

BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐÔ THỊ
KHOA XÂY DỰNG VÀ QLĐT
BỘ MÔN XÂY DỰNG

TÀI LIỆU DẠY NGHỀ VỀ
KỸ THUẬT THI CÔNG

HÀ NỘI, 2019

Phần một

CÔNG TÁC ĐẤT VÀ CÔNG TÁC XÂY GẠCH, ĐÁ

Chương 1 CÔNG TÁC ĐẤT

Mục tiêu

Nắm được các loại công trình và các dạng thi công đất.

Nắm được cách phân loại đất.

Nắm được trình tự thực hiện công tác đất.

Nội dung tóm tắt

TT	NỘI DUNG TỔNG QUÁT	THỜI GIAN (Tiết)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành (Bài tập)	Kiểm tra
1	Khái niệm về công tác đất.	3	3		
2	Kỹ thuật thi công đất.	5	5		
	Tổng cộng	8	8		

I. KHÁI NIỆM VỀ CÔNG TÁC ĐẤT

Trong thi công xây dựng công tác đất chiếm một vị trí quan trọng. Chất lượng và tiến độ thi công đất có ảnh hưởng quyết định đến chất lượng và tiến độ thi công nền và móng công trình.

Khối lượng công tác đất và mức độ khó dễ trong thi công đất phụ thuộc vào đặc tính cấu tạo của công trình, loại móng, điều kiện địa chất, địa hình, khí hậu, thời tiết, v.v. Nói chung thi công đất khối lượng lớn, công việc nặng nhọc có thể gặp rất nhiều khó khăn, trở ngại.

Vì vậy, việc lựa chọn phương án thi công đất có ý nghĩa kinh tế, kỹ thuật quan trọng, góp phần nâng cao chất lượng công trình, rút ngắn thời gian thi công, hạ giá thành công trình, giảm những công việc nặng nhọc cho người công nhân.

1. Các loại công trình đất

1.1. Theo thời gian và mục đích sử dụng

Có những công trình hoàn toàn bằng đất như đê đất, đường đất, đập, kênh mương, sân gôn, sân bóng, thành đất, những công trình đó phục vụ cho sinh hoạt và đời sống của con người, là những công trình đất vĩnh cửu.

Phần lớn những công trình đất chỉ phục vụ cho thi công nền và móng công trình, chúng là những công trình đất tạm thời: hố móng, đê quai, đào đất, giếng đất, tường trình đất.

1.2. Theo sự phân bố khối lượng công tác

Theo sự phân bố khối lượng công tác có hai loại: công trình tập trung và công trình chạy dài.

Công trình tập trung: hố móng, đào đất, đê quai, sân gôn, sân bóng, v.v.

Công trình chạy dài: đường đất, đê đất, kênh mương, đường hầm, v.v.

2. Các dạng công tác thi công đất

Trong thi công đất thường có các dạng công tác sau:

- Đào đất: là hạ độ cao mặt đất thiên nhiên xuống độ cao thiết kế, như đào hố móng, đào ao, đào hồ, v.v.

- Đắp đất: là nâng độ cao mặt đất thiên nhiên lên độ cao thiết kế, như đắp nền đường, nền nhà.

- San đất: là làm phẳng một diện tích đất. Trong san đất bao gồm cả đào và đắp. Có hai trường hợp san đất: san đất theo cân đối đào đắp, lượng đất trong mặt bằng vẫn giữ nguyên; san đất theo cốt thiết kế, đất trong mặt bằng có thể được lấy đi hoặc chở đến.

- Hót đất (bóc đất): là lấy đi một lớp đất không sử dụng được trên mặt đất tự nhiên, như hót lớp đất mùn, đất phù sa, đất thực vật, đất ô nhiễm. Hót đất là đào nhưng không theo độ cao thiết kế mà theo độ dày của lớp đất cần lấy đi.

- Lấp đất: là làm cho chỗ đất trũng cao bằng khu vực xung quanh. Lấp đất

là đắp đất nhưng độ cao phụ thuộc vào độ cao của mặt đất thiên nhiên xung quanh, như lấp ao, lấp hồ vôi, v.v.

- Đầm đất: là làm chặt nền đất để chống lún khi có tải trọng tác dụng, như đầm nền, đầm chặt đáy hố móng, đầm gia cường nền đường đất, v.v.

Trong thi công đất thường gặp các công tác chính sau: đào đất, đắp đất và đầm đất.

3. Phân loại đất

Trong thi công, đất được phân cấp theo sức lao động bị tiêu hao vào việc đào đất và mức độ khai thác đất của từng loại máy thi công. Cấp đất càng cao thi công đất càng khó khăn phức tạp, chi phí lao động, máy móc càng lớn.

Phân loại đất có tác dụng:

Tính toán dự trữ lượng đất đắp, đất đắp được chính xác;

Lựa chọn biện pháp thi công đào đất hợp lý: tùy theo từng loại đất mà chọn dụng cụ, phương tiện và máy móc thích hợp để đạt hiệu quả cao nhất; có biện pháp gia cường hố móng khi cần thiết để bảo đảm năng suất lao động, chất lượng công trình và an toàn cho người và máy móc thiết bị;

Giúp cho việc lựa chọn loại đất thích hợp để bảo đảm cường độ và độ bền lâu dài của nền đất đắp;

Giúp cho việc tính toán, dự trữ lượng lao động, máy móc, thiết bị và chi phí nhân công cho công tác thi công đất được chính xác.

3.1. Phân loại đất theo phương pháp thi công bằng thủ công

Dựa vào dụng cụ thi công đất người ta chia ra 4 cấp đất và 9 nhóm đất (Bảng I.1).

*Bảng I.1: Bảng phân cấp đất
(Dùng cho công tác đào, vận chuyển, đắp đất thủ công)*

Cấp đất	Nhóm đất	Tên đất	Dụng cụ tiêu chuẩn xác định nhóm đất
(1)	(2)	(3)	(4)
I	1	- Đất phù sa, cát bồi, đất mầu, đất mùn; đất đen, đất hoàng thổ. - Đất đồi sụt lở hoặc đất nơi khác đem đến đổ (thuộc loại đất nhóm 4 trở xuống) chưa bị nén chặt.	Dùng xẻng xúc dễ dàng.

(1)	(2)	(3)	(4)
	2	- Đất pha sét hoặc đất sét pha cát. - Đất màu ẩm ướt nhưng chưa tính đến trạng thái dính dẻo. - Đất nhóm 3, nhóm 4 sụt lở hoặc đất nơi khác đem đến đổ đã bị nén chặt nhưng chưa đến trạng thái nguyên thổ. - Đất phù sa, cát bồi, đất màu, đất bùn, đất nguyên thổ tơi xốp có lẫn rễ cây, mùn rác, sỏi đá, gạch vụn, mảnh sành kiến trúc đến 10% thể tích hoặc 50 đến 150kg trong 1m³.	Dùng xẻng cải tiến ấn nặng tay xúc được.
	3	- Đất sét pha cát. - Đất sét vàng hay trắng, đất chua, đất kiềm ở trạng thái ẩm mềm. - Đất cát, đất đen, đất mùn có lẫn sỏi đá, mảnh vụn kiến trúc, mùn rác, gốc rễ cây từ 10% đến 20% thể tích hoặc từ 150 đến 300kg trong 1m³. - Đất cát có lượng ngậm nước lớn, trọng lượng từ 1,7 tấn/1m³ trở lên.	Dùng xẻng cải tiến đập bình thường đã ngập xẻng.
II	4	- Đất đen, đất mùn ngậm nước nát dính. - Đất sét, đất sét pha cát, ngậm nước nhưng chưa thành bùn. - Đất do thân cây, lá cây mục tạo thành, dùng mai cuốc đào không thành tảng mà vỡ vụn ra rời rạc như xỉ. - Đất sét nặng kết cấu chặt. - Đất mặt sườn đồi có nhiều cỏ cây sim, mua, dành dành. - Đất màu mềm.	Dùng mai xắn được.
	5	- Đất sét pha màu xám (bao gồm màu xanh lam, màu xám của vôi). - Đất mặt sườn đồi có ít sỏi. - Đất đỏ ở đồi núi. - Đất sét pha sỏi non.	Dùng cuốc bàn cuốc được.

(1)	(2)	(3)	(4)
		- Đất sét trắng kết cấu chặt lẫn mảnh vụn kiến trúc hoặc rễ cây đến 10% thể tích hoặc 50 đến 150kg trong 1m³. - Đất cát, đất mùn, đất đen, đất hoàng thổ có lẫn sỏi đá, mảnh vụn kiến trúc từ 25% đến 35% thể tích hoặc từ > 300kg đến 500kg trong 1m³.	
III	6	- Đất sét, đất nâu rắn chắc cuốc ra chỉ được từng hòn nhỏ. - Đất chua, đất kiềm thổ cứng. - Đất mặt đê, mặt đường cũ. - Đất mặt sườn đồi lẫn sỏi đá, có sim, mua, dành dành mọc lên đây. - Đất sét kết cấu chặt lẫn cuội, sỏi, mảnh vụn kiến trúc, gốc rễ cây > 10% đến 20% thể tích hoặc 150kg đến 300kg trong 1m³. - Đá vôi phong hóa già nằm trong đất đào ra từng tảng được, khi còn trong đất thì tương đối mềm đào ra rắn dần lại, đập vỡ vụn ra như xỉ.	Dùng cuốc bàn cuốc chối tay, phải dùng cuốc chim to lưỡi để đào.
	7	- Đất đồi lẫn từng lớp sỏi, lượng sỏi từ 25 đến 35% lẫn đá tảng, đá trái đến 20% thể tích. - Đất mặt đường, đá dăm hoặc đường đất rải mảnh sành, gạch vỡ. - Đất cao lanh, đất sét, đất sét kết cấu chặt lẫn mảnh vụn kiến trúc, gốc rễ cây từ 20 đến 30% thể tích hoặc > 300kg đến 500kg trong 1m³.	Dùng cuốc chim nhỏ lưỡi nặng đến 2,5kg. ,
IV	8	- Đất lẫn đá tảng, đá trái > 20% đến 30% thể tích. - Đất mặt đường nhựa hỏng. - Đất lẫn vỏ loài trai, ốc (đất sò) kết dính chặt tạo thành tảng được (vùng ven biển thường đào để xây tường). - Đất lẫn đá bọt.	Dùng cuốc chim nhỏ lưỡi nặng trên 2,5kg hoặc dùng xà beng đào được.

	9	- Đất lẫn đá tảng, đá trái > 30% thể tích, cuội sỏi giao kết bởi đất sét. - Đất có lẫn từng vĩa đá, phiến đá ong xen kẽ (loại đá khi còn trong lòng đất tương đối mềm). - Đất sỏi đỏ rắn chắc.	Dùng xà beng, choòng, búa mới đào được.
--	---	---	---

3.2. Phân loại đất theo phương pháp thi công bằng máy

3.2.1. Phân cấp đất đá cho máy đào

Đất cấp 1: Đất có cây cỏ mọc, không lẫn rễ cây to và đá tảng, có lẫn đá dăm. Cát khô, cát có độ ẩm tự nhiên không lẫn đá dăm. Đất cát pha, đất bùn dày dưới 20cm không có rễ cây. Sỏi sạn khô có lẫn đá to đường kính 30cm. Đất đồng bằng lớp trên dày 0,8m trở lại. Đất vụn đỏ đồng bị nén chặt.

Đất cấp 2: Sỏi sạn có lẫn đá to. Đất sét ướt mềm không lẫn đá dăm. Đất pha sét nhẹ, đất pha sét nặng lẫn đất bùn dày dưới 30cm lẫn rễ cây. Đá dăm, đất đồng bằng lớp dưới từ 0,8 đến 2,0m. Đất cát lẫn sỏi cuội từ 10% trở lại.

Đất cấp 3: Đất sét nặng vỡ từng mảnh. Đất sét lẫn đá dăm dùng xẻng mai mới xắn được. Đất bùn dày dưới 40cm trở lại. Đất đồng bằng lớp dưới từ 2 đến 3,5m. Đất đỏ vàng ở đồi núi có lẫn đá ong, sỏi nhỏ. Đất cứng lẫn đá hay sét non.

Đất cấp 4: Đất sét cứng từng lớp lẫn đá thạch cao mềm. Đá đã được nổ phá to.

3.2.2. Phân cấp đất đá cho máy ủi

Đất cấp 1: Đất có cỏ mọc không lẫn rễ và đá dăm. Á sét nhẹ. Đất bùn không có rễ cây. Đất đồng bằng lớp trên. Đất vụn đỏ đồng bị nén.

Đất cấp 2: Sỏi sạn không lẫn đá to. Đất sét ướt mềm không lẫn đá dăm. Đất pha sét nặng. Đất đồng bằng dày từ 0,6 đến 1,2m.

Đất cấp 3: Đất sét vỡ từng mảnh. Đất sét lẫn sỏi sạn, đá dăm, cát khô. Đất lẫn đá tảng. Đất đã được nổ phá to rồi.

3.2.3. Phân cấp đất đá cho máy cày

Đất cấp 1: Đất có cỏ mọc, không lẫn rễ và đá. Đất đắp đã bị nén.

Đất cấp 2: Đất sét ướt mềm, không lẫn đá dăm. Á cát nặng. Đất đồng bằng lớp trên dày 1m trở lại.

4. Tính chất kỹ thuật của đất và sự ảnh hưởng của nó đến kỹ thuật thi công

Đất có nhiều tính chất cơ, lý, hóa,... phức tạp. Sau đây là một số tính chất của đất có ảnh hưởng nhiều đến kỹ thuật thi công đất. Các tính chất đó là: khối lượng thể tích, độ ẩm, độ dốc tự nhiên, độ tơi xốp, lưu tốc cho phép.

4.1. Khối lượng thể tích của đất (γ_o)

Khối lượng thể tích γ_o là khối lượng của một đơn vị thể tích đất ở trạng thái tự nhiên (kể cả các hạt khoáng và nước chứa trong lỗ rỗng). Nếu khối lượng của đất là G và thể tích tự nhiên là V_o thì:

$$\gamma_o = \frac{G}{V_o}, \text{ (g/cm}^3, \text{ kg/m}^3, \text{ T/m}^3\text{)} \quad (4.1)$$

Dựa vào khối lượng thể tích của đất có thể đánh giá một số tính chất của nó, như cường độ, độ rỗng, độ chặt, tính toán ổn định mái dốc,...

Đất có khối lượng thể tích càng lớn, độ tơi xốp của nó càng lớn; thi công đất càng khó khăn, chi phí nhân công, máy móc càng cao.

4.2. Độ ẩm của đất (W)

Là tỉ lệ tính theo phần trăm (%) của nước chứa trong đất. Độ ẩm của đất xác định theo công thức:

$$W = \frac{G - G_o}{G_o} \cdot 100, \text{ (%) } \quad (4.2)$$

trong đó: G, G_o - tương ứng là khối lượng tự nhiên và khối lượng khô của mẫu thí nghiệm.

Dựa vào độ ẩm người ta chia ra:

- Đất ướt có độ ẩm $W > 30\%$.
- Đất dẻo có độ ẩm $5\% \leq W \leq 30\%$.
- Đất khô có độ ẩm $W < 5\%$.

