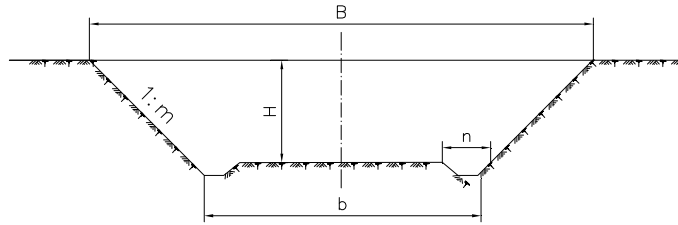


3.4 - TƯỜNG VÁN CHỐNG VÁCH HỐ MÓNG.

Thành vách hố móng phải được đảm bảo ổn định, không sụt lở trong suốt quá trình thi công trong hố móng để giữ an toàn tuyệt đối cho người, thiết bị và duy trì liên tục quá trình công nghệ. Hiện tượng mất ổn định xảy ra khi áp lực ngang chủ động của đất nền vượt quá sức kháng cắt của nền.



Hình 3.2-Hình dạng và kích thước hố móng đào trần

Để giảm thiểu áp lực ngang cần tạo mái dốc cho thành vách hố móng, đất nền càng yếu thì mái dốc càng thoải. Căn cứ vào loại đất nền và chiều sâu hố móng, ta luy vách hố móng có thể tạo độ dốc 1: m theo bảng 3-12. Đồng thời hố móng phải thoả mãn những điều kiện sau đây mới được để vách hố móng không có chống (còn gọi là hố móng đào trần):

- Có độ ẩm tự nhiên, không có nước ngầm, không bị úng ngập khi mưa.
- Thời gian để ngỏ không lâu, biện pháp đào đất nhanh, sau khi đào đến đáy móng là có thể tiến hành đổ bê tông ngay.
- Có mặt bằng thi công đủ rộng.

Nếu không thoả mãn các điều kiện trên thì phải áp dụng các biện pháp chống vách.

Bảng 3-12

Loại đất nền	Chiều sâu hố móng H (m)	
	<1,5	1,5÷3,0
	1:m	
Đất đắp, độ ẩm tự nhiên	1:0,25	1:1,00
Đất cát, đất sỏi, ẩm	1:0,50	1:1,00
Đất pha cát, ẩm tự nhiên	1:0,25	1:0,70
Đất thịt, ẩm tự nhiên	1:0,00	1:0,50
Đất sét rắn	1:0,00	1:0,25
Đất đôi, khô	1:0,00	1:0,50

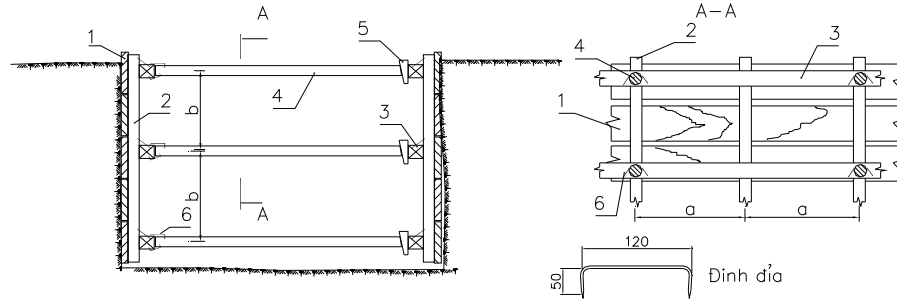
Để giữ ổn định thành vách hố móng người ta dùng tường ván làm kết cấu gia cố chống vách. Có bốn loại tường ván dùng cho các điều kiện thi công khác nhau.

3.4.1 -Tường ván lát ngang.

Tường ván lát ngang được lắp dựng sau khi đã đào hố móng đến cao độ đáy móng hoặc cách đáy móng 0,5m.

