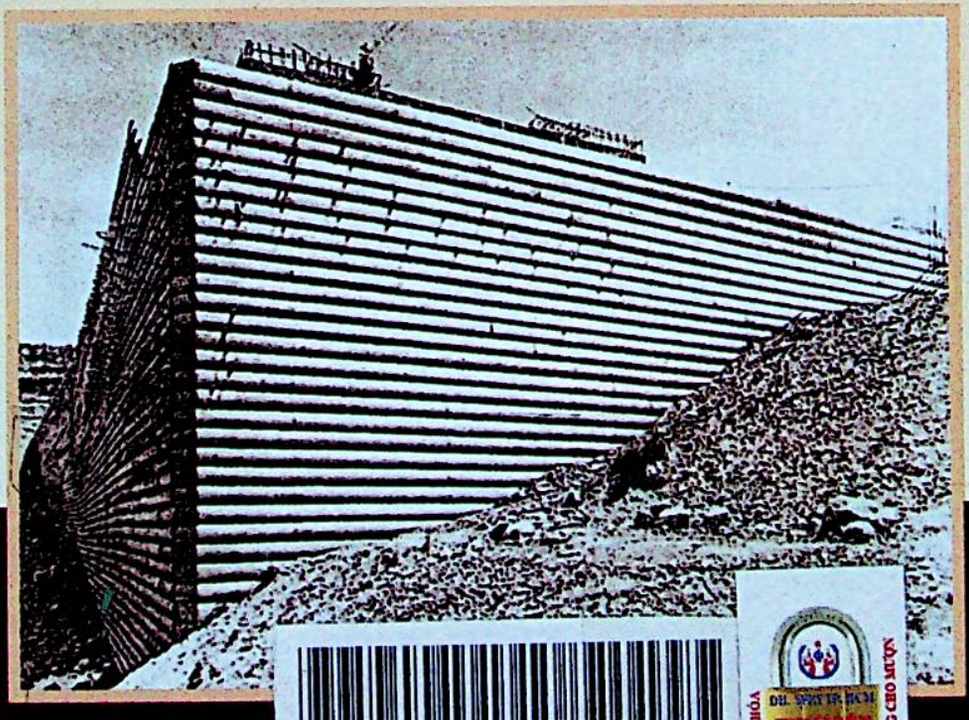
PHAN TRƯỜNG PHIỆT
GIÁO SƯ TIẾN SĨ ĐỊA KĨ THUẬT

Áp lực đất và tường chắn đất



SKV113728
SÁCH KHÓA
THƯ VIỆN
KHÔNG CHO MƯỢN

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

624.151
P535-P543

PHAN TRƯỜNG PHIỆT
GIÁO SƯ TIẾN SĨ ĐỊA KỸ THUẬT

Áp lực đất VÀ tường chắn đất

(Tái bản)

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHXD
SKV 113728

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2012

LỜI NÓI ĐẦU

Tính toán áp lực đất và tường chắn đất là một trong những vấn đề lớn của địa kĩ thuật.

Trong những năm gần đây, lí thuyết về áp lực đất được phát triển và hoàn chỉnh thêm theo ba hướng chính:

1. Hoàn chỉnh cách giải theo lí thuyết cân bằng giới hạn cho những sơ đồ tường chắn thường gặp trong thực tế nhằm lập được hệ thống bảng biểu tiện dùng hoặc lập được chương trình tính toán bằng máy tính điện tử.

2. Ứng dụng lí thuyết phân mảnh (thỏi) và vận dụng phép phân tích hệ thống để giảm bậc siêu tĩnh của bài toán đặng nâng cao hiệu quả phép tính trên máy tính điện tử.

3. Hoàn chỉnh lí thuyết áp lực đất Coulomb cho đất đắp thuộc loại đất dính hoặc đất có cốt và giải chính xác cho các trường hợp phức tạp về lưng tường, mặt đất đắp và tải trọng ngoài.

