[文章编号]1002—0624(2017)02—0025—02

水电站混凝土双支点自控翻板闸的应用

李海军

(辽宁润中供水有限责任公司，辽宁 沈阳 110166)

[摘 要] 混凝土双支点自控翻板闸技术，具有过流能力强、造价低廉、维护简单等诸多优点。因此在防洪、发电、引水、灌溉、航运等工程得到广泛应用。以庙阳水电站工程为例，探讨混凝土双支点自控翻板闸技术的应用。

[关键词] 自控翻板闸；小水电；径流水电站；泄流量

[中图分类号] TV554　　[文献标识码] B

1 工程地质条件

庙阳水电站坝基岩性单一为侏罗系晚期花岗岩，坝址河床覆盖层(砂卵石)及强风化岩厚度均匀。岩体为褐红色，中粒花岗结构，块状构造，矿物成分为斜长石、石英、黑云母和少量角闪石。坝址区未残留全风化岩，强风化岩厚 2.9~4.7 m，弱风化岩探及厚度大于 4.2 m。坝址区地下水有第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。

2 拦河闸(混凝土自控翻板闸)的选择

混凝土双支点自控翻板闸，为水力平衡自动翻板闸的一种[1]。水力自控翻板闸门的突出特点是水力自控。它能保证有较大的过水能力和较小的上游水位雍高值，使堤防工程量大为减小。鉴于庙阳水电站正常蓄水位 135.8 m，确定拦河闸上部结构采用双支点混凝土自控翻板闸。通过以下成果可以反映出，拦河闸选择混凝土自控翻板闸的优越性。

2.1 拦河闸泄流能力计算

混凝土自控翻板闸的泄流能力反映建筑物在汛期的调洪能力。通过计算泄流量取得的成果反映出该建筑物的泄流能力[3]。当库水位超过闸门顶一定水头后，闸门开启过水。过闸水流分为两部分，第一部分是通过闸门顶部的水流；第二部分是从闸底部通过的水流。混凝土自控翻板闸共 19 孔，单宽 8.0 m，总宽 152 m，闸前正常挡水位 135.8 m，闸槛高程 131.96 m。冲沙闸 1 孔，闸净宽 6.0 m，闸槛高程 130.1 m，闸顶高程 136.1 m。

实用堰流：$Q=\sigma_S\sigma_C mnb\sqrt{2g}\,H_0^{3/2}$

σ_S——淹没系数；$\sigma_S=1.0$；σ_C——侧收缩系数；$\sigma_C=1.0$；m——流量系数；b——闸宽，翻板闸 $b=152.0$ m；H_0——闸前水头(流速水头略)。

$\delta=0.375$ m，$H_0=H=0.1$m，$\delta/H=3.75$ 为无底坎宽顶堰流；$hs/H<0.8$，自由泄流 $P=3.84$m，$P/H=38.4$，ctg=0.176

坝孔出流：$Q=\sigma_S\mu eb\sqrt{2g(H_0-\varepsilon e)}$

e——闸门开启高度，$e=0.05$m；b——闸宽，翻板闸 $b=152.0$ m；H_0——闸前水头(流速水头略)$H_0=H=4.04$ m；ε——垂直收缩系数，$\varepsilon=0.615$；μ——闸孔自由出流的流量系数，$\mu=\varepsilon\varphi$，$\varepsilon=0.615$，$\varphi=0.95$；σ_S——淹没系数，=1.0。泄量成果见表 1。

根据表 1 拦河闸泄流量计算成果绘制泄量(H-Q)关系曲线见图 1。

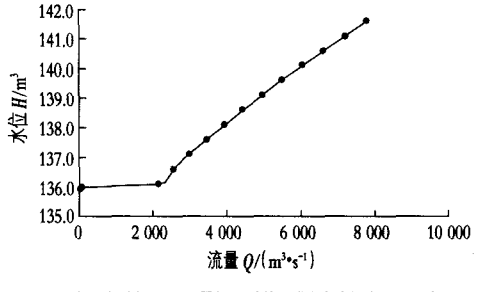

图 1 庙阳电站拦河闸泄量(H-Q)关系曲(冲沙闸参加泄洪)