Kết cấu của tường ván gồm các tấm ván lát có chiều dày $\delta=3\text{cm}$, đặt ngang từ dưới lên áp sát vào thành vách. Bên ngoài đặt các thanh gỗ xẻ làm nẹp đứng đặt cách nhau những khoảng cách đều $a=0,8\div 1,2\text{m}$, đỡ lấy các tấm ván. Bên ngoài là các thanh gỗ xẻ làm nẹp ngang đỡ nẹp đứng, đặt cách nhau $b=1\div 1,5\text{m}$. Để đỡ các thanh nẹp ngang dùng các thanh chống bằng gỗ tròn đường kính $\varnothing=15\div 18\text{cm}$ đóng văng vào thành vách đối diện. Cự li giữa các văng chống bằng $2a= 1,6\div 2,4\text{m}$. Để các thanh văng chống đều tì sát

vào nẹp ngang người ta dùng các nẹp gỗ một mảnh đóng chêm vào khe giữa một đầu văng và nẹp, còn đầu văng bên kia cố định vào với nẹp ngang bằng đinh đĩa. Có thể không cần dùng nẹp ngang mà chỉ cần đóng văng vào ngay nẹp đứng nhưng cách này có nhược điểm là cần nhiều văng chống, khó khăn cho các công việc tiến hành trong hố móng.



Hình 3.3--Cấu tạo tường ván ngang.

1-Ván lát . 2-Nẹp đứng . 3-Nẹp ngang . 4-Văng chống . 5-Nẹp gỗ. 6-Đinh đĩa

Nếu khoảng cách giữa hai thành hố móng quá rộng, văng chống phải nối dài, khi đó để tăng cứng cho văng dùng các cột đỡ trung gian, chống xuống đáy hố móng.

Cấu tạo tường ván kiểu tường ván lát ngang thể hiện trong hình vẽ 3.3.

Phạm vi áp dụng : nền đất thịt hoặc sét rắn, ít ảnh hưởng của nước ngầm, có thể đào và để ngỏ trong một thời gian ngắn, cần gia cố để chờ đợi công đoạn tiếp theo. Hoặc trong thời gian thi công tiếp theo có thể bị ảnh hưởng mưa gió hay trong trường hợp có thể phát sinh tải trọng mặt đất gần mép hố móng.

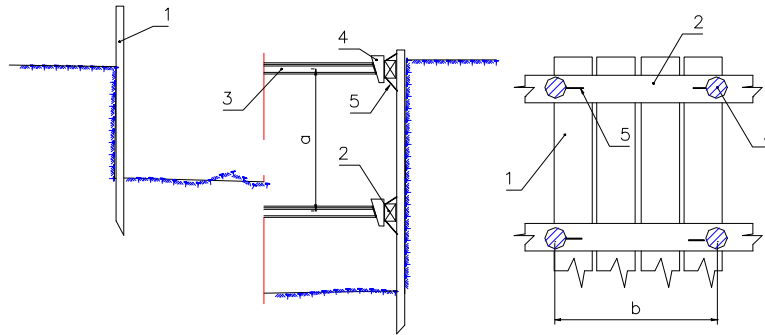
Ván lát ngang rất phù hợp cho thi công đường hào có kích thước chạy dài nhưng khoảng cách giữa hai thành vách hẹp, còn đối với các móng của mố trụ cầu loại chống vách này ít được sử dụng.

Các bộ phận của tường ván gỗ lấy lên trước khi đắp lấp đất hố móng, trong những trường hợp kết cấu tường ván không thể lấy lên được thì tường ván chế tạo bằng thép hoặc bằng BTCT và được liên kết cùng với khối bê tông của bộ móng.

3.4.2 - Tường ván lát đứng.

Khác với tường ván ngang, tường ván đứng được lắp dựng đồng thời với quá trình đào đất trong hố móng.

