn vừa đỡ tốn sức. Khi đã tạo được hình dáng mong muốn, cần giữa bề mặt của đầu mỏ hàn để xoa vết búa.
 4. Nung lại đầu mỏ hàn và mạ thiếc bằng chất hàn dùng amonic clorua làm chất trợ dung.
- Như vậy ta đã có thể sử dụng mỏ hàn.

Những trục trặc liên quan đến việc nung nóng mỏ hàn

*** Nếu mỏ hàn quá nóng**

1. Cháy phần thiếc của chất hàn làm nó trở nên thô, ít chất lỏng và có sạn. Kết quả là làm mối hàn yếu.
2. Gây mất màu trên bề mặt thép đặc biệt là khi hàn kim loại là đồng hay đồng thau.

*** Nếu mỏ hàn quá lạnh**

1. Không chảy được bề mặt của chất hàn với kim loại cần hàn.
2. Mối hàn khi xong sẽ có vết xước do hàn không đủ chắc, kết quả là làm mối hàn bị yếu.

Những chú ý cần thiết

1. Tránh hàn ở nơi có gió lùa.
2. Sử dụng đúng chất trợ dung, nhiệt độ và chất hàn.
3. Dùng đầu mỏ hàn sạch, đã được mạ thiếc tốt
4. Bề mặt của vật liệu hàn phải sạch
5. Que hàn phải được kéo dọc theo mối hàn về phía người hàn.
6. Khi làm ướt mối hàn cần đưa đầu que hàn ngang theo mối hàn.
7. Dùng mỏ hàn có độ truyền nhiệt lớn
8. Chỉ hàn một đường nếu có thể.
9. Chú ý để khoảng cách mối nối thích hợp khi làm ướt mối hàn.
10. Lau chất trợ dung thừa bằng giẻ ướt ngay khi hàn xong.

CÁC NGUYÊN TẮC HÀN XÌ

(Hàn oxy acetylen)

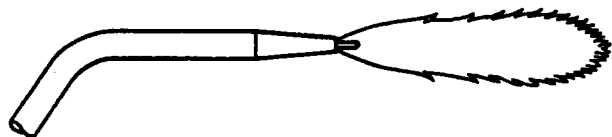
Trong hàn oxy acetylen việc điều chỉnh ngọn lửa cho đúng là cần thiết. Có ba loại lửa

1. Ngọn lửa bình thường
2. Ngọn lửa oxy hoá (thừa oxy)
3. Ngọn lửa các bon hoá (dư thừa acetylen)

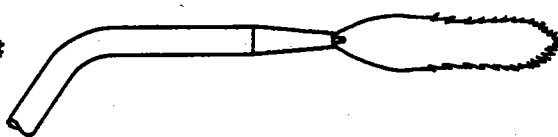
Ngọn lửa bình thường

Chủ yếu là dùng ngọn lửa bình thường. Chính áp suất ở bộ phận điều chỉnh sao cho phù hợp với kích thước của mũi cần hàn (xem bảng 5.3). Mở van acetylen ở cần hàn; bật lửa.

Tăng ngọn lửa bằng cách vận van theo chiều ngược kim đồng hồ cho đến khi lửa không còn khói. Sau đó mở từ từ van oxy. Ngọn lửa sẽ chuyển từ màu vàng sang màu xanh và có hình côn dài của ngọn lửa các bon hoá.



Hình 5.14. Ngọn lửa bình thường. Dùng để hàn thép, thép không gỉ, gang, đồng, nhôm v.v...



Hình 5.15. Ngọn lửa oxy hóa. Dùng để hàn đồng thau

Ngọn lửa oxy hoá

Ngọn lửa đạt được bằng cách chỉnh ngọn lửa bình thường như miêu tả ở trên sau đó giảm dòng acetylen. Điều này sẽ làm ngắn nhân và ngọn lửa oxy hoá sẽ được xác định bằng độ ngắn của hình côn của ngọn lửa này so với ngọn lửa bình thường.

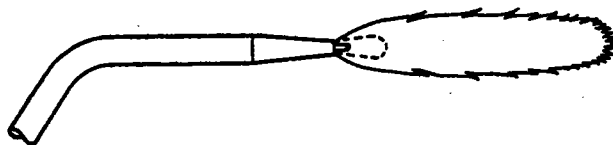
Bảng 5.3

	Áp suất cân điều chỉnh		Lượng khí tiêu thụ	
	Ôxy	Acetylen	Ôxy	Acetylen(lít/phút)
8	50	50	1	1
10	50	50	2	2
12	50	50	4	4
15	50	50	7	7
20	50	50	11	11
25	50	50	29	29

Chú ý: Khi dùng ống dẫn khí dài trên 3,5 m, cần tăng áp suất. Tuy nhiên, áp suất không được vượt quá 100 kPa vì lúc đó acetylen trở nên không ổn định và gây nguy hiểm.

Ngọn lửa các bon hoá

Là ngọn lửa gồm hỗn hợp oxy và acetylen trong đó có nhiều acetylen. Ta có được ngọn lửa này bằng cách vận van acetylen nhiều hơn so với vận ngọn lửa bình thường. Hình côn của ngọn lửa trở nên lờn nhòe và khi acetylen tăng, ngọn lửa cũng biến



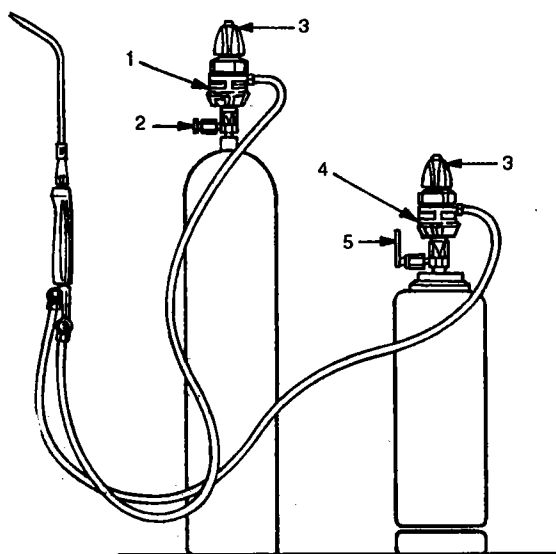
Hình 5.16. Ngọn lửa các bon hóa.

dạng. Qua kính hàn, ta có thể nhìn thấy ba phần : phần côn trong có gờ nhọn được bao quanh bởi hình côn thứ hai và một lớp ngoài cùng. Lượng acetylen được nhận dạng bằng tỉ lệ chiều dài của hình nón thứ hai với chiều dài của hình nón của ngọn lửa bình thường.

Thiết bị hàn

Để tiến hành hàn và cắt thì cần những thiết bị sau :

1. Bình đựng khí đốt
2. Bộ phận điều chỉnh khí đốt.
3. Ống dẫn khí đốt.
4. Cần hàn gồm cả buồng trộn.
5. Mỏ cần hàn.
6. Dụng cụ cắt
7. Bộ lọc mỏ.
8. Bộ phận đánh lửa.
9. Kính hàn.



Hình 5.17. Thiết bị hàn

1. Dụng cụ đo áp suất; 2. Van; 3. Vít điều chỉnh áp suất;
4. Dụng cụ đo dung tích xi lanh và áp suất ra; 5. Khóa.

Bình chứa khí đốt

Cần hai bình chứa khí đốt, một bình chứa ôxy, một bình chứa acetylen. Ta có thể phân biệt chúng bằng màu - màu đen là ôxy, màu hạt dẻ là acetylen. Bên cạnh đó, bình chứa acetylen còn được lắp tay ren bên trái để tránh nhầm lẫn. Đây chính là thiết bị an toàn. Tất cả các bình chứa khí đốt đều được lắp ren bên trái để tránh nối ngang với bình chứa ôxy.

Bộ phận điều chỉnh khí đốt

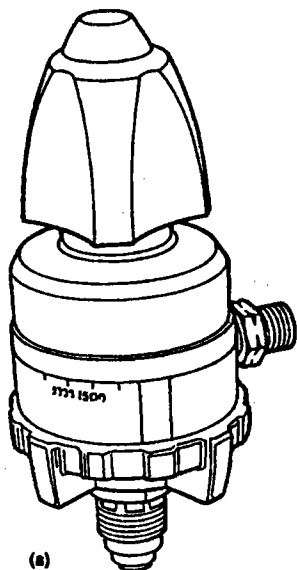
Bộ phận điều chỉnh khí đốt cung cấp khí đốt từ bình tới cần hàn ở áp suất không đổi. Bộ phận điều chỉnh cung cấp áp suất không đổi với tất cả các bình chứa khí đốt có kích cỡ khác nhau và áp suất đường ống khác nhau.

Bảng 5.4

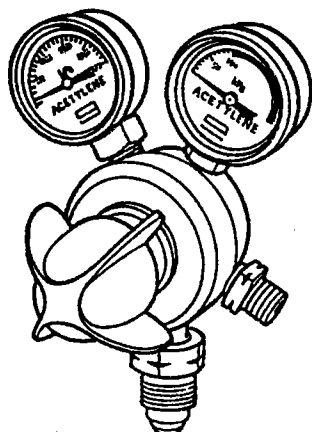
Ô xy		Acetylen	
Cỡ	Dung tích (m ³)	Cỡ	Dung tích (m ³)
G	7,6	G	7,0
GM	6,4	GM	5,7
E	3,8	GS	5,0
D	1,5	E	3,2
C	0,4	EM	2,8
		ES	2,4
		D	1,8
		DS	1,0

Ống dẫn khí đốt

Ống dẫn khí đốt cung cấp khí đốt từ bộ phận điều chỉnh đến cần hàn. Ống màu đỏ dẫn acetylen và màu đen dẫn ôxy. Chỗ nối của ống màu đỏ (acetylen) có ren trái để tránh nối nhầm.



(a)

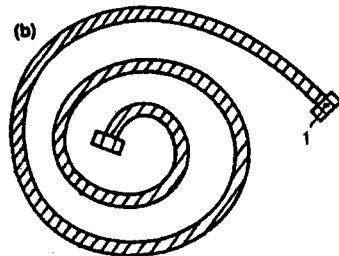


(b)

Hình 5.18. Thiết bị giảm áp
a) Giảm oxy; b) Giảm acetylen



(a)



(b)

Hình 5.19. Ống dẫn khí đốt
a) Màu đen dẫn oxy; b) Màu đỏ dẫn acetylen:
1. Chỗ nối với bộ phận điều chỉnh áp suất hoặc cân hàn

Cân hàn (hình 5.20a)

Cân hàn gồm 4 phần chính

1. Van điều khiển :

Điều khiển dòng nạp liệu từ ống dẫn đến mỏ hàn. Chúng có chế độ làm việc bình thường - xoay ngược chiều kim đồng hồ để mở, theo chiều kim đồng hồ để đóng.

2. Tay cầm:

Tay cầm được đúc thuận theo tay phải để tay trái dễ điều chỉnh van.

3. Buồng trộn:

Buồng trộn được gắn vào tay cầm và được đỡ bằng vòng đệm 0. Chức năng của buồng trộn là trộn hai loại khí đốt không để bất kỳ loại khí đốt nào quay lại ống dẫn khí áp suất giảm đột ngột.

4. Mỏ hàn:

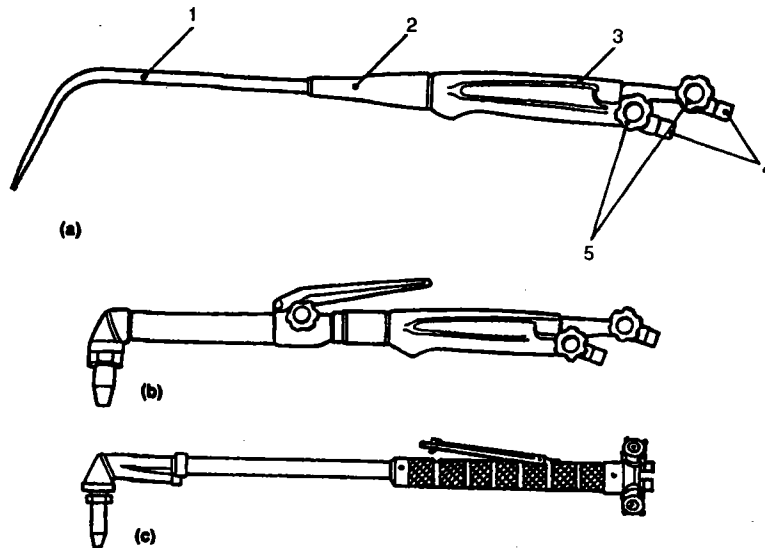
Mỏ hàn nằm ở đầu nhỏ của buồng trộn để nhận khí đã trộn. Hỗn hợp chảy từ miệng lỗ. Kích thước của miệng ống dẫn khí đốt tỉ lệ theo số mỏ cắt (xem bảng 5.5)

Bảng 5.5. Kích thước ống dẫn khí đốt theo số mỏ

Số mỏ	Kích thước của ống dẫn khí (mm)
8	0,8
10	1,0
12	1,2
15	1,5
20	2,0
26	2,6

Dụng cụ cắt

Dụng cụ cắt (như hình 5.20b) được vận vào cần hàn sau khi đã tháo buồng trộn. Điều này đã chuyển cần hàn thành cần cắt. Cần cắt được sử dụng rộng rãi trong đường ống. Cần cắt (hình 5.20c) được dùng để cắt, vệ sinh, cắt và luyện cứng bằng ngọn lửa.



Hình 5.20. a) Cần hàn; b) Cần hàn lắp thiết bị cắt; c) Cần cắt:

1. Cần hàn; 2. Buồng trộn; 3. Tay cầm; 4. Chỗ lắp ống dẫn hơi; 5. Van điều khiển.

Bộ lọc mỡ

Bộ lọc mỡ nhằm duy trì miệng ở đầu mỏ luôn sạch. Cần dùng bộ lọc mỡ nhỏ nhất tránh làm tăng kích thước của miệng mỏ.

Bộ phận đánh lửa

Bộ phận đánh lửa dùng để đánh lửa cho khí đã trộn. Nên dùng bộ phận đánh lửa để tránh bị bỏng tay.

Kính hàn

Ánh sáng là cần thiết để nhìn rõ công việc cần làm nhưng hoạt động cắt và hàn hấp thu quá nhiều ánh sáng. Nếu ánh sáng hàn không được giảm bớt, thợ hàn sẽ bị quáng và không thể nhìn rõ. Vì thế phải dùng kính hàn để giảm ánh sáng phù hợp với mắt và để bảo vệ mắt khỏi tia cực tím.

KỸ THUẬT HÀN ÔXY ACETYLEN

Thiết bị hàn có chất lượng, được bảo quản tốt là cần thiết nhưng phải có sự chuẩn bị tốt. Chuẩn bị tốt sẽ cho phép cần hàn và sắt hàn hoạt động tốt, tạo độ thâm nhập tốt của sắt hàn và kim loại nóng chảy được nối với nhau.

Thiết bị hàn có thể di chuyển được cho phép hàn ở các vị trí khác nhau như theo chiều nằm ngang, thẳng đứng hoặc ở bất kỳ góc nào. Vì vậy ta có thể hàn thuận, hàn nghịch và hàn leo.

Chuẩn bị mối hàn

Chuẩn bị mối hàn phụ thuộc vào loại vật liệu và độ dày vật liệu, đồng thời phải xem xét cả loại mối nối, góc của que hàn và mỏ hàn với bề mặt kim loại (xem bảng 5.6 và 5.7).

Trong tất cả các mối hàn hơi, kỹ thuật hàn bao gồm tạo vũng để kim loại phụ nóng chảy chảy vào. Chuyển động của cần hàn phụ thuộc vào loại mối hàn.

Bảng 5.6. Góc hàn và khoảng cách

Kim loại	Góc của que hàn so với bề mặt kim loại	Góc của cần hàn so với bề mặt kim loại	Khoảng cách của ngọn lửa hàn so với bề mặt kim loại	Kiểu hàn
Thép mềm	30-40	60-70	1,5-3,0	hàn phải
Thép không gỉ	60-70	70-80	gần sát	hàn phải
Đồng	40-50	50-70	1,5-3,0	hàn phải
Đồng thau	40-50	40-50	3,0-5,0	hàn phải
Thép mềm		40-50	1,5-3,0	hàn trái
Độ dày của thép mềm (mm)				
1,5	30	25	1,5-3,0	hàn leo
2,5	30	35	1,5-3,0	hàn leo
3,0	30	50	1,5-3,0	hàn leo
5,0	30	50	1,5-3,0	hàn leo

Bảng 5.7. Chuẩn bị mối hàn

Kim loại	Độ dày (mm)	Chuẩn bị	Độ rộng mối hàn (mm)	Kiểu hàn
Thép mềm	1,5-3,0	không	0,5	hàn phải/ hàn trái
Thép mềm	0,3-5,0	vát góc 90°	1,5	hàn phải/ hàn trái
Thép mềm	5-10	vát góc 90°	1,5	hàn phải/ hàn trái
Thép mềm	1,5-3,0	không	1,5	hàn leo
Thép mềm	3,0	không	3,0	hàn leo
Thép mềm	5,0	vát góc 90°	3,0	hàn leo

Hàn phải

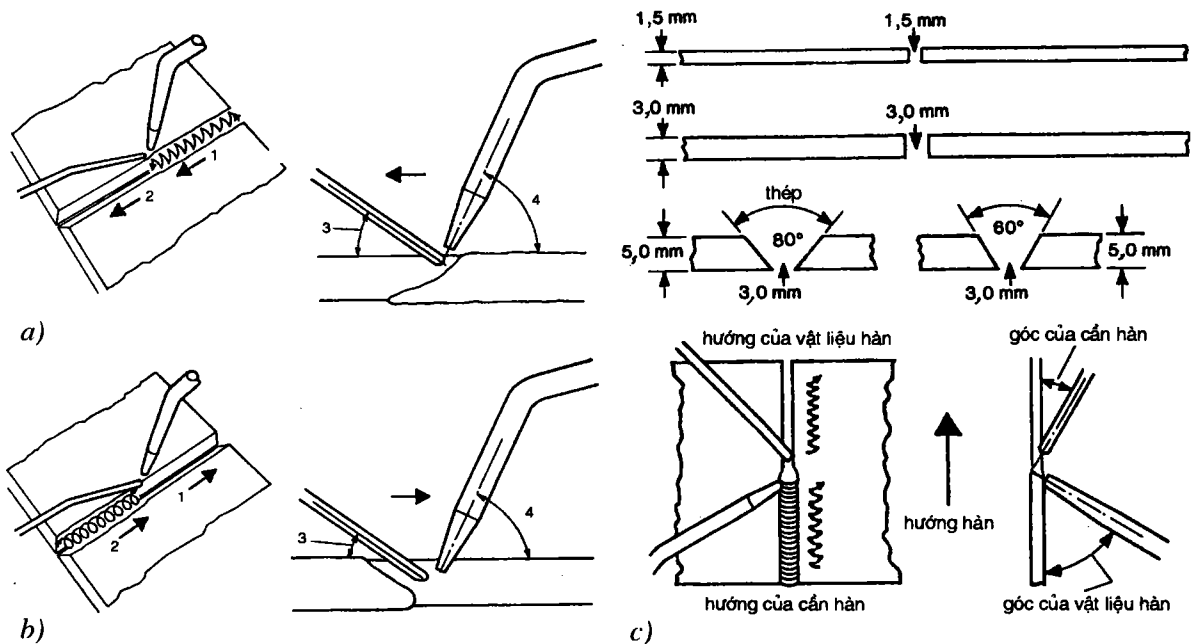
Hàn phải được dùng để hàn mép. Nếu mép không vát thì độ dày kim loại nhỏ hơn 3 mm và mép vát thì có độ dày dưới 5 mm. Phương pháp này cũng thường dùng để hàn thép mềm và kim loại màu. Hàn phải là ngọn lửa cần hàn cùng hướng với hướng đi của mối hàn. Que hàn đi trước, cần hàn đi sau. Cần hàn chuyển động từ bên này sang bên kia để tạo độ rộng và chiều dày của mối hàn.

Hàn trái

Hàn trái ứng dụng để hàn thép dày trên 5 mm. Các gờ thép dày từ 5 đến 8 mm nên được vát 30° để tạo mối hàn chữ V góc 60° . Hàn trái là phương pháp hàn mà ngọn lửa cần hàn đi theo chiều ngược lại hướng tiến của mối hàn. Mỏ hàn đi trước, que hàn đi sau. Cần hàn chuyển động theo vòng tròn theo suốt chiều dài mối hàn (hình 5.21b).

Hàn leo

Hàn leo được áp dụng để hàn thép không vát có độ dày nhỏ hơn 3 mm và dày tới 16 mm nếu hai người hàn. Mối hàn bắt đầu ở dưới và tiến tới đầu dầm theo chiều thẳng đứng. Cách thao tác cần hàn và que hàn như hình 5.21c.



Hình 5.21

a) Hàn phải : 1. Hướng của cần hàn; 2. Hướng của vật liệu hàn. 3. Góc của vật liệu hàn; 4. Góc của cần hàn. b) Hàn trái : 1. Hướng của cần hàn; 2. Hướng của vật liệu hàn; 3. Góc của vật liệu hàn; 4. Góc của cần hàn. c) Hàn leo.

CẮT BẰNG ÔXY ACETYLEN

Cắt sắt và thép bằng ôxy acetylen nhờ sự ôxy hoá hoặc cacbon hoá vật liệu. Sắt và thép hấp thụ ôxy ở nhiệt độ rất cao cho nên khi thổi ôxy vào thép đã được đốt nóng, quá trình cacbon hoá sẽ xảy ra với sự tạo thành ôxít sắt. Hơi nóng phát sinh trong quá trình cacbon hoá được dùng để duy trì mối cắt được liên tục.

Thiết bị cắt ôxy acetylen cũng giống hình 5.20a. Tuy nhiên mỏ hàn được thay bằng mỏ cắt hoặc cần hàn được thay bằng cần cắt. Chỉ có một loại lỗ mỏ cắt dùng với bất kỳ phương pháp cắt nào. Lỗ mỏ cắt gồm các lỗ hỗn hợp và lỗ ôxy cắt hình 5.22.

Mỏ cắt gồm hai mặt côn: Mặt côn trên để oxy cắt vào và mặt côn dưới để oxy hỗn hợp vào. Cần chỉnh thẳng các mặt côn này vào đầu cắt để tránh cho oxy cắt khỏi bị trộn với hơi hỗn hợp. Để đầu chụp lỏng và xoay lỗ mỏ cắt vào đầu cắt để chắc chắn mặt côn của oxy cắt vào vị trí trước. Sau đó vặn chặt đầu chụp để tạo mặt côn cho hơi hỗn hợp.

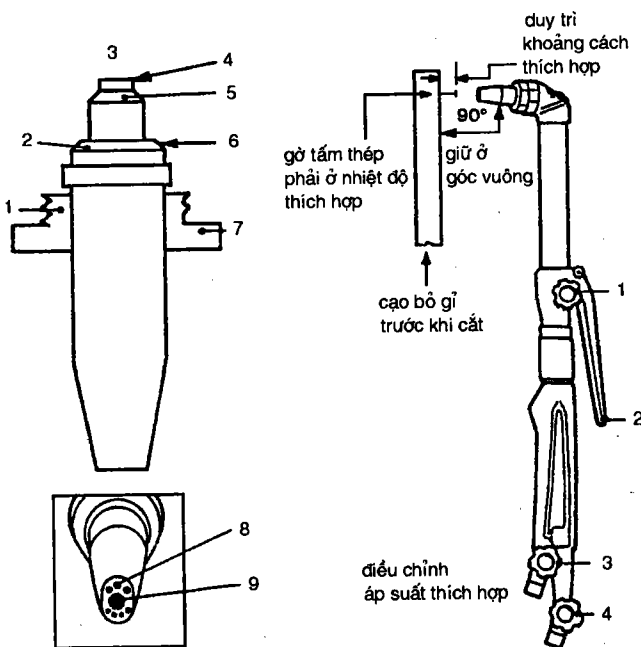
Bảng 5.8. Các thông số kỹ thuật khi cắt bằng oxy acetylen

Độ dày tấm thép (mm)	Kích thước			Áp suất (kPa)		Tốc độ cắt (mm/phút)	Tiêu thụ	
	Cỡ lỗ mỏ cắt	Cỡ lỗ oxy cắt	Cỡ lỗ hỗn hợp	Ôxy	Acetylen		Acetylen (l/phút)	Ôxy (l/phút)
6	8	8	5 × 6	200	100	450	3,5	17,5
12	12	12	6 × 7	200	100	380	4	38
20	12	12	6 × 7	250	100	340	4,5	42
25	15	15	6 × 8	220	100	320	6	56
40	15	15	6 × 8	350	100	270	7	75
50	15	15	6 × 8	400	100	240	7,5	85
75	15	15	6 × 8	450	100	180	8	95
100	20	20	6 × 10	400	100	150	9	134
125	20	20	6 × 10	450	100	150	10	155
150	20	24	6 × 11	450	100	130	11	211

Tạo ngọn lửa cắt

Sau khi đã chọn đúng cỡ lỗ mỏ cắt, ta mở các van của bình hơi và điều chỉnh áp suất oxy và acetylen thích hợp để hơi ra qua lỗ mỏ (xem bảng 5.8). Chú ý đóng tất cả các van trên cần cắt. Để tạo ngọn lửa cắt, ta mở từ từ van acetylen (hình 5.23). Đánh lửa bằng bộ phận đánh lửa và mở dần van oxy A. Sau đó điều chỉnh ngọn lửa hỗn hợp thành ngọn lửa bình thường bằng van oxy B. Kiểm tra hoạt động của mối cắt bằng cách ấn lấy cần oxy cắt C.

Chú ý tới ngọn lửa hỗn hợp. Nếu nó chuyển từ ngọn lửa bình thường sang ngọn lửa oxy hoá thì cần tháo mỏ cắt ra và lắp lại cho đúng. Nếu không có sự thay đổi nào thì ta có thể sử dụng cần cắt ngay. Đóng cần cắt bằng cách đóng van acetylen sau đó đóng van oxy A và B. Ấn lấy cắt ở bộ phận cắt để giảm áp suất.



Hình 5.22. Mỏ cắt :

1. Ren;
2. Mặt côn;
3. Lỗ mỏ cắt;
4. Mép cắt;
5. Mặt côn;
6. Lỗ vào của khí đã trộn;
7. Đầu chụp;
8. Lỗ hỗn hợp nung nóng;
9. Lỗ oxy cắt.

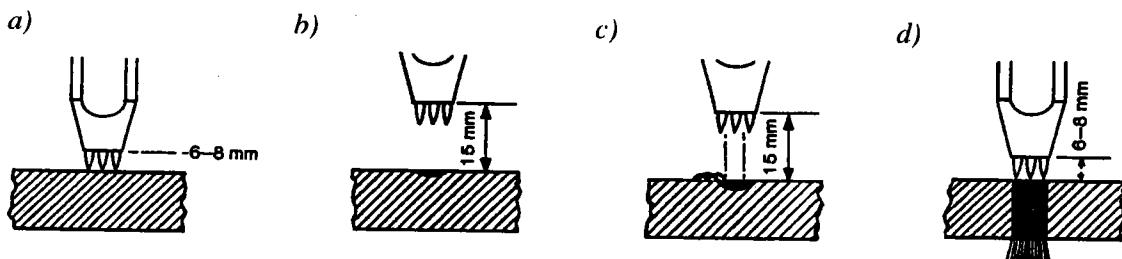
Hình 5.23. Cần hàn được gắn với bộ phận cắt :

1. Van oxy B;
2. Cần mở oxy;
3. Van acetylen;
4. Van oxy A

Kỹ thuật cắt (hình 5.24)

Loại bỏ bẩn và vẩy thép trước khi cắt. Cỡ lỗ mở cắt và áp suất hơi cắt được nêu ở bảng 5.8.

Để bắt đầu cắt, cần giữ nhân ngọn lửa hỗn hợp sao cho chúng chạm vào gờ thép. Khi kim loại nóng đỏ (theo điều kiện ánh sáng thường trong xưởng) thì từ từ ấn lấy cắt oxy và dịch chuyển mở cắt ở tốc độ thích hợp. Mảnh thép toé ra chứng tỏ đã bắt đầu cắt. Cần chú ý giữ lỗ mở cắt vuông góc với kim loại cắt. Để cắt các hình dạng khác đòi hỏi kỹ thuật cắt cũng khác. Ta cũng đốt nóng kim loại cắt giống như cắt mép nhưng khi ấn lấy cắt oxy, ta phải nâng lỗ mở cắt lên khoảng 15mm so với bề mặt cắt để tránh kim loại nóng chảy phun vào người. Khi vết cắt đã bắt đầu thì hạ thấp lỗ mở cắt và bắt đầu cắt ở tốc độ thích hợp.

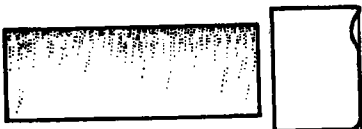
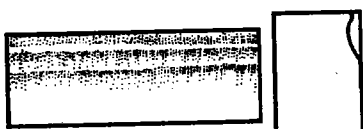
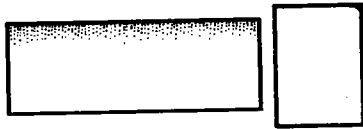
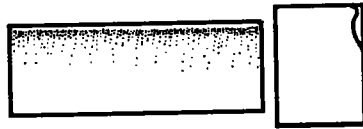
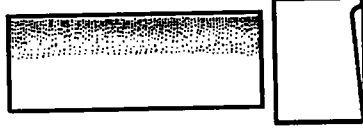


Hình 5.24. Đục lỗ

a) Để khoảng cách 6 - 8 mm; b) Nâng lên 15 mm,
c) Ấn lấy oxy trong khi nâng mũi lên; d) Hạ thấp mũi và cắt.

Bảng 5.9 Các khuyết tật khi cắt và nguyên nhân

Hình dạng vết cắt	Nguyên nhân	Nhận xét	
1	2	3	4
Gờ cắt sắc Bề mặt nhẵn, nhìn thấy đường rãnh Ít ô xít sắt nên dễ dàng loại bỏ Bề mặt vuông vắn Gờ cắt phía dưới sắc		Đường cắt rất mảnh và vuông góc. Nếu cắt đường thẳng cho phép kéo tới 10 %.	
Gờ thép phía trên nóng chảy và cong Rãnh cắt phía dưới không bình thường	Tốc độ quá chậm	Rãnh cắt của phần nửa dưới xấu do thép nóng chảy tràn lên bề mặt cắt.	
Gờ cắt dưới xù xì Vẩy thép trên bề mặt cắt rất dày, khó tẩy bỏ.		Kim loại nóng chảy kết hợp với xỉ luôn khó tẩy bỏ. Nguyên nhân nữa là do áp suất oxy quá thấp.	

1	2	3	4
Gờ cắt trên không sắc Cắt không hết Gờ cắt phía dưới hơi tròn	Tốc độ cắt quá nhanh	Đường cắt bị kéo lùi quá nhiều làm phía cuối vết cắt không đứt hẳn. Rãnh cắt dọc theo vết cắt chứng tỏ áp suất quá thấp so với tốc độ nhưng có thể không quá thấp ở tốc độ bình thường. Nói cách khác nếu ta giảm tốc độ cắt và áp suất oxy được duy trì đều đặn thì sẽ được vết cắt tốt.	
Kim loại nóng chảy quá nhiều và gờ cắt phía trên cong. Cắt không hết ở mặt cắt trên, phía dưới vết cắt sắc.	Lỗ mở cắt quá cao	Để bị cắt không hết do dòng oxy không tiếp xúc với kim loại cắt	
Gờ phía trên hơi cong Bề mặt cắt vuông vắn, góc dưới khá sắc	Lỗ mở cắt quá thấp	Để lỗ mở cắt quá thấp thường không gây hư hỏng nghiêm trọng đến bề mặt cắt nhưng thường làm cháy góc kim loại phía trên. Phản ứng oxy hoá thường xuất hiện làm việc cắt bị chậm lại.	
Vết cắt phía trên có hình dạng bình thường. Vết cắt phía trên rộng hơn và mặt phía dưới cắt không hết.	Áp suất hoặc oxy quá cao	Đây là khuyết tật thường gặp nhất khi cắt. Phần trên của bề mặt cắt thường cong, nguyên nhân do bị oxy hoá bề mặt. Với vết cắt mỏng có thể tạo nên vết cắt hình côn.	
Gờ trên cong và kim loại nóng chảy chảy vào vết cắt. Bề mặt vết cắt tương đối nhẵn nhưng có hình côn từ trên xuống dưới. Xi dích quá chặt.	Ngon lửa đốt cháy quá lớn	Đây là khuyết tật dễ khắc phục nhất với điều kiện là các yếu tố khác đều tốt. Thường thì tạo bề mặt sạch mặc dù bề mặt cắt bị oxy hoá quá nhiều nhưng gờ trên lại rất cong.	

HÀN KIM LOẠI MÀU

Trong hàn kim loại màu có hai loại hàn chính : hàn vẩy bạc và hàn đồng thanh. Mặc dù ở chừng mực nào đó hàn kim loại màu cũng giống hàn thiếc nhưng khác về dải nhiệt độ hàn, kim loại phụ và kỹ thuật hàn.

Một trong những thuận lợi chính của hàn kim loại màu là có thể hàn nối những kim loại khác nhau. Thêm vào đó nhiệt độ hàn thường thấp hơn so với các quá trình hàn khác.

Hàn vẩy bạc

Hàn vẩy bạc trong nghề đường ống thường liên quan đến hàn đồng, đồng thau và thép không gỉ. Quá trình hàn được trợ giúp bởi kim loại phụ nóng chảy. Muốn mối hàn ngấu cần chuẩn bị tốt mối hàn và sự kín khít của hai mặt phẳng của vật hàn. Nếu hai bề mặt không khít thì mối hàn không thể tốt được.

Không cần phải gia cố cho mối hàn hoặc làm dày mối hàn và chỉ cần rất ít vẩy hàn nóng chảy trong quá trình hàn.

Bề mặt của mối nối vì thế phải vừa khít và chỉ nên để khe hàn khoảng từ 0,1 đến 0,2 mm.

Kết cấu mối hàn và độ khoẻ của mối hàn

Khi hàn kim loại màu, bản thân kim loại vật hàn thường nóng chảy và kim loại phụ cũng nóng chảy. Kim loại phụ nóng chảy sẽ hoà tan, khuếch tán với bề mặt của mối hàn đã được đốt nóng. Độ khoẻ của mối hàn phụ thuộc vào diện tích bề mặt mối hàn.

Vì vậy các mối hàn chồng, hàn ống nối, hàn khớp nối khoẻ hơn mối hàn đối đầu. Độ khoẻ của mối hàn vẩy phụ thuộc vào một vài yếu tố. Những yếu tố quan trọng nhất là :

1. Số lượng hoà tan giữa vẩy và kim loại vật hàn.
2. Nhiệt độ hàn
3. Thành phần của vẩy hàn.
4. Khoảng cách giữa hai kim loại hàn.

Các mối hàn vẩy bạc thường khoẻ hơn các mối hàn chì thiếc nhờ mối hàn sâu hơn và bản thân chất hàn cũng khoẻ hơn.

Chọn vẩy hàn

Chọn chất liệu kim loại phụ phụ thuộc chủ yếu vào thành phần chất liệu của vật hàn và nhiệt độ hàn. Các hợp kim phụ thường sử dụng được phân loại như sau :

1. Hợp kim bạc - đồng.
2. Hợp kim bạc - đồng - kẽm
3. Hợp kim bạc - đồng - kẽm - cadimi
4. Hợp kim bạc - đồng - kẽm - thiếc
5. Hợp kim bạc- đồng - phốt pho.

Các que kim loại phụ thường khác nhau về tỉ lệ bạc trong khoảng từ 2% đến 60%. Nói chung tỉ lệ bạc càng cao thì mối hàn càng bền.

Hợp kim phụ thích hợp nhất để hàn đồng với đồng là loại bạc - đồng - phốt pho nêu trong bảng 5.10. Không cần dùng chất trợ dung với loại hợp kim phụ này khi hàn đồng vì bản thân phốt pho chính là chất trợ dung và hoạt động như chất dioxit.

Hợp kim phụ vẩy bạc 2 % (mũi vàng)

Hợp kim này dùng để hàn đồng, không cần chất trợ dung vì thành phần photpho trong hợp kim chính là chất trợ dung. Mặc dù nhiều trường hợp đòi hỏi mối hàn phải khoẻ hơn nhưng do tính dẻo nên nếu bị tác động bởi lực căng, lực uốn thì mối hàn không đạt được độ khoẻ mong muốn. Do tỉ lệ bạc trong hợp kim này thấp nên hàn sử dụng hợp kim phụ này rất kinh tế.

Hợp kim hàn vẩy bạc 5% (mũi bạc)

Hợp kim bạc - đồng- photpho 5% bạc và cũng là chất trợ dung khi hàn đồng. Mặc dù dẻo hơn so với hợp kim hàn 2% bạc, nó chỉ được dùng với những mối hàn mà độ dẻo của nó chịu được.

Hợp kim hàn vẩy 15% (mũi nâu)

Vẩy hàn này cũng chính là chất trợ dung và được dùng để hàn các vật liệu bằng đồng. Nó được dùng cho các mối hàn đòi hỏi độ mềm cao như các mối hàn nối cố định và chịu được sự thay đổi của thời tiết.

Bảng 5.10. Hợp kim phụ hàn vẩy bạc

Loại	Hàm lượng bạc %	Dải nhiệt độ nóng chảy (C°)	Nhiệt độ hàn (C°)	Cách dùng
Mũi vàng	2	640 - 785	695	Không cần chất trợ dung khi hàn đồng Dùng chất trợ dung khi hàn hợp kim đồng.
Mũi bạc	5	640 - 805	705	Không cần chất trợ dung khi hàn đồng Dùng chất trợ dung khi hàn hợp kim đồng.
Mũi nâu	15	640 - 815	705	Không cần chất trợ dung khi hàn đồng Dùng chất trợ dung khi hàn hợp kim đồng.

Chất trợ dung

Cần phải hiểu rằng để có mối hàn tốt thì việc chuẩn bị mối hàn là rất quan trọng đặc biệt là vệ sinh vùng hàn bằng chất trợ dung. Lớp ôxít trên bề mặt kim loại ngăn không cho vẩy hàn nóng chảy " làm ướt " bề mặt kim loại vật hàn.

Chất trợ dung cũng có chức năng như đã nêu ở phần hàn thiếc :

1. Hoà tan và loại bỏ lớp vẩy sắt, bẩn, ôxít trong quá trình hàn vẩy hoặc hàn chì.
2. Không cho ôxít hình thành trở lại trong quá trình hàn vẩy hoặc hàn thiếc.
3. Giúp kim loại phụ dễ nóng chảy và tăng độ kết dính của kim loại phụ.

Chất trợ dung được áp dụng với từng mối hàn khác nhau và vì vậy không có chất trợ dung nào có thể dùng ở mọi nhiệt độ và với tất cả các kim loại. Xu hướng hiện nay là tạo ra các chất trợ dung mới để đáp ứng các mối hàn đặc biệt. Chọn đúng chất trợ dung cũng quan trọng như chọn đúng kim loại phụ.

Như đã nêu ở trên, nếu hàn đồng với đồng thì không cần chất trợ dung. Tuy nhiên cần dùng chất trợ dung để hàn vẩy bạc các kim loại sau:

1. Đồng với đồng thau.
2. Đồng thau với đồng thau.
3. Đồng với thép không gỉ.
4. Thép không gỉ với thép không gỉ.

Chất trợ dung dùng trong hàn vẩy bạc có hai loại : loại hàn vẩy ở nhiệt độ thấp (dưới 75°C) và loại dùng cho hàn vẩy ở nhiệt độ cao (trên 75°C).

Hàn vẩy ống đồng

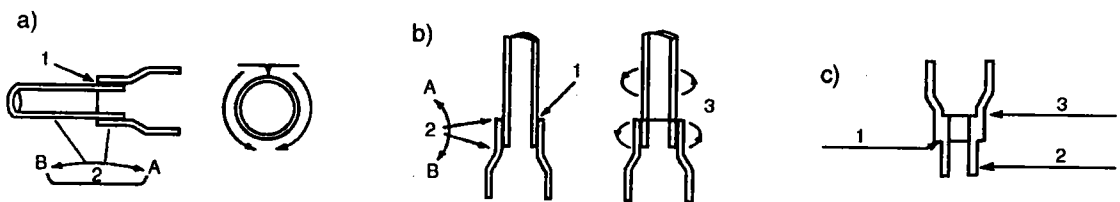
Các bước tiến hành:

1. Làm nhẵn đầu ống.
2. Vệ sinh vùng hàn bằng giẻ thép.
3. Kiểm tra xem các đầu ống có kín khít không.
4. Nung nóng đều đặn quanh ống. Khi chỗ nối ống nóng lên sẽ giãn nở tạo chỗ cho kim loại phụ.

Cho vẩy hàn vào chỗ kim loại đã chảy đỏ sẫm để nó chảy vòng quanh chỗ nối cho đến khi tạo được mối hàn mỏng quanh vùng mối nối.

Với kỹ thuật hàn đúng thì vẩy hàn phải được đưa vào mối nối trước khi mối hàn được tạo ra. Nếu có thể nên hàn theo chiều dốc để lực hút cũng như lực hấp dẫn có thể trợ giúp cho mối hàn.

Hình 5.25a, b, c minh họa cho kỹ thuật hàn vẩy ống đồng ở các vị trí khác nhau.



Hình 5.25. Kỹ thuật hàn vẩy ống đồng ở các vị trí khác nhau :

- a) Nằm ngang (đưa nhiệt từ chỗ nối đến ống) : 1. Đưa kim loại phụ ở phía trên; 2. Nhiệt,
b) Thẳng đứng (đưa nhiệt từ ống đến chỗ nối): 1. Cho kim loại phụ; 2. Nhiệt; 3. Nung nóng xung quanh ống khi kim loại phụ đã chảy; c) Hàn mặt đầu ống (đưa nhiệt từ ống đến chỗ nối) : 1. Đưa kim loại phụ vào; 2. Nung nóng đến khi có màu đen (A); 3. Nung nóng cho đến khi có màu đỏ sẫm (B)

Trong thiết kế lắp đặt ống, đặc biệt là ống đồng, người ta nhận thấy hàn vẩy đóng một vai trò quan trọng. Nối các ống không ren bằng hàn vẩy hạn chế được sự công kênh và tránh không phải nối ống bằng bu lông thiếu mỹ quan.

Hàn đồng thanh

Thuật ngữ " hàn đồng thanh" được dùng để nối hai kim loại giống nhau hoặc khác nhau, có sắt hoặc không có sắt bằng cần hàn oxyacetylen kết hợp với kim loại phụ đồng- kẽm. Hàn hơi cần nhiệt độ cao nên thường gây giãn nở và biến dạng. Hạn chế này có thể khắc phục bằng cách sử dụng phương pháp hàn đồng thanh.

Nhiệt độ hàn đồng thanh tương đối thấp nên rất thích hợp với việc hàn các kim loại có nhiệt độ nóng chảy cao như sắt mạ kẽm. Thêm vào đó, nó có ưu điểm là bảo vệ được lớp mạ kẽm của ống, thành phần chống gỉ của vật liệu. Hàn nóng chảy thường làm hư ống mạ kẽm. Nhưng nếu dùng phương pháp hàn đồng thanh thì kim loại vật hàn được nối ở nhiệt độ thấp nên không nóng chảy.

Nếu hàn đúng kỹ thuật thì mối hàn đồng thanh cũng khoẻ như kim loại vật hàn và còn khoẻ hơn nếu kim loại vật hàn là ống gang.

Nguyên tắc hàn đồng thanh

Nguyên tắc hàn đồng thanh là đồng thanh nóng chảy sẽ chảy vào bề mặt kim loại vật hàn đã được vệ sinh sạch sẽ và nung nóng. Kim loại vật hàn có nhiệt độ nóng chảy cao hơn so với kim loại phụ là đồng thanh. Độ khoẻ của mối hàn phụ thuộc vào:

1. Độ hoà tan của đồng thanh vào kim loại vật hàn dọc theo bề mặt mối hàn.
2. Sự ngấu bằng liên kết hột của đồng thanh vào kết cấu bề mặt mối nối.

Hoạt động này có thể so với sự ngấu bằng liên kết phân tử và kim loại phụ bằng thiếc trong hàn thiếc. Mặc dù kim loại vật hàn không nóng chảy, đặc tính của mối hàn này cũng làm cho nó khoẻ ngang với mối hàn hơi.

Độ bền của mối hàn đồng thanh

Độ bền của bất kỳ mối hàn nào cũng phụ thuộc vào kỹ năng và kiến thức của thợ. Tuy nhiên, các yếu tố sau cũng ảnh hưởng tới độ khoẻ của mối hàn:

1. Thiết kế và chuẩn bị mối nối - điều này phụ thuộc vào độ dày và bản chất của vật liệu cần nối.
2. Kim loại phụ và chất trợ dung
3. Cỡ mỏ hàn- thường nhỏ hơn cỡ hàn hơi một cấp
4. Ngọn lửa hàn- ngọn lửa nên ôxy hoá một chút
5. Thời gian/ nhiệt độ hàn
6. Loại bỏ thuốc hàn còn bám lại và vệ sinh mối hàn sau khi đã hàn xong. Yếu tố thời gian/ nhiệt độ được tính là thời gian mà kim loại vật hàn được duy trì ở nhiệt độ cần thiết để bề mặt hàn hoà tan với kim loại vật hàn.

Chọn kim loại phụ

Độ khoẻ của mối hàn đồng thanh phụ thuộc chủ yếu vào chất lượng và thành phần của kim loại phụ. Để hàn kim loại màu thì thường dùng kim loại phụ là hợp kim không có sắt có nhiệt độ nóng chảy trên 500°C và thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại vật hàn.

Kim loại phụ là đồng thanh có nhiệt độ nóng chảy là 910°C hoặc thấp hơn có thể dùng để hàn nhiều kim loại khác nhau. Kim loại phụ bằng đồng thanh tạo các mối hàn khoẻ hơn khi kim loại vật hàn là thép, thép hợp kim, gang, đồng và hợp kim đồng. Trong nhiều trường hợp, độ khoẻ của mối hàn còn vượt xa kim loại vật hàn. Bảng 5.11 đưa ra hướng dẫn sử dụng kim loại phụ với hàn đồng thanh và một vài đặc tính của chúng.

Bảng 5.11. Kim loại phụ hàn đồng thanh

Tên	Màu mũi que hàn	Nhiệt độ nóng chảy	Thành phần
Măng gan đồng	Xanh lá cây	890°C	Cu 60 Mn 1 Sn, Si, Fe rất ít Zn phần còn lại
Ni ken đồng	Màu hạt dẻ	910°C	Cu 47 Mn 10 Sn, Si - rất ít Zn phần còn lại
Tơ bin đồng	Trắng	885°C	Cu 63 Sn, Si - rất ít Zn phần còn lại

Mặc dù có rất nhiều kim loại phụ bằng đồng thanh, nhưng chúng tôi chỉ đề cập đến những kim loại phụ được sử dụng trong nghề đường ống.

Măng gan đồng (mũi màu xanh lá cây)

Loại này là loại lý tưởng để hàn kim loại có sắt. Nó có đặc tính phun khói thấp và rất khoẻ. Khi dùng hàn gang, mối hàn sẽ khoẻ hơn cả kim loại vật hàn.

Măng gan đồng không nên dùng để hàn ống đồng dẫn nước nóng vì mối hàn sẽ mất lớp mạ thiếc. Que hàn bằng đồng thanh chứa măng gan tạo các mối hàn khoẻ hơn so với các mối hàn tương tự dùng tơ bin đồng.

Tơ bin đồng (mũi trắng)

Tơ bin đồng được dùng để hàn đồng và hợp kim đồng khi yêu cầu mối hàn phải khoẻ và dẻo. Mối hàn khoẻ bằng kim loại vật hàn. Tơ bin đồng hạn chế được nguy cơ mất lớp mạ thiếc khi dùng để hàn đồng và mối hàn phải tiếp xúc với nước.

Chất trợ dung

Nếu cần có mối hàn khoẻ thì việc chọn chất trợ dung cũng quan trọng như chọn kim loại phụ. Chọn chất trợ dung không đúng sẽ làm kim loại vật hàn được mạ thiếc kém và vì thế hạn chế độ khoẻ của mối hàn.

Việc chọn chất trợ dung nên theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Loại thuốc bột màu hồng gồm đồng thau và đồng, và loại thuốc bằng đồng thanh màu trắng là hai loại được dùng chủ yếu trong hàn đồng thanh. Bảng 5.12 hướng dẫn việc sử dụng chất trợ dung. Để dùng chất trợ dung thì cần đốt nóng một đầu que hàn rồi nhúng vào chất trợ dung.

Ngoài ra người ta còn có sẵn các que hàn đã được phủ chất trợ dung bằng măng gan đồng hoặc tơ bin đồng. Que hàn phủ măng gan đồng tạo mối hàn khoẻ hơn 30% so với mối hàn dùng que hàn phủ bằng măng gan. Thêm vào đó, loại que đã được phủ chất trợ dung giúp thao tác nhanh và dễ loại bỏ chất trợ dung còn bám lại.

Bảng 5.12. Chất trợ dung trong hàn đồng thanh

Chất trợ dung	Màu	Nhiệt độ nóng chảy	Ứng dụng
Chất trợ dung bằng đồng thanh	Bột màu trắng	635°C	Thích hợp để hàn gang, thép, thép đúc, sắt rèn, vv
Chất trợ dung bằng đồng và đồng thau	Bột màu hồng	645°C	Đặc biệt thích hợp với que hàn bằng măng gan đồng và tơ bin đồng. Dùng để hàn đồng thanh với các vật liệu là đồng, đồng thau, đồng thanh và hàn vảy với các vật liệu là đồng, thép, vv.

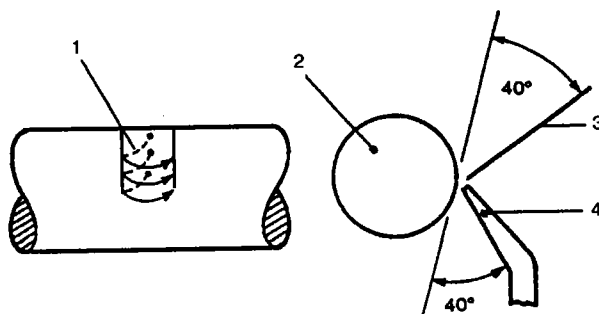
Loại bỏ thuốc hàn còn bám lại

Sau khi hàn xong, nên để nguội dần rồi chải sạch chất trợ dung còn bám lại và sơn phủ một lớp sơn bảo vệ.

Hàn ống bằng phương pháp hàn đồng thanh

Các bước hàn ngang

1. Kê ống sao cho dễ hàn.
2. Đốt que hàn và nhúng vào chất trợ dung.
3. Mạ thiếc chỗ đã đốt nóng và tạo đường hàn đầu tiên (góc cần hàn và chuyển động của cần hàn được nêu ở hình 5.26).
4. Dừng lại một chút để kim loại phụ nóng chảy nguội.
5. Tiếp tục cho chảy kim loại phụ và thiếc cho mỗi đường hàn tiếp theo.
6. Xoay ống về phía mình khoảng 90°. Khi cần hàn đã tới đỉnh phía trên ống thì lặp lại bước 3 và 4.
7. Xoay ống như bước 6 mỗi khi hàn tới đỉnh phía trên ống.
8. Tạo đường hàn đầu tiên như bước 3.
9. Khi hàn xong, cần lau sạch chất trợ dung khỏi mối hàn.



Hình 5.26. Góc hàn và chuyển động của cần hàn
 1. Mũi tên minh họa chuyển động của cần hàn;
 2. Ống; 3. Kim loại phụ; 4. Cần hàn.

HÀN HỒ QUANG

Hiện nay, hàn hồ quang được sử dụng rộng rãi. Có thể hàn hồ quang bằng tay, bán tự động hoặc hoàn toàn tự động.

Trong phạm vi nghề đường ống, hàn hồ quang kim loại bằng tay được sử dụng rộng rãi để lắp đặt giằng và giá đỡ cũng như lắp đặt đường ống.

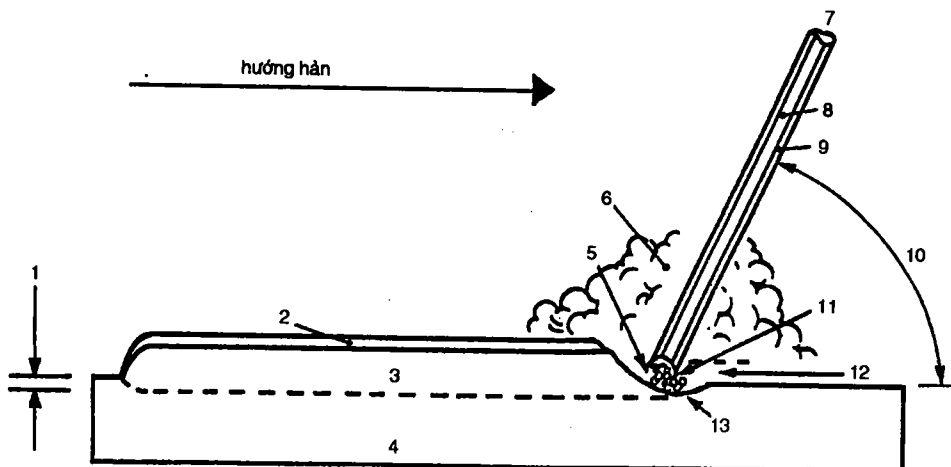
Hàn thép mềm và sắt hàn bằng phương pháp hàn hồ quang kim loại bằng tay và hàn hồ quang điện có rất nhiều ưu điểm. Mỗi hàn khoả bằng kim loại vật hàn và có thể tiến hành hàn trong xưởng hoặc tại công trường. Sử dụng phương pháp này tránh lãng phí vật liệu và mối nối không bị yếu như khi khoan lỗ lắp bu lông hoặc đinh vít. Mối nối kín áp suất, kín nước.

