

**ĐỒ ÁN MÔN**  
**THỦY LỰC CÔNG TRÌNH**  
**GVHD: Nguyễn Thị Việt Hồng**

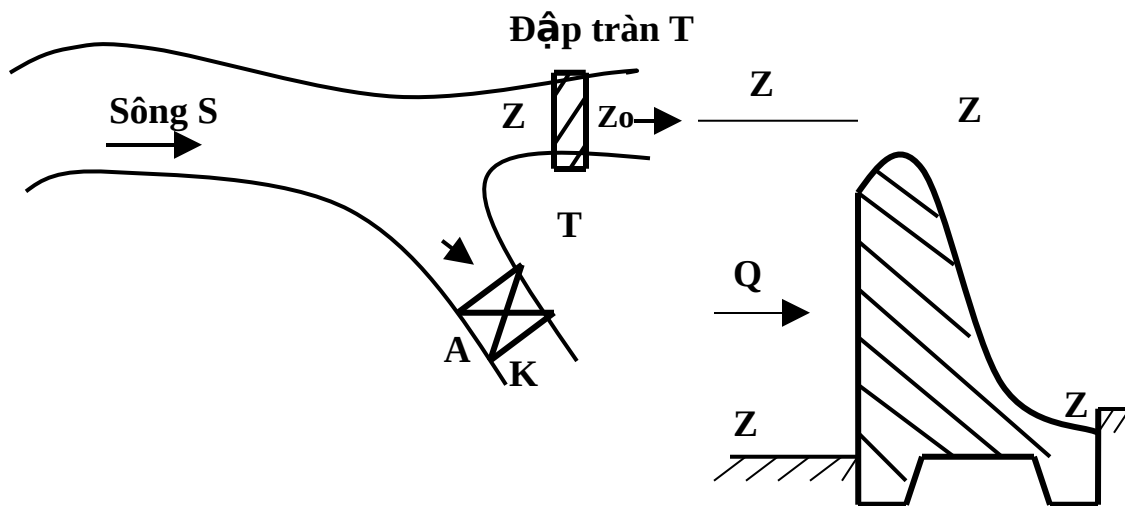
Lớp: C<sub>1</sub>TK<sub>2</sub>

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Thiên Định

STT: 07

**A. NỘI DUNG**

Trên một sông S được xây một đập tràn T để nâng cao mực nước lấy vào kênh K. Đầu kênh K có một cống lộ thiên A để điều tiết lưu lượng.



**B. YÊU CẦU**

1. Xác định cao trình đập tràn  $Z_{od}$  ứng với  $Q_{tk}$  và  $Z_{tk}$  trên sông. Đập tràn hình công không chân không. Vẽ mặt cắt ngang của đập tràn. Lưu lượng đơn vị cho phép đối với nền sau đập là  $[q]$ .
2. Xác định hình thức nối tiếp sau đập với mọi cấp độ lưu lượng. Nếu có nước nhảy xa, thiết kế công trình tiêu năng với lưu lượng tính toán tiêu

năng. Loại công trình tiêu năng tùy chọn (2 trong 3 loại công trình tiêu năng)

3. Thiết kế mặt cắt ngang kênh chính A. kênh có mặt cắt ngang là hình thang cân với  $m = 1,5$  và  $n = 0,025$  dẫn lưu lượng  $Q_{k(tk)}$ .

Kiểm tra với  $Q_{\min} = k_1 \cdot Q_{k(tk)}$  và  $Q_{\max} = k_2 \cdot Q_{k(tk)}$ . mặt cắt kênh thiết kế phải thoả mãn 2 yêu cầu sau:  $0.3m/s \leq v \leq 1m/s$  và  $3 \leq b/h \leq 6$ . Độ dốc kênh là  $i$ . Với mặt cắt kênh đã chọn xây dựng quan hệ  $Q \sim h$  trên kênh từ  $Q_{\min}$  tới  $Q_{\max}$

4. Xác định cao trình đáy cống và bề rộng cống để lấy được lưu lượng thiết kế của kênh khi mực nước trong sông là nhỏ nhất. Chênh lệch mực nước qua cống là  $\Delta Z$ . Lúc đó cống làm việc như một đập tràn đỉnh rộng. Vẽ mặt cắt ngang và dọc của cống. Với cống đã chọn, xây dựng quan hệ  $Q \sim a$  của cống ứng với mức nước thiết kế của sông  $Z_{tk}$

