



CK.000070614

PHẠM (Chủ biên)

TR.S. NGUYỄN VĂN PHÓNG

# ĐỒ ÁN CƠ HỌC ĐẤT NỀN MÓNG

NGUYỄN  
QUỐC LIÊU



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

PGS. TS. TẠ ĐỨC THỊNH (*Chủ biên*)  
ThS. NGUYỄN VĂN PHÓNG

# ĐỒ ÁN CƠ HỌC ĐẤT - NỀN MÓNG

(*Tái bản*)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG  
HÀ NỘI - 2014

## LỜI NÓI ĐẦU

*Cơ học đất, Nền và móng công trình là hai môn học không thể thiếu đối với sinh viên khoa công trình các trường đại học kỹ thuật. Hiểu biết sâu sắc về đất nền, về các quá trình cơ học xảy ra trong nền dưới tác dụng của tải trọng ngoài để từ đó thiết kế giải pháp nền móng hợp lý là yêu cầu bắt buộc đối với các kỹ sư xây dựng, các kỹ sư địa chất công trình - địa kỹ thuật.*

*Thực hiện phương châm “học đi đôi với hành”, lý thuyết gắn liền với thực tiễn, sau khi học xong lý thuyết các môn học Cơ học đất, Nền và móng công trình, các sinh viên ngành Địa chất công trình - Địa kỹ thuật, Địa chất công trình – Địa chất thủy văn, Xây dựng công trình ngầm và mỏ của Trường Đại học Mở-Địa chất phải tiến hành làm đồ án môn học Cơ học đất - Nền móng. Cuốn sách “Đồ án Cơ học đất - Nền móng” được biên soạn nhằm giúp sinh viên vận dụng các kiến thức lý thuyết đã học vào việc tính toán và thiết kế các giải pháp nền móng công trình.*

*Trong quá trình biên soạn cuốn sách không tránh khỏi thiếu sót. Rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp, chỉ dẫn của các nhà chuyên môn và bạn đọc để lần in sau được hoàn thiện hơn.*

**Các tác giả**

# Phần I ĐỀ BÀI

## I.1. ĐỀ SỐ I

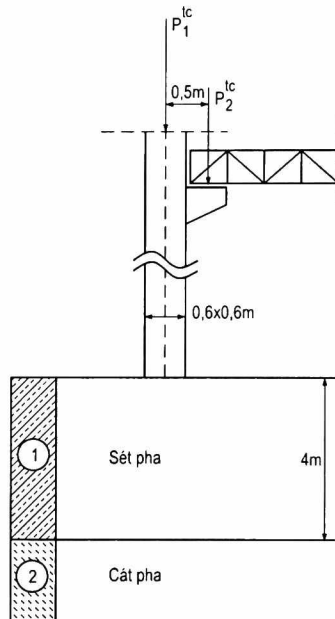
Cho một cột nhà công nghiệp có kích thước  $60 \times 60\text{cm}$ , đặt trên một nền đất gồm 2 lớp:

- Lớp 1: Sét pha dày 4m;
- Lớp 2: Cát pha dày vô tận.

Các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất cho trong các bảng I.2 và I.3.

Tải trọng tác dụng lên móng gồm:

- Trọng lượng cột  $P_1^{tc}$  tác dụng đúng tâm;
- Trọng lượng xà ngang  $P_2^{tc}$  tác dụng lệch tâm một khoảng  $e = 0,5\text{m}$  so với trọng tâm cột (hình I.1). Các giá trị  $P_1^{tc}, P_2^{tc}$  cho trong bảng I.1.



