

GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP ĐO LƯU LƯỢNG NƯỚC BẰNG TÀU DI ĐỘNG

PHẠM LÂN ĐÍCH

Đoàn khảo sát thủy văn ĐBSCL

I - ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ trước đến nay, đo lưu lượng nước bằng phương pháp cổ điển được nhiều người đánh giá là phương pháp chính xác nhất khi đảm bảo được các điều kiện cơ bản:

- Bố trí đủ và hợp lý vị trí thủy trực trên sông.
- Rút ngắn thời gian đo bằng cách dùng nhiều thuyền đo cùng lúc trên các thủy trực.

Trong thực tế hai điều kiện trên khó thực hiện (do tốn kém), vì vậy thường chỉ dùng một thuyền đo nên thời gian mỗi lần đo kéo dài 1 - 3 giờ (tùy theo độ rộng, độ sâu và số thủy trực), cho nên lưu lượng tính được là Q_{bq} thời đoạn sẽ sai khác với lưu lượng mong muốn (Q tức thời).

Xuất phát từ thực tế trên, nhiều nhà khoa học trên thế giới tìm cách cải tiến phương pháp đo để rút ngắn thời gian và tiết kiệm kinh phí mà số liệu vẫn có độ chính xác cao.

II - PHƯƠNG PHÁP ĐO LƯU LƯỢNG NƯỚC BẰNG TÀU DI ĐỘNG.

1. Lịch sử phương pháp

Phương pháp này do tác giả người Mỹ đưa ra từ những năm 60, đã được cơ quan nghiên cứu địa chất và nước áp dụng. sau đó nhiều nước trên thế giới sử dụng và đánh giá là phương pháp có nhiều ưu điểm, nhất là đối với các sông rộng.

Ở Việt Nam, thiết bị này nhập vào từ năm 1968 và sử dụng tới nay. Riêng ngành Khí tượng Thủy văn hiện tại có một bộ do Canada sản xuất đã giao cho Đoàn khảo sát thủy văn ĐBSCL sử dụng trong mùa lũ 1987.

2. Cơ sở lý luận của phương pháp

- Phương pháp đo bằng tàu di động cũng tương tự như phương pháp đo bằng máy lưu tốc. Cả 2 phương pháp đều cho các thông tin sau đây:

- + Vị trí các điểm quan trắc.
- + Chiều sâu các điểm quan trắc.
- + Vận tốc dòng nước vuông góc với mặt cắt tại các điểm quan trắc.

Hai phương pháp chỉ khác nhau ở chỗ: phương pháp t u di động thu thập dữ kiện khi tàu chuyển động, còn phương pháp máy lưu tốc khảo sát

tính các dữ kiện. Phương pháp tàu đi động đo tốc độ ở độ sâu 1 - 1,2m phương pháp máy lưu tốc độ tốc độ ở toàn độ sâu thủy trực.

- Giả sử cần khảo sát lưu lượng ở mặt cắt A - B (hình 1).

Người lái tàu điều chỉnh cho tàu đi chuyển không ngừng trên mặt cắt AB đã định, trong khi đó các quan trắc viên thu thập dữ kiện tại các vị trí xác định (bằng cách điều chỉnh các công tắc).

Gọi V_m là vận tốc máy ghi được (V_m gồm hai thành phần là v_n và v_o α là góc hợp bởi hướng của lưu tốc và mặt cắt AB (hình 2).

Vậy tốc độ nước tại mỗi vị trí sẽ là:

$$V_n = V_m \sin \alpha$$

trong đó: V_n - tốc độ nước.

V_m - vận tốc máy ghi được

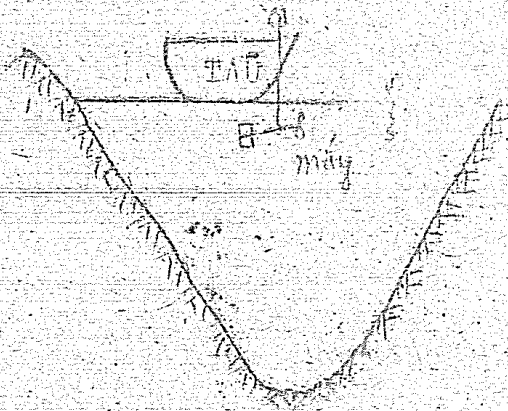
Từ giản đồ tốc độ (hình 2) ta suy ra (hình 3)

$$L_t = \int V_m \cos \alpha dt \quad (1)$$

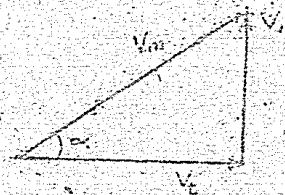
Trong đó L_t - khoảng cách tàu đi chuyển giữa 2 điểm quan trắc trên mặt cắt AB.

