

# 数字大坝一体化系统在丰满重建大坝试验检测中的应用与创新

王程鹏

松花江水力发电有限公司丰满大坝重建工程建设局

DOI:10.32629/hwr.v4i2.2771

**[摘要]** 通过在丰满水电站项目的应用,数字大坝智能化又向前迈进一步。本项目数字大坝一体化系统集成数据获取、数据储存、数据分析于一体的自动化、智能化系统。本文着重介绍数字大坝一体化系统在工程试验检测中数据录入、数据查询、数据分析中的应用及系统在实际应用过程中的改进。

**[关键词]** 数字大坝; 取样管理; 创新

## 1 工程概况

丰满水电站全面治理(重建)工程是在原大坝下游120m处新建一座大坝,恢复电站功能和任务,不改变水库特征水位。电站将新建6台单机20万KW混流式水轮发电机组,保留原三期工程2台14万KW机组,总装机容量达到148万KW,届时年均发电量17.09亿KW·h,以500KV电压接入吉林电网。

## 2 数字大坝一体化在试验检测中的应用

### 2.1 检测取样管理

样品管理主要工作是取样过程管理、样品登记、样品储备。

检测取样管理实现对混凝土取样信息的管理,支持拌和楼取样、现场取样、试验室取样类型;支持各类试验参数的编制、指定试验项目与试验龄期;一体化平台可根据制定的龄期参数,实现试验提醒功能。

原材料检测过程中,在对原材料取样后,为防止样品混淆,保证检测的一致性,可对样品进行编号登记。

### 2.2 原材料检测质量

原材料质量变化如粉煤灰细度、需水量比变化、外加剂减水率变化等因素,需对混凝土的生产配合比作相应调整。原材料的检测是试验室的日常工作,是确定生产配合比的依据,是生产控制的依据。

原材料进场后需进行原材料的常规检测,主要包括:含水量、细度模数、骨料粒径等检测,原材料储藏阶段也会隔一段时间进行原材料质量检测,另外在混凝土拌和生产之前,需对原材料进行含水量、细度模数、粒径的检测,从而计算出含水率、砂含水率和粗骨料超径以根据其参数进行配料量的调整以满足试验配合比的要求。

原材料质量检测功能实现包括:混凝土中的粗骨料、细骨料、胶凝材料、水、外加剂等检测数据的采集;原材料质量数据的采集主要通过桌面系统实现,检测项目包括:粉煤灰质量检测、砂品质检测、水泥性能检测等。

一体化平台支持原材料检测标准的定义。原材料质量检测成果,可形成各类符合格式要求的表格与图表;可根据定义的标准与实际检测的结果自动计算符合率、偏差率等,并进行趋势分析与稳定性分析。

### 2.3 拌和物质量

原材料在拌和楼中进行拌和之后,在出口口需进行混凝土拌和物质量(包括机口和仓面取样)检测,试验室据拌和物质量检测结果,对比混凝土强度、和易性、耐久性等设计要求进行施工配合比的调整,负责人审批通过后按新的施工配料单进行下料。

### 2.4 混凝土性能

混凝土试件应按随机取样方式取料成型,应以机口取样为主,仓面取样为辅(仓面取样数量不应少于机口取样数量的5~10%)。试件养护到达

规定龄期时应及时进行各项性能检测。

大体积混凝土按同标号、同配合比每班或每500m<sup>3</sup>、非大体积混凝土每100m<sup>3</sup>(不足也应成型)成型抗压强度试件各一组。

混凝土劈裂抗拉强度试件按28天龄期每2000m<sup>3</sup>、90天龄期每3000m<sup>3</sup>一组的频率进行取样成型。

对主要标号混凝土应每季度安排一次全面性能试验,内容包括(7天、28天、90天)抗压强度试验(7天、28天、90天)劈裂抗拉强度试验(28天、90天)极限拉伸试验、设计龄期的混凝土抗渗试验、设计龄期的混凝土抗冻试验(28天、90天)和抗压弹模试验。

现场混凝土试件的强度按月、按强度等级、部位,以同一配合比的一批混凝土作为一个统计单位,并将试验结果列入“试验结果月报表”。

## 3 数字大坝一体化系统使用中的优化与创新

丰满大坝数字一体化系统平台实现了大坝数据录入、数据处理、数据分析结论的统一化、专业化、系统化,所有检测数据、试验成果都可在系统数据库中查阅、读取、导出,真正实现了数字大坝无纸化办公,在这方面的作用是传统非工程办公软件word、excel等无法统一实现的。因由于每个项目有不同特点,新开发的应用软件也有部分功能未能考虑周到,但另一方面信息技术发展日新月异,需技术改进与创新。对下列问题做过改进:

(1) 取样样品登记模块中,样品登记信息过于详细、重复信息量大,单个逐项登记录入样品信息繁琐使录入人员工作量大为增加。基于上面存在的问题,经过多轮沟通,借鉴word软件复制功能,重复信息增加复制功能,使样品登记基础数据录入工作量大为减少。

(2) 建设数字化大坝,工程项目各个环节、各个方面都在使用本套系统,产生数据量相当大,数据库数据操作起来相当复杂,对数据查询读取不便。与开发方沟通,增加每个版块的数据查询功能,方便数据使用人员读取数据,也有利于施工人员进行数据分析,指导施工。

## 4 结束语

本项目数字化大坝系统在运用中会日趋成熟,智能化程度会越来越高。建设过程中应做到所有试验数据的集中储存、方便数据检索和查询、提高数据处理的效率、确保数据处理的准确性、方便形成各种检测所需报表、报告。

## [参考文献]

- [1] 蔡阳.推进水利信息化的实践[J].中国水利,2005(11):46-48.
- [2] 曲兴伟.碾压混凝土坝施工质量现场控制措施探讨[J].珠江水运,2019(16):84-85.
- [3] 水利水电工程施工现场安全要求要点[J].中国水能及电气化,2020(01):67-69.