

# ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP HANZEN TRONG XÂY DỰNG LƯỚI KHỔNG CHẾ ĐO VẼ VỀ BẢN ĐỒ ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH

ThS. MAI VĂN HIỆN

KS. LÊ HÙNG SƠN

*Cục Đo đạc và Bản đồ Việt Nam*

ThS. TRẦN ĐÌNH THÀNH

*Trường Đại học Mở - Địa chất*

CN. NGUYỄN VĂN TUYẾN

*Nhà xuất bản TNMT và BĐ Việt Nam*

## Tóm tắt:

Bài viết giới thiệu phương pháp đo giao hội nghịch của GS Hanzen để tính giá trị tọa độ các điểm giao hội trong lưới khống chế đo vẽ bản đồ địa giới hành chính. Đây là một trong những phương pháp dễ ứng dụng và hiệu quả kinh tế để đo vẽ sơ đồ thuyết minh, đo bổ sung các đối tượng dọc theo đường địa giới, đặc biệt đối với những tuyến địa giới mà khả năng thông hướng từ các điểm khống chế cơ sở tới các điểm đo bị hạn chế và thường gặp trong những khu vực có địa hình phức tạp như thung lũng, hẻm núi, vực sâu.

## 1. Đặt vấn đề:

Trong các phương pháp thành lập lưới khống chế đo vẽ truyền thống thì phương pháp đo giao hội là một trong những phương pháp vừa dễ bố trí điểm đo, vừa không tốn nhiều thời gian, công sức đo đạc ngoài thực địa (đặc biệt đối với những khu vực có địa hình khó khăn phức tạp) do đó sẽ tiết kiệm được thời gian, công sức và chi phí. Trong bài viết, các tác giả muốn đưa ra một trong các phương pháp tính tọa độ điểm giao hội nghịch của GS. Hanzen để đề xuất ứng dụng nó trong việc thành lập lưới khống chế đo vẽ chi tiết trong công tác thành lập bản đồ địa giới hành chính.

Công tác trắc địa bản đồ phục vụ cho việc thành lập bản đồ địa giới hành chính các cấp với các đối tượng có liên quan cần phải đo đạc gồm:

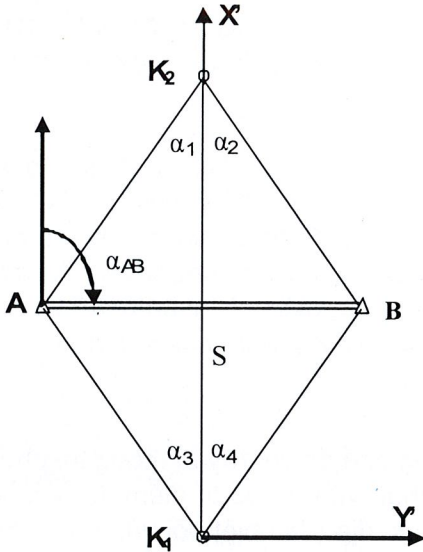
- Đo tọa độ mốc địa giới hành chính các cấp;
- Đo tọa độ các điểm đặc trưng trên đường địa giới hành chính;
- Đo chiều dài đoạn địa giới, tuyến địa giới của từng đơn vị hành chính;
- Đo vẽ sơ đồ vị trí mốc địa giới hành chính các cấp;
- Đo vẽ sơ đồ thuyết minh (tỷ lệ lớn) cho đoạn địa giới hoặc tuyến địa giới đi theo các địa vật mà trên nền bản đồ địa hình (tỷ lệ nhỏ) dùng để làm bản đồ nền không thể hiện được hoặc thể hiện không được chi tiết, rõ ràng;
- Đo vẽ hiện chính, bổ sung các địa vật có liên quan dọc theo đường địa giới hành chính mới xuất hiện ngoài thực địa từ sau thời gian thành lập bản đồ nền địa hình tính đến thời gian thành lập bản đồ địa giới hành chính.

