

东港市罗圈背水库混凝土裂缝 分析与处理

郭 强

(辽宁省水利水电科学研究院, 辽宁 沈阳 110003)

【摘要】 通过对罗圈背水库除险加固工程中混凝土出现的裂缝问题进行研究,分析混凝土裂缝产生的原因,介绍裂缝处理措施,并提出避免混凝土裂缝的预防办法,为其他水利工程混凝土裂缝的预防与处理提供借鉴参考。

【关键词】 混凝土裂缝;成因分析;预防及处理措施;罗圈背水库

中图分类号: TV512

文献标志码: B

文章编号: 1005-4774(2017)07-0041-03

Analysis and treatment of concrete cracks in Donggang Luoquanbei Reservoir

GUO Qiang

(Liaoning Provincial Water Conservancy and Hydropower Research Institute, Shenyang 110003, China)

Abstract: Crack problems of concrete in risk removal and reinforcement projects of Luoquanbei Reservoir are studied. Reasons of concrete cracks are analyzed. Crack treatment measures are introduced. Preventive measures of avoiding concrete cracks are proposed, thereby providing reference for prevention and treatment of concrete cracks in other water conservancy projects.

Key words: concrete cracks; cause analysis; prevention and treatment measures; Luoquanbei Reservoir

混凝土是当代建筑领域用量最大、范围最广、最经济的建筑材料。裂缝是水工混凝土建筑物最普遍、最常见的病害之一,不发生裂缝的混凝土建筑物是极少的^[1]。混凝土裂缝的产生往往是由多种因素共同作用的结果。裂缝对水工混凝土建筑物的危害程度不一,严重的裂缝不仅危害建筑物的整体性和稳定性,而且还会产生渗漏,使闸、坝及其他水工建筑物的安全运行受到严重威胁^[2]。而且,裂缝往往会引起其他病害的发生与发展,如渗漏溶蚀、环境水侵蚀、冻融破坏及钢筋锈蚀等,这些病害与裂缝形成恶性循环,会对水工混凝土建筑物的耐久性产生很大危害。

当混凝土裂缝产生后,工程技术人员会根据裂缝的大小、数量以及产生的部位进行分析讨论,评估裂缝带来的危害,根据评估结果进行裂缝处理。正确分析混凝土裂缝发生机理,根据裂缝产生的原因,有针对性地提出不同的有效预防措施,并及时处理,可有利于提高水利工程设计水平,改善混凝土施工工艺。加强施工管理,增强混凝土施工质量,提高水利工程的性能,降低水利工程经济投入,保证水利工程的整体性和稳定性,确保水利工程安全运行,对保护人民生命与财产安全具有重要的指导意义。

笔者结合罗圈水库除险加固工程,对混凝土裂缝

产生的原因、预防及处理措施做以介绍。

1 混凝土裂缝产生

2005年10月至2007年10月,对罗圈背水库进行了除险加固处理。其主要加固内容有拦河坝加高加厚、溢洪道改建、铺筑进厂公路、机电设备更新、更新自动化观测设备、新建防汛调度楼等。

罗圈背水库除险加固工程主要完成了迎水面防渗面板 C25F200W4 混凝土 4390.6 m³,背水坡面坝体 C20F200W4 混凝土 12888.3 m³ 和溢流堰面 C20F200W4 混凝土 1052.6 m³。坝体混凝土于2006年8月29日浇筑完成。2007年10月15日,坝体首次发现有明显裂缝,随后,裂缝继续扩展,裂缝数量逐年增多。截至2011年5月21日,迎水侧防渗面板混凝土共发现明显可见性竖向裂缝39条(包括溢洪道上游防渗面板分布的4条竖缝),裂缝宽度为0.17~1.40mm,长度为0.75~3.42m,现场选取宽度为1.4mm、1.2mm和0.4mm的裂缝骑缝钻芯,发现1.4mm、1.2mm的裂缝均为贯通缝,如图1所示。背水坡混凝土裂缝数达到33条(包括溢流堰面13条裂缝),裂缝宽0.4~2.0mm,长1.2~11.3m,骑缝钻芯发现,裂缝均为贯穿缝,如图2所示;坝顶共发现57条裂缝。因此,有必要