Cấu tạo của tường ván bao gồm : các thanh ván dày $\delta=3\div5\text{cm}$ một đầu dẽo vát cho nhọn đầu kia cưa bằng và dùng vòng dây thép đai lại. Dùng vỏ gỗ đóng các thanh ván này vây quanh khu vực hố móng cho đến khi chối không đóng được thì tiến hành đào đất trong hố móng, đào tận sát chân các thanh ván. Khi còn cách mũi ván $0,5\div0,8\text{m}$ lại tiếp tục dùng vỏ gỗ đóng cho đến khi đạt cao độ thiết kế hoặc đến khi chối. Dùng gỗ xẻ đặt ngang đỡ các thanh ván, lần lượt từ trên miệng hố móng xuống đến cách đáy $0,8\text{m}$. Mỗi tầng nẹp cách nhau $1\div1,2\text{m}$. Chống văng vào nẹp ngang bằng các cây chống $d=18\text{cm}$ và nẹp. Để giữ cho các văng chống không bị rời ra do mỗi lần đóng ván ta dùng một số cột chống tạm xuống nền. Khoảng cách các văng chống là $1,2\div1,5\text{m}$ Tiếp tục đào đất trong hố móng. Đào đến qua tầng nẹp dưới tiến hành đặt nẹp và chống văng mới tiếp tục đào xuống sâu hơn cho đến cao độ đáy hố móng. Mũi ván ngập sâu hơn cao độ đáy hố móng từ $0,5\div0,8\text{m}$.



Hình 3.4- Cấu tạo tường ván đứng.

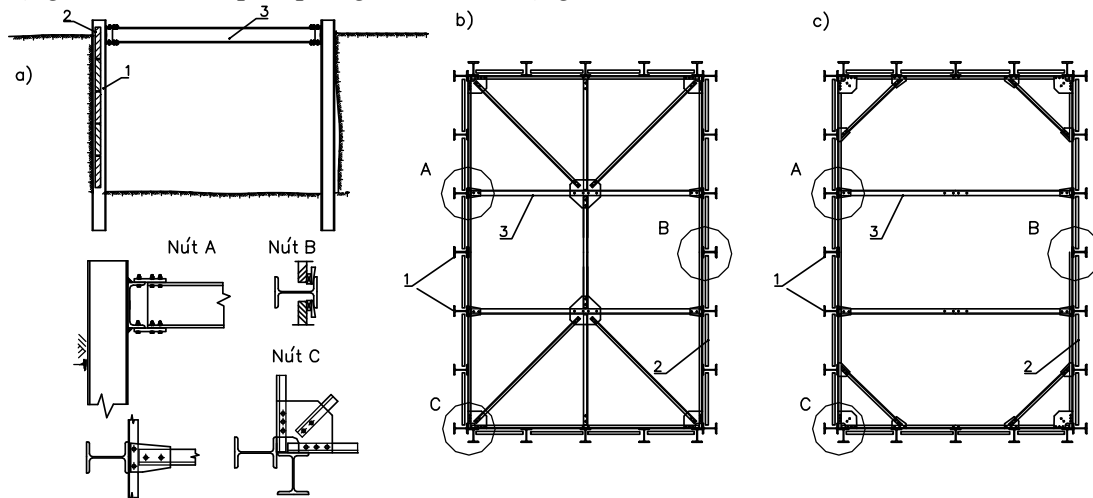
1-Ván lát. 2-Nẹp ngang. 3-Văng chống. 4-Nêm. 5- Đinh địa.

Phạm vi áp dụng : trong trường hợp có cát sệt,cát chảy hoặc có nước ngầm với lưu lượng không lớn. Kích thước hố móng nhỏ, chiều sâu không vượt quá 3m.

3.4.3-Tường ván ngang kích thước định hình.

3.4.3.1- Cấu tạo:

Trong trường hợp kích thước hố móng lớn, hai dạng tường trên không thích hợp, đặc biệt hệ thống văng chống gây cản trở cho thi công cơ giới. Loại tường ván ngang kích thước định hình cọc thép chữ H có thể khắc phục được nhược điểm trên. Đây là dạng kết cấu kết hợp thép và gỗ, có thể sử dụng được nhiều lần.



Hình 3.5 - Cấu tạo tường ván ngang kích thước định hình.

a) cấu tạo chung. b, c) một số dạng kết cấu khung chống .

