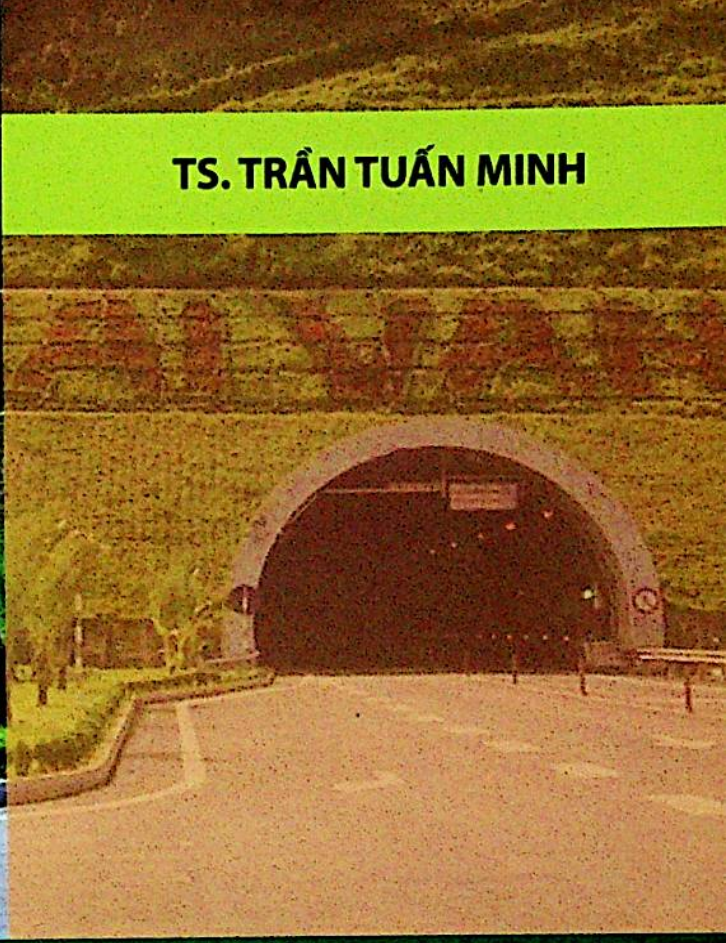


TS. TRẦN TUẤN MINH



GIÁO TRÌNH CƠ HỌC ĐÁ VÀ KHỐI ĐÁ

32



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



* S K V 1 1 9 4 4 8 *



624.15132
T772 - M664

TS. TRẦN TUẤN MINH

GIÁO TRÌNH CƠ HỌC ĐÁ VÀ KHỐI ĐÁ

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHQG T
SIV 0119448

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2016

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, có thể nói việc nghiên cứu các tính chất cơ lý của đá và khối đá là lĩnh vực không thể thiếu được và là tiền đề quan trọng đầu tiên về cơ học đá, nó giúp cho các kỹ sư Xây dựng mỏ, khai thác mỏ và các ngành địa kỹ thuật liên quan có thể thực hiện được các công việc liên quan đến xây dựng các đường hầm, khai thác khoáng sản và các công việc khác một cách có hiệu quả.

Vai trò của cơ học đá có thể được mô tả trong một số lĩnh vực sau:

1. Nghiên cứu cơ học đá có ý nghĩa đối với việc mở vỉa thiết kế trong khi khai thác

Việc khai thác khoáng sản trong hầm lò cần thiết phải sử dụng các phương pháp mở vỉa khác nhau. Như đã biết, để tiếp cận được với khối khoáng sản thì chúng ta cần phải khai đào các đường lò trong đất đá để tiếp cận vỉa khoáng sản, nếu chúng ta không hiểu biết về đặc tính của khối đất đá đào qua các khu vực để tiếp cận khoáng sản thì sẽ không thu lại được hiệu quả như mong muốn. Nhiều trường hợp gây thiệt hại cho công tác khai đào và môi trường xung quanh.

2. Khi hiểu biết về các tính chất cơ lý của đất đá có thể đưa ra biện pháp, phương pháp khai đào đất đá cho các đường hầm và khai thác khoáng sản một cách hợp lý và có tính kinh tế hơn.

3. Thiết kế kết cấu chống giữ các đường hầm

Việc khai đào các đường hầm có thể gây ra các hiện tượng mất ổn định đất đá xung quanh các khoảng trống ngầm. Do đó, ta phải chống giữ ổn định cho khoảng trống ngầm, khi biết được các biểu hiện mất ổn định của khối đá xung quanh các khoảng trống ngầm có thể đưa ra được các biện pháp chống giữ thích hợp. Cơ học đá có thể giúp chúng ta có những hiểu biết cơ bản về mất ổn định, dự đoán cũng như thiết kế được kết cấu chống giữ ổn định khối đá xung quanh khoảng trống ngầm sau khi khai đào.