Cách gây hồ quang

Để gây hồ quang, cần để que hàn chạm vào vùng hàn. Điều này sẽ tạo mạch ngắn và các dòng điện mạnh. Dòng điện sẽ tạo ra độ nóng ở điểm tiếp xúc vượt điện trở. Điều này làm cho cả mũi que hàn và bề mặt vùng hàn sáng lên.

Sau đó, kéo que hàn ra một chút. Sự cháy sáng tạo ra các electron tự do trong không khí giữa mũi que hàn và vùng hàn. Các electron tự do này sẽ ion hoá không khí và trở thành chất dẫn điện và cho phép dòng điện qua đó. Dòng điện cứ tiếp tục khi có nguồn điện và hồ quang được duy trì ở độ dài nhất định.

Kim loại chảy từ que hàn xuống vùng hàn hầu hết ở dạng giọt, số còn lại ở dạng hơi kim loại (hình 5.27). Kim loại sẽ không chảy xuống nếu các que hàn có đường kính bằng nhau. Que hàn này phải luôn lớn hơn que hàn kia và kim loại sẽ chuyển từ que nhỏ sang que lớn hơn.



Hình 5.27. Hàn hồ quang kim loại. Hàn bằng

1. Độ sâu của mối hàn; 2. Xi; 3. Kim loại phụ; 4. Kim loại vật hàn; 5. Dòng hồ quang;
6. Khói hàn; 7. Que hàn; 8. Lõi kim loại phụ; 9. Lớp thuốc bọc que; 10. Khoảng 70°;
11. Kim loại phụ nóng chảy; 12. Khoảng cách hồ quang; 13. Vũng hàn.

Khi hàn, thợ hàn phải luôn cố tạo ra điều kiện làm việc thoải mái. Thư giãn sẽ tạo điều kiện tốt hơn cho công việc. Nên giữ que hàn chặt vừa phải để dễ điều khiển, tránh căng thẳng vì trong suốt quá trình hàn đều đòi hỏi sự tập trung.

Khi hàn cũng đòi hỏi sự chuyển động của cơ thể vì vậy cần sự thoải mái và tập trung.

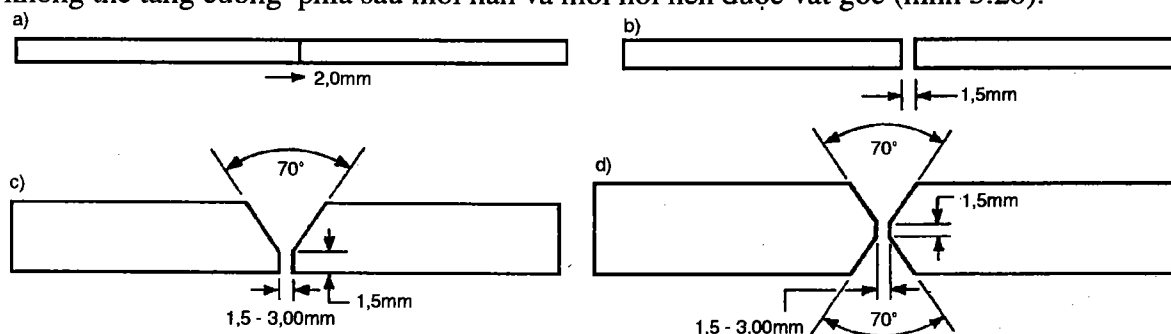
Chiều dài hồ quang nên ngắn vừa phải, có dòng chảy kim loại đều đặn và liên tục. Chiều dài hồ quang nên tương đương với đường kính que hàn. Nếu để que hàn quá gần vùng hàn thì que hàn có thể dính chặt vào bề mặt làm việc. Điều này sẽ tạo nên nhiều điểm dừng và điểm bắt đầu. Chúng là những điểm yếu trong mối hàn.

Nếu để que hàn quá xa bề mặt làm việc, kim loại đốt cháy có thể động lại do mất nhiều thời gian qua hồ quang. Do tiếp xúc với không khí có thể tạo ra ôxít và nitrat tạo rỗ trong kim loại hàn, làm yếu mối hàn.

Thêm vào đó, nếu hồ quang quá dài sẽ khó điều khiển và thao tác đúng. Điều này có thể làm kim loại đã nóng chảy bị nguội nên mối hàn không ngấu. Kim loại phụ nóng chảy chỉ đơn thuần là dính vào vật hàn mà không chảy vào và hoà tan với vật hàn.

Công tác chuẩn bị

Với bất kỳ phương pháp hàn nào, vệ sinh là vấn đề quan trọng nhất. Nên lau sạch gỉ, vẩy sắt và dầu mỡ vì chất trợ dung trên que hàn chỉ có thành phần đủ để loại bỏ vẩy sắt thông thường trên thép mềm. Vì gỉ và vẩy sắt chứa nhiều ôxít nên sự kết hợp của chúng trong mối hàn có thể làm yếu kết cấu. Việc chuẩn bị mối hàn đầu đầu phụ thuộc vào độ dày kim loại và hàn được một phía hay cả hai phía. Ở mối hàn đầu đầu vát cạnh chữ V đơn, ta không thể tăng cường phía sau mối hàn và mối nối nên được vát góc (hình 5.28).



Hình 5.28. Công tác chuẩn bị

- (a) Hàn đối đầu kín; dùng để hàn tấm thép có độ dày dưới 2,0mm và không để khoảng cách,
 (b) Hàn đối đầu hở; dùng để hàn thép tấm dày từ 2,0 mm - 3,0mm và cần để chừa khoảng 1,5mm,
 (c) Hàn đối đầu chữ V đơn; áp dụng với thép tấm dày từ 4,5mm-12,7mm cần vát cạnh tạo góc 70°,
 (d) Hàn đối đầu chữ V kép; áp dụng để hàn các tấm thép có chiều dày trên 12,7mm. Nên tạo góc vát 70°

Khi đã chuẩn bị xong, nếu có thể, nên để mối nối theo chiều nằm ngang để dễ hàn, tiết kiệm que hàn và nhân công.

Kỹ thuật hàn

Trước tiên phải lau sạch gỉ, dầu mỡ hoặc sơn trên bề mặt để kẹp tiếp đất. Khi hàn các vật liệu nhẹ nên kẹp chì tiếp đất nhằm tạo ra mạch điện.

Việc chọn que hàn phụ thuộc chủ yếu vào vật liệu được hàn và vị trí hàn. Ví dụ khi hàn vật liệu mỏng thì cần cỡ que hàn nhỏ hơn tránh cho vật liệu khỏi bị thủng. Chọn que hàn sao cho ngấu được xuống dưới. Dòng điện thích hợp thường được nêu ở gói đựng que hàn. Bảng 5.13 nêu dòng điện hàn thép mềm. Hậu quả của việc sử dụng dòng điện không đúng được nêu ở phần "Các khuyết tật do hàn không đúng kỹ thuật".

Bảng 5.13. Dòng điện hàn thép mềm nằm ngang

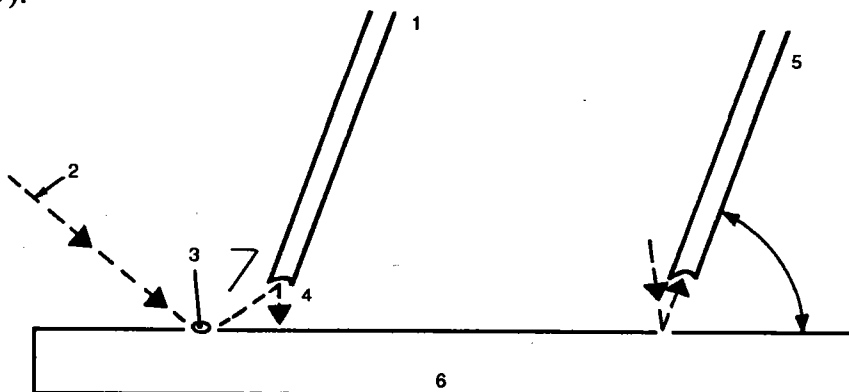
Cỡ que hàn (mm)	Dòng điện (A)
1,75	40 - 60
2,5	55 - 80
3,25	95 - 125
4,0	135 - 170
5,0	185 - 230

Khi hàn, vị trí người cũng rất quan trọng. Vị trí thoải mái cho phép thợ hàn tập trung vào độ chính xác và kỹ thuật hàn. Mang đồ bảo hộ cũng có tác dụng làm giảm lo lắng.

Vật hàn nên ở vị trí sao cho có thể hàn ngang. Giữ que hàn không được gây cản trở gì cho sự chuyển động dọc theo chiều dài mối hàn.

Chì thường dễ điều khiển nếu được đặt trên vai nhằm giảm trọng lượng cho tay.

Xu hướng chung để gây hồ quang là kéo que hàn ra khỏi kim loại vật hàn vì vậy phải điều khiển việc ngắt hồ quang. Có hai phương pháp gây hồ quang là quẹt và bỏ. (hình 5.29).



Hình 5.29. Gây hồ quang

1. Phương pháp quẹt ; 2. Chuyển động của que hàn; 3. Điểm tiếp xúc;
4. Hạ thấp tạo khoảng cách thích hợp; 5. Phương pháp bỏ; 6. Kim loại vật hàn.

Ở phương pháp quẹt, ta quẹt que hàn xuống. Khi que hàn tiếp xúc với kim loại vật hàn thì kéo ra để tạo độ dài hồ quang thích hợp.

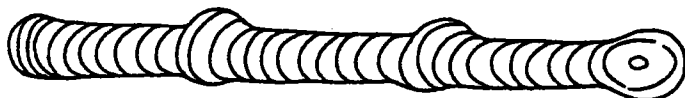
Ở phương pháp bỏ, que hàn được bỏ vào kim loại và khi đã tiếp xúc thì kéo que hàn lên tạo độ dài hồ quang thích hợp.

Độ dài hồ quang rất quan trọng và có thể dễ dàng đạt được. Hồ quang dài sẽ tạo nhiều nhiệt hơn nhưng nếu quá dài sẽ phun hoặc gãy và kim loại hàn sẽ chảy vào mối nối ở dạng viên lớn. Mối hàn sẽ bị dẹt và tung toé ra. Muốn tạo hồ quang có chất lượng cao thì hồ quang cần phải ngắn. Tuy nhiên nếu quá ngắn cũng gây nguy hiểm vì mũi que hàn sẽ bị dính vào mối hàn. Nếu điều này xảy ra, nên vận chuyển que hàn theo chiều ngược lại thật nhanh để kéo que hàn ra.

Khi đã gây và duy trì hồ quang tốt thì cần phải chú ý đến tốc độ. Điều này đòi hỏi phải duy trì mũi que hàn về phía kim loại nóng chảy ở cùng tốc độ nóng chảy. Đồng thời phải di chuyển que hàn dọc theo mối hàn để tạo đường hàn. Góc que hàn nên nghiêng 20° . Nên điều chỉnh tốc độ sao cho đường hàn có hình dạng đẹp. Nếu di chuyển que hàn quá nhanh sẽ tạo đường hàn hẹp và thậm chí có thể tạo một dãy các đường hàn dọc theo mối hàn (hình 5.30). Nếu tốc độ quá chậm, kim loại hàn sẽ đùn lên tạo đường hàn quá lớn (hình 5.31). Hình dạng và tỉ lệ mối hàn đúng được nêu ở hình 5.32a, b.



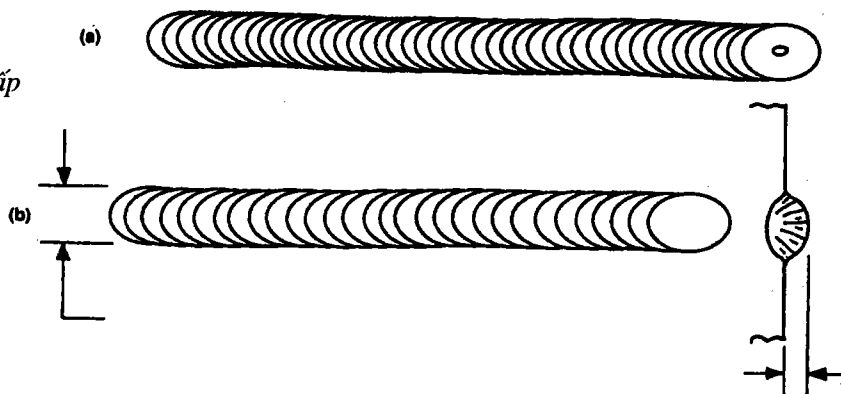
Hình 5.30. Tốc độ quá nhanh: đường hàn mảnh và đứt quãng.



Hình 5.31. Tốc độ quá chậm: đùn quá lâu, khoảng cách hồ quang lớn

Hình 5.32. Hàn đúng :

a) Đúng tốc độ; b) Tỉ lệ gấp 2 đến 3 lần que hàn



Khuyết tật do hàn sai

Hàn không hết

Hàn không hết sẽ làm yếu mối nối và tạo rỗ.

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Dòng điện cao Hồ quang quá dài	Làm hồ quang ngắn lại Duy trì hồ quang ngắn hơn
Góc que hàn quá dốc so với bề mặt hàn	Que hàn không nên nghiêng dưới 45° so với bề mặt.
Việc chuẩn bị mối nối không cho phép tạo góc que hàn thích hợp.	Nên để thêm chỗ cho que hàn.
Que hàn quá lớn	Dùng que hàn nhỏ hơn
Đưa que hàn quá nhanh, không đủ thời gian để que hàn dừng ở mép mối hàn	Dùng lại một chút ở mép mối hàn để mối hàn dày hơn. (Chuyển động qua lại của que hàn sẽ dễ tạo ra chỗ trống hơn là đi thẳng. Vì vậy nếu có thể nên sử dụng que hàn theo hướng thẳng.)

Có xỉ

Các phần tử phi kim loại trong mối hàn gọi là xỉ. Xỉ làm giảm độ khoẻ của mối nối.

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Rỗ xỉ từ đường hàn trước	Làm sạch xỉ và hàn đầy trở lại bằng que hàn loại nhỏ.
Vị trí hàn bị hạn chế	Để cho kim loại nóng chảy chảy đầy vào mối nối và để đủ chỗ để loại bỏ xỉ.
Kim loại hàn nóng chảy ở dạng không bình thường, tạo rỗ xỉ	Nếu quá nhiều hãy đập những chỗ không bình thường
Kim loại hàn nóng chảy không điền đủ vào mối nối tạo rỗ xỉ bên trong mối hàn	Dùng que hàn nhỏ hơn và dòng điện đủ mạnh để điền đủ kim loại nóng chảy vào mối hàn. Dùng dụng cụ thích hợp để loại bỏ hết xỉ ở góc, vv.
Gỉ và vảy sắt làm kim loại không nóng chảy hết	Vệ sinh mối nối trước khi hàn.
Dùng que hàn không đúng với vị trí hàn	Dùng que hàn được thiết kế cho hàn ở vị trí tương ứng. Nếu không sẽ khó khống chế được xỉ.

Mối hàn không đủ sâu

Có khoảng trống trong mối hàn do kim loại hàn không điền đầy vào mối nối.

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Dòng điện quá thấp	Tăng dòng điện
Que hàn quá lớn	Dùng que hàn nhỏ hơn
Mối nối quá hẹp	Để mối nối rộng hơn
Góc que hàn không đúng	Nếu que hàn quá nghiêng thì không thể hàn sâu được. Để que hàn gần vuông góc với trục mối hàn.
Hàn không đúng trình tự	Thực hiện đúng trình tự để làm dày mối hàn

Kim loại nóng chảy không hết

Một phần mối hàn không nóng chảy ra bề mặt kim loại hoặc mép mối nối.

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Que hàn nhỏ nhưng tẩm thép lại dày	Dùng que hàn lớn hơn (nên đốt nóng trước)
Dòng điện quá thấp	Tăng dòng điện
Góc que hàn không đúng	Điều chỉnh góc que hàn sao cho hồ quang hướng vào kim loại vật hàn
Tốc độ que hàn	Nếu quá nhanh sẽ không đủ thời gian nóng chảy.
Có vảy sắt hoặc bẩn trên bề mặt mối nối	Vệ sinh bề mặt trước khi hàn

An toàn lao động

Bất kể khi hàn hơi hay hàn hồ quang kim loại thì an toàn cho người lao động là yếu tố quan trọng nhất. Để đạt được điều này cần tuân thủ mọi quy định về an toàn khi hàn. Cần chú ý các quy định sau:

1. Ăn mặc gọn gàng sạch sẽ.
2. Bảo quản thiết bị hàn ở tình trạng tốt
3. Đeo kính hàn khi dùng cần hàn. Kính hàn bảo vệ mắt khỏi hồ quang và các tia nguy hiểm.
4. Mặc quần áo phù hợp: quần áo bảo hộ, giày, găng tay làm từ chất liệu không bắt lửa.
5. Quan sát xem có tia lửa trong ống tay, cổ, tay áo hay túi quần, túi áo không.
6. Không được dùng ôxy để thổi bụi quần áo hay kim loại.
7. Dùng bộ phận đánh lửa để đốt cần hàn.
8. Giữ ngọn lửa, tia lửa hay kim loại nóng cách xa bình khí và ống dẫn khí.

Những an toàn chung khi sử dụng thiết bị hàn hơi gồm:

1. Để bình khí dù đầy hay hết cách xa khỏi vùng có nhiệt quá nóng.
2. Để dầu mỡ cách xa bình.
3. Chỉ dùng các khoá đạt tiêu chuẩn trên van bình khí.
4. Không bao giờ được mở bình khí quá 1,5 vòng.
5. Không được kiểm tra rò rỉ bằng diêm hoặc ngọn lửa.
6. Không dùng ống dẫn khí đã bị hư hỏng.
7. Chỉ dùng ống màu đen để dẫn khí ôxy, ống màu đỏ dẫn khí acetylen.
8. Chỉ dùng ống được thiết kế để dẫn ôxy và acetylen.
9. Khi đập xỉ ở đường hàn phải mang kính bảo vệ để tránh vẩy sắt nóng.

NỐI ỐNG REN

Thành công trong việc nối ống ren dẫn nước hoặc bất kỳ chất lỏng nào phụ thuộc chủ yếu vào kỹ năng và khả năng của thợ đường ống cũng như hiểu biết về ống. Sự đa dạng về ống và phụ kiện nối ống ngày nay đòi hỏi người học phải quen với các cấu kiện khác nhau. Để đáp ứng nhu cầu về đường ống, học sinh phải nắm được trình tự của bất kỳ sự kết hợp nào giữa ống và phụ kiện nối ống.

Các phụ kiện nối ống

Dễ dàng nhận thấy sự cần thiết của các phụ kiện nối ống khi xem sơ đồ thiết kế đường ống. Ta cần phụ kiện nối ống trong các trường hợp sau: (a) đổi hướng, (b) chia nhánh, hoặc (c) thay đổi kích thước ống.

Có sẵn các phụ kiện nối ống cho hầu hết các trường hợp với bất cứ vật liệu ống nào. Mỗi phụ kiện nối ống có một chức năng riêng. Hình dạng và chức năng của các phụ kiện ống được miêu tả bằng các tên sau: ống cong, ren, nắp, thông tứ, cút, tê, kép, nút, măng sông, rắc co.

Các phụ kiện nối chung đều có ren trong và ren ngoài.

Ống cong và cắt

Ống cong và cắt được dùng để đổi hướng ống. Có sẵn các phụ kiện loại này ở mọi chất liệu khác nhau được ren trong cả hai đầu hoặc một đầu ren trong và một đầu ren ngoài. Chúng cũng có hình dạng khác nhau : cân hoặc lệch.

Ren

Ren để nối các ống có đường kính khác nhau. Đầu ren ngoài được lắp vào phụ kiện ống còn đầu ren trong được nối với ống có đường kính nhỏ hơn. Có các ren bằng sắt, đồng thau và nhựa.

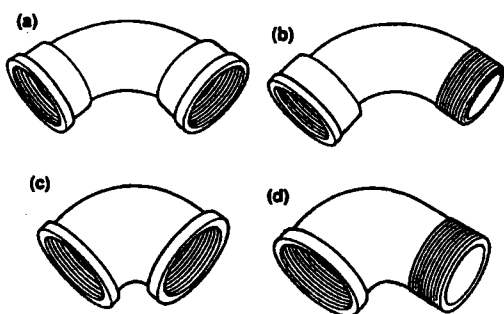
Nắp

Nắp được dùng để đậy một đầu ống. Vì được ren trong nên chúng được dùng để nối với ống hoặc phụ kiện có đầu ren ngoài.

Thông tứ và tê

Thông tứ được dùng để nối 4 ống vuông góc với nhau. Chúng được ren trong và thường được dùng để nối ống mạ kẽm. Thông tứ tạo mối nối đẹp, đặc biệt khi lắp trên tường.

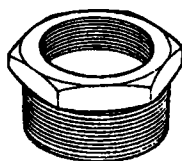
Tê cũng có chức năng tương tự nhưng dùng để nối 3 ống vuông góc với nhau.



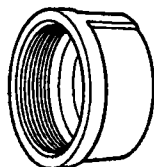
Hình 5.33. a) Ống cong F-F;

b) Ống cong M và F; c) Cút F-F; d) Cút M-F.

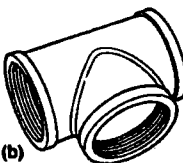
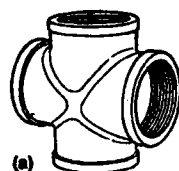
Chú thích : M- ren ngoài; F- ren trong



Hình 5.34. Ren



Hình 5.35. Nắp



Hình 5.36

a) Thông tứ; b) Tê

Kép

Kép thường dùng để nối với van và các phụ kiện ống có ren trong. Thực chất, chúng là những mẫu ống ngắn có ren ngoài được chia thành hai loại : loại phẳng và loại có tay cầm. Kép hình bát giác có tay cầm có ưu điểm là dễ vận nối bằng chìa vặn.

Nút

Nút có chức năng giống nắp. Nút được ren ngoài và vì thế được dùng để bít các phụ kiện nối ống hoặc tạm thời hoặc cố định. Nút có tay cầm cho dễ để chìa vặn.

Măng sông

Măng sông được dùng để nối các ống với nhau. Chúng là ống ngắn được ren trong. Có hai loại măng sông : cân và lệch. Măng sông lệch được dùng để nối với các đầu ống có đường kính khác nhau.

Rắc co

Rắc co được dùng trong hệ thống đường ống và có chức năng giống đầu bích của ống. Rắc co cho phép ống nối với một đầu ống khác hoặc ra khỏi đầu nối. Rắc co được thiết kế thành hai phần để dễ lắp và tháo mà không gây ảnh hưởng tới phần ống còn lại. Rắc co được làm bằng các chất liệu khác nhau như thép, đồng thanh và nhựa. Chúng được ren trong cả hai đầu hoặc một đầu ren trong, một đầu ren ngoài.

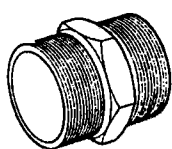
Băng quấn

Băng quấn được dùng để quấn vào đầu ống không ren để tạo ren nối ống. Người ta thường dùng dây gai, băng quấn PTFE hoặc hợp chất nối ống để bít mối nối.

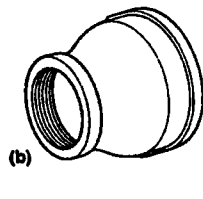
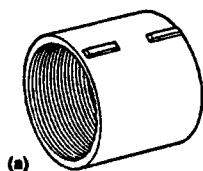
Dây gai : Dây gai là chất liệu rất đáng tin cậy và khi tiếp xúc với nước nó sẽ phình ra và tạo mối nối kín khít. Khi quấn đầu ống hoặc phụ kiện ống, nên xé cẩn thận một đoạn bằng 3 lần chu vi ống và quấn chặt vào đầu ống theo chiều mà ren ống được vặn (hình 5.41).

Băng quấn PTFE : là loại băng dính bằng nhựa, rộng khoảng 12 mm được dùng rộng rãi thay cho dây gai trên ren đồng. Nó được dùng giống dây gai nhưng khi mối nối đã chặt thì nên cắt bỏ phần còn thừa.

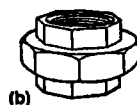
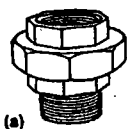
Hợp chất nối ống : Tạo mối nối không ngấm nước. Không được dùng hợp chất này với ống ren trong. Vì khi vặn chặt mối nối, hợp chất này sẽ bị ren đẩy vào đường ống rồi vào van khi đang mở nước. Nên sử dụng hợp chất này theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.



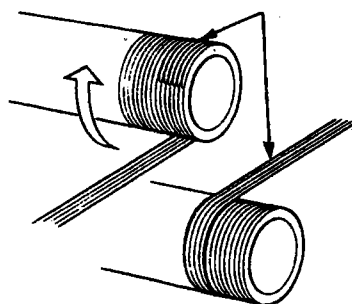
Hình 5.37. Kép



Hình 5.39
a) Măng sông;
b) Măng sông thu



Hình 5.40. Rắc co:
a) Rắc co M-F;
b) Rắc co F-F



Hình 5.41. Cách quấn băng vào đầu ống ren

Chất liệu của phụ kiện nối ống

Ống kẽm

Loại mối nối thông dụng nhất của ống kẽm là mối nối ren. Các mối nối ren có thể là :

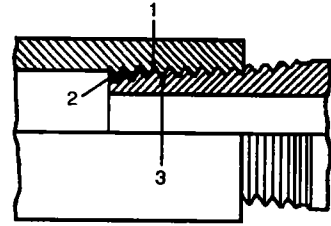
Ren trong song song và ren ngoài bị côn

Mối nối ren thông dụng nhất là ren trong song song và ren ngoài bị côn (hình 5.42). Hình côn ở đầu ren ngoài sẽ khít ở một điểm nhất định dọc theo chiều dài ren. Xoay nhẹ ống theo điểm này sẽ tạo mối nối kín nước.

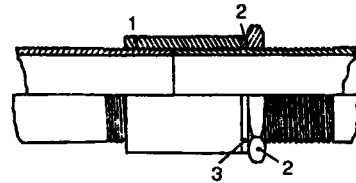
Ren trong và ren ngoài đều song song

Loại này dùng với đinh vít dài (hình 5.43). Dây gai và chốt tạo mối nối kín khít. Tuy nhiên người ta thường dùng rắc co để thay thế phương pháp này khi nối hai ống với nhau.

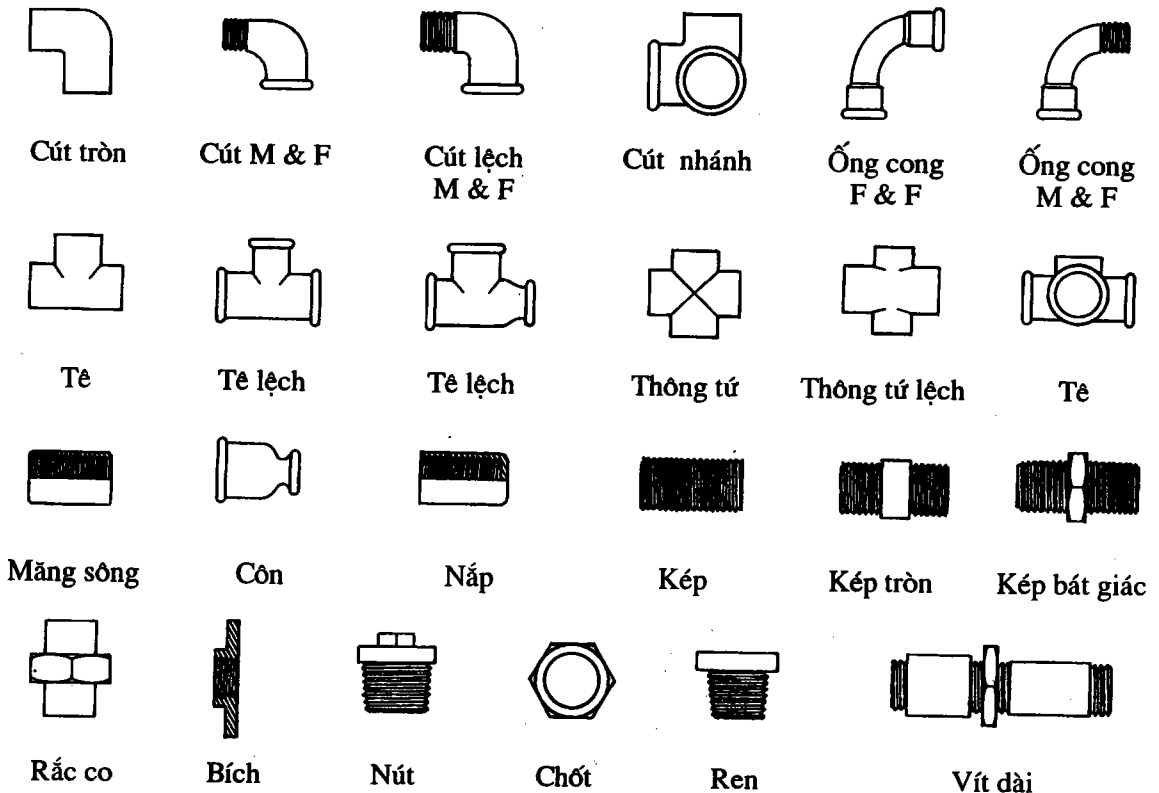
Các loại phụ kiện thông dụng bằng kẽm được nêu ở hình 5.44



Hình 5.42. Ren trong song song và ren ngoài hình côn : 1. Ren trong song song; 2. Băng quấn; 3. Ren ngoài hình côn.



Hình 5.43. Nối ống bằng vít: 1. Chỗ nối; 2. Mũi vít; 3. Dây gai



Hình 5.44

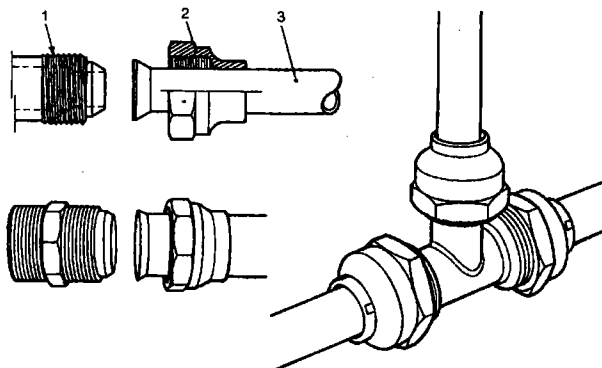
Ống đồng

Có hai phương pháp nối ống đồng - hàn vẩy bạc và nối nén. Hai phương pháp trên cũng dùng để nối ống thép không gỉ. Vì hàn vẩy bạc đã được nêu ở phần trên nên ở phần này chúng tôi chỉ đề cập đến mối nối ren dùng phụ kiện nối và kỹ thuật nối. Nối nén ống đồng và phụ kiện được chia làm hai loại : nén từ ngoài phụ kiện vào và nén theo trục đối xứng. Các phụ kiện nối nén hình loe phù hợp với tất cả các mối nối dùng hàn hơi.

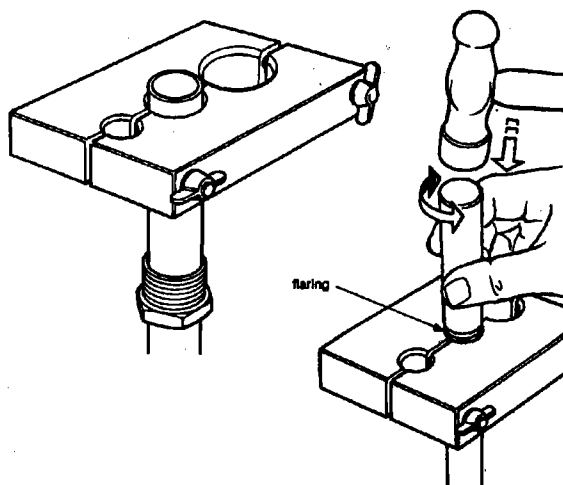
Mối nối nén bên ngoài phụ kiện

Hình 5.45 minh họa mối nối nén phụ kiện có miệng loe không tháo được. Mối nối được tiến hành bằng cách :

1. Đốt đầu ống đồng
2. Kẹp phân ống đã đốt vào bàn kẹp (hình 5.46).
3. Cho máy đột vào ống để tạo hình loe, vừa với phía trong của rắc co và phía ngoài của kẹp.
4. Vặn chặt rắc co cho đến khi ống đồng tựa vào chỗ vát của kẹp.



Hình 5.45. Mối nối nén bên ngoài phụ kiện
1. Thân; 2. Đai ốc; 3. Ống đồng



Hình 5.46. Các bước tiến hành mối nối nén bên ngoài phụ kiện bằng cách làm loe đầu ống :
a) Lắp bàn kẹp vào ống; b) Làm loe đầu ống.

Mối nối nén phụ kiện theo trục đối xứng

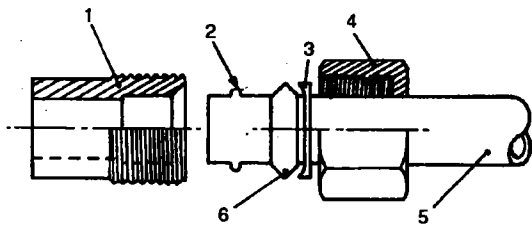
Những phụ kiện nối ống này dùng đầu côn bằng đồng hoặc đồng thau. Việc nối ống được tiến hành bằng cách vặn chặt đai ốc. Loại mối nối này không nên áp dụng với ống đã đốt vì nếu vặn quá chặt đai ốc thì ống đã đốt có thể bị méo.

Mối nối kingco

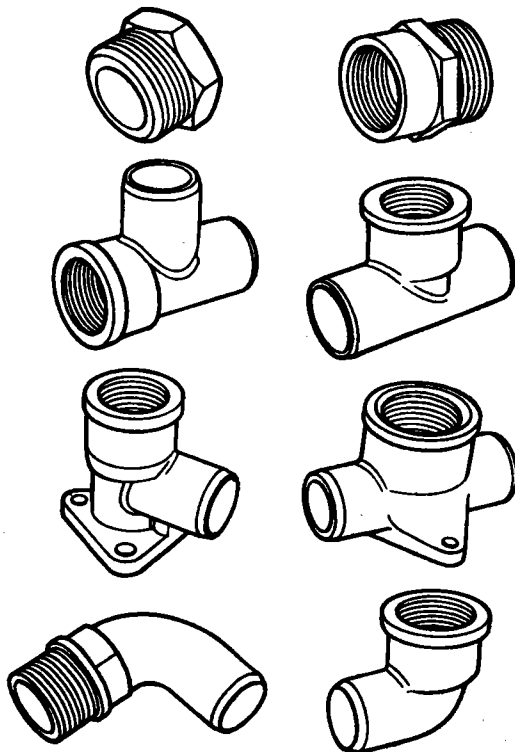
Loại mối nối này được sử dụng rộng rãi để nối ống nhánh thu nước hoặc để nối ống tới bể chứa nước cho phòng vệ sinh hoặc bể cấp nước nóng trong nhà. Việc nối ống phụ thuộc vào độ kín khít của đệm cao su và đầu ống đồng. Đệm cao su được nén vòng quanh ống bằng cách vặn chặt đai ốc. Ví dụ về mối nối này được minh họa ở hình 5.47.

Các phụ kiện nối ống hàn sẵn

Có rất nhiều phụ kiện ống có các mối nối được hàn bằng kim loại phụ nóng chảy dọc theo khe giữa phía ngoài ống và phía trong đầu lồi của phụ kiện nối ống. Phụ kiện nối ống hàn sẵn thích hợp với việc dẫn nước nóng lạnh, hơi, khí nén và các chất lỏng khác. Các phụ kiện này được thiết kế tạo dòng chảy dễ dàng, dễ tháo, rẻ và không công kênh. Một loạt các phụ kiện loại này được nêu ở hình 5.48



Hình 5.47. Mối hàn kingco:
1. Thân; 2. Gờ; 3. Đệm đồng; 4. Đai ốc;
5. Ống đồng; 6. Đệm cao su



Hình 5.48. Các phụ kiện nối ống đã được hàn sẵn

Nhựa

Rất nhiều các phụ kiện nối ống được gia công và đúc sẵn để nối ống nhựa được làm từ chất liệu PVC cứng, polythylen và nylon. Những chất liệu này thuộc loại dẻo nhiệt và được dùng chủ yếu với đường kính từ 15 đến 50 mm. Chỉ có một số phụ kiện nối bằng ren có đường kính trên 50 mm.

uPVC

Có nhiều phụ kiện bằng nhựa, nối bằng ren phù hợp để nối ống trong gia đình, thương mại và công nghiệp. Mặc dù phần lớn các mối nối trong hệ thống này dựa vào kỹ thuật hàn dung môi ống lót và đầu lồi, cũng còn rất nhiều mối nối ren được dùng theo cách giống như ống thép.

Các phụ kiện đúc sẵn được nêu ở bảng 5.14. Cũng có sẵn các phụ kiện ống ren, đầu lót và đầu lồi được nối bằng cách dùng vữa xi măng. Để nối phụ kiện ống ren, tốt nhất là nên dùng băng quấn PTFE ở đầu ren ngoài rồi lắp chặt. Lưu ý tránh quá chặt. Các phụ kiện có ren đúc sẵn được nêu ở hình 5.49.

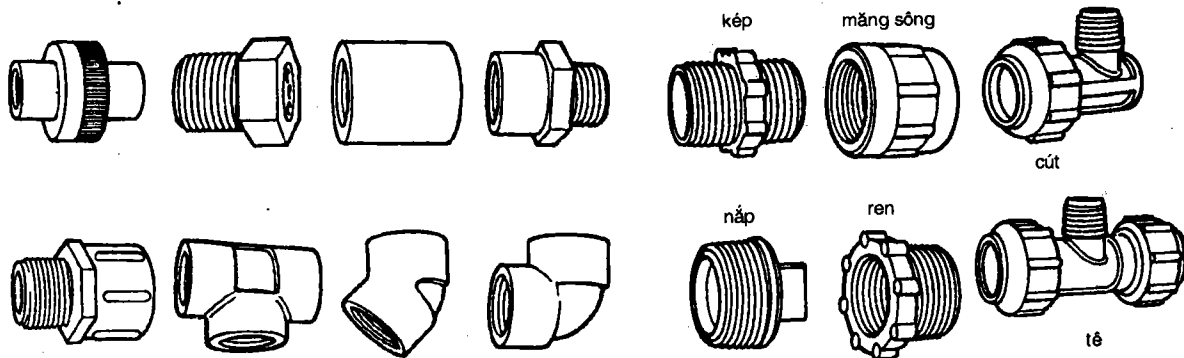
Bảng 5.14. Phân loại phụ kiện ống đúc chịu áp suất bằng PVC (chú ý : áp suất được tính ở t° 20°C và không chịu tác dụng của ánh nắng mặt trời).

Ghi chú : Giá trị áp suất áp dụng ở nhiệt độ 20°C với quy định vật liệu không phơi ra ngoài nắng

Loại	Áp suất
18	180m (1,8 MPa)
12	120m (1,2 MPa)
6	60m (0,6 MPa)

Polyethylen

Phụ kiện ống liên quan đến ống polyêtylen chủ yếu được dùng với mạng cấp nước ở khu vực nông thôn, vì ống loại này không thể nối bằng dung môi nên hầu hết các mối nối mặt bích đều dùng với các phụ kiện làm từ chất liệu này. Có rất nhiều phụ kiện nối bằng ren phù hợp với ống polythylen, PVC và thép mạ kẽm và các phụ kiện ống. Một số loại được minh hoạ ở hình 5.50.



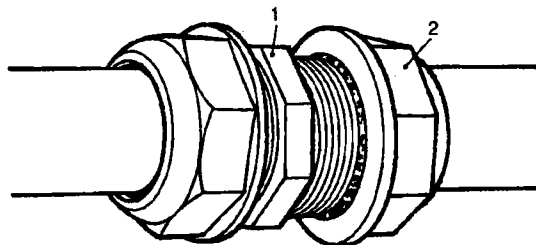
Hình 5.49. Các phụ kiện nối ống ren PVC

Hình 5.50. Các phụ kiện nối ống ren polyethylen

Phương pháp nối ống polyêtylen thông thường là dùng phụ kiện nén. Có rất nhiều phụ kiện phù hợp với các loại ống khác nhau nên cần xem chỉ dẫn của nhà sản xuất vì mỗi nhãn hiệu ống dùng vòng đệm và chêm khác nhau.

Cũng có sẵn các phụ kiện nối ống bằng bích thích hợp để nối ống có mặt độ polyêtylen vừa và cao. Nó được làm từ nylon và bộ phận chính của mỗi phụ kiện được gọi là "central fitting". Chêm và gioăng được lắp vào phần chính này. Mối nối được tiến hành bằng cách vặn chặt đai ốc vào bộ phận chính của phụ kiện. Các bước tiến hành nối như sau:

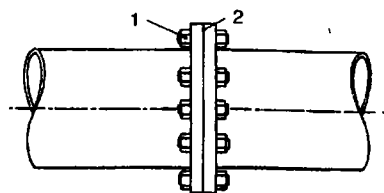
1. Cắt vuông góc các đầu ống vát và làm nhẵn đầu ống
2. Lắp đai ốc vào đầu ống.
3. Lắp chêm vào đầu ống.
4. Đẩy đầu ống đã được lắp vào bộ phận chính của phụ kiện.
5. Vặn chặt đai ốc bằng chìa vặn nhưng không vặn quá chặt (hình 5.51 minh họa mối nối đã lắp).



Hình 5.51. Phụ kiện dùng để nối ống polyethylen: 1. Bộ phận chính; 2. Đai ốc

NỐI MẶT BÍCH

Nối mặt bích thường được dùng với các ống có đường kính lớn, khi không dùng được rắc co và các phụ kiện nối ống bằng ren. Mối nối mặt bích có ưu điểm là có thể dễ dàng tháo hoặc thay thế các phần ống mà không ảnh hưởng tới các phần khác của mạng đường ống. Mặt bích cũng dùng để nối van, bơm, bình áp suất lớn để dễ bảo dưỡng. Bích được thiết kế với các đặc tính kỹ thuật khác nhau, có chuẩn về áp suất, nhiệt độ, kích cỡ và kích thước.

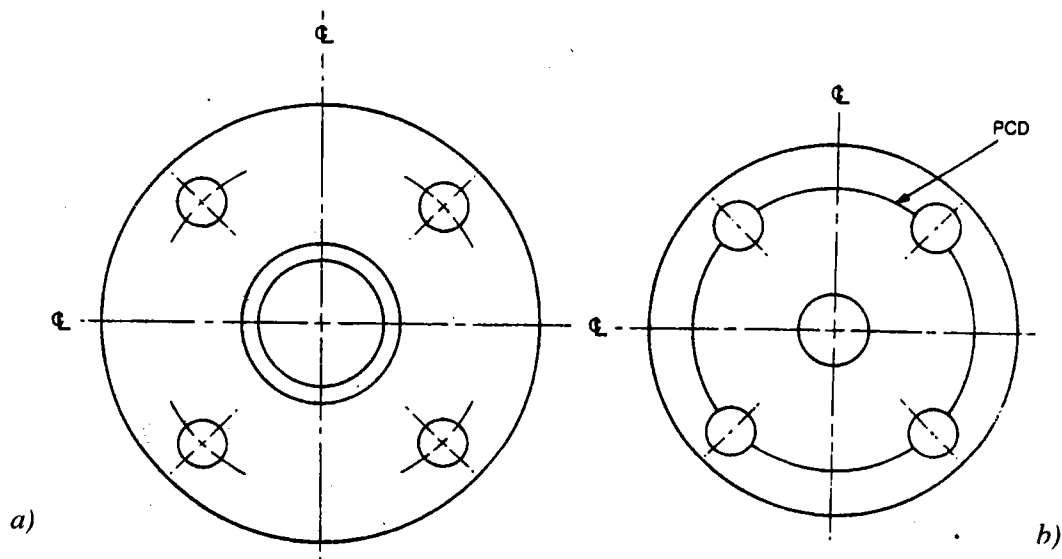


Hình 5.52. Mối nối mặt bích
1. Bu lông; 2. Bích

Bích có nhiều loại : trơn, ren, rỗng, phình và thắt được chế tạo bằng hợp kim đồng, gang và các loại thép khác. Bích ren được dùng với ống ren và cách tiến hành nối ống cũng giống nối ống bằng phụ kiện có vít. Bích đã được hàn được trượt vào ống trơn và hàn lại. Bích bằng hợp kim đồng dùng để nối ống đồng. Bích đặc không có lỗ ở tâm được dùng để bịt đầu ống hoặc phụ kiện.

Lỗ bu lông

Lỗ bu lông được khoan cách đều tâm như hình 5.53 và cách đều nhau. Lỗ bu lông cần được xác định và khoan cách đường tâm ống vì các van ở mặt bích không ở vị trí thẳng đứng. Lỗ bu lông được lấy dấu trên đường đi qua tâm lỗ bu lông (hình 5.53a và b)



Hình 5.53. a) Vị trí lỗ bu lông; b) Lấy dấu đường kính qua lỗ bu lông

Chất liệu bu lông

Bu lông phải được làm từ chất liệu phù hợp với điều kiện bảo dưỡng và theo tiêu chuẩn nhất định.

Chất liệu được chọn phải phù hợp với giới hạn áp suất và nhiệt độ đối với bích. Chất liệu bu lông nên tương đương với chất liệu bích.

Chất liệu của đệm và gioăng

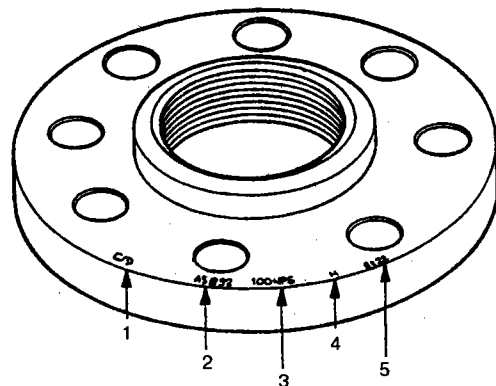
Đệm và giăng được làm từ chất liệu phù hợp với tình trạng mối nối bích và phải thích hợp với dung dịch trong ống.

Đặc điểm của bích

Mỗi bích phải có đặc điểm như nêu ở hình 5.54

Van

Van mặt bích thường chưa khoan lỗ. Nếu phải khoan lỗ thì phải làm theo tiêu chuẩn thích hợp. Vị trí của lỗ cần khoan so với đường tâm ống phải được xác định rõ ràng.

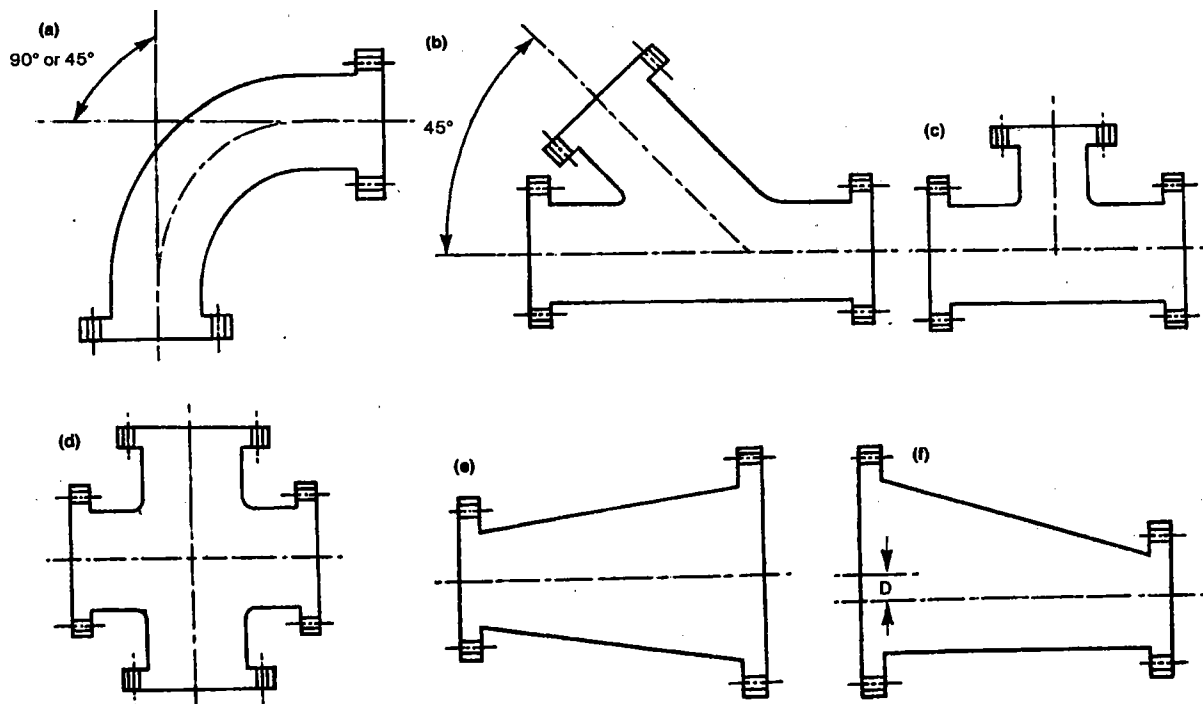


Hình 5.54. Đặc điểm của bích

1. Biểu tượng của nhà sản xuất;
2. Đặc tính kỹ thuật của bích;
3. Kích thước trong
4. Chất lượng bích
5. Vật liệu bích

Ống gang và các phụ kiện ống gang

Ống gang mặt bích thường được sử dụng chủ yếu với đường ống cấp nước chính. Bích được đúc liền với thân ống và mối nối được thực hiện bằng bu lông. Cũng có sẵn các phụ kiện mặt bích như hình 5.55 vừa với các đầu ống.



Hình 5.55. Các phụ kiện bằng gang có đầu bích :

- a) Ống cong; b) Nhánh 45°; c) Tê; d) Thông tứ; e) Đầu thu đồng tâm; f) Đầu thu lệch tâm

Các mặt bích khác

Có các mặt bích hình ô van (hình 5.56) bằng gang mạ kẽm nhưng không được dùng để chịu áp suất.

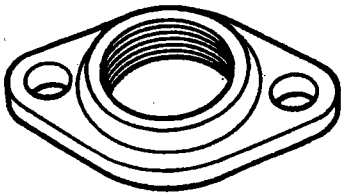
Các mối nối PVC có bích được thực hiện giống các mối nối bằng thép có bích. Bích có thể được nối vào ống PVC bằng hai cách :

1. Dùng vữa xi măng để nối phụ kiện ống và ống thẳng.
2. Hàn hơi dùng que hàn PVC.

Vận chuyển bích

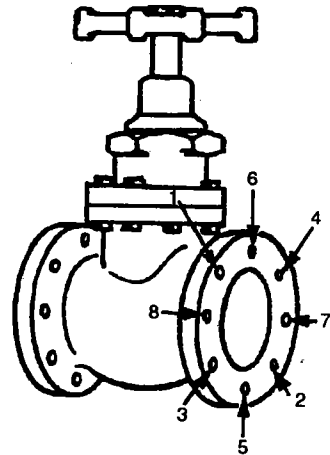
Cần cẩn thận khi vận chuyển bích. Bề mặt của bích cần được bảo vệ tránh hư hỏng. Bề mặt bích và đệm nên được phủ bằng hợp chất. Khi vận bu lông của van mặt bích nên sử dụng phương pháp "xuyên ngang" (hình 5.57). Kéo đều bu lông sẽ giảm lực tác động lên bích và các bộ phận khác của van.

Phần ren của bu lông nên được tra dầu mỡ nhằm giảm ma sát giữa các ren và chống gỉ, ăn mòn. Thêm vào đó, dầu mỡ làm mối nối chặt hơn và dễ kéo ra hơn.



Hình 5.56. Bích hình ô van

Hình 5.57
Trình tự
vận bu lông



VẬT LIỆU BÍT

Trong phần này chúng tôi đề cập đến các vật liệu bít ống làm từ polyme, cao su tự nhiên và một số vật liệu chịu nhiệt khác. Bít ống bằng polyme tạo mối nối liên tục với cả hai mặt phẳng. Mặc dù một phần chức năng của việc bít ống là giữ kim loại với nhau, vật liệu bít ống vẫn cần sự trợ giúp cơ khí (các dụng cụ cột nối) như đinh, vít. Cần lưu ý rằng vật liệu bít ống không phải là keo dính. Các mối nối bằng vật liệu này chịu sự chuyển động vì các bề mặt chông sẽ nở ra và co vào theo sự thay đổi nhiệt độ. Vật liệu bít vì thế phải dẻo và mềm nhằm cho phép chuyển động này.

