

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÔNG HƯỚNG KHI THI CÔNG ĐƯỜNG HÀM BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐÀO HÀM ĐỐI HƯỚNG

KS. DIÊM CÔNG HUY
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Trong quy trình thi công đường hầm thì công tác trắc địa đóng một vai trò vô cùng quan trọng. Một trong những nhiệm vụ của công tác trắc địa là đảm bảo khi thi công đào hầm phải đúng theo thiết kế cả về mặt bằng và độ cao. Bài báo này trình bày phương pháp kiểm tra, từ đó đưa ra nhận xét về khả năng thông hướng của đường hầm và đưa ra các kiến nghị kịp thời giúp chủ đầu tư cũng như các đơn vị thi công tránh để xảy ra các sai sót đáng kể gây thiệt hại lớn về kinh tế và ảnh hưởng tới tiến độ thi công của công trình.

1. Đặt vấn đề

Khi thi công đào hầm đối hướng, cách duy nhất để dẫn tọa độ và độ cao từ cửa hầm vào tới vị trí các gương hầm là phát triển đường chuyền treo, là dạng đường chuyền không đủ điều kiện để kiểm tra, do đó nếu có sai lầm trong đo đạc và tính toán thì rất khó phát hiện. Để đánh giá được khả năng thông hướng của các hướng khi thi công bằng phương pháp đào hầm đối hướng trước hết phải kiểm tra độc lập độ ổn định của các mốc khống chế mặt bằng và độ cao. Từ đó kiểm tra tọa độ, độ cao vị trí tìm đường hầm tại gương đào. Đối với các điểm trên kiểm tra cả tọa độ mặt bằng và độ cao, nếu thấy sai lệch tọa độ và độ cao không vượt quá giới hạn 2-3 cm (đối với x,y) và 1cm đối với độ cao thì coi các mốc là ổn định. Nếu sai số vượt quá giới hạn trên thì cần kiểm tra rộng hơn.

2. Nội dung phương pháp

* *Xác định tọa độ thực tế của tìm hầm ở các mũi thi công tại vị trí gương hầm*

Tim hầm tại các gương hầm sẽ được đơn vị thi công xác định và đánh dấu trên gương hầm. Đơn vị kiểm tra độc lập sẽ xác định tọa độ và độ cao thực tế một cách độc lập với đơn vị thi công các tìm hầm này.

* *Xác định tọa độ và độ cao thiết kế của tìm hầm tại vị trí đang kiểm tra*

Bên kiểm tra độc lập dựa vào bản vẽ thiết kế được cung cấp trên đó có tọa độ, độ cao của các điểm chốt và độ dốc thiết kế để tính ra tọa độ và độ cao thiết kế của các điểm tìm hầm tại điểm đang kiểm tra.

* *Tính toán độ lệch thực tế của tìm hầm và đánh giá khả năng thông hướng*

Dựa vào tọa độ thực tế và tọa độ thiết kế của tìm sẽ tính được các tham số sau:

- Khoảng cách thực tế giữa hai gương lò:

$$L = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad (1)$$

- Phương vị thực tế của đoạn đường hầm còn lại:

$$\alpha_{th} = \text{Arctg} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (2)$$

- Sai lệch về hướng của đường hầm trong mặt bằng là: $\Delta \alpha = \alpha - \alpha_{tkh}$
(3)

- Sai lệch về hướng của đường hầm trong mặt cắt là: $\Delta i = i - i_{tkh}$
(4)

- Độ lệch ngang của tìm hầm dự kiến khi thông hướng (chưa tính đến sai số do các điểm khống chế theo mặt bằng và mặt đứng).

Trong mặt bằng:
$$e_0 = \frac{L \cdot \Delta \alpha}{\rho} \quad (5)$$

Trong mặt đứng:
$$e_{H0} = \frac{L \cdot \Delta i}{100} \quad (6)$$

3. Thiết bị để kiểm tra

Để thực hiện việc kiểm tra trên phải sử dụng máy toàn đạc điện tử LEICA TC-1800 hoặc các máy có độ chính xác tương đương.