1-Cọc thép chữ H. 2-Ván lát ngang tiêu chuẩn. 3-Khung chống thép

Cấu tạo tường ván gồm một số các cọc thép tiết diện chữ H số hiệu 300 có chiều dài 8m. Dùng búa rung đóng các cọc này quanh chu vi hố móng với các cự ly đều nhau và bằng 1,5m. Đóng đến cao độ sao cho mũi cọc sâu hơn đáy móng 1,5m. Trên đầu cọc lắp hệ thống khung chống bằng thép I hoặc thép chữ J, liên kết với đầu cọc bằng hàn đính và bu lông,các thanh trong khung chống liên kết bằng bu lông để dễ tháo lắp. Sau khi lắp khung chống vào các cọc thép thì tiến hành đào đất trong hố móng,đào đến đầu

dùng các thanh ván cắt đều nhau theo chiều dài $l=1,2m$ lùa vào giữa hai cánh của thép chữ H. Ván lát để riêng từng thanh nếu chiều rộng mỗi thanh $> 20cm$, nếu có nhiều thanh ván hẹp thì ghép chúng lại thành những tấm ván nhỏ, các ván lát có chiều dài thống nhất và được sử dụng nhiều lần gọi là các ván lát tiêu chuẩn. Để cho các thanh ván ngang áp sát vào thành vách và sau này tháo ra được dễ dàng người ta dùng nẹp gỗ độn vào khe hở giữa ván và bản cánh của cọc chữ H rồi lấp nệm và đóng chặt như trong hình 3.5.

Kết cấu tường ván định hình cần được thiết kế chi tiết để tháo lắp dễ dàng và sử dụng nhiều lần. Dạng tường ván này dùng cho thi công hố móng của móng trụ cầu có kích thước lớn, nằm trong khu vực không bị ngập nước hoặc thi công đường hào của đường cống ngầm trong thành phố.

3.4.3.2- Tính toán thiết kế tường ván kích thước định hình:

a) Tải trọng :

Tải trọng tác dụng lên tường ván là áp lực ngang của đất nền, áp lực ngang do tải trọng xếp trên mặt đất gần mép hố móng và áp lực thủy tĩnh.

Áp lực ngang chủ động của đất nền được gọi là áp lực đất ngang cơ bản phân bố tuyến tính và tỉ lệ với chiều sâu của hố móng có trị số xác định theo công thức :

$$P_a = \gamma_s Z g k_a \times 10^{-9} \quad (\text{MPa}) \quad (3-14)$$

γ_s - khối lượng riêng của đất nền (kg/m^3)

Z- khoảng cách từ mặt đất miệng hố móng đến vị trí tính áp lực ngang (mm)

k_a - hệ số áp lực ngang chủ động của đất nền, xét trong trường hợp mặt đất trên miệng hố móng nằm ngang và ma sát giữa nền với tường ván coi như bằng không vì trong thực tế trước khi đào hố móng, mặt bằng khu vực thi công đã được san ủi.

g- hằng số trọng lực $9,81 \text{ m/s}^2$

$$k_a = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (3-15)$$

φ - góc nội ma sát của đất nền (độ)

Tải trọng trên mặt đất bao gồm :

- Tải trọng do vật liệu xếp đống và tải trọng thi công q_{lc} : Phân bố đều từ mép hố móng với cường độ lấy tương tự như tải trọng thi công trên cầu công tác bằng $2,5.10^{-3} \text{MPa}$

-Tải trọng do áp lực bánh xe của các thiết bị tự hành như cần cẩu, máy xúc, máy khoan làm việc di chuyển gần mép hố móng :

+ Chiều rộng tác dụng của vệt bánh lấy bằng $1500mm$ tính từ mép hố móng. Chiều dài tác dụng được coi như suốt chiều dài mép hố móng.

+ Áp lực q_{Tbi} lấy theo trọng lượng xe cẩu, máy cùng với trọng lượng treo trên máy. Tải trọng này tham khảo theo tài liệu [17]

Bảng 3-13

Tổng trọng lượng (kN)	100	300	500	700
$q_{Tbi} (\text{MPa}) \times 10^{-3}$	30	60	90	120

+ Tải trọng do các phương tiện vận chuyển chạy qua gần với mép hố móng có ảnh hưởng đến tường ván : chiều rộng mặt đường $b=3m$, mép đường cách mép hố là a và áp lực q_{vc} (MPa) lấy như sau :

Bảng 3-14

Khoảng cách X(m)	Áp lực $q_{VC} \times 10^{-3}$ (MPa) tính theo trọng tải xe			
	25T	30T	45T	60T
>3	10	12	19	25
2-3	20	24	38	50
1-2	30	36	57	75
<1	40	48	76	100

Nếu khoảng cách $X \geq H$ thì không xét đến q_{VC} .

