

ĐÁNH GIÁ ĐỘ CHÍNH XÁC CÔNG TÁC ĐO ĐỊNH HƯỚNG TỌA ĐỘ PHẪNG QUA HAI GIẾNG ĐỨNG

VÕ NGỌC DŨNG

Trường Đại học Mỏ-Địa Chất

Email: vongodungmdc@gmail.com

P hương pháp khai thác hầm lò đang là định hướng chủ đạo phát triển công nghiệp mỏ Việt Nam. Bên cạnh các mỏ hầm lò truyền thống, các mỏ lộ thiên cũng đang chuyển dần sang phương pháp khai thác hầm lò. Các giếng đứng có độ sâu lớn đã và đang tiếp tục được thi công.

Một trong những công tác quan trọng trong trắc địa mỏ là đo định hướng chuyển tọa độ phẳng bao gồm tọa độ và phương vị từ trên mặt đất xuống hầm lò. Hiện nay, có nhiều phương pháp đo định hướng. Bài báo giới thiệu phương pháp định hướng qua hai giếng và các lưu ý về độ chính xác tọa độ phẳng khi thực hiện công tác chuyển tọa độ qua hai giếng.

Trong những năm gần đây, trong bối cảnh điều kiện địa chất khó khăn, vỉa than ngày càng xuống sâu, phương pháp khai thác than bằng phương pháp hầm lò thông qua giếng đứng ngày càng được phát triển và là xu thế tất yếu trong tương lai. Hiện nay, ở Việt Nam, đã có nhiều mỏ than khai thác bằng phương pháp hầm lò thông qua giếng đứng như Mông Dương, Hà Lâm, Núi Béo,...

Hầu hết, các mỏ trên đây đều có hệ thống hai giếng đứng (giếng chính, giếng phụ hoặc giếng thông gió). Giai đoạn đầu tiên, thường mới chỉ đào một giếng và khi hai giếng chưa được đào thông với nhau, công tác định hướng thường được tiến hành qua một giếng.

Nhiều kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực tế đã chứng minh rằng: công tác đo định hướng qua hai giếng cho độ chính xác cao hơn so với công tác đo định hướng thực hiện qua một

giếng. Do đó, cần tiếp tục nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng, liên quan đến công tác định hướng qua hai giếng nhằm nâng cao độ chính xác của phương pháp này để có cơ sở thuyết phục khuyến cáo các mỏ hầm lò sử dụng đo định hướng qua hai giếng.

1. Nội dung đo định hướng qua hai giếng đứng

Các quả nặng P1 và P2 được chiếu điểm thứ tự qua hai giếng. Từ tọa độ hai điểm A và B trong hệ thống tọa độ trên mặt đất, một đường chuyền kinh vĩ được thành lập nối P1 và P2.

Từ tọa độ các điểm A và B, tính được tọa độ hai điểm P1 và P2 tương ứng là X_{P1}, Y_{P1} và X_{P2}, Y_{P2} và góc phương vị cạnh P1-P2:

$$\text{tg}\alpha_{P1P2} = \frac{\Delta Y_{P1P2}}{\Delta X_{P1P2}} \quad (1)$$

Chiều dài cạnh P1-P2:

$$S_{P1P2} = \frac{\Delta Y_{P1P2}}{\sin\alpha_{P1P2}} = \frac{\Delta X_{P1P2}}{\cos\alpha_{P1P2}} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} \quad (2)$$

Dưới hầm lò, tiến hành tính góc phương vị các cạnh đường chuyền trong hệ trục tọa độ giả định:

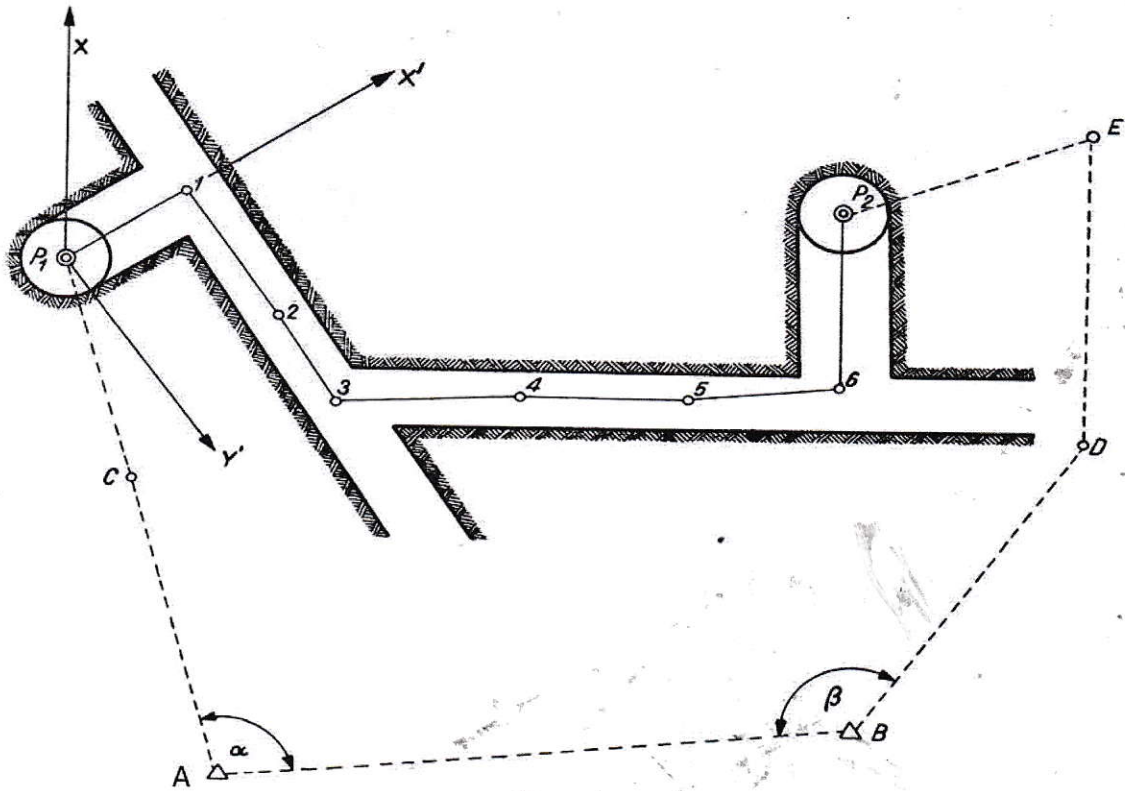
$$\begin{aligned} \alpha'_{P1-1} &= 0^0 \\ \alpha'_{1-2} &= \alpha'_{P1-1} + \gamma_1 - 180^0 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\alpha'_{n-P2} = \alpha'_{P1-1} + \sum \gamma_i - n.180^0$$

Trong đó: γ_i - Các góc bằng bên trái của đường chuyền kinh vĩ nối giữa hai giếng.

Tọa độ điểm đường chuyền trong hệ trục tọa độ giả định sẽ bằng các phương trình sau đây:

$$\begin{cases} X'_{P1} = 0; Y'_{P1} = 0 \\ X'_1 = S_1; Y'_1 = 0 \\ X'_2 = X'_1 + S_2 \cdot \cos\alpha'_{1-2}; Y'_2 = Y'_1 + S_2 \cdot \sin\alpha'_{1-2} \\ \dots\dots\dots \\ X'_{P2} = X'_n + S_n \cdot \cos\alpha'_{n-P2}; Y'_{P2} = Y'_n + S_n \cdot \sin\alpha'_{n-P2} \end{cases} \quad (4)$$



H.1. Sơ đồ định hướng tọa độ phẳng qua hai giếng đứng

Như vậy, tọa độ hai điểm P₁ và P₂ trong hệ trục tọa độ giả định sẽ bằng các điều kiện:

$$\begin{cases} X'_{P_1} = 0; Y'_{P_1} = 0 \\ X'_{P_2} = \Sigma \Delta X' \\ Y'_{P_2} = \Sigma \Delta Y \end{cases} \quad (5)$$

Góc phương vị của cạnh P₁-P₂ được tính trong hệ trục tọa độ giả định:

$$\text{tg} \alpha'_{P_1-P_2} = \frac{\Delta Y'_{P_1-P_2}}{\Delta X'_{P_1-P_2}} \quad (6)$$

Khoảng cách giữa hai điểm P₁-P₂ dưới hầm lò:

$$S'_{P_1-P_2} = \frac{\Delta Y'_{P_1-P_2}}{\sin \alpha'_{P_1-P_2}} = \frac{\Delta X'_{P_1-P_2}}{\cos \alpha'_{P_1-P_2}} = \sqrt{(\Delta X'_{P_1-P_2})^2 + (\Delta Y'_{P_1-P_2})^2} \quad (7)$$