Người ta còn phân ra:

- Đất hút nước như đất bùn, đất sét, đất màu.
- Đất ngậm nước như đất sét, đất hoàng thổ.
- Đất thoát nước như đất cát, sỏi cuội.

Độ ẩm làm giảm cường độ và độ bền của đất và làm tăng thể tích của nó. Trong công tác đầm đất việc xác định được độ ẩm thích hợp là rất cần thiết.

Đất đủ ẩm, ma sát giữa các hạt đất giảm làm chúng chuyển dịch dễ dàng,

để đạt được độ chặt yêu cầu. Đất khô lực ma sát giữa các hạt đất lớn, lực dính kết của chúng lại kém, đầm vừa tốn công lại không đạt hiệu quả. Nếu đất có độ ẩm lớn (đất ướt) lực ma sát giữa các hạt đất kém, không còn lực mao dẫn và lực dính kết nữa. Càng đầm đất càng nhão nhoét.

Trong công tác đào, đất khô quá hay ướt quá đều khó đào; đất ẩm, mềm rất dễ đào, năng suất lao động cao.

4.3. Độ dốc tự nhiên của đất (i)

Là góc lớn nhất của mái dốc khi ta đào (với đất nguyên dạng) hay khi ta đổ đắp (với đất đắp) mà không gây sụt lở cho đất. Độ dốc tự nhiên phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất. Dựa vào hình 1.1 ta xác định được độ dốc tự nhiên của đất:

$$i = \operatorname{tg} \varphi = \frac{H}{B} \quad (4.3)$$

trong đó: φ - góc ma sát trong của đất;

H - chiều sâu của hố đào (mái dốc);

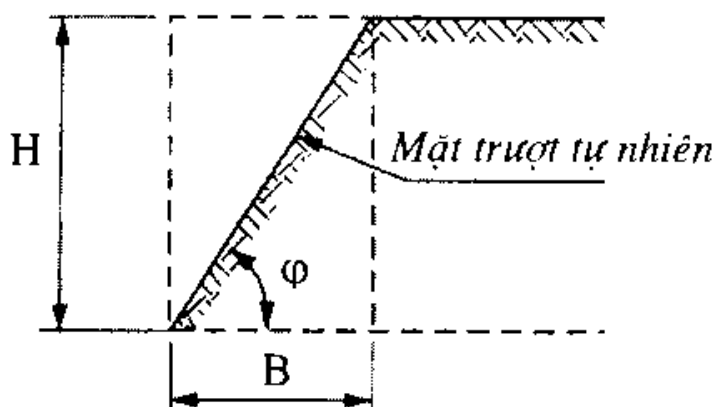
B - chiều rộng của chân mái dốc.

Ngược với độ dốc ta có độ soải m của mái dốc:

$$m = \frac{1}{i} = \operatorname{cotg} \varphi = \frac{B}{H} \quad (4.4)$$

Ngoài góc ma sát trong của đất, độ dốc của mái đất còn phụ thuộc vào lực dính của đất (nhất là với đất dính), tính chất tải trọng tạm thời trên mép hố móng và chiều sâu hố đào, chiều cao mái đắp.

Tính chất này của đất có ảnh hưởng rất lớn đến thi công đào, đắp đất. Xác định được độ dốc hợp lý của mái đất sẽ tiết kiệm được công đào và đắp, đảm bảo an toàn cho người và máy móc. Hố móng càng sâu, mái dốc càng cao, cấp đất càng thấp thì độ dốc mái đất càng phải lớn. Đối với công trình đất vĩnh cửu như đê, đường, ... đào đất ở nơi đất yếu hay đào những hố móng sâu, khi đào hay đắp đất đều phải tôn trọng độ dốc tự nhiên của đất để tránh mái đất bị sụt lở trong quá trình sử dụng ($\alpha \leq \varphi$), khi đào đất hố móng nếu điều kiện không cho phép để mái dốc thì phải có biện pháp gia cường vách đào, nhất là thi công



Hình 1.1

ở nơi có nước ngầm hay thi công vào mùa mưa.

Đổ đất hay để vật liệu trên miệng hố đào cần chú ý khoảng cách an toàn tránh làm sạt lở mái dốc.

Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hố móng khi không cần gia cố, trong trường hợp nằm trên mực nước ngầm (kể cả phần chịu ảnh hưởng của mao dẫn) và trong trường hợp nằm dưới mực nước ngầm nhưng có hệ thống tiêu nước phải chọn theo chỉ dẫn ở bảng I.2 và bảng I.3.

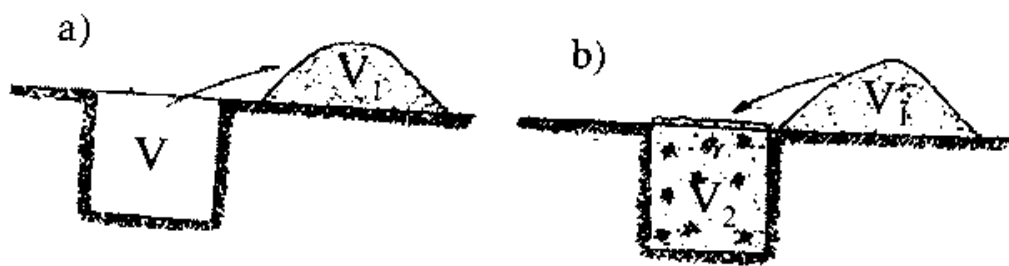
Bảng I.2

Loại đất	Độ dốc lớn nhất cho phép khi chiều sâu hố móng bằng (m)			
	1,5		3	
	Góc nghiêng của mái dốc	Tỉ lệ độ dốc	Góc nghiêng của máy dốc	Tỉ lệ độ dốc
Đất mượn	56	1:0,67	45	1:1
Đất cát và cát cuội ẩm	63	1:0,5	45	1:1
Đất cát pha	76	1:0,25	56	1:0,67
Đất thịt	90	1:0	63	1:0,5
Đất sét	90	1:0	76	1:0,25
Hoàng thổ và những loại đất tương tự trong trạng thái khô	90	1:0	63	1:0,5

Bảng I.3: Độ dốc mái đất đắp của các công trình tạm thời

Loại đất	Chiều cao đất đắp (m)	Độ dốc cho phép của mái
Đất lãn sỏi và cát thô	12	1:1,25
Sét, đất pha sét, đất cát có độ ẩm tự nhiên	8	1:1,25
Đá hỗn hợp	6	1:0,75
Đá học xếp khan	5	1:0,50
Hoàng thổ	3	1:1,5

4.4. Độ tơi xốp (p)



Hình 1.2
a) Đào lên; b) Lấp xuống và đầm chặt

Là tính chất thay đổi thể tích của đất trước và sau khi đào.

Giả sử ta đào một thể tích V đất nguyên thể, sau khi đào ta được một thể tích V_1 đất tơi xốp. Tiếp đó ta đầm chặt số đất đã đào lên và xác định được thể tích của nó là V_2 và dù ta có đầm kỹ đến đâu thì đất cũng khó đạt được độ đặc chắc ban đầu, khi nó còn ở trạng thái nguyên thể, nghĩa là: $V < V_2 < V_1$ (Hình 1.2).

Có hai trạng thái tơi xốp: trạng thái tơi xốp ban đầu và trạng thái tơi xốp cuối cùng. Trạng thái tơi xốp ban đầu nghĩa là khi đất còn đang ở trong gầu của máy đào, trong xe vận chuyển hoặc tại nơi đổ. Nó được đặc trưng bởi hệ số hay độ tơi xốp ban đầu p_1 .

$$p_1 = \frac{V_1 - V}{V} \cdot 100, (\%) \quad (4.5)$$

Trạng thái tơi xốp cuối cùng nghĩa là trạng thái của đất sau khi đầm, nó được đặc trưng bởi hệ số hay độ tơi xốp cuối cùng p_2 .

$$p_2 = \frac{V_2 - V}{V} \cdot 100, (\%) \quad (4.6)$$

Bảng 1.4 cho thấy cấp đất càng cao thì độ tơi xốp càng lớn. Khi cần dự trù phương tiện và tính diện tích bãi đổ đất hay khi cần dự trù lượng đất cần cho việc đắp đất tôn nền cần xét đến độ tơi xốp của đất.

*Bảng 1.4: Hệ số chuyển thể tích từ đất tự nhiên
sang đất toi (hệ số toi xốp của đất)*

Tên đất	Hệ số chuyển từ tự nhiên sang toi	Ghi chú
Cuội	1,26-1,32	Đối với từng loại đất có thể phải thí nghiệm kiểm tra lại hệ số toi xốp của đất tại hiện trường
Đất sét	1,26-1,32	
Sỏi nhỏ và trung	1,14-1,26	
Đất hữu cơ	1,20-1,28	
Hoàng thổ	1,14-1,28	
Cát...	1,08-1,17	
Cát lẫn đá dăm và sỏi	1,14-1,28	
Đá cứng đã nổ mìn toi	1,45-1,50	
Đất pha cát nhẹ	1,14-1,28	
Đất pha cát nhẹ nhưng lẫn cuội, sỏi, đá dăm	1,26-1,32	
Đất pha sét nặng không lẫn cuội, sỏi, đá dăm	1,24-1,30	
Đất cát pha có lẫn cuội, sỏi, đá dăm	1,14-1,28	

4.5. Khả năng chống xói lở

Khả năng chống xói lở của đất nghĩa là những hạt đất không bị dòng nước chảy cuốn đi. Đặc trưng cho khả năng chống xói lở của đất là lưu tốc cho phép. Muốn chống xói lở thì lưu tốc của dòng nước chảy không được vượt quá lưu tốc cho phép của đất nghĩa là không được vượt trị số ở đáy hạt đất bắt đầu bị cuốn đi.

Đối với các công trình có tiếp xúc với dòng chảy ta cần lưu ý đến tính chất này khi chọn đất thi công. Nền và móng công trình, các công trình đắp đất ở nơi có nước ngầm chảy với lưu tốc lớn thường không ổn định, dễ lún đặc biệt là lún lệch. Thi công đất tại nơi có nước ngầm, nước ngầm chảy cũng rất khó khăn. Khi công trình gặp dòng chảy có tốc độ lớn hơn khả năng chống xói lở của đất ta phải tìm cách giảm tốc độ của dòng chảy để bảo vệ công trình hoặc

không cho dòng chảy tác dụng trực tiếp lên công trình. Trong nhiều trường hợp người ta phải xử lý nền công trình bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ, để tránh hiện tượng lún sụt nền khi xuất hiện nước ngầm chảy với lưu tốc lớn, như một số công trình ở Hoàng Cầu, Hà Nội.

Bảng I.5 là lưu tốc cho phép của một số loại đất.

Bảng I.5:

Số TT	Loại đất	Lưu tốc cho phép V_{cp} (m/s)
1	Đất cát	$0,45 \div 0,8$
2	Đất thịt chắc	$0,8 \div 1,8$
3	Đất đá	$2 \div 3,5$

II. KỸ THUẬT THI CÔNG ĐẤT

Trình tự thi công đất gồm có các công tác chính sau: công tác chuẩn bị và công tác thi công đất.

1. Công tác chuẩn bị

Trước khi thi công công trình đất phải tiến hành các công tác chuẩn bị như: giải phóng mặt bằng, tiêu nước bề mặt và nước ngầm, làm đường tạm, định vị dựng khuôn công trình; để tạo điều kiện thuận lợi cho công tác thi công đất.

1.1. Giải phóng mặt bằng

Công tác giải phóng mặt bằng phải làm toàn bộ hoặc từng phần trên khu đất xây dựng theo thiết kế tổ chức thi công xây dựng bao gồm: chặt cây, đào gốc cây, bụi cây; phá dỡ công trình, nhà cửa, di dời mồ mả, v.v.

1.1.1. Yêu cầu kỹ thuật (TCVN 4447:1987-2-A)

Trong phạm vi công trình và trong giới hạn đất xây dựng nếu có những cây có ảnh hưởng đến an toàn của công trình và gây khó khăn cho thi công thì đều phải chặt hoặc dời đi nơi khác. Phải di chuyển các loại công trình, mồ mả, nhà cửa v.v. ra khỏi khu vực xây dựng công trình.

Phải đào hết gốc, rễ cây trong những trường hợp sau đây:

- Trong giới hạn những hố móng nông (chiều sâu nhỏ hơn 0,5m) như móng nhỏ;

- Trong giới hạn đắp nền chiều cao đất đắp nhỏ hơn 0,5m;
- Trong giới hạn bãi chứa đất, bãi lấy đất và phần đất lấy từ hố móng cần dùng để đắp đất trở lại;

Cho phép để lại cây trong những trường hợp sau:

- Trong giới hạn đắp nền với chiều cao đất đắp lớn hơn 0,5m thì gốc cây có thể để cao hơn mặt đất tự nhiên là 20cm.

Nên dùng các phương tiện cơ giới để đào gốc cây. Sau khi nhổ lên phải vận chuyển ngay gốc cây ra ngoài phạm vi công trình để không làm trở ngại thi công.

Có thể dùng máy kéo, máy ủi, máy ủi có thiết bị đào gốc cây, máy xúc, hệ thống tời đặc biệt dùng nhổ gốc cây có đường kính 50cm trở xuống.

Đối với những gốc cây đường kính lớn hơn 50cm và loại gốc cây có bộ rễ phát triển rộng thì có thể nổ mìn để đào gốc.

Trước khi đào đắp đất, lớp đất màu nằm trong phạm vi giới hạn quy định của thiết kế hố móng công trình và bãi lấy đất đều phải được bóc hót và trữ lại để sau này sử dụng tái tạo, phục hồi đất do bị phá hoại trong quá trình thi công, làm tăng độ màu mỡ của đất trồng, phủ đất màu cho vườn hoa, cây xanh v.v.

Khi bóc hót, dự trữ, bảo quản đất màu phải tránh nhiễm bẩn nước thải đất đá, rác rưởi và có biện pháp gia cố mái dốc, trồng cỏ bề mặt để chống xói lở, bào mòn.

1.1.2. Giải phóng mặt bằng

Giải phóng mặt bằng để tạo điều kiện thuận lợi cho thi công.

Đối với nhà hai tầng trở lên và các công trình có kết cấu phức tạp phải có thiết kế phá dỡ để đảm bảo an toàn cho người, máy móc, thiết bị và thu hồi tối đa vật liệu còn dùng được.

Những vật liệu cấu kiện, thiết bị còn tận dụng được phải lựa chọn ra, đưa về nơi quy định để bảo quản và sử dụng.

Phá dỡ kết cấu gạch đá dùng búa căn nếu khối lượng ít, dùng máy đào gầu nghịch dung tích nhỏ nếu khối lượng cần phá dỡ lớn.

Khoan cắt kết cấu bê tông bằng máy khoan, máy cắt bê tông (MCH-12S của Nhật), búa phá bê tông (Trung Quốc, Nhật Bản).

Chặt cây, đào gốc cây, bụi cây.

