

**ĐÁP ÁN ĐỀ THI HK II LẦN 01 NĂM HỌC 2015 - 2016**

Ngành/Lớp : 13DXC
 Môn thi : Thủy văn cầu đường
 Mã môn học :Số ĐVHT/TC: 02
 Ngày thi : ..19.1.16.....
 Thời gian làm bài: 90 phút.
 Mã đề (Nếu có) : Đề số 1

KHOA XÂY DỰNG**Câu 1 (3 điểm):**

- Theo quy trình tính toán dòng chảy lũ theo công thức:

$$Q_{p\%} = A_p \cdot \alpha \cdot H_p \cdot F \cdot \delta$$

- A_p : modul đỉnh lũ ứng với tần suất lũ thiết kế trong điều kiện chưa xét tới ảnh hưởng của hồ ao, phụ thuộc vào hệ số đặc trưng địa mạo lòng sông ϕ_s , thời gian tập trung nước trên sườn dốc τ_{sd} và vùng mưa
- $P_{\%} = 4\%$: tần suất lũ tính toán phụ thuộc vào cấp hạng của đường ô tô. Ứng với đường cấp III và vận tốc thiết kế $V_{tk} = 60$ km/h
- $H_{4\%} = 320$ mm: lưu lượng mưa lớn nhất ứng với tần suất thiết kế P4% tại trạm Dakmik, thuộc vùng mưa XIV
- $F = 0.57$ km²: diện tích của lưu vực
- $\alpha = 0.85$: hệ số dòng chảy lũ, được xác định ứng với cấp đất là cấp III, diện tích lưu vực $0.1 < F < 1$ km²
- $\delta = 0.85$: hệ số ảnh hưởng của hồ ao và đầm lầy
- Xác định thời gian tập trung nước trên sườn dốc τ_{sd} , và hệ số đặc trưng địa mạo sườn dốc ϕ_{sd}

- Chiều dài sườn dốc lưu vực

$$b_s = \frac{1000F}{1.8(L + \sum l)}$$

- ✓ $F = 0.57$ km²: diện tích lưu vực
- ✓ $L = 1.121$ km: chiều dài dòng sông suối
- ✓ $\sum l = 0$: tổng chiều dài dòng nhánh

$$\Rightarrow b_s = \frac{1000F}{1.8(L + \sum l)} = \frac{1000 \times 0.57}{1.8 \times 1.121} = 282.48 (m)$$

- Hệ số địa mạo sườn dốc:

$$\phi_{sd} = \frac{(1000b_{sd})^{0.6}}{m_{sd} J_{sd}^{0.3} (\alpha H_{4\%})^{0.4}}$$

- ✓ $L = 1.121$ (Km) : chiều dài lòng sông
- ✓ $m_{sd} = 0.25$: lòng suối có chỗ bị tắt nghẽn, mọc cỏ, có đá, chảy êm
- ✓ J : độ dốc sườn dốc, được xác định như sau

$$J_{sd} = \frac{h_1 l_1 + (h_1 + h_2) l_2 + \dots + (h_{n-1} + h_n) l_n}{L^2} \times 1000$$

$$= \frac{40 \times 5 + 80 \times 15 + 25 \times 250 + 35 \times 180 + 45 \times 80 + 55 \times 50}{680^2} \times 1000 = 43.90^0 /_{00}$$

Vậy hệ số địa mạo sườn dốc được tính:

$$\Rightarrow \phi_{sd} = \frac{(b_{sd})^{0.6}}{m_{sd} J_{sd}^{0.3} (\alpha H_{4\%})^{0.4}} = \frac{(282.48)^{0.6}}{0.25 \times 43.90^{0.3} \times (0.85 \times 320)^{0.4}} = 4.03$$

- Tra phụ lục 4 trong sổ tay ứng với $\phi_{sd} = 4.03$, và vùng mưa là vùng XIV nên $\Rightarrow \tau_{sd} = 21$ (phút)
- Xác định hệ đặc trưng địa mạo của dòng sông theo công thức

$$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} J_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\alpha H_p)^{1/4}}$$

- $L = 1.121$ km: chiều dài lòng suối
- $m_{ls} = 7$: sông vùng núi, lòng sông nhiều đá, mặt nước không phẳng, suối chảy không thường xuyên, quanh co
- $F = 0.57$ km²: diện tích lưu vực
- J_{ls} : độ dốc lòng sông được tính theo công thức

$$J_{ls} = \frac{h_1 l_1 + (h_1 + h_2) l_2 + \dots + (h_{n-1} + h_n) l_n}{L^2} \times 1000$$

$$= \frac{80 \times 5 + 100 \times 15 + 60 \times 25 + 230 \times 35}{470^2} \times 1000 = 5.18^0 /_{00}$$