Khoảng cách S_{P₁,P₂} trên mặt đất và S'_{P₁,P₂} dưới hầm lò sẽ khác nhau do quá trình đo đạc, tính toán có sai số và do độ hội tụ của dây dọi khi khoảng cách giữa hai giếng khá xa:

$$S_{P_1,P_2} = S'_{P_1,P_2} + v_k - f_s \quad (8)$$

Trong đó: v_k - Số hiệu chỉnh độ hội tụ dây dọi; f_s - Sai số đo chiều dài. Từ đó:

$$f_s = (S_{P_1,P_2}^1 + v_k) - S_{P_1,P_2} \quad (9)$$

Có thể ứng dụng công thức tính sai số cho phép:

$$f_{s\max} = 0,15 \cdot [s] + \sqrt{s} \quad (10)$$

Theo tiêu chuẩn Trắc địa mỏ:

$$f_{s\max} = (S/5000) \quad (11)$$

Trường hợp [s]=600 m, tính được f_s=0,12 m.

Kết quả định hướng được coi là chính xác khi:

$$f_s \leq f_{s\max} \quad (12)$$

2. Ảnh hưởng độ hội tụ dây dọi

Do điều kiện chất, các vỉa than ngày càng xuống

sâu, để tiếp cận với khoáng sản, các giếng đứng ngày càng có độ sâu lớn. Khi định hướng tọa độ phẳng qua hai giếng có độ sâu lớn cần lưu ý đến độ hội tụ của dây dọi. Các dây dọi treo trong giếng đều hướng về tâm của Trái đất vì thế, khoảng cách đo trong hầm lò (dưới mặt đất) sẽ ngắn hơn chính khoảng cách đó trên mặt đất. Theo hình H.2:

$$\frac{v_k}{H} = \frac{S}{R} \quad (13)$$

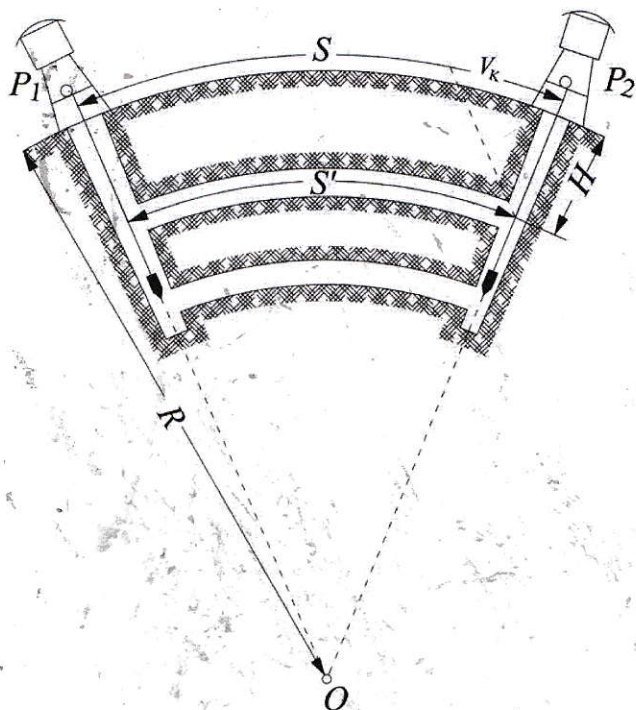
Từ đó:

$$v_k = (S - S') = \left(\frac{H \cdot S}{R} \right) \quad (14)$$

Trong đó: H - Độ sâu trung bình của hai giếng; R - Bán kính Trái đất; S - Khoảng cách đo trên mặt đất.

Ví dụ: các giếng đứng Việt Nam có thể vươn tới độ sâu 500÷600 m, khoảng cách giữa hai giếng trung bình S=1000 m. Số hiệu chỉnh độ hội tụ dây dọi sẽ là:

$$v_k = \frac{600}{6000} \cdot 1000 = 0,10 \text{ m.} \quad (15)$$



H.2. Xác định số hiệu chỉnh độ hội tụ dây dọi

Công thức (15) để tính số hiệu chỉnh độ hội tụ dây dọi. Dễ dàng nhận thấy rằng: giá trị hiệu chỉnh này tỷ lệ thuận với độ sâu của giếng đứng và khoảng cách giữa hai giếng đứng.