Tùy cây to hay nhỏ, khối lượng nhiều hay ít mà chọn biện pháp thi công phù hợp bảo đảm an toàn cho người và máy móc. Chặt cây, thủ công có dao,

cước, cửa tay; cơ giới có máy cưa - cưa cào lớn, máy ủi - ủi đổ cây. Đào gốc, rễ cây và dọn mặt bằng có máy ủi hoặc mìn với lượng thuốc tính toán vừa đủ để đánh bỏ rễ cây, phá đá mồ côi.

Những lớp cỏ, lớp đất màu nên hốt bỏ, chứa vào một chỗ, sau khi xây dựng xong sẽ sử dụng để phủ lớp trên của các bãi cây cỏ quy hoạch.

Những nơi lớp đất có bùn ở dưới phải vét bùn nếu khối lượng công tác nhiều dùng máy hút bùn, máy đào, gầu dây,....

Di chuyển những công trình kỹ thuật như điện, nước, đường ống ngầm, đường ống nổi, đường dây điện trên không hay cáp ngầm phải có giấy phép và sự giám sát của cơ quan quản lý hệ thống kỹ thuật đó hay của chính quyền địa phương và phải có biện pháp bảo đảm an toàn.

Việc di chuyển mồ mả phải theo đúng phong tục và quy định về vệ sinh.

1.2. Tiêu nước bề mặt và nước ngầm

Là công tác quan trọng bảo đảm cho hố móng khô ráo trong suốt quá trình thi công móng, nhờ đó công tác thi công móng được tiến hành thuận lợi, năng suất cao và an toàn đồng thời bảo đảm chất lượng kết cấu móng.

1.2.1. Yêu cầu kỹ thuật (TCVN 4447:1987-2-B)

Trước khi đào đất hố móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước, trước hết là tiêu nước bề mặt (nước mưa, nước ao, hồ, cống rãnh,...) ngăn không cho chảy vào hố móng công trình. Phải đào mương, khơi rãnh, đắp bờ con trạch,... tùy theo điều kiện địa hình và tính chất công trình.

Tiết diện và độ dốc tất cả những mương rãnh tiêu nước phải bảo đảm thoát nhanh lưu lượng nước mưa và các nguồn nước khác, bờ mương rãnh và bờ con trạch phải cao hơn mức nước tính toán là 0,1m trở lên.

Tốc độ nước chảy trong hệ thống mương rãnh tiêu nước không được vượt quá tốc độ gây xói lở đối với từng loại đất.

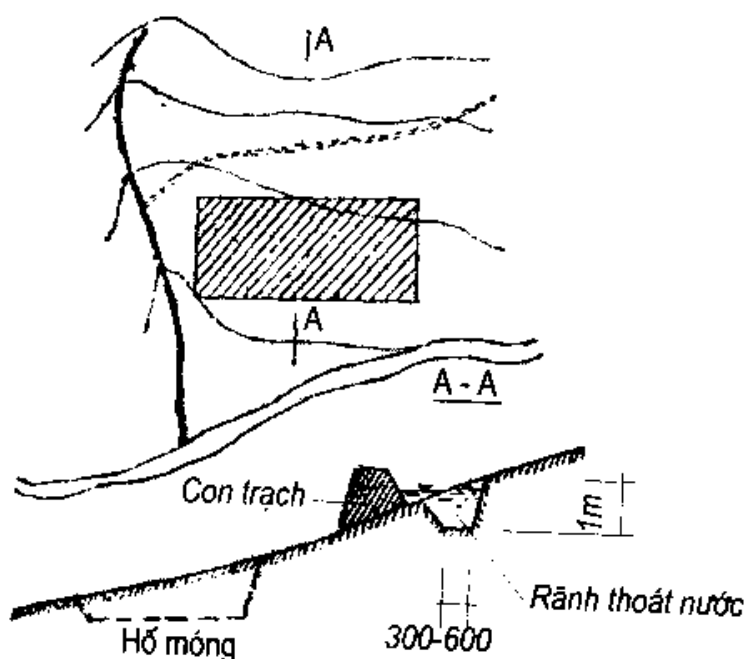
Độ dốc theo chiều nước chảy của mương rãnh tiêu nước không được nhỏ hơn 0,003 (trường hợp đặc biệt 0,002).

Khi đào hố móng nằm dưới mực nước ngầm thì trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải đề ra biện pháp tiêu nước mặt kết hợp với tiêu nước ngầm trong phạm vi bên trong và bên ngoài hố móng. Phải bố trí hệ thống rãnh tiêu nước, giếng thu nước, vị trí bơm di động và trạm bơm tiêu nước cho từng giai đoạn thi công công trình. Trong bất cứ trường hợp nào, nhất thiết không để đọng nước và làm ngập hố móng. Phải bảo vệ sự vẹn toàn địa chất mặt móng.

Tất cả hệ thống tiêu nước trong thời gian thi công phải được bảo quản tốt, đảm bảo hoạt động bình thường.

1.2.2. Tiêu nước bề mặt

Tùy thuộc vào mặt bằng công trường và điều kiện địa chất, thủy văn mà đào hệ thống rãnh tiêu nước. Tốt nhất là đào rãnh xung quanh công trường để có thể tiêu thoát nước nhanh về mọi phía hoặc đào rãnh ngăn nước ở phía đất cao (Hình II.1) dọc theo công trình đất. Nước chảy xuống rãnh, ra hệ thống thoát nước thành phố. Nếu công trình xây dựng ở ngoài thành phố, nước trong rãnh chảy ra hệ thống ao, hồ, sông ngòi gần nhất hoặc chảy vào hố thu nước (giếng tích nước), từ đó nước được bơm ra ngoài. Hố thu nước thường sâu hơn rãnh 1-2m bảo đảm máy bơm làm việc ngay cả khi nước trong rãnh thấp nhất.



Hình II.1

Kích thước rãnh thoát nước phụ thuộc vào bề mặt lưu vực và kết quả tính toán thủy lực; có thể lấy kích thước nhỏ nhất theo hình II.1.

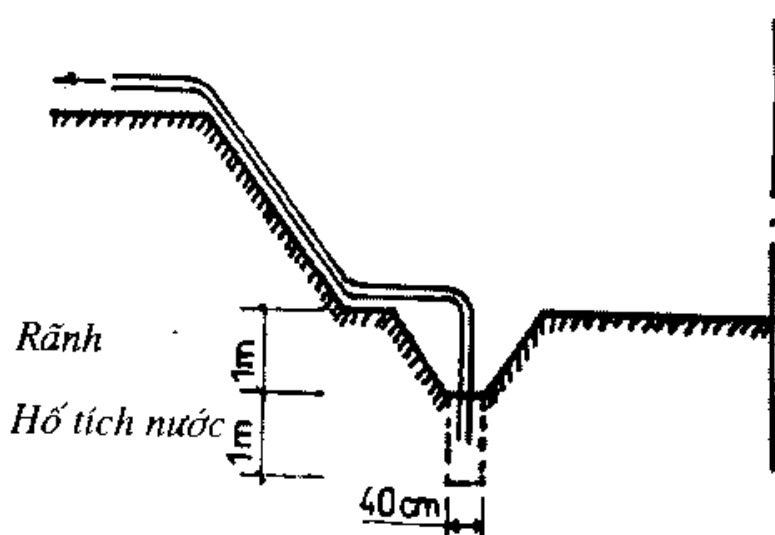
1.2.3. Hạ mực nước ngầm

Khi đáy hố móng nằm dưới mực nước ngầm cần thiết kế giải pháp hạ mực nước ngầm.

Hạ mực nước ngầm là làm cho nước ngầm hạ thấp cục bộ ở một vị trí nào đó bằng cách nhân tạo. Hạ mực nước ngầm có ba phương pháp chính: phương pháp đơn giản nhất là dùng rãnh lộ thiên hay rãnh ngầm, phương pháp thứ hai là: bố trí giếng sâu trong tầng chứa nước và hạ thấp mực nước trong đó bằng cách bơm liên tục tạo nên hình phễu trũng hoặc hình phễu bão hòa. Những giếng đặc biệt này được đào cách hố móng 2 - 5m. Phương pháp thứ ba là dùng kim lọc.

Sau đây là cách hạ mực nước ngầm bằng rãnh lộ thiên: người ta khơi rãnh ở chân hố móng rãnh sâu hơn cao trình đáy móng khoảng 1m. Dọc theo rãnh chừng 10m đào một hố tích nước để đặt vòi bơm (Hình II.2) rồi dùng máy bơm

có công suất phù hợp hút nước đi. Phương pháp này được áp dụng khi lưu lượng nước không lớn lắm. Nếu lưu lượng nước lớn, bơm trực tiếp từ hố móng sẽ làm đất ở đáy móng và ở các vách đất hố móng trôi theo nước gây sụt lở hệ thống chống đỡ vách đất.



Hình II.2

Để máy bơm hoạt động được tốt, thành giếng không sụt lở và đất không trôi theo nước, nên đặt ống sành hoặc ống bê tông đường kính 40 - 60cm, chiều cao 1m để làm thành hố bơm. Trường hợp đào hố móng ở nơi đất cát hạt vừa và nhỏ thì phần dưới của hố bơm phải rải một lớp sỏi nhỏ (Hình II.3).

Hố bơm đặt ngoài phạm vi kết cấu móng để phục vụ cả quá trình thi công đất và xây dựng kết cấu móng.

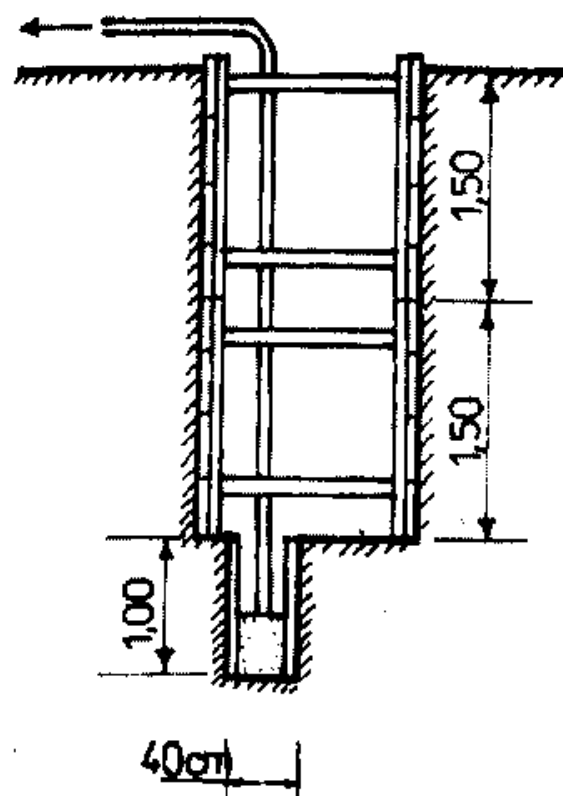
Đường vận chuyển qua rãnh phải làm cầu để người và phương tiện qua lại dễ dàng.

1.3. Định vị, dựng khuôn công trình

Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cọc mốc chuẩn và độ cao giữa bên giao thầu và bên thi công, cọc mốc chuẩn thường được làm bằng bê tông đặt ở vị trí không vướng vào công trình và được rào bảo vệ.

Từ cọc mốc chuẩn, đơn vị thi công làm những cọc phụ để xác định vị trí công trình.

Mọi công việc lên khuôn, định vị công trình do bộ phận trắc địa và kỹ thuật làm và được lập thành hồ sơ bảo quản cẩn thận, hồ sơ là bản vẽ hoàn công vị trí các cọc mốc chuẩn có chữ ký của cán bộ trắc địa và kỹ thuật. Phải



Hình II.3

có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tìm cọc mốc công trình trong quá trình thi công.

Đối với những công trình đất đắp có đầm nén: đầm điều, đập, nền công trình, v.v. khi định vị dựng khuôn phải tính thêm chiều cao phòng lún của công trình theo tỷ lệ quy định trong thiết kế.

2. Thi công đất

Thi công đất gồm san mặt bằng, đào và đắp đất.

2.1. San mặt bằng

2.1.1. Yêu cầu kỹ thuật (TCVN 4447:1987-3-A)

Chỉ bắt đầu tiến hành san mặt bằng công trình công nghiệp, khu dân cư và những mặt bằng đặc biệt (sân bóng đá, mặt bằng nhà ga, sân bay v.v.) khi đã có thiết kế san nền, đã cân đối khối lượng đào đắp và đã có thiết kế của tất cả những công trình ngầm trong phạm vi san nền.

Khi san mặt bằng phải có biện pháp tiêu nước. Không để nước chảy tràn qua mặt bằng và không để hình thành vũng đọng trong quá trình thi công.

Đối với phần đào, phải san bằng mặt bằng trước khi tiến hành xây dựng những công trình ngầm. Riêng đối với phần đắp thì chỉ tiến hành đắp sau khi đã xây dựng xong các công trình ngầm trong phạm vi phần đắp đất.

2.1.2. San mặt bằng

Tốt nhất nên sử dụng máy ủi, nếu san mặt bằng trên diện tích rộng nên tính toán sử dụng phối hợp hai loại máy cạp và máy ủi cùng làm việc. Khi đó máy ủi có nhiệm vụ đào, đắp đất; máy cạp vận chuyển, san và đầm sơ bộ.

2.2. Đào hố móng

2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật (TCVN 4447:1987-3-B)

Chiều rộng đáy móng băng và móng độc lập tối thiểu phải bằng chiều rộng kết cấu cộng với lớp chống ẩm, khoảng cách để đặt ván khuôn, neo chằng và tăng thêm 0,2m.

Trong trường hợp cần thiết có công nhân làm việc dưới đáy móng thì khoảng cách tối thiểu giữa kết cấu móng và vách hố móng phải lớn hơn 0,7m.

Nếu hố móng có mái dốc thì khoảng cách giữa chân mái dốc và chân kết cấu móng ít nhất 0,3m.

Đối với đất mềm, được phép đào hào và hố móng có vách đứng không cần gia cố, trong trường hợp không có công trình ngầm bên cạnh và ở trên mực nước theo quy định sau đây:

Loại đất	Chiều sâu hố móng:
- Đất cát, đất lẫn sỏi sạn	: Không quá 1,00m
- Đất cát pha	: Không quá 1,25m
- Đất thịt và đất sét	: Không quá 1,50m
- Đất thịt chắc và đất sét chắc	: Không quá 2,00m

Khi đào hố móng công trình phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió mưa, nhiệt độ,...), bề dày do thiết kế quy định. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê tông, xây, v.v.):

Khi sử dụng máy đào một gầu để tránh phá hoại cấu trúc lớp đất dặt móng, cho phép để lớp bảo vệ như bảng I.6. Nếu sử dụng máy cạp và máy đào nhiều gầu, lớp bảo vệ không cần quá 5cm, máy ủi 10cm.

Bảng I.6

Loại thiết bị	Bề dày lớp bảo vệ đáy móng (cm) khi dùng máy đào có dung tích gầu (m ³)				
	0,25 - 0,4	0,5 - 0,65	0,8 - 1,25	1,5 - 2,5	3 - 5
Gầu ngửa	5	10	10	15	20
Gầu sấp	10	15	20	—	—
Gầu dây	15	20	25	30	30

Khi hố móng là đất mềm, không được đào sâu quá cao trình thiết kế. Nếu đất có lẫn đá tảng, đá mồ côi thì phần đào quá cao trình thiết kế phải được bù đắp bằng vật liệu cùng loại hay cát, sỏi,...

