

2.9. Khi ở tuyến sông tính toán hoặc sông tương tự có tài liệu quan trắc trên 10 năm hoặc có tài liệu đo đạc về những trận lũ lớn đột xuất, thì có thể chọn một trong số những trận lũ đã xảy ra làm mô hình. Mô hình chọn theo tiêu chuẩn bất lợi cho công trình đang thiết kế. Cần phân tích kỹ quan hệ giữa đỉnh và lượng lũ khi chọn mô hình.

Nếu quan hệ này chặt chẽ, mô hình sẽ được chọn với điều kiện đỉnh cao nhất, lượng lũ lớn nhất. Nếu quan hệ không chặt chẽ, có thể chọn 2 mô hình: một ứng với đỉnh lũ lớn nhất và một mô hình thứ hai ứng với lượng lũ lớn nhất. Sau đó, thông qua tính toán điều tiết, chọn lấy mô hình bất lợi hơn cho công trình.

2.10. Các đặc trưng hình dạng đường quá trình như sau:

1. Hệ số đầy (γ)

$$\gamma = \frac{\bar{Q}_{\max}}{\bar{Q}} = \frac{\bar{Q}_{\max} \cdot T}{0,0116h} \quad (2.16)$$

2. Hệ số hình dạng (λ^*)

$$\lambda^* = \frac{\bar{Q}_{\max} t_1}{0,0116h} = \gamma \frac{t_1}{T} \quad (2.17)$$

3. Hệ số không cân đối (K_f)

$$K_f = \frac{h_1}{h} \quad (2.18)$$

Trong đó:

$\bar{Q}_{\max}, \bar{Q}_{\max}$ - Lưu lượng, môđun dòng chảy bình quân ngày lớn nhất.

$\bar{Q}$ - Lưu lượng bình quân của trận lũ.

t_1, T - Thời gian lũ lên và thời gian cả trận lũ (ngày).

h_1, h - Lớp nước trong thời gian lũ lên và thời gian cả trận lũ (mm).

Sau khi thu phóng đường quá trình mô hình lũ điển hình thành mô hình lũ thiết kế, các đặc trưng hình dạng trên đây không được biến đổi quá lớn.

2.11. Để chuyển đường quá trình điển hình thành đường quá trình lũ thiết kế, có thể dùng một trong các phương pháp sau:

1. Khi đường quá trình đều đặn có một đỉnh, sử dụng hệ số thu phóng lưu lượng (k_Q) và hệ số thu phóng thời gian (k_T).

$$k_Q = \frac{\bar{Q}_{\max p}}{\bar{Q}_{\max m}} \quad (1.19)$$

$$k_T = \frac{\bar{Q}_m \cdot h_p}{h_m \cdot \bar{Q}_p} \quad (2.20)$$

Tọa độ đường quá trình thiết kế ($Q_{i,p}, T_{i,p}$) tính như sau:

$$\bar{Q}_{i,p} = \bar{Q}_{i,m} \cdot k_Q \quad (2.21)$$

$$T_{i,p} = T_{i,m} \cdot k_T \quad (2.22)$$

Đường quá trình thiết kế xây dựng theo phương pháp này vẫn giữ nguyên được hệ số đầy, hệ số không cân đối K_f như của đường điển hình.

2. Khi đường quá trình lũ có dạng phức tạp, nhiều đỉnh trên mô hình, ta tách phần có lưu lượng lớn (sóng lũ chính) và xác định lớp dòng chảy trong đợt lũ chính h_m^* . Để thu phóng đường quá trình lũ, ở đây cần sử dụng 3 hệ số:

- Hệ số thu phóng đỉnh:

$$k_1 = \frac{\bar{Q}_{\max p}}{\bar{Q}_{\max m}} \quad (2.23)$$

- Hệ số thu phóng tung độ sóng lũ chính k_2 :

$$k_2 = \frac{h_p^* - 86,4\bar{q}_p}{h_m^* - 86,4\bar{q}_m} \times \frac{F}{F_m} \quad (2.24)$$

- Hệ số thu phóng phần còn lại của đường quá trình k_3 :

$$k_3 = \frac{h_p - h_p^*}{h_m - h_m^*} \times \frac{F}{F_m} \quad (2.25)$$

Hoàn chỉnh đường quá trình trong trường hợp này giữ nguyên như cũ.

