

ĐÁNG GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA SAI SỐ ĐỊNH HƯỚNG ĐỐI VỚI ĐỘ CHÍNH XÁC ĐÀO ĐỐI HƯỚNG HẦM LÒ

ThS. VÕ NGỌC DŨNG
 Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Do điều kiện địa chất ngày càng khó khăn, các vỉa than ngày càng xuống sâu, định hướng chiến lược của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam trong tương lai là nâng cao sản lượng khai thác hầm lò. Trong quá trình xây dựng cơ bản và mở rộng mỏ hầm lò, đào lò đối hướng là một dạng công tác quan trọng. Mọi sai sót, nhầm lẫn và không thực hiện nghiêm chỉnh các yêu cầu về kỹ thuật đo đạc và tính toán, sẽ làm cho hai gương lò đối hướng không gặp nhau, gây đình trệ và đảo lộn các phương án kỹ thuật, tổn thất kinh phí thậm chí nguy hiểm chết người. Độ chính xác thông hướng hầm lò phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó có độ chính xác định hướng chuyển tọa độ và phương vị.

Cho đến nay, ngoài Mông Dương, các mỏ khác như Hà Lâm, Núi Béo, Khe Chàm,... đã và đang thi công các công trình giếng đứng. Một trong những nội dung công tác trắc địa mỏ quan trọng trong công nghệ khai thác giếng đứng là đo chuyển tọa độ và phương vị qua giếng đứng, nhằm xác định tọa độ và góc phương vị cho điểm đầu tiên và cạnh đầu tiên của mạng lưới khống chế hầm lò [3], [4]. Trên thế giới có nhiều phương pháp đo định hướng, trong điều kiện Việt Nam, phương pháp tam giác liên hệ vẫn phổ biến hơn cả [1].

1. Phân tích độ chính xác đo định hướng

Khí định hướng qua giếng đứng, sai số định hướng bao gồm các yếu tố sau đây [2]:

$$m_{\sigma} = \pm \sqrt{m_k^2 + m_c^2 + m_t^2 + m_d^2 + m_a^2} \quad (1)$$

Trong đó: m_k - Sai số lưới khống chế mặt đất; m_c - Sai số chiếu điểm; m_t - Sai số đo nổi trên mặt đất; m_d - Sai số đo nổi dưới hầm lò.

Hiện nay, với công nghệ GPS, các điểm lưới khống chế trên mặt đất thông thường được xác định với độ chính xác rất cao, nghĩa là $m_k=0$. Thông thường với độ chính xác đo GPS.

Sai số chiếu điểm được biểu thị bằng công thức sau đây:

$$m_1 = \pm \frac{e}{a} \rho'' \quad (2)$$

Trong đó: e - Sai số chiếu điểm của từng dây dọi; a - Khoảng cách giữa hai dây dọi.

Giá trị e phụ thuộc vào độ sâu của giếng, sức gió thổi tác động lên dây dọi và nước chảy trong giếng, vì vậy, đây là đại lượng khó xác định [2]. Trong phương pháp tam giác liên hệ (hình H.1), góc nối β có thể tính từ hàm số sin, hàm số cosin hoặc hàm số tang hoặc tang nửa góc. Như vậy ta sẽ có bốn trường hợp tính sai số đo nối:

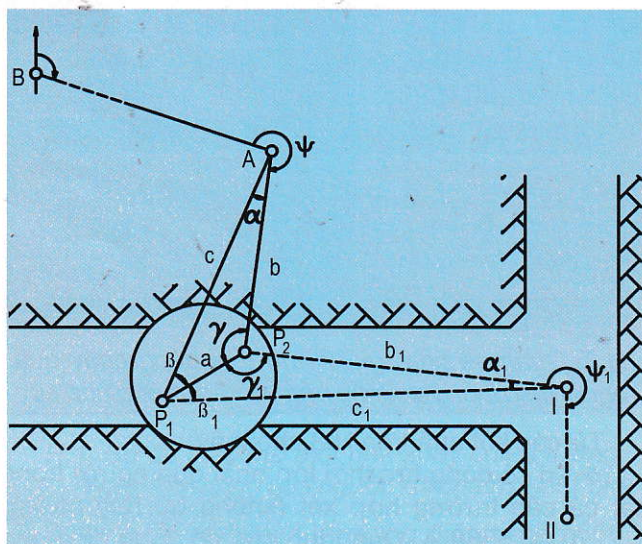
1.1. Trường hợp góc nối β tính từ hàm số sin

Vi phân công thức tính góc nối, chuyển sang sai số trung phương, ta có:

$$m_{\beta}'' = \pm \sqrt{\left(\frac{\text{tg}\beta}{\text{tg}\alpha}\right)^2 m_{\alpha}^2 + \left(r'' \frac{\text{tg}\beta}{\beta}\right)^2 + m_{\beta}^2 + \left(r'' \frac{\text{tg}\beta}{\alpha}\right)^2 m_{\alpha}^2} \quad (3)$$