4. Ổn định bờ mỏ, bãi thải trong khai thác

Đây là vấn đề cần thiết phải được quan tâm trong các mỏ hiện nay. Cơ học đá cũng cung cấp cho sinh viên một cái nhìn khái quát nhất về

các dạng mắt ổn định, phân tích động học mắt ổn định và việc chống giữ ổn định cho các bờ mỏ và các bờ dốc đá trong thực tế hiện nay.

5. Lựa chọn được phương pháp khai đào, công cụ khai đào, phương tiện để phá vỡ đất đá hợp lý

Khi khai đào đất đá nhất thiết chúng ta cần phải xác định được phương pháp khai đào, lựa chọn được công cụ cũng như phương tiện phá vỡ đất đá. Tuy nhiên, để làm được việc này có hiệu quả cao nhất thì nhất thiết chúng ta cần phải có các hiểu biết sâu sắc về các tính chất cơ học của khối đá. Cơ học đá và khối đá cũng trang bị cho các sinh viên những hiểu biết cần thiết để có thể chọn lựa được phương án khai đào, công cụ và phương tiện cần thiết khi khai đào đất đá, khoáng sản. Ngoài ra, cơ học đá cũng có ý nghĩa rất lớn đối với các lĩnh vực khác như địa chất, quan trắc, trắc đạc, xây dựng, v.v...

Trên cơ sở nhận định vai trò rất lớn của cơ học đá như vậy có thể nhận thấy rằng việc học tập và nghiên cứu môn học cơ học đá và khối đá là điều rất cần thiết. Giáo trình này nhằm mục đích cung cấp cho các sinh viên chuyên ngành Xây dựng công trình ngầm, Xây dựng công trình ngầm và mỏ và sinh viên các chuyên ngành địa kỹ thuật khác hiểu biết được những kiến thức cơ bản về cơ học đá và khối đá, giúp ích trong quá trình làm việc của các kỹ sư sau này. Nội dung của giáo trình có sử dụng nội dung trong cuốn sách tham khảo Cơ học đá của **GS.TS. Nguyễn Quang Phích** và của một số tác giả khác. Tuy nhiên, trong giáo trình cũng có những phần riêng nhất định của Tác giả. Do trình độ và hiểu biết còn hạn chế nên giáo trình chắc chắn sẽ có những thiếu sót, tồn tại. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô và các bạn bè đồng nghiệp để lần tái bản sau sách được hoàn thiện hơn. Qua đây tác giả cũng xin chân thành cảm ơn **GS.TS. Nguyễn Quang Phích, Th.S. Nguyễn Phúc Nhân** và các thầy cô giáo trong Bộ môn Xây dựng công trình ngầm và mỏ đã giúp đỡ tác giả trong quá trình biên soạn cuốn giáo trình này. Các ý kiến góp ý xin được chuyển về địa chỉ: tuanminhhung@yahoo.com.

Tác giả

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	3
Chương 1: Đá và khối đá	5
1.1. Khái quát	5
1.2. Đá	6
1.3. Khối đá	26
Chương 2: Tính chất âm học của đá	34
2.1. Tốc độ lan truyền sóng âm	34
2.2. Tính chất âm học của đá	35
2.3. Xác định giá trị E, μ và các ứng dụng của tính chất âm trong cơ học đá	42
Chương 3: Tính chất điện từ của đá	45
3.1. Quy luật tích lũy và lan truyền điện từ trong đá và khối đá	45
3.2. Độ thấm điện môi của đá	52
3.3. Tổn thất điện môi	54
3.4. Sự dẫn điện của đá	56
Chương 4: Tính chất nhiệt của đá	58
4.1. Quy luật tích lũy và lan truyền nhiệt trong đá và khối đá	58
4.2. Các thông số nhiệt của đá	60
Chương 5: Tính chất công nghệ của đá	68
5.1. Độ cứng của đá	68
5.2. Độ mài mòn của đá	73
5.3. Sức cản cắt của đá	78
5.4. Sức chống phá vỡ của đá	79
Chương 6. Độ bền cơ học của đá	89
6.1. Các khái niệm cơ bản	89
6.2. Tính chất cơ học của đá (đá liên khối - INTACT ROCK)	91
6.3. Độ bền uốn của đá	141
6.4. Xác định và xây dựng tiêu chuẩn bền cho đá	142