Trong các trường hợp trên việc đo vẽ sơ đồ thuyết minh và đo hiện chính bổ sung các đối tượng có liên quan dọc theo đường địa giới hành chính các cấp là một trong những nội

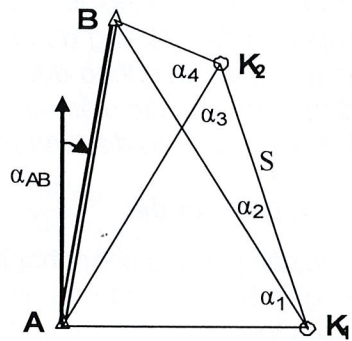
dung có thể cần phải lập lưới khống chế đo vẽ phục vụ cho công tác thành lập bản đồ địa giới hành chính các cấp.

**2. Cơ sở lý thuyết của phương pháp:**

Tại thực địa (khu vực cần đo) ta cần xây dựng các điểm khống chế  $K_1$  và  $K_2$  bằng phương pháp giao hội nghịch để xác định tọa độ 2 điểm ( $K_1, K_2$ ). Đặt máy tại hai điểm giao hội nghịch và ngắm máy đến hai điểm khống chế A và B, lần lượt đo các giá trị: chiều dài cạnh  $K_1K_2$  (S); các góc  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  (hình 1).



Hình 1



Hình 2

Để xác định tọa độ hai điểm giao hội  $K_1$  và  $K_2$  thì cần phải tìm giá trị của các góc:  $ABK_1, BAK_1, ABK_2, BAK_2$ . Như vậy bài toán giao hội nghịch sẽ rất phức tạp được đưa về dạng bài toán giao hội thuận đơn giản theo các góc tính được như trên. Để giải quyết bài toán này, GS. Hansen đã đưa ra sơ đồ đo giao hội nghịch trong đó giá trị góc phụ ( $\alpha_{AB}$ ) được tính theo công thức (1).

$$\text{Cotg}\alpha_{AB} = \frac{\left| \begin{matrix} \text{cotg}\alpha_1 & \text{cotg}\alpha_2 \\ \text{cotg}\alpha_3 & \text{cotg}\alpha_4 \end{matrix} \right|}{\sum_{i=1}^4 \text{cotg}\alpha_i} \quad (1)$$

Trong đó:  $\alpha_i$  là các góc đo giao hội nghịch, ( $i = 1 \div 4$ )

Công thức (1) được xác định như sau:

Trên hướng  $K_1K_2$  thành lập một hệ trục tọa độ giả định có  $X' \equiv K_1K_2$  và trục  $Y'$  vuông góc với trục  $X'$  và đi qua  $K_1$ . Trong hệ tọa độ giả định này, tọa độ các điểm  $K_1$  và  $K_2$  có các giá trị như sau:

$$X'_{K_1} = 0; X'_{K_2} = S; \quad Y'_{K_1} = 0; Y'_{K_2} = 0;$$

Theo công thức giao hội thuận sẽ tính được tọa độ hai điểm A và B theo giá trị các góc  $\alpha_i$  trên hệ trục tọa độ giả định như sau:

Tính tọa độ điểm A:

$$(X'_A, Y'_A) = \begin{vmatrix} S & 0 & 0 & 0 \\ -1 & \cotg\alpha_3 & 1 & \cotg\alpha_1 \end{vmatrix}$$

$$\text{hay } X'_A = \frac{S * \cotg\alpha_3}{\cotg\alpha_3 + \cotg\alpha_1} \quad Y'_A = \frac{-S}{\cotg\alpha_3 + \cotg\alpha_1} \quad (2)$$

Và tính tọa độ điểm B:

$$(X'_B, Y'_B) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & S & 0 \\ -1 & \cotg\alpha_2 & 1 & \cotg\alpha_4 \end{vmatrix}$$

$$\text{Hay } X'_B = \frac{S * \cotg\alpha_4}{\cotg\alpha_2 + \cotg\alpha_4} \quad Y'_B = \frac{S}{\cotg\alpha_2 + \cotg\alpha_4} \quad (3)$$