Vật liệu bít ống bằng silicôn khi tiếp xúc với không khí sẽ tạo thành cao su silicôn linh hoạt, bền, không chịu tác động bởi các yếu tố thời tiết như ánh nắng, độ ẩm và nhiệt độ cao.

Đặc tính của vật liệu bít

Vật liệu bít được dùng với các bộ phận bằng thép trên mái, máng và các phụ kiện tiêu nước mưa cần có các đặc tính sau:

1. Linh hoạt.
2. Chống thấm nước.
3. Chống ăn mòn.
4. Chống phong hoá.
5. Chống bức xạ cực tím.
6. Chịu nhiệt độ cao.
7. Bít kín khít

Nếu nghi ngờ về sự phù hợp của vật liệu bít thì nên dựa vào những đặc tính trên để lựa chọn.

Thiết kế mối nối

Mối nối nên được cột nối trước bất kể đó là hàn chì hay bít bằng hợp chất. Vì vậy, vật liệu bít không cần khâu kết dính nhưng phải là một lớp liên tục nối hai bề mặt đối diện. Để chắc chắn, độ rộng của mối nối chồng bằng vật liệu bít không nên vượt quá 25 mm khi đã nén. Dụng cụ cột nối nên cách 50 mm khi nối ở mái.

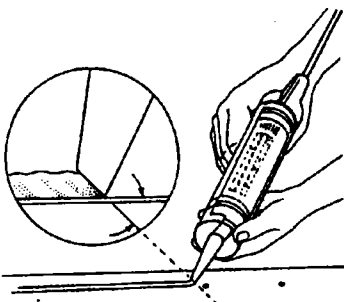
Chuẩn bị bề mặt

Để tạo mối nối tốt, bề mặt làm việc phải sạch và khô, không có tạp chất như dầu, mỡ. Dùng dung dịch thích hợp để loại bỏ dầu mỡ. Dùng vật liệu bít cùng ngày bề mặt bít được chuẩn bị. Khi vệ sinh mối nối cũ dùng cùng vật liệu thì cần dùng chổi sắt để đảm bảo bề mặt sạch và khô.

Cách sử dụng vật liệu bít

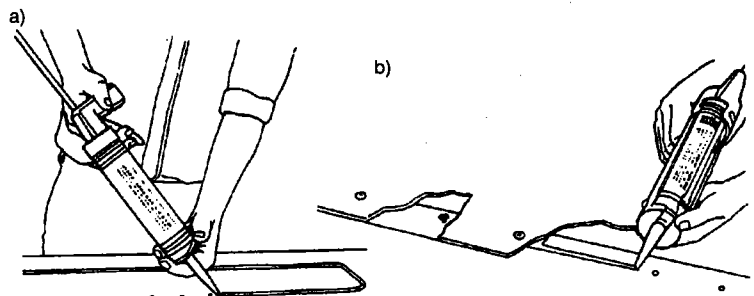
Lắp mỏ vào bình đựng hợp chất bít. Cắt mở bằng dao sắc để tạo góc nghiêng khoảng 45° (hình 5.58) nhằm tạo mối nối bít có đường kính vết gần là 3 mm. Mỏ có hình côn nên có thể dễ lỗ mở to hơn khi cần. Số lượng vật liệu bít tùy thuộc vào độ hở của lỗ mở.

Để đầu mỏ lên bề mặt làm việc và ấn vào pittông để hợp chất chảy ra. Khi bơm vật liệu bít lưu ý không để chỗ cho không khí. Tra vật liệu bít liên tục lên các lỗ đã khoan như hình 5.59a. Điều này đảm bảo vật liệu bít kín các dụng cụ gia cố cho mối nối dưới tác động nén. Với mối nối chồng, chúng tôi khuyên nên dùng một đường bít (hình 5.59b).



Hình 5.58

Cắt vát lỗ mở nghiêng 45°



Hình 5.59. a) Tra vật liệu bít liên tục;

b) Tra một đường bít đơn

Các bước tiến hành nối chồng dùng vật liệu bít:

1. Lắp hai ống với nhau và khoan lỗ.
2. Tháo các ống ra và làm nhẵn lỗ khoan.
3. Vệ sinh bề mặt như miêu tả ở trên.
4. Tra một đường bít như nêu trên.
5. Lắp các ống lại, chỉnh lỗ cho thẳng và nối bằng đinh vít.
6. Bít bên ngoài đinh vít.

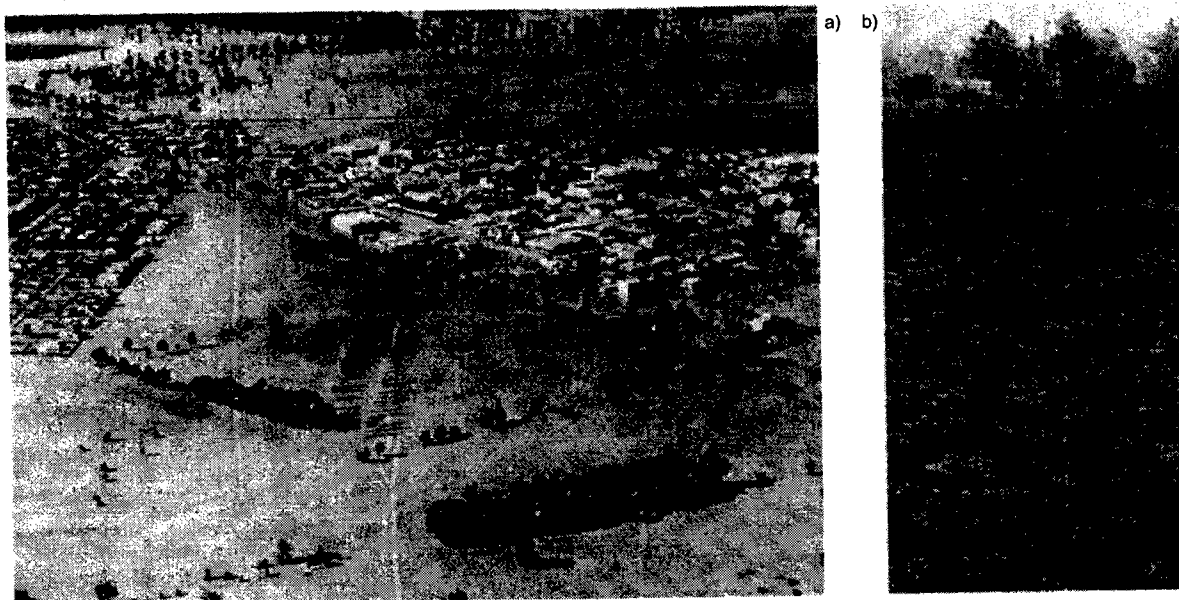
BÀI TẬP

1. Các thành phần phi kim loại trong mối hàn được gọi là "rỗ xỉ". Hãy đưa ra biện pháp khắc phục với các khuyết tật hàn sau:
 - a) Hàn không hết, rỗ ở bên trong mối hàn.
 - b) Kim loại không chảy hết do gỉ.
 - c) Rỗ xỉ nằm ở đường hàn trước.
2. Mối nối ren sử dụng rộng rãi nhất để nối ống mạ kẽm là gì?
3. Phụ kiện nối ống bằng kim loại phụ nóng chảy nhờ lực hút mao dẫn là gì?
4. Các loại phụ kiện nối ống nào được dùng để nối ống đồng?
5. Nêu ba chất liệu thuộc nhóm "dẻo nhiệt"
6. Tại sao các phụ kiện nối nén theo trục đối xứng của đệm được dùng để nối ống polyethylen?
7. a) Mối nối mặt bích được dùng trong những trường hợp nào?
b) Nêu ưu điểm của mối nối mặt bích so với mối nối ren.
8. Giải thích tại sao nối thép lại cần có đinh vít kết hợp với vật liệu bít.
9. Nêu bốn đặc tính quan trọng mà vật liệu bít cần có.
10. Khi dùng dụng cụ cố định bằng gỗ, chì, nhựa ta nên tránh vặn vít quá chặt. Tại sao?
11. Tại sao nên tránh đóng dụng cụ cố định vào vữa gạch?
12. Giải thích nghĩa của thuật ngữ "ngẫu phân tử".
13. Giải thích chi tiết các bước tiến hành khôi phục thiếc cho mỏ hàn.
14. Nêu cách chuẩn bị mối hàn vẩy bạc.
15. Mục đích của chất trợ dung trong hàn vẩy bạc là gì?
16. Hàn đồng thanh là gì?
17. Giải thích sự khác nhau giữa hàn đồng thanh và hàn hơi.
18. Acetylen ở trạng thái tự do trở nên không ổn định ở mức áp suất nhất định. Mức áp suất đó là bao nhiêu?
19. Tại sao bình chứa khí đốt lại có ren bên trái?
20. Nêu cường độ dòng điện thích hợp với những que hàn sau :
 - a) 1,75 mm
 - b) 2,5 mm
 - c) 3,25 mm

Đặc tính của nước

GIỚI THIỆU

Hàng triệu năm trước đây, Trái Đất là quả cầu gồm khí nóng màu trắng lơ lửng trong vũ trụ. Dần dần, hai loại khí là hydro và oxy kết hợp với nhau tạo thành hợp chất hoàn toàn mới là nước. Chúng được kết hợp theo tỉ lệ 2 phần hydro và 1 phần oxy, vì vậy công thức hoá học của nước là H_2O . Dưới tác động của nhiệt, nước chuyển thành dạng hơi và hơi nước sẽ thay đổi trạng thái khi nhiệt độ khí quyển giảm. Khi nhiệt độ hạ thấp đến một nhiệt độ nhất định, hơi nước sẽ ngưng tụ tạo thành chất lỏng rơi xuống gọi là mưa. Mưa tạo nên biển và đại dương chiếm khoảng 70% bề mặt Trái Đất.



Hình 6.1. Trái đất cần một lượng nước cấp vừa đủ: a) quá nhiều; b) không đủ nước.

Cuộc sống ở biển và đất liền phụ thuộc vào nước. Không có cuộc sống nào tồn tại mà không có nước. Cuộc sống ở biển được nước bao quanh và luôn có đủ nước nhờ quá trình khuếch tán. Tuy nhiên, những sinh vật sống trên đất liền cần hệ thống phức tạp hơn để hấp

thụ và duy trì nước vì chúng liên tục mất ẩm do bay hơi. Tất cả các tổ chức hữu cơ đều cần lượng nước thay thế cho lượng nước mất vào không khí.

Tất cả nước trên trái đất bao gồm nước ở biển, cực bắc và hơi nước trong khí quyển là tất cả lượng nước chúng ta có. Trước đây, con người lầm tưởng rằng nước là của trời cho. Điều đó không đúng. Mưa chính là nước bay hơi từ một nơi nào đó trên trái đất, di chuyển trong không khí rồi rơi xuống. Việc di chuyển nước từ nơi này đến nơi khác, ví dụ từ biển xuống đất liền rồi lại ra biển được gọi là vòng thủy học.

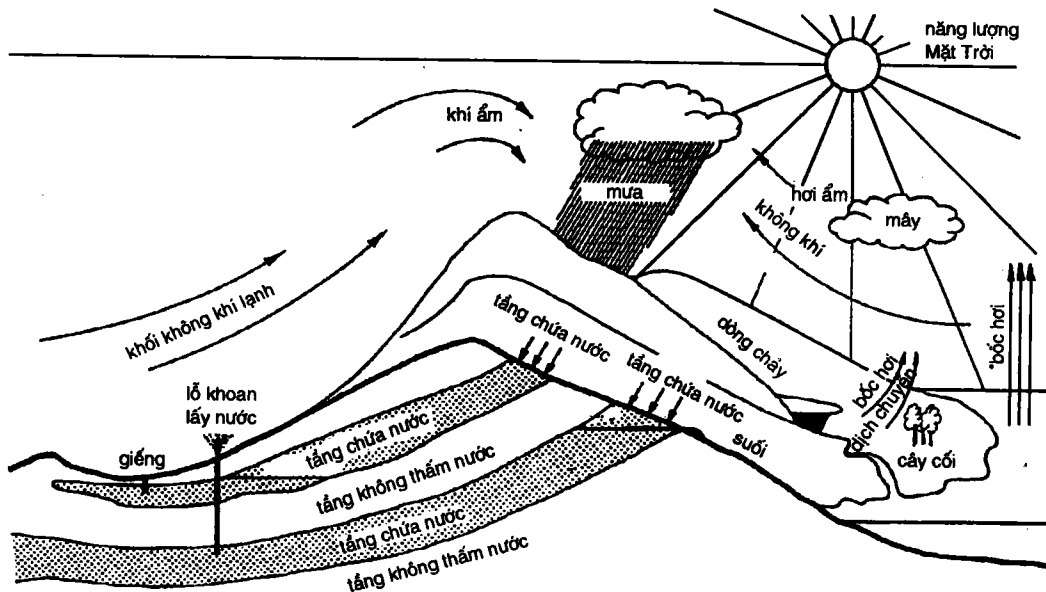
Vòng thủy học là vòng liên tục mặc dù đôi khi bị gián đoạn. Nó là quá trình liên tục gồm bay hơi, di chuyển, ngưng tụ và mưa. Hoạt động của vòng này phụ thuộc vào 3 yếu tố:

1. Năng lượng sẵn có: Mỗi vị trí địa lý khác nhau có lượng năng lượng khác nhau. Nói chung càng xa xích đạo, năng lượng càng ít. Tuy nhiên, loại và cấu tạo bề mặt trái đất, khả năng phản chiếu năng lượng là những yếu tố chính quyết định số lượng và cường độ năng lượng để quá trình bay hơi xảy ra.

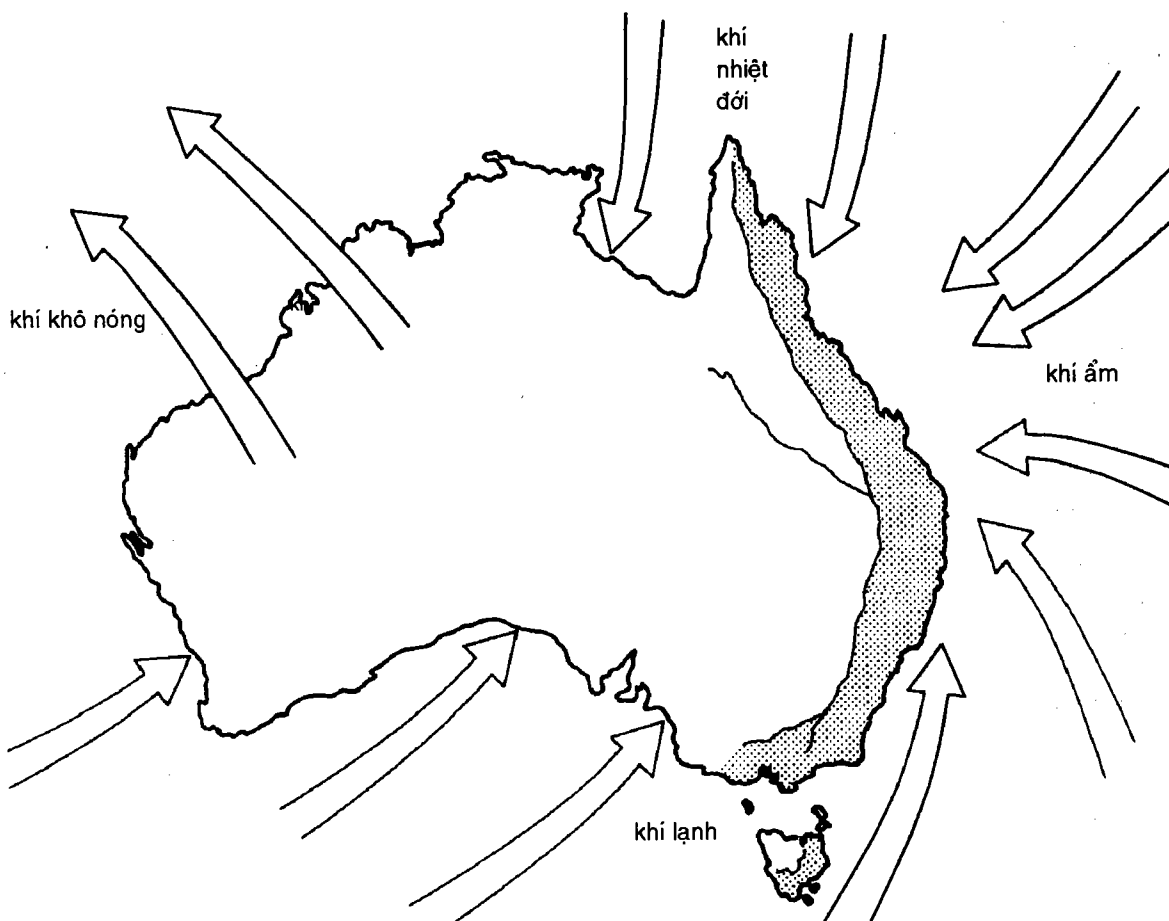
2. Khả năng hút ẩm của không khí: Yếu tố này cũng rất quan trọng vì nó thể hiện tốc độ bay hơi. Lượng ẩm mà không khí hút bị giới hạn bởi nhiệt độ không khí. Khả năng hút ẩm ở mỗi vùng cũng khác nhau đáng kể. Việc đo sự khác nhau này được gọi là "độ ẩm tương đối" của không khí. Độ ẩm tương đối càng thấp, quá trình bay hơi và hấp thụ nước càng xảy ra nhiều. Vì không khí hút ẩm, độ ẩm tương đối tăng và việc hấp thụ diễn ra liên tục đòi hỏi lượng không khí ít ẩm hơn thay thế.

3. Lượng nước: Lượng nước khác nhau đáng kể ở đất liền so với biển. Thoạt đầu ta tưởng rằng chỉ có biển và hồ là nơi nước có thể bay hơi. Tuy nhiên, điều này là không đúng vì những nơi gồ ghề trên trái đất sẽ đọng nước mưa và cũng mất ẩm do bay hơi cùng tốc độ bay hơi ở biển hoặc đại dương.

Tốc độ bay hơi này chỉ diễn ra trong một thời gian ngắn. Khi mặt đất khô thì tốc độ bay hơi giảm.



Hình 6.2. Chu kỳ thủy học



Hình 6.3. Hướng gió chủ đạo trên lục địa Úc

NGUỒN NƯỚC

Đại dương chiếm khoảng 70% bề mặt trái đất và chứa trên 97% lượng nước trên trái đất. 3 % còn lại ở sông, hồ và suối; dưới lòng đất; tuyết và băng chiếm khoảng 75 % lượng nước ngọt hoặc nước ở dạng hơi lơ lửng trong khí quyển. Như vậy chúng ta chỉ có một lượng nước ngọt rất nhỏ.

Vì lượng nước mưa rất ít và khó đoán trước nên dự trữ nước là điều rất quan trọng. Không được lãng phí và làm ô nhiễm lượng nước dự trữ này. Nước dùng trong sinh hoạt được lấy từ 3 nguồn chính :

1. Nước mưa,
2. Nước mặt,
3. Nước ngầm.

Nước mưa

Nước mưa được lấy từ các toà nhà và được dự trữ ở bể thép hoặc bê tông, nổi hoặc chìm.

Nước mặt

Là nước lấy từ sông, hồ. Chỉ có những sông có dòng chảy ổn định mới phù hợp để cấp nước quanh năm.

Những sông có dòng chảy không ổn định do lượng mưa hoặc tuyết tan không đều là nguồn cung cấp nước. Lượng nước này nên được giữ ở hồ hoặc đập nhân tạo khi dòng chảy ở mức cao nhất.

Nước ngầm

Lấy nước ngầm từ giếng, suối hoặc giếng phun.

Giếng

Giếng được đào sâu qua mạch nước. Nước được lấy lên bằng phương pháp nhân tạo.

Nước mạch

Nước mạch thường xuất hiện khi mạch nước ngầm gần hoặc ở trên mặt đất.

Giếng phun

Khoan sâu vào mạch nước. Nước sẽ chảy lên nhờ áp suất. Dòng nước chảy lên mạnh hay yếu phụ thuộc vào mạch nước. Nước từ giếng khoan thường chứa nhiều chất khoáng hòa tan.

Nước lên tới mặt thường ở nhiệt độ cao tới 100°C do ở sâu tới 2000m.

ĐẶC TÍNH CỦA NƯỚC

Thủy lực nghiên cứu chất lỏng ở trạng thái động; thủy tĩnh nghiên cứu nước ở trạng thái tĩnh. Trước khi bàn về đường ống, thiết bị trữ nước cấp, cần phải hiểu một số đặc tính của nước và ảnh hưởng của chúng tới việc thiết kế, lắp đặt thiết bị cấp nước.



Hình 6.4. Bản đồ lưu vực sông

Trọng lượng

Nước có trọng lượng. Nhưng trọng lượng nước phụ thuộc vào nhiệt độ và cấu tạo hoá học. Ta thường mặc định 1 lít nước có trọng lượng 1000 gam.

Trạng thái

Nước ở 3 trạng thái : rắn, lỏng, hơi.

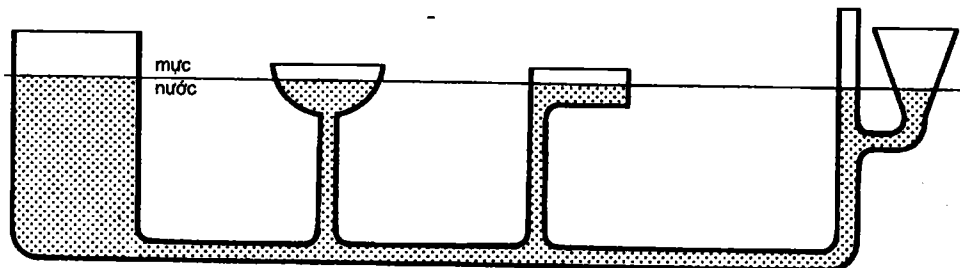
Rắn

Nước ngọt đóng băng ở 0°C và chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn (băng). Trong quá trình này, thể tích sẽ nở ra khoảng 1/10. Việc nở ra này làm áp suất trong đường ống hoặc bể chứa tăng gây nứt, vỡ. Việc nở ra có thể được chứng minh bằng cách đổ vào ống hở có đường kính 25 mm với lượng nước có chiều cao là 100 mm (ống chỉ cho phép sự nở ra theo một hướng). Để ống vào tủ đá. Khi nước đã đóng băng, ta đo cột nước và thấy rằng chiều cao tăng từ 100 mm lên 110 mm.

Lỏng

Nước ở trạng thái lỏng chấp nhận mọi hình dạng của vật chứa. Nếu các bình chứa có các hình dạng khác nhau và để hở thì mực nước trong tất cả các bình này đều cao bằng nhau (hình 6.5).

Nước còn có khả năng hoà tan các chất. Vì vậy nước được gọi là dung môi và mức độ của dung môi tùy thuộc vào lượng hoá chất trong nước (xem phần *Xử lý nước*).



Hình 6.5. Mực nước luôn bằng nhau bất kể hình dạng vật chứa

Hơi

Ở mực nước biển, áp suất không khí là 101,3 kPa hay kN. Ở áp suất này, nước ngọt sẽ sôi ở nhiệt độ 100°C và trong khi sôi, nước sẽ bay hơi. Khi nước chuyển sang trạng thái hơi, thể tích sẽ tăng khoảng 1600 lần. Có nghĩa là 1 m^3 nước sẽ tạo thành 1600 m^3 hơi. Ở nhiệt độ thấp 1600 m^3 hơi sẽ ngưng tụ thành nước và lại chiếm thể tích là 1 m^3 .

Khi điều này xảy ra trong bình kín chẳng hạn như bình nước nóng, chân không sẽ được tạo ra trong khoảng không tạo chỗ cho hơi nước. Khi đó áp suất không khí bên ngoài bình sẽ cao hơn áp suất trong bình và kết quả là bình có thể bị vỡ nếu không chú ý đúng mức.

Khối lượng riêng

Nước có khối lượng riêng lớn nhất ở 4°C . Điều đó có nghĩa là lượng nước cho trước sẽ chiếm thể tích nhỏ nhất khi ở nhiệt độ này. Hầu hết các vật liệu nở ra khi nóng và co lại khi lạnh. Còn nước nở ra ở nhiệt độ trên và dưới 4°C .

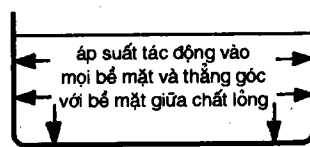
Nước có khối lượng riêng là 1 và khối lượng riêng của tất cả các chất khác được xác định bằng cách so sánh thể tích của chất đó với nước có cùng thể tích ở 4°C . Ví dụ, một chất có khối lượng riêng là 0,5 có nghĩa là thể tích của chất lỏng này chỉ nặng bằng $1/2$ thể tích tương đương của nước ở cùng nhiệt độ.

Áp suất

Như đã nêu ở trên, nước có trọng lượng. Tuy nhiên, trọng lượng khác với áp suất do nước tác động. Áp suất tác động lên bề mặt phía trong của bình nước nóng lớn hơn tổng trọng lượng nước trong bình.

Áp suất do nước tạo ra phụ thuộc vào độ sâu hoặc độ cao của nước trên điểm đọc áp suất.

Tất cả các chất đều gồm các phân tử nhỏ gọi là phân tử. Phân tử được liên kết với nhau nhờ lực liên kết. Lực liên kết trong chất lỏng rất nhỏ, cho phép các phân tử chuyển động tự do dưới tác động của lực trọng trường. Vì lực trọng trường của trái đất luôn hướng xuống dưới nên các phân tử luôn tìm cách xuống điểm thấp nhất của chất lỏng; vì điều này không thể xảy ra nên chúng lại có xu hướng nổi lên trên. Đó là lý do tại sao bề mặt tự do của chất lỏng luôn theo chiều nằm ngang và luôn ở mức bằng nhau bất kể hình dạng của bình chứa.



Hình 6.6. Áp suất sinh ra từ chất lỏng, vuông góc với bề mặt mà nó sinh ra

Áp suất do dung dịch tác động luôn vuông góc với bề mặt chứa dung dịch (xem hình 6.6). Áp suất tác động xuống đáy bình bằng tổng khối lượng nước trong bình. Áp suất ở nửa bình bằng nửa khối lượng nước trong bình.

Cường độ áp suất

Cường độ áp suất là lực tạo ra bởi một khối lượng nước nhất định trên một đơn vị diện tích được tính bằng m^2 . Vì vậy cường độ áp suất bằng áp suất / diện tích. Đơn vị áp suất là Pa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2$). Tuy nhiên những đơn vị này tương đối nhỏ và không thích hợp trong tính toán đường ống. Đơn vị thường dùng trong đường ống là kPa hay kN ($1 \text{ kN} = 1000\text{N}$).

Nếu 1 lít nước ở 4°C nặng 1000 g thì 1 m^3 là 1000 lít = 1000 kg = 9810 N hoặc 9810 Pa. Vì vậy, 1m nước sâu tác động một áp suất = 9,81 kN.

Để chuyển độ sâu cột nước sang cường độ áp suất ở kN, ta nhân độ sâu cột nước với 9,81.

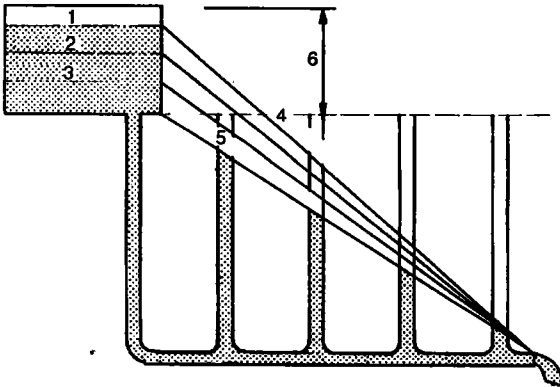
$$\text{kN} = \text{độ sâu} \times 9,81$$

Ví dụ: Tính cường độ áp suất sinh ra bởi cột nước cao 20 m.

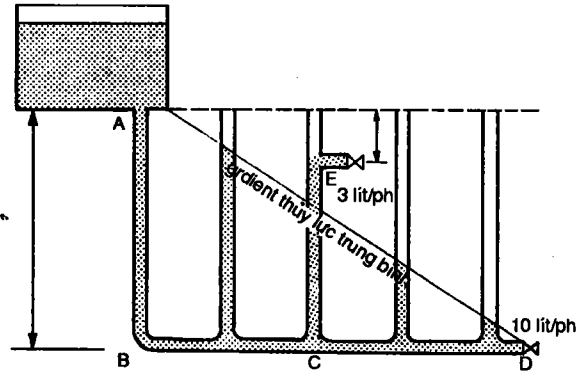
$$\text{kN} = \text{độ sâu} \times 9,81 = 20 \times 9,81 = 196,20 \text{ kN}.$$

Độ dốc thủy lực

Lưu lượng nước từ đầu hở của ống phụ thuộc vào độ cao cột nước ở đầu ra và lượng áp suất bị tiêu hao do ma sát khi nước chảy qua ống và phụ kiện. Hình 6.7 miêu tả độ dốc thủy lực của một hệ thống đơn giản. Cần chú ý rằng độ dốc thủy lực là một đường thẳng tính từ mặt nước đến chỗ xả (đầu ra). Vì vậy, khi mực nước trong bể chứa giảm thì độ dốc thủy lực cũng giảm. Vì lý do này, độ dốc thủy lực luôn được tính từ đáy bể chứa nhằm tạo ra giới hạn an toàn khi thiết kế.



Hình 6.7. Độ dốc thủy lực: 1. Mức nước cao nhất; 2. Mức nước A; 3. Mức nước B; 4. Độ dốc thủy lực trên lý thuyết; 5. Độ dốc thủy lực trong thực tế; 6. Giới hạn an toàn; 7. Điểm xả



Hình 6.8. Các điểm xả nước phải ở dưới độ dốc thủy lực

Khi thiết kế hệ thống nước, cần lưu ý thiết kế các điểm xả nước phía dưới độ dốc thủy lực. Nếu bố trí như hình 6.8 rõ ràng là nếu để D xả tự do thì ở E sẽ không có nước. Tuy nhiên, nếu thay đổi kích thước ống tức là giảm thất thoát do ma sát ở ống từ A đến E và giảm mức xả ở D tới mức nhỏ nhất, ta có thể có nước ở điểm E.

Nếu ta để mức xả ở D là 10 l/phút và ở E là 3 l/phút thì ống CD phải có kích thước sao cho đạt được mức xả 10 l/phút ở áp suất cao 10 m và ống CD xả ở mức 3 l/phút ở áp suất cao 2 m và ống ABC có kích thước sao cho xả được 13 l/phút ở áp suất cao 10 m.

Độ nén

Nước không nén được. Đó là một trong những nguyên nhân gây ra hiện tượng nước va trong đường ống dẫn nước lạnh. Nếu không kiểm soát, nước va có thể gây ra hư hỏng đáng kể cho đường ống, thiết bị và cả kết cấu xây dựng. Hư hỏng bị gây ra do nước va đập bất ngờ dọc đường ống. Nếu mở vòi nước, dòng nước dọc theo ống chảy theo tốc độ dòng chảy bình thường. Khi tắt nước đột ngột, nước không thể nén lại được và không tự hấp thụ được sự va đập. Áp suất trong ống tại thời điểm đó tăng gây sóng va dọc theo đường ống và ống bị rung và ồn do hấp thụ năng lượng. Có nhiều cách để khắc phục hiện tượng nước va chẳng hạn như dùng van điều khiển ống và sử dụng thiết bị được thiết kế đặc biệt để chống nước va.

BÀI TẬP

Nêu 4 nguồn nước cấp sẵn có và nêu sự phù hợp của chúng đối với nhu cầu tiêu thụ nước của con người.

1. Miêu tả vòng thủy học.
2. Bay hơi là gì?
3. Nêu 4 trạng thái tự nhiên của nước.
4. Độ dốc thủy lực là gì và ảnh hưởng của nó tới việc cấp nước.
5. Giải thích tầm quan trọng của lực trọng trường trong việc lắp đặt đường ống nước.
6. Giải thích ngắn gọn "khối lượng riêng của nước" là gì.

Lưu trữ, vận chuyển và phân phối nước

LUU TRỮ

Nước cho nhu cầu tiêu thụ của con người thường được trữ ở đập hoặc bể chứa. Chúng có thành bằng bê tông hoặc đất sao cho có thể giữ được nước và đủ khoẻ để chịu được lượng nước bên trong. Việc lựa chọn công trường xây đập phụ thuộc chủ yếu vào:

1. Số lượng và chất lượng nước sẵn có.
2. Độ cao của công trường.
3. Khoảng cách từ đập tới nơi tiêu thụ.
4. Móng và tường bao.
5. Các vật liệu xây dựng sẵn có.

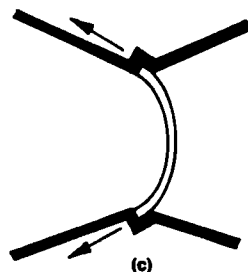
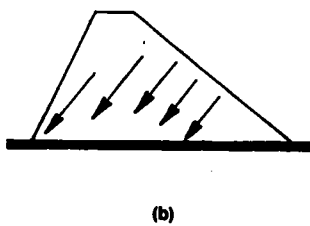
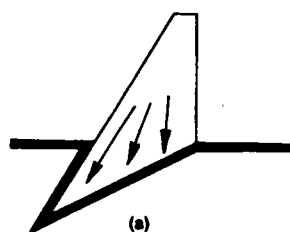
Số lượng và chất lượng nước là yếu tố quan trọng. Nó phụ thuộc vào loại đất, hệ thực vật và các hoạt động của con người trong khu vực xây hồ. Chất lượng nước được đánh giá bằng việc phân tích hoá học và sinh học nhằm biết được mức độ ô nhiễm. Hầu hết các chất gây ô nhiễm, gây độc trong nước bị loại bỏ hoặc thay đổi bằng xử lý hoá học.

Độ cao của đập chứa so với điểm tiêu thụ nước có thể giảm chi phí vận chuyển nhờ lực trọng trường mà không cần bơm. Tuy nhiên, nếu đập cách xa điểm tiêu thụ thì cũng cần lắp bơm nhằm khắc phục tổn thất do ma sát trong hệ thống đường ống.

Các nghiên cứu về địa lý cũng được tiến hành trước khi lựa chọn công trường xây đập. Cần kiểm tra mẫu đất để xác định loại đất đá xem có chịu được áp suất lớn do thành hồ và nước bên trong hồ tác động hay không. Việc thiết kế thành bao cũng phụ thuộc vào độ khoẻ của thành phần địa lý và sự sẵn có của vật liệu xây dựng tại công trường hoặc gần công trường (xem hình 7.1-7.4).

Diện tích đập

Diện tích đập phụ thuộc vào lượng mưa và nhu cầu tiêu thụ nước. Ví dụ ở Sydney, mức tiêu thụ nước trung bình của một người/ một ngày là 515 lít. Tuy nhiên, số liệu này cần được xem xét trong cả năm và những tháng có nhu cầu cao điểm như tháng 12, tháng 1 và 2. Lượng nước tiêu thụ trong những ngày đầu năm này lên tới 1000 lít/ người/ ngày.



Hình 7.1. Thành giữ đập: a) Đập bê tông tự chảy; b) Đập đất; c) Đập bê tông vòng cung



Hình 7.2. Đập bê tông hình vòng cung ở bang New south Wales Úc.



Hình 7.3. Đập đất

Để lưu trữ lượng nước này cần phải xây một đập thật lớn hoặc một loạt các đập và bể chứa. Vùng có đập cần phải lớn để duy trì mực nước trong đập. Ví dụ , đập trữ nước chính ở Sydney là đập Wrragamba. Đập này có diện tích là 7500 ha chứa 2.057.000 megalit và có diện tích vùng đập là 9000 km². Sản xuất nông nghiệp bị cấm ở những vùng có đập.

Bể chứa nước sinh hoạt

Những bể chứa này đã được xử lý trước khi cung cấp cho khách hàng. Chúng thường được lắp đặt ngay trong vùng sử dụng nước, càng gần điểm tiêu thụ nước cuối càng tốt. Chúng thường được xây bằng bê tông hoặc thép (xem hình 7.5).



Hình 7.4. Đập bằng bê tông chảy theo lực trọng trường



Hình 7.5. Bể chứa nước sinh hoạt bằng thép và bê tông

Bể chứa nước sinh hoạt đáp ứng một hoặc tất cả các mục đích sau:

1. Trữ nước thay thế trong trường hợp có sự cố về cơ khí, điện hoặc hệ thống cấp nước chính khiến bơm không hoạt động được.

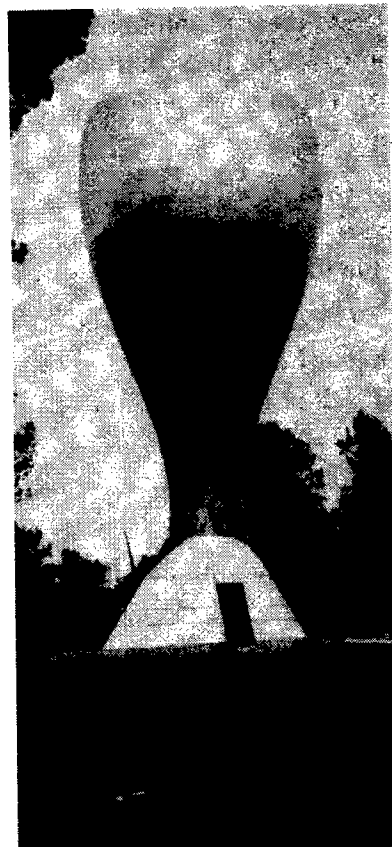
2. Cung cấp nước ở những nơi có nhu cầu tiêu dùng không đều.

3. Tạo độ cao cột nước không đổi khi bơm.

4. Cung cấp nước trực tiếp cho các vùng trũng.

Các bể chứa được đặt ở giữa vùng tiêu thụ nước và ở độ cao hợp lý để tạo áp suất nước cho cả vùng. Chúng thường kín để tránh sự ô nhiễm do không khí hoặc động vật gây ra.

Ở những vùng khó đạt được độ cao hợp lý, người ta lắp bể chứa lên tháp. Những tháp này thường có dung tích nhỏ hơn so với bể ở mặt đất hoặc bể ngầm (xem hình 7.6).



Hình 7.6. Tháp nước bằng thép

Tạp chất trong nước

Nước dù lấy ở nguồn nào cũng có tạp chất. Những tạp chất này xâm nhập vào nước khi mưa hoặc khi nước chảy trên mặt đất. Nước ngầm cũng có tạp chất do hoà tan các chất khoáng dưới lòng đất.

Nước đã được lấy, xử lý, cung cấp cũng có thể bị ô nhiễm. Nguyên nhân có thể do hỏng đường ống cấp hoặc lắp đặt sai thiết bị. Để khắc phục điều này cần thường xuyên lấy mẫu nước để xác định tạp chất và tìm cách xử lý.

Các loại tạp chất

Các tạp chất trong nước có thể chia thành hai nhóm chính : vô cơ và hữu cơ.

Các chất vô cơ là các chất hoá học tan trong nước như muối canxi hoặc magiê. Chúng là nguyên nhân gây nước cứng hoặc không hoà tan và ở trạng thái lơ lửng. Loại không hoà tan có thể lắng xuống sau một thời gian lưu trữ nước. Chúng gồm đất và cát.

Các chất hữu cơ (vi khuẩn) không phải tất cả đều có hại cho con người. Thực tế một số loại vi khuẩn là vi khuẩn có ích. Chúng có thể sống hoặc chết và bao gồm các thực vật phù du. Sự có mặt của các tạp chất này trong nước có thể được phát hiện do có mùi không bình thường hoặc bị mất màu.

Nước có mùi do một hoặc tất cả các nguyên nhân sau:

1. Khí hoà tan.
2. Chất hữu cơ bị phân hủy.
3. Chất thải công nghiệp và phân.
4. Clo nguyên chất hoặc kết hợp với các chất khác.

Dựa vào mùi và màu không phải là phương pháp an toàn để phát hiện ra tạp chất vì cả hai đều phụ thuộc vào số lượng hoặc mật độ của tạp chất.

Vì khuẩn gây bệnh có thể thâm nhập vào nước khi nước chảy qua vùng đất được bón phân hay có phân người hoặc súc vật.

Nếu nghi ngờ có tạp chất trong nước uống, cần lấy mẫu để kiểm tra hoá học, lý học và vi sinh.

Độ đục: Là những phần tử cát hoặc phù sa lơ lửng trong nước. Nước có màu do đất, phù sa, cặn hoặc rau cỏ. Nước bị làm mất màu do có các chất khoáng hoà tan như ôxít sắt. Đây không phải là vấn đề thường gặp vì việc lựa chọn vùng lấy nước đã được nghiên cứu lựa chọn.

Độ cứng: Nước cứng do có nhiều muối khoáng hoà tan trong nước, thường được đo bằng độ Đức. Nước cứng gây lắng cặn trong nồi hơi, giặt xà phòng ít bọt. Nước cứng được chia thành hai loại : cứng tạm thời và cứng vĩnh cửu.

Độ cứng tạm thời là do nước có cacbonnat hoặc bicacbonnat canxi hoặc magiê tạo thành. Loại cứng này gọi là cứng tạm thời vì có thể loại bỏ các chất này bằng cách đun sôi. Hơi dioxit cacbon sẽ bay hơi để lại cặn muối. Cặn muối này sẽ được loại bỏ khi lọc. Quá trình này phù hợp với việc xử lý lượng nước nhỏ. Ở các nhà máy xử lý với công suất lớn, người ta sử dụng quá trình trao đổi ion. Quá trình này rất hiệu quả trong việc loại bỏ chất gây cứng tạm thời hoặc lâu dài bằng cách thay canxi và magiê bằng natri.

Độ cứng vĩnh cửu hay độ cứng không phải cacbonnat là do sự có mặt của sunphat hay clorua canxi và clorua magiê và không thể loại bỏ bằng đun sôi. Cần phải thêm các hoá chất như cacbonat natri, vôi hoặc natri ăn mòn để trung hoà loại cứng này.

Nói chung, lượng khoáng trong nước không gây khó khăn lắm cho việc cấp nước nếu lượng khoáng này ít. Lượng khoáng thường được tính bằng mg/l. Nước mềm có đặc tính là dung môi nên có thể phát hiện ra đồng hoặc thiếc trong nước.

Có thể loại bỏ những chất này ngay trong hệ thống đường ống hoặc bể chứa khi nước chảy qua. Lượng đồng và thiếc trong nước phụ thuộc vào độ axit hoặc độ kiềm trong nước.

Độ axit hoặc độ kiềm của một chất thường được biểu thị bằng độ pH. Dải pH cho phép là từ 0 - 14.

Độ pH = 7: nước có tính trung hoà

Độ pH < 7 : nước có tính axit

Độ pH > 7 : nước có tính kiềm

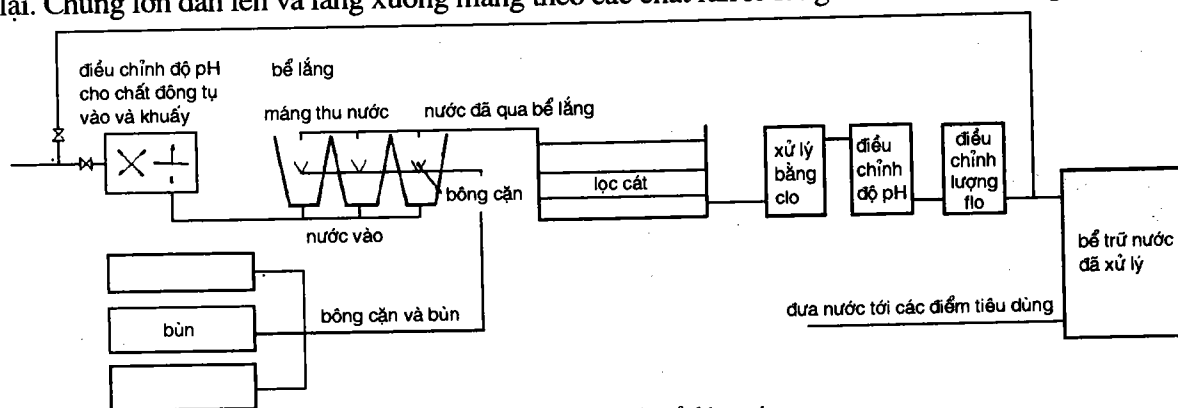
Trong xử lý nước, nước có độ pH giữa 6 và 8 được gọi là nước trung tính.

XỬ LÝ NƯỚC

Xử lý nước ở các nhà máy xử lý nước hiện đại là một quá trình phức tạp đòi hỏi sự điều khiển chính xác và kiểm tra, phân tích hoá học thường xuyên. Cần phải hiểu các quá trình xử lý sau: (xem hình 7.7)

1. **Keo tụ:** Là phản ứng hoá học giữa một chất đông tụ thường là sunphat nhôm hoặc sunphat sắt và nước cần xử lý. Để phản ứng diễn ra tốt, nước phải có tính kiềm. Nếu nước thô không đủ kiềm, cần điều chỉnh độ pH bằng cách cho vôi tôi hoặc bột natri vào nước.

2. **Tạo bông:** Là quá trình trộn chất keo tụ vào nước thô. Các thành phần rất nhỏ sẽ kết keo lại. Chúng lớn dần lên và lắng xuống mang theo các chất rắn lơ lửng và vi khuẩn xuống đáy.



Hình 7.7. Quá trình xử lý nước

3. **Lắng tụ:** Xảy ra sau quá trình tạo bông. Để nước trong bể từ 2 đến 6 giờ để các bông cặn lắng xuống.

4. **Lọc:** Lọc bằng cát để loại bỏ các chất rắn nhỏ và chất keo. Có hai phương pháp lọc cát cơ bản: lọc chậm và lọc nhanh. Lọc chậm là quá trình đòi hỏi diện tích đệm cát lớn để nước thấm qua. Loại này áp dụng với nước chưa được xử lý trước. Tuy nhiên, phương pháp này không thể áp dụng khi độ đục trong nước cao vì cặn đục làm giảm khả năng lọc.

Lọc nhanh áp dụng với nước đã được xử lý trước vì chất keo tụ và bông cặn là lớp màng lắng xuống, đóng vai trò quan trọng trong quá trình lọc nhanh. Lọc cát cũng là phương pháp hiệu quả để loại bỏ vi khuẩn.

5. **Khử trùng:** Khử để loại bỏ các vi khuẩn có hại. Cho clo ở dạng dung dịch hoặc khí vào nước bằng thiết bị đo. Clo là chất khử rất hiệu quả và quá trình khử tốt nếu có cặn Clo trong nước. Lượng Clo kết cặn trong nước được xác định bằng cách kiểm tra màu Clo hoặc phân tích trong phòng thí nghiệm.

6. **Điều chỉnh độ pH:** Là quá trình điều chỉnh độ axit/ độ kiềm trong nước. Sau khi cho dung dịch nhôm vào để kết tụ, nước có tính axit. Độ axit tăng thêm này được trung hoà bằng cách thêm một lượng nhỏ cacbonat natri để tăng pH lên tới 7,5. Như vậy là nước hơi có tính kiềm. Điều này làm giảm khả năng nước tấn công và mài mòn phía trong ống và thùng chứa.

7. **Flo hoá nước cấp:** được tiến hành ở nhiều nhà máy xử lý. Ta thêm một lượng nhỏ hợp chất flo vào nước khi nước chảy qua nhà máy. Lượng flo chiếm khoảng 1/1 triệu. Ở mật độ flo này sẽ làm giảm bệnh sâu răng ở trẻ em tới 65%. Sử dụng hoá chất là rất nguy hiểm và cần dùng thiết bị đo để đảm bảo chắc chắn cho đúng lượng silicon florua natri vào nước cấp.

Xử lý nước tại gia đình

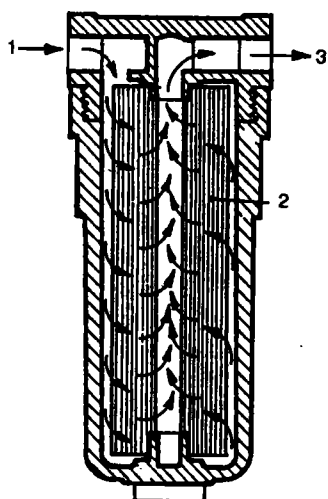
Khi nước cấp chưa thể uống được vì lý do nào đó thì khách hàng cần xử lý trước khi dùng. Một số quá trình trong công nghiệp và thương mại đòi hỏi chất lượng nước đặc biệt nên cũng cần xử lý thêm trước khi dùng.

Nước xử lý tại gia đình chỉ đơn giản là lọc hoặc phức tạp hơn như làm mềm nước.

Bình lọc

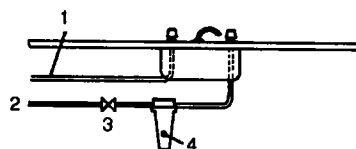
Có rất nhiều loại bình lọc dùng trong gia đình. Chúng có thể loại bỏ các tạp chất như cát, phù sa, gỉ Bình lọc cũng có thể loại bỏ mùi và vị không thích hợp trong nước. Những bình lọc này rất nhỏ, có thể lắp đặt ở điểm xả nước hoặc ở vị trí cần xử lý toàn bộ nước cấp (xem hình 7.8; 7.9; 7.10).

Khi lắp bình lọc, tốc độ nước trong đường ống cần giảm và việc giảm áp suất cũng xuất hiện. Vì vậy, cần tính kích cỡ đường ống khi lắp thiết bị lọc. Ví dụ, lắp thiết bị lọc ở đường ống cấp có áp suất 276 kN sẽ giảm áp suất xả xuống khoảng 255 kN trong khi duy trì mức nước xả qua thiết bị lọc là 45 lít/ phút.



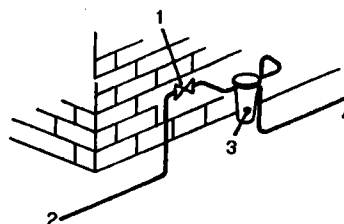
Hình 7.8. Bình lọc nước dùng trong gia đình :

1. Miệng vào; 2. Bộ phận lọc; 3. Miệng ra.



Hình 7.9. Bình lọc dưới bồn rửa

1. Đường nước nóng
2. Đường nước lạnh
3. Van
4. Bình lọc



Hình 7.10. Bình lắp trên đường ống cấp:

1. Van; 2. Nước từ đồng hồ,
3. Bình lọc; 4. Nước sau khi lọc.

b. Thiết bị làm mềm nước tại gia đình

Nước cứng là nước có chứa canxi và magiê hoà tan. Nếu loại bỏ canxi và magiê, nước sẽ trở nên mềm. Trao đổi ion là phương pháp loại bỏ các chất gây cứng.

Trao đổi ion gồm việc loại bỏ các ion gây cứng ra khỏi nước và thay bằng các ion làm cho nước mềm. Khi các chất hoà tan trong nước, chúng sẽ ion hoá hoặc tạo ra các ion, các hạt nhân hoặc trong một vài trường hợp là một nhóm các hạt nhân mang điện (+) hoặc (-). Không bao giờ có mạch điện trong nước vì điện dương luôn bằng điện âm.

Làm mềm nước bằng thay đổi ion không phải là quá trình mới. Người ta đã nghiên cứu và hiểu về các chất tự nhiên làm mềm nước, lớp cặn và cát hàng trăm năm nay. Các hợp

chất thay thế tự nhiên được gọi là zeolite. Nghiên cứu zeolite và các thành phần thay thế của chúng dẫn tới việc hình thành các đơn vị mềm.

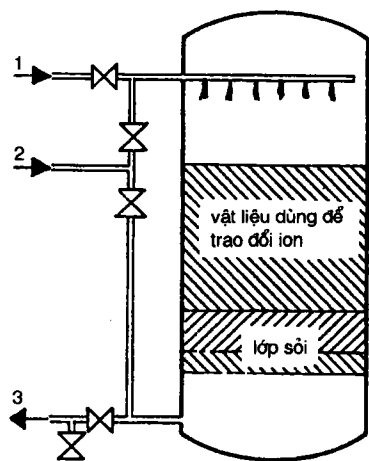
Các chất trao đổi ion tổng hợp được gọi là "bột nhựa trao đổi ion". Bột nhựa trao đổi ion nhân tạo gồm nhiều lỗ nhằm tăng diện tích bề mặt trao đổi và vì vậy tăng khả năng trao đổi ion.

Trong làm mềm nước bằng trao đổi ion, các ion cứng (canxi và magiê) được thay thế bằng các ion mềm (natri). Để thúc đẩy quá trình trao đổi ion, người ta cho bột nhựa trao đổi ion có clorua natri (muối thường) vào trước. Nước sẽ mềm đi khi chảy qua lớp bột nhựa. Bằng cách này, người ta loại bỏ được ion canxi và magiê, được nước mềm.

Trong quá trình tự nhiên, việc trao đổi ion không thể tiếp tục vì lớp nhựa đã bão hoà với canxi và ma giê nên không thể loại bỏ canxi và magiê, thay thế bằng ion natri và tất cả các ion natri đã được trao đổi.

