

# 龙潭水库除险加固工程主坝地质条件及评价

## Geological Conditions and Appraise of Danger Removal and Consolidation in Longtan Reservoir Main Dam

刘晓琪 Liu Xiaoqi

(河北省水利水电第二勘探设计研究院, 石家庄 050021)

(The Second Design and Research Institute of Water Conservancy and Hydropower of Shijiazhuang 050021, China)

**摘要:** 本文主要对龙潭水库主坝工程地质条件进行分析, 并对其稳定性做出评价, 为指导除险加固工程提供一定的依据。通过对坝基的分析与评价, 认为大坝坝基及两坝肩基岩较完整, 渗透性微弱, 水库运行未发现有明显绕渗现象, 判定坝基及坝肩渗漏微小, 对水库安全运行无影响。

**Abstract:** Geological conditions in Longtan Reservoir Dam are analyzed and the stability is evaluated which provided the basis for the reinforcement project. Through the foundation's analysis and evaluation, reservoir operation shows no obvious infiltration around the phenomenon of determining small dam and the dam abutment, which had no effect on the safe operation of reservoirs.

**关键词:** 龙潭水库 除险加固 主坝

**Key words:** Longtan reservoir danger removal and consolidation main dam

中图分类号: TV223

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2010)03-0235-01

### 1 水库存在的问题

通过对龙潭水库进行大坝安全鉴定, 鉴定结论为三类坝。目前龙潭水库存在的主要问题有:

(1) 大坝防浪墙出现大小竖向裂缝 99 条, 其中较大裂缝 15 条, 最大裂缝宽度 5cm。

(2) 没有观测设备, 位移观测点和测压管被人为破坏, 现在已全部报废。大坝的棱柱体排水没有做, 其渗流观测无法进行。

(3) 溢洪道是 1979 年续建工程, 左侧浆砌石挡土墙多处出现裂缝。挡土墙顶的护坡外侧为山体削坡, 削坡工程未做到位, 现状大部分山体坡度较陡。

(4) 泄洪洞进口检修门启闭机老化, 结构不合理, 不能运用。

### 2 工程地质评价

#### 2.1 坝体

(1) 心墙两侧坝体。碎石(石渣)分布于上游坝坡, 为 1979 年溢洪道改建时开出的山体弃渣, 级配差, 平均重度  $19.5\text{kN/m}^3$ , 分布范围及厚度不均, 将原干砌石坝坡覆盖, 整体外观较差, 遇高水位易造成坝坡塌滑, 建议对现状坝坡进行规整或对弃渣进行清除。

依据《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL251-2000 表 A.1.3 中土石坝坝壳填筑料质量指标要求判定: ① 细粒土质砾: 天然重度平均值  $19.8\text{kN/m}^3$ , 动探击数平均值 9.9 击, 属于稍密状态, 含泥量 0.6%~58.5%, 由此看出, 密实度稍差, 含泥量局部偏高且分散性较大, 填筑不均匀, 填筑质量稍差。其它指标(砾石含量、渗透系数)符合填筑指标要求。② 含细粒土砾: 天然重度  $20\text{kN/m}^3$ , 碎石砾石含量大于 60%, 渗透系数  $1 \times 10^{-2}\text{cm/s}$ , 均符合土石坝坝壳填筑料质量要求。大坝多年运行以来, 未发生过坝坡塌陷、滑移等现象, 填筑质量较好。

壤土②平均粘粒含量 21.2%, 平均塑性指数 10.2, 垂直渗透系数平均值为  $4.20 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ , 均符合均质坝土料填筑要求, 从钻孔 ZK5 钻进过程和试验结果看, 属于弱透土层, 受水库水长年影响, 局部软塑, 与细粒土质砾和卵石相接的地方, 有接触冲刷和接触流失现象, 但因为上游含水层未形成较完整的排泄通道, 径流速度缓慢, 因此接触冲刷和接触流失较微弱。