**Hình I.1**

**Bảng I.1. Các giá trị tải trọng**

Đế số	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5	I.6	I.7	I.8	I.9	I.10
$P_1^{tc}$ (T/m)	44	48	42	46	45	49	50	46	45	47
$P_2^{tc}$ (T/m)	6	7	6	7	8	7	8	7	6	6

**Bảng I.2. Các chỉ tiêu cơ lý của lớp 1 (sét pha)**

Đế số	Lớp 1: Lớp sét pha									
	K.lg thể tích TN	K.lg riêng	Độ ẩm	Hệ số rỗng ứng với các cấp áp lực P = 1; 2; 3; 4 kG/cm <sup>2</sup>				Góc ma sát trong	Lực dính kết:	Hệ số thấm
	$\gamma_w$ (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (T/m <sup>3</sup> )	W (%)	$\epsilon_1$	$\epsilon_2$	$\epsilon_3$	$\epsilon_4$	$\varphi$ (độ)	C (kG/cm <sup>2</sup> )	$k$ (cm/s)
I.1	1,78	2,68	25	0,861	0,804	0,777	0,756	20	0,23	$5,8 \cdot 10^{-8}$
I.2	1,80	2,70	22	0,808	0,753	0,727	0,705	22	0,25	$1,8 \cdot 10^{-7}$
I.3	1,79	2,67	24	0,829	0,773	0,747	0,724	21	0,24	$1,1 \cdot 10^{-7}$
I.4	1,82	2,69	25	0,826	0,775	0,745	0,723	24	0,21	$4,5 \cdot 10^{-8}$
I.5	1,80	2,70	23	0,824	0,768	0,743	0,721	23	0,23	$1,2 \cdot 10^{-7}$
I.6	1,85	2,69	22	0,754	0,700	0,672	0,648	23	0,2	$1,4 \cdot 10^{-7}$
I.7	1,92	2,70	20	0,665	0,610	0,586	0,565	21	0,22	$1,1 \cdot 10^{-7}$
I.8	1,88	2,69	23	0,740	0,685	0,659	0,637	22	0,21	$3,8 \cdot 10^{-8}$
I.9	1,84	2,70	24	0,798	0,743	0,718	0,696	20	0,25	$1,7 \cdot 10^{-7}$
I.10	1,76	2,70	26	0,911	0,857	0,833	0,813	22	0,19	$1,1 \cdot 10^{-7}$

**Bảng I.3. Các chỉ tiêu cơ lý của lớp 2 (cát pha)**

Đế số	Lớp 2: Lớp cát pha							
	K.lg thể tích TN	K.lg riêng	Độ ẩm	Hệ số rỗng ứng với các cấp áp lực P = 1; 2; 3; 4 kG/cm <sup>2</sup>				Hệ số thấm
	$\gamma_w$ (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (T/m <sup>3</sup> )	W (%)	$\epsilon_1$	$\epsilon_2$	$\epsilon_3$	$\epsilon_4$	k (cm/s)
I.1	1,86	2,70	20	0,705	0,658	0,625	0,607	$1,1 \cdot 10^{-4}$
I.2	1,86	2,70	18	0,68	0,635	0,604	0,587	$9,0 \cdot 10^{-5}$
I.3	1,82	2,70	20	0,75	0,704	0,672	0,654	$1,2 \cdot 10^{-4}$
I.4	1,85	2,71	22	0,755	0,71	0,678	0,662	$1,1 \cdot 10^{-4}$
I.5	1,84	2,70	21	0,743	0,699	0,669	0,654	$1,2 \cdot 10^{-4}$
I.6	1,86	2,67	21	0,707	0,662	0,63	0,613	$1,5 \cdot 10^{-4}$
I.7	1,84	2,70	21	0,743	0,699	0,668	0,652	$1,0 \cdot 10^{-4}$
I.8	1,86	2,68	18	0,671	0,624	0,592	0,574	$7,0 \cdot 10^{-5}$
I.9	1,88	2,69	20	0,684	0,639	0,609	0,593	$1,0 \cdot 10^{-4}$
I.10	1,85	2,68	22	0,739	0,691	0,658	0,64	$1,3 \cdot 10^{-4}$

### Nhiệm vụ thiết kế:

1. Thiết kế móng dưới cột nhà công nghiệp.
2. Vẽ biểu đồ ứng suất  $\sigma_z$  theo các trục thẳng đứng qua tâm móng và qua các điểm:  $M(x = 0; y = b/4)$ ;  $N(x = 0; y = b/2)$ ;  $K(x = 0; y = -b/2)$ .
3. Xác định tải trọng giới hạn của nền đất dưới tâm và hai mép móng theo lý thuyết cân bằng giới hạn.
4. Tính độ lún theo thời gian của móng.