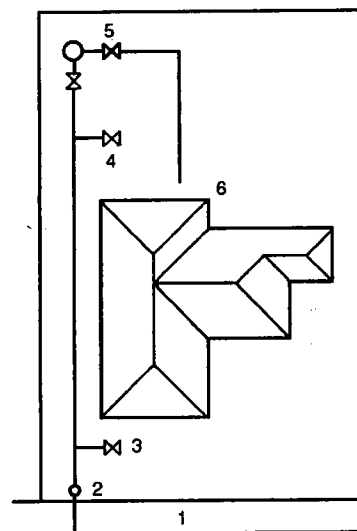
Khả năng làm mềm nước của lớp bột nhựa có thể được khôi phục bằng cách cho nước đã làm mềm chảy ngược lại, đồng thời thêm dung dịch muối vào lớp nhựa đệm trong thời gian 20 hoặc 30 phút. Ion natri trong muối sẽ chà sạch các ion canxi và magiê khỏi lớp bột nhựa. Kết quả là lớp bột nhựa đệm lại có các ion natri và lại dùng để làm mềm nước (xem hình 7.11).

Các trạm xử lý nước mềm đều tiến hành khôi phục lớp nhựa đệm một cách thủ công hoặc tự động. Kích thước của trạm xử lý khác nhau đáng kể tùy thuộc vào công suất thiết kế bình dùng trong gia đình hay dùng trong nhà máy với các quá trình xử lý đặc biệt.



Hình 7.11. Bình làm mềm nước trong gia đình

1. Nước cần xử lý; 2. Nước từ bể;
3. Nước đã được xử lý



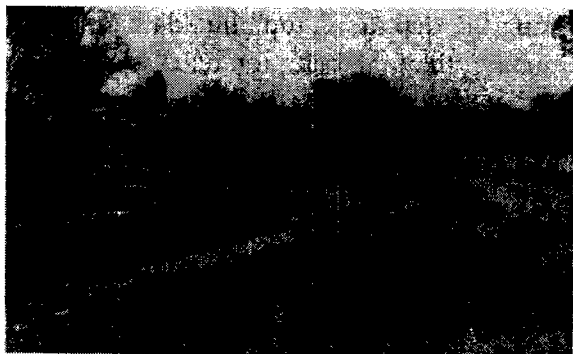
Hình 7.12. Phương pháp lắp trạm làm mềm nước trong gia đình:

1. Ống cấp nước chính; 2. Đồng hồ;
- 3,4. Vòi nước tưới vườn; 5. Trạm làm mềm nước;
6. Nước đã được xử lý có thể uống được.

VẬN CHUYỂN VÀ PHÂN PHỐI NƯỚC

Đường ống vận chuyển nước đưa nước đã thu và xử lý tới hệ thống phân phối. Vị trí công trình thu nước và độ cao của công trình xử lý nước so với hệ thống phân phối sẽ quyết định loại hệ thống cấp nước. Ví dụ, nếu đập chứa nước và các công trình xử lý nước cao hơn hệ thống phân phối, ta có thể vận chuyển nước bằng lực trọng trường chảy qua các máng hở (hình 7.13).

Trong trường hợp ngược lại, cần phải đưa nước tới các bể cấp bằng cách bơm qua các đường ống đường kính lớn (hình 7.14).

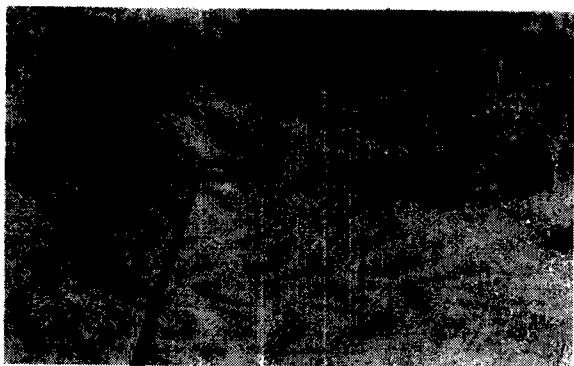


Hình 7.13. Máng hở



Hình 7.14. Đường ống thép đường kính lớn dùng để vận chuyển nước uống

Máng hở thường được xây bằng phương pháp đào và đổ. Đất đào ở đôi được đổ vào thung lũng để máng hở chảy theo độ dốc thủy lực (hình 7.15).



Hình 7.15. Máng hở dùng phương pháp đào và đổ



Hình 7.16. Cầu máng

Đường ống dùng cho mục đích này thường tùy theo địa tầng của đất mà nó chạy qua và ở một vài điểm đường ống có thể ở trên độ dốc thủy lực.

Kích cỡ của những đường ống này tùy thuộc vào công suất của hệ thống cấp, nhu cầu hiện tại và tương lai của vùng dùng nước và các yếu tố kinh tế khác.

Các máng hở có những ưu điểm và nhược điểm dễ nhận thấy so với đường ống thông thường. Nhược điểm chính là nước bị thất thoát do bay hơi và nguy cơ bị ô nhiễm đặc biệt

là ở những vùng có dân cư. Ưu điểm chính của máng hở dùng phương pháp đào và đổ là giá thành xây dựng thấp hơn so với đường ống. Cầu máng dẫn nước như hình 7.16 vượt qua thung lũng làm giá thành tăng thêm. Phương pháp dùng cầu máng vượt này ít được sử dụng trong hệ thống phân phối nước hiện đại.

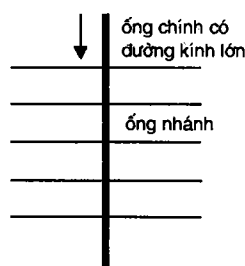
Hệ thống phân phối là một phần của hệ thống cấp nước từ bể chứa tới các khu dân cư. Hệ thống phân phối gồm đường ống cấp nước chính, đường ống cấp nước nhánh và các dịch vụ khác.

Có hai phương pháp thiết kế hệ thống phân phối :

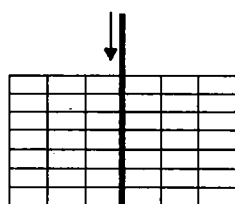
Mạng lưới cây (Mạng lưới cụt) như hình 7.17 .

Mạng lưới vòng (hình 7.18).

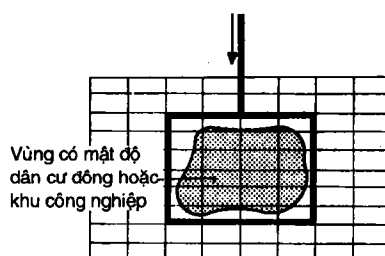
Trong từng mạng lưới cũng có sự thay đổi. Ví dụ như mạng lưới vòng có đường ống chính chạy quanh vùng có dân cư đông hoặc vùng công nghiệp (hình 7.19). Mạng lưới phân phối hình cây được áp dụng khi một vùng mới được xây dựng (hình 7.20). Trong trường hợp này, ống chính thường có đường kính tính đến sự phát triển trong tương lai.



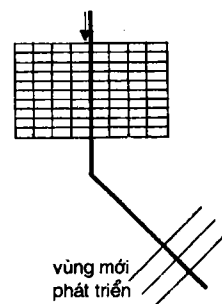
Hình 7.17
Lắp đặt ống cấp
theo hình cây.



Hình 7.18. Lắp đặt
đường ống cấp nước
chính theo hình lưới



Hình 7.19. Vùng có
mật độ dân cư đông
hoặc khu công nghiệp



Hình 7.20
Vùng mới phát triển

Phần lớn các đường ống cấp nước chính đều được thiết kế theo mạng lưới vòng khép kín. Trong hệ thống này, nước vào ống chính theo hai hướng. Khi một hướng có sự cố thì việc cấp nước vẫn được duy trì ở hướng kia.

Vật liệu của đường ống phân phối nước

Trước đây, ống gang được sử dụng rộng rãi làm ống nước chính trong hệ thống phân phối. Kỹ thuật hiện đại đã nâng cao chất lượng của ống gang, phụ kiện và chúng vẫn được sử dụng rộng rãi làm đường ống cấp nước chính. Có một số vật liệu ống khác nhau được dùng làm đường ống cấp nước chính, mỗi loại có những đặc tính và kỹ thuật lắp đặt riêng. Dùng loại ống nào được xác định tùy theo giá thành lắp đặt, vị trí địa lý, điều kiện khí hậu, loại đất và nhiều yếu tố khác.

Các loại vật liệu khác dùng trong đường ống chính là : gang dẻo, thép, ống xi măng amiăng và ống uPVC (ống clorua polyvinin ít nhựa).

Ống gang

Trước đây, ống gang được đúc bằng khuôn cát, rất nặng và có độ bền kéo không đáng tin cậy. Kỹ thuật sản xuất ống gang kiểu này không còn được sử dụng nữa mà được đúc ly tâm bằng khuôn thép.

Hình thức chế tạo này tạo ống gang có kết cấu hạt mịn và tăng độ bền kéo. Vì kích thước hạt giảm nên độ dày thành ống cũng giảm so với phương pháp đúc ống trước đây. Điều này làm giảm trọng lượng ống vì thế giảm chi phí vận chuyển.

Lớp phủ và lớp lót

Tất cả các ống và phụ kiện ống gang đều được bảo vệ chống ăn mòn bằng cách phủ men. Cần cẩn thận khi vận chuyển các ống được phủ bằng loại vật liệu này để lớp phủ không bị hư hại. Ở những vùng đất dễ làm hỏng loại vật liệu này ta cần sơn phủ thêm để kéo dài tuổi thọ của ống và phụ kiện.

Cần lót một lớp vữa xi măng bên trong ống và phụ kiện để chống ăn mòn bên trong ống. Độ dày của lớp lót phụ thuộc vào đường kính ống.

Ống gang có graphit nên có thể chống ăn mòn bên trong ống rất tốt. Tuy nhiên nếu chịu tác động lâu ngày của nước có độ pH thấp sẽ tạo gỉ bên trong ống ảnh hưởng tới công suất đường ống vì vậy vẫn cần lót vữa xi măng để ngăn sự tác động của nước với thành ống. Nên cẩn thận khi vận chuyển ống có lót vữa xi măng để hạn chế nguy cơ làm hỏng lớp lót.

Nối ống gang

Phương pháp nối ống gang cũng thay đổi không ngừng. Trước đây, ống gang được chế tạo một đầu trơn và một đầu loe hoặc có bích đúc liền với ống.

Nối đầu trơn và đầu loe được tiến hành bằng cách cho chì nóng chảy vào đầu loe và sau khi chì nguội cần chít chặt để loại bỏ khoảng trống do chì co. Để tránh không cho chì chảy vào ống, cần bịt chặt phần đáy loe bằng sợi gai hoặc đệm thùng.

Loại mối nối này đảm bảo kín nước nhưng có nhược điểm là không linh hoạt và gây khó khăn khi nối ống ở hào có nước vì chì dễ nổ khi tiếp xúc với nước.

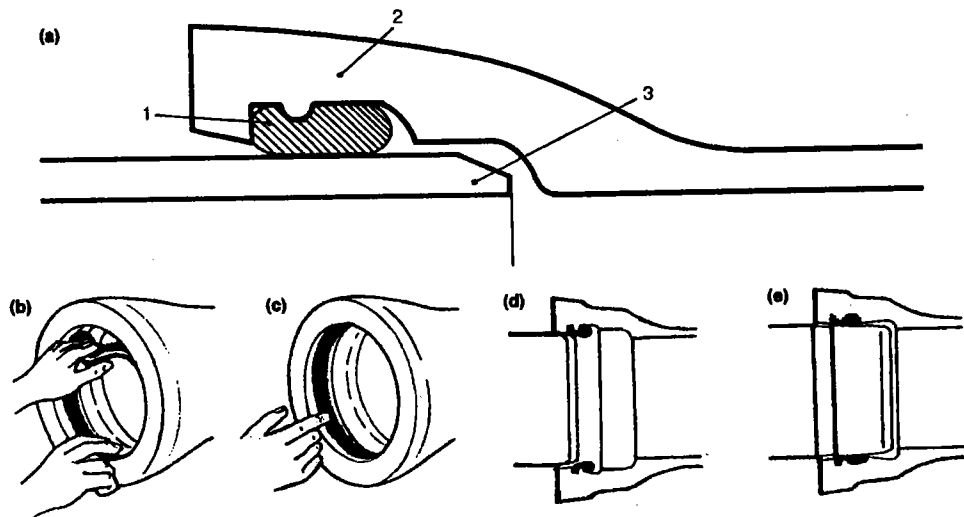
Loại mối nối này ngày nay ít dùng trừ trường hợp sửa chữa những đường ống cũ. Mối nối này được thay thế bằng mối nối dùng đệm cao su hoặc nối mặt bích.

Mối nối dùng đệm cao su

Loại mối nối này có đầu loe được thiết kế đặc biệt để lắp đệm cao su (hình 7.21a). Ưu điểm của mối nối này là:

1. Dễ lắp đặt
2. Lắp đặt nhanh
3. Cho phép lệch 5°
4. Được phép dịch chuyển ống do lắp, giãn nở hoặc chịu tải trọng.

Đệm nên được lau sạch và uốn như hình 7.21b, sau đó để vào miệng loe sao cho mặt lõm của gioăng trùng khít với mặt lồi phía trong miệng loe. Rãnh đệm phải nằm trong khe của đầu loe và đệm nằm phải nằm chặt trong khe .



Hình 7.21. a) Nối bằng đệm cao su: 1. đệm, 2. đầu loe; 3. đầu trơn;
b) Lắp đệm; c) Tra mỡ cho đệm; d) Lắp ống trơn; e) Khâu cuối.

Đệm phải nằm đều theo đầu loe. Loại bỏ những chỗ phình làm cản trở việc cho đầu trơn vào. Tra một chút mỡ lên mặt trong của đệm, chỗ tiếp xúc với đầu trơn (hình 7.21c). Cũng có thể bôi một ít mỡ vào bề mặt ngoài của đầu trơn một đoạn bằng chiều sâu của đầu loe. Chúng tôi khuyên nên dùng loại mỡ nhà sản xuất ống khuyên dùng vì một số loại mỡ không thích hợp với chất liệu đệm.

Đầu trơn của ống nối cần được chỉnh thẳng và cho vào đầu loe một cách cẩn thận cho đến khi tiếp xúc với đệm.

Hoàn thành mối nối bằng cách đẩy đầu trơn qua đệm cho đến khi không nhìn thấy vạch sơn đầu tiên của ống và vạch sơn thứ hai ở gần đầu loe. Nếu khó lắp, cần rút đầu ống trơn và đệm ra để kiểm tra và điều chỉnh sao cho đúng vị trí.

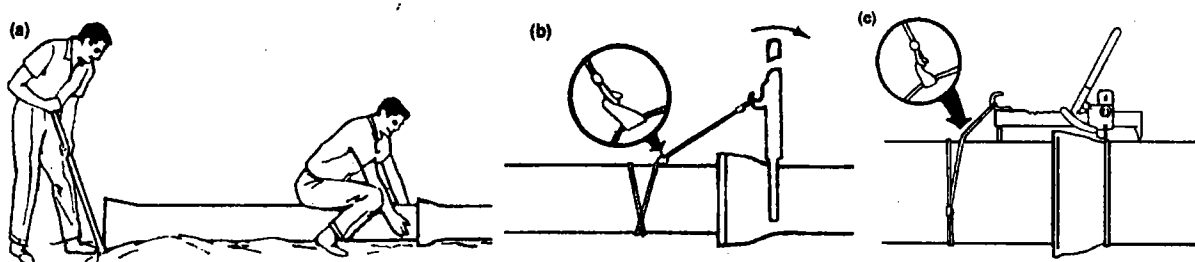
Nối ống cơ khí dùng đệm cao su không có khó khăn gì. Tuy nhiên, nếu hào ướt hoặc ống có đường kính lớn thì cần dùng đòn bẩy.

Với ống có đường kính từ 100 đến 200 mm nên sử dụng đòn bẩy như hình 7.22a. Điều quan trọng là phải điều chỉnh sao cho đầu trơn nằm trong đệm mà không gây méo đệm.

Một dụng cụ đặc biệt được thiết kế cho các mối nối loại này. Dụng cụ gồm một thanh được đặt phía sau vòng đệm ống (hình 7.22b). Dây xích được buộc quanh đầu trơn và được gắn vào cần căng bằng móc. Sau đó kéo móc theo hướng mũi tên.

Trong trường hợp dùng máy đào hào, gầu đào được dùng để đẩy ống. Khi dùng phương pháp này cần cẩn thận hơn, tránh làm hỏng ống hoặc đệm.

Với ống có đường kính trên 200 mm, cần dùng khung và thiết bị căng ống để từ từ đưa ống vào đầu loe (hình 7.22c).



Hình 7.22. a) Lắp bằng đòn bẩy; b) Lắp bằng cân cẳng; c) Lắp ống bằng bộ thiết bị kích ống.

Nối mặt bích

Ống gang cũng được thiết kế để nối mặt bích giống như trước đây nhưng ngày nay người ta không đục miệng loe ở đầu ống.

Để lắp bích bằng gang vào ống, trước tiên cần ren ống rồi tiến hành nối bằng ren ngoài của ống và ren trong của bích. Bích được kích chặt bằng máy cho đến khi phần ren chui qua bích. Mặt bích và đầu trơn lại được tháo ra để lắp đệm. Các ống có gắn bích cần được chỉnh thẳng vì mỗi nối loại này không cho phép lệch. Bu lông cố định bích cũng cần được bảo vệ chống ăn mòn.

Cắt ống gang

Cần cắt ống gang trong trường hợp cần ống ngắn bớt hoặc đầu trơn bị hư. Các phương pháp cắt ống sau được dùng ở công trường.

Thiết bị cắt ống thủy lực

Cắt ống thủy lực dùng nguyên tắc xiết ống bằng lực từ bơm thủy lực. Khi cắt ống trong hào hoặc ở những nơi chật hẹp thì chỉ cần đủ chỗ để trượt xích quanh ống. Thiết bị cắt ống không xoay quanh ống mà xiết ống cho đến khi tạo vết cắt quanh chu vi ống. Ưu điểm chính của phương pháp này là tốc độ, dễ vận hành và thiết bị có thể xách tay được.

Búa và đục

Ống cần cắt nên để trên ván gỗ hoặc cát và được lấy dấu bằng phấn. Dùng đục sắt và búa, đục rãnh vòng quanh ống ở vị trí đã lấy dấu. Không nên gõ đục quá mạnh vì có thể làm nứt tách hoặc hỏng lớp trơn xi măng. Nên xoay ống liên tục. Khi đục đã cắt hết chiều dày ống, vết cắt phải tương đối sạch để chuẩn bị nối.

Cắt bằng bánh cắt

Phương pháp cắt ống gang này là phương pháp thông dụng nhất tại công trường. Phương pháp này cắt nhanh, hiệu quả và ít làm hư lớp trơn ống hơn các phương pháp khác. Nhược điểm duy nhất của phương pháp này là không phải lúc nào cũng sẵn diện đặc biệt là những nơi mới lắp đặt đường ống phân phối nước.

Cần lưu ý khi lựa chọn đĩa cắt ống gang và cần bảo vệ mặt khi sử dụng thiết bị cắt bằng điện này.

Khi cắt ống xong, cần tạo mép vát cho đầu tron của ống để dễ dàng lắp ống vào đầu loe mà không làm hỏng đệm cao su. Mép vát nên được cắt bằng giũa tạo góc nghiêng khoảng 30° có chiều dài bằng độ dày của ống gang.

Ống gang dẻo

Ống gang dẻo là vật liệu được sử dụng rộng rãi. Cách chế tạo ống gang dẻo giống như ống gang chỉ khác là người ta cho thêm magiê vào kim loại nóng chảy trước khi đúc. Thêm magiê sẽ loại bỏ sunfua khỏi kim loại đúc và tạo ra kết cấu hạt khác gang xám. Việc thay đổi cấu trúc hạt này cho phép độ dày thành ống gang dẻo giảm và tăng độ dẻo của ống.

Ống gang dẻo đặc biệt thích hợp khi lắp đặt ở những nơi ống phải chịu lực như qua cầu, dưới những nơi có mặt độ xe cộ đông hoặc ở những nơi ống chịu hư hỏng từ bên ngoài. Trọng lượng giảm và tính dẻo cao giảm chi phí vận chuyển và giảm nguy cơ làm hỏng lớp phủ và lớp lót.

Nối ống gang dẻo

Phương pháp nối ống gang dẻo giống như nối ống gang

Cắt

Dùng bánh cắt mài là tốt nhất. Bánh cắt dùng để cắt ống gang xám không thích hợp để cắt ống gang dẻo và cũng không nên dùng thiết bị cắt ống thủy lực.

Ống thép

Ống thép dùng để vận chuyển và phân phối nước. Vì ống thép có lực bền kéo cao hơn các loại ống khác nên người ta chế tạo các ống thép có đường kính rất lớn bằng vật liệu tương đối nhẹ mà vẫn chịu được áp suất cao. Ống thép rẻ hơn, dễ chế tạo và vận chuyển hơn so với ống gang và ống gang dẻo.

Trước đây, ống thép được chế tạo bằng cách cuộn tấm thép theo đường kính bất kỳ. Dùng mối nối chồng theo chiều dọc và cố định bằng đinh vít. Các đầu ống thường được nối với nhau bằng bích và bu lông.

Phương pháp chế tạo ống cũ đã được thay thế bằng phương pháp hàn nối mặc dù vẫn có các ống nối bằng đinh vít được chế tạo cho những mục đích đặc biệt.

Lớp phủ và lớp lót

Ống thép được bảo vệ chống ăn mòn bằng lớp lót xi măng được làm tương tự như ống gang. Bị mòn bên ngoài là nhược điểm lớn khi lắp đặt ống thép ngầm vì thép không có thành phần chống ăn mòn như gang.

Để tránh sự ăn mòn của đất với ống thép, ta cần phân tích đất dọc theo đường ống một cách cẩn thận trước khi chọn loại vật liệu phủ ống.

Nối ống thép

Ống thép thường có đầu tron được thiết kế để hàn nối. Tuy nhiên cũng có các ống có rãnh để lắp đệm cao su. Nối ống lồng bằng đệm cao su hoặc nối mặt bích bằng bu lông cũng được sử dụng.

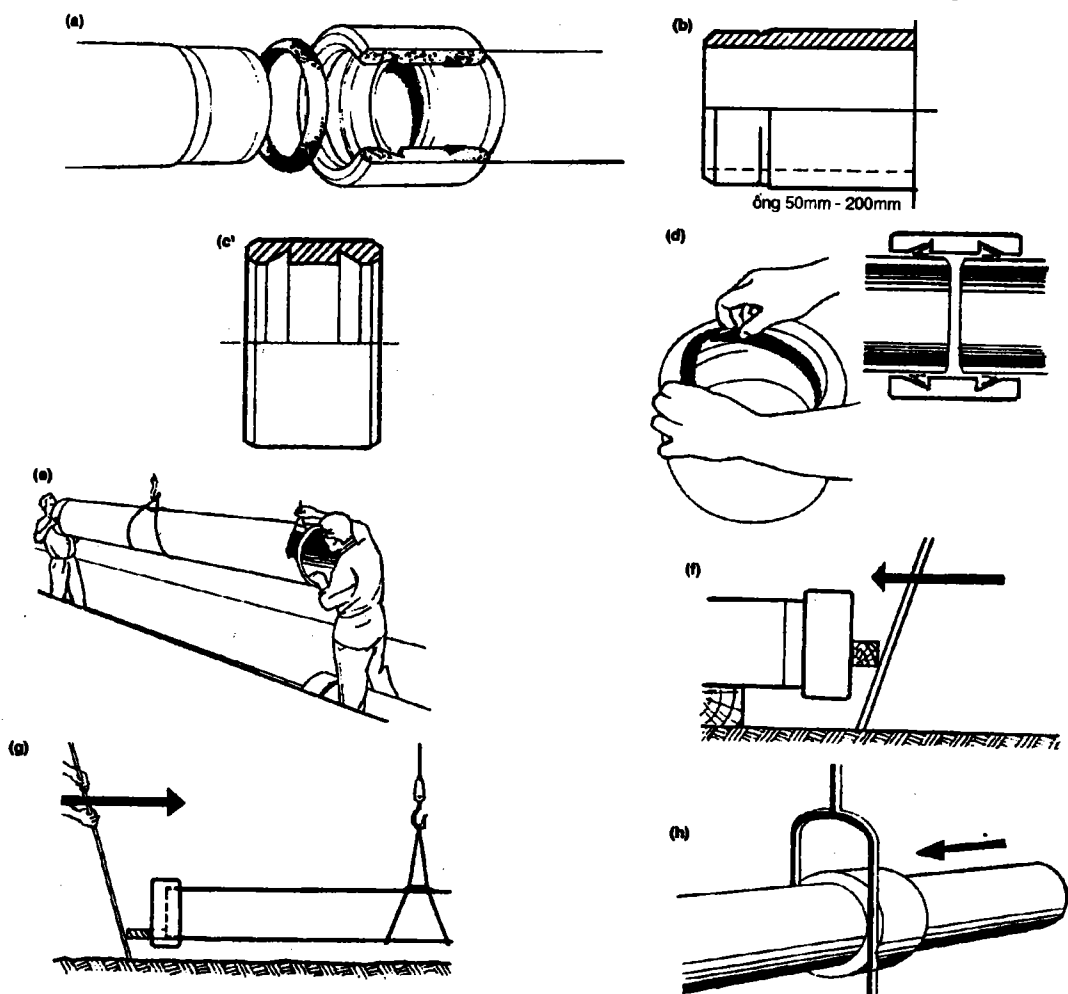
Ống xi măng amiăng

Ống xi măng amiăng có đường kính dưới 600 mm thường được dùng để phân phối nước. Ống được sản xuất từ sợi amiăng, xi măng pooc lăng và silicat. Hỗn hợp này được cuộn bằng con lăn ở áp lực cao. Hỗn hợp tạo thành các lớp cho đến khi đạt được độ dày thành ống mong muốn. Sau khi đạt được độ dày thành ống, ống được đưa ra khỏi khuôn và cho vào bình áp suất trong một thời gian ấn định trước. Quá trình hấp này giúp vôi trong xi măng kết hợp với silicat tạo độ khoẻ cho hợp chất.

Ống xi măng amiăng phải được thử thuỷ tĩnh tới áp suất ít nhất gấp hai lần áp suất làm việc của ống. Ống được phân loại dùng ký hiệu ABC tùy theo áp suất làm việc của ống. Ví dụ, ống loại A được lắp đặt ở những nơi áp suất làm việc không vượt quá 30m, loại B không vượt quá 61 m loại E không vượt quá 153 m.

Nối ống xi măng amiăng

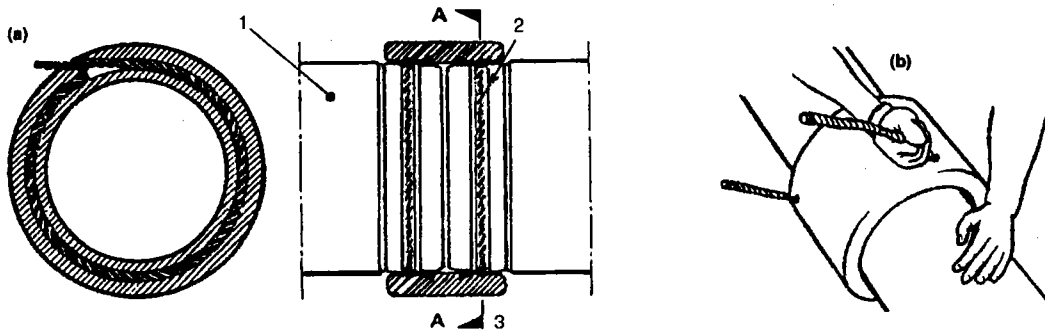
Mối nối giữa ống xi măng amiăng và phụ kiện bằng gang là mối nối ống lồng (hình 7.23a).



Hình 7.23. a) Nối ống lồng; b) Tạo rãnh ống trơn; c) Cấu tạo ống lồng; d) Mặt vát của đệm phải quay ra ngoài; e) Bôi mỡ vào đầu ống; f) Cách lắp ống lồng vào một đầu ống; g) Đệm cao su hỏng do lực quá lớn; h) Lắp đầu ống còn lại.

Cả ống và phụ kiện ống đều có đầu trơn (có nghĩa là không có đầu loe đúc liền) và các đầu ống được tiện để loại bỏ những gì bất thường ở đường kính ngoài của ống. Việc tiện ống này đảm bảo đệm cao su không bị méo khi cho ống vào ống lồng (hình 7.23b).

Vì cả ống và phụ kiện ống đều có đầu trơn nên mỗi ống lồng đều được lắp hai đệm cao su (hình 7.23c).



Hình 7.24. a) Kỹ thuật lắp ống lồng có đệm bằng polyeste
1. Ống xi măng amiăng; 2. Dây polyeste; 3. Rãnh; b) Kỹ thuật khoá đệm polyeste.

Các bước tiến hành nối ống

Với ống có đường kính dưới 200 mm, ta tiến hành nối ống như sau:

1. Lau sạch bụi bẩn nếu có ở ống lồng. Sau đó lắp đệm chữ V vào ống lồng sao cho mặt vát hướng ra ngoài (hình 7.23d).
2. Đặt đầu ống trên mặt đất sao cho dễ lắp ống lồng. Dùng chổi bôi mỡ vào đầu ống (từ đầu ống tới rãnh (hình 7.23e)).
3. Xoay ống lồng vào rãnh ở đầu ống

Ta cũng tiến hành nối ống có đường kính trên 200 mm theo cách tương tự trên chỉ chú ý là cần dùng lực để lắp ống lồng vào đầu trơn của ống bằng cách để ván gỗ ngang ống lồng và dùng đòn bẩy để lắp (hình 7.23f).

Khi nối ống có đường kính lớn đã được lắp ống lồng trước khi hạ xuống hào ta cần cho một tấm gỗ vào ống lồng để đầu trơn của ống chịu lực chứ không phải ống lồng. Lực tác động lên ống lồng quá lớn có thể làm ống lồng trườn quá nhiều lên ống và làm hỏng đệm cao su (hình 7.23g).

Với ống có đường kính dưới 200 mm, người ta sử dụng dụng cụ giữ ống để ống lồng không trườn quá nhiều lên đầu trơn của ống. Ống có đường kính lớn được tiện cỡ ở đầu trơn để đầu trơn không vào ống lồng quá sâu.

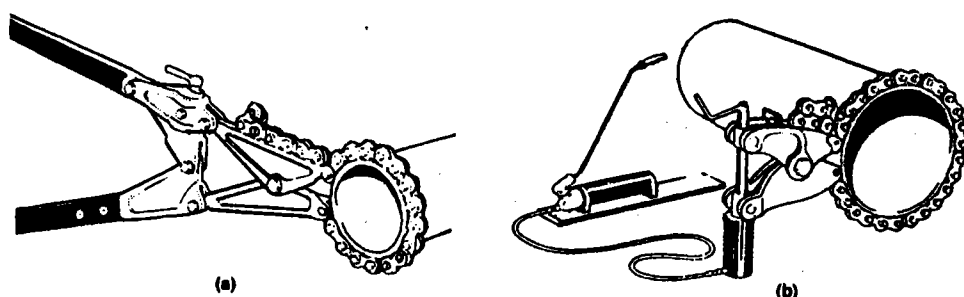
Với những đường ống chịu áp suất rất lớn và chịu lực kéo dọc theo đường ống (ví dụ đường ống dốc), người ta phải dùng một ống lồng đặc biệt (hình 7.24). Phương pháp lắp đặt các ống này tương tự như phương pháp lắp ống lồng bằng đệm cao su thông thường chỉ lưu ý lắp ống lồng bằng dây khoá để giữ ống không bị rời ra do lực kéo dọc hoặc áp suất cao.

Sau khi ống lồng được lắp vào ống bằng đệm cao su, ta luồn dây khoá vào lỗ ống lồng và kéo thừa ra một đoạn khoảng 150 mm. Chiều dài dây khoá phù hợp với từng đường kính ống. Các đầu dây không được cắt đi mà để thừa để dễ tháo ra khi cần tháo ống (hình 7.24b).

Cắt ống xi măng amiăng

Ống xi măng amiăng thường được cắt bằng phương pháp xiết. Thiết bị cắt ống loại này được thiết kế giống thiết bị cắt ống gang.

Mặc dù cả hai thiết bị cắt ống gang và ống xi măng amiăng giống nhau về cách sử dụng nhưng dây xích của thiết bị cắt ống xi măng amiăng được lắp nhiều bánh cắt hơn và không thể dùng để cắt ống gang và ngược lại. Những thiết bị cắt này có thể vận hành bằng tay hoặc thuỷ lực có gắn mô tơ hoặc bơm tay.



Hình 7.25. a) Thiết bị cắt ống bằng tay; b) Thiết bị cắt ống thuỷ lực.

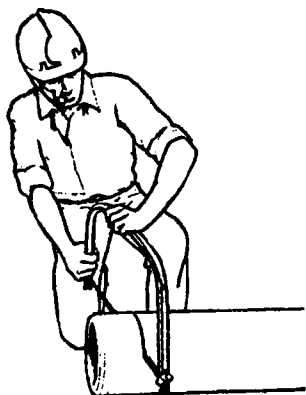
Khi cắt ống xi măng amiăng loại nhỏ mà không có thiết bị cắt ống bằng bánh xích thì ta có thể dùng cưa. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ được dùng với các ống có đường kính nhỏ hơn độ dài của tay cầm cưa (hình 7.26).

Cũng có thể cắt ống xi măng amiăng bằng cưa điện có đầu răng bằng kim cương. Vì cưa điện gây bụi nên thường được gắn với thiết bị phun nước. Ngoài mục đích làm giảm bụi, nước còn hạn chế sức nóng vì thế tăng khả năng cắt của lưỡi. Không nên cắt ống xi măng amiăng bằng đĩa cắt mài.

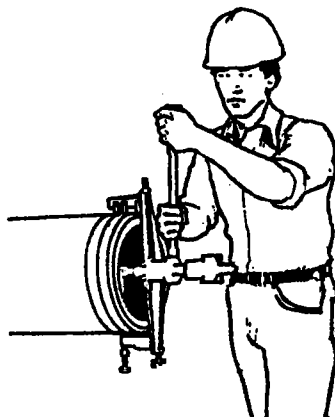
Chuẩn bị đầu ống

Sau khi ống đã được cắt, các đầu ống cần được làm vát để dễ cho ống vào ống lồng mà không làm méo đệm cao su. Có thể làm vát ống bằng tay. Tuy nhiên, phương pháp này rất chậm và vì thế chỉ áp dụng đơn lẻ và khi sửa chữa.

Khi cần chuẩn bị một loạt đầu ống, người ta sử dụng máy tiện tạo ra các đầu tròn đạt tiêu chuẩn tương tự với đầu tròn được sản xuất trong nhà máy. Có cả máy tiện chạy điện và vận hành bằng tay. Máy tiện gồm một bộ phận được lắp vào trong ống và một khung gồm 3 lưỡi. Các lưỡi này được điều chỉnh sao cho cùng một lúc cắt mép, tạo vạch giới hạn và tạo mép vát ở đầu ống (hình 7.27).



Hình 7.26. Cưa cắt ống đường kính nhỏ.

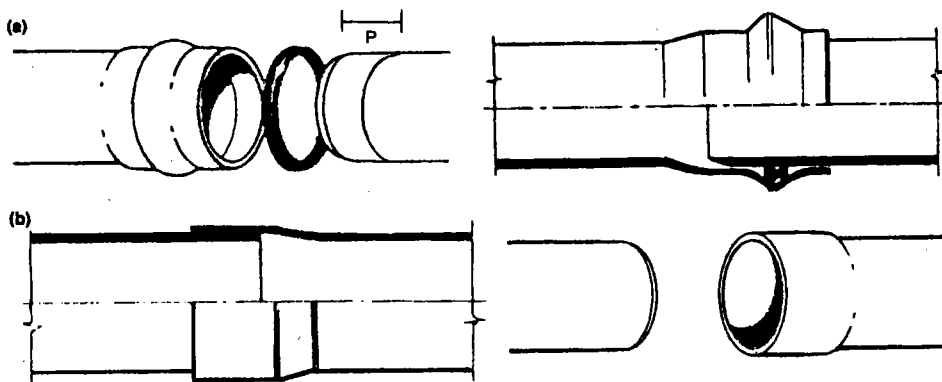


Hình 7.27. Cách sử dụng tiện

Ống uPVC

Nhờ đặc tính nhẹ và dễ vận chuyển nên ống và phụ kiện ống bằng uPVC ngày càng được sử dụng rộng rãi đặc biệt ở khu vực nông thôn và những vùng xa xôi. Những ống loại này có đường kính từ 15 - 200 mm và có độ dài chuẩn là 6 m.

Ống uPVC có hai loại : loại nối bằng đệm cao su và loại đầu trơn dùng cho mục đích đặc biệt nào đó.



Hình 7.28. a) Nối ống uPVC có đệm cao su

Nối ống uPVC

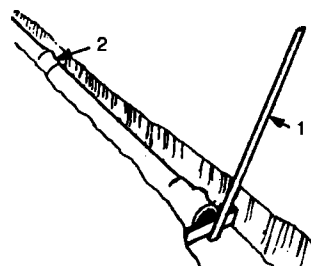
Có thể nối ống uPVC bằng đệm cao su hoặc bằng vữa xi măng. Cũng có sẵn các phụ kiện cho cả hai phương pháp nối ống này.

Nối ống bằng đệm cao su (hình 7.28a) có ưu điểm là có thể tháo và thay thế một cách dễ dàng. Vữa xi măng tác động lên mặt ngoài của ống và mặt trong của phụ kiện nối ống tạo đường bít cho ống và phụ kiện.

Khi nối ống bằng phương pháp dùng đệm cao su, nên tiến hành nối ống trong hào để tránh nguy cơ mối nối bị kéo ra khi vận chuyển đường ống đã lắp đặt. Nếu tiến hành nối ống ngoài hào, cần kiểm tra lại tất cả các mối nối khi chúng đã cố định trong hào.

Để nối ống loại này, trước tiên cần lau sạch rãnh chứa đệm cao su trong đầu loe để đệm cao su có bề mặt tiếp xúc sạch. Sau đó vệ sinh đầu trơn của ống (lau từ đầu ống đến vạch giới hạn) sao cho mép vát ở đầu trơn nhẵn. Lắp đệm cao su vào bằng cách bóp đệm thành hình trái tim để giảm đường kính ngoài của đệm. Đệm nên sạch, khô và được lắp sao cho chỗ dày nhất của đệm tì vào mặt lõi ra của đầu loe.

Nên bôi dầu nhờn đầu trơn của ống (từ đầu đến vạch giới hạn) bằng loại dầu nhờn được cung cấp cùng. Không nên dùng dầu hoặc mỡ bôi đệm cao su vì những chất này sẽ tấn công đệm làm hỏng đệm. Nếu không có loại dầu nhờn thích hợp, ta có thể dùng dung dịch nước và xà phòng để thay thế. Chính thẳng ống trong hào và đẩy vào đầu loe. Phải lưu ý là đầu loe phải được cố định trước trong hào. Các ống nhỏ có thể dễ dàng nối bằng tay. Với những ống có đường kính lớn thì dùng đòn bẩy và ván gỗ như hình 7.29.



Xem chương 9 để biết cách nối ống uPVC bằng vữa xi măng.

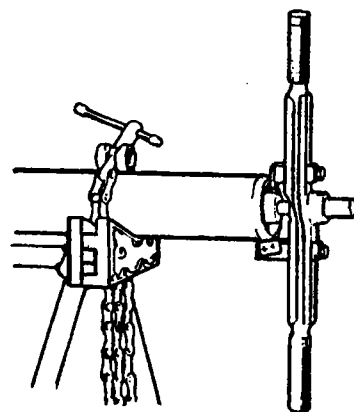
Hình 7.29. Dùng đòn bẩy để nối ống:
1. Tác dụng lực; 2. Giữ chặt đầu bát

Cắt và chuẩn bị ống uPVC

Có thể cắt loại ống này bằng cưa tay răng nhỏ một cách dễ dàng. Để đảm bảo lắp nối ống đúng, các đầu ống phải vuông góc. Nhưng điều này khó đạt được với các ống lớn nên khi tiến hành cắt ống tại công trường, ta nên dùng hộp cữ.

Chuẩn bị nối ống bằng đệm cao su hoặc vữa xi măng gồm việc làm vát đầu trơn của ống. Trong trường hợp nối ống bằng vữa xi măng, ta có thể dùng giũa hoặc nạo để tạo mép vát. Khi nối bằng đệm cao su, mép vát ở đầu ống cần chính xác hơn để khi cho đầu trơn vào đầu loe hoặc phụ kiện không làm méo hoặc dịch chuyển đệm cao su.

Có rất nhiều dụng cụ tạo mép vát. Một trong số này được minh họa ở hình 7.30.



Hình 7.30. Dụng cụ tạo mép vát

Vận chuyển và lưu giữ ống

Các loại ống dùng trong hệ thống phân phối nước cần phải chế tạo sao cho chịu được áp lực bên trong và tải trọng bên ngoài. Tuy nhiên, để chúng có thể chịu được sự tấn công của đất và nước, bề mặt tiếp xúc cần được phủ bảo vệ. Ống kim loại đặc biệt nhạy cảm với loại tấn công này và mặc dù chịu được ăn mòn nhưng lớp lót và lớp phủ lại không.

Các loại ống phi kim loại dễ hỏng nếu không được vận chuyển đúng cách. Ống xi măng amiăng dễ bị nứt vỡ nếu rơi xuống đất hoặc khi va chạm với nhau. Ống uPVC có thể bị biến dạng nếu quá nóng và dễ bị hư hỏng nếu chịu tác động trực tiếp của tia cực tím trong một thời gian dài.

Dỡ ống

Trước khi dỡ bất kỳ một loại ống nào, ta cần biết trọng lượng của ống cần vận chuyển. Chỉ tiết về trọng lượng của từng loại ống và đường kính của chúng do nhà sản xuất cung cấp.

Dỡ ống ở đồng

Tất cả các ống có đường kính nhỏ được xếp đồng ở công trường. Trước khi dỡ những ống này, cần đúng đúng vị trí. Thiết bị cơ khí như cầu và móc phải có đủ công suất và cần tuân thủ các nguyên tắc ở nơi làm việc.

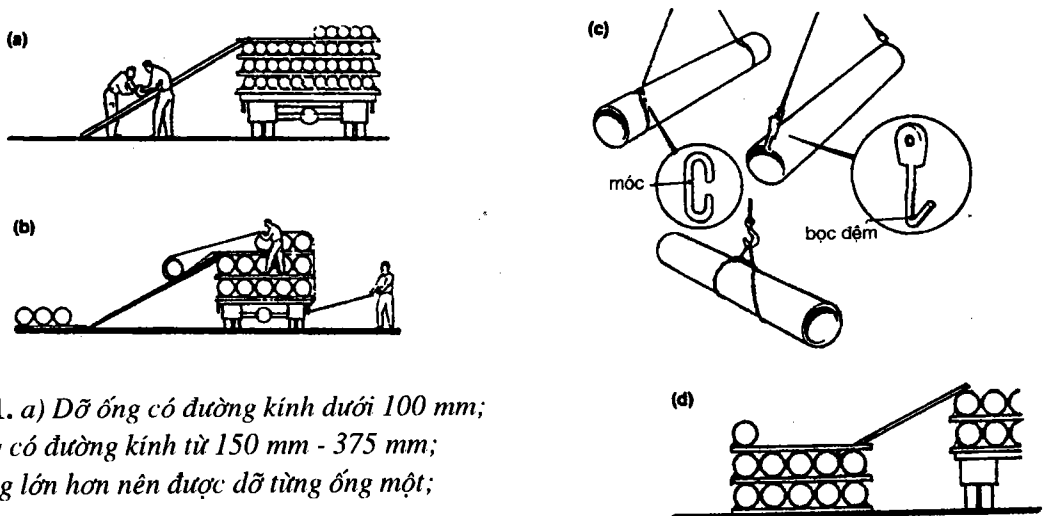
Dỡ ống đơn

Phương pháp dỡ ống đơn phụ thuộc vào đường kính ống và độ cao của ống được xếp trên phương tiện vận tải.

Có thể dễ dàng dỡ ống bằng tay với sự trợ giúp của ván gỗ (hình 7.31a) với ống có đường kính dưới 100 mm và cao không quá 3 m so với mặt đất.

Ống có đường kính từ 150mm đến 375 mm nên được dỡ bằng dây chèo và ván gỗ với ít nhất 3 người như hình 7.31b.

Ống có đường kính lớn hơn nên được dỡ từng ống bằng cần trục và dây xích như hình 7.31c.



Hình 7.31. a) Dỡ ống có đường kính dưới 100 mm;
b) Dỡ ống có đường kính từ 150 mm - 375 mm;
c) Các ống lớn hơn nên được dỡ từng ống một;
d) Xếp ống.

Dỡ ống dọc theo hào

Chỉ nên dỡ ống dọc theo hào khi ống được lắp đặt ngay sau khi dỡ vì để lâu, ống dễ bị hư hại do chuyển động của đất hoặc máy móc đào hào. Lớp lót và lớp phủ ống cũng có thể bị hư hỏng hoặc bẩn do các chất liệu đào từ hào.

Nếu ống được đặt dọc theo hào, cần chú ý các điểm sau:

1. Để ống càng gần hào càng tốt.
2. Dỡ ống ở phía hào không bị hất đất lên. Điều này sẽ tạo thuận lợi cho thợ lắp đặt khi đẩy ống xuống hào.
3. Các phụ kiện nối ống phải được đặt đúng vị trí theo sơ đồ lắp đặt.

Dỡ phụ kiện ống

Phụ kiện cũng như ống cần được vận chuyển cẩn thận không để rơi hoặc va chạm với các ống khác. Nếu dỡ ống bằng phương tiện cơ khí, nên bọc móc và dây. Việc này rất cần thiết khi chúng tiếp xúc với đầu ống.

Các phụ kiện ống gang đường kính lớn thường được dỡ ở những chỗ nối.

Xếp ống

Cần lưu ý những điểm sau khi xếp ống ở công trường

Bề mặt nơi xếp ống phải phẳng. Cần các thanh gỗ 400mm × 75mm có mấu ở một đầu. Đặt hai thanh gỗ cách nhau 2,5m. Xếp ống giống như cách xếp ống trên xe. Khi xếp xong hàng ống thứ nhất, lắp chêm vào giằng phía đầu ống gần xe và đặt hai thanh gỗ tương tự lên hai thanh trước. Tiếp tục xếp ống cho đến khi đạt số hàng ống mong muốn. Khi xếp ống tại công trường, chiều cao tối đa an toàn của ống xếp không vượt quá 1,5m.

Xếp ống uPVC

Ống và phụ kiện ống uPVC được dỡ và xếp giống như tất cả các loại ống dùng cho hệ thống cấp nước. Tuy nhiên, do loại vật liệu ống này dễ biến dạng nếu chịu áp suất quá cao hoặc nhiệt độ quá nóng nên số lượng thanh đỡ giữa mỗi hàng cần tăng. Ống uPVC thường có chiều dài 6m mặc dù có một số ống dài hơn dùng cho mục đích đặc biệt. Khi xếp ống có chiều dài 6m, ta cần 5 thanh gỗ 75mm đặt cách nhau không quá 2m.

Cần phủ ống uPVC để tránh sự tác động trực tiếp của ánh nắng mặt trời vì sự nở ra không đều do nắng chiếu vào một phía ống làm ống bị phình ra hoặc vỡ. Nhiệt độ cao dễ làm mềm ống uPVC và làm ống bị biến dạng do phải chịu trọng lượng của các ống phía trên.

Do ống uPVC dễ vận chuyển nên người ta thường xếp ống quá cao. Điều này làm tăng nguy cơ hỏng các ống phía dưới. Khi xếp các loại ống uPVC khác nhau, nên nhớ xếp ống có thành dày lớn nhất ở lớp dưới cùng.

Không nên đặt ống uPVC dọc theo hào trừ khi chúng được lắp đặt và lấp đất ngay.

Phụ kiện bằng vật liệu này cũng luôn được cất giữ tránh ánh nắng mặt trời.

Đào hào

Hào nên được đào theo sơ đồ và chỉ tiêu kỹ thuật. Hào nên vừa đủ sâu và ở những hào thẳng, đáy hào chỉ nên rộng hơn ống khoảng dưới 200 mm. Cần để một khoảng 100 mm cách mỗi phía của ống để tạo chỗ lắp ống.

Nếu đường ống cong hoặc khi hào quá sâu thì đáy hào phải rộng hơn.

Đất đào hào được phân làm hai loại : "ổn định" và "không ổn định".

Những yếu tố ảnh hưởng đến việc phân loại này là:

1. Loại đất
2. Độ ẩm
3. Độ rộng của hào (tùy thuộc vào đường kính ống)
4. Độ sâu hào
5. Phương pháp đào hào.

"Hào ổn định" là những hào có thành hào chắc sau khi đào và không có dấu hiệu sụt đất. Với những điều kiện này, độ rộng hào không nên vượt quá các con số nêu ở bảng 7.1

"Hào không ổn định" là những hào mà thành hào có nguy cơ bị sụt xuống trong khi hoặc sau khi đào. Khi đó, ta nên mở rộng phía trên thành hào hoặc tạo độ thoải cho đến khi tạo được thành hào ổn định. Sau đó, nên đào một hào nhỏ hơn dưới đáy của hào cũ để đặt ống (hình 7.32). Ở những nơi mà độ rộng của hào bị hạn chế: ví dụ như ở phố hoặc hào chạy giữa các toà nhà, hoặc ở nơi cát khô, ta cần dùng gỗ hoặc các vật liệu thích hợp để chống thành hào.

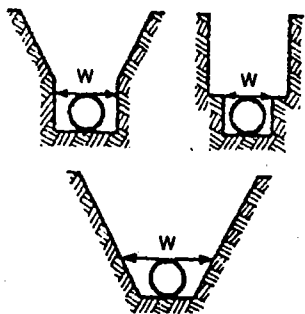
Bảng 7.1

Đường kính ống (mm)	Bề rộng hào nhỏ nhất (mm)	Bề rộng hào lớn nhất (mm)
50-100	400	700
150-200	450	800
225-300	550	900
375-450	750	1050
525-600	850	1200

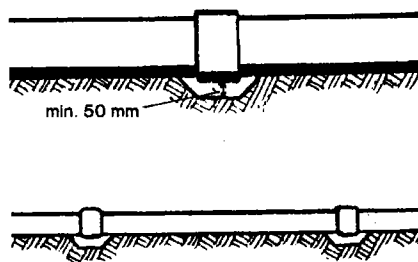
Chuẩn bị hào

Khi chuẩn bị hào cho đường ống chịu áp lực, đáy hào phải phẳng sao cho phần tròn của ống có thể đỡ toàn bộ chiều dài ống. Ở những nơi có điều kiện đất tốt chẳng hạn như đất cát hoặc đất mùn thì ống có thể đặt trực tiếp xuống đáy hào mà không cần đế đỡ cho vật liệu đỡ ống. Tuy nhiên, nếu đất có đá, ta cần dùng vật liệu đỡ ống thích hợp. Hai loại vật liệu được sử dụng thông dụng nhất để đỡ ống là cát thô hoặc mặt kim loại. Việc lựa chọn loại vật liệu nào phụ thuộc vào tình trạng của hào khi lắp đặt. Nếu hào ướt thì cát không phải là loại vật liệu phù hợp do dễ bị nước rửa trôi. Khi đó, mặt sắt mịn là loại vật liệu phù hợp nhất.

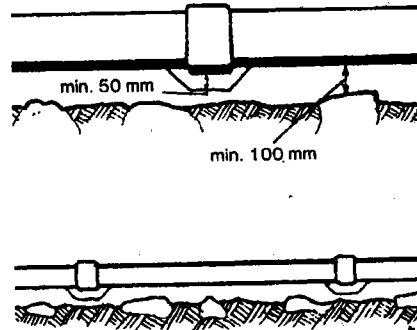
Khi đào hào để lắp đặt đường ống, cần đào sâu thêm 50 mm để tạo chỗ nối ống lồng và các phụ kiện ống. Những hốc này đảm bảo phần tròn của ống đỡ toàn bộ ống và làm giảm khả năng đất chui vào ống và phụ kiện ống làm hỏng đệm cao su và làm việc nối ống trở nên khó khăn (hình 7.33).



Hình 7.32. Thiết kế hào trong điều kiện đất không ổn định



Hình 7.33
Hốc ở dưới những chỗ nối



Hình 7.34
Lắp ống bằng vật liệu mịn:
1. Cát dày ít nhất 100 mm

Có thể dùng phương pháp khác là rải đất mềm lên đáy hào cách vị trí của ống lồng 150mm. Ống được để lên lớp đất mềm này rồi lấp và đầm phía dưới ống sau khi đã hoàn thành việc nối ống. Lượng đất mịn hoặc cát mượn phía dưới ống nên có chiều dày ít nhất là 100mm. Nếu đáy hào có đá thì lượng cát phía dưới ống nên tăng lên 150mm (xem hình 7.34).

Lấp hào

Lấp ban đầu

Mục đích của việc lấp lần đầu này là tạo lớp bảo vệ đường ống để khi hào được lấp xong thì tải trọng của đất lấp cộng với các tải trọng động khác không làm ống bị lún xuống. Khi ống bị lún xuống thì ống có thể bị hỏng, tốn tiền và thời gian sửa chữa.