Đối với hố móng có vách thẳng đứng, không gia cố tạm thời thì thời hạn thi công móng phải rút ngắn tới mức thấp nhất. Đồng thời phải đặt biển báo nguy hiểm trong trường hợp đào gần những nơi có các phương tiện thi công đang đi lại.

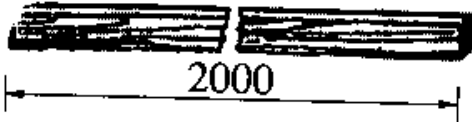
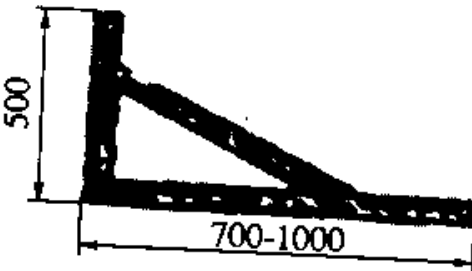
Khi đào hố móng công trình ngay bên cạnh hoặc sâu hơn mặt móng của những công trình đang sử dụng (nhà ở, công trình,...) phải tiến hành theo đúng quy trình công nghệ trong thiết kế thi công; phải có biện pháp chống sụt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận và lập bản vẽ thi công cho từng trường hợp cụ thể.

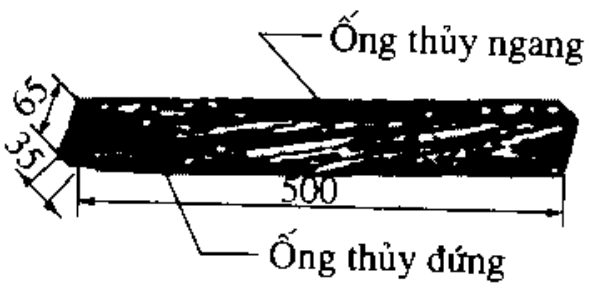
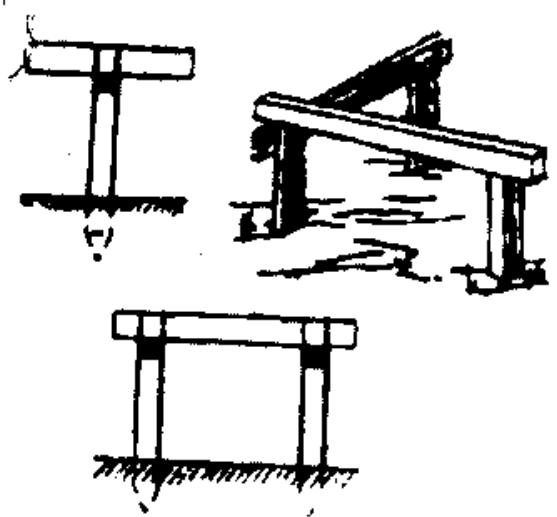
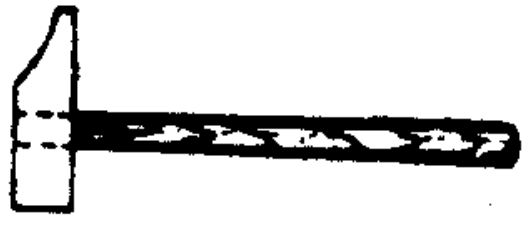
2.2.2. Giác móng

Là chuyển một cách chính xác hình dạng và kích thước mặt bằng móng công trình từ bản vẽ thiết kế lên mặt đất thực.

Trước khi giác móng cần nghiên cứu kỹ bản vẽ kiến trúc, bản vẽ kết cấu móng và bản vẽ hoàn công để nắm được hình dạng, kích thước, hướng công trình; cọc mốc và cọc tim. Chuẩn bị sẵn sàng các dụng cụ cần thiết ghi ở bảng I.7.

Bảng I.7

Tên dụng cụ	Hình dạng và kích thước (mm)	Công dụng
(1)	(2)	(3)
Thuớc tầm: bằng gỗ, bào nhẵn, sắc cạnh.		Dùng làm tầm, cỡ để đo và dẫn các đoạn thẳng trên đất.
(1)	(2)	(3)
Thuớc đo góc vuông (êke): bằng gỗ, nhôm.		Để đo, kiểm tra các góc vuông, độ thẳng bằng khi không có nivô.
Thuớc cuộn: bằng thép lá cuộn tròn trong hộp tròn, dài 10 - 20m.		Để đo các đoạn thẳng dài trên mặt đất.
Thuớc xếp: bằng thép, nhôm hoặc gỗ, dài 1-2m.		Để đo các đoạn thẳng ngắn.

<i>Thước chữ A:</i> bằng gỗ, khung tam giác rất cân bằng.		Để kiểm tra độ bằng phẳng của bề mặt, đo và dẫn các đoạn thẳng trên các bề mặt không phẳng.
<i>Nivô:</i> bằng gỗ cứng hoặc thép, có ống thủy.		Để xác định mức độ thẳng bằng của các bề mặt, các đường thẳng nằm ngang; dùng với thước tầm để dẫn các đoạn thẳng.
<i>Cọc ngựa:</i> bằng gỗ hay tre, dài ngắn tùy theo kích thước hố móng.		Để làm cữ xác định kích thước hố móng sẽ đào trên đất.
<i>Búa nhỏ</i> (hai cái).		Để đóng đinh.
<i>Vồ gỗ</i> (nặng vừa cầm).		Để đóng cọc gỗ, cọc ngựa.

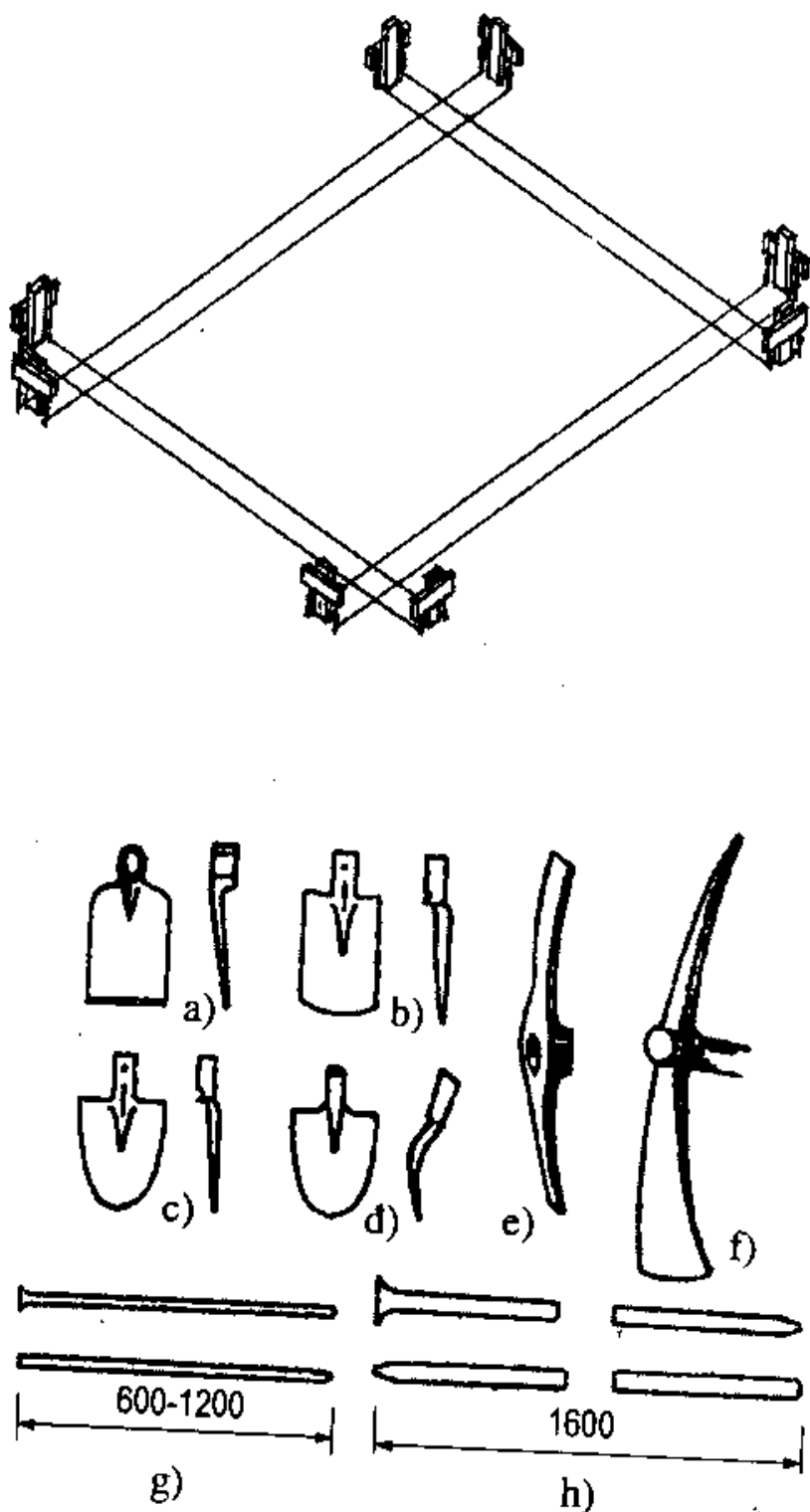
Giác móng để đào móng được làm như sau:

Từ tim trên cọc ngựa đo sang hai bên, mỗi bên bằng $1/2$ chiều rộng đáy hố móng, thả dọi truyền 2 mép móng vừa vạch xuống nền đất, đóng cọc định vị. Làm tương tự cho 4 góc công trình trên một đoạn. Căng dây kiểm tra góc vuông bằng cách đo khoảng cách hai đường chéo. Khi đã đảm bảo chính xác vị trí các góc công trình, tiến hành căng dây qua các cọc đã định vị, theo dây dùng nước vôi hoặc vôi bột tạo mặt bằng đáy hố móng (Hình II.4). Từ 4 góc công trình và các cọc ngựa trung gian, xác định vị trí và kích thước các đáy hố móng còn lại.

2.2.3. Đào và vận chuyển đất

Việc lựa chọn phương pháp thi công đào đất phụ thuộc vào loại móng, khối lượng đất đào, thời gian thi công theo kế hoạch, mặt bằng thi công, nhân lực, máy móc thiết bị và hiệu quả kinh tế.

Có hai phương pháp đào đất hố móng: đào đất bằng thủ công và đào đất bằng cơ giới. Với công trình đất có khối lượng ít thường đào đất bằng thủ công hoặc thủ công kết hợp với cơ giới. Với công trình đất có khối lượng lớn nên áp dụng phương pháp thi công cơ giới.

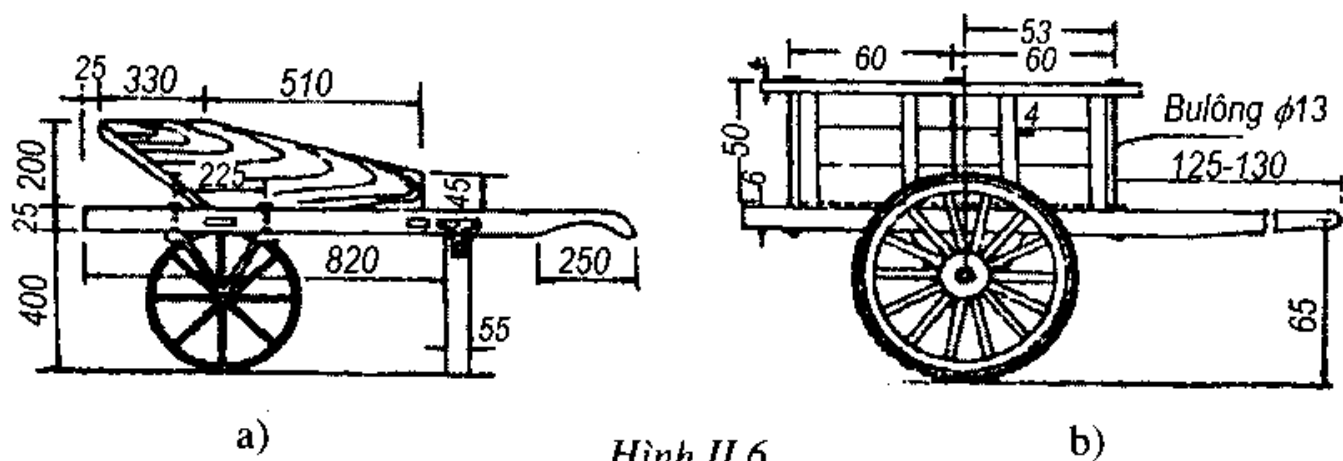


Hình II.5: Dụng cụ để đào đất

- a) Cuốc bàn; b) Xẻng đào; c) Xẻng đào hình lá đề;
d) Xẻng xúc; e) Cuốc chìm; f) Cuốc chìm to lưỡi;
g) Choòng; h) Xà beng.

* Đào và vận chuyển đất bằng phương pháp thủ công:

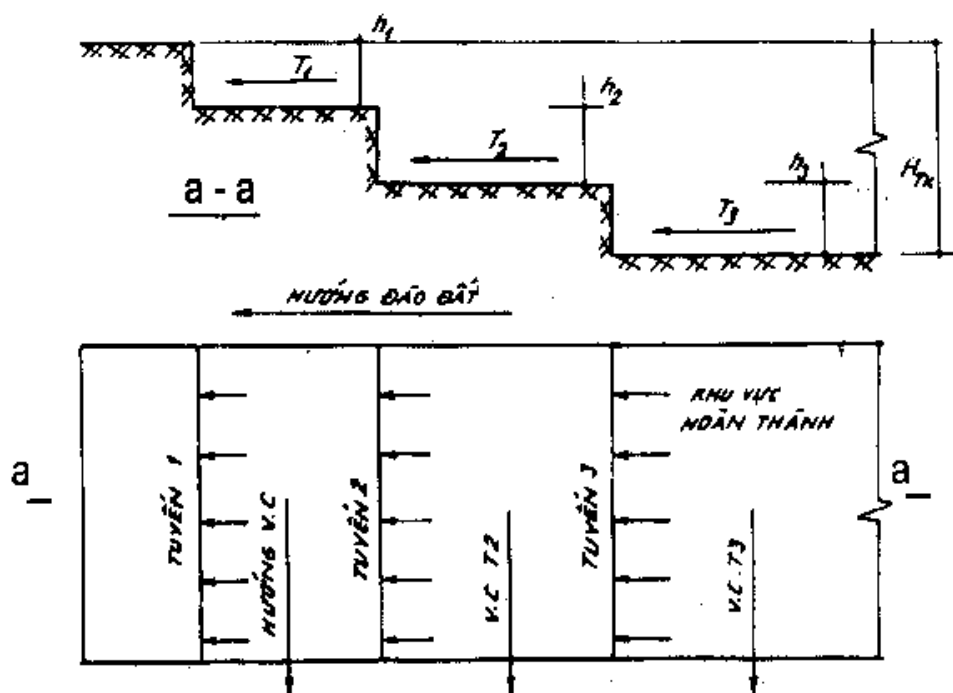
Thi công đào đất bằng thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ đào đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, bàn, cuốc chim, mai, kéo cắt đất, choòng, ... (Hình II.5). Vận chuyển đất thủ công có: quang gánh, xe cút kít, xe cải tiến, xe goòng (Hình II.6).