## 1.2. ĐỀ SỐ II

Cho một tường nhà công nghiệp kích thước  $1 \times 30\text{m}$  (hình II.1); trọng lượng tường là  $P_1^{lc}$  (T/m); trọng lượng cầu chạy và vật treo  $P_2^{lc}$  (T/m). Tường đặt trên nền đất gồm 3 lớp:

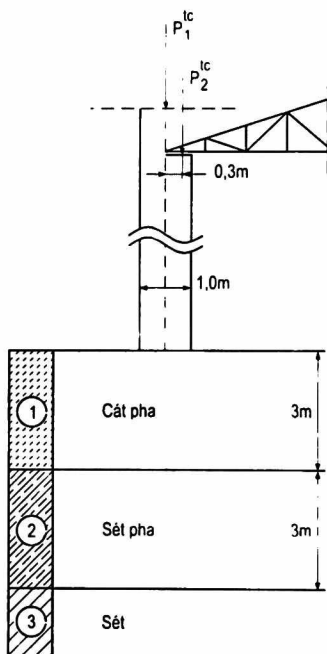
- Lớp 1: Cát pha dẻo, dày 3m;
- Lớp 2: Sét pha, dày 3m;
- Lớp 3: Sét dày vô tận.

Các số liệu cho trong các bảng II.1.

II.2, II.3.

**Bảng II.1. Các giá trị tải trọng**

Đế số	Tải trọng	
	$P_1^{lc}$ (T/m)	$P_2^{lc}$ (T/m)
II.1	25	10
II.2	28	7
II.3	26	8
II.4	23	12
II.5	30	10
II.6	25	9
II.7	24	9
II.8	32	10
II.9	25	8
II.10	30	7



**Hình II.1**

**Bảng II.2. Các chỉ tiêu cơ lý của lớp 1 (cát pha)**

Đế số	Lớp cát pha									
	K.lg thể tích TN	K.lg riêng	Độ ẩm	Hệ số rỗng ứng với các cấp áp lực P = 1; 2; 3; 4 kG/cm <sup>2</sup>				Góc ma Sát trong	Lực dính kết	Hệ số thấm
	$\gamma_w$ (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (T/m <sup>3</sup> )	W (%)	$\epsilon_1$	$\epsilon_2$	$\epsilon_3$	$\epsilon_4$	$\varphi$ (độ)	C (kG/cm <sup>2</sup> )	k (cm/s)
II.1	1,84	2,68	23	0,751	0,705	0,675	0,652	16	0,20	1,0.10 <sup>-4</sup>
II.2	1,86	2,69	22	0,723	0,678	0,648	0,626	20	0,16	8,0.10 <sup>-5</sup>
II.3	1,80	2,67	21	0,754	0,709	0,679	0,657	18	0,18	1,2.10 <sup>-4</sup>
II.4	1,82	2,65	20	0,705	0,661	0,633	0,612	14	0,26	7,0.10 <sup>-5</sup>
II.5	1,78	2,69	21	0,789	0,744	0,715	0,693	22	0,15	8,5.10 <sup>-5</sup>
II.6	1,88	2,68	13	0,658	0,611	0,580	0,557	15	0,21	1,1.10 <sup>-4</sup>
II.7	1,76	2,66	20	0,774	0,726	0,695	0,671	17	0,22	9,5.10 <sup>-5</sup>
II.8	1,85	2,67	21	0,707	0,659	0,626	0,601	20	0,17	1,2.10 <sup>-4</sup>
II.9	1,84	2,65	22	0,716	0,668	0,636	0,611	16	0,25	7,5.10 <sup>-5</sup>
II.10	1,86	2,69	23	0,739	0,691	0,658	0,633	18	0,22	7,0.10 <sup>-5</sup>