**Các số liệu chung:**

1. Quan hệ  $Q \sim Z_h$  ở ngay sau đập tràn cho trong bảng dưới đây

Q(m <sup>3</sup> /s)	2400	2800	3200	3600	4000	4200	4500	5000
Zh(m)	24.45	25.30	26.04	26.78	27.47	27.68	28.05	28.65

2. Bề rộng ở thượng lưu lấy bằng 1,3 lần bề rộng toàn bộ đập (kể cả mố)

3. Bề rộng công trình tiêu năng bằng bề rộng toàn bộ đập

4. Mỗi khoang đập có thể lấy từ 10 ÷ 30m; mố đập lấy từ 2 ÷ 3m

5. Bề rộng mỗi lỗ cống lấy từ 2 ÷ 4m; chiều dày mố cống lấy 0,6 ÷ 0,8m

6. Cao trình đáy cống lấy bằng cao trình đáy kênh

**Các số liệu của đề**

1. số liệu về đập tràn:

[q](m <sup>3</sup> /s)	Z <sub>01</sub> (m)	Z <sub>0</sub> (m)	Z <sub>tk</sub> (m)	Q <sub>tk</sub> (m <sup>3</sup> /s)
29,9+0,1n	20	19	47+0,1n	3190+10n

2. Số liệu về kênh và cống:

Q <sub>tk</sub> (m <sup>3</sup> /s)	i	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	ΔZ(m)
34,9+0,1n	0.0001	0.7	1.3	0.3

## Bµi lµm

### I, Tính toán đập tràn

1. xác định cao trình đỉnh đập tràn Zođ

a. Chọn các yếu tố của đập

\* chọn kích thước mặt bằng đập

Với  $[q] = 29,9 + 0,1n = 29,9 + 0,1 \times 7 = 30,6 \text{ (m}^3/\text{s)}$

$Q = 3190 + 10n = 3190 + 10 \times 7 = 3260 \text{ (m}^3/\text{s)}$

Từ đó ta suy ra:  $\frac{Q}{[q]} = \frac{3260}{30,6} = 106,54$

mặt cắt ngang của đập phải thoả mãn điều kiện  $\sum b > \frac{Q}{[q]}$  do đó ta có thể chọn

+ số khoang đập  $n = 9$  khoang  $\rightarrow b = \frac{106,54}{9} = 11,84 \rightarrow b \approx 12\text{m}$

$\rightarrow \sum b = n \times b = 12 \times 9 = 108 > \frac{Q}{[q]} = 106,54$

+ Chiều rộng mố trụ  $d = 2\text{m}$

+ Chiều rộng mố bên  $d_b = 3,5\text{m}$

+ Chiều rộng sông ở thượng lưu:

$$B = 1,3 [n.b + (n-1).d + 2 d_b] = 107,3 \text{ m}$$

\* Hệ số co hẹp bên

$$\varepsilon = 1 - 0,2 \frac{\xi_{mb} + (n-1) \xi_{mt}}{n} \frac{H_0}{b} \quad (1)$$

Chọn kích thước mặt cắt ngang đập :

$\alpha = 45^\circ$  ,  $\beta = 60^\circ$  ,  $\frac{e}{P_1} = 0,9$  (e là chiều dài đoạn thẳng đứng phía thượng

lưu)

b, Tính toán

giả thiết ban đầu:

+ GT1: bỏ qua cột nước lưu tốc

lấy  $H_0 = H (\Omega H > 4 \sum b.H)$

+ GT2: dòng chảy qua đập là chảy không ngập  $\sigma_n = 1$

+ GT3: dòng chảy qua đập là chảy tự do

\* Xuất phát từ quan hệ hình học  $Z_{đ} = Z_{tk} - H$

có  $Z_{tk} = 47 + 0,1n = 47 + 0,1 \times 7 = 47,7(m) \rightarrow$  tính H

$$H = \left[ \frac{Q_{tk}}{\varepsilon.m. \sum b \sqrt{2g}} \right]^{2/3} \quad (2)$$