图1 迎水侧桩号0+123.40防渗面板处芯样



图2 背水侧桩号0+138处芯样

对整个坝体的裂缝情况做全面的调查和检测,以便找到裂缝产生的原因,根据裂缝的危害进行有效的处理,以保证大坝运行安全。

2 混凝土裂缝产生原因分析

结合罗圈背水库地理位置及混凝土施工过程,原因分析如下:

a. 罗圈背水库地处山区,白天与夜晚温差大,迎水侧防渗面板混凝土浇筑时间是2006年6月15日至8月5日,白天混凝土入仓温度高,夜晚由于山区环境温度较低,在混凝土内部与表面形成较大的温度差,当此时混凝土龄期抗拉强度低于温度差产生的拉应力时,便产生温度裂缝。

b. 混凝土在塑性状态时,刚开始终凝,天气炎热,阳光直射较强,因此混凝土表面水分蒸发较快,在混凝土表面产生急剧的体积收缩,此时混凝土尚未有强度,因而使混凝土表面出现龟裂。

c. 施工时没有对裂缝防治问题充分考虑与认识,没有采取必要可行的有效施工措施来减少混凝土的水化热、降低水灰比,并未提高早期混凝土强度,从而导致裂缝产生。

d. 由于罗圈背水库坝体陡峭,混凝土施工时作业平台搭建有限,混凝土浇筑后振捣不密实,导致混凝土泌水硬化过程中因粗骨料沉落受到钢筋阻碍而沿着钢筋和箍筋方向出现裂缝。

综上所述,罗圈背水库混凝土裂缝产生的主要原因是混凝土配合比设计不够精细,没有采取必要措施降低水化热;施工管理不完善,养护不及时、不到位,导致混凝土产生温度裂缝和收缩裂缝。

3 混凝土裂缝灌浆处理

2011年6月某质量检测中心对罗圈背水库坝体裂缝采取手刮聚脲与化学灌浆相结合的方法进行了裂缝处理,处理效果较好。处理过程如下:首先在裂缝两边15cm画边界线,沿裂缝涂抹抗渗1号(特种水泥材料,具有强度高,不开裂,抗渗性好、黏结力强、耐冻融等优

点),如图3所示,宽度3~4cm,厚度0.2cm;其次由下至上每隔0.5m打 $\phi 14$ 灌浆孔,孔深30cm。用角磨机顺延画好的边界线开槽,并对灌浆孔注水、洗孔,处理完毕后然后开始灌浆(见图4)。由下至上对孔进行灌浆,先插入灌浆嘴,使其深入孔中三分之二以上,拧紧,灌浆嘴与灌浆机喷嘴相连;然后加压灌浆,压力控制在30kPa以内。灌浆到一定压力后,稍作停歇,待压力表回零时,再持续加压,反复多次,直到有浆液从封堵腻子边缘明显渗出,停止灌浆,当灌浆液凝固后,铲掉裂缝周围冒出的浆体,清理干净,拔出灌浆嘴。用角磨机对画线范围内混凝土表面进行打磨,打磨厚度2mm,收边1cm;最后刷涂一层界面剂后,再涂刷一层聚脲,铺设胎基布如图5所示,然后涂刷第二和三层聚脲如图6所示,裂缝处理完成。



图3 抹涂抗渗1号



图4 灌浆



图5 涂刷聚脲、铺设胎基布



图6 涂刮聚脲

4 混凝土裂缝预防措施

为了防止混凝土施工过程中裂缝的产生,可采取以下防治措施:

a. 对混凝土砂石骨料进行冷水降温,在混凝土搅拌过程中加入冰水搅拌,降低混凝土入仓温度。

b. 合理选择混凝土施工时段。夏季天气炎热,混凝土浇筑时应尽量选择在早晨和晚上,避免中午高温天气,必要时采取遮阳棚避免混凝土阳光下直接暴晒。

c. 在混凝土中掺入矿渣粉、磨细的粉煤灰或硅粉等掺合料,不仅可以减少水泥用量、改善和易性,而且能降低水灰比和水化热,提高密实度,减少混凝土的收缩,避免收缩裂缝产生。

d. 加强混凝土振捣,提高密实度;必要时可采用两次振捣^[3],改善混凝土强度,提高抗裂性。

(下转第59页)

