

水库加固后运行管理及调度方式的探讨

山 洪

青海省格尔木市温泉水库管理所, 青海格尔木 816099

[摘要] 随着温泉水库坝龄的增长, 大坝不断产生物理性和化学性变化, 于是产生各种病险情况。在水库加固后需要进一步采取有效措施加强调度运行管理, 从而充分发挥水库的工程效益和社会效益。

[关键词] 水库加固; 运行管理; 调度

1 加固后工程面貌

1.1 大坝坝基高压旋喷塑性混凝土防渗墙分部工程: 桩号 0+55—0+921, 总长度 867 米, 造孔 867 个, 平均深度 21 米, 进尺 18267.1 米, 防渗面积 18396m², 耗用水泥 13058t, 高压旋喷围井试验 1502.49m, C20 砼导墙 1848.84m³。该分部工程已通过验收。

1.2 右坝肩帷幕灌浆分部工程: 大坝桩号 0+965—1+025, 总长 60m, 平均灌浆深度 16.4m, 完成帷幕灌浆引孔 729.05m, 完成帷幕灌浆段总长 656m, 灌注水泥量 866.9t。该工程已通过分部工程验收。

1.3 左坝肩帷幕灌浆分部工程: 左坝肩 0+010—0+050 段, 长 40m, 沿坝轴线采用帷幕灌浆处理方式, 灌浆孔采用双排直线布置, 孔距 1.5m, 排距均为 1.2m, 3956.4m (正常高水位) 高程以上为灌浆段, 钻孔总进尺 1532.8m, 灌浆进尺 964.4m; 根据设计变更要求从桩号 0+050—0+100 处新增 50m 单排帷幕灌浆, 孔距 1.0m, 完成总进尺 896.33m; 空进尺 244.54m 灌浆段 651.79m, 完成帷幕灌浆引孔总进尺 2347.43m, 完成帷幕灌浆总进尺 1553.79m, 灌注水泥 61.37t; 该工程已通过分部工程验收。

1.4 上游坝基础土工膜防渗分布工程: 桩号 0+055—0+921, 总长度 867 米, 土工膜铺设 26247.25m², 完成砂砾石 7692.54m³, 完成粘土铺盖 10168.35m³, 坝坡预制块铺设 6555.96m²。

1.5 溢洪道 I 维修加固工程已全部完成, 并验收合格。

1.6 新建溢洪道 II 已全部完工, 并已通过分部工程验收。

1.7 新建溢洪道闸门、启闭设备均已安装完毕, 并完成无水条件下的各项试验, 运行正常。

1.8 安全监测自动化设备、仪器均已按设计要求完成安装、调试, 蓄水前取得初始值。

1.9 永久电源配有两个, 一个是 100kw 柴油发电机, 另一台是 50kw 此油发电机, 做为蓄水备用电源已安装完毕, 随时可投入使用, 蓄水用电源安全可靠。

1.10 温泉水库已完成安全监测工程和水情自动测报系统工程建设, 目前处于监测试运行、数据分析调试阶段。

2 初期蓄水方案

2.1 按设计要求, 水库除险加固后可按正常蓄水位 3956.4m 运行, 但因为水库加固工程还未通过竣工验收, 且已进入汛期, 故水库水位按《2013 年温泉水库防洪运用方案》的汛期调度计划要, 水库逐渐缓慢蓄水, 严格控制在 3954.00m 以下。^[1]

2.2 通过竣工验收后, 水库水位可蓄至 3956.4m, 目前水库水位在 3952.23m, 水库蓄水量 4014 万 m³。

2.3 蓄水期间闸门开启方式: 开始蓄水时, 保持放水洞下放 2m³/s 的生态用水; 当入库流量较大时, 适当调整放水洞工作闸门增大出库流量, 出库流量略小于入库流量, 确保水库缓慢渐进式蓄水, 直至蓄至 3954.00m。在蓄水过程中密切监测大坝、溢洪道 I、溢洪道 II 等建筑物的工作状态, 分析坝体浸润线高程是否在正常值范围内, 渗水压力和渗流量是否发生突变。若发现任何异常问题, 迅速停止蓄水, 果断弃水并分析查找原因制定解决方案。