Vật liệu lấp ống lần đầu này nên không có đá hoặc đất sét. Nếu không có vật liệu lấp ống thích hợp thì cần mượn ở nơi khác. Đất mùn và cát là vật liệu thích hợp nhất. Lớp đất lấp này nên được đổ thành từng lớp quanh ống có độ sâu không vượt quá 100 mm. Cần đầm kỹ từng lớp một quanh ống, chú ý đặc biệt phần dưới ống. Việc đổ đất và đầm nên tiếp tục cho đến khi đạt được lớp đất phủ trên ống ít nhất là 300 mm.

Khi tiến hành lấp ống lần đầu nên để hở những chỗ nối cho đến khi kiểm tra xong áp lực phát hiện những chỗ nối sai.

Cuối cùng, dùng tay để lấp đất đầy vào những chỗ nối sao cho tạo được độ dày liên tục của lớp đất trên đường ống là 300 mm.

Lấp hoàn thiện

Sau khi đường ống đã được kiểm tra áp lực và những chỗ nối đã được lấp kín, ta cần lấp hào đầy bằng mặt đất. Người ta thường dùng đất đào để lấp lại hào, sử dụng phương tiện cơ khí hoặc bằng tay.

Mặc dù đường ống đã được phủ một lớp bảo vệ dày 300 mm, ta vẫn cần cẩn thận khi lấp hào ở giai đoạn này. Loại bỏ những hòn đá to vì chúng có thể chui xuống phía dưới và tiếp xúc với ống.

Điều này thường xảy ra khi đào hào ở những nơi chịu tải trọng động hoặc khi hào ở phố.

Thiết bị phụ trợ cho hệ thống phân phối nước

Thiết bị sửa chữa

Trong suốt thời gian tồn tại của hệ thống phân phối, ta thường phải sửa chữa và thay thế đường ống đã được lắp đặt. Việc sửa chữa và thay thế được tiến hành trong điều kiện làm việc rất khó khăn như không thoải mái và khó quan sát.

Để khắc phục những khó khăn này, người ta sản xuất một loạt các phụ kiện sửa chữa và thay thế hoặc dùng trong các trường hợp khẩn cấp. Chúng thường bằng gang, phù hợp với hầu hết các vật liệu của đường ống phân phối.

Ống bọc

Phụ kiện như hình 7.35 gồm hai phần và một đệm cao su. Hai phần này được bắt bu lông nối với nhau quanh ống dùng để nối hai đầu ống hoặc sửa chỗ hỏng bên ngoài ống. Phụ kiện này được thiết kế dùng cho phần thẳng của ống và không dùng trong trường hợp ống bị lệch.

Ống bọc chữ T có bích nhánh

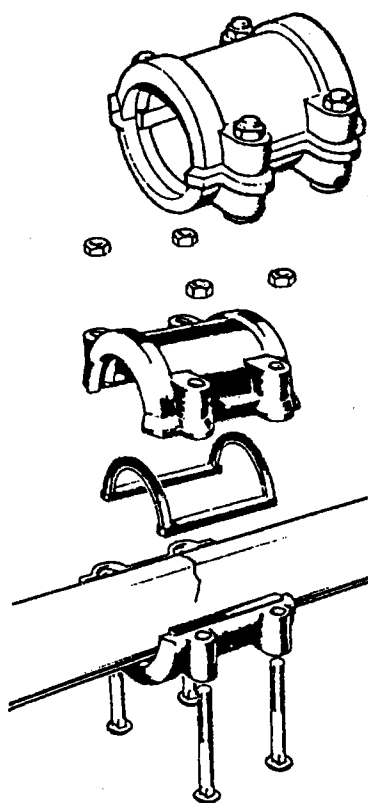
Phụ kiện này (hình 7.36) được lắp như ống bọc nêu trên và được dùng khi cần có bích nhánh. Phụ kiện này đặc biệt thích hợp khi cần tạo các đường nhánh từ đường ống sẵn có. Van điều khiển nhánh này được lắp bằng bu lông trực tiếp vào bích.

Ống bọc đầu loe

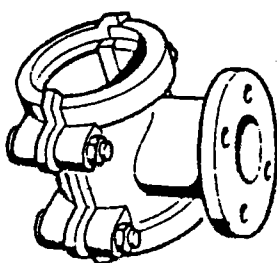
Như tên gọi, phụ kiện được dùng để sửa chữa đầu loe, ống lồng bị rò rỉ. Nó được thiết kế dùng để phủ lên toàn bộ vùng bị hỏng và được gắn vào cả hai phía của ống bằng đệm cao su (hình 7.37).

Ống bọc phân cong của ống

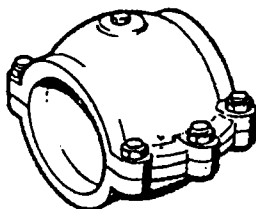
Những phụ kiện loại này được dùng trong những trường hợp tương tự như loại ống bọc đầu tiên. Tuy nhiên, chúng có ưu điểm nổi trội là chúng có thể lắp vào phần ống không thẳng hoặc khi chỗ nứt vỡ ở phần cong của đường ống (hình 7.38).



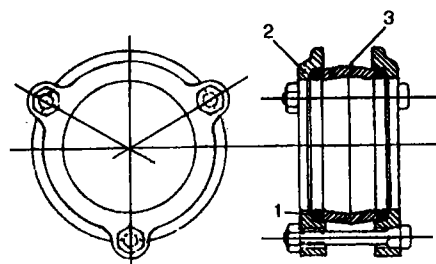
Hình 7.35
Ống bọc phần thẳng của ống



Hình 7.36. Ống bọc chữ T
có bích nhánh



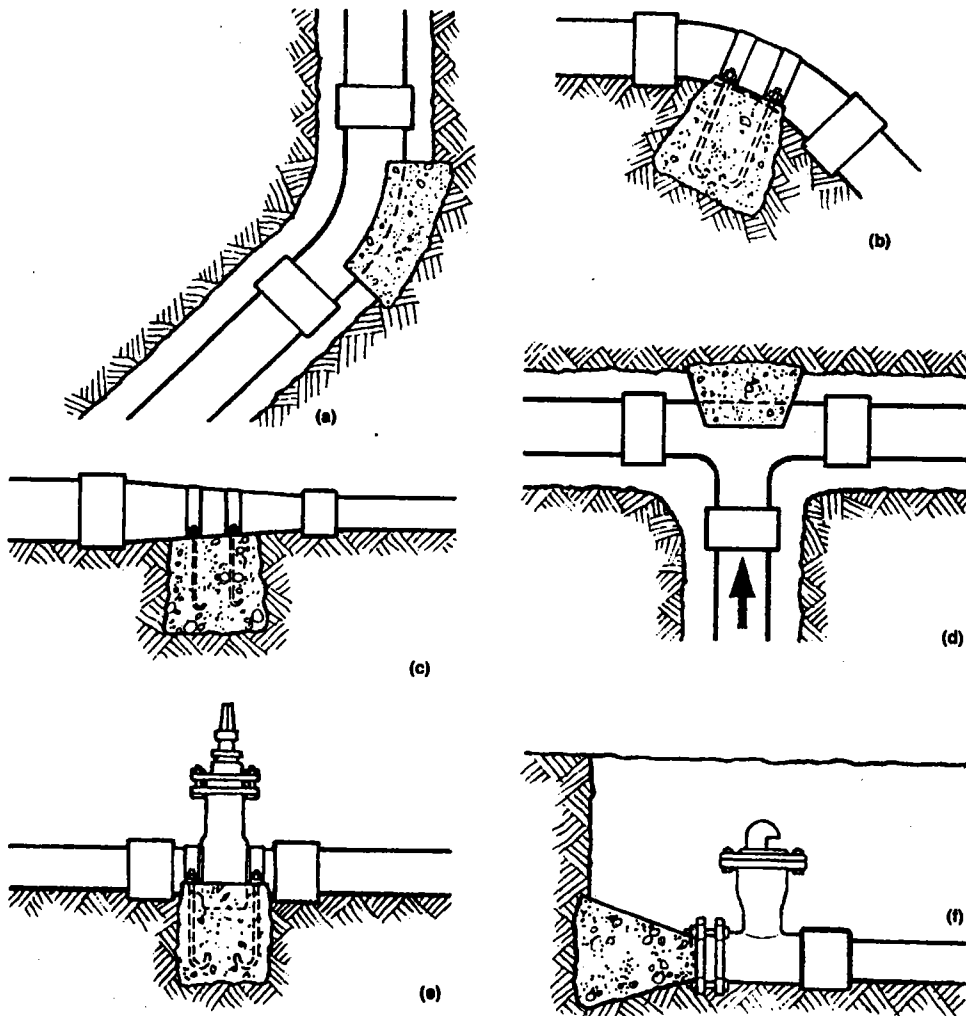
Hình 7.37
Ống bọc đầu loe



Hình 7.38
Ống bọc phân cong của ống:
1. Đệm; 2. Bích; 3. Măng sông.

Gối đỡ

Hệ thống đường ống phân phối được thiết kế để dẫn nước ở áp lực và vận tốc cao. Khi thiết kế đường ống, người ta thường xem xét các lực bên trong và tác động của chúng tới hệ thống đường ống. Sơ đồ đường ống, loại vật liệu ống, vị trí của van và các thiết bị phụ trợ được lên kế hoạch cẩn thận sao cho các lực bên trong được phân phối đều trong toàn bộ hệ thống. Tuy nhiên, trong thực tế, ở những nơi lắp đặt ống bị hạn chế về diện tích, việc thay đổi hướng là điều không tránh khỏi. Điều này làm ảnh hưởng tới lưu lượng nước và tập trung lực ở những vùng này. Vì lý do này, ta cần lắp gối đỡ ở những nơi áp suất tăng do đóng van hoặc có sự đổi hướng (xem hình 7.39).



Hình 7.39. Chi tiết gối đỡ: a) Gối đỡ góc chữ T nằm ngang; b) Đỡ ống cong theo chiều thẳng đứng; c) Đỡ ống chuyển tiếp; d) Đỡ tê phân nhánh; e) Đỡ van khoá; f) Đỡ đầu cuối ống và vòi rồng

Để gối đỡ hoạt động hiệu quả, việc tính toán bề mặt gối đỡ và độ chịu lực của đất chung quanh cũng đóng vai trò quan trọng. Các mối nối ống lồng và nối mặt bích hay phải chịu lực bên trong hoặc lực từ hơn là mối nối hàn hoặc nối ghép bằng mặt bích.

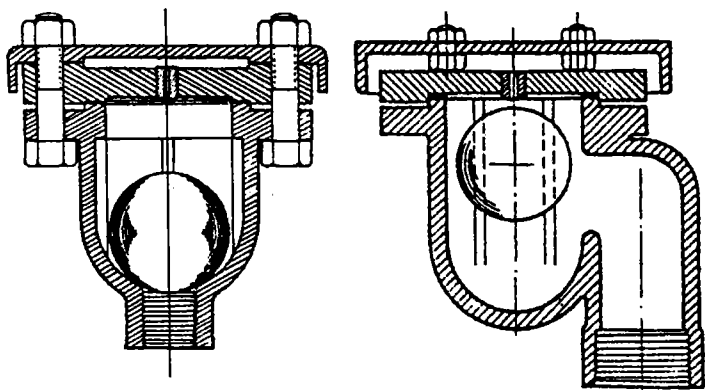
Van xả khí

Nước có khả năng hấp thụ khí và các hơi khác. Không khí do nước sản sinh ra do thay đổi nhiệt độ, chuyển động và nén. Ở điều kiện bình thường, khí sẽ tập trung tại các điểm cao trong hệ thống phân phối. Vì khí luân chuyển trong đường ống làm giảm đường kính ống vì vậy giảm khả năng vận chuyển hay tăng ma sát. Vì lý do này, đường ống nên được lắp bằng phẳng và cần hạn chế đến mức tối đa bất cứ sự thay đổi nào về độ cao.

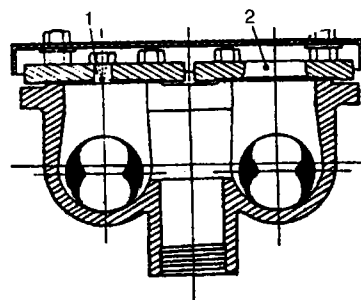
Cần lắp các van xả khí ở những điểm cao trong đường ống. Những điểm cao này được xác định theo độ dốc thủy lực chứ không phải theo đường nằm ngang.

Hệ thống vận chuyển nước cần van xả khí hơn hệ thống phân phối nước vì ta có thể xả khí trong đường ống phân phối qua vòi rồng và những chỗ nối thu nước tới từng cá nhân. Chúng thường xuất hiện nhiều ở hệ thống phân phối tới các vùng dân cư thưa thớt.

Có hai loại van xả khí: đơn và kép. Van đơn được dùng để xả lượng khí nhỏ ở các điểm cao trong đường ống chính (hình 7.40). Van kép có hai lỗ xả khí ở hai buồng khác nhau, được thiết kế để xả khí giống như van đơn. Chúng cũng xả hoặc nhận một lượng khí lớn khi đường ống bị khô nước hay đầy nước nhanh (hình 7.41).



Hình 7.40. Van xả khí đơn



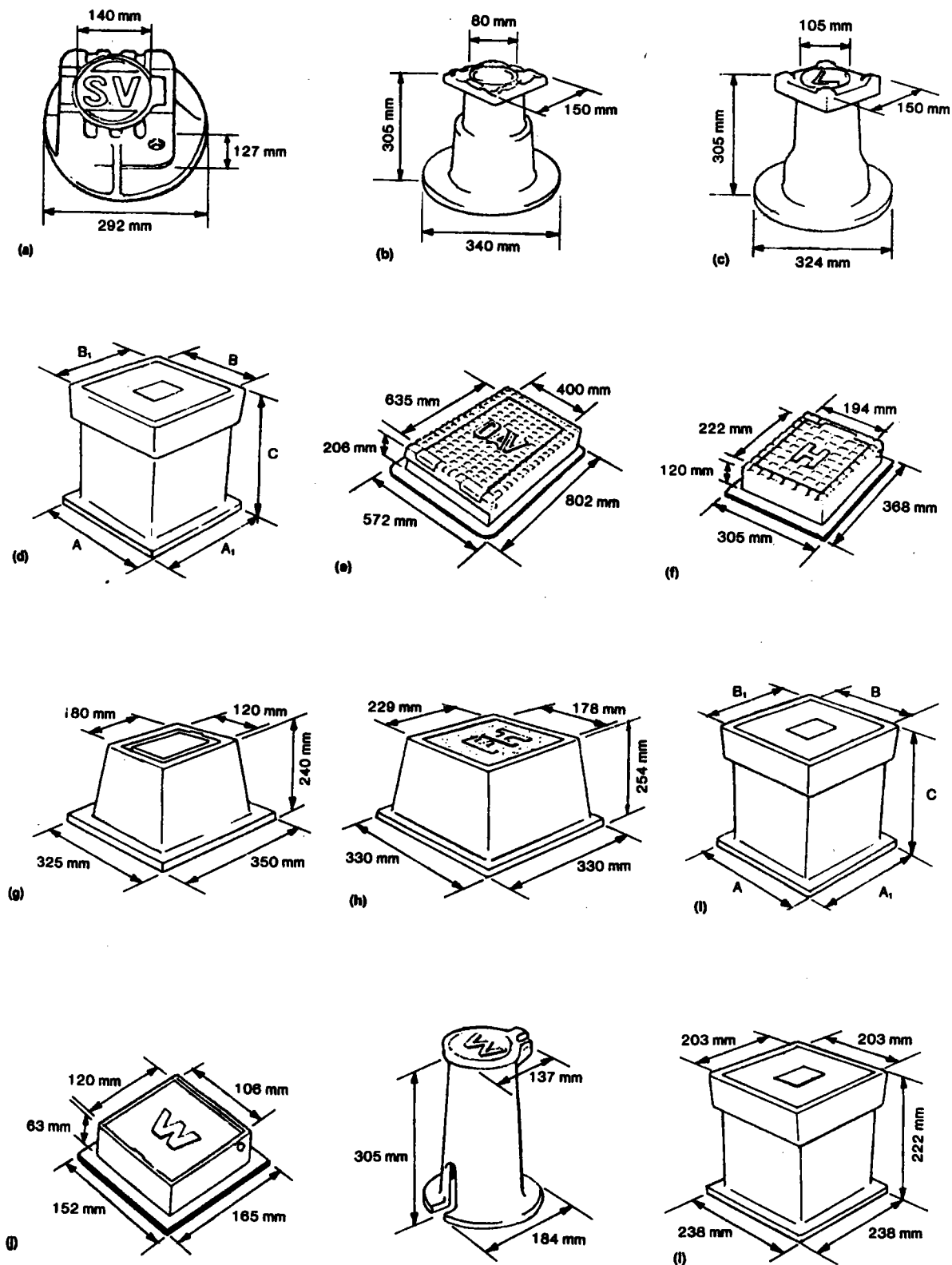
Hình 7.41. Van xả khí kép:

1. Lỗ nhỏ; 2. Lỗ to

Hình dạng của hố van

Có rất nhiều kiểu hố van dùng trong hệ thống phân phối. Chúng được chế tạo bằng gang, bê tông hoặc xi măng amiăng vì chúng được đặt ở những vị trí cần phải vững chắc, bền và chịu được tải trọng nặng.

Chúng thường được dùng trong các trường hợp khẩn cấp, vì vậy cần phải dễ xác định vị trí. Để dễ xác định vị trí, người ta thường gắn biển và biểu tượng có hố van vào các thiết bị cố định như cột đèn và rào chắn đường với thiết bị ngầm dưới đất. Những ký hiệu này cho phép xác định vị trí và loại thiết bị trong hố van. Một số hố van chuẩn được dùng như hình 7.42.



Hình 7.42. Các loại hộp van chuẩn.

BÀI TẬP

1. Giải thích ngắn gọn phương pháp thông dụng nhất để thu nước dùng cho việc cấp nước đô thị.
2. Vùng có đập là gì?
3. Các chức năng cơ bản nhất của bể chứa nước sinh hoạt.
4. Miêu tả ngắn gọn cách làm giảm nguy cơ ô nhiễm nước dự trữ tới mức nhỏ nhất.
5. Nêu các tạp chất trong nước.
6. Nêu sự xuất hiện của các tạp chất trong nước .
7. Nêu 4 nguyên nhân gây mùi trong nước.
8. Giải thích ngắn gọn các thuật ngữ sau: a) Lọc, b) Khử trùng, c) Keo tụ, d) Tạo bông.
9. Nêu 5 loại ống thông dụng nhất dùng làm ống chính.
10. Nêu ưu và nhược điểm của các loại ống nêu trên.
11. Miêu tả ngắn gọn phương pháp cắt ống gang.
12. Đường ống dẫn nước chính là gì và chức năng của nó.
13. Miêu tả phương pháp nối ống xi măng amiăng dùng trong đường ống dẫn nước chính.
14. Miêu tả ngắn gọn hai phương pháp nối ống uPVC dùng trong đường ống dẫn nước chính.
15. Nêu các yếu tố ảnh hưởng tới việc phân loại hào.
16. Nêu tên và miêu tả hai phụ kiện ống được dùng để sửa chữa hoặc thay thế đường ống dẫn nước chính.

Lắp đặt ống dẫn nước vào nhà và các loại đồng hồ

LẮP ĐẶT ỐNG DẪN NƯỚC VÀO NHÀ

Ống dẫn nước vào nhà là một phần của hệ thống cấp nước đưa nước từ đường ống chính đến từng đồng hồ đo nước. Đồng hồ nước thường là tài sản của khách hàng.

Việc lắp đặt ống dẫn nước vào nhà có thể là trách nhiệm của cơ quan hữu trách hoặc là trách nhiệm của thợ đường ống.

Nói chung, thợ đường ống có trách nhiệm đào đường, đào hào để lắp đặt ống dẫn nước vào nhà.

Chi phí

Trước khi lắp đặt ống dẫn nước vào nhà, cần phải trả tiền cho cơ quan cấp nước và chính quyền sở tại. Chi phí trả cho cơ quan cấp nước gồm chi phí ren ống chính, chi phí kiểm tra và chi phí cho van và phụ kiện nếu có.

Chi phí cho chính quyền sở tại gồm chi phí kiểm tra và khôi phục đường và mặt đường bị hư hỏng trong quá trình đào và lắp ống dẫn nước vào nhà.

Việc đào đường và vỉa hè bị cấm ở một số nơi đặc biệt ở những nơi đường đã được hoàn thiện, đã xây dựng hệ thống cống rãnh và vỉa hè. Ở những nơi này, người ta thường dùng ống có đường kính lớn hơn bằng uPVC hoặc ống VC nhồi cát để bảo vệ ống dẫn nước bên trong ống này không bị rung.

Vị trí của ống bảo vệ thường được đánh dấu trên đường hoặc biển báo như hình 8.1.



Hình 8.1. Biển báo có ống bảo vệ

Xác định đường ống chính

Nhiều thợ đường ống xác định vị trí của ống cấp nước chính từ vị trí của vòi rồng. Việc xác định này không thích hợp vì nhiều phố có hai đường ống cấp nước chính và vòi rồng thường được lắp ở đường ống lớn trong khi đó ta thường lắp ống dẫn nước vào nhà từ đường ống cấp nước nhỏ.

Thông tin về vị trí của đường ống cấp nước chính cũng như các dịch vụ ngầm như đường ống cấp ga, cấp điện, điện thoại có thể dễ dàng có được từ các cơ quan hữu trách khi ta đã trả phí. Ở nhiều thành phố, đặc biệt ở các trục chính, các dịch vụ ngầm dưới đất được đặt ở các vị trí nhất định và có thể dễ dàng nắm được thông tin từ các cơ quan hữu trách.

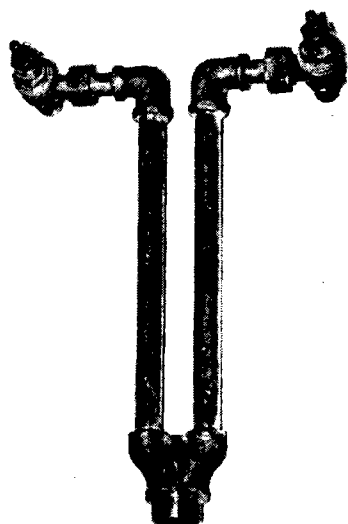
Nối ống dẫn nước vào nhà với ống chính (ống thép hoặc ống gang)

Khi cần lắp van điều khiển ống dẫn nước vào nhà ở ống chính bằng thép hoặc gang, người ta tiến hành khoan và ren. Cỡ ren thông dụng nhất là 25mm BSP. Khi đường kính ống dẫn nước vào nhà lớn hơn 25mm, ta cần khoan hai lần và nối với ống dẫn nước vào nhà bằng dụng cụ như hình 8.2.

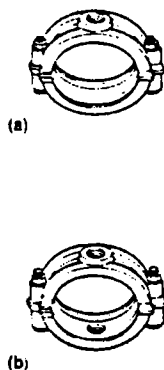
Khi ống dẫn nước vào nhà có đường kính trên 50mm, người ta tiến hành cắt ống chính và nối với tê có bích nhánh để lắp van.

Nối ống dẫn nước vào nhà với ống chính (uPVC và xi măng amiăng)

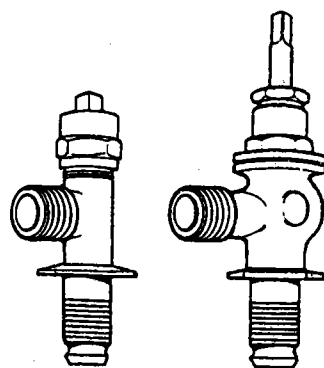
Người ta dùng đai khởi thủy bằng gang để nối ống dẫn nước vào nhà với ống cấp uPVC (hình 8.3). Đai khởi thủy gồm hai phần được lắp với nhau bằng vật liệu bít là cao su và cố định bằng bu lông. Chỗ nối được ren để lắp van và có thể lắp vào ống chính bằng thiết bị khoan khi ống đang chịu áp lực.



Hình 8.2. Dụng cụ nối ống



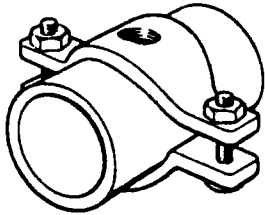
Hình 8.3. Đai khởi thủy
a) Loại đơn; b) Loại kép.



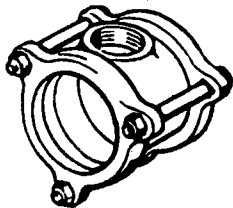
Hình 8.4. Van

Dùng van như hình 8.4 hoặc đai khởi thủy bằng thép mạ kẽm như hình 8.5 để nối ống dẫn nước với ống xi măng amiăng.

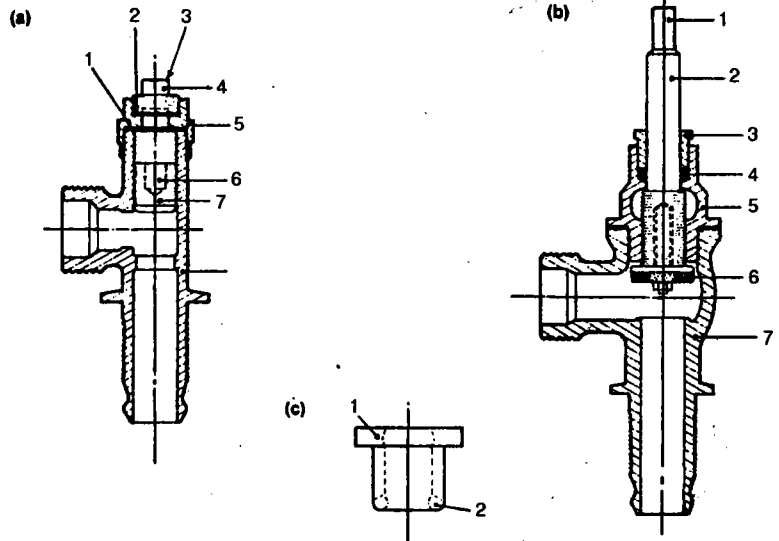
Van như hình 8.4 được thiết kế đặc biệt dùng với ống chính bằng xi măng amiăng khi áp suất làm việc của ống chính không vượt quá 1,4 MPa. Khi áp suất làm việc vượt quá con số này, ta phải dùng đai thu nước thông thường. Để lắp van như hình 8.4 vào ống chính, ta phải khoan lỗ ở ống chính và nhét vật liệu bít bằng cao su vào. Sau đó ấn van vào lỗ. Khi van đã được ấn chặt vào vật liệu bít thì van có thể lệch 5° hoặc quay 360° (xem hình 8.7).



Hình 8.5. Đai khởi thủy



Hình 8.6. Phụ kiện ống có lỗ giãn nở



Hình 8.7. Chi tiết van Barber Hays: a) Loại chuẩn không có lưới gà: 1. Đệm; 2. Đệm; 3. Trục vuông; 4. Nút; 5. Vỏ; 6. Trục vuông; 7. Nút trong; b) Loại có lưới gà: 1. Trục vuông; 2. Trục tròn; 3. Đai ốc chặn; 4. Đệm; 5. Vỏ; 6. Lưới gà; 7. Thân; c) Nắp dây: 1. Lưới; 2. Lò xo.

Phụ kiện ống có lỗ giãn nở

Phụ kiện này được thiết kế để dùng với ống chính bằng thép, gang hoặc xi măng amiăng. Nó giống như các phụ kiện dùng để sửa ống trừ một điều khác là có lỗ giãn nở để nhận phần ren của ống.

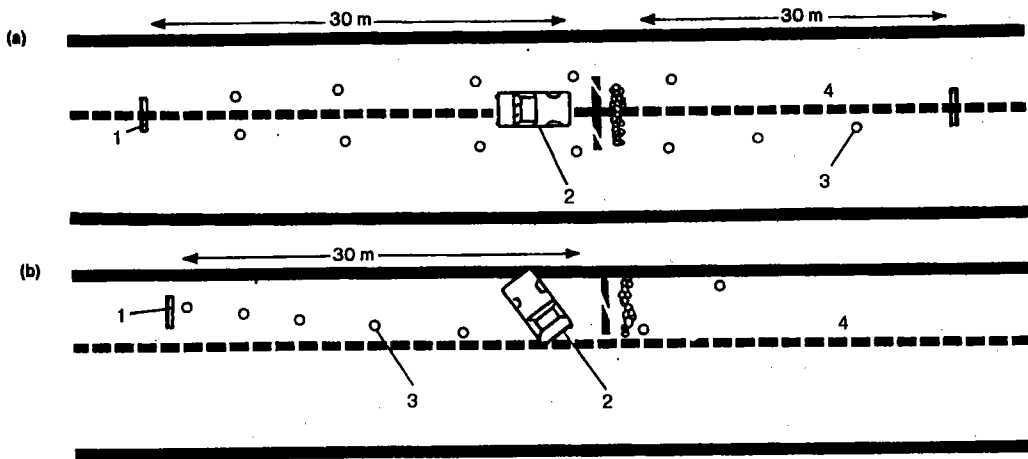
Nó có ưu điểm nổi bật là có thể lắp ống dẫn nước vào nhà lớn hơn so với việc lắp ống dẫn nước vào nhà bằng cách ren ống chính (hình 8.6).

Vị trí của xe bảo vệ là quan trọng nhất vì nó tạo hành lang bảo vệ cuối cùng cho công nhân trong trường hợp lái xe không quan sát được biển báo.

Đào hào

Thợ đường ống có trách nhiệm đảm bảo an toàn cho chính mình và lợi ích của cộng đồng. Điều này cần đặc biệt coi trọng khi đào hào ở nơi thuộc tài sản riêng của cá nhân hay ở phố sá.

Thợ đường ống còn có trách nhiệm cung cấp và lắp biển báo, rào chắn và che phủ nơi đào khi cần thiết. Việc đào hào còn dở dang khi trời tối thì cần phải lắp thiết bị chiếu sáng.



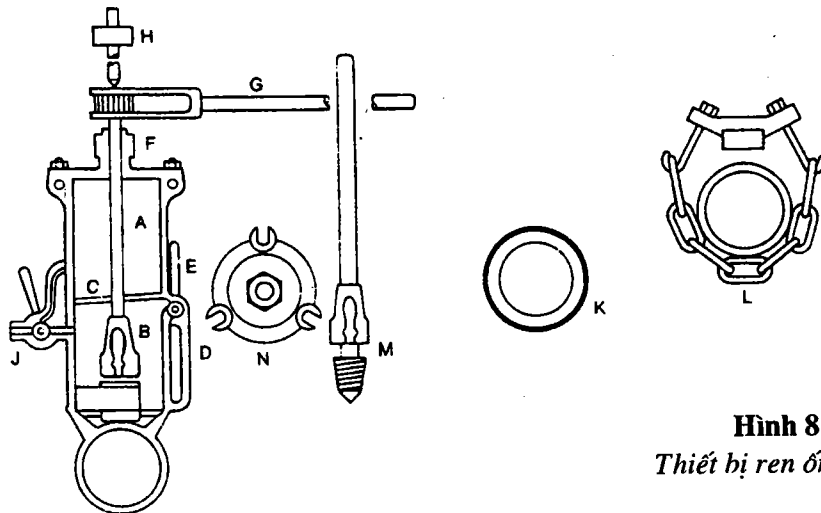
Hình 8.8. Các yêu cầu về an toàn:

- a) Với hào ở giữa đường: 1. Dấu hiệu có hào; 2. Xe bảo vệ; 3. Dấu ngăn cách; 4. Tâm đường;
b) Hào ở lề đường: 1. Dấu hiệu có hào; 2. Xe bảo vệ; 3. Dấu ngăn cách; 4. Tâm đường.

Khi đào hào ở nơi công cộng, cần phải chú ý đặc biệt tới sự an toàn của cả công nhân và xe cộ. Hình 8.8 minh họa về yêu cầu an toàn tối thiểu khi đào hào ở nơi công cộng. Dấu đường phải ở vị trí dễ nhận biết và xe cộ có thể dẫn nhận ra lối đi hai bên hào (nếu hào ở giữa đường) hoặc đi vòng (nếu hào ở cạnh đường).

Khoan và ren ống cấp nước chính chịu áp lực

Phương pháp này có ưu điểm nổi trội so với khoan và ren ống khi tắt nước mặc dù đòi hỏi thiết bị phức tạp hơn và thời gian lâu hơn. Khi áp suất trong ống giảm (không có nước trong đường ống), những chỗ rò rỉ mà ta không nhìn thấy được trở thành chỗ cho nước bẩn hoặc nước ô nhiễm ngấm vào. Khi đường ống không có nước, van cầu sẽ mở ra do không có áp suất giữ cầu làm nước ô nhiễm chảy vào. Lúc này, không khí cũng có thể vào đường ống chính gây ăn mòn bên trong ống.



Hình 8.9

Thiết bị ren ống chính

Hình 8.9 minh họa thiết bị khoan và ren ống chịu áp lực. Thiết bị gồm hai buồng A và B, được ngăn cách bởi lưới gà C. Hai buồng cũng được gắn với vòng D được điều khiển bởi

tay khoá E sao cho áp suất ở hai buồng bằng nhau. Các bộ phận chính khác là: đai ốc F, tay quay bánh cóc G, khung H, van thoát J, đệm bích K, xích L, trục M và bích N.

Vị trí của van điều khiển ống dẫn nước vào nhà

4 yếu tố ảnh hưởng đến vị trí của van dẫn nước vào nhà là:

1. Vị trí và chất liệu của ống chính
2. Loại van điều khiển ống dẫn nước vào nhà
3. Vị trí của ống bảo vệ (nếu có)
4. Vị trí của đồng hồ (nên lắp đồng hồ vuông góc với ống chính)

Hầu hết các nhà chức trách không cho phép ren ống chính quá gần ống lồng hoặc phụ kiện.

Các bước tiến hành ren ống chịu áp lực

Bước 1

Xác định vị trí của ống chính và đào. Lưu ý đào đủ rộng để có thể đào sâu tới ống.

Bước 2

Lấy dấu vị trí cần ren bằng đột hoặc đục có mũi bằng kim cương (hình 8.10a).

Bước 3

Để đệm vào vị trí sao cho dấu cần ren ở giữa (hình 8.10b).

Bước 4

Lắp thiết bị vào ống chính, nằm vuông góc trên đệm (hình 8.10c).

Bước 5

Lắp dụng cụ ren ống vào vỏ, lắp bích và trục vào thiết bị.

Bước 6

Khoan và ren lỗ (hình 8.10e).

Bước 7

Sau khi khoan và ren lỗ đủ rộng, ta tháo trục. Dụng cụ ren ống được thay bằng van điều khiển ống chính hoặc van Barber Hays (hình 8.10f).

Bước 8

Bích và trục được thay bằng nút van điều khiển ống chính và được vặn chặt vào ống chính (hình 8.10g).

Bước 9

Tháo thiết bị ra khỏi ống chính khi đã ren xong và vặn chặt nút van (hình 8.10h).

Chú ý: hình 8.10h minh họa các van điều khiển 25mm BSP cách nhau khoảng 300mm được dùng để lắp vào ống gang đường kính 100mm. Đây là số liệu chuẩn ở bang New South Wales - Úc khi ống dẫn nước vào nhà có đường kính trên 25mm. Trong trường hợp đặc biệt, ống dẫn nước là ống đồng có đường kính ngoài là 40mm thì nó phải được gắn với tất cả các van điều khiển bằng thiết bị như hình 8.2.

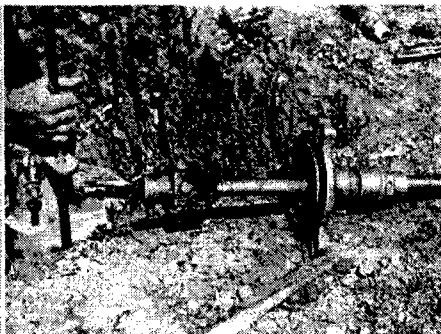


b)

a)



c)



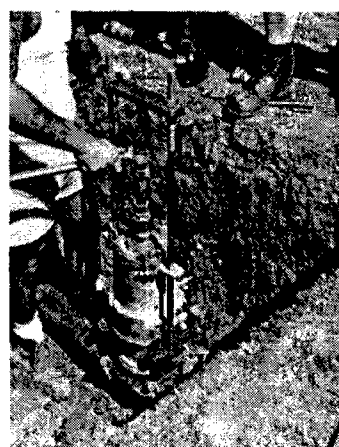
d)



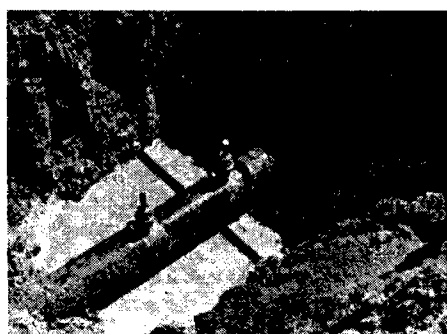
e)



f)



g)



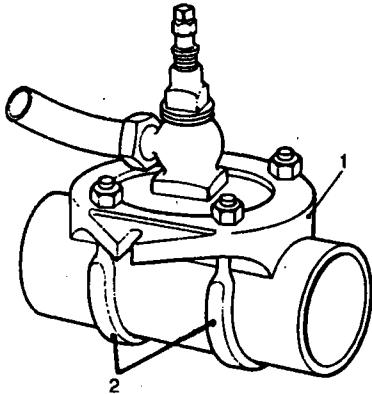
h)

Hình 8.10. Các bước tiến hành ren ống chính

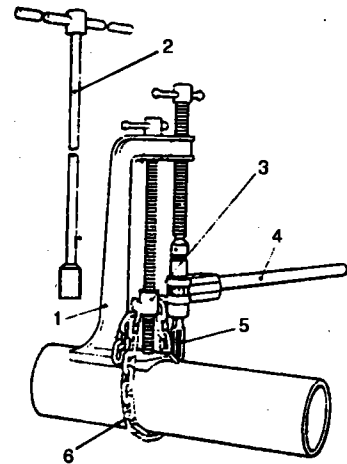
Ở bang Victoria - Úc, người ta không sử dụng thiết bị như hình 8.2. Những ống dẫn nước có đường kính ngoài trên 25mm được nối với ống chính bằng thiết bị như hình 8.11.

Khoan và ren đường ống không chịu áp lực

Thiết bị khoan và ren ống không chịu áp lực đơn giản hơn nhiều so với thiết bị khoan và ren ống chịu áp. Tuy nhiên, tất cả các ưu điểm khi khoan và ren ống chịu áp lực không còn. Loại thiết bị như hình 8.12 là loại đặc biệt gồm một giá gắn vào khung và được giữ bằng xích. Sau khi đã khoan và ren lỗ xong, ta tháo thiết bị ra và lắp van điều khiển.



Hình 8.11. Nối ống nhánh bằng giá ren:
1. Giá ren, 2. Vòng đệm và mũ bu lông



Hình 8.12. Thiết bị khoan và ren ống không chịu áp: 1. Khung, 2. Khoá, 3. Đai ốc, 4. Tay quay bánh cóc, 5. Đầu ren, 6. Dây xích.

Lắp đặt ống dẫn nước vào nhà

Ống dẫn nước vào nhà nên được đặt thẳng từ ống chính đến đồng hồ và luôn vuông góc với ống chính. Theo quy định về lắp đặt đường ống của Úc, lớp đất phủ ống phải dày ít nhất 300mm. Tuy nhiên, lượng đất phủ trên ống sẽ dày hơn tùy thuộc vào đường, bề mặt lối đi bộ và loại đất.

Như đã nêu ở phần trước, ống bảo vệ ống dẫn nước được dùng khi ống dẫn nước nằm dưới đường. Tuy nhiên, đó chỉ là ngoại lệ chứ không phải quy định và ống bảo vệ chỉ được dùng ở những đường đã hoàn thiện, có hệ thống thoát nước và vỉa hè. Trong trường hợp lắp ống dẫn nước qua đường mà không có ống bảo vệ thì cần phải dùng phương pháp khác.

Có 4 phương pháp được áp dụng để lắp ống dẫn nước vào nhà dưới đường:

1. Đào hào
2. Lắp ống không đào
3. Đào rãnh lắp ống bằng phương pháp thổi nước
4. Khoan

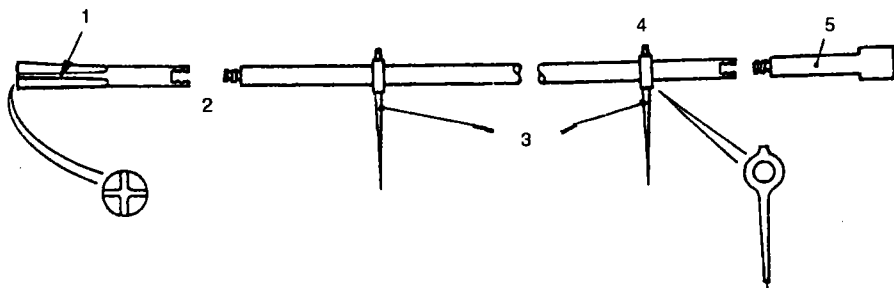
Đào

Phương pháp này chỉ được áp dụng khi mặt đường chưa hoàn thiện hoặc khi biết vị trí đất cần lắp ống dẫn nước vào nhà có nhiều đá. Các nhà chức trách về giao thông ít khi cho đào những đường đã hoàn thiện hoặc đường bê tông để lắp ống dẫn nước trừ khi đã thử áp dụng các phương pháp khác nhưng không được. Khi đã được cấp giấy phép đào đường, nên tiến hành đào từng nửa đường một để xe cộ không bị tắc nghẽn hoàn toàn. Cũng nên tuân thủ những quy định nêu ở hình 8.8.

Lắp ống không đào

Đây là phương pháp khá cổ điển, dùng lực tác động vào ống nhánh để ống nhánh chui qua mặt đường. Mức độ thành công của phương pháp này phụ thuộc vào loại đất dùng để tạo nên đường. Nếu nền đường bằng đá thì cơ hội thành công rất ít và ngay cả hòn đá nhỏ nhất cũng có thể làm lệch mũi.

Thiết bị lắp ống bằng phương pháp này gồm mũi khoan, ống nối, đầu nện búa được lắp đặt như hình 8.13. Vòng định vị dùng để giữ mũi khoan ở vị trí mong muốn.

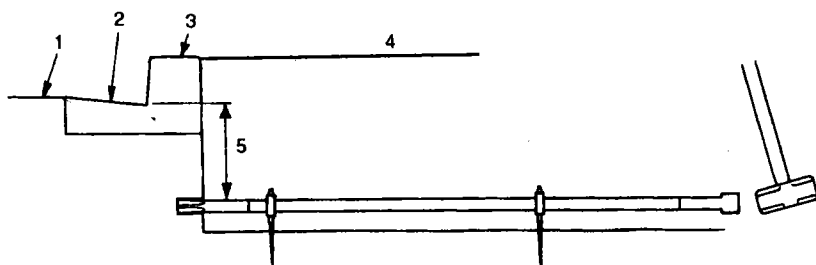


Hình 8.13. Thiết bị lắp ống không đào:

1. Mũi, 2. Đầu ren ống nối, 3. Vòng định vị, 4. Dài khoảng 3 m x 25mm, 5. Đầu nện búa

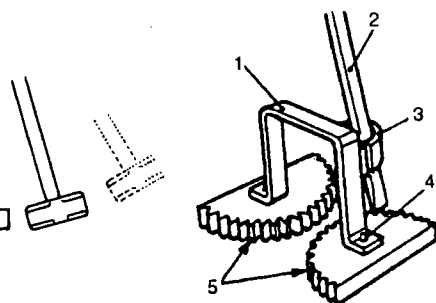
Sau khi đã đào xong ống chính, ta đào một hào ở phía đường đối diện, vuông góc với ống chính và đủ dài để đặt ống nối, đủ sâu để phủ ống dẫn nước.

Sau đó, đóng vòng định hướng vào đáy hào, chỉnh thẳng và bằng rồi lắp ống nối vào. Dùng búa để lắp ống nối. Sau khi đã lắp được một ống nối vào vòng định vị thứ hai, ta tháo đầu nện búa ra và lắp ống nối thứ hai vào ống nối trước. Thủ tục này được lặp đi lặp lại cho đến khi mũi tới được chỗ đào ống chính (xem hình 8.14).



Hình 8.14. Lắp ống ngầm dưới lòng đường:

1. Mặt đường; 2. Rãnh nước; 3. Vía hè;
4. Mặt đất, 5. Chiều dày đất phủ.



Hình 8.15. Thiết bị kéo ống:

1. Tay cầm; 2. Xà beng; 3. Lỗ xà beng;
4. Định vít; 5. Má kẹp

Sau khi đã đục lỗ xong, ta tiến hành tháo ống nối bằng thiết bị như hình 8.15. Để bảo vệ lỗ trong và sau khi kéo ống nối ra, ta cần lắp ống dẫn nước ngay khi rút ống nối ra.

Đào rãnh lắp ống nhánh bằng phương pháp thổi nước

Phương pháp này chỉ được áp dụng khi lớp đất dưới đường là cát hoặc đất mềm. Thiết bị dùng cho phương pháp này giống như phương pháp lắp ống không đào chỉ khác là có lỗ cho nước phun ra khi có áp lực và rửa trôi đất. Ống dẫn nước có thể được dùng để đưa nước tới điểm phun nước.

Nhìn chung phương pháp này không được sử dụng rộng rãi vì tốn nước và lớp đất cát bị rửa trôi có thể làm sệ mặt đường khi mặt đường chịu tải trọng nặng. Cần khoan và ren ống chính, lắp van điều khiển ống dẫn nước trước khi lắp ống dẫn nước chính.

Khoan

Phương pháp khoan để lắp ống dẫn nước dưới đường là phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất mặc dù nó có một vài nhược điểm so với các phương pháp trên. Nhược điểm chính của phương pháp này là thợ khoan khó biết được các vật liệu được sử dụng cho các dịch vụ ngầm. Hậu quả là thường khoan vào các ống mang các chất khá nguy hiểm như điện và ga. Vì lý do này cần cẩn thận đặc biệt khi khoan và phải xác định được chính xác vị trí của các dịch vụ ngầm trước khi tiến hành khoan.

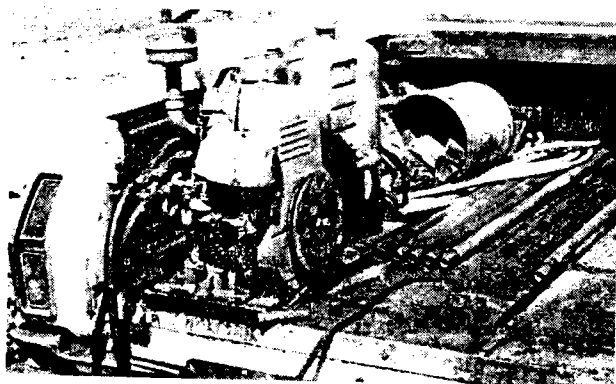
Thiết bị

Thiết bị khoan gồm một động cơ chạy xăng loại xách tay gắn với bơm thủy lực (hình 8.16a). Thủy lực từ bơm sẽ được truyền tới mô tơ gắn trên bộ máy khoan (hình 8.16b) và quay lại bơm. Vòi dẫn thứ ba với bộ máy khoan sẽ đưa nước qua khoan tới mũi khoan.

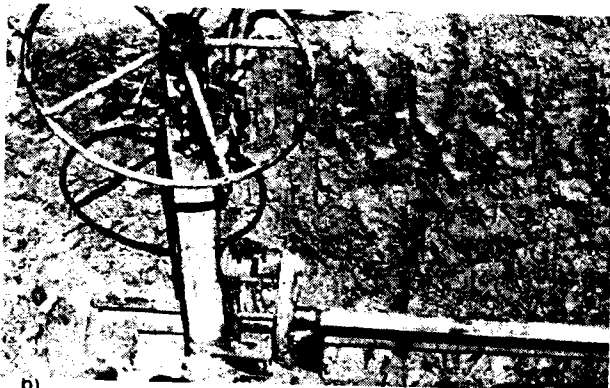
Cách vận hành

Sau khi đã đào ống chính, ta tiến hành đào một hào ở phía đối diện để đặt bộ máy khoan. Đáy hào phải được lấy cốt, sau đó đặt bộ máy khoan và neo lại (hình 8.16c). Khởi động mô tơ của bơm thủy lực.

Áp lực tác động qua mô tơ sẽ làm mũi khoan quay. Bộ phận truyền động sẽ chuyển động về phía trước dọc theo bộ máy làm mũi khoan khoan được một khoảng bằng chiều dài mũi khoan.



a)



b)



c)

Hình 8.16. Khoan lắp ống dẫn nước vào nhà

Để đổi mũi khoan, ta kẹp chặt mũi khoan và đảo chiều mô tơ để tháo mũi khoan ra. Sau đó kéo bộ phận truyền động để lắp mũi khoan mới.

Có thể lắp ống dẫn nước vào nhà có đường kính khác nhau dùng phương pháp này bằng cách tăng đường kính mũi khoan.

Vật liệu của ống dẫn nước vào nhà

Có một số loại vật liệu thích hợp với ống dẫn nước vào nhà và sử dụng loại vật liệu nào phụ thuộc chủ yếu vào kích cỡ, vị trí của ống dẫn và yêu cầu của cơ quan hữu trách. Vật liệu thông dụng nhất được dùng với ống dẫn có đường kính trên 50mm là ống gang và ống xi măng amiăng.

Ống dẫn dùng để cấp nước trong nhà thường là ống và phụ kiện ống đồng hoặc hợp kim đồng có đường kính từ 20mm đến 40mm. Ống đồng và hợp kim đồng phải phù hợp với tiêu chuẩn của Úc.

Ống và phụ kiện ống đồng hoặc hợp kim đồng thường không nhạy cảm với việc ăn mòn bên ngoài. Tuy nhiên sự ăn mòn bên ngoài vẫn có thể xuất hiện khi chúng được lắp đặt ở những chỗ có muối clorua natri hoặc magiê (oxit clorua magiê). Khi phải lắp đặt ống ở những nơi này, ta cần phải bọc ống hoặc sơn phủ bên ngoài ống bằng vật liệu thích hợp sao cho có thể chống lại sự tấn công của các chất này.

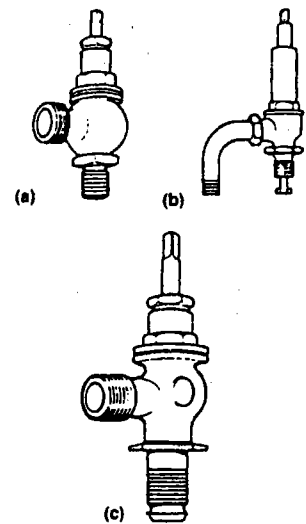
Van điều khiển ống dẫn nước vào nhà

Tất cả các ống dẫn đều phải được nối với van điều khiển được lắp ở ống chính, tại điểm nối với ống dẫn. Van phải được cơ quan hữu trách chấp nhận và phải phù hợp với việc lắp đặt dưới đất. Van lắp cho mục đích này thường là van có trục nổi (trục chuyển động lên xuống), đầu van được gắn chặt vào thân để tránh bị rơi khi van phải chịu áp suất. Những van này thường được vận hành bằng khoá. Đầu trục của van hình vuông chứ không phải hình chữ T hoặc loại tay gạt (hình 8.17).

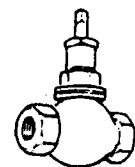
Cần lắp thêm van điều khiển với ống dẫn có đường kính trên 50mm hoặc khi không thể tiếp cận với van điều khiển đồng hồ. Những van này thường được lắp phía dưới lối đi bộ và được bảo vệ trong hố ga có dấu gắn với nắp đậy (hình 7.42). Cũng cần lắp van trên đường ống ở những nơi không thể lắp đồng hồ vào đường ống trực tiếp với ống dẫn (hình 8.18)

Mạng cấp nước chung cho các hộ gia đình

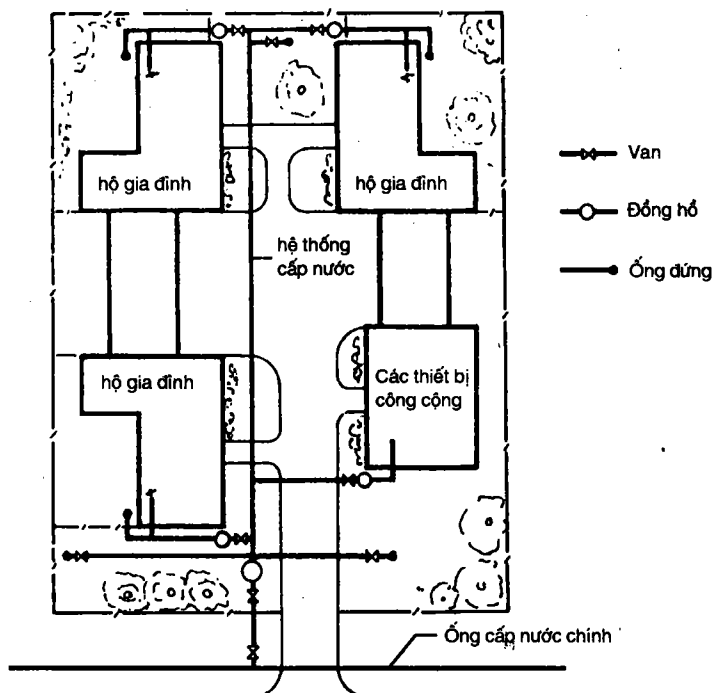
Đây là thuật ngữ được dùng cho bất kỳ một đường ống cấp nước nào thuộc sở hữu cá nhân, cấp nước cho ít nhất là hai hộ gia đình. Mỗi hộ gia đình hoặc bất kỳ thiết bị chung nào cũng được cấp nước bằng các ống dẫn từ đường ống cấp nước chung.