+ Ban đầu 1 chọn  $\varepsilon_1 = 0,995$

$$m = \sigma_{hd} \cdot \sigma_H \cdot m_{tc}$$

trong đó:  $\sigma_H = 1$  ( $H = H_{tk}$ )

$m_{tc} = 0,504$  (đập loại 1, theo ophirêxôp)

tra bảng 14.7 ta được hệ số sửa chữa do thay đổi hình dạng theo cấu tạo khác đập tiêu chuẩn:  $\sigma_{hd}$

Có:  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ ,  $\frac{e}{P_1} = 0,9 \rightarrow \sigma_{hd} = 0,978$

$\rightarrow m = \sigma_{hd} \cdot \sigma_H \cdot m_{tc} = 1 \times 0,978 \times 0,504 = 0,493$

$$\rightarrow H_1 = \left[ \frac{3260}{0,995 \cdot 0,493 \cdot 9 \cdot 12 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} \right]^{2/3} = \left[ \frac{3260}{234,662} \right]^{2/3} = 5,78(m)$$

Thay  $H_1$  vào (1)

tra được  $\xi_{mb} = 0,7$ ,  $\xi_{mt} = 0,45$

$$\begin{aligned} \rightarrow \varepsilon_2 &= 1 - 0,2 \frac{\xi_{mb} + (n-1) \xi_{mt}}{n} \frac{H_1}{b} \\ &= 1 - 0,2 \frac{0,7 + (9-1) 0,45}{9} \frac{5,78}{12} = 0,954 \neq \varepsilon_1 \end{aligned}$$

Thay  $\varepsilon_2$  vào (2) ta được  $H_2$

$$H_2 = \left[ \frac{Q_{tk}}{\varepsilon_2.m. \sum b \sqrt{2g}} \right]^{2/3}$$

$$H_2 = \left[ \frac{3260}{0,954 \cdot 0,493 \cdot 9 \cdot 12 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} \right]^{2/3} = \left[ \frac{3260}{224,993} \right]^{2/3} = 5,943(m)$$

Thay  $H_2$  vào (1) ta được  $\varepsilon_3$

$$\begin{aligned} \varepsilon_3 &= 1 - 0,2 \frac{\xi_{mb} + (n-1) \xi_{mt}}{n} \frac{H_2}{b} \\ &= 1 - 0,2 \frac{0,7 + (9-1) 0,45}{9} \frac{5,943}{12} = 0,953 \end{aligned}$$

Ta thấy rằng  $\varepsilon_2 \approx \varepsilon_3$ . Vậy ta có thể lấy  $H = H_{tk} = 5,943m$

Các kích thước khác nhau:

$$Z_{od} = Z_{tk} - H_{tk} = 47 + 0,1n - 5,943 = 47,7 - 5,943 = 41,76 \text{ m}$$

$$P_1 = Z_{od} - Z_{01} = 41,76 - 20 = 21,76 \text{ m}$$

$$P = Z_{od} - Z_o = 41,76 - 19 = 22,76 \text{ m}$$

Chiều dài đoạn thẳng đứng phía thượng lưu:

$$e = 0,9P_1 = 0,9 \times 21,76 = 19,58m$$

+ Đối với giả thiết 1

$$\Omega_{tl} = (Z_{tk} - Z_{01}) B = (47,7 - 20) 107,3 = 2972,21(m^2)$$

$$4 \sum bH = 4 \cdot 108 \cdot 5,943 = 2567,38(m^3)$$

$$\Rightarrow \Omega_{tl} > 4 \sum bH \rightarrow \text{giả thiết 1 đúng}$$

+ Đối với giả thiết 2

$$\text{Tính } \frac{Z}{P} = \frac{Z_{tk} - Z_o}{Z_{od} - Z_o} = \frac{47,7 - 19}{41,76 - 19} = 1,261$$

$$\text{- tính } \left( \frac{Z}{P} \right)_{pg} : \quad \left( \frac{Z}{P} \right)_{pg} = f \left( m, \frac{H}{P} \right)$$