3. Khi đường quá trình lũ phức tạp và không có số liệu về đợt lũ chính (h_p^*) thì có thể dùng hai hệ số thu phóng sau đây.

Tung độ đợt lũ chính, thu phóng với k_1 .

Tung độ phần còn lại của quá trình thu phóng với k_4 .

$$k_4 = \frac{h_p - h_m^* \frac{\bar{q}_p}{\bar{q}_m}}{h_m - h_m^*} \times \frac{F}{F_m} \quad (2.26)$$

Trong đó:

$\bar{Q}_{\max}$, $\bar{Q}_{\max m}$ - Lưu lượng bình quân ngày lớn nhất (m^3/s)

(các ký hiệu p, m biểu thị trị số thiết kế và trị số lấy ở đường quá trình điển hình)

$\bar{q}_p$, $\bar{q}_m$ - Mô đun dòng chảy bình quân ngày lớn nhất.

h_p^* , h_m^* - Lớp dòng chảy đợt lũ chính.

h_p , h_m - Lớp dòng chảy toàn trận lũ.

4. Đối với các lưu vực lớn do lũ đơn kéo dài trong nhiều ngày có thể dùng dạng đường cong sau đây:

$$y = 10^{-\infty \left(\frac{1-x}{x} \right)^2} \quad (2.27)$$

Trong đó:

y - Tung độ của đường quá trình lũ tính toán, biểu thị bằng tỷ số so với lưu lượng bình quân ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế $\frac{\bar{Q}_{\max p}}{\bar{Q}_i}$.

$$y = \frac{\bar{Q}_{\max p}}{\bar{Q}_{\max p}} \quad (2.28)$$

x - Hoàn chỉnh của đường quá trình lũ tính toán, biểu thị bằng tỷ số so với thời gian nước lên T_1 .

$$x = \frac{T_i}{T_l} \quad (2.29)$$

a - Thông số phụ thuộc vào hệ số hình dạng λ^* . Hệ số λ^* lấy theo k_3 , mượn của lưu vực tương tự.

Thời gian T_l tính theo công thức sau:

$$T_l = \frac{0,0116\lambda h_p}{\bar{q}_p} \text{ (ngày)} \quad (2.30)$$

Tung độ x, y của phương trình xác định theo Bảng 2.15.

Tung độ của đường quá trình lũ thiết kế sẽ bằng:

$$Q_i = \bar{Q}_{\max p} \cdot y \quad (2.31)$$

và hoành độ bằng:

$$T_i = T_l \cdot x \quad (2.32)$$

5. Đối với lưu vực nhỏ hơn 100km^2 , để xây dựng đường quá trình lũ thiết kế, cũng có thể dùng phương trình trên đây, song để xác định tung độ đường quá trình và thời gian lũ lên, cần sử dụng lưu lượng tức thời lớn nhất và môđun tức thời tương ứng.

Thời gian lũ lên T_l tính theo công thức:

$$T_l = \frac{0,278\lambda^* h_p}{\bar{q}_p} \text{ (h)} \quad (2.33)$$

hoặc

$$T_l = \frac{16,67\lambda^* h_p}{\bar{q}_p} \text{ (ph)} \quad (2.34)$$

Hệ số k_3 , trong trường hợp này mượn của lưu vực tương tự.

6. Đường quá trình tam giác (dùng cho lưu vực nhỏ).

Để xây dựng đường quá trình tam giác, ngoài 2 đặc trưng đỉnh lũ thiết kế (Q_p) và lưu lượng lũ thiết kế (W_p), cần biết thêm tỷ số giữa thời gian nước xuống (T_r) và thời gian nước lên (T_l).