Hình II.6
a) Xe cút kít; b) Xe cải tiến

Nguyên tắc:

- Để thi công đất có hiệu quả phải chọn dụng cụ thích hợp với từng loại đất (xem hình II.5). Xúc đất dùng xẻng vuông, cong; đào đất dùng xẻng tròn, thẳng. Đất cứng dùng cuốc chim, xà beng; đất mềm dùng cuốc, mai, xẻng; đất dẻo mềm dùng kéo cắt đất, mai. Đất lẫn sỏi đá dùng cuốc chim, choòng, v.v.



Hình II.7: Tổ chức thi công đất thủ công

a) Mặt bằng đào đất; b) Mặt cắt a-a.
 h_1, h_2, h_3 - Chiều sâu đợt đào; T_1, T_2, T_3 - Các tổ thi công.

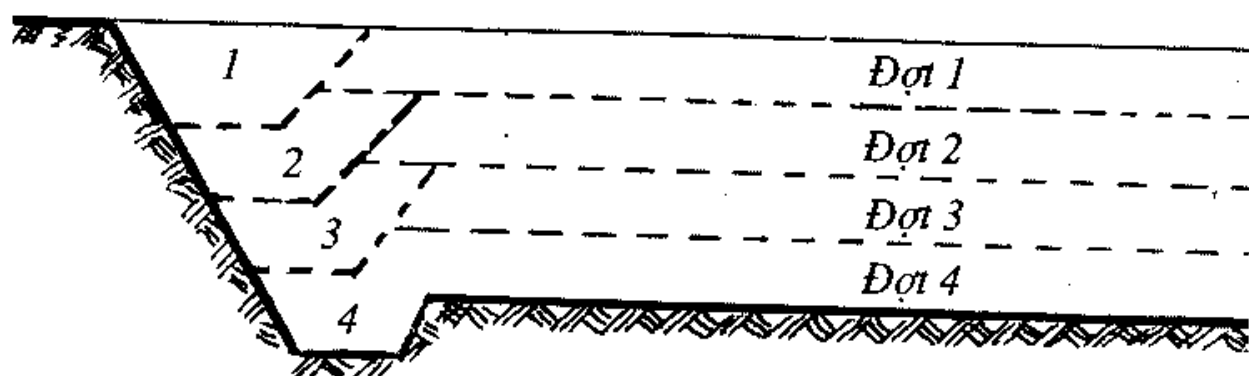
- Phải tìm cách giảm khó khăn cho thi công như không chế độ ẩm thích hợp hoặc thoát nước mặt bằng sẽ giảm công lao động rất nhiều.

- Tổ chức thực hiện hợp lý: Phải phân công các tổ đội theo các tuyến làm việc; tránh tập trung người vào một chỗ. Hướng đào đất và hướng vận chuyển nên thẳng góc với nhau. Nếu hố đào sâu thì chia làm nhiều đợt, chiều dày đào đất của mỗi đợt tương ứng với dụng cụ thi công (khoảng 25-30cm). Có thể mỗi đợt do một tổ đào, các tổ đào cách nhau sao cho bảo đảm an toàn lao động (thường 2-3m). Đào đến đâu gọn đến đó, không đi lại chỗ đã đào làm phá vỡ cấu trúc của đất (Hình II.7).

Đào đất bằng xẻng nếu hố đào không sâu quá 1,5m có thể hất đất trực tiếp lên miệng hố móng; khoảng cách từ chân phía trong đồng đất đến đỉnh mái đất nền đào ít nhất là 5m. Nếu đất mềm (đất thịt, đất sét chắc, đất phù sa bị nén lâu, hoàng thổ) thì ít nhất phải bằng chiều cao mái đất nền đào và không được nhỏ hơn 5m. Nếu hố đào sâu hơn 1,5m thì dùng xẻng xúc đất vào sảo hoặc thùng chứa và vận chuyển lên cao bằng tời.

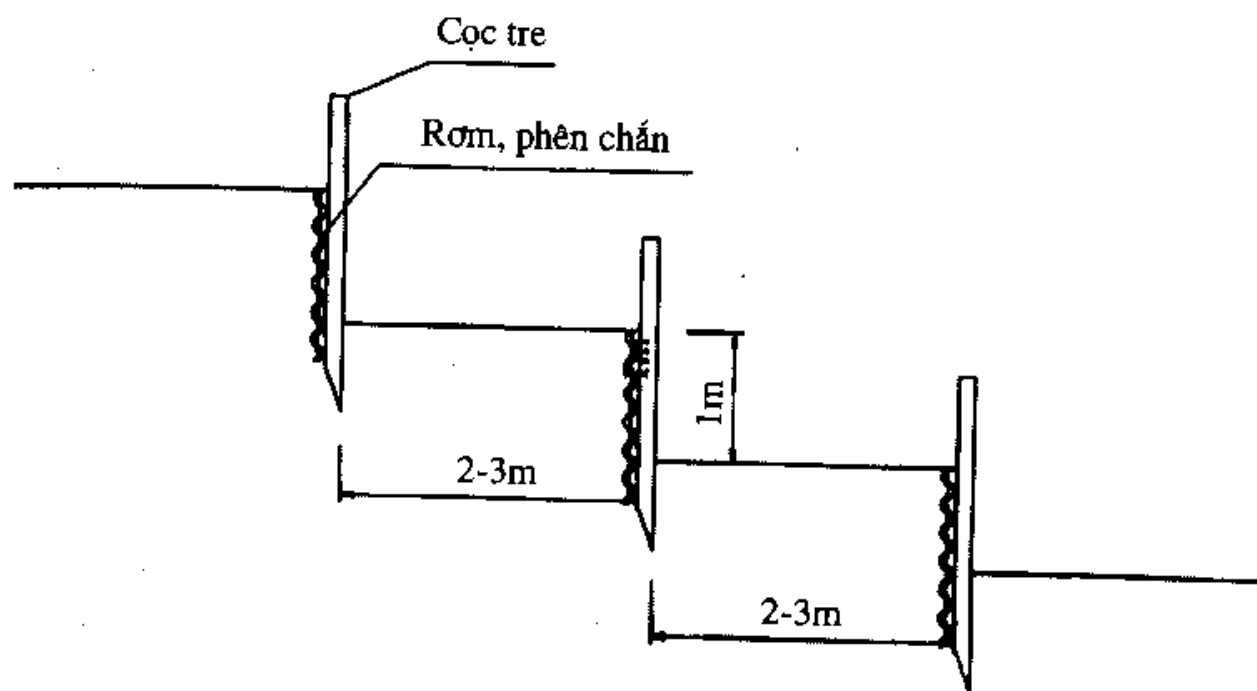
Đào đất hố móng có chiều dài lớn nên tổ chức đào từ hai đầu vào giữa để tăng tuyến công tác.

Khi đào hố móng ở nơi có nước ngầm hoặc trong mùa mưa, trước mỗi đợt đào phải đào rãnh thu nước (Hình II.8) để bơm nước mạch và nước mưa ra ngoài, rồi mới đào lan ra, mỗi bậc móng đều có độ dốc về phía rãnh tiêu nước.



Hình II.8

Khi đào gặp cát chảy, bùn chảy chỗ đặt vôi bơm phải có tầng lọc ngược để gạn lấy nước trong rồi mới bơm nước đi. Không được bơm nước trực tiếp sẽ làm rỗng đất và phá hỏng cấu trúc đất nguyên ở xung quanh hoặc làm hư hỏng nhà lân cận vùng xây dựng. Trước mỗi đợt đào, đào một cái rãnh hẹp rồi đóng một hàng cọc tre xuống, đặt phen nửa về phía vách đất, đằng sau phen chèn rơm vò rồi tạo thành một hàng rào chặn cát hoặc bùn; rồi tiến hành đào (Hình II.9).



Hình II.9: Làm dạng bậc thang đối với hố đào sâu

*** Đào và vận chuyển đất bằng máy đào**

Phương pháp đào đất bằng máy cho năng suất cao, giảm công việc nặng nhọc cho người công nhân. Đào đất bằng máy khi khối lượng đất hố móng nhiều, mặt bằng thi công thuận lợi, máy đổ đất trực tiếp vào ô tô, rút ngắn được thời gian thi công.

Có ba loại máy thông dụng: máy đào, máy cạp, máy ủi.

Nguyên tắc chung (TCVN 4447:1987-3-D):

Thi công cơ giới công tác đất chỉ được tiến hành trên cơ sở đã có thiết kế thi công (hoặc biện pháp thi công) được duyệt. Trong thiết kế thi công phải nêu rõ những phần sau đây:

- Khối lượng, điều kiện thi công công trình và tiến độ thực hiện;
- Phương án thi công hợp lý nhất;
- Lựa chọn công nghệ thi công hợp lý cho từng phần, từng đoạn, từng công trình;
- Lựa chọn các loại máy móc, phương tiện vận chuyển theo cơ cấu nhóm máy hợp lý nhất, phù hợp với điều kiện kinh tế, kỹ thuật. Nêu sơ đồ làm việc của máy.

Trước khi thi công, phải kiểm tra đối chiếu, hiệu chỉnh chính xác lại địa hình, địa chất thủy văn của công trình và của khu vực làm việc để đề ra các

biện pháp kỹ thuật sát hợp và an toàn lao động. Phải đề ra các biện pháp phòng chống lún, sạt lở, ngập lụt, lầy thụt v.v. khi mưa bão.

Phải chọn khoang đào đầu tiên và đường đi chuyển của máy hợp lí nhất cho từng giai đoạn thi công công trình.

Yêu cầu kỹ thuật:

Máy đào gầu ngựa dùng để đào tất cả các loại đất. Đối với đá, trước khi đào cần làm tươi trước.

Máy đào lắp thiết bị gầu dây, gầu sấp, gầu ngoạm dùng để đào những nơi đất yếu, sinh lầy, đào các hố có thành đứng, vét bùn, bạt mái dốc, đào đất rời v.v.

Chỗ đứng của máy đào phải bằng phẳng, máy phải nằm toàn bộ trên mặt đất.

Khi đào đất, phải bảo đảm thoát nước trong khoang đào. Độ dốc nền khoang đào hướng phía ngoài, trị số độ dốc không nhỏ hơn 3%. Khi đào bắt đầu từ chỗ thấp nhất.

Chiều cao khoang thích hợp với máy đào cho trong bảng I.8.

Bảng I.8

Loại đất	Dung tích gầu của máy đào (m ³)		
	0,15 - 0,35	0,5 - 0,8	1,0 - 1,25
Đất tươi xốp	1,75	2,0	2,5
Đất trung bình	2,5	3,0	3,5
Đất chắc	4,0	4,5	5,5

Khi chọn ô tô vận chuyển phục vụ máy đào thì năng suất tổng cộng của ô tô chuyển đất phải lớn hơn năng suất của máy đào từ 15 đến 20%.

Dung tích của thùng ô tô tốt nhất là bằng 4 đến 7 lần dung tích của gầu và chứa được một số lần chẵn của gầu máy đào.

Máy đào trang thiết bị gầu sấp và gầu dây để thi công đất ở những nơi thấp hơn mặt phẳng máy đứng..., trước khi đưa máy vào vị trí làm việc, phải san bằng những chỗ gồ ghề và dọn sạch những vật chướng ngại trên mặt bằng máy đứng (gạch, gỗ, đá mồ côi v.v.).

Để đảm bảo hiệu quả làm việc của máy đào gầu sấp, kích thước nhỏ nhất của khoang đào không được nhỏ hơn các trị số cho phép trong bảng I.9.

Bảng 1.9

Dung tích gầu (m^3)	Chiều sâu nhỏ nhất của khoang đào (m)		Chiều rộng nhỏ nhất của đáy khoang đào (m)
	Đất không dính	Đất dính	
0,25	1,0	1,5	1,0
0,4 - 0,5	1,2	1,8	1,0
0,65 - 0,8	1,5	2,0	1,3
1,0 - 1,25	1,7	2,3	1,5

* Đào đất bằng máy đào gầu ngược (gầu thuận) (Hình II.10):

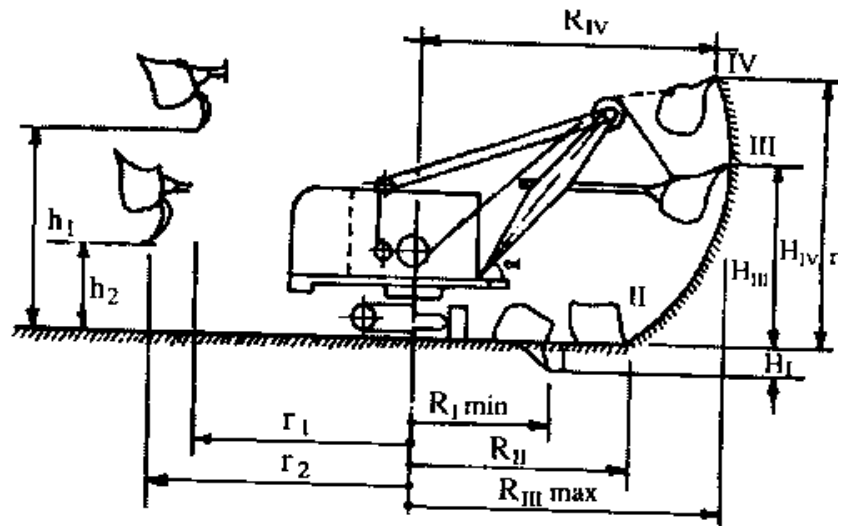
Máy đào gầu ngược thường được dùng để đào đất ở mức cao hơn cao trình máy đứng đào đất cấp I đến cấp IV.

Đào móng các công trình dân dụng và công nghiệp thường dùng máy đào gầu ngược, dẫn động bằng thủy lực có dung tích gầu tới $1,6m^3$.

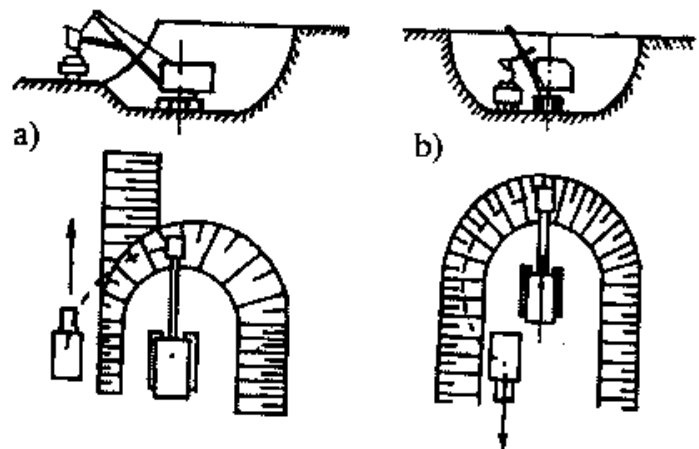
Phạm vi sử dụng: Dùng khi khối lượng đất đào lớn, thời hạn thi công ngắn. Đất đào được đổ lên xe vận tải hoặc chỉ một phần nhỏ đổ tại chỗ trên miệng hố đào.