Ta có  $m = 0,493$

$$\frac{H}{P} = \frac{5,943}{22,76} = 0,26 \text{ Tra biểu đồ hình 14-14 ta được: } \left( \frac{Z}{P} \right)_{pg} = 0,76$$

$$\text{ta thấy: } \frac{Z}{P} > \left( \frac{Z}{P} \right)_{pg}$$

→ Dòng chảy qua đập là không ngập

→ Giả thiết 2 là đúng

+ Đối với giả thiết 3

Độ sâu nước ở hạ lưu ứng với  $Q_{tk} = 3260 \text{ (m}^3/\text{s)} \rightarrow Z_{htk}$

dựa vào bảng quan hệ  $Q \sim Z_h$

Ta có:  $Z_{htk} = 26,151 \text{ (m)}$

$h_h = Z_{htk} - Z_o = 26,151 - 19 = 7,151 \text{ (m)}$

Ta thấy:  $h_h < p = 22,76 \text{ (m)} \rightarrow$  do đó đập chảy tự do  $\rightarrow$  Giả thiết 3 đúng

↵ Kết luận : Ứng với  $Q_{tk}$  và  $Z_{tk}$  thì cao trình đỉnh đập tràn tính được là  $Z_{ođ} = 41,76 \text{ (m)} ; H = 5,943 \text{ (m)}$

### **Vẽ mặt cắt ngang đập tràn**

$x_o$	$y_o$	<b>X</b> $= x_o \times H_{tk}$	<b>Y</b> $= y_o \times H_{tk}$
0,0	0,126	0,000	0,749
0,1	0,036	0,594	0,214
0,2	0,007	1,189	0,042
0,3	0,000	1,783	0,000
0,4	0,007	2,377	0,042
0,6	0,060	3,566	0,357
0,8	0,147	4,754	0,874
1,0	0,256	5,943	1,521
1,2	0,393	7,132	2,336
1,4	0,565	8,320	3,358
1,7	0,873	10,103	5,188
2,0	1,235	11,886	7,340
2,5	1,960	14,858	11,648
3,0	2,284	17,829	13,574
3,5	3,818	20,801	22,690
4,0	4,930	23,772	29,299
4,5	6,220	26,744	36,965

Phần chân đập chỗ nối tiếp với sân đập có lượn theo một cung tròn để dòng chảy xuống chân đập được thuận. Bán kính cung tròn này phụ thuộc vào H và P

Với H = 5,943 m , P = 22,76 m

Tra bảng 14.6 có thể lấy R = 11,7 m

## II, Tính toán tiêu năng

### 1, xác định hình thức nối tiếp sau đập

a, tính  $h_h$

Công thức tính  $h_h = Z_h - Z_o$

+  $Z_o = 19m$

+  $Z_h$ : cao trình mực nước hạ lưu tra bảng quan hệ  $Q \sim Z_h$

$Q = 3260 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow Z_h = 26,151 \text{ m}$

$\rightarrow h_h = 26,151 - 19 = 7,151 \text{ m}$

b, tính  $h_c''$ :  $h_c'' = \tau_c'' \times E_o$  ;  $F_{(\tau_c)} = \frac{q}{\varphi E_o^{3/2}}$

+  $q = \frac{Q}{b_k}$  mà:  $(b_k = \sum b + (n-1)d) = 108 + (9-1)2 = 124(m)$

Từ bảng quan hệ  $Q \sim Z_h$  ta chọn Q

+  $\varphi$ : hệ số lưu tốc  $\varphi = 0,9$

$E_o = P + H_o$ ;

$$H_o = \left[ \frac{Q}{\varepsilon . m . b_k \sqrt{2g}} \right]^{2/3}$$

$P = 22,76(m)$  ;  $\varepsilon = 0,953$  ;  $m = 0,493$

$\rightarrow$  bảng tính toán kích thước nối tiếp sau đập

Q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Zh (m)	$h_h$ (m)	$q = \frac{Q}{b_k}$ ( $\text{m}^3/\text{s.m}$ )	Ho (m)	Eo (m)	$F_{(\tau_c)}$	$\tau_c''$	$h_c''$ (m)	$h_c'' - h_h$ (m)
--------------------------------	-----------	--------------	--	-----------	-----------	----------------	------------	----------------	----------------------