**Bảng II.3. Các chỉ tiêu cơ lý của lớp 2 và lớp 3**

Đế số	Lớp sét pha				Lớp sét			
	K.lg thể tích TN	Hệ số rỗng	Hệ số nén lún	Hệ số thấm	K.lg thể tích TN	Hệ số rỗng	Hệ số nén lún	Hệ số thấm
	$\gamma_w$ (T/m <sup>3</sup> )	$\epsilon_0$	$a_{1,2}$ cm <sup>2</sup> /kG	k (cm/s)	$\gamma$ (T/m <sup>3</sup> )	$\epsilon_0$	$a_{1,2}$ cm <sup>2</sup> /kG	k (cm/s)
II.1	1,78	0,885	0,032	2,5.10 <sup>-6</sup>	1,84	0,826	0,028	1,2.10 <sup>-7</sup>
II.2	1,78	0,879	0,035	1,8.10 <sup>-6</sup>	1,82	0,806	0,030	0,8.10 <sup>-7</sup>
II.3	1,80	0,805	0,030	2,0.10 <sup>-6</sup>	1,86	0,807	0,029	1,0.10 <sup>-7</sup>
II.4	1,82	0,826	0,036	2,2.10 <sup>-6</sup>	1,85	0,900	0,031	1,1.10 <sup>-7</sup>
II.5	1,85	0,807	0,032	3,6.10 <sup>-6</sup>	1,90	0,847	0,026	1,4.10 <sup>-7</sup>
II.6	1,86	0,846	0,034	3,0.10 <sup>-6</sup>	1,80	0,862	0,032	1,2.10 <sup>-7</sup>
II.7	1,84	0,862	0,031	2,6.10 <sup>-6</sup>	1,88	0,823	0,033	1,0.10 <sup>-7</sup>
II.8	1,88	0,813	0,029	2,8.10 <sup>-6</sup>	1,92	0,854	0,024	1,1.10 <sup>-7</sup>
II.9	1,86	0,825	0,030	2,4.10 <sup>-6</sup>	1,90	0,884	0,025	1,3.10 <sup>-7</sup>
II.10	1,80	0,818	0,036	2,2.10 <sup>-6</sup>	1,86	0,840	0,028	0,8.10 <sup>-7</sup>

### Nhiệm vụ thiết kế:

1. Thiết kế móng dưới tường nhà công nghiệp.
2. Xây dựng các đường cùng ứng suất nén ép thẳng đứng dưới đáy móng:  
 $\sigma_z = 0,6 \text{ kG/cm}^2$ ;  
 $\sigma_z = 0,4 \text{ kG/cm}^2$ ;  
 $\sigma_z = 0,2 \text{ kG/cm}^2$ .
3. Xác định tải trọng giới hạn của nền đất dưới đáy móng theo giả thiết nền đất là bán không gian biến dạng tuyến tính.
4. Tính toán và vẽ biểu đồ độ lún của nền đất dưới móng theo thời gian.

### I.3. ĐỀ SỐ III

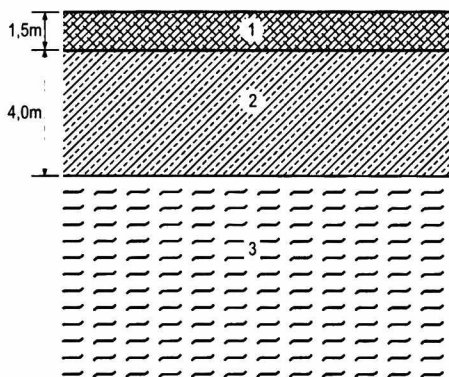
Một khu vực có nền đất như sau (hình III.1):

- Lớp 1: Lớp đất lấp có thành phần hỗn tạp, dày 1,5m;
- Lớp 2: Sét pha dẻo cứng, dày 4m;
- Lớp 3: Bùn sét, dày vô tận.

Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất cho trong bảng III.1.

Trên khu vực này, người ta dự kiến xây dựng một công trình nhà kho có tường rộng 0,4m, tải trọng tác dụng đứng tâm trên một mét dài tường là  $P^c$ .