3 蓄水安全措施

3.1 为保证工程安全, 蓄水前严格检查监测仪器和设备, 使之处于正常工作状态, 并认真测取各项初始值。认真观测渗流量、渗水压力等参数值是否在设计要求范围内, 以便进行下一级蓄水, 否则停止蓄水, 并分析原因, 研究处理措施。

3.2 在水库蓄水期间巡视检查组严密监视大坝上、下游坝坡, 一旦发现坍塌、滑坡、散浸、管涌、流土、漏洞等异常情况, 立即停止蓄水, 并分析原因, 研究处理措施。

3.3 库区设立警示标志, 以便提醒当地及外来人员注意安全。

3.4 蓄水前与当地政府部门有效沟通, 通报蓄水计划, 讨论蓄水期间的安全措施, 以获得当地各相关部门的支持, 保证蓄水安全。

3.5 将蓄水计划通知下游各梯级电站, 以便发电厂做好准备、调整发电计划, 将发电损失降到最小。

4 温泉水库下闸蓄水运行管理

4.1 管理机构

温泉水库总库容 2.55 亿 m^3 ，是一座以径流调节为主兼顾防洪的 II 等大（2）型水库。工程于 1991 年 8 月动工兴建，1993 年 8 月 20 日下闸蓄水，开始蓄水试运行，1996 年 12 月竣工并投入运行。

水库管理单位为青海省格尔木温泉水库管理所，为便于水库的安全运行与管理，管理所专门下设生产运行科，设有运行科科长、副科长、水库运行员、机械修理、司助、保卫、安全员等岗位，人员编制 25 人。

水库运行遵照国家有关法律、法规执行，同时结合格尔木河的综合开发，执行地方调度。

4.2 管理设施

温泉水库已完成安全监测工程和水情自动测报系统工程建设，目前处于试运行、数据分析调试阶段，水库各项参数、指标皆处于可监控阶段，为水库下闸蓄水安全提供了有力保证。

温泉水库新建管理房已交付使用，20KW 太阳能光伏电站的建成为安全监测自动化和水情自动测报系统的正常运行提供了可靠电源。

另外，温泉水库专门配备了 100KW、50KW、30KW 柴油发电机各一台。100KW 柴油发电机为平时调节流量时为放水洞闸门、新建溢洪道 II 闸门启闭、起降提供动力。50KW 柴油发电机作为 100KW 无法正常提供动力的紧急备用电源。这两台发电机放置在距离放水洞闸门启闭室和溢洪道 II 闸门启闭室各 30 米。30KW 柴油发电机放置在邻近的另一间库房，为冬季管理房取暖锅炉运行提供动力。

4.3 管理任务

水库管理的任务：确保工程安全，充分发挥工程效益，不断提高管理水平。主要工作内容如下：

4.3.1 掌握并熟悉本工程的规划、设计、施工和管理运用等资料，以及国家基础设施、厂矿企业与水库运行有关的情况；

4.3.2 定期对工程的运行情况作出评价，发现问题及时处理维修，重大问题及时上报有关部门并提出处理意见；

4.3.3 合理的水库调度计划，确保下游工业、农业、生态、生活用水要求和工程效益的发挥；

4.3.4 建立健全各项档案、编写大事记；

4.3.5 通过运行管理，积累资料，分析整编，总结经验，不断改进工作；

4.3.6 贯彻执行有关方针政策和上级主管部门的指示。

5 管理办法

合理利用水资源，在确保工程安全运行，保证下游用水要求的前提下合理有效进行水库运行，特制定以下措施：

5.1 建立健全岗位责任制，明确职责，奖罚分明，制定水库运行管理制度。

5.2 对各建筑物、各类设施经常检查，定期进行大坝变形监测、渗漏监测、渗水压力监测、放水洞和溢洪道启闭情况检查，做好记录，对资料进行整理分析，发现不正常的情况，应分析原因，及时处理。