Tỷ số ($\beta = \frac{T_r}{T_l}$) này có thể xác định theo kinh nghiệm.

- Đối với lưu vực ít điều tiết $\beta = 2,0$

- Đối với lưu vực điều tiết nhiều $\beta = 3,0$

Có thể xác định β theo lưu vực tương tự.

Thời gian lũ tính theo công thức:

$$T = \frac{W_p}{1800Q_p} = \frac{0,555F \cdot h}{Q_p}$$

Trong đó:

h - Lớp nước lũ thiết kế (mm)

F - Diện tích lưu vực (km^2)

Tung độ $y = \frac{Q_i}{Q_p}$ của đường quá trình lũ tính theo công thức $y = 10^{-\infty \left(\frac{1-x}{x}\right)^2}$ ứng với

các hệ số hình dạng lũ λ^* khác nhau $\lambda^* = \frac{\bar{q}_m T_i}{0,0116 h_p}$

Bảng 2.9

λ^*	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$x = T_i/T_l$								
0,1	0,023	0,002	0	0	0			
0,2	0,21	0,091	0,034	0,011	0,003	0	0	0
0,3	0,45	0,29	0,18	0,099	0,050	0,022	0,009	0,003
0,4	0,66	0,51	0,39	0,28	0,19	0,12	0,076	0,043
0,5	0,87	0,69	0,59	0,49	0,40	0,31	0,24	0,18
0,6	0,88	0,82	0,75	0,69	0,61	0,54	0,47	0,39
0,7	0,94	0,91	0,87	0,83	0,79	0,74	0,69	0,64
0,8	0,97	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,84
0,9	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,1	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97
1,2	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	0,91	0,89
1,3	0,97	0,95	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82	0,78
1,4	0,95	0,92	0,89	0,85	0,81	0,77	0,72	0,67
1,5	0,92	0,88	0,84	0,79	0,74	0,68	0,62	0,56
1,6	0,90	0,85	0,79	0,73	0,66	0,59	0,52	0,46
1,7	0,87	0,81	0,74	0,66	0,59	0,51	0,44	0,37
1,8	0,84	0,77	0,69	0,60	0,52	0,44	0,36	0,29
1,9	0,81	0,73	0,65	0,55	0,46	0,37	0,29	0,23
2,0	0,78	0,69	0,59	0,49	0,40	0,31	0,24	0,18
2,2	0,73	0,61	0,50	0,40	0,30	0,22	0,15	0,10
2,4	0,67	0,54	0,42	0,32	0,22	0,15	0,096	0,058
2,6	0,62	0,48	0,35	0,25	0,16	0,10	0,060	0,032
2,8	0,57	0,42	0,29	0,19	0,12	0,068	0,036	0,018
3,0	0,53	0,37	0,24	0,25	0,086	0,045	0,022	0,010
3,5	0,43	0,26	0,15	0,079	0,037	0,016	0,006	0,002
4,0	0,34	0,19	0,092	0,041	0,016	0,005	0,002	0
5,0	0,21	0,091	0,034	0,011	0,003	0	0	
6,0	0,13	0,044	0,012	0,003	0			
8,0	0,052	0,010	0,002	0				
$k_s = \frac{h_i}{h} = f(\lambda^*)$	0,19	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,34	0,002