表1 拦河闸泄流量计算成果表

上游水位/m	泄量/($m^3 \cdot s^{-1}$)	上游水位/m	泄量/($m^3 \cdot s^{-1}$)
135.8	0	138.6	4 445
135.9	8	139.1	4 965
136.0	68	139.6	5 501
136.1	2 135	140.1	6 053
136.6	2 544	140.6	6 620
137.1	2 988	141.1	7 202
137.6	3 460	141.6	7 798
138.1	3 953		

根据泄量($H-Q$)关系曲线，可查得拦河坝有关特征水位。可以看出：混凝土自控翻板闸有优良的过水泄流能力。由此可见，能够大大的减少上游淹没损失面积。

2.2 拦河闸结构稳定与应力分析

拦河闸选择混凝土自动翻板闸的结构，是否安全、稳定是生产运行的要点。以下为混凝土自动翻板闸的稳定性计算成果见表2、表3。

表2 闸室基底抗滑稳定计算成果表

荷载组合	计算情况	抗滑稳定安全系数 KC	规范值[KC]
基本组合	正常蓄水位情况	17.92	3.0
基本组合	设计洪水位情况	31.94	3.0
特殊组合	校核洪水位情况	25.62	2.5
特殊组合	施工情况		2.5

从表中可以看出，拦河闸闸室基底与岩面之间的抗滑稳定安全系数均大于规范要求值，满足设计要求。

表3 拦河闸闸室基底应力计算成果表

荷载组合	计算情况	上游应力/kPa	下游应力/kPa
基本组合	正常蓄水位情况	50.54	49.54
基本组合	设计洪水位情况	57.19	62.85
特殊组合	校核洪水位情况	49.67	70.19
特殊组合	施工情况	136.00	33.60

从表中可以看出，拦河闸闸室基底应力均大于零，且均远小于基岩抗压强度500 kPa，满足设计要求。

综上所述，混凝土自控翻板闸在设计上满足要求，具有优良的稳定性。

3 工程施工

基础土方开挖主要是清除闸基、河床及右岸岸坡表层砂砾石层，采用2 m^3挖掘机开挖装10 t自卸汽车运至基坑外侧修筑上下游围堰。待拦河闸施工结束后，围堰拆除时使用2 m^3挖掘机挖装10 t自卸汽车将弃料运至造地场地。

混凝土由设在右岸的混凝土拌和站供应，载重汽车装载2 m^3吊罐运输混凝土至仓面附近，再由15 t履带式起重机吊入仓内直接入仓，插入式振捣器振捣。拦河闸上下游防渗面板，混凝土和护坦混凝土模板使用通用钢模板。

拦河闸内部浆砌石采用人工砌筑，砂浆及砌石料使用手推车运至工作面附近，辅助卷扬机提升至仓面内。

拦河闸上部结构混凝土预制件大部分，安排在拦河坝下游右岸预制件厂生产，混凝土预制件由拌和站拌制混凝土，1 t机动翻斗车运输，平板振捣器振捣。混凝土预制件使用汽车起重机吊装，使用经纬仪定线，水准仪测定高程校核固定后，再浇筑二期混凝土。

由此可见施工工艺简单，工程量少，工程投资较小，极大的降低了建设成本。适合小水电的建设投资。

4 翻板闸的管理

为保证混凝土自控翻板闸在运行中的安全稳定[2]，在春季、冬季做好防护工作。闸门关闭前，如果有浪柴、树枝、树干等杂物卡在闸门两侧或闸槛空隙中，可采取人工措施及时清理。闸门检修时可选择枯水季节或上游梯级电站停机蓄水时，利用冲沙闸放空水库进行翻板闸检修。冬季运行时，闸门采用人工破冰措施，防止冰压力作用开启闸门。春季冰凌汛期，注意随时开启冲沙闸，排泄冰凌，防止混凝土自控翻板闸门开启。避免冰凌撞击损坏闸门部件。

[参 考 文 献]

[1] 凌继华.论水力平衡自控翻板闸在庆元左溪二级水电站中的应用[J].广东科技，2009(12).

[2] 张礼卫，王改会. 水力自动翻板闸门在现代水利中的应用[J].中国农村水利水电，2005(12).

[3] 周永门，蔡红波. 水力自动翻板闸门泄量计算方法的探讨[J].广东水利水电，2005(6).

[收稿日期] 2016-06-18

http://www.ixdeshu.com

免费论文查重：http://www.paperyy.com

3亿免费文献下载：http://www.ixueshu.com

超值论文自动降重：http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载：http://ppt.ixueshu.com