Chương 7. Mô hình hóa khối đá	147
7.1. Vấn đề lựa chọn mô hình hóa khối đá	147
7.2. Các mô hình biến dạng	147
7.3. Nguyên lý ghép các mô hình cơ bản	150
7.4. Một số mô hình cơ bản	150
7.5. Mô hình phá hủy, các thuyết bền	159
7.6. Vấn đề xác định góc ma sát trong và lực dính kết c trong cơ học đá φ	163
7.7. Lời giải giải tích cho các vấn đề đường hầm có tính đối xứng trục trong môi trường đàn hồi - đàn hồi nhớt	165
Chương 8. Trạng thái ứng suất trong khối đá	178
8.1. Trạng thái ứng suất nguyên sinh	178
8.2. Phương pháp lý thuyết	179
8.3. Phương pháp nguyên cứu trạng thái ÚSSNS theo thực nghiệm	186
8.4. Trạng thái ứng suất thứ sinh và các quá trình cơ học trong khối đá	187
8.5. Đường phản ứng kết cấu chống giữ	203
8.6. Các lời giải đại số cho các ứng suất và chuyển vị của các đường hầm tròn nằm sâu có kết cấu chống giữ trong đất đá bão hòa nước	218
8.7. Nghiên cứu trạng thái ứng suất thứ sinh trong khối đất đá xung quanh công trình ngầm trên mô hình tương đương trong phòng thí nghiệm và trên mô hình số	228
Chương 9. Tính toán dự báo áp lực đất đá tác dụng xung quanh các khoảng trống ngầm sau khai đào	253
9.1. Đặc điểm chung	253
9.2. Áp lực đất đá tác dụng lên công trình ngầm nằm ngang	253
9.3. Áp lực đá khi công trình ngầm nằm nghiêng	262
9.4. Áp lực đá khi công trình ngầm thẳng đứng	263
9.5. Áp lực đá chỗ công trình ngầm giao nhau và gần nhau	265
9.6. Phương pháp của Salustowicz	267
9.7. Phương pháp của Kaxauróp	268
9.8. Phương pháp của Luetgendorf	269
9.9. Vấn đề tác dụng tương hỗ giữa khối đá với khung vỏ chống và áp lực đá	270

9.10. Phương pháp "đường đặc tính của khối đá"	276
9.11. Đường cong đặc tính đất đá (GRC)	279
9.12. Hiệu quả kết hợp của các hệ kết cấu chống giữ	286
9.13. Sử dụng lời giải đại số lý thuyết đàn hồi để xác định trạng thái ứng suất xung quanh các đường lò mặt cắt ngang tròn	287
9.14. Những hiểu biết về định hướng áp lực mỏ bằng phương pháp đào hầm mới của Áo khi khai đào các đường hầm	291
9.13. Một vài ví dụ để tính toán áp lực cho các đường hầm nằm nông gần bề mặt đất	293
Chương 10. Phân loại khối đá	325
10.1. Định nghĩa và sử dụng phân loại khối đá/Các hệ thống mô tả đặc điểm	325
10.2. Sự phân loại khối đá và các hệ thống miêu tả đặc tính	326
10.3. Lí thuyết tải trọng đá Terzaghi	329
10.4. Phân loại khối đá với thời gian ổn định không chống	331
10.5. Phân loại khối đá theo Deer (RQD)	332
10.6. Đề xuất phân loại khối đá cho các mục đích cơ học đá	335
10.7. Sự phân loại hợp nhất của các loại đất và các loại đá	336
10.8. Chỉ số cấu trúc khối đá (RSR)	336
10.9. Phân loại khối đá theo Bienawski (RMR)	339
10.10. Hệ thống phân loại chất lượng khối đá Q	343
10.11. Chỉ số khối đá mỏ (MRMR)	350
10.12. Sự phân loại của Ramamurthy và Arora	350
10.13. Chỉ số độ bền địa chất	351
10.14. Chỉ số khối đá (N) và chỉ số điều kiện đá (RCR)	353
10.15. Chỉ số khối đá (RMI)	353
10.16. Phân loại khối đá theo thời gian ổn định không chống - Phương pháp đào hầm mới của Áo (NATM - New Australian Tunnelling Method)	356
10.17. Phương pháp phân loại đá theo hệ số độ kiên cố F (G.S. Prôtôdiakônôv)	357
10.18. Mối quan hệ giữa các hệ thống phân loại khối đá RMR, Q và RMI	358
Chương 11. Ổn định khối đá	371
11.1. Ổn định mái dốc đá	371
11.2. Phân tích động học quá trình trượt lở dạng mặt trượt phẳng	374
11.3. Phân tích tính ổn định cho trượt lở dạng mặt phẳng	375

11.4. Phá hủy các khối nê-m	377
11.5. Mất ổn định do lật úp	382
11.6. Ổn định khối đá xung quanh công trình ngầm	387
Phụ lục	397
Phụ lục 1. Bảng phân loại đất đá theo hệ số bền chắc của G.S. Prôtôđiakônôv	397
Phụ lục 2. Các tham số đầu vào được sử dụng trong hệ thống phân loại khối đá - phương pháp RMR	398
Phụ lục 3. Các tham số đầu vào được sử dụng trong hệ thống phân loại khối đá - phương pháp Q	400
Phụ lục 4. Các tham số đầu vào được sử dụng trong hệ thống phân loại khối đá - phương pháp RMi	406
Phụ lục 5. Các đồ thị kết cấu chống giữ được sử dụng trong phương pháp chống giữ RMi	408
Phụ lục 6. Các tham số đầu vào được sử dụng trong hệ thống phân loại khối đá - phương pháp Wickham (RSR)	409
Tài liệu tham khảo	411

ISBN: 978-604-82-1741-9



9 786048 21741

Giá: 199.00 đ