3.6 安装信息管理软件

在户主水库管理所中控室设置1台大坝监测专用计算机主机,安装大坝监测信息管理软件,系统采用“中心管理、多端浏览”的结构,其中,中心管理是指在户主水库,负责大坝的安全监控;多端浏览是指对大坝安全监测信息进行局域网内以及远程网络查询。系统软件总体以分析评价为核心,由远程数据传输、大坝安全监控、运行监管、大坝信息管理、系统信息管理等五大模块组成。各项功能主要包括数据采集、数据整编、过程线及坝体浸润线实时绘制、报表编制、GPRS/GPS的大坝智能巡检系统、监测传感器的动态管理、异常值报警、大坝安全诊断分析、大坝运行监管、年度报告、数据集中备份、多端浏览。

系统以网络、数据库等信息技术为基础,以大坝空间数据和属性数据为核心,将属性数据和空间数据有机关联,对大坝数据进行有效管理和综合分析,通过强大的信息处理功能使查询及统计结果以地图、文本、图表的形式直观、生动地显示。

4 结 语

渗流监测设施自动化升级改造实施后,使大坝安全管理工作步入先进、科学、规范的轨道。具体体现在:①对大坝渗流观测数据管理更加有序。改造前,观测采用人工方式,数据处理分析存在严重的滞后现象,实现监测自动化后数据采集、储存、计算、分析整个过程紧密衔接,能够及时、准确反映出大坝安全运行工况,为主管部门科学决策提供依据,提高了水库工程管理的效率和质量;②大幅降低观测人员野外工作时间。改造前,观测作业受外界野外条件影响程度大,实现监测自动化后,减少了观测人员在野外恶劣环境下的工作时间,充分体现了以人为本的思想;③渗流自动化监测功能和性能满足“无人值班、少人值守”的要求,具有快速、准确、方便、全天候等优点,也是大坝科学监测的主要发展方向,其已成为水库实现现代化规范管理的必要条件。◆

(上接第46页)

e. 加强混凝土养护,混凝土浇筑后,及时用湿润的草帘、塑料薄膜等覆盖混凝土,并及时洒水养护,延长养护时间,保证混凝土表面缓慢冷却,减小混凝土内外温度差,防止混凝土温度裂缝产生。

f. 在混凝土中加入碳纤维、钢纤维或有机纤维等,提高混凝土早期抗压强度、抗拉强度,减少收缩变形,防止混凝土开裂^[4]。

5 结 论

通过对罗圈背水库除险加固工程中混凝土裂缝产生原因进行分析,并采取措施对裂缝进行处理。为预防混凝土裂缝产生,可采取精细的配合比设计、合理正

确的选择原材料、有效完善的施工方法和及时全面的养护措施。当裂缝产生时采用手刮聚脲与化学灌浆相结合的处理方法,效果明显,效率高,为其他水利工程混凝土施工起到借鉴参考作用。◆

参考文献

- [1] 黄国兴,陈改新. 水工混凝土建筑物修补技术及应用[M]. 北京:中国水利水电出版,1999.
- [2] 邓海荣. 水工混凝土裂缝的危害和防治措施[J]. 安徽水利水电职业技术学院学报,2015,15(2):56-58.
- [3] 郑联江. 浅谈大体积混凝土施工裂缝产生的原因及防治措施[J]. 水利建设与管理,2006(11):44-45.
- [4] 阿地力江. 吾拉木,提拉克孜. 艾海提. 柔性纤维混凝土在工程中的应用[J]. 水利建设与管理,2008(10):17-19.