Kết quả đạt được theo ba hướng nêu trên càng khẳng định tính ưu việt của lí thuyết áp lực đất của Coulomb mặc dù khởi điểm xuất là xa xưa nhất (1776). Sai số tính toán trong trường hợp tính áp lực đất chủ động là không đáng kể nhưng trong trường hợp áp lực đất bị động với tường lưng nhám (có $\varphi_o > 0{,}3\varphi$) thì sai số mắc phải là quá lớn.

Cuốn sách này giới thiệu lời giải chính xác theo lí thuyết Coulomb về áp lực đất chủ động với các sơ đồ tường chắn đất, mặt đất đắp và các dạng tải trọng, thường gặp trong thực tế xây dựng dân dụng, giao thông và thủy lợi. Lời giải này đáp ứng tốt hai yêu cầu cần thiết: một là xét được áp lực nước lỗ rỗng âm trong khối đất đắp không bão hòa nước; xét được tác dụng của cốt đất trong khối đất đắp. Hai là lập trình tính toán dễ dàng vì với một thuật toán duy nhất mà có thể tính toán cho tất cả các trường hợp về tường chắn, mặt đất đắp, các loại tải trọng thường gặp theo nguyên lí cộng tác dụng.

Về áp lực đất tĩnh và áp lực đất bị động, cuốn sách này trình bày những phương pháp tiến bộ hiện nay được giới thiệu nhiều ở nước ngoài.

Chúng tôi hi vọng cuốn sách đáp ứng được yêu cầu thiết kế, học tập và nghiên cứu hiện nay.

Phan Trường Phiệt

Chương I

NHỮNG KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Tường chắn là công trình giữ cho mái đất đắp hoặc mái hố đào khỏi bị sạt trượt. Tường chắn đất được sử dụng rộng rãi trong các ngành xây dựng, thủy lợi, giao thông. Khi làm việc, lưng tường chắn tiếp xúc với khối đất sau tường và chịu tác dụng của áp lực đất.

Trong các công trình thủy công, có một số bộ phận của kết cấu công trình không phải là tường chắn đất nhưng có tác dụng tương hỗ với đất và cũng chịu áp lực của đất giống như tường chắn đất. Do đó, khái niệm về tường chắn đất được mở rộng ra cho tất cả những bộ phận của công trình có tác dụng tương hỗ giữa đất tiếp xúc với chúng và áp lực đất lên tường chắn cũng được hiểu như áp lực tiếp xúc giữa những bộ phận ấy với đất.

Tường chắn đất trong các công trình thủy công làm việc trong những điều kiện rất khác so với điều kiện làm việc của tường chắn đất trong giao thông và xây dựng do đặc điểm của công trình thủy lợi quyết định.

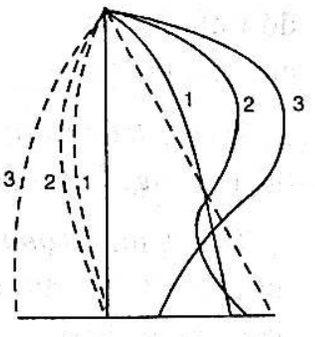
Đất đắp sau tường chắn, do yêu cầu chống thấm nước từ thượng lưu xuống hạ lưu của công trình thủy công, thường dùng đất loại sét có tính chống thấm tốt. Điều này dẫn đến việc tính toán thiết kế tường chắn phức tạp hơn so với trường hợp dùng đất loại cát đắp sau tường chắn.

I. PHÂN LOẠI TƯỜNG CHẮN ĐẤT

Tường chắn đất thường được phân loại theo bốn cách sau đây nhằm mục đích khác nhau:

1. Phân loại theo độ cứng

Biến dạng của bản thân tường chắn đất (độ uốn) làm thay đổi điều kiện tiếp xúc giữa lưng tường chắn với khối đất đắp sau tường, do đó làm thay đổi trị số áp lực đất tác dụng lên lưng tường và cũng làm thay đổi dạng biểu đồ phân bố áp lực đất theo chiều cao tường. Thí nghiệm của G.A. Đubrôva đã chứng tỏ khi tường bị biến dạng do chịu áp lực đất thì biểu đồ phân bố áp lực đất có dạng đường cong (hình I-1), nếu phần giữa thân tường bị biến dạng nhiều thì biểu đồ phân bố áp lực đất càng cong và cường độ áp lực đất ở phần trên tăng lên (đường 2), nếu chân tường có chuyển vị về phía trước thì ở phần trên tường tăng lên