Hình 8.17. a) Van điều khiển ống nhánh; b) Van tự đóng; c) Van Barber Hays dùng để lắp vào đường ống chính bằng xi măng amiăng



Hình 8.18
Van lắp trên đường ống



Hình 8.19. Mạng cấp nước chung cho các hộ gia đình

Khi cần lắp đặt mạng cấp nước chung này, cần lắp van phân nhánh loại trực nối ở các vị trí dễ tiếp cận càng gần với đầu xả càng tốt. Van cần được lắp đặt sao cho tất cả các chỗ nối ống dẫn với đường ống cấp nước chung không liên quan gì đến đường ống chính.

Mỗi hộ gia đình và mỗi thiết bị tiêu thụ nước chung cần phải được lắp van. Van được đặt ở vị trí sao cho không ảnh hưởng gì tới việc cấp nước cho các hộ gia đình và các thiết bị tiêu thụ nước khác.

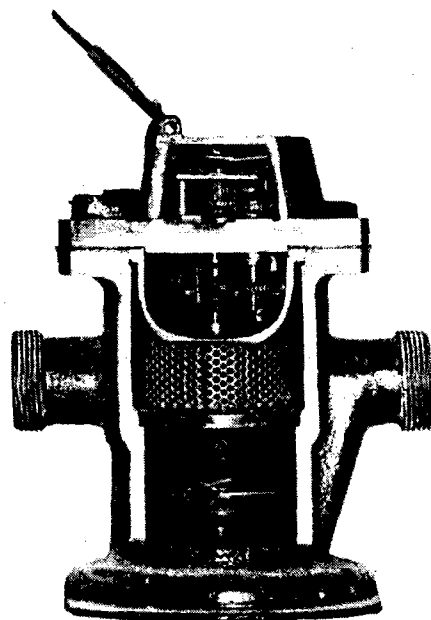
ĐỒNG HỒ NƯỚC

Theo quy định chung, các hệ thống cấp nước trong nhà đều được lắp đồng hồ đo lượng nước mà khách hàng tiêu thụ. Chúng thường thuộc tài sản của gia đình, được lắp ở vị trí dễ tiếp cận, được bảo quản tránh hư hỏng. Có hai loại đồng hồ chính: đồng hồ lưu tốc và đồng hồ pittông.

Hoạt động

Loại đồng hồ lưu tốc kiểu cánh quạt

Đồng hồ lưu tốc loại cánh quạt như tên gọi của nó chỉ đo được lượng nước xấp xỉ với lượng nước qua nó vì thế không thể đo chính xác khi lượng nước qua nó nhỏ.

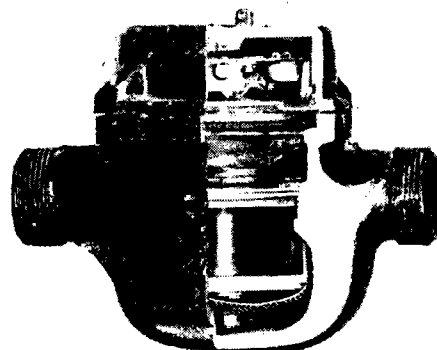


Hình 8.20
Đồng hồ lưu tốc loại cánh quạt

Nước qua lưới lọc của đồng hồ và vào cánh quạt. Khi nước qua đồng hồ, vận tốc nước ra khỏi cánh quạt làm cánh quạt quay. Chuyển động này được truyền tới hệ thống bánh răng rồi tới bộ phận ghi số trên mặt đồng hồ.

Loại pittông

Đồng hồ loại này như Hình 8.21 đo được một cách chính xác lượng nước qua nó bằng pittông. Nước qua màng lọc vào buồng làm việc. Pittông quay được đẩy nước và vận tốc của nước qua pittông làm quay pittông cho đến khi lỗ ra của đồng hồ mở cho phép nước chảy ra khỏi đồng hồ. Chuyển động của pittông kích hoạt đồng hồ cơ và lượng nước được ghi lại trên mặt đồng hồ.

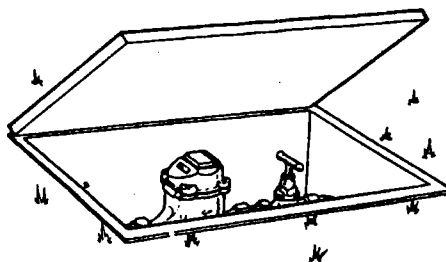
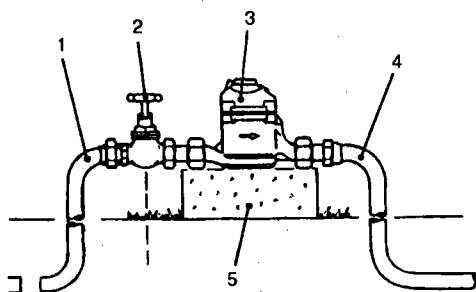


Hình 8.21. Đồng hồ pittông

Trước đây, loại đồng hồ này được sử dụng rộng rãi do dễ sản xuất và giá thành hạ. Việc cải tiến nguyên tắc hoạt động của loại đồng hồ này giúp việc sản xuất đơn giản và dễ dàng và kết quả là loại đồng hồ này ngày càng được sử dụng rộng rãi.

Lắp đặt

Đồng hồ phải được lắp thẳng, cách mặt đất khoảng 25mm và tốt nhất nên đặt trên bề mặt bê tông hoặc gạch (hình 8.22). Nên lắp đồng hồ trong phạm vi tài sản của gia đình, dễ lấy số và tiện bảo dưỡng.



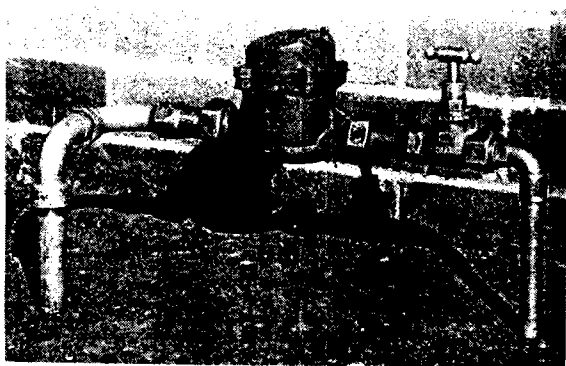
Hình 8.22. Lắp đồng hồ trên bề mặt bê tông:

1. Ống dẫn nước vào, 2. Van điều khiển đồng hồ, 3. Đồng hồ, 4. Ống dẫn nước ra, 5. Bề mặt bê tông.

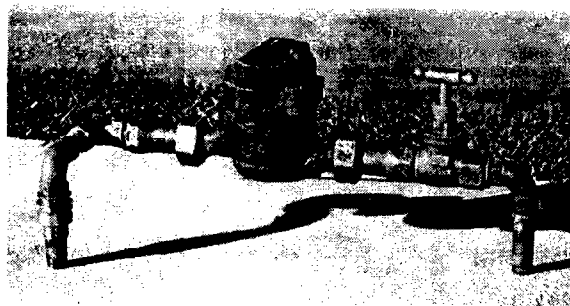
Khi lắp đặt đồng hồ ở đường chịu tác động của xe cộ, thì ta nên đặt đồng hồ trong hốc tường và có nắp bảo vệ để tránh hư hỏng. Trong những điều kiện bình thường, ta không nên lắp đặt đồng hồ ngâm dưới đất. Tuy nhiên, ở những nơi nhiệt độ thấp dưới 0°C , ta có thể lắp đồng hồ ngâm dưới đất trong hộp bảo vệ (hình 8.23).

Các ống đứng ở đầu nước ra và đầu nước vào của đồng hồ thường được đặt trong bê tông. Việc lắp đặt này thường gây khó khăn cho việc tháo đồng hồ để vệ sinh và bảo dưỡng vì các ống đứng đã được cố định và ống dễ bị vỡ khi vận lệch để tháo đồng hồ. Để tránh

làm hư hỏng đồng hồ và đường ống, ta nên lắp thêm ống cong vào ống đứng ở đầu nước ra của đồng hồ để dễ xoay ống tháo đồng hồ (hình 8.24).



Hình 8.23. Lắp đồng hồ trong hộp



Hình 8.24. Lắp ống cong để dễ tháo

Van điều khiển đồng hồ

Cần lắp van điều khiển ở đầu vào của đồng hồ. Van trục nổi có đầu hình chữ T là loại phù hợp nhất để vận hành bằng tay.

Nếu đồng hồ được lắp đặt ở vị trí có đường ống phía đầu nước ra đồng hồ dài hoặc khi lắp trên nhà cao tầng thì cần lắp thêm một van điều khiển phía đầu nước ra của đồng hồ. Trong trường hợp tháo đồng hồ, van này sẽ ngăn dòng nước trong ống chảy ngược.

BÀI TẬP

1. Nêu những điểm cần lưu ý để đảm bảo an toàn cho thợ đường ống cũng như dân chúng khi đào ống chính để lắp ống dẫn nước vào từng gia đình.
2. Nêu 4 phương pháp lắp ống dưới đường để dẫn nước vào gia đình.
3. Miêu tả ngắn gọn từng loại van điều khiển việc cấp nước từ đường ống chính tới đồng hồ và vị trí của chúng.
4. Nêu hai loại đồng hồ nước cơ bản và cách ghi số lượng nước của mỗi loại.

Nối, lắp đường ống cấp nước nóng lạnh

Tình trạng nước đóng một vai trò quan trọng trong việc chọn chất liệu ống. Những loại ống thông dụng nhất được dùng cho hệ thống cấp nước nóng lạnh là:

1. Ống đồng
2. Ống thép mạ kẽm
3. Ống thép không gỉ
4. Ống uPVC
5. Ống polyethylen.

ỐNG ĐỒNG

Ống đồng không có đường nối. Trong quá trình sản xuất ống đồng, người ta đã làm cứng ống đồng bằng các quá trình làm lạnh rồi lại được làm mềm đi bằng cách tôi ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình sản xuất ống.

Có thể thay đổi độ cứng của ống để phù hợp với từng mục đích. Có thể tạo ra độ cứng khác nhau: cứng, cứng vừa và mềm bằng cách điều chỉnh quá trình kéo và tôi ống.

Ống đồng dùng trong hệ thống cấp nước nóng lạnh thường là ống cứng vừa. Chúng thường có độ dài là 6m và đủ cứng và thẳng để tránh bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển đến chân công trình. Ống đồng dạng mềm hoặc đã được tôi có chiều dài dài hơn và thường ở dạng xoắn để dễ vận chuyển.

Ống đồng được đo bằng đường kính ngoài (OD), độ dày thành ống khác nhau phụ thuộc vào mục đích sử dụng ống.

Nối ống đồng

Thường dùng các kiểu nối ống sau để nối ống đồng dùng trong đường ống cấp nước nóng lạnh: nối bằng hàn chân không, mối nối ép, sử dụng các dụng cụ nối ống để tạo đầu loe, tê và ống cong rồi nối bằng hàn vẩy bạc hoặc hàn đồng thanh.

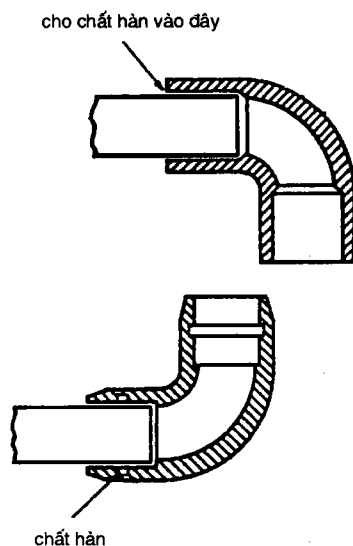
Nối phụ kiện với ống bằng hàn chân không

Phụ kiện ống thường bằng đồng hoặc hợp kim đồng. Các phụ kiện ống đồng thường được lấy từ ống đồng. Những phụ kiện này thường phẳng, khoẻ và không bị rỗ. Phụ kiện bằng hợp kim đồng được làm bằng phương pháp đúc hoặc nén nóng. Những phụ kiện này thường không bị rỗ nhưng có thể bị hỏng lớp mạ kẽm nếu được đặt ở chỗ đất có thành phần khác nhau. Trong trường hợp này nên dùng ống đồng rèn.

Các phụ kiện ống có đầu loe nhằm tạo khe hở giữa đầu ống (đầu trơn) và đầu loe, tạo chỗ cho kim loại phụ nóng chảy chảy vào.

Cần nối ống theo các bước sau:

1. Cắt vuông góc đầu ống bằng cưa hoặc thiết bị cắt ống.
2. Loại bỏ bavaria
3. Vệ sinh đầu ống và đầu loe của phụ kiện bằng giấy thép. Không được dùng giấy ráp để vệ sinh vì có thể ảnh hưởng tới độ kín khít và tạo mối nối không tốt.
4. Cho chất trợ dung vào đầu ống và đầu loe của phụ kiện ống
5. Đẩy ống vào đầu loe của phụ kiện và lau chất trợ dung thừa.
6. Đốt nóng bằng mỏ hàn LPG, acetylen hoặc oxy acetylen. Để ngọn lửa ở phụ kiện ống và di chuyển khắp mối nối. Điều này giúp tránh được việc đốt nóng cục bộ. Đốt quá nóng có thể làm cháy chất trợ dung và làm nứt tách phụ kiện ống.



Hình 9.1. Các phụ kiện dùng để nối bằng hàn chân không

Tiếp tục đốt nóng cho đến khi tạo được vòng chất hàn kín quanh miệng của phụ kiện. Sau đó để mối hàn nguội rồi vệ sinh mối hàn.

Kẹp ống đồng

Ống đồng nên được cố định sao cho không bị hư hại hoặc méo, hoặc không giãn nở được. Khoảng cách giữa các điểm cố định theo chiều nằm ngang hoặc thẳng đứng không được vượt quá con số nêu ở bảng 9.1

Bảng 9.1

Đường kính ngoài của ống đồng	Khoảng cách lớn nhất khi lắp ống theo chiều thẳng đứng hoặc nằm ngang
10mm	1350mm
13mm	1800mm
16mm	1800mm
20mm	2400mm
25mm	2400mm

Có nhiều loại kẹp và giá khác nhau. Ca tư lô của nhà sản xuất sẽ hướng dẫn, cung cấp thông tin cho thợ đường ống, giúp thợ đường ống lựa chọn loại giá, kẹp phù hợp với từng công việc cụ thể.

Ống dẫn nước nóng lạnh nằm trong bê tông

Ống đồng có khả năng chống ăn mòn rất tốt và không bị các loại xi măng, vữa hoặc bê tông tấn công. Tuy nhiên các loại vữa axit và xi măng axit sẽ tấn công ống đồng, gây hiện tượng ăn mòn.

- Cần chú ý các điểm sau khi đặt ống đồng trong các cấu kiện bê tông cốt thép:
1. Không hàn nối hoặc nối phụ kiện ở bất kỳ điểm cấp nước nóng lạnh nào.
 2. Nếu cần phải nối ống, nên dùng hợp kim hàn vảy ở nhiệt độ thấp (hàn vảy bạc).
 3. Đường ống được lắp sao cho không chặn ngang những chỗ nối giãn nở hoặc bất kỳ mối nối nào.
 4. Ống được đặt trong tấm bê tông theo chiều nằm ngang, trên cốt thép dưới và dưới cốt thép trên. Khoảng cách giữa đường kính ngoài của ống và bề mặt bê tông không dưới 25mm.

Mối nối ép

Nối ép được chia làm hai loại: nối ép theo trục đối xứng và nối ép lên thành ống.

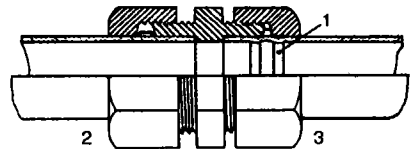
Nối ép theo trục đối xứng

Loại mối nối này được tiến hành bằng cách vặn chặt đai ốc bu lông vào măng sông hoặc dây gai nhằm tạo áp lực bên ngoài ống (hình 9.2). Loại mối nối này nên được áp dụng với ống "cứng vừa". Nếu áp dụng loại mối nối này với ống đồng mềm có thể làm lõm ống. Tuy bên ngoài mối nối có vẻ tốt nhưng sau một thời gian có thể bị rò rỉ.

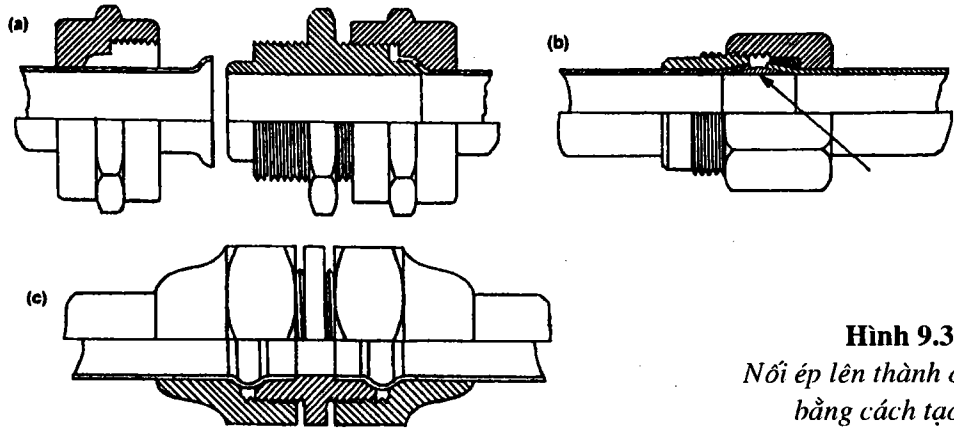
Để tạo mối nối này, ta cần cắt vuông góc đầu ống sau đó trượt đai ốc bu lông và đai lên trên ống. Sau đó vặn chặt bu lông nén dây gai hoặc đai khít vào vòng ngoài của ống.

Nối ép lên thành ống

Cắt ống đồng và làm nhẵn ống. Sau đó tạo loe bằng các dụng cụ chuyên dùng như hình 9.3a. Ống được ép bằng đai ốc bu lông vào phần nón phía trong (hình 9.3b).



Hình 9.2. Nối ép theo trục đối xứng:
1. Đường gờ, 2. Mối nối khi mới lắp, 3. Mối nối khi đã được vặn chặt.



Hình 9.3
Nối ép lên thành ống đồng bằng cách tạo loe

Có thể tạo mối nối này bằng cách dùng dụng cụ chuyên dùng để cuộn một đường trên ống cách đầu ống một khoảng là 12mm (hình 9.3 c). Khi vặn chặt đai ốc bu lông, phần ống đã cuộn bị nén chặt vào miệng của phụ kiện và tạo mối nối tốt. Trong một số trường hợp, chúng tôi khuyên nên dùng dây gai hoặc băng Teflon để đảm bảo mối nối kín nước khi chịu áp lực.

Hàn vẩy bạc ống đồng

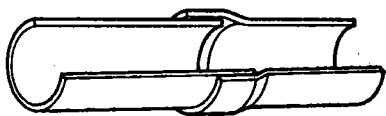
Hàn vẩy bạc ống đồng là phương pháp dễ dàng nhất để nối đồng với đồng và đồng với đồng thanh.

Với phương pháp này, kim loại phụ đóng một vai trò quan trọng. Khi các bề mặt kim loại sạch và khít với nhau, hợp kim hàn vẩy bạc sẽ chảy vào chỗ nối. Mối nối đạt độ khỏe tối đa và chỉ cần dùng một lượng nhỏ hợp kim hàn vẩy bạc kể cả khi hàn nối phụ kiện hay nối đầu trơn với đầu loe (đầu loe được tạo ra bằng dụng cụ cầm tay chuyên dụng). Que hàn có thành phần chủ yếu là đồng, kẽm và bạc là loại que hàn tốt nhất với phương pháp hàn vẩy bạc. Hợp kim vẩy bạc có tỉ lệ bạc thấp (2%) là loại được sử dụng để hàn ống nhánh dẫn nước nóng lạnh.

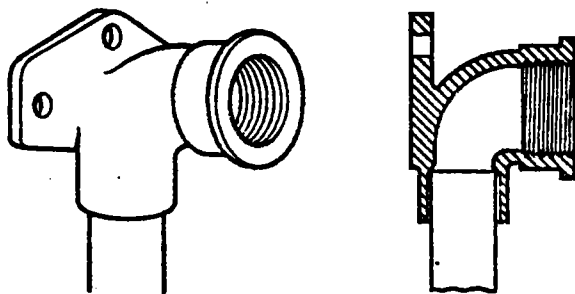
Cần cẩn thận tránh đốt kim loại phụ quá nóng vì một số thành phần trong kim loại phụ dễ bị phá hủy. Mặt khác, nếu không đủ nhiệt, kim loại phụ sẽ không liên kết với kết cấu phân tử của bề mặt ống đồng và phụ kiện. Nếu điều này xảy ra, mối nối sẽ rập, yếu và không đủ tin cậy.

Việc chuẩn bị cho mối hàn vẩy ống đồng cũng được tiến hành giống như cách chuẩn bị cho hàn bằng đồng. Chỗ nối được đốt nóng đều và kim loại phụ được cho vào gờ mối nối. Xem phần hàn vẩy bạc ở chương 5.

Nếu chỗ nối không đủ nóng, kim loại phụ sẽ không nóng chảy được. Khi nối đồng với đồng thì không cần chất trợ dung.



Hình 9.4
Nối ống đồng một đầu loe



Hình 9.5. *Nối đồng với đồng thau bằng phương pháp hàn vẩy bạc*

ỐNG THÉP MỀM MẠ KẼM

Ống ren thường là ống thép mềm được mạ kẽm cả thành trong và thành ngoài sau khi sản xuất. Loại ống này được sử dụng rộng rãi cho hệ thống cấp nước nóng lạnh. Loại ống này được đo bằng đường kính trong (ID) và kích thước chèn nhau từ 13mm trở lên và chiều dài ống xê dịch từ 5m đến 6m.

Nối ống thép mềm mạ kẽm

Kiểu nối thông dụng nhất với loại mối nối này là mối nối ren: có thể là ren trong song song, ren ngoài côn và ren trong và ren ngoài song song.

Ren trong song song và ren ngoài côn

Đây là loại mối nối thông dụng nhất. Hình côn trên ren ngoài giúp các bề mặt kim loại tiếp xúc với nhau hoàn toàn tại một điểm và vận thêm ở điểm này sẽ tạo mối nối kín nước.

Hợp chất nối hoặc dây gai được dùng để nhét vào khe nhỏ giữa các ren trong và ren ngoài. Gai thường ở dạng dây và là chất liệu nối đáng tin cậy. Dây gai được gỡ ra có chiều dài bằng khoảng 3 lần chu vi ống. Một đầu dây gai được gắn vào 2 hoặc 3 ren cuối ở đầu ống. Sau đó, quấn chặt dây gai lên ren ngoài sao cho cùng hướng với ren trong. Dây gai thừa sẽ bị đẩy ra khỏi ren ngoài khi vận chặt mối nối. Sau khi nối xong, nên cắt bỏ dây gai thừa.

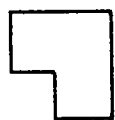
Ren trong và ren ngoài song song

Như tên gọi, những ren này được tạo ra phía trong phụ kiện. Phụ kiện có ren song song đặc biệt là vít dài hoặc dụng cụ nối được dùng để nối hai đường ống đã được cố định. Bít kín mối nối bằng dây gai hoặc đai ốc hãm.

Các phụ kiện ống thép mềm mạ kẽm

Các phụ kiện được dùng với đường ống dẫn nước nóng lạnh được mạ kẽm thường là gang rèn (hình 9.6)

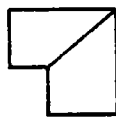
Cút - dùng để đổi hướng



Cút vuông



Cút tròn



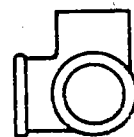
Cút thu



Cút M-F

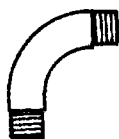


Cút thu M-F



Cút có gắn nhánh

Ống cong - dùng để đổi hướng



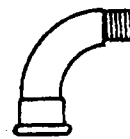
Ống cong 90° M-M



Ống cong xoắn M-M

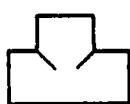


Ống cong F-F

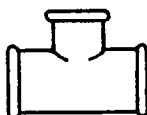


Ống cong M-F

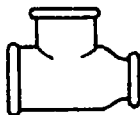
Tê và thông tứ - dùng để lắp ống nhánh



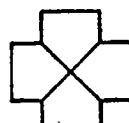
Tê



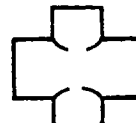
Tê thu



Tê thu



Thông tứ



Thông tứ thu



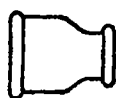
Tê có gắn nhánh

Hình 9.6. Các phụ kiện ống bằng sắt rèn

Măng sông và kẹp



Măng sông



Măng sông thu



Nắp

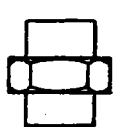


Kẹp tròn



Kẹp bát giác

Các phụ kiện khác



Bộ ba



Nút



Chốt



Đai ốc hãm



Ren



Vít dài

Hình 9.6. (tiếp theo)

ỐNG THÉP KHÔNG GỈ

Ống thép không gỉ là chất liệu sẵn có được dùng cho hệ thống cấp nước nóng lạnh nhờ khả năng chống lại lớp ô xít cứng, dính và trong suốt phủ trên bề mặt ống.

Ống thép không gỉ khỏe hơn ống đồng và ống thép nhưng lại nhẹ hơn. Độ cứng của thép không gỉ tạo lợi thế khi lắp đặt vì nó có độ giãn nở thấp hơn ống đồng. Kết quả là sự di chuyển ít hơn và ít tác động đến những chỗ nối. Loại ống này hoàn toàn có thể nối với phụ kiện bằng đồng hoặc hợp kim đồng. Ống thép không gỉ có thể nằm trong tường gạch hoặc vữa mà không sợ bị ăn mòn. Những điều cần lưu ý cũng giống như khi lắp ống đồng trong bê tông. Chúng tôi khuyên không nên đặt ống thép không gỉ ngầm dưới đất trừ khi có thiết bị bảo vệ chống ăn mòn bên ngoài ống.

Nối ống thép không gỉ

Cách nối ống thép không gỉ giống như nối ống đồng. Có thể nối ống với phụ kiện bằng hàn mao dẫn (chân không), hàn vẩy bạc, nối ép. Chất trợ dung dùng để hàn nối bằng mao dẫn là axit photphoric. Vùng hàn phải sạch, không có dầu mỡ. Đầu ống và phụ kiện phải được vệ sinh bằng giấy nhám và cần cho chất trợ dung vào cả đầu ống và phụ kiện. Đốt nóng vùng hàn bằng mỏ hàn LPG, acetylen hoặc mỏ hàn oxy. Cần đốt nóng đều khắp phụ kiện, tránh làm nóng ống vì thép không gỉ có tính dẫn nhiệt thấp.

Hàn vẩy bạc

Chuẩn bị mối hàn vẩy bạc giống như cách chuẩn bị hàn bằng chất hàn. Nên tra chất trợ dung hàn vẩy bạc ngay khi hai bề mặt kim loại sạch. Cần đốt nóng đều khắp phụ kiện, di chuyển ngọn lửa sao cho nhiệt trải được đều khắp. Que hàn khi đã đạt được nhiệt độ nóng chảy được đưa vào miệng phụ kiện.

Có thể dùng dụng cụ cơ khí để tạo đầu lœ. Những mối nối này cần được hàn vảy bạc. Nếu có lớp oxit xuất hiện do đốt quá nóng thì cần loại bỏ lớp oxit này trước khi tiếp tục hàn.

Nối ép

Có thể dùng mối nối ép với ống thép không gỉ. Tuy nhiên, cần chú ý cắt bằng cưa chứ không được cắt bằng máy cắt đĩa với ống được làm lœ.

Cố định ống

Kẹp hoặc giá làm bằng nhiều chất liệu khác nhau. Nếu được làm bằng các kim loại khác nhau, chúng phải được phủ bằng các chất liệu thích hợp để kẹp hoặc giá không tiếp xúc với ống thép không gỉ. Dễ dàng có các vật liệu cách điện, cách nhiệt khi cần cách điện, cách nhiệt cho đường ống cấp nước nóng lạnh. Do clorua trong bột styren có thể gây ăn mòn, nên cần giữ các vật liệu cách điện, cách nhiệt luôn khô trong và sau khi lắp đặt.

ỐNG uPVC (Clorua polyvinin ít nhựa)

uPVC là vật liệu cứng có màu sắc khác nhau và là một trong những vật liệu ống được sử dụng rộng rãi nhất. uPVC chủ yếu gồm ethylen và clorua hydro được tách ra từ xăng, muối và nước. Nó là chất liệu ổn định, khỏe và tương đối rẻ, uPVC có khả năng chống tia cực tím tốt khi có thêm một hợp chất hóa học khác như dioxit titan, chất dễ hấp thụ tia cực tím từ mặt trời. Nếu không thêm hợp chất hóa học để bảo vệ bề mặt uPVC, sẽ xuất hiện các vết nứt tách trên ống làm ống bị rò rỉ.

uPVC được tạo ra trong chiến tranh thế giới thứ II, là chất liệu thay thế cho các hợp kim chống rỉ như thép không gỉ. Nó là chất cách nhiệt tốt và có hệ số giãn nở cao, cao hơn thép khoảng 6 lần. Không nên dùng chất liệu này ở nơi có nhiệt độ trên 60°C hoặc dưới 0°C.

Ống uPVC được làm bằng cách ép và do đặc tính cứng của nó nên ống thường không có hình xoắn và có chiều dài 6m.

Nối ống uPVC

Nối ống uPVC khá đơn giản. Nếu tuân thủ đúng các bước thì không có trục trặc gì khi tiến hành nối ống dẫn nước nóng lạnh vào nhà. Các phương pháp nối ống thông dụng nhất là hàn và dùng vữa ximăng.

Hàn đối đầu

Phương pháp nối ống này rất lý tưởng nếu được thợ giỏi làm nhưng rất ít khi được sử dụng. Nguyên nhân là thiết bị dùng cho mối nối này là súng bắn khí nóng rất đắt và thậm chí là thợ giỏi thì mối nối loại này cũng mất rất nhiều thời gian. Điều này làm giá thành mối nối cao.



Hình 9.7
Hàn đối đầu ống uPVC.

Nối bằng vữa ximăng

Có rất nhiều phụ kiện ống có đầu loe dùng để lắp đặt ống uPVC. Điều quan trọng là chúng phải có chất lượng phù hợp và có thể chịu được áp suất làm việc cao trong hệ thống nước. Ống và phụ kiện phải sạch và khô. Khi nối phải tuân thủ theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Những ưu điểm chính của mối nối bằng vữa ximăng là:

1. Không cần thiết bị nối ống đặc biệt nào.
2. Mối nối khoẻ hơn kim loại vật hàn.
3. Nối dễ và nhanh.
4. Có thể vận van, phụ kiện kim loại và vòi vào các đầu loe đặc biệt bằng uPVC.
5. Có thể tạo đầu loe của các đầu ống thẳng và mối nối được đắp vữa ximăng.

Tạo đầu loe cho ống uPVC

Đầu loe có thể được làm sẵn trên ống uPVC. Đầu tròn của ống được vát cạnh và đầu ngoài được đốt nóng bằng thiết bị khí nóng hoặc glycerin. Sau đó, đầu ống ngoài được trùm lên đầu tròn. Sau khi nguội, cần tháo mối nối ra, vệ sinh và đắp vữa ximăng.

Cố định đường ống uPVC

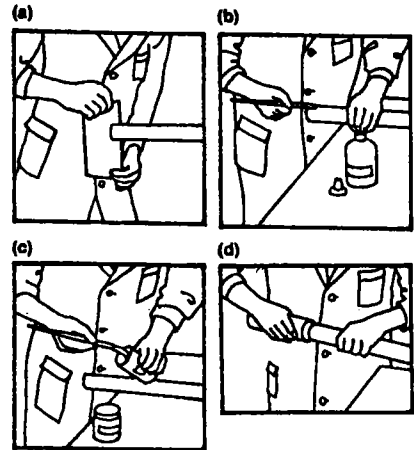
Khi cố định đường ống uPVC, cần theo chuẩn của Úc về: khoảng cách cố định, mối nối giãn nở, đỡ cho ống khỏi bị trượt và ống nằm trong sàn và tường.

Tiếp đất

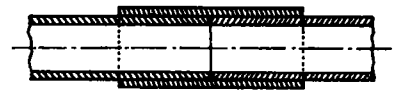
Vì là vật liệu không dẫn điện nên ống uPVC không được dùng để tiếp đất. Các cơ quan điện lực nên có lời khuyên từ phía người lắp đặt là nên thay thế đoạn ống kim loại nào bằng ống uPVC nhằm tránh bị điện giật khi sử dụng thiết bị điện không được tiếp đất.

ỐNG POLYETHYLEN

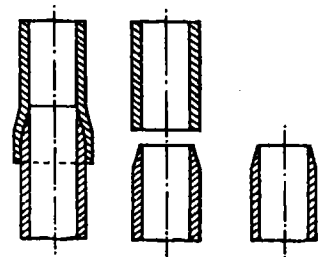
Ống polyethylen (PE) là ống dẻo nhiệt không màu, có tính linh hoạt trong dải nhiệt độ rộng. Đây là chất hóa học tổng hợp được sản xuất bằng quá trình polyme hóa xăng và khí tự nhiên. Người ta thêm cacbon đen trong quá trình sản xuất ống nhằm tăng khả năng chống tia cực tím.



Hình 9.8. Chuẩn bị mối nối bằng vữa ximăng: a) Tạo ráp bằng giấy nhám và vệ sinh; b) Lau dầu bằng clorua methylen; c) Quét vữa ximăng; d) Đẩy ống vào phụ kiện.



Hình 9.9. Mối nối khi hoàn thành



Hình 9.10.
Tạo đầu loe để nối ống PVC

Người ta thường dùng polyethylen đen để lắp đặt đường ống nước vì polyethylen trắng không có hợp chất ổn định để chống méo ống. Polyethylen trắng thường được dùng trong hệ thống tưới tiêu ngầm, cho khu vực nông thôn và các nhu cầu về nước trong công nghiệp.

Có thể lắp những đường ống dài bằng cách đào và kéo hoặc lắp ống trong hào.

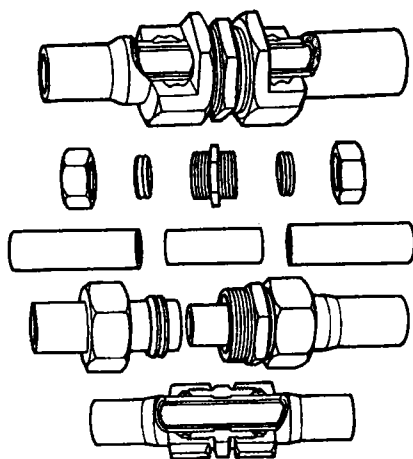
Đặc điểm chính của ống polyethylen là:

1. Có độ co giãn cao.
2. Nếu ống dài thì độ cứng của ống kém và thường ở dạng ống xoắn có chiều dài nhất định.
3. Có thể uốn ống thành bất cứ hình dạng nào sau khi ống được làm nóng bằng nước nóng.
4. Lỗ bên trong ống nhẵn và sáng. Đó cũng chính là đặc tính của hầu hết ống nhựa.

Nối ống polyethylen

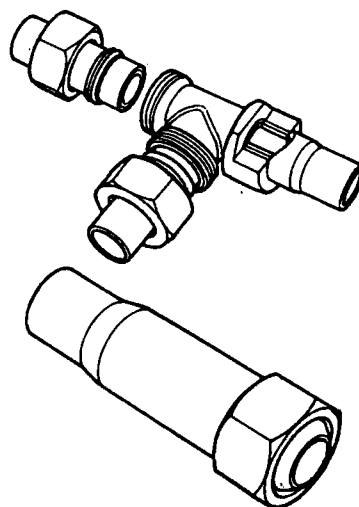
Do thành phần của polyethylen nên cho đến tận bây giờ người ta vẫn chưa sản xuất ra loại dung môi nào để hoà tan hay nóng chảy nó. Vì vậy, không thể dùng dung môi để nối như với ống uPVC.

Tiến hành nối ép với phụ kiện bằng đồng thau. Hàn ống PE giống như hàn ống uPVC cả về ưu và nhược điểm. Phụ kiện nối ép với nhiều kích cỡ khác nhau dùng để nối ống PE. Những phụ kiện nối ống thông dụng nhất được nêu ở hình 9.11 và 9.12.



Hình 9.11

Phụ kiện nối ống kiểu nén bằng đồng thau



Hình 9.12

Các phụ kiện nối bằng đồng thau

Cố định ống PE

Hệ số giãn nở của PE cũng như uPVC cao nên khi lắp đặt cần để khoảng trống để ống co giãn. Ống PE có độ cứng như ống uPVC. Vì lý do này, ống PE bị hạn chế sử dụng, đặc biệt là trên mặt đất và ở những vùng nóng. Để đỡ ống, ta nên lắp ống trong máng hoặc ở góc. Khoảng cách giữa các nhịp đỡ ống chỉ bằng 8 - 12 lần đường kính ống để tránh ống khỏi bị võng.

BÀI TẬP

1. Nêu các vật liệu chủ yếu được dùng để dẫn nước nóng lạnh vào nhà.
2. Nêu các phương pháp nối ống bằng ba vật liệu bất kỳ nêu trong câu hỏi 1.
3. Miêu tả ngắn gọn cách dùng vít dài hoặc thiết bị nối để nối hai đường ống đã được cố định với nhau.
4. Ưu điểm chính của việc nối ống uPVC bằng vữa xi măng.

Van, vòi và các thiết bị điều khiển

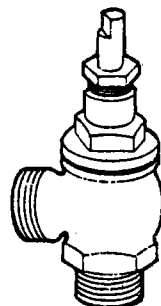
Hệ thống cấp nước cần một loạt các thiết bị điều khiển, điều chỉnh tốc độ nước qua đường ống. Các thiết bị này cũng là các thiết bị an toàn trong trường hợp có sự cố trong hệ thống cấp nước hoặc thiết bị phụ trợ.

Có rất nhiều van, vòi và thiết bị điều khiển dùng trong hệ thống cấp nước. Mỗi loại được thiết kế theo một mục đích nhất định và vì thế chất liệu của chúng cũng khác nhau đáng kể. Trong phần này, chúng tôi chỉ đề cập đến những loại được dùng để lắp trong nhà.

Van là thiết bị vận hành bằng tay dùng để điều khiển dòng nước trong hệ thống ống. Nó có miệng ra và miệng vào bằng ren, bích, nối bằng hàn chân không hoặc các phương pháp nối khác sao cho có thể lắp nó vào đường ống.

Van có thể bằng đồng thanh, đồng thau, thép, gang, thủy tinh hoặc nhựa, hoặc kết hợp các chất liệu trên. Những chất liệu có khả năng chống ăn mòn cao được dùng trong hệ thống cấp nước.

Vòi cũng là thiết bị vận hành bằng tay dùng để điều khiển dòng nước trong ống. Vòi có thể có hoặc không có ren cả miệng ra và miệng vào. Không giống van, vòi được thiết kế để lắp đặt ở miệng ra của đường ống.



Hình 10.1
*Van điều khiển ống
dẫn nước vào nhà*

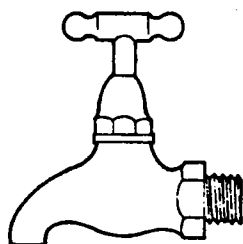
NHÓM VAN VÒI KẾT HỢP

Có một số loại van, vòi được sử dụng trong hệ thống cấp nước:

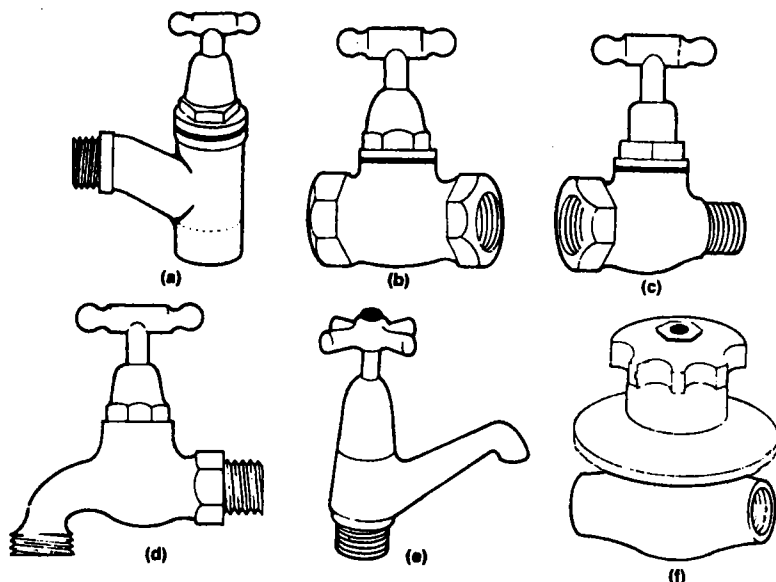
1. Van trực nổi
2. Van trực chìm
3. Van kiểu tay gạt

Van trực nổi

Van trực nổi là loại van thông dụng nhất dùng để điều khiển việc cấp nước trong mạng cấp nước. Van và vòi được kết hợp với nhau theo cùng một nguyên tắc vận hành và có hình dạng rất đa dạng (hình 10.3).



Hình 10.2. *Vòi*



Hình 10.3. *Van và vòi trực nối: a) Van điều khiển đồng hồ; b) Van chặn F-F; c) Van chặn M-F; d), e), f) Các loại vòi.*

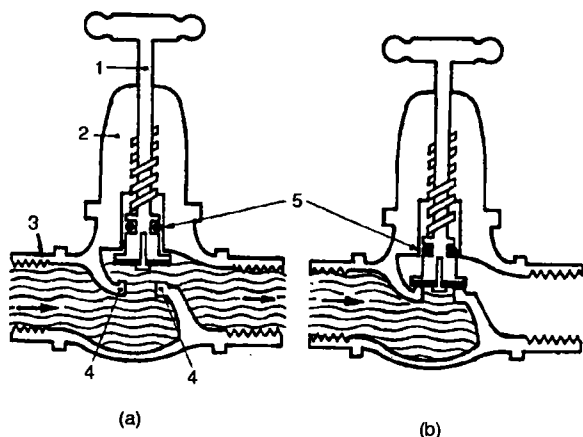
Hoạt động

Van trực nối được thiết kế sao cho việc đóng, mở van là hoạt động từ từ, giúp hạn chế tiếng ồn và rung do hiện tượng "nước va". Lưỡi gà được ấn xuống mặt tựa của van bằng trực thân. Áp lực từ van sẽ không cho nước chảy qua.

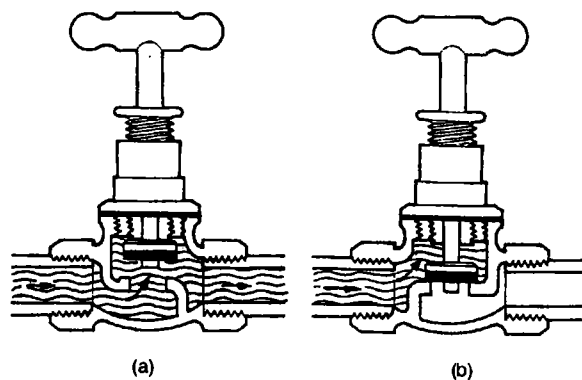
Khi trực thân được nâng lên nhờ quay tay van theo chiều ngược kim đồng hồ, áp suất từ van sẽ xả ra và áp suất nước tác động ở phía dưới sẽ đẩy lưỡi gà, nước chảy qua van tới miệng ra.

Thân được ngăn nước bằng đệm cao su O gắn ở đáy trực thân. Đệm này là vật bịt kín giữa trực thân và chụp bảo vệ để ngăn nước chảy ra qua chụp bảo vệ.

Một số van và vòi không được lắp đệm O nhưng có hộp xăm có chức năng giống đệm (hình 10.5).

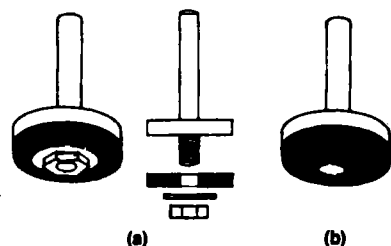


Hình 10.4. *Vận hành van trực nối: a) Mở; b) Đóng; 1. Trực; 2. Chụp bảo vệ; 3. Thân; 4. Mặt tựa của van; 5. Đệm cao su*



Hình 10.5
Cách lắp van: a) Lắp đúng; b) Lắp sai.

Tất cả các vòi và van loại này đều có lưới gà đóng nước. Van loại này chỉ cho phép nước chảy theo một hướng. Vì vậy, cần phải lắp van này sao cho nước nâng lưới gà lên. Nếu lắp sai, thì lưới gà sẽ bị ấn xuống và nước không thể qua van được (hình 10.5).



Hình 10.6. a) Đệm có thể thay thế;
b) Đệm gắn cố định

Lưới gà có thể làm bằng đồng thau và có đệm bằng da, sợi hoặc cao su nhân tạo để thay thế. Cũng có loại lưới gà bằng nhựa gắn với đệm chỉ để dùng một lần (hình 10.6).

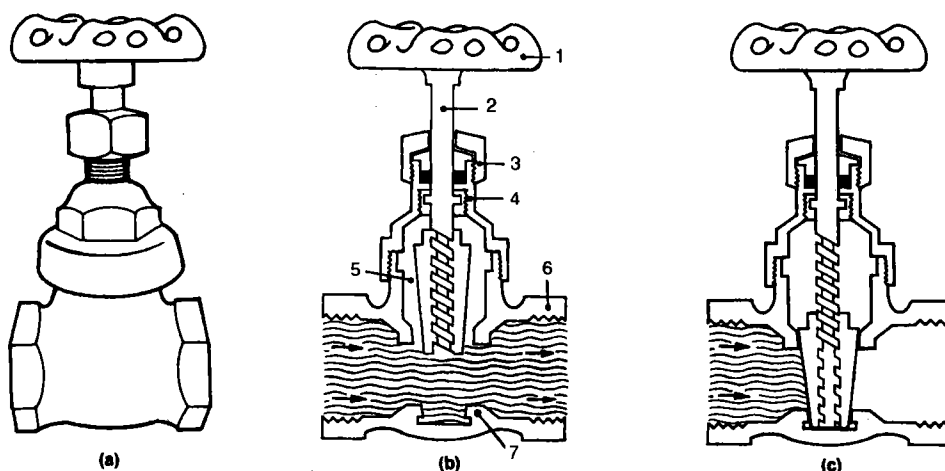
Van trục chìm

Van trục chìm thường được gọi là van cửa cho phép dòng nước chảy thẳng qua. Khi van được mở hoàn toàn thì dòng nước chảy qua van hầu như không gặp cản trở gì (hình 10.7).

Vận hành

Không giống như van trục nổi, trục của van cửa được lắp cố định không thể nâng lên hạ xuống khi van hoạt động. Cửa hình côn có ren trong được khớp với ren ngoài của trục cho nên khi quay tay cầm thì cửa trượt được nâng lên hạ xuống bằng hai ren này. Dòng nước được điều khiển bằng cách ấn cửa trượt giữa các mặt tựa của van.

Vì không cần áp suất nước để vận hành loại van này, nên có thể lắp cửa ra ở bất cứ phía nào.



Hình 10.7. Vận hành van cửa: a) Van cửa; b) Mở; c) Đóng: 1. Tay quay; 2. Trục;
3. Hộp xăm; 4. Chụp bảo vệ; 5. Cửa trượt; 6. Thân; 7. Mặt tựa của van.

Van cửa thường được dùng cho hệ thống cấp nước trong nhà chứ không được dùng làm van xả hay van xả bùn ở bể chứa. Tuy nhiên, loại van này được dùng rộng rãi trong đường ống vận chuyển và phân phối nước.

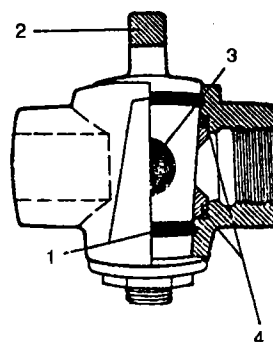
Van gạt

Loại van này ít khi được dùng trong mạng cấp nước. Tuy nhiên, chúng rất cần thiết cho hệ thống cấp nước nông thôn dùng trọng lực. Chúng được sử dụng cách đây hàng trăm năm và vẫn chưa thay đổi gì. Sự khác nhau lớn nhất so với trước đây là sự thay đổi về chất liệu van.

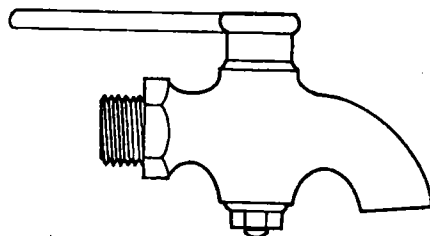
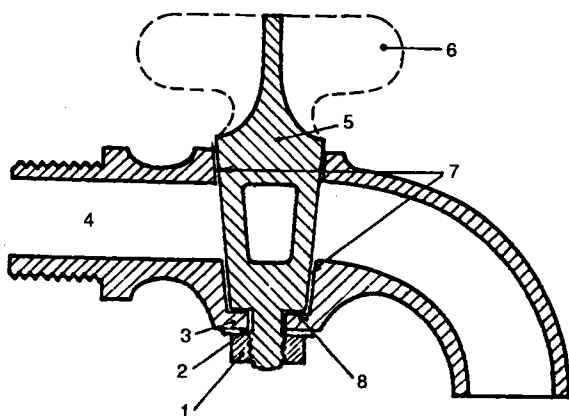
Van gạt gồm một nút hình côn gắn với thân hình côn (hình 10.8). Van hoạt động nhờ sự tiếp xúc giữa kim loại với kim loại để tránh rò rỉ mặc dù một số loại van hiện đại được gắn đệm O bằng cao su nhân tạo.

Vận hành

Van loại này rất dễ vận hành, chỉ cần xoay 1/4 vòng là có thể đóng hoặc mở van. Chúng có đầu chữ T hoặc tay gạt (hình 10.9).



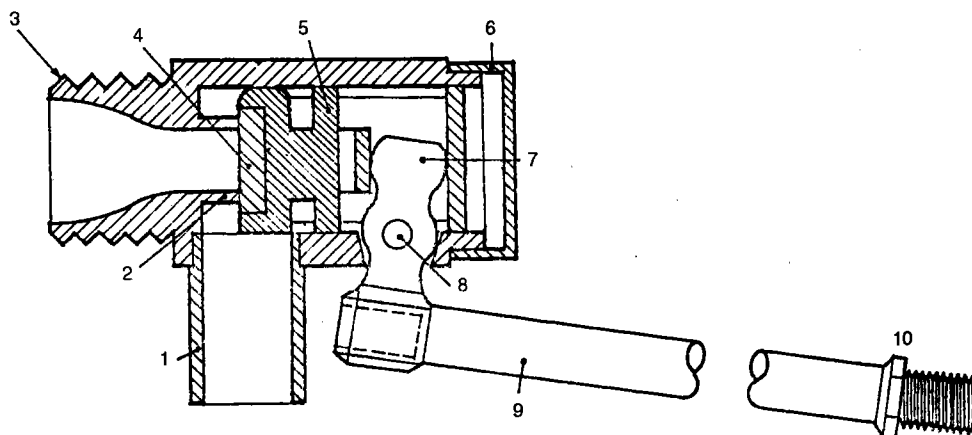
Hình 10.8. *Van gạt : 1. Đệm O chống rò rỉ; 2. Xoay 1/4 vòng sẽ mở hoặc đóng van; 3. Mở van hoàn toàn thì dòng nước qua van không gặp cản trở gì; 4. Vật liệu bít.*



Hình 10.9. *Vòi có cần gạt: 1. đai ốc giữ; 2. Đệm; 3. Phần lõm hình vuông; 4. Lối nước qua van; 5. Nút; 6. Tay quay; 7. Mặt tựa; 8. Khoảng trống tạo chỗ lắp và điều chỉnh.*

VAN PHAO

Van phao được thiết kế để điều chỉnh dòng nước vào bể chứa hoặc két nước. Có nhiều kiểu khác nhau, mỗi kiểu được thiết kế cho một mục đích nhất định. Tuy nhiên, chúng đều hoạt động theo cùng một nguyên tắc. Những kiểu van khác nhau được dùng cho van có đường kính lớn hơn hoặc áp suất cao. Van phao tự động đóng mở. Van được dùng ở két nước, khi nước trong két nước đầy thì phao nổi lên đóng van lại.



Hình 10.10. Van phao: 1. Ống nước ra; 2. Mặt tựa; 3. Ren, 4. Đệm tựa; 5. Tấm đệm; 6. Vỏ thân; 7. Cam; 8. Chốt; 9. Đòn bẩy; 10. Ren.

Hoạt động

Lưỡi gà và đệm trong van phao mở hoặc đóng là nhờ chuyển động của cam. Cam hoạt động nhờ đòn bẩy gắn với phao bằng đồng, kính hoặc nhựa.

Khi két không có nước, phao sẽ bị chìm xuống, van và đệm bị cam kéo ra khỏi mặt tựa cho phép nước chảy vào két nước hoặc bể chứa.