Những tải trọng mặt đất kể trên gọi là tải trọng chất thêm $ES = q_{TC}$ và LS là q_{TBI} q_{VC} , bổ sung thêm các áp lực đất ngang không đổi vào áp lực đất cơ bản gồm.

$$\Delta_{pTC} = \frac{2q_{TC}}{\pi} (\alpha - \sin \alpha \cos(\alpha + 2\delta)) \quad (\text{MPa}) \quad (3-16)$$

$$\Delta_{pLS} = k_a \gamma_s g h_{eq} \times 10^{-9} \quad (\text{MPa}) \quad (3-17)$$

Trong đó : $\delta = 45^\circ - \frac{\varphi}{2}$

φ - góc nội ma sát của đất nền (độ)

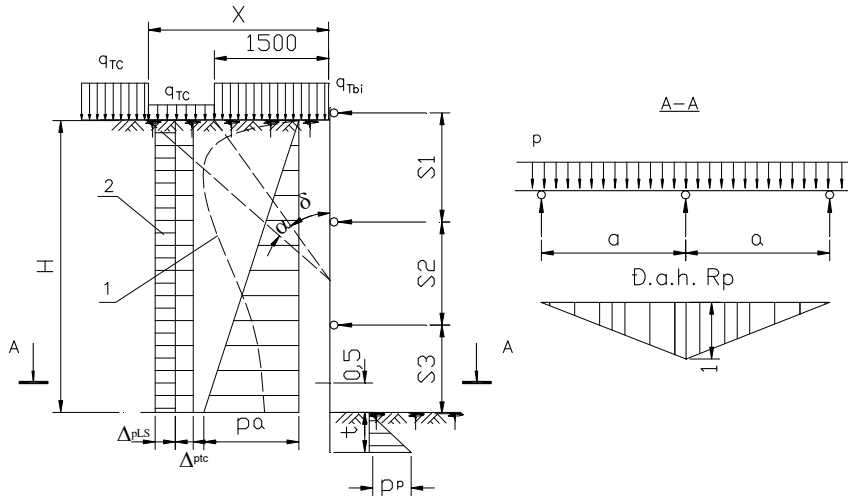
$$\alpha = \text{Artg} \left(\frac{X}{1500} \text{tg} \delta \right) - \delta \quad (3-18)$$

X-khoảng cách từ mép hố móng đến mép đường ôtô chạy qua (mm)

h_{eq} – chiều cao lớp đất tương đương của hoạt tải xe ôtô, theo bảng 3.11.6.2.1 [8] trong bảng này chiều cao tường là chiều sâu của hố móng (mm)

Các giá trị tải trọng được nhân với hệ số tải trọng tương ứng để được giá trị tính toán.

b) Sơ đồ tính.



Hình 3.6- Sơ đồ các tải trọng tác dụng và sơ đồ tính toán tường ván định hình
1- Biểu đồ áp lực đất ngang thực tế do tải trọng mặt đất phụ thêm. 2- Biểu đồ qui đổi.

- Ván lát ngang làm việc như dầm giản đơn, tiết diện lấy theo 1m chiều cao ván, vị trí để xác định trị số áp lực đất ngang tính toán cách đáy móng 0,5m.

