

# 水利水电工程施工质量管理与控制分析

张功丽<sup>①</sup>

(安徽省龙河口水库管理处, 安徽 六安 231360)

**摘要:** 本文结合水利水电工程施工特点, 总结有利于提升施工质量的管理与控制举措, 为进一步消除施工质量管控工作不足, 专门采用理论与实践结合法, 提出四项可行性优化对策, 包括推行全过程质量管控模式、组建高端质量管控队伍、实现材料设备精细化管控、引入信息化质管方式, 确保水利水电工程施工质量符合行业规范。随着水利水电工程施工质量得到充分提升, 水利水电项目建设基础将得以夯实, 可充分发挥水利水电设施效能。

**关键词:** 水利水电工程; 全过程管理; 精细化管控  
**中图分类号:** TV512 **文献标志码:** A



水利水电工程作为民生保障项目, 既能在建成后满足民众水电能源使用需求, 又能适当促进经济发展。根据有关研究: 水利水电工程每投入1000亿元, 国家GDP (Gross Domestic Product, 国内生产总值) 有望提升0.15%, 且增加49万就业岗位, 因此水利水电工程建设具有重大价值。为提高水利水电施工方信誉度, 完善水利水电设施应用条件, 应加强质量管理, 从质量控制层面推动水利水电事业良性运营。

## 1 水利水电工程施工特征

### 1.1 难度大

水利水电工程多以建设水电站为施工主体, 包括建设具有防渗、抗裂、抗冻与承压功能的水工建筑物以及输电作用的配电站等。在水利水电工程建设期间, 现场人员需要应用爆破工艺、开挖工艺进行施工, 同时涉及部分高空作业, 提高水利水电工程施工难度。此外, 水利水电工程施工现场环境复杂, 施工作业易受外部环境因素影响, 需在施工前掌握现场水文环境及周边地貌, 做好江河湖泊冲刷力、浮力、推力参数的计算, 但施工作业可能引发现场环境发生变化, 给水利水电工程带来不确定性。恶劣施工条件不仅提高工程施工难度, 还加剧施工风险, 因此, 为保障水利水电工程施工质量, 实现安全作业, 需加强水电水利工程施工质量管理与控制<sup>[1]</sup>。

### 1.2 高成本

水利水电工程施工场地多在偏僻地带, 如偏远山区以及交通不便利的郊区, 施工现场偏远意味着物资需从较远的施工材料供货商、搅拌站处运输, 增加工程运输成本。此外, 水利水电工程施工期间涉及较多工种, 除普通工、电工、钢筋工、焊工等常规工种外, 还涉及水轮机安装工、爆破工、采石工、水手、潜水员等水利工程特殊工种, 产生的人力成本较高, 通常需多名施工人员同时施工, 具体如图1所示。由此可见, 相较于建筑工程、道路工程等常规工程, 水利水电工程所需成本较高。



图1 水利水电工程施工现场

## 2 水利水电工程施工质量管理与控制现状

### 2.1 质量管控模式陈旧

水利水电工程施工质量关乎民生, 需采用创新管

**作者简介:** 张功丽 (1995— ), 汉族, 女, 安徽六安人, 本科, 助理工程师, 研究方向为水利工程管理, 专业方向: 水利水电工程。

理模式强化对施工过程的控制,但部分水利水电工程并未采用新颖高效的管理模式把控质量,更加看重具体施工作业的质量控制,对“事前”“事后”控制有所忽视,无法对水利水电工程施工全过程进行管控,致使水利水电工程难以实现高效化、全程化质量管理。结合水利水电工程项目实际情况来看,工程管理人员多严谨控制土石围堰、混凝土灌注、帷幕灌浆等具体施工内容,并未引入全过程理念落实“事前”“事后”质量控制工作,继而无法及时发现“事前”“事后”阶段存在的质量问题,给水利水电工程埋下诸多质量隐患<sup>[2]</sup>。

## 2.2 缺乏专业质控队伍

质量管理是水利水电工程项目管理的核心内容,若缺乏严谨可靠的质量管理工作,则无法及时发现潜在质量隐患,影响水利水电工程建设效果及后期投运效果。但结合现阶段质量管理与控制情况看,部分工程项目团队更加注重施工过程的质量控制,因此将人才培养与团队建设的重点放在施工方面,忽视专业质量管理队伍的建设,缺乏专业质控队伍,导致无法充分落实质量控制工作。除此之外,部分水利水电工程管理体系混乱,同时未细化管理职责,成本管理、安全管理、质量管理通常由现场管理人员负责,导致质量管理与控制措施无法高效落实,出现质量问题,甚至出现相互推诿的现象。由此可见,缺乏专业质控队伍是制约水利水电工程项目质量管理与控制效果的关键问题。

## 2.3 材料设备管控不当

结合上述分析可知,水利水电工程质量管理侧重于施工过程,对“事前”“事后”阶段有所忽视,导致水利水电工程在材料设备方面缺乏精细化管控,无法形成系统化材料设备管控体系。从材料角度看,材料进场完成质检后,未针对不同材料的性能特征开展差异化存储,使部分材料在不适宜的环境条件下出现质量下降问题,影响材料后续使用,如钢筋材料若遭遇潮湿天气,将出现抗拉强度降低的问题。从设备角度看,部分水利水电工程项目对设备养护保养缺乏重视,同时未对设备养护实行质量管理与控制措施,影响质量管理措施的有效落实,致使水利水电工程出现质量管理漏洞<sup>[3]</sup>。