5.3 为保证设备完好和工程的正常运行，根据“经常养护，随时维修”的原则，对工程要建立经常性养护，定期维修和大修等制度。

5.4 为确保工程安全，合理利用水资源，充分发挥工程效益，应制定工程年度运行计划，报上级主管部门审批后执行。

6 水库调度管理

水库除险加固后并最终通过竣工验收后，水库洪水调度方式为，在遭遇洪水时，在正常高水位 3956.40m 起调，先启用新建的溢洪道 II，闸门局部开启，洪水来多少泄多少，水库不调蓄，维持正常高水位运行。来水继续加大，当达到 $150\text{m}^3/\text{s}$ 时（约 10 年一遇洪水）时，闸门全开敞泄，此后库水位上升，溢洪道 I 参与共同泄洪，水库开始调蓄洪水。^[2]

这种洪水调度方式可使水库各挡水和泄水建筑物更多的在较低水位下运行，多用新建的溢洪道 II，少用较旧的溢洪道 I，对各建筑物的安全更有利。这样调度对 10 年一遇以上的洪水都能起到调蓄削峰作用，更能提高下游防护对象的防洪标准

但汛期来临前将水库水位控制在汛限水位 3954.00m 左右。在最初几年蓄水过程中控制蓄水位提升速度，控制每年最高水位增高不超过 2m。严密关注大坝水平、垂直位移等变形情况以及大坝渗流量的变化情况，一发现异常立即停止蓄水，查明原因，及时采取措施。

7 大坝观测管理

在观测管理方面，因安全监测自动化工程已投入试运行，坚持每月进行大坝渗流观测 8 次。在洪水季节及水位上升较快增加观测次。随时监测大坝渗水压力数位的变化，发现异常后停止蓄水查找原因，采取可行的办法和措施进行处理。在大坝观测各项数据结果稳定或基本掌握变化规律后，观测次数可适当调整。注意做好记录整理工作和观测数据的分析工作，随时掌握大坝实际运行工况。

8 水库运行方式的确定

水库洪水调度方式为，在遭遇洪水时，在正常高水位 3956.40m 起调，先启用新建的溢洪道 II，闸门局部开启，洪水来多少泄多少，水库不调蓄，维持正常高水位运行。来水继续加大，当达到 $150\text{m}^3/\text{s}$ 时（约 10 年一遇洪水）时，闸门全开敞泄，此后库水位上升，溢洪道 I 参与共同泄洪，水库开始调蓄洪水。

正常溢洪道采用闸控式驼峰堰，堰顶高程 3954m，采用 2 孔 11m 宽闸门，堰顶净宽 22m。水库在 5000 年一遇校核标准下，水库最高水位为 3958.10m，与原水库校核洪水位同高，其中正常溢洪道 I 最大下泄流量为 $117.47\text{m}^3/\text{s}$ ，正常溢洪道 II

最大下泄流量为 $322.39\text{m}^3/\text{s}$ 。

温泉水库提高标准后各特征水位表

序号	特征水位	水位 (m)	备注
1	500年一遇校核洪水位	3958.10	与原技施设计值同高
2	500年一遇设计洪水位	3957.79	比原技施设计值高0.47m
3	正常蓄水位	3956.40	与原技施设计值同高

[参考文献]

-
- [1] 王晓, 张文. 水库运行管理及调度的有效方法分析 [J]. 黑龙江科技信息, 2014, 25: 193.
- [2] 杨明, 王秉玉. 试论水库运行管理及调度的有效方法 [J]. 水利规划与设计, 2011, 06: 63~65.