

GS. TSKH NGUYỄN VĂN THƠ - NGUYỄN NGỌC PHÚC (Chủ biên)
TRẦN MINH LỢI - ĐÌNH VĂN THỨC - PHẠM HỮU PHƯỚC

CƠ HỌC ĐẤT

TẬP 1



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

ÊN
K.T

136

3

0

624.151.36.
N1573-T449

GS. TSKH NGUYỄN VĂN THƠ - NGUYỄN NGỌC PHÚC (Chủ biên)
TRẦN MINH LỢI - ĐÌNH VĂN THỨC - PHẠM HỮU PHƯỚC

CƠ HỌC ĐẤT

TẬP 1

SKV 114029

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2013

LỜI GIỚI THIỆU

Trong xu thế quốc tế hóa và toàn cầu hóa, hiện nay ở Việt Nam có rất nhiều sự du nhập của các luồng tri thức từ nhiều quốc gia khác nhau. Bên cạnh những thành tựu nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới về lĩnh vực cơ học đất, Việt Nam cũng có không ít tác giả đã có những kết quả nghiên cứu nổi bật.

*Để có điều kiện trao đổi thêm các luận điểm về lĩnh vực cơ học đất, nhóm tác giả đã mạnh dạn biên soạn cuốn **Cơ học đất** góp phần vào nguồn tài liệu đang có trong nước. Nhóm tác giả đã kế thừa các luận điểm từ nhiều nguồn tài liệu khác nhau trong và ngoài nước. Nội dung được biên soạn theo yêu cầu chuẩn tối thiểu nhằm phục vụ công tác giảng dạy và học tập môn cơ học đất dùng cho sinh viên đại học và cao đẳng khối ngành Xây dựng.*

GS.TSKH. Nguyễn Văn Thơ

LỜI NÓI ĐẦU

Công trình khi xây dựng thường lấy đất làm nền (cầu, nhà, ...), làm vật liệu xây dựng (nền đường đắp, đê đập, công trình san lấp, ...) và làm môi trường xây dựng (công trình ngầm: hầm giao thông, cống thoát nước dưới mặt đường, ...). Do các công trình khi xây dựng đều lấy đất làm đối tượng sử dụng, vì vậy khi xây dựng công trình liên quan đến đất và các công trình hoặc bộ phận công trình làm việc tương tác với đất, chúng ta cần phải hiểu rõ về đất. Nếu không hiểu rõ về đất thì sẽ xảy ra những sự cố khi thi công và sử dụng công trình, có thể gây ra những tổn thất nghiêm trọng.

Về mặt lý thuyết, cho đến nay người ta vẫn chưa xây dựng được lý thuyết độc lập chuyên dùng tính toán cho đất, mà chỉ đang sử dụng lý thuyết vật rắn biến dạng để áp dụng cho đất. Tuy nhiên, bản chất của đất là khác so với các vật thể đã được lý tưởng hóa nhờ các giả thiết trong lý thuyết vật rắn biến dạng. Mặt khác khi giả thiết để đơn giản trong tính toán thì bản thân các giả thiết là không phản ánh sát thực tế, vì vậy mà kết quả thu được khi tính toán dự báo (lún, sức chịu tải, tốc độ cố kết, ...) thậm chí sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn với sự trợ giúp của máy tính nhiều khi vẫn còn sai khác rất nhiều so với kết quả quan trắc hoặc thí nghiệm hiện trường. Do đó, chúng ta một mặt phải hiểu rõ bản chất của đất, mặt khác phải tích lũy kinh nghiệm và thực nghiệm hiện trường thì chúng ta mới có thể có những hệ số điều chỉnh phù hợp, để kết quả tính toán từ lý thuyết sát với thực tế.

