

ĐÁNH GIÁ TÍNH CHẤT ĐÁ VÁCH, ĐÁ TRỤ VĨA THAN BẰNG LÝ THUYẾT XÁC SUẤT THỐNG KÊ TRÊN MÁY TÍNH ĐIỆN TỬ

TS. KIỀU KIM TRÚC

Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam.

Tính chất của đá vách và đá trụ các vỉa than, bao gồm độ ổn định của vách trực tiếp, vách giả, khả năng sập đổ của vách cơ bản và tính trương bồng của trụ trực tiếp, là những yếu tố quan trọng trong việc lựa chọn công nghệ khai thác hầm lò và điều khiển đá vách đá trụ. Trên thế giới hiện nay có nhiều phương pháp khác nhau xác định các tính chất này. Qua nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn cho các mỏ hầm lò Quảng Ninh chúng tôi nhận thấy phương pháp tính sử dụng lý thuyết toán xác suất thống kê có những ưu điểm sau:

- ❖ Là phương pháp định lượng, có độ tin cậy cao do đúc rút từ thực tiễn.
- ❖ Sử dụng nhiều thông số địa chất, kĩ thuật có ảnh hưởng đến tính chất đá vách và đá trụ.
- ❖ Số liệu tính toán lấy từ thực tế những lỗ khoan thăm dò, lò mở vỉa qua các vỉa than đã biết để dự báo cho khu vực chưa khai thác và chưa biết.
- ❖ Chương trình tính toán và lựa chọn thông số thực hiện trên máy tính điện tử, làm tăng năng suất lao động, đảm bảo độ chính xác và tạo thuận tiện trong lưu trữ, kết xuất thông tin, kết hợp với các phần mềm mô hình và đồ họa nhanh chóng tự động hóa biểu diễn các đường đẳng trị tính chất đá vách đá trụ.

Cơ sở của phương pháp này đã được Viện Nghiên cứu Mỏ Đônbas thực nghiệm đúc rút từ trên 1000 lò chợ ở vùng than Đônbas, Liên xô cũ, với độ chính xác từ 75 đến 100%, và được Bộ Địa chất Liên Xô cho phép áp dụng cho các bể than có điều kiện tương tự [2].

1. Cơ sở lý thuyết

Giả sử gọi A_1, A_2, \dots, A_j là tính chất đá vách đá trụ (ví dụ như đối với vách trực tiếp thì A_1 là không ổn định, A_2 là ổn định trung bình, A_3 là ổn định...) và B_1, B_2, \dots, B_i là tên các yếu tố địa chất, kĩ thuật như độ bền nén, tần số nứt nẻ, chiều dày lớp đá... (xem Bảng 1). Theo định lí Baies về xác suất của các giả thiết dự báo thì xác suất xảy ra loại vách A_j nào đó bởi tập hợp các yếu tố B_i được tính là:

$$P(A_j/B_i) = \frac{P(A_j) \prod_{i=1}^n P(B_i/A_j)}{\sum_{j=1}^m P(A_j) \prod_{i=1}^n P(B_i/A_j)} \quad (1)$$

Trong đó: $P(A_j/B_i)$ - Xác suất xảy ra tính chất A_j ; $P(A_j)$ - Xác suất tiên nghiệm của A_j , rút ra từ thực tế mức độ thường gặp tính chất A_j đó; $P(B_i/A_j)$ - Xác suất xảy ra của điều kiện địa chất B_i trong trường hợp có tính chất A_j đó.

Chương trình tính $P(A_j/B_i)$ được lập trình trên máy tính điện tử và thực hiện 4 lần, lần lượt cho vách cơ bản, vách trực tiếp, vách giả và trụ trực tiếp. Các tính chất A_j và giá trị B_i được xác định như sau:

- ❖ Chương trình 1 - Tính độ sập đổ vách cơ bản - Theo khả năng sập đổ chia làm 3 loại: A_1 - khó sập đổ; A_2 - Sập đổ trung bình; A_3 - Dễ sập đổ;
- ❖ Chương trình 2 - Tính độ ổn định vách trực tiếp - theo độ ổn định chia làm 3 loại: A_1 - ổn định; A_2 - ổn định trung bình; A_3 - không ổn định;
- ❖ Chương trình 3 - Tính độ sập đổ vách giả - Theo khả năng sập đổ chia làm 3 loại: A_1 - không có vách giả; A_2 - chống đỡ được từng chỗ; A_3 - Không chống đỡ được;
- ❖ Chương trình 4 - Tính độ trương bồng trụ trực tiếp - Theo khả năng trương bồng chia làm 4 loại: A_1 - không trương bồng; A_2 - trương bồng nhẹ; A_3 - trương bồng trung bình; A_4 - trương bồng mạnh.

2. Thực tế áp dụng

Các thông số địa chất B_i của từng công trình khai đào qua vách trụ vỉa than (lỗ khoan, đường lò...) được xác định như theo ví dụ trong Bảng 1, trong đó việc đầu tiên là xác định trên cột địa tầng lỗ khoan ranh giới các lớp vách cơ bản, vách trực tiếp, vách giả, trụ trực tiếp. Tiếp theo cập nhật thông tin chi tiết theo địa tầng.