Các tính năng kỹ thuật của máy Toàn đạc điện tử LEICA TC-1800 nêu ở bảng 1:

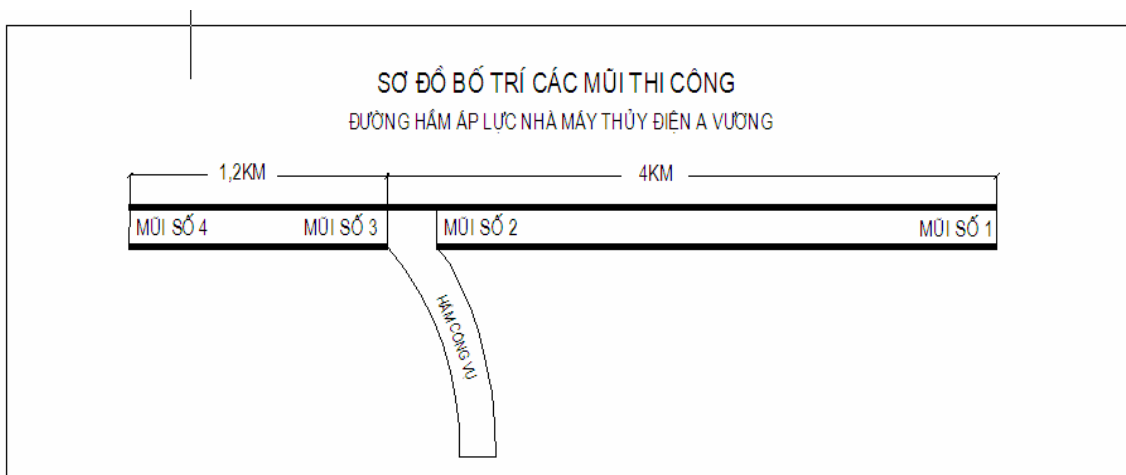
Bảng 1. Tính năng kỹ thuật máy Toàn đạc điện tử TC-1800 của hãng Leicar – Thụy sỹ

Tính năng kỹ thuật	Trị số
Hệ thống quang học	
Độ mở của ống kính	42 mm
Khoảng điều quang ngắn nhất có thể	1.7 m
Hệ thống đo góc	
Độ chính xác đo góc ngang	±1"
Độ chính xác đo góc đứng	±"
Đo khoảng cách	
Độ chính xác đo chiều dài	±(2 mm +2 ppmD)
Khoảng cách đo lớn nhất	4200 m

4. Ví dụ áp dụng

a. Giới thiệu về công trình

Nhà máy Thủy điện A Vương được xây dựng tại huyện Đông Giang, tỉnh Quảng Nam. Theo thiết kế nhà máy có một đường hầm áp lực dẫn nước từ sông A Vương chảy về nhà máy dài 5,2 km rồi đổ vào sông Bung. Đây là đường hầm có tiết diện nhỏ, chiều dài lớn xuyên qua các dãy núi có các vùng địa chất khác nhau. Theo thiết kế đường hầm có đường kính 6 m, độ dốc 2.17 %. Khi thi công đường hầm được chia làm 4 mũi để thi công (hình 1). Mũi số 1, số 2 và số 3 do Công ty Xây dựng Lũng Lô - Bộ Quốc phòng thi công, mũi số 4 do Công ty LICOGI 10 – Tổng Công ty LICOGI thi công. Trong biện pháp thi công phải đào một đường hầm phụ dài 700 m dẫn vào vị trí mũi thi công số 2 và số 3 để thi công hai mũi này. Do vậy đường hầm được chia làm hai đoạn khi thi công là đoạn giữa mũi thi công số 3 và số 4 có chiều dài 1,2 km và đoạn giữa mũi thi công số 1 và số 2 có chiều dài 4 km.