3. Độ chính xác định hướng qua hai giếng

Độ chính xác định hướng qua hai giếng được đánh giá thông qua sai số xác định góc phương vị của một cạnh bất kỳ trong hầm lò. Sai số này là tổng hợp các nguồn sai số đo nổi trên mặt đất, sai số chiếu điểm và đo nổi giữa hai giếng dưới hầm lò. Sai số định hướng qua hai giếng được mô tả bằng biểu thức như sau:

$$M^2 = m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 \quad (16)$$

Trong đó: m_1 - Sai số đo nổi trên mặt đất; m_2 - Sai số chuyển phương vị.

Từ (16), có công thức tổng hợp tính sai số định hướng qua hai giếng:

$$M = \pm \sqrt{(m_1^2) + (m_2^2) + (m_{s_i})_\alpha + (m_{s_j}^2)} \quad (17)$$

Thành phần thứ nhất m_1 trong (17) là sai số đo nổi trên mặt đất, tức là sai số xác định tọa độ dây dọi trên miệng giếng đứng. Sai số này được tính theo công thức:

$$m_1 = \pm \frac{\rho''}{S} \cdot \sqrt{m_{P1}^2 + m_{P2}^2} \quad (18)$$

Trong đó: m_{P1}, m_{P2} - Sai số xác định tọa độ dây dọi trên miệng giếng đứng; S - Khoảng cách giữa hai dây dọi.

Thành phần thứ hai m_2 là sai số chuyển phương vị từ mặt đất xuống hầm lò. Sai số này được xác định thông qua sai số chiếu điểm trong giếng đứng:

$$m_2 = \pm \frac{\rho''}{S} \cdot \sqrt{\frac{e_{P1}^2 + e_{P2}^2}{2}} \quad (19)$$

Trong đó: e_{P1} và e_{P2} - Sai số chiếu điểm.

Trong phương pháp định hướng qua hai giếng, các cạnh càng gần trung tâm đường chuyển sai số phương vị càng giảm; cạnh giữa đường chuyển hầm lò có sai số nhỏ nhất. Số cạnh đường chuyển trong hầm lò càng ít, sai số định hướng càng nhỏ.

4. Kết luận

Độ chính xác định hướng qua hai giếng phụ thuộc vào khoảng cách giữa hai giếng, chiều dài đường chuyển đa giác nối hai giếng dưới mặt đất, độ chính xác đo góc và đo chiều dài lưới đa giác hầm lò. Cũng cần lưu ý rằng: trong trường hợp bất lợi là đường lò nối giữa hai giếng phải đi theo đường cong, nghĩa là đường chuyển đa giác có dạng kéo dài, độ chênh cao của hai đáy giếng khá lớn thì cần lưu ý ước tính độ chính xác và xác định các chỉ tiêu đo đạc cẩn thận hơn. Số hiệu chỉnh độ hội tụ dây dọi phụ thuộc vào độ sâu của giếng đứng và khoảng cách giữa hai giếng. Trong điều kiện thực tế của mỏ hầm lò Việt Nam hiện nay, tuy độ sâu của giếng khá lớn (ví dụ Hà Lâm 460 m, Núi Béo 450 m) nhưng khoảng cách giữa hai giếng không lớn (Hà Lâm 100 m, Núi Béo 70 m), nên số hiệu chỉnh độ hội tụ dây dọi v_k xấp xỉ 10 mm. Trong trường hợp hai giếng đứng có độ sâu lớn và khoảng cách xa, cần lưu ý tính số hiệu chỉnh độ hội tụ của dây dọi. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đình Bé, Võ Chí Mỹ, Nguyễn Xuân Thụy (1999). Trắc địa mỏ. NXB Giao thông Vận tải. Hà Nội.
2. Võ Chí Mỹ (2016). Trắc địa mỏ. NXB Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Hà Nội.
3. Báo cáo kết quả thi công giếng đứng mỏ Hà Lâm. Công ty Cổ phần than Hà Lâm, TKV.
4. Báo cáo kết quả thi công giếng đứng mỏ Núi Béo. Công ty Cổ phần than Núi Béo-TKV.
5. Quy hoạch phát triển ngành than đến năm 2020 định hướng đến năm 2030. Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, Bộ Công Thương.