Góc  $\alpha_{AB}$  cần tìm chính là góc phương vị của cạnh AB trong hệ trục tọa độ mới được tính theo công thức (4) như sau:

$$\text{Cotg}\alpha_{AB} = \frac{X'_B - X'_A}{Y'_B - Y'_A} \quad (4)$$

Thay giá trị tọa độ tìm được của các điểm A và B từ công thức (2) và (3) vào công thức (4) ta nhận được:

$$\text{Cotg}\alpha_{AB} = \frac{\cotg\alpha_1 * \cotg\alpha_4 - \cotg\alpha_2 * \cotg\alpha_3}{\cotg\alpha_1 + \cotg\alpha_2 + \cotg\alpha_3 + \cotg\alpha_4} \quad (5)$$

Hay:

$$\text{Cotg}\alpha_{AB} = \frac{\begin{vmatrix} \cotg\alpha_1 & \cotg\alpha_2 \\ \cotg\alpha_3 & \cotg\alpha_4 \end{vmatrix}}{\sum_{i=1}^4 \cotg\alpha_i} \quad (6)$$

Trong một số trường hợp sản xuất cụ thể cũng thường gặp sơ đồ giao hội nghịch như (hình 2). Các điểm giao hội nghịch nằm về một phía của công trình, còn các điểm tọa độ cơ sở nằm trên khu vực cố định của công trình.

Với sơ đồ giao hội nghịch như hình 2, chứng minh tương tự và nhận được công thức tính góc  $\alpha_{AB}$  theo công thức sau:

$$\text{Cotg}\alpha_{AB} = \frac{\cotg\alpha_3 * \cotg(\alpha_4 + \alpha_4) - \cotg\alpha_2 * \cotg(\alpha_1 + \alpha_2)}{\cotg(\alpha_1 + \alpha_2) + \cotg\alpha_2 + \cotg\alpha_3 + \cotg(\alpha_3 + \alpha_4)} \quad (7)$$

$$\text{Cotg}\alpha_{AB} = \frac{\begin{vmatrix} \cotg\alpha_3 & \cotg\alpha_2 \\ \cotg(\alpha_1 + \alpha_2) & \cotg(\alpha_3 + \alpha_4) \end{vmatrix}}{\cotg(\alpha_1 + \alpha_2) + \cotg\alpha_2 + \cotg\alpha_3 + \cotg(\alpha_3 + \alpha_4)} \quad (8)$$

Sau khi tính được giá trị góc  $\alpha_{AB}$  theo phương pháp của GS. Hansen tại công thức (6) hoặc (8), do vậy xác định được giá trị các góc còn lại trong đồ hình giao hội nghịch.

$$\begin{aligned} ABK_2 &= 180^0 - (\alpha_2 + \alpha_{AB}) ; & BAK_2 &= \alpha_{AB} - \alpha_1 \\ BAK_1 &= 180^0 - (\alpha_3 + \alpha_{AB}) ; & ABK_1 &= \alpha_{AB} - \alpha_4 \end{aligned} \quad (9)$$

Theo bài toán giao hội thuận, ta hoàn toàn dễ dàng tính được tọa độ các điểm giao hội khi biết tọa độ các điểm khống chế cơ sở A, B và các góc tính được như công thức (9) theo ma trận của giao hội thuận (1).

Tính định thức tọa độ điểm  $K_2$ :

$$(X_{K_2}, Y_{K_2}) = \begin{vmatrix} X_B & Y_B & X_A & Y_A \\ -1 & \cotg(BAK_2) & 1 & \cotg(ABK_2) \end{vmatrix} \quad (10)$$

Tọa độ điểm  $K_2$  tính theo công thức:

$$\begin{cases} X_{K_2} = \frac{X_B * \cotg(BAK_2) + X_A * \cotg(ABK_2) + (Y_B - Y_A)}{\cotg(BAK_2) + \cotg(ABK_2)} \\ Y_{K_2} = \frac{Y_B * \cotg(BAK_2) + Y_A * \cotg(ABK_2) - (X_B - X_A)}{\cotg(BAK_2) + \cotg(ABK_2)} \end{cases}$$