Số liệu cụ thể cho trong bảng III.2.



Hình III.1



**Bảng III.1. Các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất**

Các chỉ tiêu	Độ ẩm	K.lg thể tích TN	K.lg riêng	Hệ số nén lún	Lực dính kết	Góc ma sát trong	Hệ số thấm
	W	$\gamma_w$	$\gamma_s$	$a_{1,2}$	C	$\phi$	$k$
	(%)	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>2</sup> /kG)	(kG/cm <sup>2</sup> )	(độ)	10 cm/s
Lớp 2: Sét pha dẻo cứng							
III.1	22	2,04	2,71	0,030	0,37	17,0	1,8
III.2	23,5	1,99	2,71	0,034	0,25	14,0	2,5
III.3	23,1	2,01	2,73	0,031	0,34	15,0	3
III.4	23,1	2,00	2,70	0,028	0,27	17,0	1,2
III.5	22	1,99	2,71	0,029	0,30	19,0	3,4
III.6	24,7	1,93	2,72	0,026	0,29	17,0	2
III.7	21,1	2,06	2,71	0,028	0,23	19,0	4,5
III.8	25,1	1,97	2,72	0,028	0,25	19,0	3,2
III.9	22	2,01	2,72	0,031	0,28	16,0	5
III.10	22,9	1,94	2,70	0,032	0,24	19,0	4
Lớp 3: Bùn sét							
III.1	60	1,57	2,59	0,101	0,07	5,45	0,3
III.2	64	1,52	2,48	0,087	0,06	6,00	0,5
III.3	69	1,49	2,49	0,094	0,08	5,50	0,1
III.4	61	1,51	2,48	0,100	0,05	4,50	0,8
III.5	67	1,48	2,46	0,095	0,06	5,20	0,6
III.6	68	1,53	2,50	0,085	0,07	5,00	0,7
III.7	63	1,50	2,49	0,098	0,09	4,00	0,2
III.8	64	1,46	2,51	0,089	0,06	4,50	0,4
III.9	65	1,48	2,48	0,098	0,05	5,50	0,9
III.10	67	1,52	2,48	0,094	0,06	4,00	0,5

**Bảng III.2. Các số liệu tải trọng**

Đế số	III.1	III.2	III.3	III.4	III.5	III.6	III.7	III.8	III.9	III.10
$P_{tz}$ (T/m)	28	30	26	32	27	29	34	33	29	32

**Nhiệm vụ thiết kế:**

1. Thiết kế móng dưới tường nhà kho.
2. Xây dựng các đường cùng ứng suất nền ép thẳng đứng dưới đáy móng:  
 $\sigma_z = 0.6 \text{ kG/cm}^2$ ;  $\sigma_x = 0.4 \text{ kG/cm}^2$ ;  $\sigma_y = 0.2 \text{ kG/cm}^2$ .
3. Kiểm tra điều kiện ổn định về cường độ của lớp bùn.
4. Tính toán và vẽ biểu đồ độ lún của nền đất dưới móng theo thời gian.

**I.4. ĐỀ SỐ IV**

Cho một mố cầu có kích thước  $5 \times 7\text{m}$ , chịu tác dụng tải trọng đứng tâm nghiêng với phương thẳng đứng một góc  $\delta = 5^\circ$  và tải trọng ngang H. Mố cầu đặt trên nền đất gồm 2 lớp:

- Lớp 1: Sét pha dẻo cứng dày 6m;
- Lớp 2: Sét cứng dày vô tận.

Tải trọng và các chỉ tiêu cơ lý của đất nền cho trong các bảng IV.1, IV.2, IV.3.



**Hình IV.1.**

**Bảng IV.1. Các giá trị tải trọng**

Đế số	IV.1	IV.2	IV.3	IV.4	IV.5	IV.6	IV.7	IV.8	IV.9	IV.10
P (T)	950	980	920	960	940	930	960	950	940	960
H (T)	40	48	45	40	42	44	46	45	48	42