Nói chung, đất là hợp thể rất phức tạp, mỗi công thức chỉ đúng với một số trường hợp cụ thể, không thể dùng một vài công thức để tính toán đánh giá đúng cho mọi loại đất, việc áp đặt chủ quan duy ý chí sẽ dẫn đến các sai lầm và gây ra các sự cố khó lường, điều này đã được chứng minh bằng rất nhiều công trình thực tế. Chẳng hạn như việc lấy mẫu đất ở độ sâu nào đó để tiến hành thí nghiệm trong phòng, bản thân mẫu thí nghiệm sẽ bị thay đổi (module biến dạng E bị giảm, hệ số nén lún a sẽ tăng, ...) so với thể nằm tự nhiên của nó. Thậm chí nếu có sử dụng phương pháp nén 3 trục, thì việc khôi phục lại trạng thái tự nhiên cho mẫu đất bằng cách cung cấp và duy trì áp lực đẳng hướng không đổi trong toàn bộ quá trình thí nghiệm là cũng không sát thực. Bởi vì, đất là vật thể dị hướng nên ứng suất theo phương đứng hoàn toàn khác với ứng suất theo phương ngang ($\sigma_v \neq \sigma_h$),

MỤC LỤC

	Trang
<i>Lời giới thiệu</i>	3
<i>Lời nói đầu</i>	5
Chương 1: QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH ĐẤT VÀ CÁC TÍNH CHẤT CỦA ĐẤT	
1.1. Khoa học về trái đất	
1.1.1. Hệ Mặt trời	
1.1.2. Sự phân dị của Trái đất	9
1.1.3. Cấu tạo Trái đất	10
1.1.4. Thuyết kiến tạo mảng	11
1.1.5. Những đặc điểm chính của bề mặt Trái đất	12
1.1.6. Tuổi địa chất	12
1.2. Vật liệu tạo thành Trái đất và chu trình thạch học	13
1.2.1. Các nhóm đá	16
1.2.2. Sự hình thành của đất	17
1.2.3. Các loại trầm tích đất và đặc điểm của sản phẩm trầm tích	19
1.2.4. Ảnh hưởng của môi trường địa lý đến tính chất của đất	21
1.3. Các pha hợp thành đất và tương tác giữa chúng	22
1.3.1. Định nghĩa một pha (phase)	22
1.3.2. Pha rắn của đất	23
1.3.3. Pha lỏng của đất	30
1.3.4. Pha khí của đất	35
1.4. Kết cấu và kiến trúc của đất	35
1.5. Các chỉ tiêu tính chất và trạng thái của đất	38
1.5.1. Chỉ tiêu tính chất vật lý của đất	38
1.5.2. Chi tiết về tác dụng lẫn nhau giữa nước và hạt đất dính	44
1.5.3. Chỉ tiêu trạng thái vật lý của đất	49
1.6. Phân loại đất	54
1.7. Các ví dụ	62

Chương 2: TÍNH CHẤT CƠ HỌC CỦA ĐẤT

2.1. Tính thấm của đất	85
2.1.1. Định luật thấm	85
2.1.2. Gradient thủy lực ban đầu trong đất sét	87
2.1.3. Các nhân tố ảnh hưởng đến tính thấm của đất	87
2.1.4. Một số công thức thực nghiệm xác định hệ số thấm	88
2.2. Biến dạng của đất	91
2.2.1. Thí nghiệm nén đất – Các đặc điểm biến dạng của đất khi bị nén	91
2.2.2. Cơ chế biến dạng của đất	95
2.2.3. Các nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến biến dạng lún của đất	96
2.3. Các lý thuyết biến dạng lún và các đặc trưng biến dạng của đất	99
2.3.1. Lý thuyết biến dạng đàn hồi cục bộ	99
2.3.2. Lý thuyết tổng biến dạng đàn hồi	101
2.3.3. Lý thuyết hỗn hợp	103
2.3.4. Lý thuyết tổng quát	104
2.3.5. Lý thuyết nền biến dạng tuyến tính	105
2.4. Định luật nén lún - hệ số nén lún và module biến dạng của đất	106
2.5. Quan hệ giữa module biến dạng và hệ số nén lún - độ lún ổn định của mẫu đất phân tố	109
2.6. Thí nghiệm xác định module biến dạng của đất ở hiện trường	110
2.7. Cấu kết của các đất dính no nước	113
2.7.1. Nguyên lý chung	113
2.7.2. Phương trình cấu kết thấm của Terzaghi	115
2.8. Cường độ chống cắt của đất	119
2.8.1. Cơ chế phá hoại của đất theo thuyết bền Coulomb	120
2.8.2. Điều kiện cân bằng Mohr – Rankine	124
2.8.3. Các phương pháp thí nghiệm và cách lựa chọn chỉ tiêu cường độ chống cắt của đất	127
2.8.4. Hàm dẻo theo tiêu chuẩn bền Mohr	136
2.8.5. Xét điều kiện bền của đất theo lộ trình ứng suất trong các hệ tọa độ	137
2.8.6. Các nhân tố ảnh hưởng đến cường độ chống cắt của đất	139
2.9. Các ví dụ	141