λ^* $x = T_i/T_f$	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6
0.1													
0.2	0												
0.3	0.001	0	0	0	0								
0.4	0.024	0.013	0.006	0.003	0.001	0	0	0	0	0			
0.5	0.13	0.088	0.059	0.039	0.025	0.015	0.009	0.005	0.003	0.002	0	0	0
0.6	0.33	0.27	0.22	0.18	0.14	0.12	0.088	0.066	0.049	0.036	0.017	0.009	0.004
0.7	0.59	0.54	0.48	0.43	0.39	0.34	0.30	0.26	0.22	0.19	0.14	0.094	0.062
0.8	0.81	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.62	0.59	0.55	0.52	0.46	0.40	0.34
0.9	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.84	0.82	0.79
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.1	0.96	0.96	0.95	0.94	0.93	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.87	0.85	0.82
1.2	0.87	0.85	0.83	0.80	0.78	0.76	0.73	0.70	0.68	0.65	0.60	0.54	0.49
1.3	0.75	0.71	0.68	0.64	0.60	0.56	0.52	0.48	0.44	0.41	0.34	0.28	0.22
1.4	0.62	0.57	0.52	0.48	0.43	0.38	0.34	0.30	0.26	0.23	0.17	0.12	0.084
1.5	0.50	0.44	0.39	0.34	0.29	0.25	0.21	0.17	0.14	0.12	0.075	0.046	0.027
1.6	0.39	0.34	0.28	0.23	0.19	0.15	0.12	0.092	0.071	0.054	0.030	0.016	0.008
1.7	0.29	0.25	0.20	0.15	0.12	0.09	0.066	0.047	0.034	0.024	0.011	0.005	0.002
1.8	0.23	0.18	0.13	0.10	0.072	0.050	0.035	0.023	0.015	0.010	0.004	0.001	0
1.9	0.17	0.13	0.089	0.063	0.043	0.028	0.018	0.011	0.007	0.004	0.001	0	
2.0	0.13	0.088	0.059	0.039	0.025	0.015	0.009	0.005	0.003	0.002	0		
2.2	0.066	0.042	0.025	0.014	0.008								
2.4	0.034	0.019	0.010	0.005	0.002								
2.6	0.017	0.008	0.004	0.002	0.001								
2.8	0.008	0.004	0.001	0.001	0								
3.0	0.004	0.002	0	0									
3.5	0	0											
4.0													
5.0													
6.0													
8.0													
$\frac{h_i}{h_o} = f(\lambda^*)$	0.37	0.38	0.38	0.39	0.40	0.40	0.41	0.41	0.42	0.42			

CHƯƠNG III

TÍNH KHẨU ĐỘ CẦU NHỎ, CỐNG CÓ XÉT TÍCH NƯỚC

3.1. Tiêu chuẩn thiết kế cầu nhỏ, cống quy định tính khẩu độ cầu nhỏ cống theo lưu lượng lớn nhất (xem chương II của bản Tiêu chuẩn này).

Trong trường hợp cần thiết, nên kiểm tra những chỗ tràn ở điểm thấp nhất và cả điểm phân giới của trắc dọc tuyến.

Ngoài ra, còn phải tính độ ngập cho phép của ruộng đất vùng gần công trình.

3.2. Tính khẩu độ cầu nhỏ, cống, trong mọi trường hợp, đều phải xét tích nước. lưu lượng tháo qua công trình do xét tích nước, không được phép giảm nhỏ quá 67%, nghĩa là lưu lượng tính toán không nhỏ hơn 33% lưu lượng theo tần suất thiết kế ban đầu. Trong tính toán, cần lưu ý những trường hợp, mà khả năng tích nước trước công trình có thể bị hạn chế.

- Vùng đồi núi có độ dốc lòng sông chính lớn.

- Những vùng mưa dài ngày, các trận mưa trước đã tích đầy lòng khe suối phía trước công trình.

- Những chỗ có đường phân lưu không rõ ràng, nước có khả năng chảy tràn từ khe suối này sang khe suối bên cạnh.