Khi mực nước trong két tăng, phao và đòn bẩy được nâng lên làm cam chuyển động và từ từ đóng van. Van cứ đóng cho đến khi mực nước trong xi téc giảm.

Van một chiều

Van một chiều dùng để ngăn không cho nước chảy ngược trở lại.

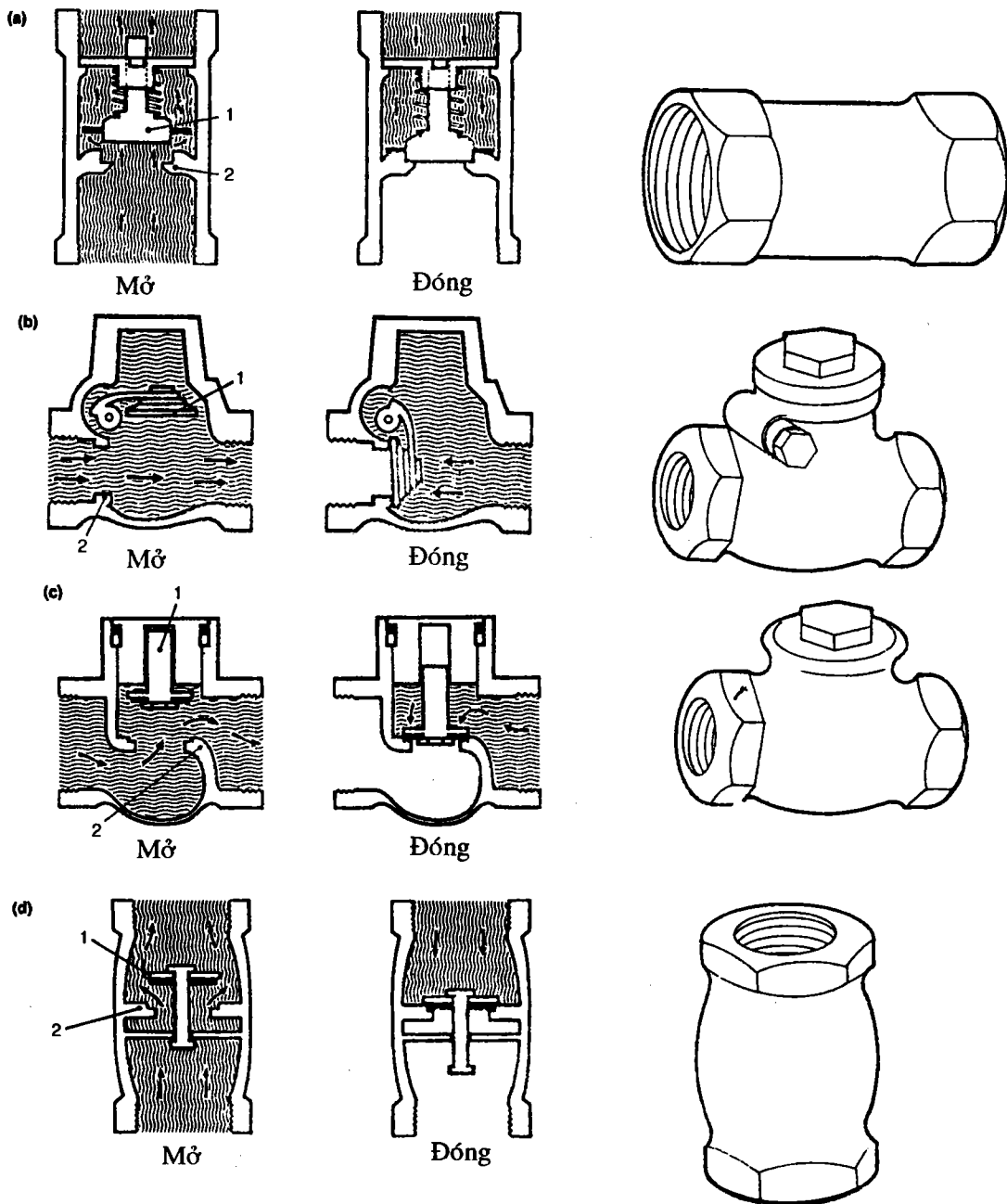
Có 4 loại chính:

1. Van một chiều kiểu bản lề
2. Van một chiều kiểu nâng theo chiều nằm ngang
3. Van một chiều nâng theo chiều thẳng đứng
4. Van một chiều kiểu lò xo

Van một chiều kiểu bản lề và van một chiều theo chiều nằm ngang chủ yếu lắp ở vị trí nằm ngang.

Hoạt động

Van một chiều thường có thiết kế đơn giản cho phép van tự động nâng lên để dòng nước chỉ chảy theo một hướng. Van này sẽ về vị trí đóng ngay khi dòng chảy ngừng hoặc khi dòng nước chảy ngược.



Hình 10.11. a) Van một chiều kiểu lò xo; b) Van bản lề; c) Van một chiều kiểu nâng theo chiều nằm ngang; d) Van một chiều kiểu nâng theo chiều thẳng đứng: 1. Van; 2. Mặt tựa của van.

VAN GIẢM ÁP SUẤT

Van giảm áp chỉ được dùng để giảm áp suất đầu vào. Chúng sẽ không hoạt động nếu áp suất đầu vào thấp.

Van giảm áp có thể được lắp để điều khiển toàn bộ đường ống dẫn nước vào nhà như hệ thống cấp nước nóng lạnh, hay chỉ điều khiển hệ thống cấp nước nóng. Chúng được chia làm 3 nhóm:

1. Van tỉ lệ với ống chính
2. Van phòng ngừa
3. Van giảm áp

Van tỉ lệ với ống chính

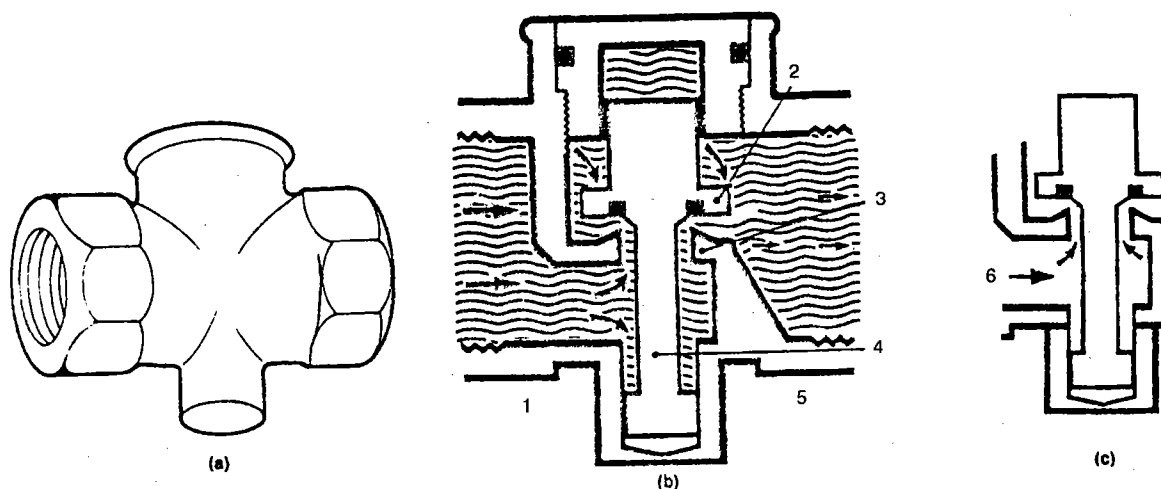
Van tỉ lệ (hình 10.12) được thiết kế để giảm áp suất đầu ra theo tỉ lệ phù hợp với áp suất đầu vào. Ví dụ van tỉ lệ 2 : 1 có áp suất đầu vào là 1000 kPa sẽ có áp suất đầu ra là 500 kPa.

Van tỉ lệ không được dùng ở nơi áp suất hay thay đổi. Vì lý do này, người ta không dùng van tỉ lệ với đường ống trong nhà vì áp suất trong đường ống chính có thể rất thấp ở giờ cao điểm.

Tuy nhiên, van tỉ lệ đặc biệt thích hợp khi dùng để lắp ở bể chứa áp suất ở các nhà cao tầng.

Hoạt động

Hoạt động của van phụ thuộc vào áp suất tác động lên diện tích bề mặt của van chính và pit tông nhỏ. Ví dụ, nếu pit tông nhỏ có diện tích bề mặt bằng 1/2 van chính. Ta có tỉ lệ 2 : 1 hoặc chúng ta có thể nói áp suất tác động lên các bề mặt đối diện tạo ra sự cân bằng áp suất theo một tỉ lệ nhất định.



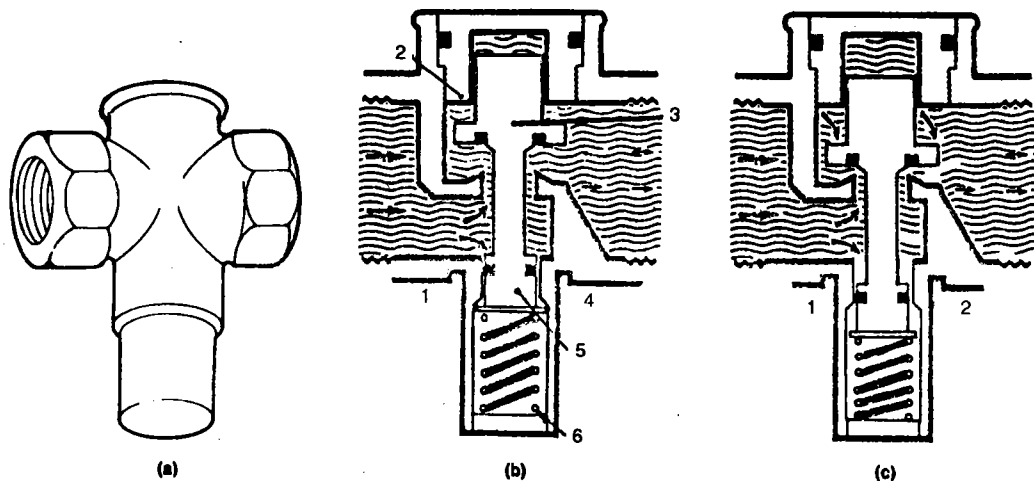
Hình 10.12. Van tỉ lệ của đường ống chính : 1. Áp suất đầu vào cao; 2. Van; 3. Mặt tựa của van; 4. Pittông tỉ lệ; 5. Áp suất đầu ra tỉ lệ với áp suất đầu vào; 6. Áp suất ban đầu nâng van.

Van phòng ngừa

Van phòng ngừa (hình 10.13) được thiết kế để giảm áp suất đầu vào phù hợp với áp suất đầu ra trong dải áp suất cho phép. Van loại này là van phù hợp nhất để điều khiển áp suất nước trong nhà.

Hoạt động

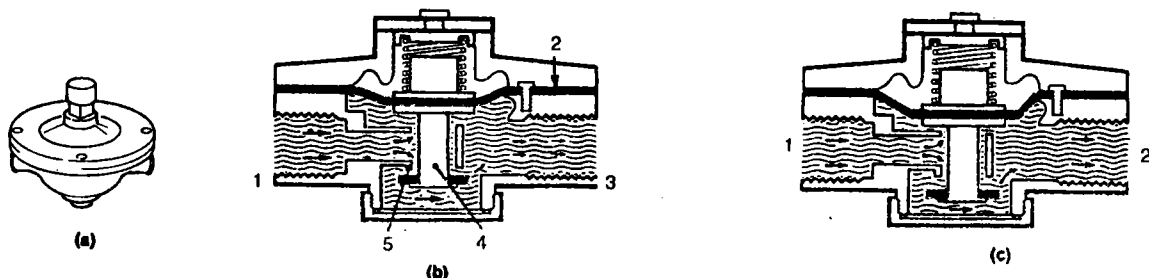
Khi áp suất đầu vào nhỏ hơn hoặc bằng áp suất của van (thường khoảng 550 kPa), van vẫn ở vị trí mở. Áp suất đầu vào cao hơn sẽ tác động lên pittông nhỏ và lưới gà, tạo sự cân bằng áp suất, phù hợp với áp suất đầu ra nhờ lò xo.



Hình 10.13. Van phòng ngừa: b): 1. Áp suất đầu vào thấp; 2. Mặt tựa của van; 3. Van; 4. Áp suất đầu ra thấp; 5. Pittông cân bằng; 6. Lò xo bằng thép không gỉ; c): 1. Áp suất đầu vào cao; 2. Áp suất đầu ra đã được giới hạn.

Van giảm áp

Van giảm áp (hình 10.14) được thiết kế để giảm áp suất đầu vào phù hợp với áp suất đầu ra. Van này đặc biệt thích hợp để lắp đặt trong nhà vì nó không gây cản trở gì với dòng chảy.



Hình 10.14. Van giảm áp: b): 1. Áp suất đầu vào cao; 2. Màng cao su; 3. Áp suất đầu ra giảm; 4. Lưỡi gà; 5. Mặt tựa của van; c) 1. Áp suất đầu vào thấp, 2. Áp suất đầu ra bằng áp suất đầu vào

Hoạt động

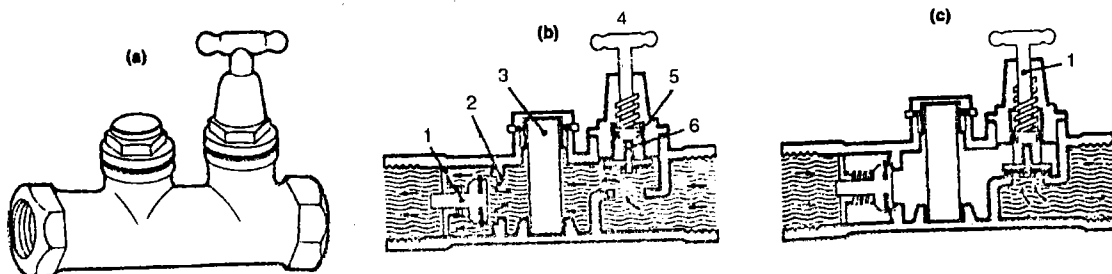
Van giảm áp hoạt động theo nguyên tắc giống như van phòng ngừa nhưng dùng màng để điều khiển áp suất một cách chính xác.

Áp suất đầu vào cao sẽ đưa lưỡi gà gần sát với mặt tựa của van cho đến khi tạo được sự cân bằng áp suất. Khi áp suất được cân bằng, áp suất đầu ra sẽ được lò xo tự động điều chỉnh.

VAN KẾT HỢP

Van kết hợp được dùng để điều khiển bình nước nóng. Nó kết hợp một vài loại van và rất hữu ích khi có chỗ để lắp đặt các phụ kiện rời vì loại van kết hợp này thường rẻ hơn khi mua các van rời. Ta thường có các loại van kết hợp sau:

1. Kết hợp van khoá, màng lọc và van một chiều (hình 10.15)
2. Kết hợp van khoá và màng lọc
3. Kết hợp van khoá và van một chiều
4. Kết hợp màng lọc và van một chiều.



Hình 10.15. a) Van kết hợp; b) Mở: 1. Van một chiều; 2. Mặt tựa cửa van; 3. Van lọc; 4. Trục nâng; 5. Đệm cao su; 6. Lưới gà; c) Đóng: 1. Trục hạ xuống.

Hoạt động

Mỗi phần của van sẽ hoạt động giống như van cùng loại lắp riêng rẽ. Ví dụ, van khoá sẽ hoạt động giống hệt van khoá trực nổi. Van lọc được dùng để lọc các tạp chất từ nguồn nước cấp và van một chiều ngăn không cho nước chảy ngược.

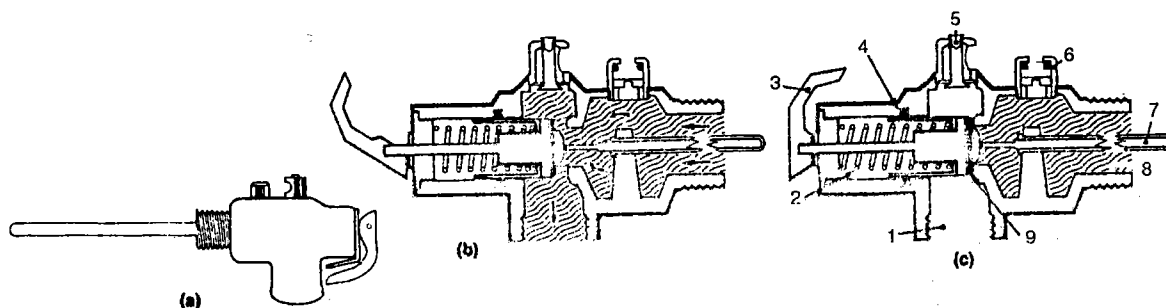
Van giảm áp và nhiệt độ

Van giảm áp và nhiệt độ (hình 10.16) được dùng để thông hơi cho nước nóng nhằm giảm lực bên trong bình nước nóng.

Van giảm áp và nhiệt độ cũng được kết hợp với van an toàn và đôi khi được gắn với thiết bị ngắt chân không.

Hoạt động

Khi áp suất bên trong vượt quá áp suất lò xo thì áp suất thừa sẽ được giảm đi nhờ lưới gà đi chuyển ra khỏi mặt tựa cho đến khi áp suất trở lại bình thường.

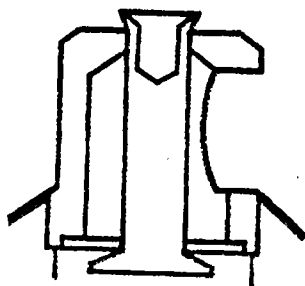


Hình 10.16. a) Van giảm áp và nhiệt độ; b) Đóng; c) Mở: 1. Đầu xả; 2. Lò xo; 3. Đòn bẩy; 4. Đệm hút bằng cao su; 5. Van an toàn; 6. Thiết bị ngắt chân không; 7. Thanh nhiệt độ; 8. Đầu vào; 9. Đệm.

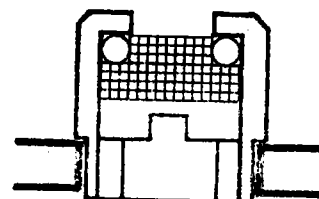
Nhiệt độ quá cao do bộ phận điều nhiệt bị hỏng khiến dụng cụ đo nhiệt đẩy lưới gà ra khỏi mặt tựa. Dụng cụ đo nhiệt bằng polyten có độ giãn nở gấp 10 lần so với vỏ ngoài bằng

đồng. Vì nhiệt độ quá cao, dụng cụ đo nhiệt độ đẩy que đẩy bằng thép không gỉ rồi đẩy lưới gà ra khỏi mặt tựa cho đến khi nhiệt độ trở lại mức mong muốn.

Van an toàn (hình 10.17) là thiết bị an toàn và chỉ hoạt động khi nước xả từ miệng ra của van bị tắc hoặc hỏng. Nên thay van khi van an toàn hoạt động.



Hình 10.17
Van an toàn



Hình 10.18
Thiết bị ngắt chân không

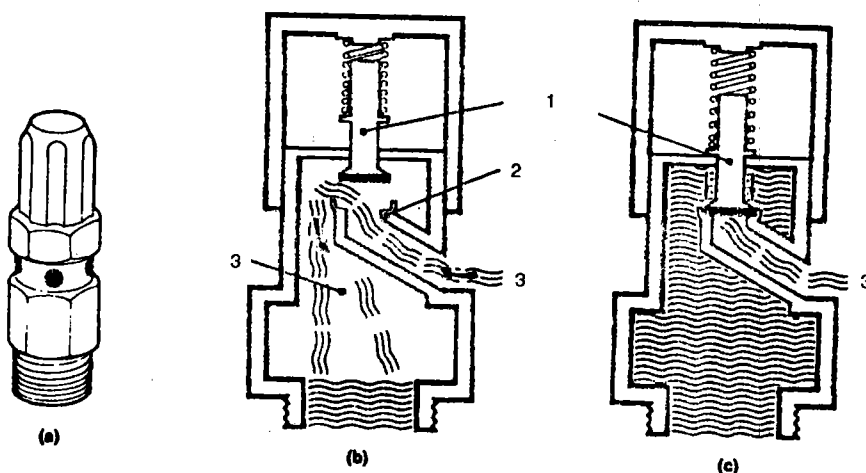
Thiết bị ngắt chân không (hình 10.18) được lắp để tránh cho xy lanh khỏi bị hỏng khi chân không xuất hiện trong xy lanh chứa nước nóng. Van đóng lại nhờ áp suất bên trong và được áp suất không khí mở ra khi chân không xuất hiện bên trong xy lanh.

VAN NGẮT CHÂN KHÔNG

Van ngắt chân không (hình 10.19) phục vụ hai mục đích: không cho nước bắn chảy ngược lại và tránh cho xi lanh khỏi bị hỏng do tình trạng chân không bên trong bình nước nóng. Trong những trường hợp này, van ngắt chân không cho phép không khí vào đường ống hoặc vào bình nước nóng.

Hoạt động

Vì thiết bị ngắt chân không được gắn với van giảm áp và nhiệt độ nên hoạt động của nó rất đơn giản. Lưới gà nằm trên mặt tựa nhờ áp suất bên trong. Khi xuất hiện tình trạng chân không, lưới gà không được giữ trên mặt tựa do không có áp suất bên trong. Áp suất bên ngoài đẩy lưới gà ra khỏi mặt tựa cho phép không khí vào và ngăn không cho hiện tượng xi phông xuất hiện. Khi áp suất trở lại bình thường, lưới gà lại được đẩy lên mặt tựa và ở vị trí đóng.



Hình 10.19. a) Van ngắt chân không; 1. Lưới gà; 2. Mặt tựa của van; 3. Không khí.

VAN TỪ

Van từ hoạt động bằng điện và được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp và thương mại nhưng nếu dùng trong nhà thì chỉ dùng ở chỗ thấp hoặc ở bình nước nóng trên nóc nhà. Chúng được lắp ở trước bình nước nóng, tức ở đầu vào của nước lạnh.

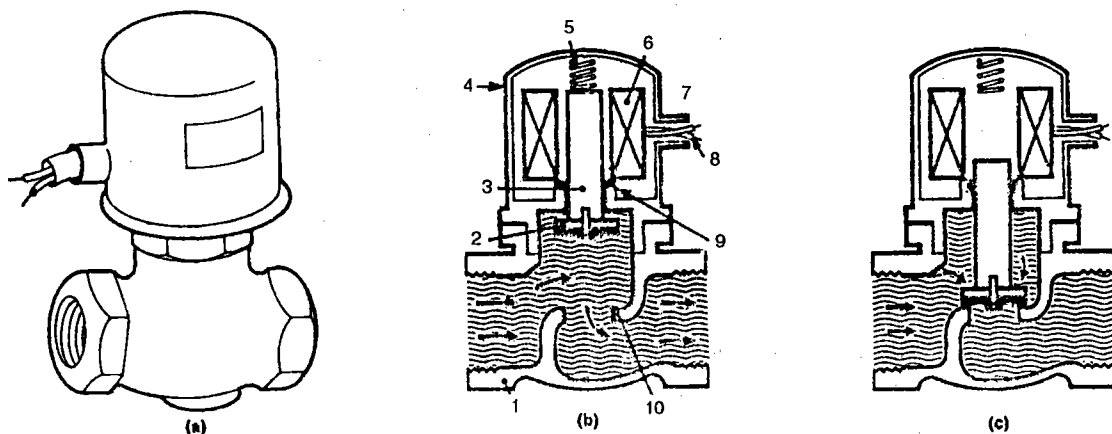
Van từ được kích hoạt nhờ mạch đập điện từ nguồn điện đến bộ phận khởi động hoặc bằng đồng hồ nhằm đảm bảo van chỉ hoạt động ở giờ điện áp thấp.

Chú ý: Bộ phận làm nóng nước trong bình chỉ hoạt động khi van từ mở và nước đã đầy bể.

Hoạt động

Ở vị trí đóng, lưới gà nằm trên mặt tựa nhờ áp suất nước đầu vào. Khi được điện kích hoạt, lưới gà sẽ nâng lên khỏi mặt tựa cho phép nước chảy qua van.

Lưới gà vẫn tiếp tục mở cho đến khi nguồn cấp điện đến lõi than đóng. Khi ngắt điện, lưới gà lại được giữ ở vị trí đóng nhờ áp suất nước đầu vào.



Hình 10.20. a) Van từ; b) Mở; c) Đóng. 1. Thân; 2. Lưới gà; 3. Trụ thép; 4. Nắp chụp; 5. Lò xo; 6. Lõi than; 7. Công tắc điện; 8. Dây điện; 9. Đệm cao su; 10. Mặt tựa; c) Đóng.

VAN TRỘN NƯỚC NÓNG LẠNH

Van trộn nước nóng lạnh được dùng ở nơi có áp suất nóng và lạnh bằng nhau.

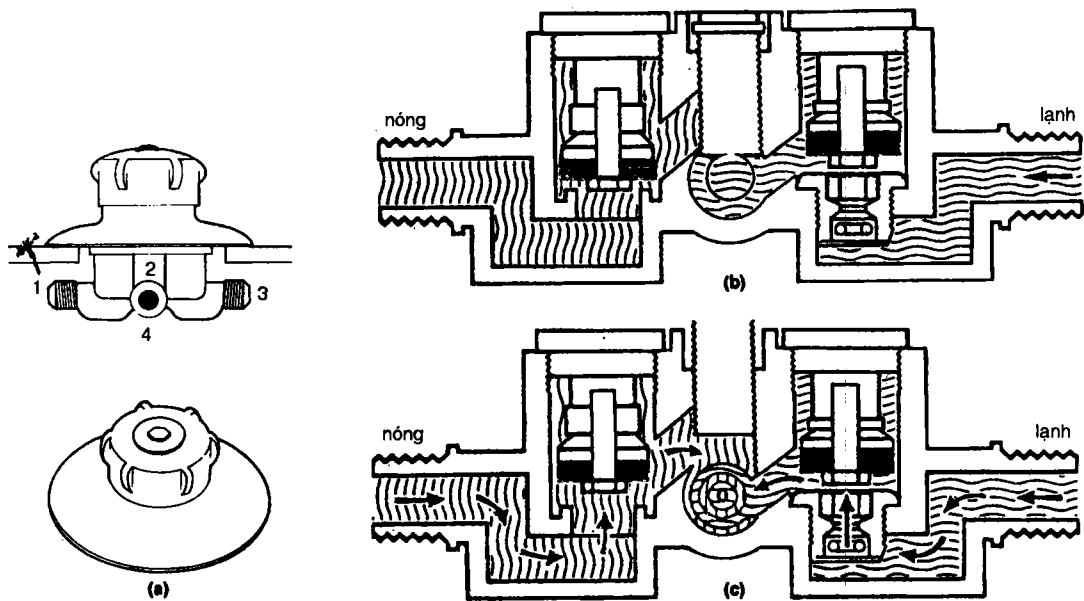
Nếu van trộn được lắp ở nơi nước nóng có áp suất thấp thì cần lắp van điều khiển dòng chảy phía dưới mặt tựa của van ở cửa vào của nước lạnh.

Van trộn được lắp ở phòng tắm. Chúng đặc biệt cần thiết khi đòi hỏi nước ở nhiệt độ nhất định, liên tục ví dụ cấp nước cho các tiệm gội đầu.

Hoạt động

Tay quay của van trộn thường được chia làm 4 nấc: tắt- nước lạnh- nước ấm- nước nóng. Khi mở van và nước ở vị trí lạnh thì chỉ có nước lạnh chảy ra, nước nóng được trực thân giữ lại. Khi trực thân nâng lên nước nóng sẽ trộn với nước lạnh ở nhiệt độ nhất định.

Trục thân của phần nước nóng trực tiếp tỉ lệ với nhiệt độ trên tay quay.



Hình 10.21. a) Van trộn nước nóng lạnh (van ổn định nhiệt): 1. Cửa vào của nước lạnh; 2. Thân van; 3. Cửa vào của nước nóng; 4. Cửa ra;
b) Mở một chút để nước lạnh vào van; c) Mở hoàn toàn.

BÀI TẬP

1. Nêu 7 loại van điều khiển và công dụng của mỗi loại.
2. Tại sao phải chú ý đến hướng dòng chảy khi lắp van khoá.
3. Miêu tả ngắn gọn hoạt động của van trực nổi.
4. Miêu tả ngắn gọn hoạt động của van phao.
5. Nêu 3 loại van giảm áp và hoạt động của mỗi loại.
6. Miêu tả ngắn gọn hoạt động của van từ và vị trí mà van từ được sử dụng thông dụng nhất.

Bơm và hoạt động của bơm

Trước khi thảo luận về bơm và hoạt động của máy bơm, ta cần hiểu một số thuật ngữ sau:

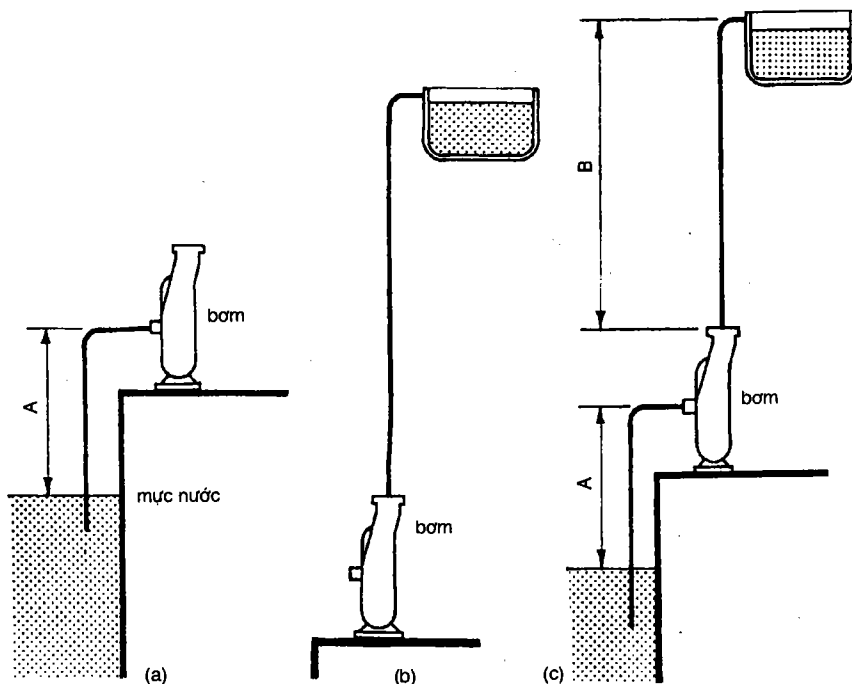
Bơm được định nghĩa bằng một số cách nhưng theo mục đích của phần này, tốt nhất là định nghĩa bơm như sau: Bơm là thiết bị chuyển năng lượng tới chất lỏng làm cho chất lỏng chuyển động. Độ cao dâng chất lỏng là độ chênh cao giữa các mặt thoáng trong bể hút và bể chứa, bằng tổng của độ cao hút và độ cao đẩy.

Độ cao hút: Là chiều cao từ mặt thoáng của chất lỏng trong bể hút đến trục của bơm (hình 11.1a).

Độ cao đẩy: Là chiều cao từ trục của bơm đến mặt thoáng trong bể chứa.

Tổng độ cao : Gồm ba thành phần riêng rẽ:

1. Độ cao dâng (độ cao hút và độ cao đẩy) xem hình 11.1c.
2. Cột áp
3. Tổn thất do ma sát và vận tốc



Hình 11.1

- a) A = độ cao hút,
 b) B = độ cao đẩy,
 c) $A + B$ = độ cao dâng

Cột áp

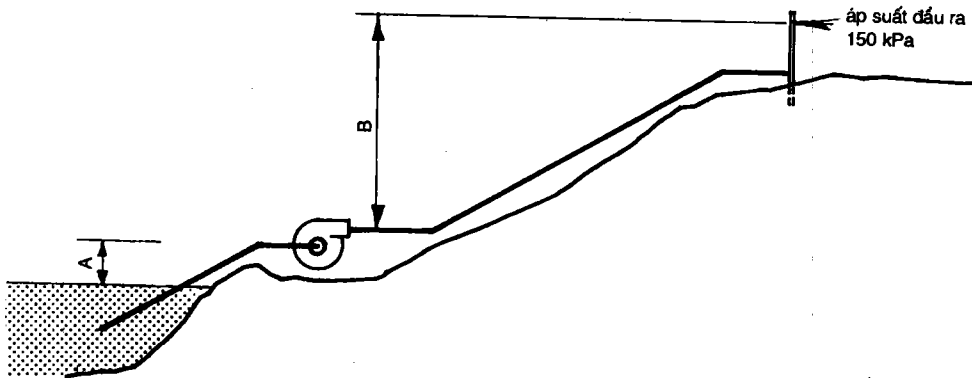
Chúng ta đã biết, bề mặt của chất lỏng ở đầu hút và đầu đẩy xả của bơm vào bể đều thoáng. Điều này không phải lúc nào cũng xảy ra và thường thì bơm phải đẩy chất lỏng nhờ áp suất. Để đạt được điều này, bơm không chỉ phải thắng được độ cao dâng (độ cao hút và đẩy) mà còn phải cấp chất lỏng ở áp suất nhất định. Cột áp của bơm thường được hiển thị bằng mét cột chất lỏng và áp suất ở cửa ra là kPa nên được đổi ra mét cộng vào với độ cao đẩy.

Ví dụ : Một nông dân muốn bơm nước tưới từ đập. Độ cao tính từ mực nước trong đập đến cửa vào của bơm là 2m (độ cao hút) và khoảng cách từ cửa ra của bơm đến đầu xả nước tưới là 10m. Phương pháp tính độ cao dâng và cột áp của bơm được nêu 11.2.

Cột nước ma sát

Đây là áp suất cần thiết để thắng lực ma sát xuất hiện giữa thành ống và nước. Có một vài yếu tố gây giảm cột nước do ma sát không chỉ với bơm mà ảnh hưởng tới toàn bộ hệ thống cấp nước gồm:

1. Chiều dài ống
2. Diện tích bề mặt bên trong ống
3. Độ nhẵn bên trong ống
4. Vận tốc nước qua ống
5. Số lượng các điểm xả và loại phụ kiện, thiết bị điều khiển được sử dụng.



Hình 11.2. Độ cao hút $A = 2\text{m}$; độ cao đẩy $B = 10\text{m}$; cột áp $150 : 9,81 = 15,29\text{m}$

Ma sát ở đầu hút của bơm sẽ làm giảm độ cao cột nước được hút. Ma sát ở đầu đẩy sẽ làm việc bơm chất lỏng trở nên khó khăn, tạo thêm màng ngăn ở bơm và giảm lượng nước dâng.

Nếu có thể, nên thiết kế bơm có khả năng tạo ra chân không ở đầu hút thì áp suất không khí tác động lên mặt nước ở đầu hút đủ để đưa nước lên khoảng 10,3m.

Ví dụ: Cột nước 1m tạo ra lượng áp suất là 9,81kPa. Áp suất không khí ở mực nước biển là 101kPa.

$$\text{Suy ra } \frac{101 \text{ kPa}}{9,81} = 10,29 \text{ m}$$

Điều này chỉ có trên lý thuyết vì rất khó đạt được chân không vừa đủ do hiện tượng trượt và ma sát trong bơm. Thực tế cho thấy, độ cao tối đa của nước dâng ở đầu hút chỉ khoảng 8m.

CÁC LOẠI BƠM VÀ CÔNG DỤNG CỦA CHÚNG

Có rất nhiều loại bơm và mỗi loại có một công dụng nhất định. Mặc dù thợ đường ống có trách nhiệm với việc lắp đặt bơm, nhưng việc bảo dưỡng và sửa chữa thường là trách nhiệm của nhà sản xuất. Tuy nhiên, là người trực tiếp liên quan đến việc cấp nước nên thợ đường ống cũng phải hiểu được nguyên tắc hoạt động và công dụng của từng loại bơm.

Bơm thường được chia làm hai nhóm:

1. Bơm định lượng
2. Bơm ly tâm

Nhóm bơm định lượng

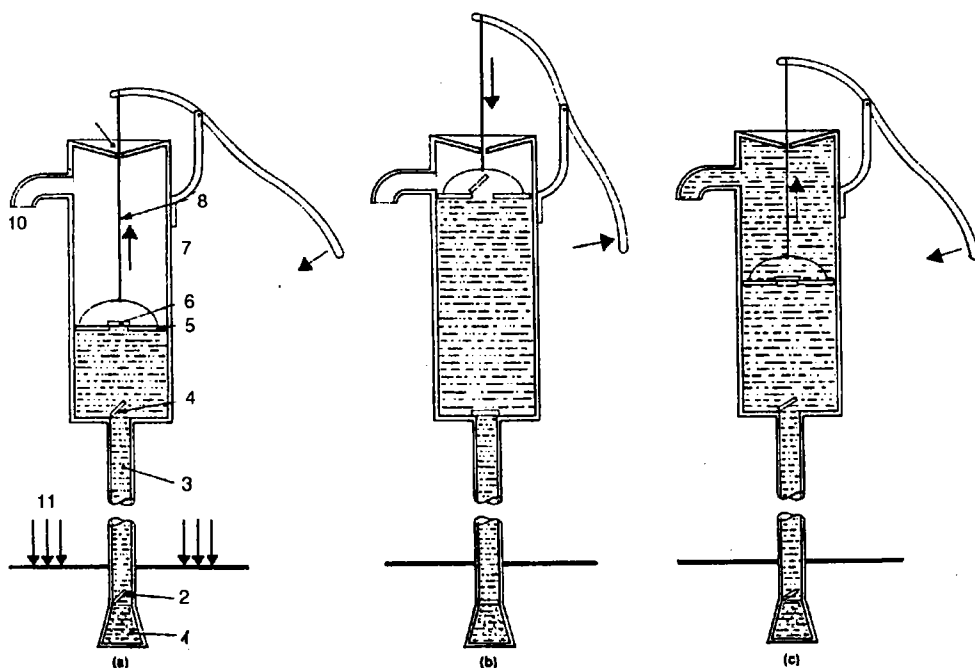
Bơm định lượng thường hoạt động nhờ pittông bằng cách đóng và đổ nước vào buồng có thể tích định lượng. Chất lỏng chuyển động được khống chế nhờ tốc độ của chuyển động đảo. Có hai loại bơm định lượng chính là:

1. Bơm định lượng kiểu pittông
2. Bơm định lượng kiểu xoay

Bơm định lượng kiểu pittông

Bơm hút

Bơm hút là loại bơm đơn giản nhất của bơm pittông gồm một pittông chuyển động lên xuống trong xi lanh. Van trực nối được gắn vào pittông và van hút được gắn vào miệng của ống hút và xi lanh. Ống hút được lắp van một chiều có lưới lọc. Van một chiều giữ nước ở đường ống hút khi tắt bơm nhằm giảm lượng nước cần môi bơm khi cần khởi động lại. Lưới lọc dùng để ngăn không cho tạp chất vào van, gây ảnh hưởng xấu đến hoạt động của bơm, (hình 11.3a).



Hình 11.3

Bơm hút

a) Pittông bắt đầu đi lên:

1. Lưới lọc,
2. Van một chiều,
3. Ống hút,
4. Van hút,
5. Pittông,
6. Van pittông,
7. Xi lanh,
8. Cán bơm,
9. Chỗ mối bơm,
10. Cửa đẩy,
11. Áp suất không khí.

Hình 11.3a minh họa chuyển động ban đầu của pittông. Pittông đi lên làm giảm áp suất ở phần dưới của xi lanh, cho phép áp suất không khí tác động lên bề mặt nước, đẩy nước lên ống hút. Khi nước dâng lên ống hút, van hút mở cho nước vào phần dưới của xi lanh.

Hình 11.3b minh họa tác động của chuyển động xuống dưới của pittông. Pittông đi xuống sẽ đóng van hút và mở van pittông cho phép nước trong xi lanh chảy qua pittông.

Hình 11.3c minh họa tác động của chuyển động đi lên tiếp theo của pittông. Pittông đi lên có tác động như nêu ở hình 11.3a và đóng van pittông cho phép nước phía trên pittông chuyển động và chảy ra khỏi cửa ra của bơm.

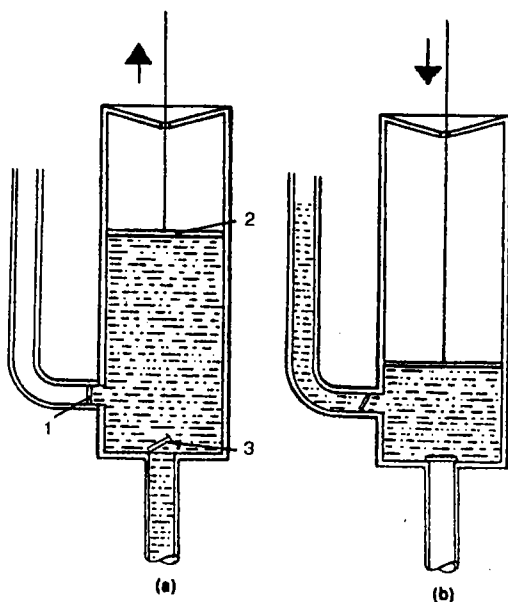
Loại bơm này có hạn chế là nước chỉ dâng tới cửa ra của bơm và ở áp suất bình thường thì chỉ bơm nước lên được độ cao khoảng 7,5m đến 8,5m.

Bơm đẩy

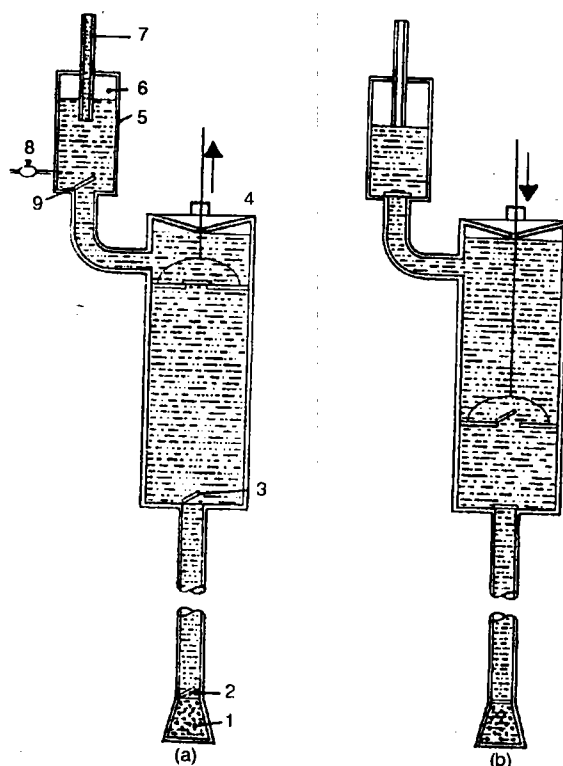
Loại bơm này có pittông dẹt và van đẩy được gắn ở cuối ống đẩy sát với bơm. Khi pittông đi lên (hình 11.4a), van đẩy đóng lại và cửa vào hay van hút ở cuối xi lanh sẽ mở ra cho nước vào. Khi pittông đi xuống (hình 11.4b), van đẩy mở và van hút đóng. Nước trong xi lanh được đẩy lên tới ống đẩy.

Loại bơm này được dùng để đưa nước lên cao hơn so với trục bơm. Tuy nhiên, để bơm hoạt động có hiệu quả, ống hút nên càng ngắn càng tốt.

Bơm kết hợp hút và đẩy (hình 11.5)



Hình 11.4. Bơm đẩy: a) 1. Van đẩy, 2. Pittông dẹt, 3. Van hút, b) Hơ hút



Hình 11.5. Bơm kết hợp hút và đẩy: a) Pittông đi lên: 1. Lưới lọc; 2. Van chặn; 3. Van hút, 4. Đệm; 5. Bình khí; 6. Không khí bị nén lại; 7. Ống đẩy; 8. Van thay khí; 9. Van đẩy; b) Pittông đi xuống.

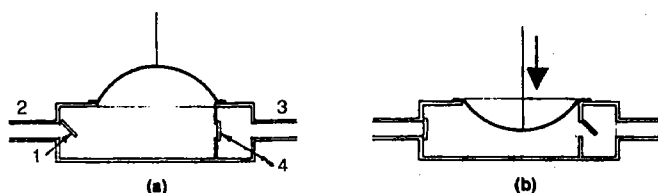
Loại bơm này kết hợp những ưu điểm của cả hai bơm hút và đẩy ở chỗ nó có những đặc tính hút lý tưởng của bơm hút và có khả năng đẩy nước lên cao hơn trực bơm của bơm đẩy.

Hoạt động của bơm kết hợp hút và đẩy giống như hoạt động của bơm hút đơn thuần chỉ khác là khi nước được đẩy ra khỏi bơm thì được đẩy qua van đẩy vào bình chứa khí. Khi ống đẩy và bình khí đã có nước thì nước vào bình khí sẽ nén không khí trong bình lên phía trên của bình khí. Khi pittông đi xuống, van pittông mở và các van hút và đẩy đóng lại. Khi đó, áp suất trong bình khí giảm khiến không khí đã bị nén lại sẽ nở ra, đẩy nước thành dòng liên tục lên ống đẩy. Van thay khí nằm ở cuối bình chứa khí dùng để thay lượng khí có thể bị nước hấp thụ.

Xi lanh phía trên pittông chịu áp suất cao do cột nước trong ống đẩy gây ra. Vì thế, cần bơm phải có đệm để tránh không cho nước rò rỉ chảy qua.

Bơm màng (hình 11.6)

Bơm màng cũng là bơm pittông được lắp màng cao su. Màng có tác dụng thay thế pittông trong bơm đẩy hoặc bơm hút. Loại bơm này chỉ thích hợp để bơm ở nơi có độ cao hút và đẩy thấp. Có thể vận hành bơm bằng tay hoặc mô tơ. Loại bơm này được dùng để bơm bùn hoặc bơm nước có cát, bùn và sỏi. Những tạp chất này có thể làm hỏng bơm pittông.

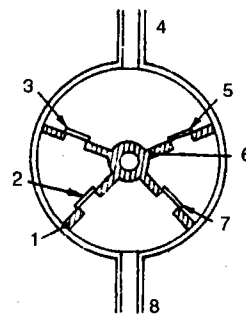


Hình 11.6. Bơm màng: a) màng bơm nâng; 1. Van hút; 2. Đường ống hút; 3. Đường ống đẩy; 4. Van đẩy; b) Màng bơm hạ

Hình 11.6a miêu tả vị trí của màng khi đi lên. Khi màng nâng lên thì van hút mở để nước chảy vào bơm bằng chân không được tạo ra khi màng đi lên. Khi màng đi xuống (hình 11.6b), van ở cửa ra mở và nước trong bơm được đẩy ra khỏi van đẩy rồi ra khỏi đường ống. Nước được đẩy ra khỏi bơm nhờ chuyển động xung. Tuy nhiên, loại bơm này được gắn hệ thống van phức tạp nên nguy cơ hỏng cũng tăng.

Bơm xoay nửa vòng (hình 11.7)

Đây là bơm kết hợp đẩy và hút vận hành bằng tay. Bơm xoay nửa vòng được lắp hai van ở cửa hút (a) và (b) và hai van đẩy (x) và (y) cho phép nước chuyển từ đầu hút đến đầu đẩy của trục thân.



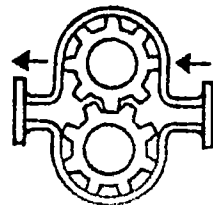
Hình 11.7. Bơm xoay nửa vòng: 1. Đệm bít; 2. Van hút; 3. Van đẩy; 4. Đường ống đẩy; 5. Van đẩy y; 6. Trục thân gắn tay quay; 7. Van hút b; 8. Đường ống hút

Khi tay cầm lùi và tiến, van hút (a) và van đẩy (x) hoạt động với nhau và tương tự với van (b) và (y).

Bơm định lượng loại xoay

Bơm bánh răng xoay (hình 11.8)

Loại bơm này gồm hai bánh răng, cửa hút và cửa đẩy ở hai đầu đối diện. Khi trục bơm xoay, chất lỏng được giữ giữa các răng của bánh rồi vào trong bơm và được đẩy ra khỏi cửa đẩy.



Hình 11.8

Bơm bánh răng xoay

Bơm bánh răng xoay tương đối rẻ và đặc biệt thích hợp để bơm nước sạch ở những nơi không cần chạy bơm quá lâu. Bơm này có thể đẩy chất lỏng ở áp suất tới 500kPa. Tuy nhiên, nếu đòi hỏi áp suất đẩy phải cao hoặc chất lỏng có tạp chất rắn lơ lửng thì tốc độ mài mòn trong bơm sẽ rất nhanh. Vì lý do này, loại bơm này đặc biệt thích hợp khi bơm dầu hoặc các dung dịch có tác dụng giống như dầu nhờn.

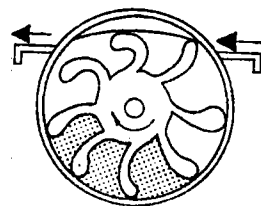
Bơm bánh răng linh hoạt (hình 11.9)

Hoạt động và công dụng của loại bơm này giống bơm bánh răng xoay.

Khi bánh răng xoay, nước được chứa giữa các răng và vỏ bơm.

Vỏ bơm có một chỗ méo để răng được đẩy qua. Điều này cho phép nước ra khỏi các răng và ra cửa đẩy của bơm.

Ưu điểm chính của loại bơm này là sự tiếp xúc giữa kim loại với kim loại được hạn chế. Vì thế tuổi thọ của bơm được tăng lên.

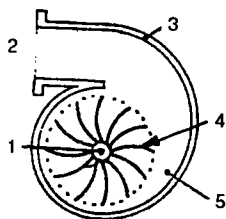


Hình 11.9

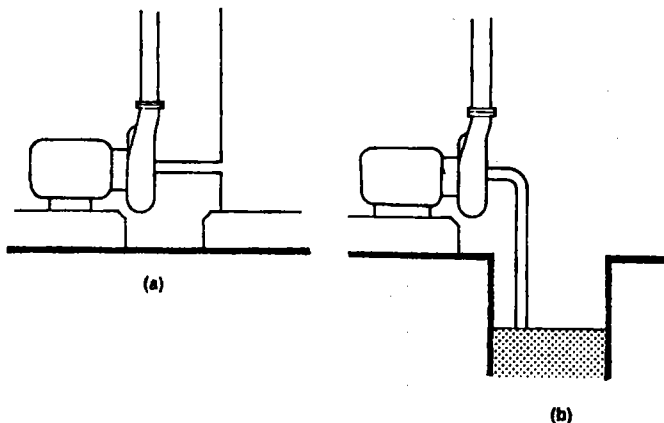
Bơm bánh răng linh hoạt

Bơm ly tâm

Bơm loại này hoạt động khi áp suất phía trong vỏ được sinh ra bởi bánh xe công tác (hình 11.10). Cánh quạt xoay trong vỏ tạo hình chôn ốc. Cánh quạt quay làm tăng vận tốc nước khi nước văng từ đầu cánh quạt vào buồng chôn ốc. Điều này tạo ra chân không ở cửa hút hoặc bằng lực trọng trường hoặc bằng cách hút phụ thuộc vào vị trí của bơm so với nguồn nước hút (hình 11. 11a và b).



Hình 11.10. Bơm ly tâm: 1. Cửa hút, 2. Cửa đẩy; 3. Vỏ; 4. Bánh xe công tác; 5. Buồng xoáy chôn ốc



Hình 11.11. a) Môi chân không; b) Môi nước

Bơm ly tâm được sử dụng rộng rãi trong hệ thống cấp nước và hoạt động hiệu quả kể cả ở áp suất rất thấp và rất cao. Trong trường hợp đòi hỏi áp suất bơm rất lớn thì cần dùng bơm ly tâm nhiều cấp. Bơm này gồm nhiều bánh xe công tác trên cùng một trục phía trong vỏ xi lanh.

LẮP ĐẶT BƠM

Loại bơm ly tâm thông dụng nhất được lắp đặt ở nơi cần công suất bơm nhỏ là bơm ly tâm hút một phía. Loại bơm này được gắn với mô tơ chạy bằng điện hoặc xăng. Trục thân của mô tơ sẽ truyền động trực tiếp cho trục của bánh xe công tác.

Ở những nơi cần bơm ly tâm lớn, thì bơm và mô tơ cần được đặt cách nhau. Bơm được gắn trên bệ và chạy bằng dây cuaroa hình chữ V đơn hoặc kép. Lắp đặt như thế cho phép điều chỉnh tốc độ bơm tăng hoặc giảm bằng cách lắp ròng rọc có đường kính khác với bơm hoặc mô tơ.

Nên cố định bơm và mô tơ trên bệ bê tông, ở vị trí cao hơn so với sàn hoặc bề mặt xung quanh sao cho nước rò rỉ từ đệm hoặc những chỗ nối không làm hỏng mô tơ hoặc bơm.

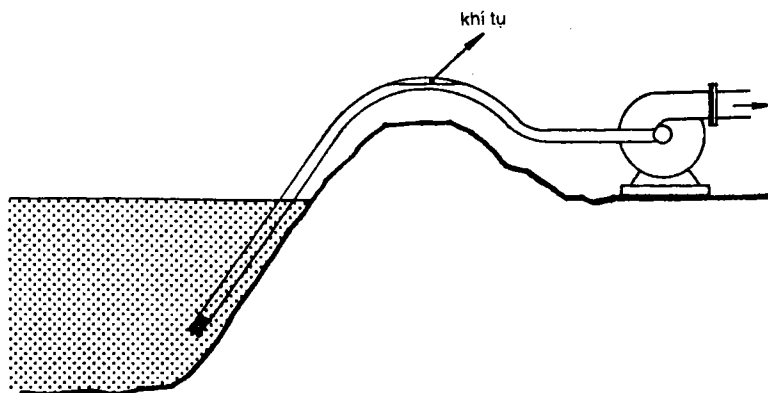
Điều này đặc biệt quan trọng khi dùng mô tơ điện.