Khi α và $180 - \alpha$ là các góc rất nhỏ, công thức (3) có thể được đơn giản như sau:

$$m_{\beta}'' = \pm \sqrt{\left(\frac{\beta}{\alpha} m_{\alpha}\right)^2 + \left(\beta \frac{m_{\beta}}{\beta}\right)^2 + \left(\beta \frac{m_{\alpha}}{\alpha}\right)^2} \quad (4)$$



H.1. Đo định hướng bằng tam giác liên hệ

1.2. Trường hợp góc nối β được tính bằng công thức cosin

Ta có:

$$m''_{\beta} = \pm \frac{\rho'' m_s}{a \cdot \sin \gamma} \sqrt{1 + \cos^2 \gamma + \cos^2 \alpha} \quad (5)$$

1.3. Trường hợp góc nối tính bằng công thức tang

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{b \sin \alpha}{c - b \cos \alpha} \quad (6)$$

Chuyển sang sai số trung phương:

$$m''_{\beta} = \sqrt{\frac{\rho^2 \sin^2 \gamma}{a^2} m_b^2 + \frac{\rho^2 \sin^2 \beta}{a^2} m_c^2 + \frac{b^2}{a^2} \cos^2 \gamma m_a^2} \quad (7)$$

$$m''_{\beta} = \frac{1}{a} \sqrt{b^2 \cos^2 \gamma m_a^2 + (\rho'')^2 (\sin^2 \gamma + \sin^2 \beta) m_s^2} \quad (8)$$

1.4. Trường hợp góc nối β được tính bằng công thức tang nửa góc

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(p-a)(p-c)}{p(p-b)}} \quad (9)$$

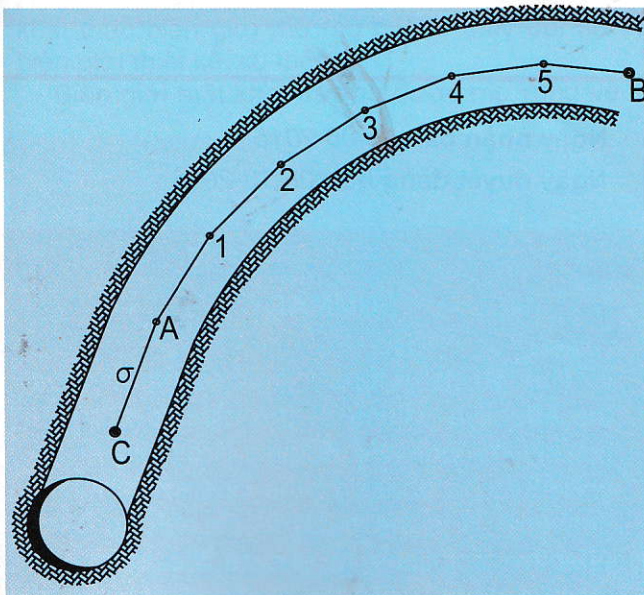
Chuyển sang sai số trung phương:

$$m''_{\beta} = \frac{e''}{a \sin \gamma} \sqrt{\cos^2 \gamma m_a^2 + m_b^2 + \cos^2 \alpha m_c^2} \quad (10)$$

2. Ảnh hưởng của sai số định hướng đối với độ chính xác đào đối hướng

Để xác định ảnh hưởng của sai số định hướng đối với độ chính xác đào đối hướng, cần xuất phát từ công thức tính tọa độ điểm B (H.2).

$$\left. \begin{aligned} X_B &= X_A + l_1 \cos \sigma_1 + l_2 \cos \sigma_2 + \dots + l_n \cos \sigma_n \\ Y_B &= Y_A + l_1 \sin \sigma_1 + l_2 \sin \sigma_2 + \dots + l_n \sin \sigma_n \end{aligned} \right\} \quad (11)$$



H.2. Đường chuyễn đào đối hướng

Vi phân công thức (11) theo σ :

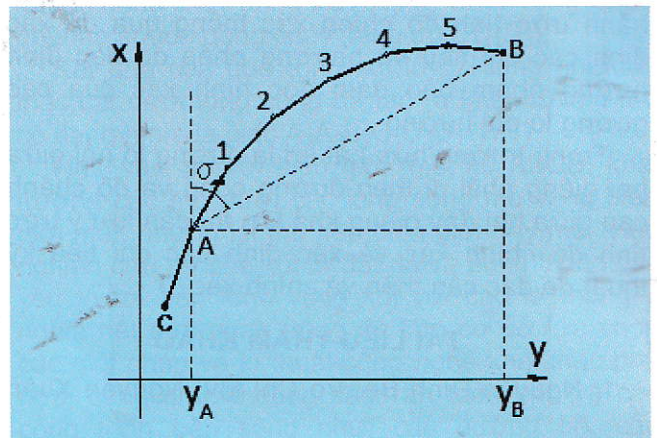
$$\frac{\partial X_B}{\partial \sigma} = \frac{\partial X_A}{\partial \sigma} - l_1 \sin \sigma_1 - \dots - l_n \sin \sigma_n \frac{\partial \sigma_n}{\partial \sigma} \quad (12)$$

$$\frac{\partial Y_B}{\partial \sigma} = \frac{\partial Y_A}{\partial \sigma} + l_1 \cos \sigma_1 + \dots + l_n \cos \sigma_n \frac{\partial \sigma_n}{\partial \sigma} \quad (13)$$