3.3. Tính khẩu độ có xét tích nước cần sử dụng những tài liệu sau:

a) *Lưu lượng đỉnh lũ và tổng lượng lũ thiết kế* (đường quá trình lũ đối với trường hợp lưu vực nhỏ xem như có dạng hình tam giác).

b) *Bản đồ địa hình phía trước công trình* (dùng vào việc xây dựng quan hệ giữa dung tích có khả năng tích nước và cao trình trữ nước trước công trình). Trong trường hợp tính toán giản đơn, đã tính dung tích trữ phía trước công trình, chỉ cần xác định độ dốc lòng sông chính, sườn dốc và hình dạng vũng chứa phía trước công trình.

c) *Đồ thị khả năng thoát nước của công trình.*

3.4. Đồ thị khả năng thoát nước của công trình (phụ lục 2) xây dựng theo công thức thủy lực sau đây:

$$Q_c = \mu \omega \sqrt{2g(y - h)} \quad (3.1)$$

Trong đó:

Q_c - Lưu lượng lớn nhất tháo qua công trình (m^3/s).

μ - Hệ số lưu lượng phụ thuộc vào hình dạng cửa vào cống, và phần tư nón cầu.

ω - Diện tích mặt cắt nước chảy có chiều sâu lâm giới khi chảy không áp, hoặc diện tích tiết diện đầy cống khi chảy có áp (m^2).

g - Gia tốc trọng trường ($9,81 m/s^2$).

y - Chiều sâu cột nước trước công trình trên cao độ lòng cống (m)

h - Chiều sâu lâm giới khi chảy không áp, hoặc chiều sâu thu hẹp khi chảy có áp (m).

Dồ thị tính toán bao gồm 2 trường hợp:

1. Cống có chiều dài bất kỳ, trong đó độ dốc lòng cống bằng hoặc lớn hơn độ dốc lâm giới.

2. Công trình có chiều dài nhỏ hơn 5 lần chiều sâu nước y và độ dốc lòng nhỏ hơn độ dốc lâm giới.

Nếu độ dốc lòng công trình nhỏ hơn độ dốc lâm giới còn chiều dài lớn hơn 5 lần chiều sâu nước y, thì khả năng thoát nước qua công trình phụ thuộc vào khẩu độ, chiều dài, độ dốc, độ nhám đáy công trình và lòng chính.

Trong trường hợp này, cũng như khi có những điều kiện đặc biệt khác, đồ thị khả năng thoát nước, phải vẽ trên cơ sở tính toán thủy lực.

3.5. Lưu lượng điều tiết qua công trình Q_L , phụ thuộc vào lưu lượng lũ thiết kế Q_p , lượng lũ W_p , dung tích lòng vũng phía trước công trình V và biểu thị bằng công thức đơn giản sau đây:

$$Q_L = Q_p \left(1 - \frac{V}{W_p}\right) \quad (m^3/s) \quad (3.2)$$

3.6. Dung tích V phụ thuộc vào hình dạng lòng vũng, độ dốc lòng sông chính I_1 , độ dốc sườn I_s , chiều rộng ngập tràn trước công trình B ứng với chiều sâu cột nước y.

Khi mặt thoáng tích nước giới hạn trong phạm vi parabol, dung tích V có thể xác định gần đúng theo công thức:

$$V = 220 \frac{BY^2}{I_1} \quad (m^3) \quad (3.3)$$

Trường hợp khe nhỏ và không có tài liệu chi tiết, có thể xác định V theo công thức kinh nghiệm sau:

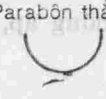
$$V = \frac{ky^3}{I_s I_1} \quad (3.4)$$

Các ký hiệu ý nghĩa như trên.

Hệ số địa mạo k phụ thuộc vào hình dạng lòng vũng, trắc đồ dọc lòng sông chính và trắc đồ dọc bờ, xác định theo bảng 3.1.

BẢNG HỆ SỐ ĐỊA MẠO k

Bảng 3.1

Hình dạng lòng vũng trên bình đồ	Hình dạng lòng chính trước công trình theo trắc đồ dọc	Hình dạng bờ theo trắc đồ dọc		
		Lồi	thẳng	Lõm
Parabol thẳng 	Lồi	190	230	270
	Thẳng	230	280	320
	Lõm	270	320	380