Tính định thức tọa độ điểm  $K_1$ :

$$(X_{K_1}, Y_{K_1}) = \begin{vmatrix} X_B & Y_B & X_A & Y_A \\ -1 & \cotg(BAK_1) & 1 & \cotg(ABK_1) \end{vmatrix} \quad (11)$$

Tọa độ điểm  $K_1$  tính theo công thức:

$$\begin{cases} X_{K_1} = \frac{X_B * \cotg(ABK_1) + X_A * \cotg(BAK_1) + (Y_B - Y_A)}{\cotg(ABK_1) + \cotg(BAK_1)} \\ Y_{K_1} = \frac{Y_B * \cotg(ABK_1) + Y_A * \cotg(BAK_1) - (X_B - X_A)}{\cotg(ABK_1) + \cotg(BAK_1)} \end{cases}$$

### 3. Ứng dụng phương pháp Hanzen trong công tác đo vẽ bản đồ địa giới.

#### 3.1. Các căn cứ để thành lập bản đồ địa giới hành chính.

Công tác thành lập mới, bổ sung chỉnh lý bản đồ địa giới hành chính các cấp được thực hiện liên tục trong những năm vừa qua và chắc chắn sẽ còn thực hiện nhiều trong những năm tới. Việc thành lập mới, bổ sung chỉnh lý bản đồ địa giới hành chính các cấp phụ thuộc vào một trong các văn bản sau đây:

- Nghị quyết của Quốc hội về điều chỉnh địa giới hành chính cấp tỉnh;
- Nghị định, Quyết định của Chính phủ về điều chỉnh địa giới hành chính cấp huyện, xã;
- Nhu cầu của từng địa phương về hiện đại hóa trong công tác quản lý địa giới hành chính với việc đo tọa độ mốc bằng công nghệ GPS và lập lại tư liệu bản đồ địa giới hành chính trên nền bản đồ hệ VN-2000 cho phù hợp với thời điểm hiện nay.

### **3.2. Ứng dụng phương pháp Hanzen trong đo vẽ bản đồ địa giới.**

Công tác Trắc địa bản đồ nói chung và công tác địa giới hành chính nói riêng thì việc lập kế hoạch thiết kế lưới khống chế đo vẽ là hết sức cần thiết trước khi thi công đo đạc ngoài thực địa. Những năm gần đây việc chính xác hóa đường địa giới hành chính các cấp trên bản đồ địa giới hành chính so với thực địa là hết sức cần thiết trong việc phân định địa giới, quản lý lãnh thổ, phục vụ phát triển kinh tế xã hội và đồng thời để hạn chế các vấn đề nảy sinh mâu thuẫn về sau. Đối với công tác đo vẽ hiện chỉnh, bổ sung thực địa phục vụ việc thành lập bản đồ địa giới hành chính. Các nội dung đo đạc cần thiết phải xây dựng lưới khống chế đo vẽ chủ yếu như:

- Lập lưới khống chế giao hội để đo vẽ sơ đồ thuyết minh;
- Lập lưới khống chế giao hội để đo bổ sung các đối tượng có liên quan dọc theo đường địa giới hành chính.

## **4. Kết luận và kiến nghị**

### **4.1. Kết luận:**

- Việc giải bài toán giao hội nghịch theo phương pháp của GS. Hanzen ta có thể tận dụng được triệt để các ưu điểm của giao hội nghịch là khối lượng đo đạc ngoại nghiệp ít nhất, tiết kiệm được thời gian và giá thành chi phí.

- Trong phương pháp này còn tận dụng được ưu điểm của giao hội thuận là tính toán đơn giản số lượng điểm khống chế không cần nhiều (2 điểm) so với giải bài toán giao hội nghịch bằng phương pháp góc phụ hay các phương pháp khác thì số lượng điểm khống chế cơ sở tối thiểu phải (3 điểm).

- Ngoài ra thuật toán của Hanzen còn cho phép chuyển từ bài toán giao hội nghịch phức tạp sang bài toán giải bài toán giao hội thuận thông thường.