Hình 1. Sơ đồ bố trí các mũi thi công đường hầm áp lực

b. Phương pháp kiểm tra

Để đánh giá được khả năng thông hướng của mũi thi công số 1 và số 2 có chiều dài 4 km khi thi công bằng phương pháp đào hầm đối hướng trước hết phải kiểm tra độc lập độ ổn định của các mốc khống chế mặt bằng và độ cao ở các mũi thi công này cụ thể tại mũi thi công số 1, kiểm tra độ ổn định của 02 mốc cũ là N1C-6 và N1C-7.1, kiểm tra toạ độ và độ cao của 08 mốc mới là N1C-8, N1C-9, N1C-10, N1C-11, N1C-12.1, N1C-13, LA1, LA2 (Mốc LA1, LA2 là 02 điểm Laze định hướng). Từ đó kiểm tra toạ độ, độ cao vị trí tìm đường hầm tại gương đào của mũi số 1. Tại mũi thi công số 2, kiểm tra độ ổn định của 03 mốc cũ là II-15, II-16 và II-17, kiểm tra toạ độ, độ cao của 08 mốc mới là II-18, II-19, II-20, II-21, II-22, II-23, LĐ-29, LĐ-31 (mốc LĐ-29, LĐ-31 là 02 điểm Laze định

* Chiều dài thực tế của đoạn hầm còn lại giữa hai gương là (tính đến thời điểm thực hiện đo đạc)

$$L = 138.037 \text{ m}$$

Phương vị của đoạn thẳng nối tim hầm tại hai gương lò là: $\alpha = 138^\circ 39'40''$

* Sai lệch phương vị của tuyến thực tế so với tuyến thiết kế

$$\Delta\alpha = \alpha_{tht} - \alpha_{thk} = 138^\circ 39'40'' - 138^\circ 42'20'' = 2'40''$$

* Sai số thông hướng của đường hầm trong mặt bằng (chưa tính đến sai số của các điểm khống chế) là:

$$e_0 = \frac{L \cdot \Delta\alpha}{\rho} = \frac{138037 \text{ mm} \cdot 160''}{206265''} = 107 \text{ mm}$$

* Sai số thông hướng của đường hầm trong mặt bằng đã tính đến sai số của các điểm khống chế là:

$$e_p = \sqrt{107^2 + 150^2 + 150^2} = 237 \text{ mm}$$

* Độ dốc thực tế của đoạn đường hầm còn lại là:

$$i_{tht} = \frac{(297.798 - 294.759)}{144.056} = 0.007351$$

* Sai số độ dốc dọc:

$$\Delta i = 0.007351 - 0.00716 = 0.000155$$

* Sai số thông hướng đường hầm dự kiến trong mặt đứng (chưa tính đến sai số các điểm khống chế độ cao) là:

$$e_{H0} = 0.000898 \times 144056 = 21 \text{ mm}$$

* Sai số thông hướng đường hầm dự kiến trong mặt đứng (đã tính đến sai số các điểm khống chế độ cao) là:

$$e_H = \sqrt{21^2 + 100^2 + 100^2} = 143 \text{ mm}$$

5. Kết luận

Từ kết quả nhận được có thể rút ra một số kết luận sau:

- Khi đào hầm đối hướng để khẳng định khả năng thông hướng của đường hầm tránh để xảy ra các sai sót gây thiệt hại lớn về kinh tế và ảnh hưởng tới tiến độ công trình cần phải kiểm tra độc lập các điểm khống chế toạ độ và độ cao;

- Phương pháp đo đường chuyền sử dụng máy toàn đạc điện tử có độ chính xác cao là phương pháp tối ưu và có độ chính xác tin cậy, đáp ứng được các đòi hỏi về tiến độ xây dựng, về kinh tế có chi phí thấp và đặc biệt phương pháp này phù hợp khi thi công các đường hầm có tiết diện nhỏ, chiều dài lớn;

- Khi so sánh các số liệu đo kiểm tra độc lập với các số liệu đo của các đơn vị thi công thấy tất cả các sai lệch đều nằm trong giới hạn cho phép của quy phạm thì chắc chắn đường hầm sẽ thông là điều không phải bàn cãi;

- Những giá trị sai số dự báo trên sẽ xảy ra trong trường hợp các cán bộ kỹ thuật tại các mũi thi công không điều chỉnh vị trí tim hầm tại các gương lò tiếp theo. Nếu thực hiện việc điều chỉnh thì có thể đạt được độ chính xác cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. NGÔ VĂN HỢI, DIÊM CÔNG HUY. Báo cáo kết quả kiểm tra thông hướng đường hầm áp lực nhà máy Thủy điện A Vương, tháng 02/2006.
2. PHAN VĂN HIẾN, NGÔ VĂN HỢI. Trắc địa Công trình. NXB Giao thông vận tải, Hà Nội, 1999.