Ưu điểm: Năng suất cao do hệ số đẩy gầu lớn; hiệu suất lớn do ổn định và có cơ cấu đẩy-tay gầu.

Nhược điểm: Yêu cầu đất đào khô; tốn công làm đường lên, xuống cho máy và phương tiện vận tải.



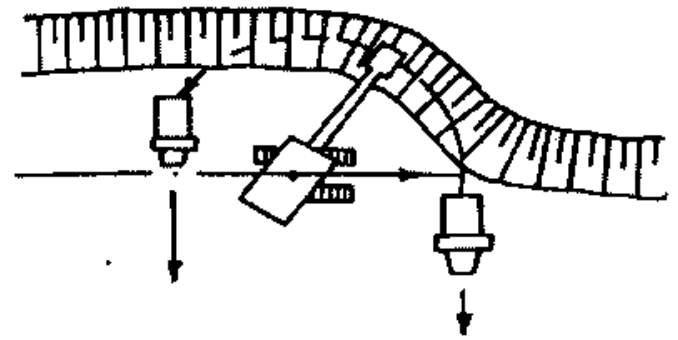
Hình II.10: Các thông số kỹ thuật của máy đào gầu ngược



Hình II.11

a) Đào dọc đổ bên; b) Đào dọc đổ sau

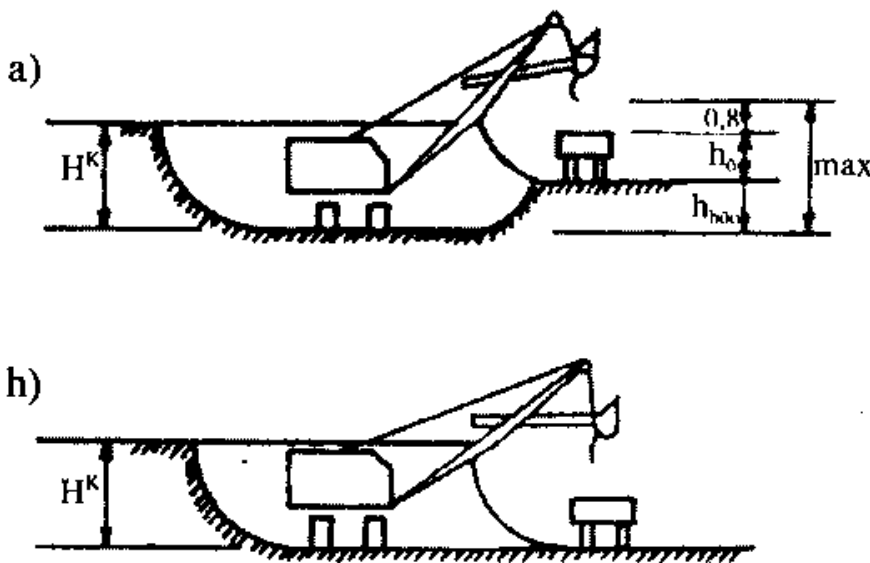
Có hai kiểu đào: đào dọc và đào ngang. Đào dọc là máy đào và ô tô chạy dọc theo khoang đào; hố móng rộng nên đào dọc đổ bên năng suất cao do T chu kỳ nhỏ (Hình II.11a), hố móng hẹp tiến hành đào dọc đổ sau (Hình II.11b).



Hình II.12: Đào ngang

Để nâng cao năng suất làm việc của máy cần tiết kiệm từng giây trong thời gian quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ.

Việc đào dọc đổ bên có thể rút ngắn đến nửa chu kỳ quay của gầu. Nếu rút ngắn một chu kỳ công tác của gầu xấp xỉ 1 giây sẽ tăng năng suất lao động 5%.



Hình II.13: Vị trí của ô tô đối với máy đào

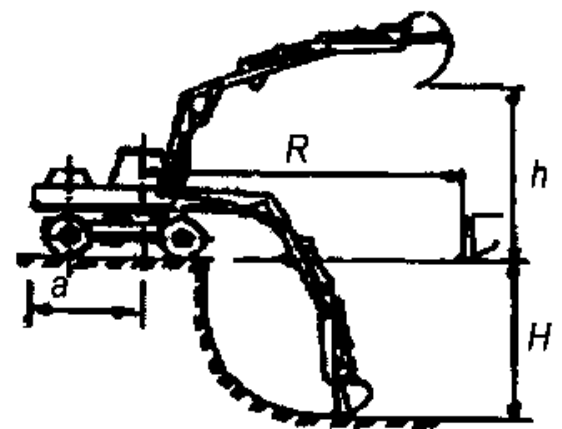
Đào ngang: đường vận chuyển của xe tải thẳng góc với trục di chuyển của máy đào (Hình II.12). Nếu hố móng sâu hơn chiều cao khoang đào thích hợp thì phải chia ra nhiều tầng để đào. Trong khoang đào, nếu xe tải đứng cao hơn máy đào thì gọi là kiểu đào theo bậc (Hình II.13a) còn nếu máy đào và xe ở cùng độ cao thì

gọi là kiểu đào theo đợt (Hình II.13b).

* Đào đất bằng máy đào gầu sấp (gầu nghịch):

Dung tích gầu 0,25 - 0,65m³ đào được đất cấp I, II; dung tích gầu 0,65 - 1,6m³ đào được đất cấp III, IV. Máy đào thủy lực (Hình II.14) có dung tích gầu tới 3.3m³.

Dùng đào hố móng dưới nền máy đứng, hố móng hẹp, khối lượng không lớn, khó tổ chức bằng máy xúc gầu thuận.



Hình II.14

Đào được đất ướt, không phải làm đường xuống hố đào. Khi đào hố móng rộng năng suất thấp hơn 20-25% năng suất máy đào gầu ngược cùng dung tích gầu. Đào hố đào nông $\leq 5,5\text{m}$.

Các kiểu đào có đào dọc và đào ngang.

Đào dọc (đào đối đỉnh): Máy đứng ở đỉnh hố đào, khi hố đào có chiều rộng $E \geq 3\text{m}$ (Hình II.15).

Đào ngang (đào bên): Máy đứng ở bên cạnh hố đào, khi hố đào có chiều rộng $E < 3\text{m}$, máy ít ổn định.

Nếu cần đào hố móng rộng thì phải đào làm nhiều tuyến song song nhau.

Chọn máy đào nên dựa vào loại đất, loại công trình đất và vị trí công trình. Đất tốt, công trình đất không tập trung, trong thành phố nên dùng máy đào bánh lốp. Trường hợp ngược lại nên dùng máy đào bánh xích.

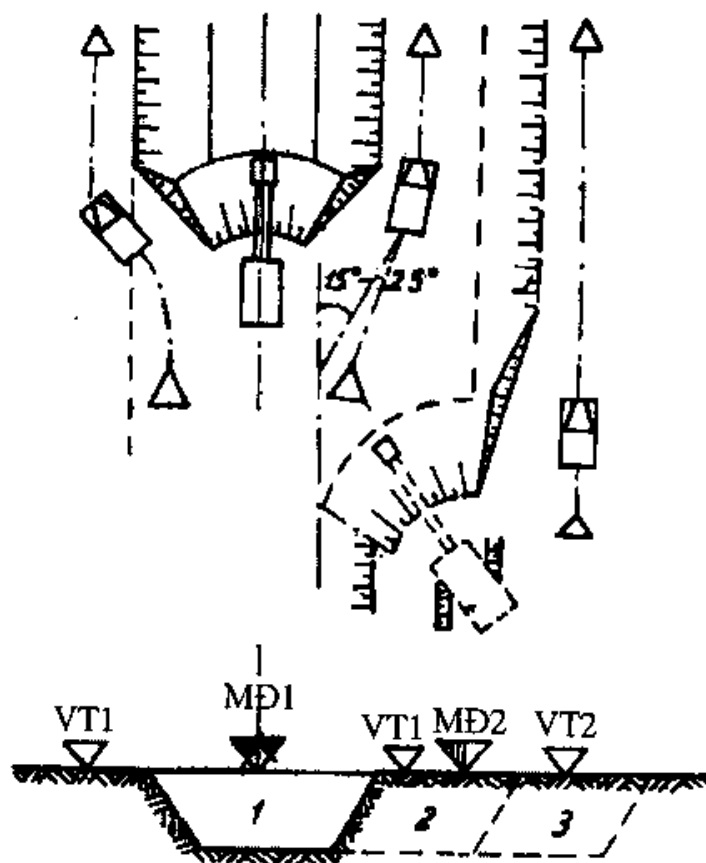
Bảng I.10 cho số liệu chọn dung tích gầu theo khối lượng đào đất.

Bảng I.10

Khối lượng đất đào trong một tháng (m^3)	q (m^3)
$< 20\,000$	0,4 - 0,65
20 000 - 60 000	1 - 1,6
60 000 - 100 000	1,6 - 2,5
$> 100\,000$	$\geq 2,5$

* Đào đất bằng máy ủi:

Máy ủi cùng với máy san, máy cạp là loại máy đào vận chuyển đất. Máy ủi có thể làm việc độc lập hoặc phối hợp với các loại máy làm đất khác như máy cạp.



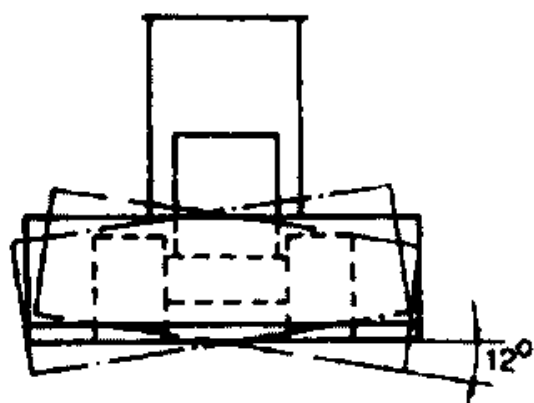
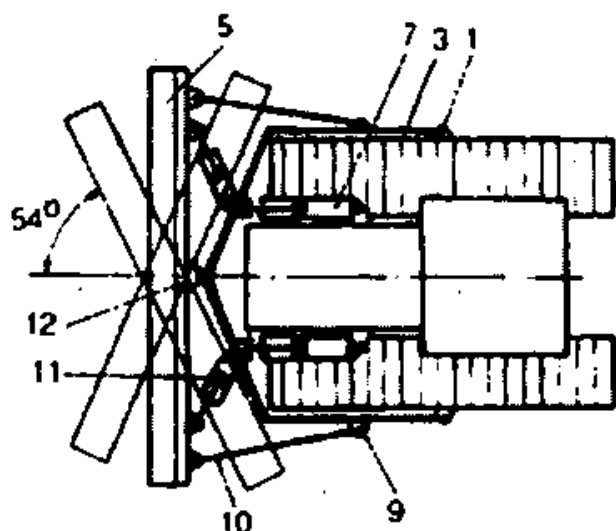
Hình II.15: Đào dọc.

Máy ủi dùng thích hợp cho đất cấp I, II, III. Với đất cấp IV cần làm tơi trước. Dùng để đào các hố lớn có bề rộng từ 2 - 4m, sâu không quá 2m, san lấp mặt bằng và đầm sơ bộ nền đất, bóc lớp đất thực vật, đào kênh mương, đắp nền đường cao không quá 2m, dọn mặt bằng, xới tơi đất rắn, vận chuyển đất 30 - 70m.

Máy ủi còn dùng để kéo nhỏ gốc rễ cây, kéo dây cáp khi làm đường dây cáp điện, kéo nâng khi dựng cáp, dựng cột trụ v.v.

Máy ủi vận năng (Hình II.16) có thể thay đổi góc đẩy theo phương vuông góc với trục máy từ $60^\circ - 90^\circ$, theo phương nằm ngang từ $5^\circ - 6^\circ$.

Máy ủi có thể vận hành theo sơ đồ tiến lùi hoặc tiến quay. Hình II.17 là sơ đồ tiến lùi khi máy ủi đào hố móng.



Hình II.16: Máy ủi vận năng.



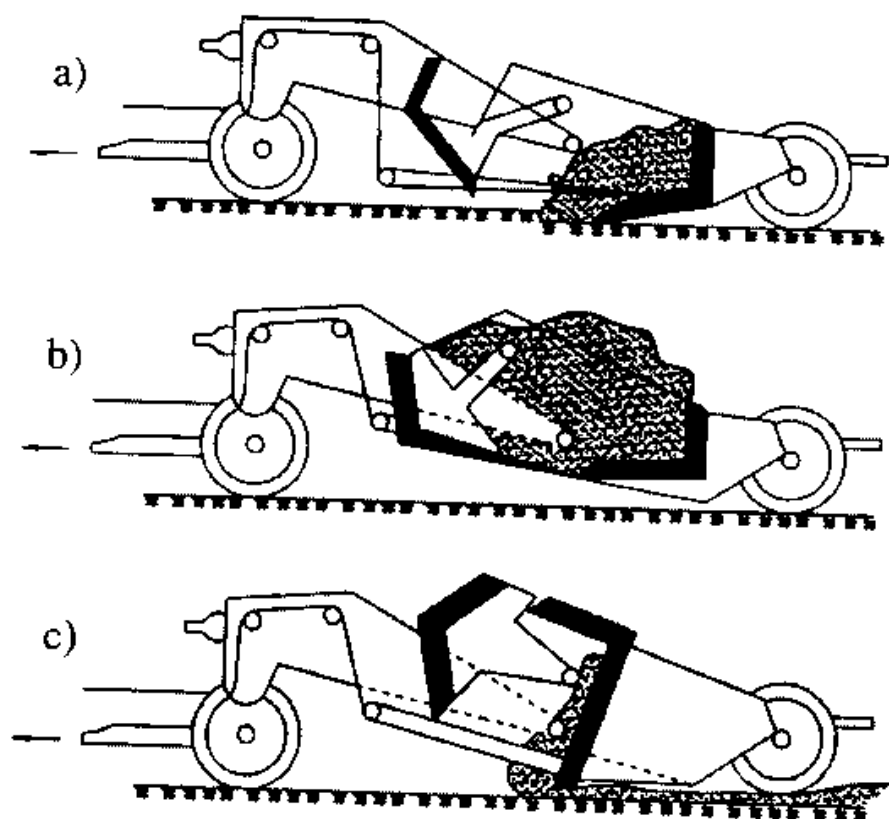
Hình II.17

Máy ủi điều khiển theo hệ thống thủy lực có kết cấu gọn, lực ấn lớn, điều khiển chính xác nhẹ nhàng.

** Đào đất bằng máy cạp:*

Máy cạp dùng để đào đất cấp I-II với độ ẩm thích hợp $W = 8-12\%$, đất cấp III-IV phải làm tơi trước bằng hệ thống răng xới; bóc lớp đất thực vật, vận chuyển đất đến nơi đổ, đắp ($L_{vc} = 300 - 5000m$) hoặc rải đất đắp nền theo từng lớp dày ($\delta = 0,2 - 0,65m$); san và đầm sơ bộ nền đất.