Mômen uốn tại mặt cắt giữa nhịp các tấm ván ngang:

$$M_{tt}^{Van} = \frac{(y_{EH} P_{a,H-500} + y_{ES} \Delta_{pTC} + y_{LS} \Delta_{pLS})^2}{8} \quad (\text{N.mm}) \quad (3-19)$$

- Cọc thép phải tính theo hai sơ đồ làm việc, tựa trên nền đáy móng để xác định chiều sâu chân cọc t và sơ đồ dầm giản đơn trên hai gối là khung chống trên (điểm A) và điểm O cách đáy móng 0,5t. Tải trọng tác dụng lên cọc phân bố dọc theo chiều cao tính toán như qui luật của áp lực ngang p_a , giá trị bằng :

$$R_H = (y_{EH} p_{a,H} + y_{ES} \Delta_{pTC} + y_{LS} \Delta_{pLS}) a \quad (\text{N/mm}) \quad (3-20)$$

Để tính mômen uốn tại mặt cắt chịu lực bất lợi của cọc thép có thể xác định một cách gần đúng như sau:

$$R_{S3} = (y_{EH} p_{a,H-0,5S3} + y_{ES} \Delta_{pTC} + y_{LS} \Delta_{pLS}) a \quad (\text{N/mm}) \quad (3-21a)$$

$$M_{tt}^{coc} = \frac{R_{S3} (0,5t + S3)^2}{8} \quad (\text{N.mm}) \quad (3-21b)$$

Áp lực bị động phía dưới chân cọc thép đóng ngập dưới đáy móng:

- Đối với nền đất không dính:

$$p_p = k_p \gamma_s g t \times 10^{-9} \quad (\text{MPa}) \quad (3-22a)$$

- Đối với đất dính :

$$p_p = k_p \gamma_s g t \times 10^{-9} + 2c \sqrt{k_p} \quad (\text{MPa}) \quad (3.22b)$$

Trong đó: k_p – hệ số áp lực đất ngang bị động có thể xác định theo công thức

$$k_p = t g^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

c- cường độ lực dính (MPa).

t- độ sâu chân cọc so với đáy móng (mm)

Áp lực bị động phân bố tuyến tính theo chiều sâu chân cọc t dưới đáy móng.

c) Nội dung tính toán.

- Đối với ván ngang : tính duyệt điều kiện cường độ tính toán khi chịu uốn của ván với cường độ của gỗ lấy bằng $R_{u,go} = 6\text{MPa}$.

$$M_{tt}^{van} \leq \phi M_{van}$$

Trong đó : hệ số sức kháng ϕ lấy bằng 1,0.

M_{van} – sức kháng của tiết diện 1m ván tiêu chuẩn xác định theo công thức

$$M_{van} = \frac{1000 \delta_v^2}{6} R_{u,go} \quad (\text{N.mm}) \quad (3-23)$$

δ_v – chiều dày của tấm ván (mm).

+Tính duyệt cường độ cọc thép chịu uốn.

$$M_{tt}^{coc} \leq \phi M_{coc}$$

$\phi = 1,0$

$$M_{coc} = W_I R_u \quad (\text{N.mm}) \quad (3-24)$$

W_I – mômen kháng uốn của tiết diện cọc thép cán định hình mm^3

R_u – cường độ kháng uốn của thép cán . (MPa)

+Tính duyệt cường độ của khung chống chịu uốn và ổn định của thanh chống ngang của khung .

+Tính duyệt điều kiện ổn định của cọc thép ngầm một đầu vào nền theo điều kiện:

$$M_a - mM_p \leq 0 \quad (3.24)$$

M_a -mômen do áp lực chủ động gây ra so với đáy móng

M_p -mômen do áp lực bị động gây ra so với đáy móng

m –hệ số điều kiện làm việc 0,9.

3.4.4 - Tường cọc ván thép.

Nếu hố móng nằm ở khu vực sát mép nước hoặc lưu lượng nước ngầm lớn, cần phải làm kín các mặt hố móng trước khi bơm cạn nước, khi đó ta dùng cọc ván thép đóng ghép thành vòng vây hình chữ nhật hoặc hình ôvan vây kín khu vực hố móng. Tường cọc ván đóng ngập sâu vào trong đất nền và các cọc liên kết với nhau nhờ rãnh khoá ở hai bên mép cọc có khả năng chịu lực tốt. Loại tường vây này vừa có tác dụng chắn đất vừa ngăn nước ngầm thâm nhập vào trong hố móng.

Cấu tạo cọc ván thép xem phần vòng vây cọc ván ngăn nước (mục 3.5.3)