Chương 3: ỨNG SUẤT TRONG ĐẤT

3.1. Ứng suất trong môi trường đàn hồi	146
3.1.1. Khái niệm về ứng suất	146
3.1.2. Các quy ước dấu trong cơ học đất	148
3.1.3. Hệ phương trình cân bằng tĩnh học	149
3.1.4. Ứng suất tại một điểm	151
3.1.6. Tenseur cầu và Tenseur lệch ứng suất	153
3.1.7. Vòng Mohr ứng suất	153
3.2. Ứng suất do trọng lượng bản thân của đất gây ra	158
3.3. Phân bố ứng suất trong môi trường đất do tải trọng ngoài gây nên - trường hợp nền đồng nhất	163
3.3.1. Bài toán nền đất chịu tác dụng của lực tập trung	163
3.3.2. Phân bố ứng suất trong trường hợp bài toán không gian	173
3.4. Phân bố ứng suất trong trường hợp bài toán phẳng	185
3.4.1. Tải trọng đường thẳng	185
3.4.2. Tải trọng phân bố đều hình băng	186
3.4.3. Tải trọng phân bố hình tam giác	191
3.4.4. Tải trọng hình băng, phân bố đều nằm ngang	194
3.5. Xác định ứng suất theo một số phương pháp khác	195
3.5.1. Phương pháp tháp lan tỏa ứng suất	195
3.5.2. Phương pháp của Newmark	196
3.6. Ứng suất thủy động	197
3.7. Phân bố ứng suất do tải trọng ngoài gây nên - trường hợp nền không đồng nhất và nền dị hướng	198
3.7.1. Phân bố ứng suất trong nền hai lớp	199
3.7.2. Phân bố ứng suất trong nền đất dị hướng	
3.8. Phân bố ứng suất tiếp xúc dưới đáy móng	203
3.8.1. Phân bố ứng suất dưới đáy móng cứng	204
3.8.2. Trường hợp hai bài toán phẳng	208
3.8.3. Phân bố ứng suất dưới đáy móng cứng hữu hạn	210
3.8.4. Phương pháp đơn giản tính ứng suất dưới đáy móng cứng	212
3.9. Các ví dụ	212
	263

Chương 4: LÚN CỦA NỀN ĐẤT

4.1. Tính độ lún ổn định của nền đất	219
4.1.1. Tính lún bằng cách sử dụng kết quả bài toán nén lún một chiều	219
4.1.2. Ví dụ	221
4.2. Tính lún có xét đến nở hông của đất nền	223
4.3. Tính lún bằng cách trực tiếp áp dụng các kết quả của lý thuyết đàn hồi	225
4.3.1. Trường hợp nền đất có chiều dày vô hạn	225
4.3.2. Trường hợp nền đất có chiều dày giới hạn	228
4.3.3. Trường hợp nền nhiều lớp	229
4.4. Phương pháp lớp tương đương	236
4.5. Tính lún theo quan hệ $e - \lg p$	241
4.6. Tính lún của đất theo thời gian	242
4.6.1. Tính lún theo thời gian trong điều kiện bài toán cố kết thấm một chiều	243
4.6.2. Tính lún theo thời gian trong điều kiện bài toán cố kết phẳng	249
4.6.3. Tính lún theo thời gian trong điều kiện bài toán cố kết thấm đối xứng trục	250
4.7. Quan trắc lún các công trình thực tế và một số vấn đề về các phương pháp tính lún	251
4.8. Các ví dụ	254
Tài liệu tham khảo	260

634.9 - 605
XD - 2013 36 - 2013

Giá : 113.000