Vậy hệ số địa mạo lòng sông được tính:

$$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} J_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\alpha H_p)^{1/4}} = \frac{1000 \times 1.121}{7 \times 5.18^{1/3} \times 0.57^{1/4} \times (0.85 \times 320)^{1/4}} = 26.23$$

- Tra phụ lục 3 cuốn sổ tay, ứng với vùng mưa XIV, hệ số địa mạo lòng suối $\phi_{ls} = 26.23$, thời gian tập trung nước $\tau_{sd} = 4.03$ phút $\Rightarrow A_p = 0.0972$
- Vậy lưu lượng tính toán là: $Q = 0.0972 \times 0.85 \times 320 \times 0.57 \times 0.85 = 12.8$ (m³/s)

Câu 2 (3 điểm):

- Với lưu lượng $Q = 12.8$ (m³/s) < 15 (m³/s). Ta chọn phương án thoát nước là 2 cống tròn có $\phi = 2$ (m)
- Kiểm tra khả năng thoát nước của cống tròn có $\phi = 2$ (m) và điều kiện làm việc của cống là không áp

➤ Xác định chiều sâu phân giới: $h_k = s_k \cdot d = 0.84 \times 2 = 1.68$ (m)

$$\circ \xi_k = \frac{\varphi \cdot Q^2}{g \cdot d^5} = \frac{0.9 \times 12.8^2}{9.81 \times 2^5} = 0.470$$

- Tra bảng quan hệ giữa ξ_k và s_k ta được $s_k = 0.84$

$$\circ h_c = 0.9h_k = 0.9 \times 1.68 = 1.51(m)$$

$$\triangleright \text{Diện tích ướt của cống tròn } \omega = \frac{\pi d^2}{4} - \frac{d^2}{8}(\alpha - \sin \alpha)$$

$$\circ \alpha = 2 \arccos\left(\frac{2h_c}{d} - 1\right) = 2 \arccos\left(\frac{2 \times 1.51}{2} - 1\right) = 2.07$$

$$\circ \omega = \frac{\pi d^2}{4} - \frac{d^2}{8}(\alpha - \sin \alpha) = \frac{3.14 \times 2^2}{4} - \frac{2^2}{8}(2.07 - \sin 2.07) = 2.58(m^2)$$

$$\text{Với Vận tốc nước trong cống: } V_c = \frac{Q}{\omega} = \frac{12.8}{2.58 \times 2} = 2.48(m/s)$$

\triangleright Chiều cao mực nước dâng trên cống:

$$H = h_c + \frac{V_c^2}{2g\varphi^2} = 1.51 + \frac{2.48^2}{2 \times 9.81 \times 0.9^2} = 1.89(m)$$

- Kiểm tra điều kiện chảy không áp:

\triangleright Năng lực thoát nước của cống

$$Q = \varphi \cdot \omega_c \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (H - h_c)} = 0.9 \times 2.58 \times (2 \times 9.81 \times (1.89 - 1.51))^{0.5} = 6.34 m^3/s$$

$$2 \text{ cống } \Phi 2m = 6.34 m^3/s \times 2 = 12.68 m^3/s$$

Câu 3 (4 điểm):

- Ta chọn phương án làm cầu nhỏ để nước thoát qua công trình. Trắc ngang long sông có dạng tam giác, độ dốc long sông $i = 0.5\%$, hệ số nhám long sông 0.05, hệ số mái dốc 1:100. Phương án cải tạo long suối thành hình thang có hệ số $m = 1$, lát đá ba cỡ vừa

- Ta giả sử chiều sâu tự nhiên $h_s = 2.5(m)$, với tiết diện tam giác có độ dốc taluy

$$\frac{1}{m} = \frac{1}{10} \Rightarrow \text{ta có các công thức tính toán thủy lực như sau:}$$

$$\blacksquare \omega = mh^2 = 10 \times 2.5^2 = 62.5(m^2)$$

$$\blacksquare C = \frac{1}{n} R^y, R = \frac{\omega}{\chi}$$

$$\bullet \chi = h_s \cdot 2\sqrt{1+m^2} = 2.5 \times 2\sqrt{1+10^2} = 50.25(m)$$

$$\bullet R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{62.5}{50.25} = 1.24(m)$$

$$\blacksquare C = \frac{1}{n} R^y = \frac{1}{0.05} \times 1.24^{1/6} = 20.73$$

\blacksquare Vận tốc tự nhiên của dòng chảy:

$$\bullet V_s = C\sqrt{Ri} = 20.73\sqrt{1.24 \times 0.005} = 1.63(m/s)$$

\blacksquare Lưu lượng ứng với chiều sâu giả định:

$$Q_s = \omega V_s = 62.5 \times 1.63 = 102.01(m^3/s)$$