Hình I-1

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương I. Những khái niệm mở đầu	5
I. Phân loại tường chắn đất	5
II. Thoát nước cho khối đất đắp sau tường chắn	10
III. Điều kiện sử dụng các loại tường chắn	11
IV. Sơ lược về lí thuyết tính toán áp lực đất lên tường chắn	12
Chương II. Thuyết áp lực đất Culông mở rộng cho đất dính	14
I. Các giả thiết và những liên hệ cơ bản	14
II. Ảnh hưởng góc nghiêng β của mặt đất đắp đối với áp lực chủ động và góc nghiêng giới hạn β_{ng} của đất dính đắp sau tường chắn theo thuyết Culông	21
Chương III. Lí thuyết về kẽ nứt trong khối đất dính đắp sau tường chắn và ảnh hưởng của kẽ nứt đối với trị số áp lực đất chủ động	27
I. Chiều sâu kẽ nứt phát triển trong khối đất dính đắp sau tường chắn	27
II. Chiều cao không cần tường chắn của đất dính	30
III. Biểu đồ phân bố áp lực đất chủ động của đất dính khi có xét đến kẽ nứt xuất hiện	35
IV. Ảnh hưởng của tải trọng tác dụng lên mặt đất đắp đến hệ thống kẽ nứt	41
V. Bạt mái khối đất dính đắp sau tường chắn	48
Chương IV. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất đắp phẳng. Bài toán cơ bản thứ nhất và thứ hai	52
I. Bài toán cơ bản thứ nhất: Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm ngang ($\beta = 0$)	53
II. Bài toán cơ bản thứ hai: Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm nghiêng ($\beta \neq 0$)	63
III. Trị số áp lực chủ động của đất dính trong trường hợp giới hạn và góc trượt nguy hiểm giới hạn	71

Chương V. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng và có bạt mái. Bài toán cơ bản thứ ba và bài toán cơ bản thứ tư 78

I. Bài toán cơ bản thứ ba: Tính áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm ngang ($\beta = 0$) và có bạt mái 78

II. Bài toán cơ bản thứ tư: Tính áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm nghiêng ($\beta \neq 0$) và có bạt mái 84

III. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất gãy bất kì 89

Chương VI. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp có tải trọng tập trung tác dụng trên mặt đất đắp 100

I. Tính toán áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm ngang có tải trọng tập trung P tác dụng thẳng đứng 100

II. Tính toán áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm nghiêng có tải trọng tập trung P tác dụng thẳng đứng 108

III. Tính toán áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm ngang có tải trọng tập trung Q tác dụng tiếp tuyến với mặt đất đắp 113

IV. Tính toán áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất phẳng nằm nghiêng có tải trọng tập trung Q tác dụng tiếp tuyến với mặt đất đắp 118

V. Tính toán áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp mặt đất gãy khúc có tải trọng tập trung tác dụng bất kì 125

hương VII. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn trong trường hợp có tải trọng phân bố tác dụng trên mặt đất đắp 131

I. Tải trọng thẳng đứng phân bố đều liên tục khắp mặt đất đắp trong trường hợp mặt đất phẳng ($\beta = 0$ hoặc $\beta \neq 0$) 131

II. Tải trọng thẳng đứng phân bố đều hình băng trên mặt đất đắp nằm ngang có hoặc không bạt mái 138

III. Tải trọng thẳng đứng phân bố đều hình băng trên mặt đất phẳng nằm nghiêng có bạt mái 146

IV. Tải trọng phân bố đều tác dụng tiếp tuyến với mặt đất đắp trong trường hợp mặt đất phẳng 151

V. Tải trọng phân bố đều hình băng tác dụng tiếp tuyến với mặt đất đắp phẳng nằm ngang có bạt mái hoặc không bạt mái 159

VI. Tải trọng phân bố đều hình băng tác dụng tiếp tuyến với mặt đất đắp phẳng nằm nghiêng có bạt mái hoặc không bạt mái 166