So với các loại máy đào chuyên đất khác, máy cạp có ưu điểm: năng suất cao ($q=1,5 - 40m^3$); vận chuyển đất đi xa, ít rơi vãi. Nhược điểm: năng suất thấp khi đào ở những nơi mấp mô ($\Delta h > \pm 0,5 - 0,6m$); không đào được đất lẫn đá to, cây cối... hoặc đất quá dính. Hình II.18 là sơ đồ hoạt động của máy cạp móc.



Hình II.18: Sơ đồ hoạt động của máy cạp móc

2.3. Đắp và đầm đất

Lắp móng, tôn nền nhà, nền đường, đắp đập, v.v. đều cần phải chọn đất tốt và có phương pháp thi công hợp lý để bảo đảm chất lượng của nền đắp.

2.3.1. Yêu cầu kỹ thuật (TCVN 4447:1987-8)

Độ chặt yêu cầu của đất được biểu thị bằng khối lượng thể tích khô của đất hay hệ số làm chặt.

Muốn đạt được khối lượng thể tích khô lớn nhất, đất đắp phải có độ ẩm tốt nhất. Độ sai lệch về độ ẩm của đất đắp nên dao động như sau: đối với đất dính 10%; đối với đất không dính 20% của độ ẩm tốt nhất.

Trước khi đắp phải bảo đảm đất nền cũng có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất nền quá khô phải tưới thêm nước. Trong trường hợp nền bị quá ướt thì phải xử lý mặt nền để có thể đầm chặt. Phải đánh xòm mặt nền rồi mới đổ lớp đất đắp tiếp theo. Phương pháp xử lý mặt nền cần xác định tùy theo loại đất cụ thể trên thực địa.

Đối với từng loại đất, khi chưa có số liệu thí nghiệm chính xác, muốn biết

độ ẩm khống chế và khối lượng thể tích tương ứng có thể đạt được, tham khảo bảng I.11.

Bảng I.11

Loại đất	Độ ẩm khống chế (%)	Khối lượng thể tích của đất lớn nhất khi đầm nén
Cát	8 - 12	1,75 - 1,95
Đất cát pha	9 - 15	1,85 - 1,95
Đất pha sét nhẹ	12 - 18	1,65 - 1,85
Đất pha sét nặng	15 - 22	1,60 - 1,80
Sét	18 - 25	1,55 - 1,75

Phải đảm bảo lớp đất cũ và lớp đất mới liên kết chắc với nhau, không có hiện tượng mặt nhẵn giữa hai lớp đất, bảo đảm sự liên tục và đồng nhất của khối đất đắp.

Việc đầm nén khối đất đắp phải tiến hành theo dây chuyền từng lớp với trình tự đổ, san và đầm sao cho thi công có hiệu suất cao nhất. Cần phải xác định chính xác chiều dày lớp rải và số lượt đầm theo kết quả đầm thí nghiệm.

Để đầm đất dính, phải sử dụng đầm bánh hơi, đầm chân dê, máy đầm nén. Để đầm đất không dính phải sử dụng các máy đầm rung, đầm nén chấn động và đầm bánh hơi.

Trước khi đầm chính thức, đối với từng loại đất, cần tổ chức đầm thí nghiệm để xác định các thông số và phương pháp đầm hợp lý nhất (áp suất đầm, tốc độ chạy máy, chiều dày lớp đất rải, số lần đầm, độ ẩm tốt nhất và độ ẩm khống chế).

Trong thân khối đất đắp không cho phép có hiện tượng bùng nhùng. Nếu có hiện tượng bùng nhùng với diện tích nhỏ hơn $5m^2$ và chiều dày không quá một lớp đầm thì tùy theo vị trí đối với công trình có thể cân nhắc quyết định không cần xử lý và phải có sự thỏa thuận của giám sát thiết kế.

Việc đầm đất trong điều kiện khó khăn, chật hẹp (lấp đất vào các khe móng v.v.) cần phải tiến hành đầm bằng các phương tiện cơ giới như máy đầm nén, đầm nén chấn động treo vào các máy khác như cần cẩu, máy kéo, máy đào..., ở những chỗ đặc biệt khó đầm, phải sử dụng máy đầm loại nhỏ. Nếu

không thể đầm được bằng máy thì phải đầm thủ công theo các quy định hiện hành.

Khi đắp đất trả lại vào hố móng có kết hợp tận dụng đất đào để đắp nhưng nếu loại đất tận dụng không đảm bảo được chất lượng thì phải sử dụng đất khác. Phải sử dụng loại đất ít bị biến dạng khi chịu nén như cát, cát sỏi.

Trong quá trình đắp đất, phải kiểm tra chất lượng đầm nén, số lượng mẫu kiểm tra tại hiện trường cần tính theo diện tích (m^2). Khi kiểm tra lại đất đã đắp thì tính theo khối lượng (m^3) và phải theo bảng 31 (TCVN 4447:1987).

Khối lượng thể tích khô chỉ được phép sai lệch thấp hơn $0,03T/m^3$ so với yêu cầu của thiết kế. Số mẫu không đạt yêu cầu so với tổng số mẫu lấy thí nghiệm không được lớn hơn 5% và không được tập trung vào một vùng.

2.3.2. Lựa chọn đất đắp

Đất dùng để đắp phải có cường độ và độ ổn định lâu dài. Khi chọn đất phải qua thí nghiệm về cường độ, độ ẩm và cấp phối hạt.

Đất dùng để đắp: đất sét, đất sét pha cát, đất cát pha sét.

Đất không nên dùng để đắp: đất phù sa, cát chảy, đất bùn, đất bụi, đất mùn. Khi gặp nước hầu như không còn khả năng chịu lực.

Đất thịt và đất sét ướt khó thoát nước, gặp nước thì trơn trượt, không còn lực ma sát.

Đất chứa hơn 50% thạch cao (theo khối lượng thể tích) dễ hút nước.

Đất thấm nước mặn luôn luôn ẩm ướt.

Đất chứa nhiều rễ cây, rơm rác, đất thực vật (đất trồng trọt) dễ mục nát, thối rữa.

Các loại đất đá lớn hơn nhóm VI; độ rỗng lớn.

2.3.3. Kỹ thuật đắp đất

Xử lý nền công trình, nền đất: chặt cây đánh rễ, phạt bụi cây cỏ, bóc hết lớp đất hữu cơ; đánh xôm bề mặt nền; đắp trên nền ướt, bùn, có nước phải bơm hết nước, vét sạch bùn.

Chia ô nền đắp. Đắp nền rộng, sân bãi phải chia ra từng ô có diện tích bằng nhau để cân bằng giữa đầm và rải đất, tại các góc ô đóng cọc, trên có đánh dấu sẵn cốt cao độ cần đắp (Hình II.19).

Đầm thủ: máy san gạt thường dùng máy ủi, đầm lèn dùng máy đầm... Trước khi đắp đất phải tiến hành đầm thủ trên khoảng đất chừng $6 - 8m^2$, với độ ẩm thiết kế trên cơ sở khối lượng thể tích cần đạt, xác định chính xác chiều dày lớp rải và số lượt đầm tương ứng.

Rải và đầm đất: chỗ trũng đắp trước, chỗ cao đắp sau. Rải thành lớp ngang từ mép biên vào giữa. Khi đã đủ chiều dày cần thiết thì tiến hành đầm ngay. Chỉ rải lớp tiếp theo khi lớp dưới đã đạt thể tích khô. Không nên rải lớp đất quá mỏng và đầm nhiều lượt làm cấu trúc đất bị phá hủy. Lớp đất rải quá dày, số lượt đầm không đủ, đầm rồi nền đất sẽ không đạt được độ chặt cần thiết.

Lắp móng, lắp đường ống phải lắp theo từng lớp, được lớp nào đầm ngay lớp đó, lắp đều từ hai bên hoặc xung quanh móng để tránh lực đập từ một phía làm hư hỏng kết cấu móng.

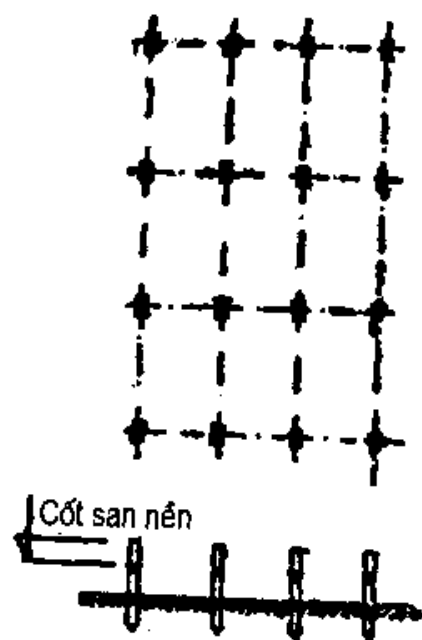
Sau khi kiểm tra công tác đắp và đầm đất, nếu chưa đạt yêu cầu phải tăng số lần đầm.

2.3.4. Đầm đất

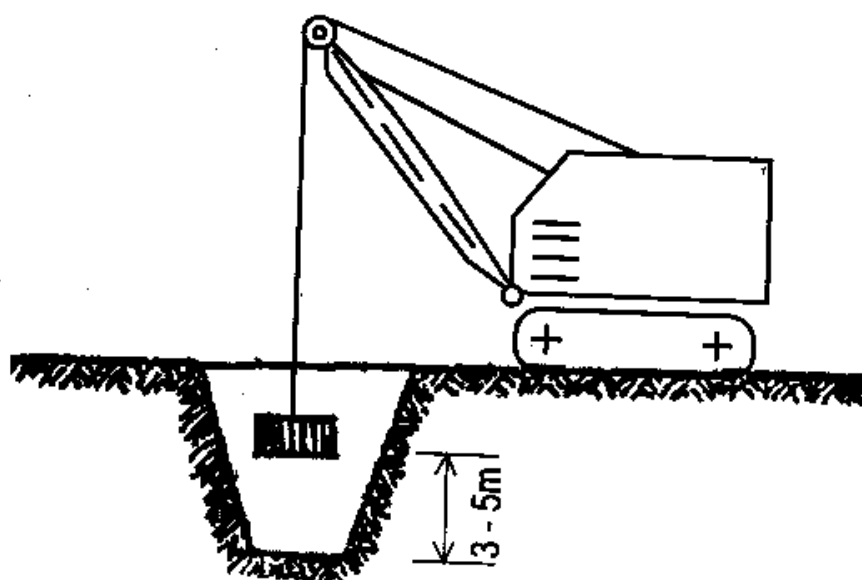
Đầm đất có tác dụng làm tăng độ chặt và khối lượng riêng của đất để nền đất công trình chịu được tác dụng của tải trọng, không bị lún quá giới hạn cho phép v.v.

Các loại đầm đất sử dụng trong xây dựng có: đầm nén, đầm lăn và đầm rung.

Đầm nén: hay còn gọi là đầm xung lực, là



Hình II.19



Hình II.20

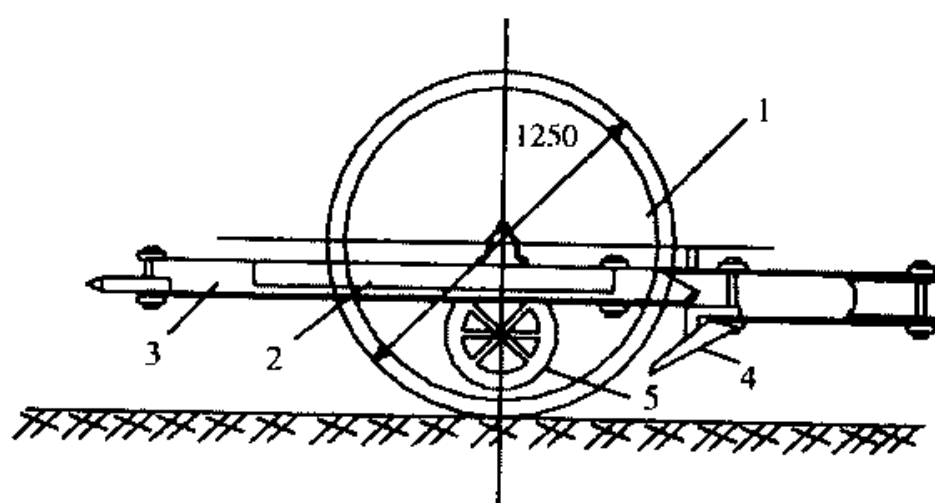
loại đầm sử dụng động năng của vật rơi tác dụng lên mặt đất. Mặc dù thời gian tác dụng ngắn nhưng ứng suất gây biến dạng vẫn truyền sâu vào trong lòng đất.

Đầm thủ công có: đầm gỗ, đầm bê tông, đầm gang (nặng 8-10kg) hiệu quả và năng suất đầm thấp. Đầm nơi diện tích chật hẹp, máy đầm không tới được.

Đầm chày cơ giới: chày đầm nặng 2-4 tấn bằng thép hay bê tông cốt thép; được treo trên cần trục có trọng tải 5 tấn, giá búa đóng cọc hoặc máy đào đất; khi đầm máy nâng chày lên cao 3-5m rồi cho rơi tự do. Trọng lượng đầm càng lớn chiều dày lớp đất đắp càng lớn; chiều dày lớp đầm còn phụ thuộc vào loại đất: với cát từ 0,8-1m, với đất dính 0,6-0,8m. Số lần nện trên một chỗ 3-5 lần. Đầu chày cơ giới dùng cho đất rời, đất dính và đất đá đắp; dùng để gia cường những móng hẹp (Hình II.20) chưa chịu được tải trọng yêu cầu. Đầm cách công trình có sẵn khoảng 2m để tránh rung động.

Đầm lăn: thường dùng có các loại: lu bánh cứng trơn (đầm lăn mặt nền), lu chân cừ (đầm lăn chân cừ), lu bánh lốp, lục đầm tác dụng từ từ qua sức nén của các bánh lăn.

Lu bánh cứng trơn: là loại đầm đơn giản nhất, có thể kéo theo hoặc tự hành (Hình II.21), qua nắp gia tải có thể đổ đất hoặc nước vào trong quả lăn để tăng



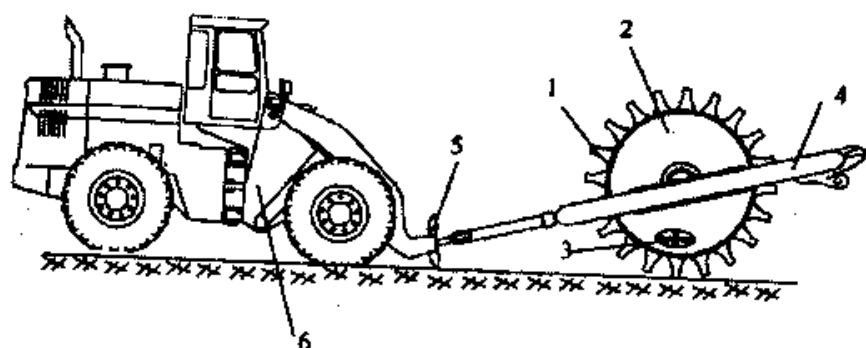
Hình II.21: Lu bánh cứng trơn.

1-Trống; 2-Khung; 3-Càng; 4-Bàn gạt; 5-Cửa nhỏ có nắp đậy.