Với khoảng thời gian ngắn, L_t ngắn thì $\alpha = \text{const}$, do đó (1) có thể viết:

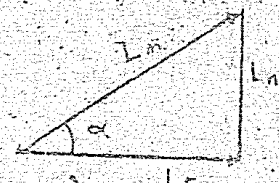
$$L_h = \cos \alpha \int v_n dt \quad (2)$$



Hình 1. Tuyến đo đạc.



Hình 2



Hình 3

$$\text{Trong (2): } \int V_m dt = L_m$$

$$L_i = L_m \cos \alpha \quad (3)$$

Tóm lại: - Dựa vào độ nghiêng góc α :

- Dựa vào công thức kiểm định má: $V_m = aN + b$

trong đó V_m (m/s) gồm 2 thành phần V_i và V_m , a và b là các hệ số kiểm định; N là số vòng quay của máy trong một giây đo trên bộ phận đếm nhịp, tính được V_m .

- Trị số L_m phụ thuộc vào các điều chỉnh của máy (ví dụ nấc 1 có $L_m = 5,63 m$), tìm được L_i .

- Dựa vào thiết bị định vị tự động, khai toán được độ sâu h (m) tại mỗi điểm định vị.

Trên cơ sở các dữ kiện trên, tính được lưu lượng Q toàn nất cả của mỗi lần đo.

3. Các hệ số trong tính toán

☆ Gọi K_b là hệ số điều chỉnh độ rộng B và diện tích F có:

$$K_b = \frac{B_m}{B_c}$$

trong đó: B_m - độ rộng thực đo bằng các phương pháp chính xác,

B_c - tổng độ rộng tính theo công thức.

Nếu đo đạc chính xác, phương tiện quan trắc tối ưu thì $K_b \approx 1$.

☆ Gọi K_v là hệ số điều chỉnh vận tốc (hay lưu lượng) thì

$$K_v = \frac{\bar{V}}{V_{1m}}$$

trong đó: $\bar{V}$ - tốc độ bình quân, thủy trực

V_{1m} - tốc độ tại độ sâu 1m

Qua thực tế đo đạc, tác giả phương pháp đề nghị $K_v = 0,90$ cho các sông rộng.

4. nhận xét và kiến nghị.

Nếu như ở cùng một mặt cắt, phương pháp cổ điển đo được 5 - 7 thủy trực thì phương pháp là di động có thể đo 30 - 70 thủy trực. Thời gian đo của phương pháp cổ điển 2 - 3 giờ một lần thì phương pháp di động chỉ hết 5 - 10 phút một lần.

Trên mỗi thủy trực, phương pháp cổ điển đo tốc độ ở toàn độ sâu thì phương pháp di động chỉ đo tốc độ ở độ sâu 1 - 1,2m.

Độ chính xác của phương pháp tàu di động phụ thuộc chủ yếu vào người đọc góc α . Cho dù người lái tàu giỏi đến đâu đi chăng nữa cũng không thể họ lái đi đúng tuyến, vì vậy khi tàu chạy lệch tuyến người đọc góc phải tưởng tượng các đường thẳng song song với tuyến ngang để điều chỉnh bán độ chệch góc 00 theo nước gợn. Với các sông rộng các quan trắc viên thường ước lượng chệch. Căn cứ vào trị số góc α , người lái tàu phải điều chỉnh thường xuyên tốc độ tại sao cho $V_i \approx V_d$ để $\alpha = 45^\circ$.

Tác giả phương pháp đề nghị hệ số điều chỉnh tốc độ $K_v = 0,9$ cho các sông rộng. Đối với các sông ngòi Việt Nam, chúng tôi thấy cần phải do thực nghiệm đồng thời tốc độ V lại độ sâu h theo phương pháp tàu di động với tốc độ theo phương pháp cổ điển để kết luận hệ số K_v cho từng vị trí, như vậy mới đảm bảo được tính khách quan của quy luật tự nhiên.

Qua nghiên cứu lý thuyết và xem xét trang thiết bị, chúng tôi thấy bộ đo tàu di động là loại phương tiện thích hợp nhất là với các đoàn KSTV bởi các tính năng: gọn nhẹ, cơ động, có thể khảo sát được nhiều vị trí trong một ngày./.