Chương VIII. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn có lưng tường đặc biệt 171

I. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn có lưng gãy khúc và phẳng từng đoạn 171

II. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn có lưng thoải (tường thoải) 185

III. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn có bệ giảm tải 192

IV. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn có bản giảm tải 193

V. Áp lực chủ động của đất dính lên tường chắn có bản đáy (tường bản góc) 196

Chương IX. Áp lực chủ động của đất dính trong trường hợp có nước ngầm trong khối đất đắp 200

I. Tính toán áp lực chủ động của đất dính có xét đến tác dụng đẩy nổi của nước ngầm 200

II. Tính toán áp lực chủ động của đất dính có xét đến áp lực nước lỗ rỗng âm trong đới mao dẫn 207

III. Tính toán áp lực chủ động của đất dính có xét đến ảnh hưởng của nước mưa ngấm xuống 213

Chương X. Áp lực chủ động của đất dính có xét đến lực động đất 224

I. Nguyên tắc tính toán lực quán tính động đất 224

II. Tính toán trị số áp lực chủ động 225

Chương XI. Áp lực bị động của đất dính 229

I. Tính áp lực bị động của đất dính theo thuyết Culông 229

II. Tính áp lực bị động của đất dính theo thuyết cân bằng giới hạn 233

Chương XII. Áp lực đất ở trạng thái tĩnh (áp lực đất tĩnh) 237

I. Tính trị số áp lực đất tĩnh trong trường hợp đơn giản: mặt đất nằm ngang lưng tường thẳng đứng 237

II. Tính trị số áp lực đất tĩnh trong trường hợp phức tạp: lưng tường nghiêng ($\alpha \neq 0$), mặt đất nghiêng ($\beta \neq 0$) 244

Chương XIII. Các sơ đồ và các công thức tính toán tương ứng để tính áp lực đất chủ động 254

I. Các sơ đồ và công thức tính toán theo bài toán cơ bản thứ nhất 254

II. Các sơ đồ và công thức tính toán theo bài toán cơ bản thứ hai 263
III. Các sơ đồ và công thức tính toán theo bài toán cơ bản thứ ba 272
IV. Các sơ đồ và công thức tính toán theo bài toán cơ bản thứ tư 281
Chương XIV. Tính toán ổn định tường chắn đất 292
I. Một số quy định chung 292
II. Xác định áp suất do tường chắn tác dụng lên mặt đất nền 294
III. Tính toán tải trọng gây trượt sâu của nền tường chắn đất 296
IV. Tính toán tải trọng gây trượt nông (trượt phẳng) của tường chắn đất 312
V. Tính toán tải trọng giới hạn gây trượt hỗn hợp của tường chắn đất 314
VI. Tính toán ổn định của tường chắn trên nền đá và ổn định về lật 315
Chương XV. Chọn mặt cắt tường chắn đất trọng lực và nguyên tắc tính toán cường độ của tường chắn đất trọng lực 318
I. Chọn mặt cắt tường chắn đất trọng lực 318
II. Tính toán cường độ của tường chắn bê tông trọng lực theo trạng thái giới hạn 320
III. Tính toán cường độ tường chắn xây bằng gạch đá theo giai đoạn phá hoại 323
Chương XVI. Chọn kích thước tường chắn đất bản góc và nguyên tắc tính toán cường độ của tường chắn bản góc 327
I. Chọn kích thước tường chắn đất bản góc 327
II. Tính toán cường độ tường chắn đất bản góc 329
Chương XVII. Tường đất có cốt 335
I. Tường đất có cốt vải địa kĩ thuật 336
II. Tính toán tường đất có cốt vải địa kĩ thuật 336
III. Tính toán ổn định của tường đất có cốt 339
Chương XVIII. Tường màng Bentônit 341
I. Giới thiệu tường màng bentônit 341
II. Sơ đồ lực tác dụng lên tường màng bentônit 341
III. Tính toán ổn định của thành hào chống đỡ bằng bùn bentônit 343
Tài liệu tham khảo

6X1
XD - 2012 18 - 2012

Giá : 115.000đ