Để phân tích ảnh hưởng của sai số đào đối hướng (hình 3), ta ký hiệu: R_A là đường thẳng nối điểm cuối điểm của đường chuyễn B với điểm đầu của đường chuyễn A; σ_{AB} là góc phương vị cạnh R_A . Ta có:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial X_B}{\partial \sigma} &= -R_A \sin \sigma_{AB} \\ \frac{\partial Y_B}{\partial \sigma} &= -R_A \cos \sigma_{AB} \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Bởi vì: $R_A \cdot \sin \sigma_{AB}$ là hình chiếu của R_A trên trục y; $R_A \cdot \cos \sigma_{AB}$ là hình chiếu của R_A trên trục x,



H.3. Phân tích ảnh hưởng sai số đào đối hướng

Công thức (14) sẽ có dạng:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial X_B}{\partial \sigma} &= -(R_A)_y \\ \frac{\partial Y_B}{\partial \sigma} &= (R_A)_x \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Từ đó ta có:

$$\left. \begin{aligned} m'_{X_B} &= -(R_A)_x m_{\sigma} \\ m'_{Y_B} &= (R_A)_y m_{\sigma} \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

Độ chính xác sai đào lò đối hướng được đánh giá thông qua sai số theo hướng dọc theo trục ξ (dịch vị dọc) và theo hướng vuông góc với trục η (dịch vị ngang).

Công thức tính sai số trung phương nối thông gương lò đối hướng có thể được tính bằng công thức sau đây:

$$\left. \begin{aligned} m'_{\xi_B} &= -(R_A)_{\psi} m_{\sigma} \\ m'_{\eta_B} &= (R_A)_{\xi} m_{\sigma} \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

Trong đó: $(R_A)_{\xi}$ - Hình chiếu của R_A trên trục dọc lò đối hướng; $(R_A)_{\eta}$ - Hình chiếu của R_A trên trục ngang lò đối hướng.

3. Kết luận

Độ chính xác đào lò đối hướng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó, sai số đo định hướng chuyển tọa độ và phương vị qua một giếng đứng bằng phương pháp tam giác liên hệ là đóng vai trò quan trọng. Để bảo đảm công tác thi công đối hướng giữa các giếng được chính xác cần lưu ý độ chính xác của các công đoạn trong quá trình đo định hướng.

Để tăng độ tin cậy của kết quả chuyển tọa độ, trong điều kiện cho phép cần kiểm tra phương vị cạnh đầu và một số cạnh của đường chuyển đối hướng bằng phương vị con quay. Khi thiết kế phương án đối hướng cần tiến hành ước tính độ chính xác thông qua đồ xác định các chỉ tiêu và phương pháp đo đạc định hướng nhằm bảo đảm độ chính xác của các gương lò đối hướng.

Trong trường hợp bất lợi là đường lò nối giữa hai giếng phải đi theo đường cong và độ chênh cao giữa hai đáy giếng khá lớn thì cần lưu ý ước tính độ chính xác và xác định các chỉ tiêu kỹ thuật đo đạc cẩn thận và chính xác. □

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 Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội.

3. Công ty Than Hà Lâm (2013). Báo cáo phương án thi công chuyển tọa độ và độ cao qua giếng đứng mỏ Hà Lâm. Hạ Long.

4. Công ty Than Núi Béo (2014). Báo cáo phương án thi công đo chuyển tọa độ và độ cao qua giếng đứng mỏ Núi Béo. Hạ Long.

Người biên tập: Võ Chí Mỹ

Từ khóa: đào đối hướng, sai số thông hướng, đo định hướng tọa độ và phương vị

Ngày nhận bài: 15-4-2016

Ngày duyệt đăng bài: 22-10-2016

SUMMARY

Opposite excavation is very important in underground mines. The accuracy of opposite workings excavation depends on a lot of elements of which orientation errors play an important role. The paper deals with the research results of on influence of orientation survey on accuracy of opposite workings excavations - often tasks in Vietnamese underground mines.

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT...

(Tiếp theo trang 51)

5. Nguyễn Hanh Tiến, Ngô Thanh Tuấn và nnk. Nghiên cứu điều kiện an toàn nổ khí mỏ do dòng điện rò gây ra trong các mạng điện hạ áp xoay chiều mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học và Công nghệ cấp Bộ, mã số: B2009-02-70. Hà Nội 2011.

6. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01:2011/BCT.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

Từ khóa: phân tích pushover; thiết kế công trình; phân tích phi tuyến; khớp dẻo trong khung; khung thép; phần mềm SAP2000

Ngày nhận bài: 05-06-2016

Ngày duyệt đăng bài: 05-10-2016

SUMMARY

The article refers a calculating method the effective values of the electric current, flowing through the human body, when he collided to a phase of the operating 660 V network. It is the basis to be able to offer effective solutions to ensure the safety of electric shock, while the electrical network of the mines has been operated.