

# MỞ RỘNG VIỆC ỨNG DỤNG CÔNG THỨC CƯỜNG ĐỘ GIỚI HẠN TÍNH LŨ TỪ MƯA CHO LƯU VỰC NHỎ

PGS.PTS. Đỗ Cao Đàm

Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội

Trong tính toán thủy văn công trình, việc xác định lưu lượng đỉnh lũ và tổng lượng lũ thiết kế là rất quan trọng. Các trường hợp tính toán đa số thuộc trường hợp thiếu tài liệu, vì vậy việc tính toán thường gặp nhiều khó khăn, để tính toán nước lũ thiết kế cho lưu vực nhỏ, quy phạm tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế QP.TL. C-6-77 [3] đã hướng dẫn sử dụng công thức cường độ giới hạn:

$$Q_{\max p} = A_p \phi H_p F \quad (1)$$

Trong đó:

- $H_p$  - lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế  $p$  (mm),
- $\phi$  - hệ số dòng chảy theo bảng (4 - 2) của quy phạm,
- $A_p$  - môđun đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế phụ thuộc vào đặc trưng địa mạo thủy văn của lòng sông  $\Phi_s$  và thời gian tập trung dòng chảy sườn dốc  $\tau_d$ .

Năm 1991, Đỗ Đình Khôi và Hoàng Niêm đã đưa ra một số công thức tính lũ [1] trong đó có công thức cường độ giới hạn, nhưng cách giải khác so với công thức (1). Theo Đào Quang Liên [2] thì cách giải này đơn giản, thuận tiện mà vẫn giữ nguyên cơ sở lý luận chặt chẽ của phương pháp, nhận xét đó hoàn toàn đúng song cách giải theo biểu đồ quan hệ  $S=F(E)$  loga hai chiều rất khó chính xác và phụ thuộc vào chủ quan người tính rất nhiều, hơn nữa tính theo 18 phân khu cường độ mưa còn rất hạn chế. Với kỹ thuật máy tính, bằng phương pháp tính thử dân trực tiếp từ đường cong  $\Psi(\tau)$ , ta có thể giải bài toán trên nhanh và chính xác hơn, ngoài các phân khu như [1] đã chia còn bổ sung thêm 10 phân khu của QP.TL C-6-77 và 18 đường  $\Psi(\tau)$  nữa ở các điểm mưa như sau:

Nghĩa Lộ	Hoà Bình	Tuyên Quang	Lạng Sơn
Hà Giang	Việt Trì	Bãi Cháy	Hà Nội
Sâm Sơn	Vinh	Đồng Hới	Đà Nẵng
Nha Trang	Plây Ku	Buôn Ma Thuột	Đà Lạt
Phan Rang	Tp Hồ Chí Minh		

Chương trình tính toán được viết theo ngôn ngữ Pascal rất tiện lợi cho việc nhập số liệu và tính toán. Về thuật toán cần biến đổi dạng cơ bản của công thức cường độ giới hạn về dạng thuận lợi cho việc tính thử xin trình bày như sau:

1- Công thức cơ bản có dạng :

$$Q_{\max p} = 16,67 \alpha \bar{\Psi}_{\tau p} H_p F \quad (2)$$

Trong đó:  $\alpha$  - hệ số dòng chảy,

$\bar{\Psi}_{\tau p}$  - tỷ số giữa cường độ mưa  $a_{\tau p}$  của thời đoạn  $\tau$ , tần suất  $p$  với lượng mưa ngày  $H_p$ , theo các quan hệ  $\bar{\Psi}(\tau)$  đã xây dựng cho từng vùng mưa hoặc điểm mưa,

F- diện tích lưu vực.

$$\text{Đặt } F_p = \frac{\alpha H_p}{100} F \text{ là diện tích lưu vực phụ} \quad (3)$$

$$S_p = \frac{100}{\alpha H_p} q_p \text{ là môđun lưu lượng phụ} \quad (4)$$

$$q_p = \frac{Q_{\max p}}{F} = 16,67 \alpha \bar{\psi}_{\tau p} H_p \quad (5)$$

$$E = \frac{16,67 KL}{mJ^{1/3} F_p^{1/4}} \quad (6)$$

$$\text{thay (5) vào (4) ta được } S_p = 1667 \bar{\psi}_{\tau p} \quad (7)$$

m đặc trưng cho hệ số nhám ở lòng dẫn biến đổi từ 0,1 đến 0,2 lấy trung bình bằng 0,15.