从钻孔揭露地层看, 坝脚处坝基卵石层以上, 为块石排水体, 未发现设计要求反滤排水层存在, 下游坝坡整体外观良好。

(2) 心墙。主要由壤土①组成, 顶部分布有杂填土与砾质壤土薄层。杂填土为路基土垫层, 砾质壤土和壤土①为心墙及截渗槽防渗体。

砾质壤土粘粒含量平均值 11.3%, 砾石含量约 30%, 渗透系数  $3.0 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ , 属弱透水。实测标准贯入击数 10 击。

壤土①粘粒含量平均值 21.3%, 塑性指数平均值 12.9, 含水量

平均值 23.4%, 干重度平均值  $15.9\text{kN/m}^3$ , 垂直渗透系数  $1.66 \times 10^{-8} \sim 8.56 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ , 属极微一弱透水。实测标准贯入击数平均值 17.4 击。

从以上数据看出, 粘粒含量、塑性指数均符合土石坝防渗体土料质量填筑要求, 渗透性指标大部分符合填筑要求, 但其中部分渗透系数稍偏大。

实地勘察资料表明, 心墙防渗体直接坐落在完整基岩上, 清基彻底, 钻孔中未在心墙填筑土内揭露地下水, 水库多年运行未发现坝体渗漏现象, 因此认为心墙及截渗槽防渗效果较好。

大坝防浪墙为浆砌石砌筑, 发现有大小竖向裂缝 99 条。分析可能是由于心墙杂填土和砾质壤土层填筑不均匀而引起沉降不均变形造成的, 建议对防浪墙进行加固。

#### 2.2 坝基

从钻孔揭露情况及两坝肩岩体出露情况分析判断, 坝基由卵石、白云大理岩及闪长岩组成。卵石层虽具强透水性, 但已被心墙截渗槽完全切断上、下游之间的水力联系。粘土心墙截渗槽直接坐落在完整基岩上, 未发现基岩破碎带存在, 钻孔中未见明显地下水。下伏白云大理岩呈弱一微风化, 岩体较完整坚硬, 裂隙不发育, 虽交叉节理切割岩体破碎, 节理面有锈染, 但延展性差, 多为闭合节理, 岩体渗透性微弱。闪长岩侵入体揭露于心墙左侧坝基, 强风化, 岩芯虽呈碎块状, 但岩体较完整, 具微透水性。结合水库运行至今, 下游河床及两坝肩未发现明水溢出及坝基渗漏迹象, 因此判断坝基及两坝肩岩体渗漏量微小, 对大坝安全运行无影响。

### 3 结论

(1) 主坝上游坝体填筑土表层碎石(石渣)级配差, 疏松, 分布范围及厚度不均, 整体外观差, 遇高水位易造成坝坡塌滑, 建议对坝坡规整或对弃渣进行清除。心墙两侧细粒土质砾含泥量局部偏高且分散性较大, 填筑不均匀, 填筑质量稍差; 下游坝体含细粒土砾符合土石坝坝壳填筑料质量指标要求, 填筑质量较好。

(2) 心墙填筑土质量基本符合规程质量指标要求, 但部分渗透系数稍偏大, 由于土质的不均匀性和其出现的位置分散, 不会在坝体内形成渗透层或渗透通道, 建坝以来下游未发现坝体有渗漏现象, 因此认为心墙及截渗槽无渗透破坏问题, 防渗效果良好。

(3) 大坝坝基及两坝肩基岩较完整, 渗透性微弱, 水库运行未发现明显绕渗现象, 判定坝基及坝肩渗漏微小, 对水库安全运行无影响。

#### 参考文献:

- [1] 张成恭, 王思敬, 张倬元, 等. 中国工程地质学[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [2] 刘银芳. 申村水库溢洪道拓宽改建工程地质条件及评价[J]. 科技情报开发与经济, 2009, 19(13): 143-144.
- [3] 水利水电工程地质测绘规程[S]. 2004.
- [4] 水利水电工程天然建筑材料勘察规程[S]. 2000.

作者简介: 刘晓琪(1981-), 助理工程师, 主要从事工程地质勘查工作。