(Xem tiếp trang 49)

tối thiểu 05 năm, như sau:

➤ Dây chuyền 1 - ZRY 35/45L. Các lò chợ thuộc vỉa 4 và vỉa 5 mỏ Khe Chuối-Công ty 91 gồm: Phân tầng +300/+370 vỉa 5 mỏ Khe Chuối→phân tầng +260/+300 vỉa 5 mỏ Khe Chuối→phân tầng +160/+212 vỉa 5 mỏ Khe Chuối→I-4-4→I-4-6.

➤ Dây chuyền 2 - ZRY 35/45L. Các lò chợ thuộc vỉa 4 và vỉa 5 mỏ Khe Chuối-Công ty 91 gồm: II-5-4→I-4-3→I-4-5→II-4-8.

➤ Dây chuyền 3 - ZRY16/35L. Các lò chợ thuộc vỉa 5V và vỉa 5T mỏ Hồ Thiên-Công ty 618 gồm: LC 21-V5V-Khu III→LC 22-V5V-Khu III→LC 32-V5V-Khu Tây→LC61-V5T-Khu I→LC54-V5T-Khu I.

Chi tiết lịch khai thác của các dây chuyền xem các Bảng 5, Bảng 6 và Bảng 7.

Trên cơ sở thiết kế chi tiết cho dây chuyền số 1 - sử dụng giàn chống mềm ZRY 35/45L, áp dụng cho các lò chợ có điều kiện địa chất như: chiều dày vỉa từ 3,5÷4,5 m, trung bình 4,2 m; góc dốc vỉa trung bình 75°; chiều dài lò chợ xiên chéo 100 m; đá vách trực tiếp thuộc loại ổn định, đá trụ thuộc loại bền vững trung bình [3]. Kết quả tính toán các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật chủ yếu cho thấy, công suất lò chợ trung bình đạt 90.000 T/năm, năng suất lao động trực tiếp đạt 6,4 T/công, chi phí mét lò chuẩn bị 11,4 m/1000 tấn than, tỷ lệ tổn thất 17,8 %. Các kết quả tính toán cho thấy hiệu quả vượt trội của công nghệ so với công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng hiện đang áp dụng tại mỏ trong cùng điều kiện.

3. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, trong giai đoạn 2017÷2025, Tổng Công ty Đông Bắc có thể triển khai đồng thời 02 dây chuyền lò chợ giàn mềm ZRY35/45L tại mỏ Khe Chuối (Công ty 91), và 01 dây chuyền lò chợ giàn mềm ZRY16/35L tại mỏ Hồ Thiên (Công ty 618), với công suất mỗi dây chuyền khoảng 90.000 tấn/năm. Việc áp dụng các dây chuyền công nghệ nói trên sẽ đóng góp khoảng 55 % trữ lượng than khai thác từ đối tượng vỉa dốc của Tổng Công ty trong giai đoạn hiện tại. Trên cơ sở đó, Công nghệ khai thác sẽ được đổi mới, giúp tăng sản lượng và năng suất lao động, giảm tổn thất tài nguyên, đặc biệt là nâng cao mức độ an toàn và cải thiện điều kiện làm việc cho người lao động. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo địa chất, hồ sơ thiết kế quy hoạch các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc, các tài liệu hiện trạng khai thác do các công ty thành viên cung cấp.

2. Báo cáo hội thảo “Đánh giá kết quả áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo sử dụng giàn chống ZRY trong điều kiện vỉa dốc trên 45° và khả năng mở rộng tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh”, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin, 2016.

3. Báo cáo tổng kết Đề tài “Nghiên cứu đánh giá khả năng áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo sử dụng giàn chống mềm ZRY tại các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc”, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin, 2017.

Ngày nhận bài: 05/02/2018

Ngày gửi phản biện: 14/02/2018

Ngày nhận phản biện: 22/03/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2018

Từ khóa: công nghệ khai thác; lò chợ xiên chéo; chống giũ; giàn chống mềm; ZRY; mỏ than hầm lò; Tổng công ty Đông Bắc

SUMMARY

This article introduces the results of the study on the application of the exploitation technology using the supporting system ZRY in the coal mines of the North East Corporation.

ĐÁNH GIÁ ĐỘ CHÍNH XÁC...

(Tiếp theo trang 85)

Ngày nhận bài: 15/02/2018

Ngày gửi phản biện: 16/03/2018

Ngày nhận phản biện: 28/04/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2018

Từ khóa: đo định hướng tọa độ phẳng, hai giếng đứng, độ chính xác

SUMMARY

The article introduces the two shafts orientation method and notes on the accuracy of coordinates when passing them through two shafts.