J- độ dốc lòng sông tính bằng ‰,

K -hệ số lấy bằng 0,2,

L - độ dài sông chính tính bằng km.

Nhân (4) với (3) ta có:

$$Q_{\max p} = F_p \cdot S_p \quad (8)$$

đưa  $F_p$  ở (8) vào (6) ta có:

$$E = \tau \cdot S_p^{1/4} \quad (9)$$

2- Cách giải: tính thử dân bằng cách giả thiết  $\tau$ , thay vào (5) và (4) ta được  $S_p$  sau đó thay  $S_p$  vào (9) ta được  $E$ , nếu giả thiết đúng  $E$  tính sẽ bằng (6), nếu không sẽ phải giả thiết lại, trên cơ sở kết quả đã tính lần trước phép tính sẽ nhanh chóng hội tụ.

3- Các bước tính toán:

+ Xác định các đặc trưng của lưu vực : diện tích lưu vực  $F$  ( $\text{km}^2$ ), độ dài sông chính  $L$  ( km ), độ dốc lòng sông  $J$  ( ‰ ).

+ Tính lượng mưa ngày ứng với tần suất thiết kế  $H_p$  (mm) theo số liệu đo mưa ở lưu vực hoặc khu vực lân cận.

+ Trong chương trình tính ta có thể lựa chọn một trong ba trường hợp

a) theo điểm mưa ( như danh sách của 18 đường quan hệ  $\bar{\psi}(\tau)$  vừa bổ sung ),

b) theo 10 phân khu của QP.TL.C -6-77,

c) theo 18 phân khu như Tổng cục Khí tượng Thủy văn đã chia [1].

Các thông số  $F, L, J, m$  sau đó là  $\alpha$  và  $H_p$  nhập trực tiếp từ bàn phím, hệ số  $\alpha$  lấy theo bảng 4-2 QP.TL.C-6 -77 hay theo sơ đồ phân khu của Tổng cục KTTV [1].

4 -Cách tính này có các ưu điểm sau:

- Các đường quan hệ  $\bar{\psi}(\tau)$  hầu như không phụ thuộc vào tần suất, trong 18 trạm chỉ có trạm Sầm Sơn có thể hiện nhỏ sự thay đổi theo tần suất. Vì vậy, chỉ cần xử lý tần suất khi tính  $H_p$ .

- Tính toán nhanh, tránh được chủ quan khi tra bảng.

Các kết quả tính toán theo a) và c) khá phù hợp nhau, trường hợp sai khác chỉ xảy ra khi trong một phân khu có nhiều trạm mưa mà c) không phản ánh hết (như khu 2, khu 8 hình 2).

So sánh cách tính theo công thức quy phạm và b) ta thấy khi các đặc trưng lưu vực xác định tốt thì hai cách tính rất gần nhau, theo cách tính b) nhiều khi rất khó khăn khi xác định các thông số, nhất là việc triển khai tính toán cho các tỉnh phía nam.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Đình Khôi, Hoàng Niêm. Dòng chảy lũ sông ngòi Việt Nam. -Viện Khí tượng Thủy văn 1991.
2. Đào Quang Liên. Ứng dụng công thức cường độ giới hạn tính  $Q_{max}$  từ mưa ở Việt Nam.-Tư vấn xây dựng thủy lợi 1 '95.
3. Quy phạm tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế QPTL C - 6 -77.