### **4.2. Kiến nghị:**

- Đối với những khu vực có đường địa giới hành chính các cấp đi dích dắc qua các khu vực có địa hình phức tạp như thung lũng, hẻm núi, hố sâu nhưng khó thông hướng mà nhất thiết phải đo đạc sơ đồ thuyết minh, đo đạc các yếu tố biến động về địa giới dọc theo đường địa giới hành chính thì trong công tác đo đạc địa giới hành chính nên sử dụng phương pháp giao hội nghịch của GS. Hanzen để tính tọa độ điểm giao hội là thích hợp nhất.

- Với phương pháp của Hanzen, độ chính xác áp dụng trong công tác đo đạc địa giới và ứng với các quy trình quy phạm hiện hành đảm bảo được độ chính xác cần thiết trong công tác thành lập bản đồ địa giới hành chính các cấp. ○

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), “Quyết định số 12/2008/QĐ-BTNMT ngày 18/12/2008 về phân định địa giới hành chính và lập hồ sơ địa giới hành chính các cấp”.

[2]. Nguyễn Trọng San, Đinh Công Hòa, Nguyễn Tiến Năng (1997), “Giáo trình Trắc địa phổ thông”, Trường Đại học Mở-Địa chất.

[3]. Nguyễn Đình Bé, Võ Chí Mỹ, Nguyễn Xuân Thụy (1997), “Giáo trình Trắc địa mỏ”, Nhà xuất bản Giao thông vận tải.

[4]. Mai Văn Hiện (2007), “Ứng dụng, đổi mới công nghệ đo đạc bản đồ trong công tác địa giới hành chính”, Tạp chí Địa chính số 5. ○

*(Xem tiếp trang 78)*

yêu tố môi trường vùng mỏ”, Tuyển tập các công trình khoa học, Đại học Mỏ - Địa Chất, tập XVIII, Hà Nội.

[6]. Võ Chí Mỹ (2005), Kỹ thuật môi trường Giáo trình Cao học Trắc địa, Trường Đại học Mỏ - Địa Chất, Hà Nội.

[7]. Nguyễn Thế Thận (2003), Cơ sở hệ thống thông tin địa lý GIS, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.

[8]. Nguyễn Thế Thận, Trần Công Yên (2000), Hướng dẫn sử dụng phần mềm GIS ARC/INFO, NXB Xây Dựng, Hà Nội.○

### **SUMMARY**

#### **ON THE BUILDING OF GIS DATABASE FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF CAM PHA COALFIELD**

*MSc. Cao Xuan Cuong*

*University of Mining and Geology*

*Eng. Pham Thi Le Hang*

*University of natural Resource and Environment*

*Eng. Bui Viet Phuong*

*Vietnam - Denmark GIS joint Venture company limited*

Intensity and distribution of negative impacts as result of mining activities of Cam Pha coalfield become more and more serious. The GIS database provides high quality environmental data and information in a timely and cost-effective manner, to improve environmental studies, mining project screening & scoping, and the decision-making process. The paper deals with the method of capturing, modelling and building the GIS database for environmental management of Cam Pha coalfield.○

### **ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP HANZEN.....**

*(Tiếp theo trang 71)*

#### **Summary**

#### **AN APPLICATION OF HANZEN'S METHOD IN CONTRUCTION OF SURVEYING CONTROL NETWORK FOR MAPPING ADMINISTRATIVE BOUNDARIES**

*MSc. Mai Van Hien*

*Eng. Le Hung Son*

*Department of Surveying and Mapping Viet Nam*

*MSc. Tran Dinh Thanh*

*University of Mining and Geology*

*Bac. Nguyen Van Tuyen*

*Publishing House of Natural Resources, Environment and Cartography Viet Nam*

The article is a presentation of the inverse intersection measurement method of Prof Hanzen's for computation of intersection points in geodetic control networks in mapping administrative boundaries. This is one of useful and economical methods for surveying illustrative map and another features particularly in the boundary lines where there is no visibility between control points and surveying points and these cases often existed in complicated mountainous terrains such as valleys, ravines, abysses.○