

# Thuật toán xử lý bình sai ghép nối mạng lưới GPS vào Hệ tọa độ quốc gia

T.S.K.H. Hà Minh Hoà

KS. Nguyễn Trinh Sơn

**Viện Nghiên cứu Địa chính**

## **§ 1. Đặt vấn đề:**

Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ GPS đã thúc đẩy các nghiên cứu cơ bản trong lý thuyết hiện chỉnh toán học các kết quả đo đạc nhằm xây dựng các phương pháp hiệu quả để xử lý tính toán các trị đo GPS trong Hệ tọa độ quốc gia.

**Bất kỳ** một quốc gia tiên tiến nào trên thế giới, khi đặt vấn đề áp dụng công nghệ GPS đều đi theo hai hướng:

1. Xây dựng quan điểm và triển khai Hệ tọa độ không gian địa tâm bao gồm các mạng lưới vệ tinh các cấp hạng khác nhau nhằm mục đích truyền bá tọa độ không gian ra toàn lãnh thổ để đảm bảo ứng dụng các công nghệ đo đạc GPS khác nhau (đo động trong thời gian thực, đo động xử lý hậu kỳ,...) và xác định độ cao Kvazigeoid chính xác.
2. Phát triển các phương pháp xử lý bình sai mạng lưới GPS trong Hệ tọa độ quốc gia nhằm phát triển các mạng lưới tăng dày và khống chế đo vẽ phục vụ công tác đo vẽ và thành lập bản đồ.

**Bài báo** này chỉ đề cập đến hướng thứ hai được nêu ở trên.

**Trong** trường hợp sử dụng phương pháp đo tương đối, sau khi xử lý phase sẽ nhận được các thành phần của véc tơ Baseline bao gồm các số gia tọa độ không gian  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ,  $\Delta Z$  và ma trận tương quan  $K^{3 \times 3}_{\Delta X, \Delta Y, \Delta Z}$ . Qui trình chung để tính toán bình sai mạng lưới GPS bao gồm 2 bước sau:

**Bước 1:** Coi các số gia toạ độ không gian của các véc tơ Baseline tạo nên mạng lưới GPS làm các trị đo để bình sai mạng lưới GPS trong Hệ toạ độ không gian quốc tế WGS - 84.

Kết quả các bước này là:

$\bar{X}$  - Véc tơ toạ độ không gian (1)

$K_{\bar{X}}$  - Ma trận tương quan của chúng.

**Bước 2:** Xử lý các trị đo GPS trong Hệ toạ độ quốc gia nhằm nhận được toạ độ phẳng và độ cao chính xác cao của các điểm GPS trong Hệ toạ độ này.

ở bước 2 này đã hình thành 2 phương pháp khác nhau để xử lý mạng lưới GPS trong Hệ toạ độ quốc gia.

**Phương pháp** thứ nhất thực hiện việc biến đổi các số gia toạ độ  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ,  $\Delta Z$  thành các trị đo cạnh  $S$ , phương vị  $A$  và hiệu độ cao trắc địa  $\Delta H$ . Các trị đo này được qui chiếu tiếp theo lên các mặt toán học (ellipsoid, mặt phẳng) để bình sai trong Hệ toạ độ quốc gia.

**Mặc** dù hoàn toàn giải quyết được các vấn đề thực tế, nhưng phương pháp này chứa đựng những yếu tố không thể coi là hiệu quả được:

- Không sử dụng được các thông tin tiên nghiệm (1) nhận được khi thực hiện bước 1;

- Bắt buộc phải qui chiếu các trị đo cạnh  $S$  và phương vị  $A$  lên mặt toán học để tính toán bình sai;

- Phức tạp về mặt thuật toán tính toán do phải tính đến sự tương quan mạnh giữa các trị đo  $S$ ,  $A$  và  $\Delta H$ . Theo kết quả nghiên cứu trong [1], hệ số tương quan giữa cạnh và phương vị  $r_{SA}$ ,  $A$  nằm trong khoảng  $0,6 \div 0,8$ .

- Khi bình sai chung với mạng lưới trắc địa mặt đất được xây dựng theo phương pháp truyền thống phải giải quyết vấn đề phức tạp liên quan đến việc lựa chọn trọng số của các trị đo.

**Modul** Trimnet Plus trong phần mềm GPSurvey 2.3 được thành lập theo phương pháp này.

**Phương** pháp thứ hai được xây dựng trên cơ sở bình sai ghép nối mạng lưới GPS với các cơ sở dữ liệu mặt đất trên cơ sở sử dụng thông tin tiên nghiệm (1). Các dữ liệu mặt đất ở đây bao gồm các toạ độ, độ cao và ma trận tương quan của chúng tương ứng với các điểm chung của mạng lưới GPS trong Hệ toạ độ quốc gia.

**Phương** pháp thứ hai cho phép khắc phục được tất cả các nhược điểm của phương pháp thứ nhất. Bài báo này sẽ xem xét các cơ sở lý luận của phương pháp thứ hai.