Nối ống với bơm

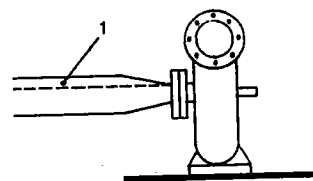
Như đã nêu ở trên, việc nối ống với bơm được chia thành hai nhóm: a) ống hút hoặc ống lấy nước; b) ống xả hoặc ống đẩy.

Nối ống hút

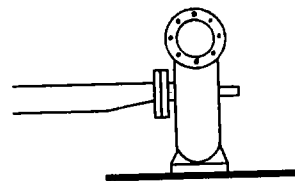
Ống hút nên được lắp sao cho đường hút càng ngắn càng tốt. Ống phải được lắp sao cho nước dâng từ từ lên bơm nhằm hạn chế bọt khí ở đường hút làm giảm công suất hút. Hiện tượng khí tụ được nêu ở hình 11.12. Nếu lắp đặt ở nơi không thể tránh được hiện tượng khí tụ, thì cần lắp van xả khí ở những chỗ có khí tụ.



Hình 11.12. Khí tụ



Hình 11.13. Côn cân: 1. Khí tụ



Hình 11.14. Côn xiên

Ở điều kiện bình thường, đường ống hút nên có đường kính ít nhất là bằng đường kính cửa vào của bơm. Tuy nhiên, ống thường có đường kính lớn hơn cửa hút của bơm và vì vậy cần lắp phụ kiện đầu côn ở cửa hút. Trong trường hợp này, không nên dùng côn cân vì phụ kiện này có chỗ chứa bọt khí.

Nên dùng côn xiên để nối với bơm (hình 11.14).

Điều khiển đường ống hút

Ở điều kiện bình thường, không cần phải điều khiển đầu ống hút của bơm và phụ kiện duy nhất là van một chiều và van mỗi có lưới lọc (bắt buộc phải có lưới lọc). Khi ống hút tương đối ngắn, nên lắp van một chiều trên đường ống gần sát với bơm. Van này ngăn không cho nước chảy ra khỏi bơm và đường ống hút khi tắt bơm vì thế hạn chế việc môi nước cho bơm khi cần bơm lại. Van một chiều kiểu bản lề là loại van phù hợp nhất vì nó ít ảnh hưởng đến dòng chảy.

Khi đường ống hút dài, lắp van một chiều gần bơm là không cần thiết mà nên lắp van môi ở miệng vào của đường ống hút. Van này có chức năng giống van một chiều nhưng được lắp ở vị trí sao cho toàn bộ đường ống hút được môi. Lưới lọc được gắn vào van này.

Nối đường ống đẩy

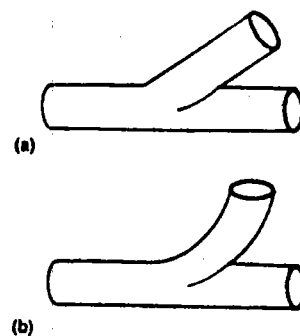
Đường ống đẩy nên được thiết kế và lắp đặt sao cho tổn thất do ma sát nhỏ nhất. Tổn thất áp lực qua ống cong, ống nhánh và các thiết bị điều khiển nhanh chóng tăng lên và mặc dù có thể được khắc phục với đường ống đẩy ngắn thì với đường ống đẩy dài cần tăng đường kính ống hoặc kích thước bơm.

Các phụ kiện như ống cong cần có bán kính lớn để hạn chế tổn thất do ma sát và ống nhánh nên là loại tê xiên (xem hình 11.15a và b).

Điều khiển ống đẩy

Việc điều khiển ống đẩy của bơm nên hạn chế vì lý do đã nêu ở trên. Tuy nhiên, cần lắp van một chiều và van điều khiển gần bơm. Những van này ngăn không cho nước trong đường ống đẩy chảy trở lại bơm khi tắt bơm nhằm tránh nước chảy ngược bánh xe công tác chóng hỏng bơm và thất thoát nước trong trường hợp tháo bơm để bảo dưỡng.

Nên lắp van xả khí ở những điểm cao trong đường ống đẩy để khí có thể được xả ra khi vận hành bơm sau một thời gian dài không hoạt động.



Hình 11.15. a) Tê nhánh xiên;
b) Tê nhánh xiên cong

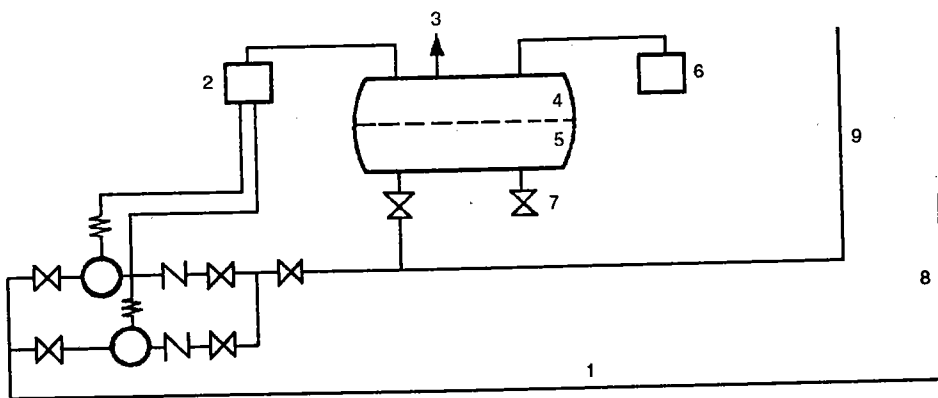
HỆ THỐNG ÁP LỰC

Ở những nơi mà áp lực nước cấp không đủ hoặc độ cao cột nước đẩy cần rất cao ví dụ như đưa nước lên nhà cao tầng, ta cần lắp bơm áp lực sao cho các thiết bị có đủ áp lực nước để vận hành và thắng được lực ma sát ở đường ống đẩy. Tuy nhiên, phương pháp này có

nhược điểm là bơm phải hoạt động liên tục. Sự bùng nổ về áp lực nước có thể đạt được nhờ lắp bơm, thường là bơm ly tâm và một công tắc được áp suất kích hoạt. Phương pháp này cũng có hạn chế là bơm liên tục bị tắt mở. Cả hai phương pháp này đều không thực tế vì chúng làm tăng lực kéo với mô tơ và không kinh tế.

Phương pháp phổ biến nhất để khắc phục những hạn chế này là lắp hệ thống thủy khí dùng năng lượng trong bình khí nén để cấp nước ở áp suất đặt trước.

Hệ thống này gồm một bơm ly tâm và mô tơ điều khiển trực tiếp hoặc bằng điều khiển từ xa tùy thuộc vào kích thước bơm, bình thủy khí và công tắc nhạy áp. Bình thủy khí như tên gọi chứa cả khí và nước có dung tích khác nhau phụ thuộc vào quy mô lắp đặt và lượng nước cần trữ. Với quy mô lớn, cần lắp đặt hệ thống như hình 11.16.



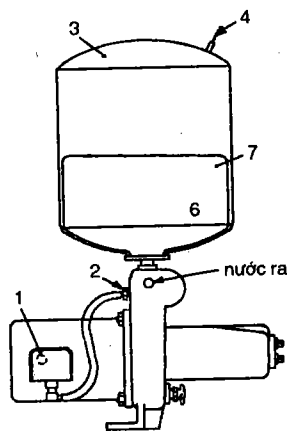
Hình 11.16. Bình thủy khí quy mô lớn: 1. Nước từ đường ống chính; 2. Công tắc bơm; 3. Van an toàn; 4. Khí nén; 5. Nước chịu áp; 6. Thiết bị nén; 7. Van xả; 8. Nước lên tầng thấp; 9. Nước lên tầng cao.

Với hệ thống này, nước và khí trong bình tiếp xúc với nhau giúp khí dần được hấp thụ trong nước. Khi đó, mực nước trong bình sẽ dâng lên, giảm thể tích của đệm khí. Điều này làm tăng mức hoạt động của bơm do áp suất trong đệm khí giảm. Để tránh điều này, ta cần thay đệm hơi bằng bình nén khí được kích hoạt bằng một công tắc nổi.

Với quy mô cấp nước nhỏ như cấp nước trong nhà, người ta có thể khắc phục điều này bằng cách tách đệm khí với nước bằng màng hoặc túi cao su.

Búa thủy động

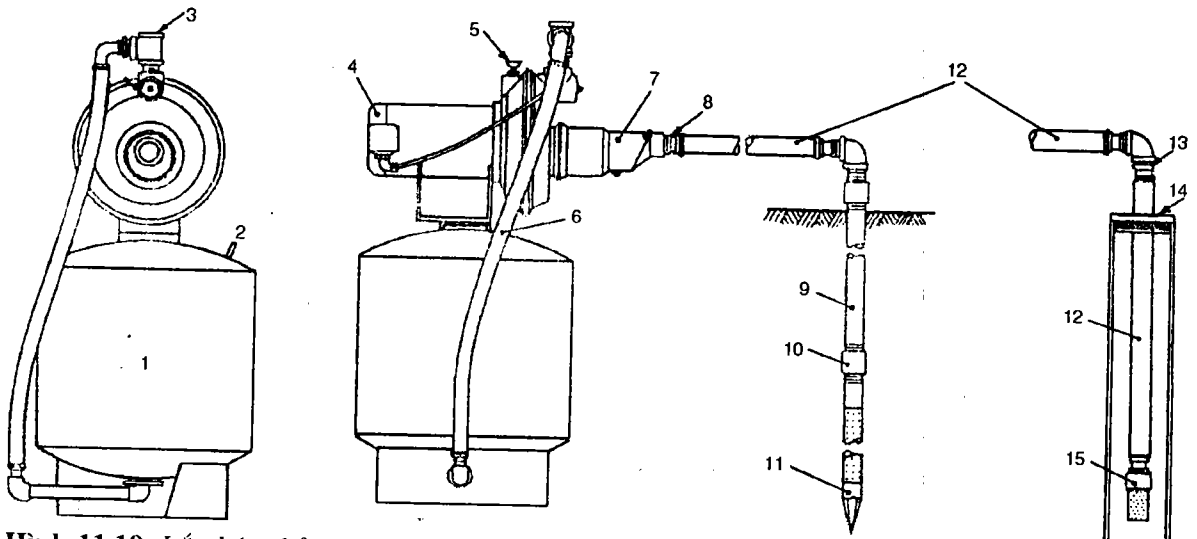
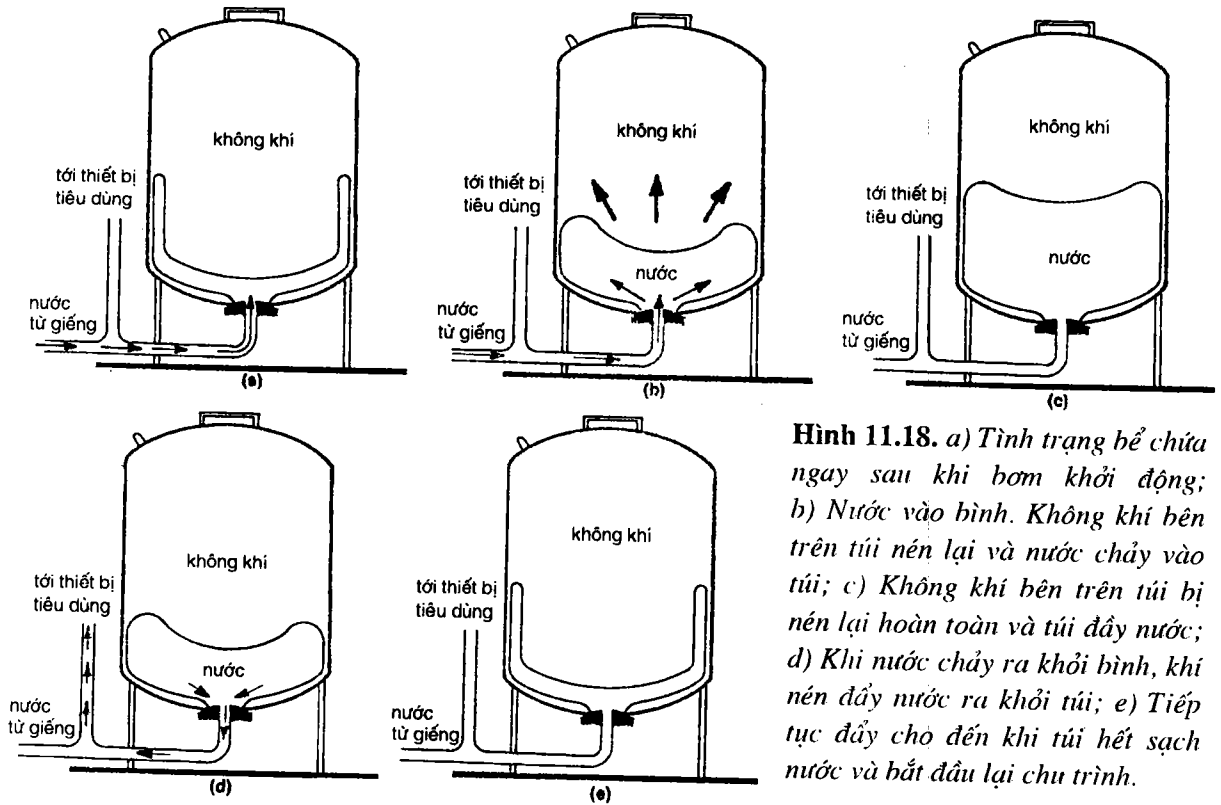
Búa thủy động là một thiết bị đơn giản dùng năng lượng nước rơi ở độ cao tương đối thấp để dâng nước lên độ cao hơn. Búa thủy động chỉ thích hợp khi luôn có sẵn nguồn nước



Hình 11.17. Màng cao su: 1. Mô tơ điện; 2. Bơm ly tâm; 3. Bình; 4. Van nạp khí; 5. Đệm khí; 6. Nước; 7. Túi cao su.

cấp liên tục. Búa thủy động được lắp phía dưới đường nước cấp sao cho nước được cấp tới búa bằng trọng lực.

Sơ đồ mặt cắt được nêu ở hình 11.20 minh họa những bộ phận chính của búa thủy động.



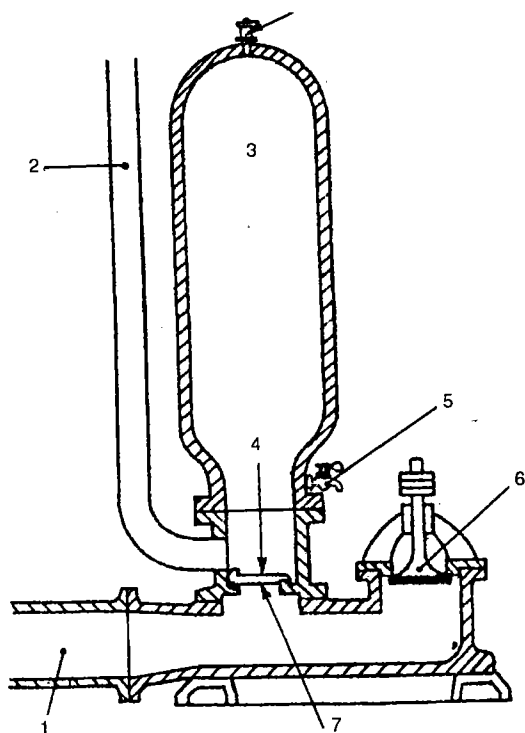
Hình 11.19. Lắp búa thủy động ở giếng nông: 1. Bình; 2. Van khí; 3. Nước ra thiết bị tiêu dùng; 4. Công tắc nhạy áp; 5. Chỗ nối; 6. Bơm nước vào bể; 7. Vòi phun; 8. Van một chiều; 9. Ống thép; 10. Ống lồng; 11. Mực nước giếng; 12. Ống nhựa; 13. Bộ phận điều chỉnh ống; 14. Đệm; 15. Van một chiều và ống lọc.

Lắp đặt

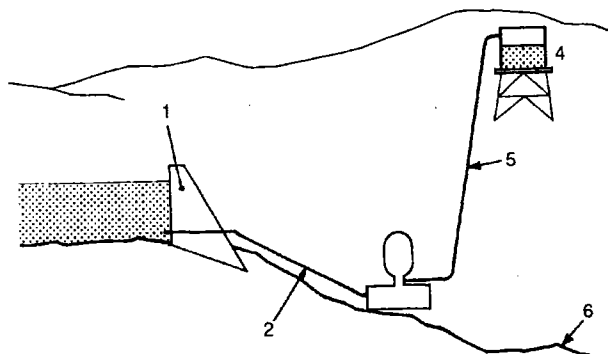
Hình 11.21 minh họa búa thủy động. Búa thủy động luôn phải được lắp đặt thấp hơn so với mực nước trong bể chứa sao cho nước qua búa chảy tự do xuống ống khoan. Lượng nước cần để búa hoạt động sẽ chảy qua van xuống tầng trữ nước.

Hoạt động

Vì nước chảy xuống ống khoan, vận tốc nước tăng cho đến khi thắng được trọng lượng của van. Lúc này van sẽ đóng, không cho nước chảy qua búa. Van bị đóng đột ngột sẽ chuyển động năng thành áp suất (nước va) để mở van xả, cho phép một lượng nước nhỏ chảy vào bình khí và lên ống đẩy. Kháng lực của van xả đủ để đưa số nước còn lại vào ống khoan. Khi áp suất trong búa giảm, van sẽ mở và van xả đóng cho phép nước lại chảy xuống ống khoan và chu trình được lặp đi lặp lại.



Hình 11.20. Các bộ phận chính của búa thủy động: 1. Ống khoan; 2. Ống đẩy, 3. Bình khí; 4. Van đẩy; 5. Van thoát nước; 6. Van dash; 7. Van.



Hình 11.21. Vị trí của búa thủy lực:

1. Đập hoặc tường giữ nước, 2. Ống xả, 3. Búa; 4. Bể chứa; 5. Ống đẩy; 6. Lớp đất ướt

Ống khoan cần đủ dài và có đường kính đủ lớn để cung cấp đủ nước cho búa. Nếu ống khoan có độ dài tối thiểu là 15m và đường kính ít nhất gấp hai lần đường kính ống đẩy thì van dash sẽ hoạt động nhanh hơn. Ống khoan phải thẳng và được lắp ống lọc để ngăn không cho tạp chất vào búa.

Bình khí phải đủ lớn để hạn chế bị sốc do van dash đóng đột ngột. Khi van dash đóng và van đẩy mở, khí ở phía trên bình bị nước nén lại. Khi nước ở trong búa chảy vào ống khoan, van đẩy sẽ đóng lại và không khí đã bị nén sẽ nở ra và đẩy nước qua ống đẩy tới bể chứa.

Khi khí trong bình tiếp xúc trực tiếp với nước chịu áp suất, khí sẽ dần dần bị hấp thụ. Vì lý do này cần nạp lại khí cho bình một cách đều đặn. Để tránh không cho đệm khí bị hấp thụ quá nhanh, người ta lắp van ở búa, cho phép một lượng nhỏ không khí vào bình mỗi khi van dash hoạt động.

Nếu điều chỉnh đúng, búa thủy lực có thể hoạt động hiệu quả với độ dốc trong ống khoan là 600mm. Tuy nhiên, trong thực tế nên thiết kế hệ thống sao cho độ dốc trong ống khoan không dưới 2m.

Độ cao của cột nước đẩy lên khỏi búa khác nhau đáng kể phụ thuộc vào cột nước hoạt động ở búa. Hiệu quả của búa giảm khi độ cao đẩy tăng.

BÀI TẬP

1. Giải thích ngắn gọn các thuật ngữ (a) "độ cao dâng", (b) "cột áp"; (c) "cột nước ma sát"
2. Miêu tả hai trường hợp thợ đường ống phải sử dụng bơm trong công trình xây dựng.
3. Nêu hoạt động và vị trí lắp đặt hai loại bơm.
4. Miêu tả ngắn gọn ba trường hợp cần lắp đặt bơm trong nhà.
5. Miêu tả hoạt động của bơm chìm và năm trường hợp cần dùng bơm này.
6. Giải thích hoạt động của búa thủy lực, nêu ưu và nhược điểm. Minh họa câu trả lời bằng bản vẽ hình phác họa.

Cấp nước nông thôn

Những người dân sống ở những vùng được cấp nước qua mạng được đảm bảo bởi sự thuận lợi và lượng nước mà mạng cấp nước đem lại. Còn những người sống ở nông thôn hoặc các vùng xa xôi hẻo lánh, nơi không có mạng cấp nước thì không nhận được sự đảm bảo này. Những người này luôn phải đối mặt với vấn đề thiếu nước và luôn có ý thức dự trữ nước.

Mặc dù đã tính toán cẩn thận về nhu cầu của người sử dụng cũng như các thiết bị trữ nước, những người ở những vùng này vẫn thấy cần thiết phải lấy nước từ các nguồn khác để bổ sung vào nguồn nước dự trữ của họ, đặc biệt trong mùa hạn hán.

Mua bán và vận chuyển nước thực sự mất rất nhiều thời gian và tiền bạc. Vì lý do này, việc tính toán về nhu cầu sử dụng nước cũng như khối lượng dự trữ cần được tiến hành một cách cẩn thận.

Chất lượng nước

Chất lượng nước của nguồn nước cấp cần phù hợp với nhu cầu sử dụng. Vì lý do này, nước cần được kiểm nghiệm, đánh giá bởi các kỹ sư hóa.

Nước mưa là nguồn nước đảm bảo cho nhu cầu tiêu dùng của con người, không cần phải xử lý. Còn với nước mặt, ta cần tiến hành kiểm tra để biết được chất lượng.

Việc phân tích chất lượng nước dùng cho tưới tiêu hoặc thủy lợi thường được tiến hành bởi các phòng chức năng của Bộ nông nghiệp. Ở một số nơi, chính quyền địa phương cũng được trang bị các thiết bị để tiến hành đánh giá chất lượng nước. Tuy nhiên, chính quyền địa phương không được giao trách nhiệm này khi nước dùng cho nhu cầu tiêu thụ của con người. Việc phân tích và kiểm tra chất lượng nước uống thường được Bộ Y tế tiến hành.

Những người chịu trách nhiệm kiểm tra chất lượng nước thường lấy hai mẫu nước từ mỗi nguồn và mỗi mẫu có ít nhất 50ml nước. Dụng cụ chứa mẫu nước nên được rửa cẩn thận và đậy nắp kín.

NGUỒN NƯỚC CẤP

Trước đây, hầu hết nước sinh hoạt ở nông thôn đều là nước mưa được lấy từ trên mái nhà. Khi mái nhà được dùng để lấy nước sinh hoạt, mái cần phải sạch và không có các tạp chất làm ô nhiễm nguồn nước cấp.

Ở các vùng nông thôn, vật liệu mái phổ biến nhất là bằng thép mạ kẽm, nhôm hoặc tấm lợp bằng xi măng. Nước được thu vào máng và chảy xuống bể chứa nằm trên hoặc dưới mặt đất.

Nước mưa thường được coi là nguồn nước đủ sạch để sinh hoạt nếu nó được thu từ mái. Tuy nhiên mái và ống máng có thể bị bám bụi, phân chim hoặc rau cỏ. Những chất này có thể làm ô nhiễm nước trong bể chứa.

Thuốc trừ sâu và phân hóa học được dùng để phun rau quả theo gió động trên mái nhà là vấn đề nghiêm trọng và khó phát hiện hơn cả. Nước mưa trên mái nhà sau một thời gian dài hạn hán chắc chắn sẽ có chứa các tạp chất gây ô nhiễm. Để ngăn không cho những tạp chất này chảy vào bể chứa nước sinh hoạt, ta cần lắp một bể lắng để nước thu từ mái chảy vào bể này trước khi lấy nước vào bể chứa.

Bể lắng gồm một bình hình trụ trong có quả cầu bằng cao su có tác dụng ngắt nước khi bình đầy. Khi mực nước trong bể lắng tăng, quả cầu cũng dâng lên và khi dâng lên tới cổ bình thì sẽ đóng không cho nước chảy tiếp vào và chuyển nước thu từ mái xuống bể nước chính. Dung tích của bể lắng to nhỏ không quan trọng, chỉ cần nó giữ được tất cả các tạp chất. Kích thước của bể lắng phụ thuộc vào diện tích mái thu nước và các yếu tố môi trường khác.

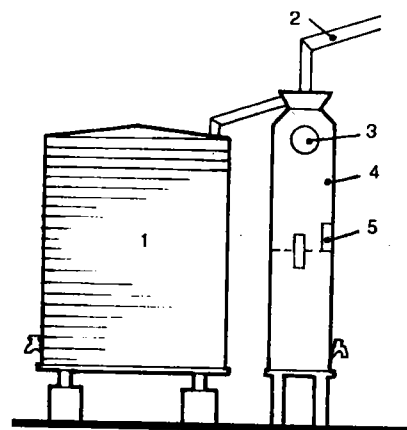
Ở những nơi, diện tích mái không đủ cung cấp nước, cần phải sử dụng diện tích mặt đất.

Để đạt được điều này, trước tiên ta cần chọn vùng thu nước thích hợp. Vùng thu nước trên mặt đất thường ở vị trí hơi dốc, xa nhà ở và trang trại để tránh bị ô nhiễm. Vùng thu nước cũng nên được rào chắn cẩn thận để tránh sự xâm nhập của vật nuôi cũng như các động vật hoang dã.

Sau đó, ta nên tiến hành cày bề mặt vùng đất dùng để thu nước sâu khoảng 75mm và cào sạch rau cỏ, rễ cây nhằm tạo bề mặt sạch. Tiếp đó ta dùng dầu để diệt trừ sự tăng trưởng của rau, cỏ. Thời gian dùng dầu trừ cỏ kéo dài khoảng vài tuần đến vài tháng.

Ta cũng có thể dùng vôi đã tôi ở dạng bột để trừ rau cỏ. Rải vôi bột đều khắp bề mặt đất rồi tưới nước.

Sau khi dầu hoặc vôi bột hết tác dụng, ta tiến hành san nhằm tạo bề mặt ổn định, chắc chắn.



Hình 12.1. Bể lắng: 1. Bể chứa;
2. Ống máng thu nước từ mái;
3. Quả cầu; 4. Bể lắng; 5. Cửa vệ sinh

Bước cuối cùng là trải tấm giữ nước lên mặt đất và tạo dòng nước chảy chung quanh vùng thu nước để nước có thể chảy vào bể chứa.

Khai thác nước ngầm

Nước ngầm là nguồn nước sinh hoạt quan trọng ở nông thôn. Chất lượng nước ngầm ở các vùng khác nhau cũng rất khác nhau. Nước có thể tinh khiết như nước mưa cũng có thể mặn hơn nước biển. Độ sâu của nước ngầm cũng khác nhau, có thể sâu 2m cũng có thể sâu tới 1500m và sản lượng cũng có thể là con số không hoặc đạt tới trên 1 triệu lít một giờ.

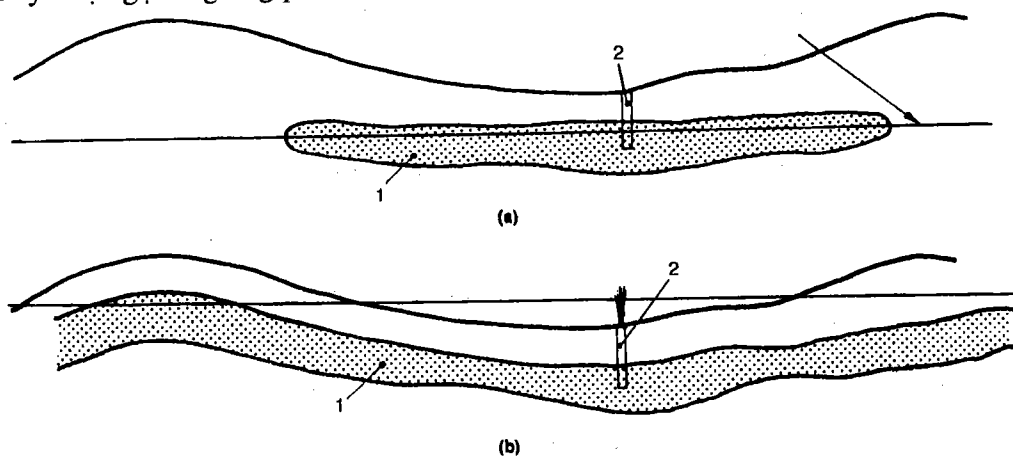
Sự khác nhau này do nhiều yếu tố, bao gồm khí hậu, điều kiện địa lý và yếu tố quan trọng nhất là địa chất. Yếu tố địa chất quyết định tình trạng lưu trữ nước ngầm ảnh hưởng tới mức độ khai thác nước cũng như chất lượng của tầng trữ nước.

Các loại nước ngầm

Có hai loại nước ngầm chính "nước không tự phun" và "nước tự phun". Vị trí của tầng trữ nước là yếu tố quyết định sự phân loại này.

Nếu nước ở tầng trữ nước có bề mặt thoáng là nước không tự phun. Điều đó có nghĩa là nước ở tầng trữ nước chịu áp suất không khí và nếu khoan hoặc đào giếng thì nước sẽ không tự phun lên được (hình 12.2a).

Ở những nơi mà tầng trữ nước bị kẹt dưới một lớp khác, thì loại nước ngầm này được gọi là nước tự phun. Nước ngầm loại này chịu áp suất cao hơn áp suất không khí. Nếu khoan hoặc đào tới tầng trữ nước thì áp suất sẽ đẩy nước lên bằng với áp suất ở tầng trữ nước. Loại giếng này được gọi là giếng phun (hình 12.2b).



Hình 12.2. a) Nước không tự phun; b) Nước tự phun: 1. Tầng trữ nước; 2. Giếng khoan.

Suối

Suối thường xuất hiện tại hoặc gần dốc tự nhiên. Ở cuối dốc, đất bị ướt và nước dâng lên bề mặt tạo thành suối. Sản lượng nước của loại suối này thường không đáng tin cậy vì nó chịu sự thay đổi của mùa.

Suối được tạo ra do sự nứt tách của tầng trữ nước làm nước rỉ lên bề mặt thường là nguồn nước đáng tin cậy vì nó không chịu sự thay đổi của mùa.

Giếng

Giếng thường được đào bằng tay hoặc bằng các thiết bị cơ khí để lấy nước ngầm. Người ta đào giếng ở những vùng có tầng trữ nước nằm tương đối nông. Giếng được đỡ bằng thành bê tông để tránh cho đất khỏi bị sụt và ngăn không cho nước mặt chảy vào gây ô nhiễm. Thành giếng nên nhô cao hơn mặt đất để nước mặt trong mùa mưa không chảy được vào giếng.

Phân thành giếng, chỗ tầng trữ nước thường được làm bằng các thanh gỗ cứng ghép lại sao cho nước có thể chảy vào giếng. Các thanh gỗ được liên kết bằng đai thép và cố định bằng bu lông (hình 12.3).

NHU CẦU TRỮ NƯỚC

Khi tính toán nhu cầu trữ nước ở khu vực nông thôn, cần xem xét một vài yếu tố sau:

1. Lượng mưa trung bình trong vùng
2. Thời gian trữ
3. Mục đích trữ
4. Mục đích sử dụng nước
5. Nhu cầu của từng gia đình

Lượng mưa

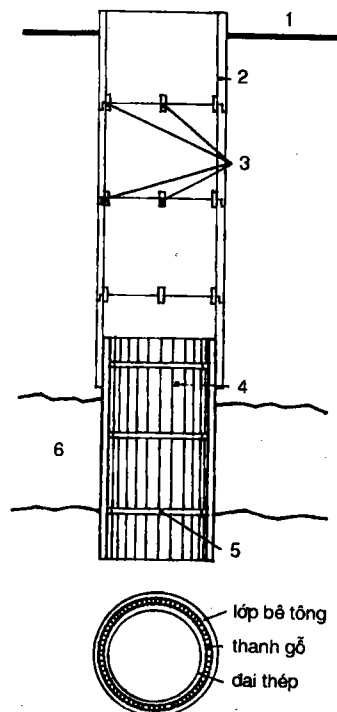
Ở các vùng nông thôn, nước sinh hoạt thường được thu từ mái nhà hoặc vùng thu nước nhân tạo. Phương pháp thu nước này hoàn toàn phụ thuộc vào lượng mưa trong vùng. Thông thường, mái nhà hoặc vùng thu nước nhân tạo thu được khoảng 80% lượng nước rơi xuống đó. Nếu những vùng thu nước này không được bảo dưỡng, duy trì một cách cẩn thận thì lượng nước thu được còn giảm đáng kể.

Thời gian trữ nước

Do lượng mưa không đều nên thời gian trữ nước cũng khác nhau đáng kể. Ví dụ, ở những nơi lượng mưa trên 650mm thì thời gian lưu trữ khoảng từ 10 đến 12 tháng.

Bảng 12.1

Lượng mưa	Thời gian lưu trữ
450 đến 650 mm/năm	16 đến 18 tháng
250 đến 450 mm/năm	20 đến 24 tháng
dưới 250 mm/năm	30 đến 36 tháng



Hình 12.3. Gia công giếng :
1. Mặt đất; 2. Lớp bê tông; 3. Các thớ giếng được bắt hu lông với nhau; 4. Thanh gỗ; 5. Dai thép; 6. Tầng chứa nước.

Loại và mục đích trữ nước

Hai yếu tố này phụ thuộc lẫn nhau vì mục đích sử dụng nước thường quyết định loại lưu trữ. Vì trong sách này chỉ đề cập đến nước uống nên hai yếu tố này rất quan trọng. Tuy nhiên, nếu cần lắp đặt bể trữ nước để tưới tiêu thì tầm quan trọng của những yếu tố này càng tăng vì nước dùng cho những mục đích này thường được trữ ở bể nằm ngay trên mặt đất nên dễ rò rỉ và bay hơi.

Nhu cầu của từng gia đình

Nhu cầu của từng gia đình khác nhau đáng kể tùy thuộc vào lượng thiết bị lắp đặt trong nhà và phong cách sống của người sở hữu các thiết bị đó.

Nhu cầu tiêu thụ nước có thể chấp nhận được ở Úc là 175 lít/người/ngày đối với người có sử dụng thiết bị vệ sinh và 140 lít/một người/một ngày đối với người không dùng thiết bị vệ sinh. Chi tiết về mức tiêu thụ nước được nêu ở bảng 12.2. Từ số liệu ở bảng này ta thấy lượng nước uống cần cho một người trong một ngày chỉ là 10 lít. Lượng nước dùng cho các nhu cầu khác có thể lấy từ các nguồn khác như bể ngầm hoặc giếng khoan trong mùa hạn hán. Việc tính toán cẩn thận mặt bằng đường ống trong nhà sao cho một vài nguồn nước khác nhau được nối với nhau để tránh lãng phí nước uống vào việc tắm rửa hay xả các thiết bị vệ sinh.

Bảng 12.2

Mục đích sử dụng nước	Lượng nước/người/ngày
Nước uống và nấu ăn	10
Nước tắm	80
Giặt	25
Xả phòng vệ sinh	35
Các nhu cầu khác	25

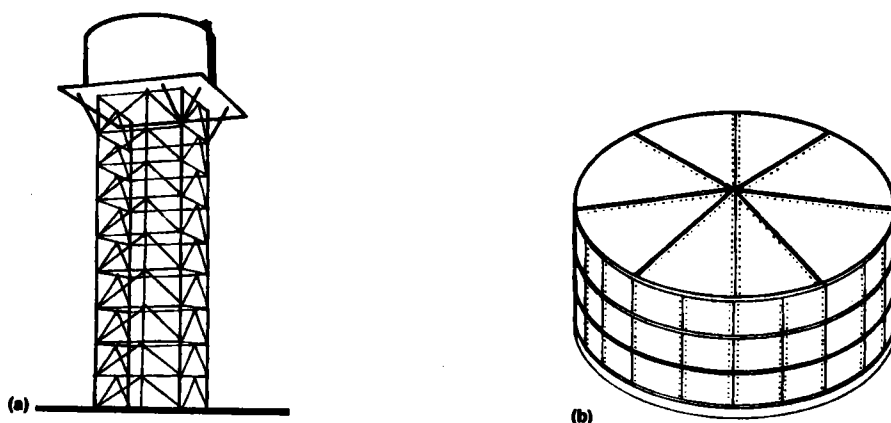
KỸ THUẬT TRỮ NƯỚC

Nước ở nông thôn có thể được lưu trữ bằng nhiều cách khác nhau phụ thuộc vào mục đích sử dụng. Nói chung nước dùng cho gia súc và tưới tiêu thường được trữ ở ao đất trong khi nước dùng cho nhu cầu sinh hoạt của con người thì lại được trữ ở bể thép hoặc bê tông nổi hoặc ngầm dưới đất.

Bể thép mạ kẽm vẫn rất thông dụng ở Úc mặc dù kỹ thuật sản xuất và kỹ thuật lắp đặt đã nâng cao mức sử dụng bể bê tông.

Bể thép mạ kẽm

Có hai loại bể thép mạ kẽm được dùng ở Úc: bể gắn đinh vít rồi hàn và bể bắt bu lông. Loại bể bắt đinh vít rồi hàn thường là bể có dung tích nhỏ, từ 4,5 đến 21,5 kilolít trong khi bể bắt bu lông là những bể có dung tích lớn tới 177 kilolít (hình 12.4a và b).



Hình 12.4. a) Bể bắt dinh vớt rồi hàn; b) Bể thép bắt bằng bu lông.

Cả hai loại bể này đều ở dạng rời để dễ vận chuyển. Các linh kiện đồng bộ và có kèm cả chất trợ dung. Loại bể có dung tích nhỏ hơn có thể đã được lắp đặt sẵn.

Loại bể bằng thép mạ kẽm chỉ thích hợp để lắp đặt nổi ngay trên mặt đất hoặc trên bê tông hoặc gỗ. Nếu được lắp đặt ở ngay trên mặt đất thì bể phải được đặt trên một đai đặc biệt cùng chất liệu với bể. Đai này được thiết kế nhằm nâng đáy bể, tránh sự tác động của độ ẩm và sự xâm nhập của đất xung quanh vào bể cũng như chống ăn mòn cho đáy bể. Nên đặt một tấm phốt tấm nhựa dưới đáy bể, tấm phốt này tiếp xúc với cát và đất dưới đáy bể.

Tuổi thọ của bể chứa nước mạ kẽm tùy thuộc vào một loạt các yếu tố và sự chú trọng đến các yếu tố này có thể kéo dài tuổi thọ của bể. Bể chứa nước nên được lắp đặt ở nơi râm mát, tốt nhất là ở phía Nam của toà nhà và không bao giờ được đặt bể trực tiếp dưới cây vì lá rụng, côn trùng và phân chim rơi xuống có thể làm ô nhiễm nước trong bể. Ánh nắng mặt trời tác dụng trực tiếp vào bể trong thời gian dài có thể tạo ra sự chênh lệch về nhiệt độ trong bể chứa là nguyên nhân gây ra hiện tượng ăn mòn.

Bể chứa nước luôn phải được đậy nắp để tránh bị ô nhiễm và tránh sự tác động trực tiếp của ánh nắng mặt trời kích hoạt sự phát triển của tảo. Hầu hết các loại tảo trong nước đều không ảnh hưởng tới sức khỏe. Tuy nhiên, một số loại tảo tạo ra axit trong quá trình tăng trưởng, gây ảnh hưởng trực tiếp đến lớp mạ thiếc trên thành bể.

Tất cả các phụ kiện đưa nước vào hoặc ra bể chứa bằng thép mạ kẽm nên bằng vật liệu tương đương với kẽm. Đồng, đồng thau hoặc thép nguyên chất không nên tiếp xúc trực tiếp với thép mạ kẽm trừ khi chúng được mạ thiếc nếu không lớp mạ thiếc của bể sẽ bị phá hủy. Lối dẫn nước vào bể nên lắp thò hẳn vào trong bể để nước vào bể không chảy trực tiếp lên thành trong của bể và làm hư lớp mạ kẽm.

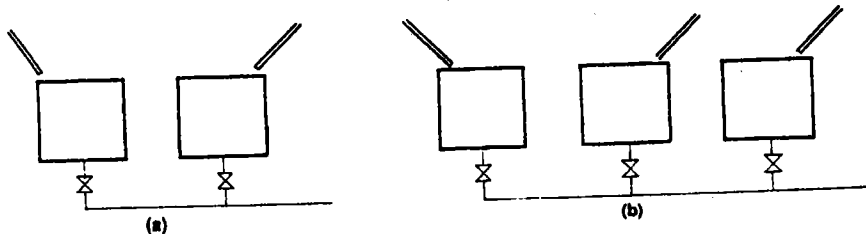
Bể chứa nước mạ kẽm được dùng để chứa nhiều nguồn nước khác nhau như nước mưa, nước sông, nước giếng khoan và nước từ đập. Bản thân kẽm không có khả năng chống ăn mòn. Tuy nhiên, nếu ta không chế việc tạo thành lớp ôxít trên bề mặt kẽm một cách cẩn thận, ta sẽ được một lớp kết dính cứng có khả năng giảm sự ăn mòn xuống mức thấp.

Việc tạo thành lớp kết dính cứng là rất khó nếu nước hoàn toàn không có hóa chất ví dụ như nước mưa. Vì lý do này, ta nên thêm một số hóa chất nhằm tạo ra lớp ô xít bảo vệ. Hợp chất thường dùng cho mục đích này là mề tan phốt phát kẽm và mề tan phốt phát kẽm - can xi. Những chất này tan trong nước mới cho vào bể và giúp hình thành nên lớp ô xít bảo vệ.

Thành phần nước giếng khoan, nước giếng, nước đập và nước sông khác nhau đáng kể. Một số dễ tác động với lớp thép mạ kẽm trong khi một số khác lại bảo vệ lớp này. Sự khác nhau về đặc tính của nước là do sự khác nhau về loại đất mà nước chảy qua. Những nguồn nước mới nên được kiểm tra trước khi lưu trữ ở bể mạ kẽm.

Lắp một loạt bể

Khi cần lắp một loạt bể, cần cẩn thận khi nối hoặc khi liên thông các bể với nhau. Ví dụ, người ta nhận thấy rằng khi lắp đặt một loạt bể nối với nhau thì bể thứ hai hoặc các bể sau đó có tuổi thọ ngắn hơn so với bể đầu tiên. Vì thế, cần có đầu vào và đầu ra riêng cho mỗi bể. Lý do làm các bể nối với nhau có tuổi thọ ngắn là do độ tinh khiết của nước trong mỗi bể khác nhau. Vì lý do này nên sử dụng các phương pháp nối bể như hình 12.5a và b.



Hình 12.5. a) Lắp bể kép. Nước tràn ở bể này không nên cho chảy vào bể khác;
b) Mỗi bể nên có đường dẫn nước vào và nước ra riêng.

Bể bằng bê tông

Bể bằng bê tông ngày càng trở nên phổ biến nhờ sự cải tiến trong vận chuyển, kỹ thuật dỡ hàng và nhờ sự đa dạng của các hợp chất dùng để trét bít tại chỗ.

Có hai phương pháp xây bể bê tông: đúc và phun. Bể bê tông cốt thép đúc sẵn có dung tích tới 23000 lít. Bể có dung tích lớn thường được sản xuất thành hai nửa và được ghép lại với nhau bằng vật liệu bít tại nơi lắp đặt. Bể sản xuất bằng phương pháp phun thường có dung tích nhỏ hơn và được sản xuất ở dạng nguyên chiếc.

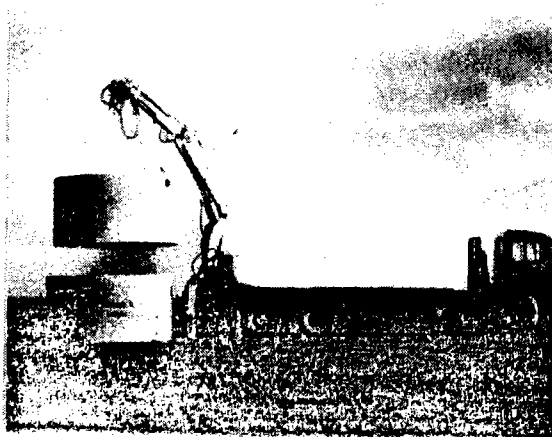
Bể bê tông còn có thêm ưu điểm là có thể lắp đặt nổi hoặc chìm. Chúng chỉ cần một lớp đệm có độ dày tối thiểu là 50mm để đảm bảo bể được đặt cân bằng. Chúng thường được gắn trụ đỡ có ren BSP bằng đồng 50mm để lắp van nổi ở đường dẫn nước vào và ra cũng như các thiết bị điều chỉnh áp suất.

Vị trí dùng để lắp đặt bể bằng bê tông đúc sẵn phải có lối cho xe tải 12 tấn hoặc nếu dùng cầu thì phải dùng loại cầu có thể nâng được 4,2 tấn.

Bể bê tông có thể lắp đơn chiếc hoặc lắp nối với nhau.

HỆ THỐNG CẤP NƯỚC NÔNG THÔN

Có hai hệ thống cấp nước cơ bản dùng cho khu vực nông thôn: hệ thống tự chảy và hệ thống cấp nước dùng áp lực.

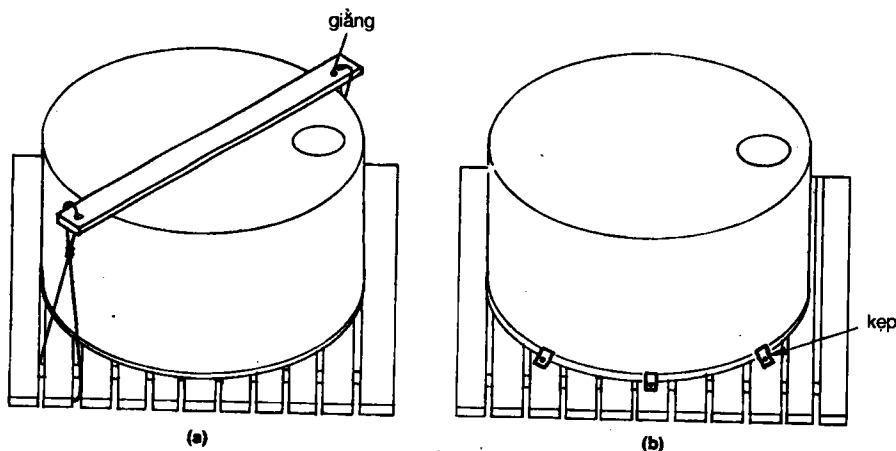


Hình 12.6. a) Bể bằng bê tông đúc sẵn lắp nổi trên mặt đất;
b) Lắp hai nửa của bể bê tông đúc sẵn với nhau.

Hệ thống cấp nước tự chảy

Loại lắp đặt này phụ thuộc vào độ cao của mực nước trong bể nhằm đạt được áp suất nước tự chảy ở đầu ra. Để đạt được điều này, bể chứa nước phải được đặt cao sao cho ở mức nước thấp nhất, nước vẫn chảy ra khỏi vòi được.

Áp suất ở hệ thống cấp nước loại này rất thấp. Vì lý do này cần tính toán kích thước ống cũng như mạng đường ống một cách cẩn thận. Van áp suất thông thường không thích hợp trong trường hợp này vì áp suất trong đường ống không đủ để nâng lưới gà và đệm của vòi. Vì lý do này, ta nên dùng van nút hoặc có thể gắn lưới gà cố định vào trực nếu cần loại vòi kiểu hiện đại hơn.



Hình 12.7. a) Cố định bể bằng giăng; b) Cố định bể bằng kẹp.

Thanh đỡ bể chứa nên được thiết kế và sản xuất một cách cẩn thận. Nhà cung cấp thiết bị thường cho các thông tin chi tiết về loại vật liệu, kích cỡ và phương pháp sản xuất thanh đỡ. Cũng có loại thanh đỡ đã được sản xuất sẵn. Khi đặt bể thép mạ kẽm lên thanh đỡ, ta cần gắn bể với thanh đỡ sao cho bể khi không có nước không bị gió to dịch chuyển. Hình 12.7a và b minh họa hai phương pháp giữ bể.

Hệ thống cấp nước dùng áp lực

Hệ thống này ngày càng trở nên phổ biến nhờ sự cải thiện về mức sống của người dân ở nông thôn. Những ngôi nhà hiện đại ở nông thôn đã được trang bị hệ thống nước nóng lạnh, máy giặt và máy rửa bát, những thiết bị hoạt động phụ vào áp lực nước cấp.

Nước dùng để cấp theo hệ thống này có thể được đặt nổi hoặc chìm và nước được cấp bằng bơm ly tâm. Áp suất bơm được điều khiển bằng bình áp suất gắn với bơm.

Khi sử dụng hệ thống cấp nước loại này, ta có thể dùng vòi để cấp nước cho mạng mà không cần điều chỉnh gì.

BÀI TẬP

1. Nêu bốn phương pháp thu nước để dùng trong nhà ở khu vực nông thôn, nơi không được cấp nước máy. Nêu một ưu điểm và một nhược điểm của mỗi phương pháp.
2. Nêu ba loại vật liệu dùng để xây bể chứa nước ở nông thôn.
3. Miêu tả ngắn gọn về việc sử dụng nguồn nước ngầm ở nông thôn.
4. Nêu và giải thích ngắn gọn hai loại nước ngầm cơ bản được dùng ở khu vực nông thôn.
5. Miêu tả thuật ngữ "Hệ thống cấp nước dùng áp lực" và giải thích nơi sử dụng hệ thống cấp nước này.

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
1 Các kỹ năng tính toán liên quan đến nghề	5
Giới thiệu	5
Các ký hiệu toán học	5
Bốn kỹ năng cơ bản	6
Các tính toán khác	11
Hình học	15
Toán ứng dụng	23
Các công thức tiện ích và cách chuyển đổi	35
2 Vẽ kỹ thuật	37
Trang bị	38
Các khái niệm hình học	40
Nguyên tắc vẽ kỹ thuật	43
Chiếu trực giao	46
Vẽ phối cảnh	47
Bản vẽ xây dựng	48
Vẽ hình khai triển	51
Bài tập	55
3 Cắt và khoan	57
Dụng cụ cắt bằng tay	57
Cắt bằng máy (kết hợp giữa ren và cắt)	64
Khoan	65
Ta rô và ren	68
Bài tập	72
4 Khớp nối và uốn	73
Nối tấm kim loại	73
Máy gấp tấm kim loại	74
Uốn ống	76
Gia công nối ống (dùng các dụng cụ đặc biệt)	81
Nối miệng loe của ống	82
Bài tập	83
5 Cố định ống và nối ống	84
Thiết bị cố định	84
Cố định bằng súng	88
Hàn thiếc	90
Các nguyên tắc hàn xì	94
Kỹ thuật hàn ôxy acetylen	98
Cắt bằng ôxy acetylen	100
Hàn kim loại màu	103
Hàn hồ quang	110

Nối ống ren	115
Nối mặt bích	122
Vật liệu bít	124
Bài tập	126
6 Đặc tính của nước	127
Giới thiệu	127
Nguồn nước	130
Đặc tính của nước	130
Bài tập	134
7 Lưu trữ, vận chuyển và phân phối nước	135
Lưu trữ	135
Xử lý nước	138
Vận chuyển và phân phối nước	142
Bài tập	161
8 Lắp đặt ống dẫn nước vào nhà và các loại đồng hồ	162
Lắp đặt ống dẫn nước vào nhà	162
Đồng hồ nước	172
Bài tập	174
9 Nối, lắp đường ống cấp nước nóng lạnh	175
Ống đồng	175
Ống thép mềm mạ kẽm	178
Ống thép không gỉ	180
Ống Polyethylen	182
Bài tập	184
10 Van, vòi và các thiết bị điều khiển	185
Nhóm van vòi kết hợp	185
Van phao	188
Van giảm áp suất	190
Van kết hợp	192
Van ngắt chân không	194
Van từ	195
Van trộn nước nóng lạnh	195
Bài tập	196
11 Bơm và hoạt động của bơm	197
Các loại bơm và công dụng của chúng	199
Lắp đặt bơm	203
Hệ thống áp lực	204
Bài tập	208
12 Cấp nước nông thôn	209
Nguồn nước cấp	210
Nhu cầu trữ nước	212
Kỹ thuật trữ nước	213
Hệ thống cấp nước nông thôn	216
Bài tập	217

GIÁO TRÌNH CẤP NƯỚC

Chịu trách nhiệm xuất bản

BÙI HỮU HẠNH

<i>Biên tập :</i>	NGUYỄN THU DUNG
<i>Trình bày :</i>	VŨ HỒNG THANH
<i>Sửa bản in :</i>	NGUYỄN THU DUNG
<i>Vẽ bìa :</i>	HỮU TÙNG

In 1000 cuốn khổ 19 × 27cm tại xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng kí kế hoạch xuất bản số 258/XB-QLXB-3 ngày 20-3-2000. In xong nộp lưu chiểu tháng 9-2000.