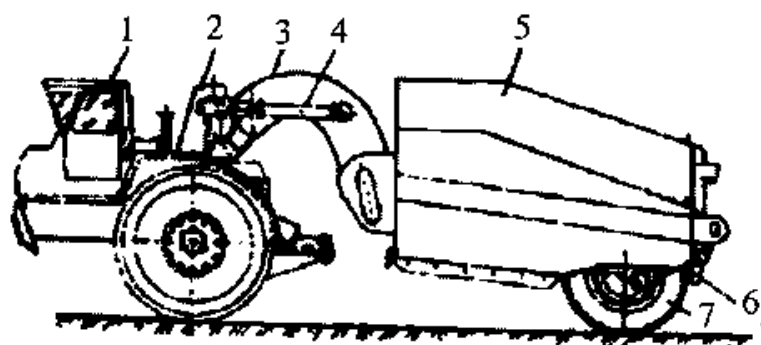
áp lực đầm khi cần thiết. Sau khi đầm lớp đất phía trên bị cứng lại, có xu hướng cản trở tác dụng của đầm xuống lớp đất phía dưới, do đó chiều dày lớp đất đầm không nên vượt quá 15 - 20cm; số lần đầm 6 - 10 lượt. Bề mặt lớp đất sau

khi đầm thường nhẵn mịn, khó dính kết với lớp đất sau. Loại đầm này dùng thích hợp khi đầm bề mặt đất có lẫn đá, đầm những lớp đất hoàn thiện.

Lu chân cừ: thường là loại kéo theo; trên bề mặt lu có hàn các vấu đầm (Hình II.22), chiều sâu ảnh hưởng tương đối lớn 30 - 50cm, số lần đầm 6 - 10 lượt.



Hình II.22: Lu chân cừu
1-Vấu đầm; 2-Trống; 3-Nắp; 4-Khung;
5-Móc cày; 6-Máy kéo



Hình II.23: Lu bánh lốp
1-Đầu kéo; 2-Cơ cấu yên ngựa; 3-Khung;
4-Xilanh; 5-Thùng xe; 6-Cần gạt đất; 7-Lốp xe.

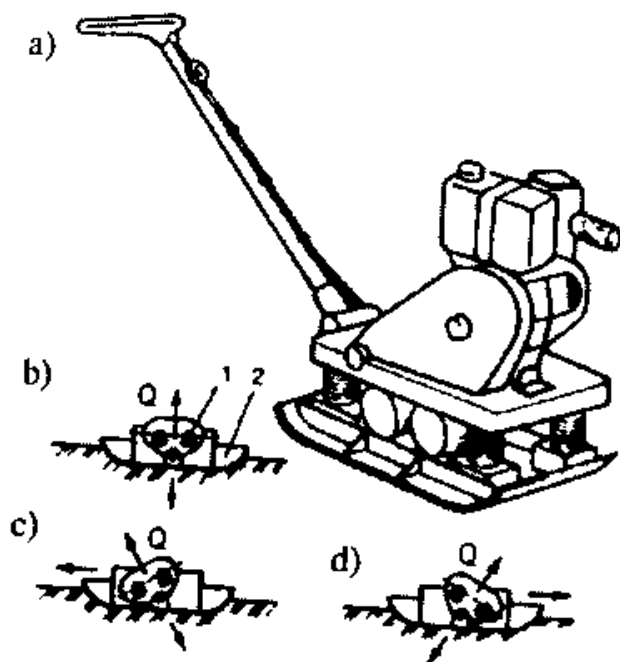
đầm từ 5 - 8 lượt). Máy có tốc độ làm việc lớn và năng suất cao, dùng cho mọi loại đất do tăng giảm được khối lượng máy và áp suất trong lốp.

Lu rung tự hành: kết hợp cả hai phương pháp là đầm tĩnh và đầm rung. Nó có hai bánh, bánh dẫn hướng phía trước, bánh chủ động phía sau.

Máy đầm rung (Hình II.24): máy làm việc nhờ lực rung; có hai loại tự hành và không tự hành. Sử dụng loại máy này độ ẩm của đất phải

Dùng đầm chân cừu không phải đánh xờm đất; năng suất đầm cao; nền đất đắp sau khi đầm thành một thể thống nhất; đặc biệt hiệu quả khi đầm đất dính nhưng độ ẩm được quy định chặt chẽ. Loại này được dùng nhiều trong thủy lợi.

Lu bánh lốp: có thể tự hành hoặc kéo theo (Hình II.23), các lốp xe được lắp thành một hoặc hai hàng trên một hoặc hai trục. Thùng xe chứa đất, cát, đá hoặc tấm gang hay bê tông. Chiều sâu đầm 40 - 45cm. Đầm bánh lốp dùng đầm đất rời (số lượt đầm 4 - 6 lượt), đầm đất dính (số lượt



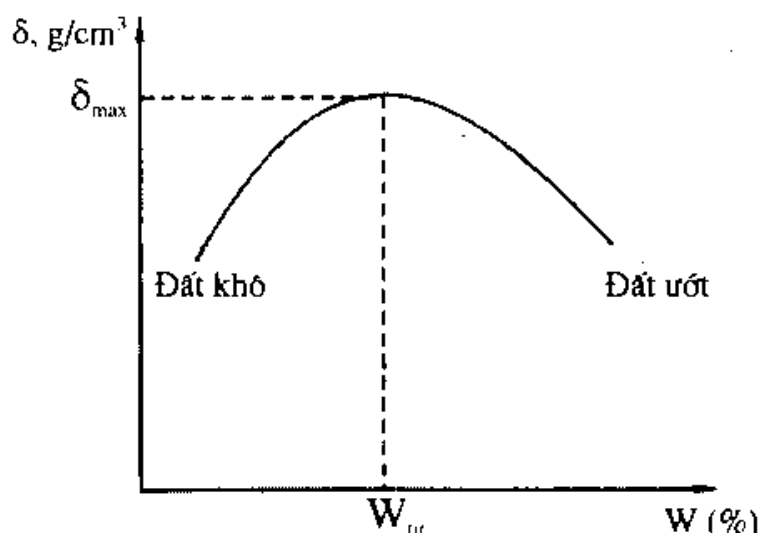
Hình II.24: Máy đầm rung
a) Máy đầm rung; b) Sơ đồ làm việc khi đứng yên;
c) Khi tiến; d) Khi lùi.

lớn hơn các loại đầm tĩnh và động khoảng 10 - 12%. Dùng hiệu quả với đất rời có kích thước hạt khác nhau và lực liên kết nhỏ: cát, đá cát, đá đầm nhỏ, sỏi. Đất dính và khô như đất sét dùng máy đầm rung không thích hợp.

2.3.5. Kỹ thuật đầm đất

Chất lượng của nền đất sau khi đầm chủ yếu phụ thuộc vào ba yếu tố: lực, thời gian đầm và độ ẩm.

Lực tác dụng: Trong phương pháp đầm tĩnh và đầm động, đất phải biến dạng vĩnh viễn, không đàn hồi, đất được thu nhỏ thể tích và được lèn chặt. Muốn vậy lực tác dụng phải đủ để thắng lực liên kết giữa các phần tử của đất, nhưng không được vượt quá giới hạn bền của nó; nếu không sẽ làm phá vỡ cấu trúc của nền đất và sẽ để lại những lớp đất hình sóng sau khi thôi đầm... Qua nghiên cứu người ta thấy ứng suất lớn nhất của đầm bằng $(0,9 \div 1)$, độ bền giới hạn của đất là tốt nhất $\delta_{\max} = (0,9 \div 1)[\delta]$.



Hình II.25: Đồ thị thể hiện quan hệ giữa độ chặt và độ ẩm của nền đất
 δ -Độ chặt của nền đất; W -Độ ẩm của đất;
 $W_{ư}$ -Độ ẩm tối ưu.

Thời gian đầm: Trong quá trình đầm sự biến dạng của đất tiến triển theo thời gian. Khi tác dụng lực đột

ngột thì thời gian đất ở trạng thái căng thẳng là rất nhỏ so với thời gian cần thiết để đất biến dạng hoàn toàn. Vì vậy, để đạt chất lượng đầm theo ý muốn cần tác dụng lực trong một thời gian nhất định hoặc nhiều lần.

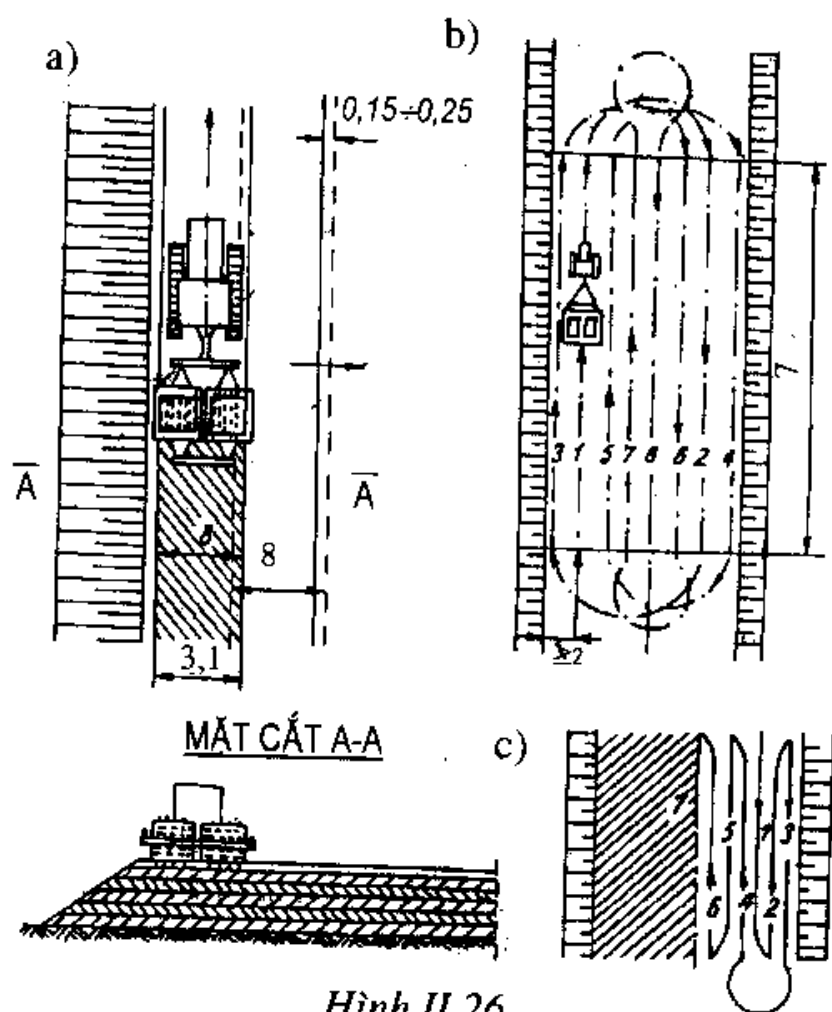
Hai yếu tố lực và thời gian có thể khắc phục bằng cách tăng giảm trọng lượng (bộ phận gia tải), chọn tốc độ di chuyển của máy khi đầm.

Độ ẩm: là yếu tố quan trọng và rất khó đạt được, chỉ có độ ẩm hợp lý thì việc đầm lèn mới đạt hiệu quả tốt. Qua đồ thị (Hình II.25) ta thấy muốn đầm có hiệu quả thì đất phải có độ ẩm tối ưu, vì vậy trong quá trình đầm nếu đất khô phải tưới nước, đất ướt phải đợi đủ ẩm mới đầm. Tưới ẩm hoặc giảm độ ẩm của loại đất dính phải tiến hành bên ngoài mặt bằng thi công.

Cách đầm đất khi sử dụng đầm lăn và đầm nện:

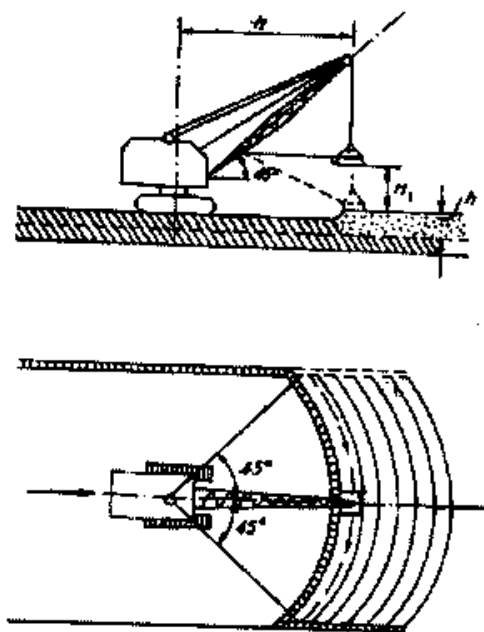
Đầm lăn: có thể chạy theo sơ đồ quay tròn hay tiến lùi. Hình II.26b là sơ đồ làm việc của máy lu được kéo bằng máy kéo, đoạn làm việc dài. Hình II.26c là sơ đồ làm việc của máy lu tự hành, đoạn làm việc ngắn. Khi đầm cho máy chạy đôn từ ngoài vào trong khu đất đắp. Mỗi lần đi, dải bánh lu phải chồng lên nhau từ 25 - 50cm. Cho máy chạy chậm và bố trí trọng lượng bánh lăn trước nhẹ hơn bánh lăn sau.

Đầm bằng đầm nện cũng đầm từ hai mép đôn vào giữa, sơ đồ đầm đất bằng đầm nện (Hình II.27).



Hình II.26

a) Đầm bằng xe lu chân cừ; b) Đầm theo sơ đồ quay tròn; c) Đầm theo sơ đồ tiến lùi.



Hình II.27

Trước tiên phải đầm nhẹ bằng cách giảm chiều cao nâng đầm khoảng 4 lần. Khi dùng đầm chày treo vào đầu cần máy đào đất thì mỗi dải đầm lấy rộng bằng 0,9 đường kính (hoặc cạnh bé nhất) của tấm chày. Để đầm được đều thì góc tay quay cần lớn nhất là 90° . Sau khi kết thúc việc đầm bằng đầm nện, một lớp đất dày khoảng 15cm vẫn ở trạng thái tơi xốp, phải được đầm lại bằng đầm nhẹ hơn.

Chương 2

CÔNG TÁC XÂY GẠCH, ĐÁ

Mục tiêu

Nắm được tính chất và yêu cầu kỹ thuật đối với các loại gạch, vữa.

Nắm được các yêu cầu kỹ thuật đối với khối xây gạch đá.

Biết lựa chọn và sử dụng giàn giáo hợp lý, hiệu quả và an toàn.

Nắm được các loại dụng cụ dùng trong công tác xây và kiểm tra khối xây.

Nắm được kỹ thuật xây gạch, đá và xây gạch đá trang trí.

Nội dung tóm tắt

TT	NỘI DUNG TỔNG QUÁT	THỜI GIAN (Tiết)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành (Bài tập)	Kiểm tra
1	Công tác xây gạch.	21	13	8	
2	Công tác xây, xếp đá.	7	4	3	
3	Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu công tác xây.	3	2	1	
	Kiểm tra chương.	2			2
	Tổng cộng	33	19	12	2