

$$= B_1 + 2 \times L_1 \times (\text{tg}\alpha - \text{tg}\beta) \quad (1)$$

即为本文想推荐的挑流水舌入水宽度计算式。若非拱坝,  $\text{tg}\beta = 0$ , 若鼻坎出口不扩散, 则式中  $\text{tg}\alpha = 0$ , 按  $\alpha, \beta$  的实际值计算即可。

$$B = B_1 + 2L_1 \times (\text{tg}\alpha - \text{tg}\beta) \quad (2)$$

式中  $\Delta B_1$ ——由坝面扩散角  $\alpha$  产生的水舌入水宽度的增量,  $\Delta B_1 = L_1 \times \text{tg}\alpha$  (3)

$\Delta B_2$ ——由拱坝的向心力产生的水舌入水宽度的负增量,  $\Delta B_2 = L_1 \times \text{tg}\beta$  (4)

$B_1$ ——鼻坎出口溢流沿宽。

$$\text{拱坝 } B_1 = 2\pi R \times \frac{2\beta}{360}$$

$\alpha$ ——鼻坎出口的平面扩散角(见图 1);

$2\beta$ —— $B_1$  所对应的拱中心角(见图 2);

$L_1$ ——挑流水舌的水平挑距;

$R$ —— $B_1$  圆弧的半径(见图 2 中的  $OC$ )。

### 3 公式计算精度的检验

以二滩表孔泄流为例, 二滩表孔出口圆弧半径  $R = OD = OC = 340.52 \text{ m}$ , 1 号、7 号两溢流孔的两边墩中心线的中心角  $2\beta = 23^\circ 30' 53.7''$ ,  $\beta = 11^\circ 55' 26.85''$  (见图 2),  $\alpha = 0^\circ$ ; 计算二滩工程 7 个表孔同时泄流时的水舌入水宽度, 从图 2 显示, 边孔水流从 A 点出发, 沿 A 线方向收缩 ( $\alpha = 0^\circ$ ), 2 号、6 号孔的水

流沿 C 线方向沿程扩散, 同时受向心力的作用, 此时分别计算这两种情况下的水舌入水宽度。经计算, 沿 A 线方向的边孔水流的水舌入水宽度  $B = 89.4 \text{ m}$ ;  $B_1 = 38.735 \text{ m}$ , 挑距  $L_1$  (按 1 号、7 号孔齿面计算) =  $116.75 \text{ m}$ 。

2 号、6 号孔水流的入水宽度  $B$  计算: 2 号、6 号孔两边墩中心线的夹角  $2\beta = 17^\circ 02' 4.1''$ ,  $R = 340.52 \text{ m}$ ,  $\beta = 8^\circ 31' 2.05''$ 。坝面扩散角  $\alpha = 8^\circ 25' 51.1''$ 。2 号、6 号孔相应的出口溢流沿宽  $B_1 = 2\pi R \times \frac{17^\circ 02' 4.1''}{360^\circ} = 3$  (墩尾宽) =  $98.24 \text{ m}$ ,  $L_1$  用其它相关的公式计算, 得

$$L_1 = 104.7 \text{ m} \text{ (2 号、6 号孔齿面计算)}$$

$$B = B_1 + 2 \times 104.7 \times (\text{tg} 8^\circ 25' 51.1'' -$$

$$\text{tg} 8^\circ 31' 2.05'')$$

$$= 98.24 + 2 \times 104.7 \times (0.1482 - 0.1498)$$

$$= 98.24 - 0.335 = 97.9 \text{ (m)}$$

由以上计算表明, 二滩 7 个表孔联合泄流时的水舌入水宽度, 由 2 号、6 号孔的水舌入水宽度控制。现将表孔 3 号孔的泄流水舌入水宽度计算值, 和 7 个表孔联合泄流时(按 2 号~ 6 号孔计算)的水舌入水宽度值列入表 1 中与试验实测值加以比较。

从表 1 可以看出, 计算值和试验值比较, 误差小

表 1 二滩电站水舌入水宽度试验值和计算值的比较表

泄洪方式	上游水位 /m	下游水位 /m	鼻坎溢流沿宽 $B_1$ /m	水流挑距 $L_1$	出口扩散角 $\alpha$	中心角 $2\beta$	$\Delta B$	水舌入水宽 $B_{计}$ /m	水舌入水宽 $B_{试}$ /m	$\frac{B_{试} - B_{计}}{B_{试}} \times 100$ /%	备注
3 号表孔	1 200	1 015.8	17.18	119.5	$7^\circ 05'$	$3^\circ 30' 05.6''$	22.39	39.57	39.5	0.17	二滩 VII 方案, $R = 330.38 \text{ m}$ ; 17.18 m 为设计提供。
7 表孔联合	1 200	1 024.1	98.24	104.7	$8^\circ 25' 51.1''$	$17^\circ 02' 4.1''$	- 0.335	97.9	94	4.1	二滩 VIII 方案原布置 $R = 340.52 \text{ m}$ 。

于 5%, 有一定的使用价值。

### 4 几点说明

从图 1 中上游水位为 1 197 m 的沿程水舌宽度轨迹线可以看出, 表孔出口设有分流齿坎, 当上游水位太低时, 齿坎紧靠闸墩两侧, 水流大部分将沿齿边流出,  $\beta$  及  $\alpha$  都发生了变化, 将影响公式的计算精度, 可适当减小  $\beta$  值及  $\alpha$  值。

表孔联合泄流时, 若边孔  $\alpha = 0^\circ$  (靠边侧不扩散), 而相邻两孔的坝面扩散角较大, 就应分别计算

两者的水舌入水宽度, 以水舌入水宽度大的作为表孔联合泄流的水舌入水宽度。

本式同样适合中孔水流的水舌入水宽度的计算。式中  $L_1$  的计算, 可采用各家相关公式。有关本文中  $L_1$  的计算式; 可见科研所内刊“水电工程研究”2000 年第 1 期上笔者发表的文章。

#### 作者简介:

傅佩芬(1942 年-), 女, 浙江杭州人, 国家电力公司成都勘测设计研究院科学研究所高级工程师, 从事水工模型试验研究工作

## 映电全力抓好防汛工作

3 月初, 映秀湾水力发电总厂成立了防汛办公室, 并制定了一系列特大洪水的防御方案, 逐项落实到位, 以确保岷江流域电站和下游的安全。组织人员对全厂所辖泄洪设备, 映秀湾——太平驿卫星水情测报系统, 报务通讯设备, 闸坝备用电源等设备进行全面的检查和维护; 4 月初, 厂供应部门已作好各种防汛物资和设备的储备工作。为了进一步提高全员

防汛意识, 利用厂报、电视、广播等宣传阵地, 加强《防洪法》、《防汛条例》法规的学习, 并在全厂范围内组织防汛知识竞赛, 全厂职工踊跃参加。5 月 1 日, 厂防汛办公室、水情测报中心、报务班人员已开始 24 h 的值班, 以确保今年的防汛工作安全可靠, 万无一失。

映电新闻中心 王志琦