Việc phân biệt vách cơ bản, vách trực tiếp, trụ trực tiếp và vách giả cũng như các định nghĩa về tính chất A_j được trình bày chi tiết hơn trong các tài liệu địa chất kĩ thuật khác [1, 2].

Bảng 1. Các tham số nhập vào máy tính. Vĩa 24, lỗ khoan 442, mỏ Mạo Khê, Đoàn Địa chất 906.

T T	Tên thông số địa chất Bi	Giá trị thực tế các thông số Bi			
		Vách giả	Vách trực tiếp	Vách cơ bản	Trụ trực tiếp
B1	Tương trọng tích	Cát kết lỏng sòng	Cát kết lỏng sòng	-	-
B2	Tên loại đá	-	Bột kết	Cát kết	Sét kết
B3	Nhãn hiệu than	Antraxit	Antraxit	Antraxit	Antraxit
B4	Hàm lượng lưu huỳnh trong than, %	-	-	-	1,1
B5	Độ bền nén, kg/cm ²	170	346	1370	-
B6	Chiều dày lớp, m	0,5	3,5	5	-
B7	Tỉ lệ vách trực tiếp và than	-	-	1,7	-
B8	Chiều dày khâu than, m	-	2	-	-
B9	Vị trí trong cánh uốn nếp	Trên	Trên	-	-
B10	Góc dốc vỉa, độ	35	-	-	35
B11	Tần số nứt nẻ, 1/m	-	6	2	-
B12	Chiều sâu khai thác, m	90	90	90	90
B13	Độ thấm nước, m ³ /h	-	-	-	1,29

Ghi chú: Những ô để trống là trường hợp không sử dụng thông số Bi đó.

Các số liệu theo bảng trên được lập cho từng vỉa theo tất cả các lỗ khoan. Các giá trị P(Bi/Aj) ứng với dải biến thiên từng thông số địa chất Bi và 4 chương trình tính toán xác suất được lưu giữ trong máy tính điện tử.

Máy tính tự chọn các giá trị P(Aj/Bi) của từng cặp Aj và Bi tương ứng, thực hiện tính P(Aj/Bi) và ấn loát kết quả, trong đó cho thấy với những điều kiện địa chất Bi của từng trường hợp cụ thể thì giả thiết tính chất Aj nào có khả năng xảy ra nhất. Tiếp theo sử dụng các phương pháp nội suy hợp lí (tam giác, kriging, nghịch đảo bình phương khoảng cách...) và chương trình vẽ đường đồng mức contouring, máy tính điện tử sẽ mô hình hóa các giá trị Aj và vẽ bản đồ phân bố tính chất đá vách đá trụ các vỉa than.

3. Kết luận

Nhờ máy tính điện tử, công tác tính toán và vẽ bản đồ số phân bố tính chất đá vách đá trụ các vỉa than có thể rút ngắn từ vài tháng (đối với vẽ và tính thủ công) xuống vài giờ, với độ chính xác cao và ấn loát đẹp.

Phương pháp này được sử dụng để đánh giá độ ổn định đá vách và đá trụ các vỉa than khai thác hầm lò Quảng Ninh (Mạo Khê, Vàng Danh, Hà Lâm, Mông Dương, Khe Chàm, Tây Khe Sim) trong chương trình nghiên cứu cấp Nhà nước năm 1986-1990, đến nay vẫn thể hiện tính thuận tiện và độ chính xác cần thiết.

Chương trình và phương pháp cần được tiếp tục nghiên cứu phát triển với các thông số thực tiễn thu thập cập nhật được ở Quảng Ninh để hoàn thiện và nâng cao tính ứng dụng và độ chính xác. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đupak I.N. (Chủ nhiệm), Nguyễn Trọng Hoan (đồng chủ nhiệm), Nguyễn Bình, Kiều Kim Trúc, Trần Văn Yết, Phạm Đại Hải,... Nghiên cứu độ ổn định đá vách trụ các vỉa than chính vùng Quảng Ninh (Mạo Khê, Vàng Danh, Hà Lâm, Mông Dương, Khe Chàm, Tây Khe Sim). Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước. Viện NCKHKT Mỏ. Hà nội. 1990.
- Sử dụng toán xác suất thống kê đánh giá độ ổn định đá vách trụ vỉa than. Viện DONGU Donetsk, Liên xô. 1978. Bản tiếng Nga.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

SUMMARY

Baies theorem is widely used in mathematical statistics to forecast the probability of hypothesis of random samples. On the base of statistic of thousands of mine stopes from all-over former USSR, Dr. Dupac N.I. and others have created mathematical correlation between roof and floor attributes with geotechnical data. Basing on the introduction of the Baies theorem methodology and practice of application in Quảng Ninh, the paper shows the advantages of the method to calculate the probability of coal seam roof and floor attributes hypothesis from geotechnical data of geological database updated from exploration and drilling.