## 2.4 信息化水平略低

各类前沿技术现已在各行各业中得到充分应用,在此形势下,建设行业趋向“智慧工地”建设,结合实际情况看,部分水利水电工程项目仍存在信息

化水平低的现象,无法借助信息技术开展质量管理工作,无法保证水利水电工程质量管理与控制效果。

鉴于此,依托上述提及的多个施工质量管控问题,应制定可行性优化计划,明晰改进方向,以此为施工质量给予可靠保障,确保满足水利水电工程质量规范要求。

## 3 水利水电工程施工质量管理与控制优化对策

### 3.1 推行全过程质量管控模式

结合上述分析可知,仅从“事中”阶段开展质量管理与控制工作,无法保证水电水利工程质量,因此,为增强质控实效,需结合全过程理念优化质量管控模式,对水利水电工程施工全过程进行动态管理,以此从不同阶段消除质量隐患。

本文以2019年1月开工建设的某围堰高度610 m且填筑高度为602 m水电站工程为例,以新模式主导质量管理工作,根据下述步骤深化管理人员的质量管理职能。

其一,前期准备管理。管控该工程施工质量时,尚未正式施工前,管理人员需全面整合施工资料,核对好细节信息后等待开工。尤其在工程勘察阶段,管理人员应联合地勘人员,采取在现场打孔检测的形式了解地质特征,同时应确保各孔位相距20 m、深度5 m,以此客观检查地质环境是否适宜建设水利水电设施,并对施工资料配置充足性予以检查,以免后期因资源不足引起“赶工期”问题。

其二,施工中管理。管理人员应依据工况强化施工中质量管理。如该工程中管理人员应侧重于成孔质量、槽孔浇筑质量管理。在对成孔质量予以控制管理时,需将孔位倾斜度误差设定在0.4%以内,且灌浆液面与导向槽应相隔0.3 m。因成孔质量直接关系水电站建设质量,若能提升成孔质量,则易提高施工质量达标率。至于浇筑质量管理,应先将用于浇筑作业的导管平稳地置于槽孔内部,以3.5 m均匀分布,与底端相隔至少15 cm。另外,管理人员需规范浇筑人员的操作步骤,要求槽孔内混凝土每小时浇筑上升高度应高于2 m,浇筑导管应被混凝土包裹6 m左右。每次浇筑作业应在半小时内完成第二次浇筑,借助连续浇筑保障施工质量。

其三,完工后管理。完工后管理人员需利用磁粉检测、超声检测等无损检测技术,对槽孔以及水电站其他结构质量缺陷予以检测,一旦出现质量问题,应立即组织人力予以修复,最终确保符合质量验收

规定。

### 3.2 组建高端质量管控队伍

管理人才作为施工质量的核心基础,施工单位应组建优质的人才队伍,在提升管理人才权威性与实践技能的同时维护施工质量。

比如可以借鉴兰山区税务局人才培养经验,于2022年3月组织内部人员参与“水利工程建设质量管理培训会”,以案例分析法围绕质量管理难题,为参训者提供技术指导,同时依据责任分配、责任追究以及责任抽查等引领参训者各司其职,并从中选出优秀人才建立承担主体责任的管理小组,以质量终身责任制强化管理人员的责任意识,保证每次参与质量管理活动,都能围绕现场施工安全、工程质量与工程效益增强自身履职能力。

除对现有管理人员予以培训指导外,还可以邀请第三方机构协助有关单位共同管控施工质量。以第三方加入方式建立的质量管控队伍,能有效激发监督效能,同时可在引入新技术后邀请技术人才传授实操技巧。对此,创新型人才的培育与联合管理是质量管控重要内容。

### 3.3 实现材料设备精细化管控

水利水电工程施工材料与机械设备属于重要的影响要素。如混凝土、钢材、弯管机、起重机、土石方机械等,若材料设备质量达标,有利于保障施工质量。对此,需要利用精细化管控方法对材料、机械进行专项管理。一方面,在机械管理与材料管理中,管理人员除核对好规格、尺寸以及质检合格证明外,还要在现场布置具有防潮、防晒功能的临时仓库,用于妥善保存所需机械与材料。另一方面,应定期进行设备保养管理,避免因设备故障耽误工程进度,或对施工质量产生干扰,还可选用高性能设备。如以自动弯管机弯折钢材,借助月度检修等方式优化设备性能。各施工材料进场时机需视工况进度而定,杜绝出现现场混乱现象。经过精细化管控,可减小材料与设备质量问题出现概率。若水利水电工程所处区域运输路程与运输环境不佳,可以考虑提前几日进场,有效控制质量水平<sup>[4]</sup>。

### 3.4 引入信息化质管方式

在施工质量管理与控制阶段,管理人员应先制定细致的管控方案,灵活运用BIM(Building Information Modeling,建筑信息模型)技术等前沿技术开展质量管理工作,直接在线上操作环境确定管控内容,更

易实现管控计划的共享,消除部门信息壁垒问题。在BIM技术应用期间,可结合水利水电工程设计规划情况构建BIM技术模型(图2),借助清晰、直观的三维模型了解具体施工细节,为质量管理与控制工作提供依据。除此之外,还可依托BIM技术仿真功能进行施工模拟,输入现场环境参数、工程资源及施工方案,便于模拟水利水电工程的施工全过程,借助仿真模拟提前了解施工作业是否会产生质量问题,以便水利水电工程开展针对性质量管理与控制。

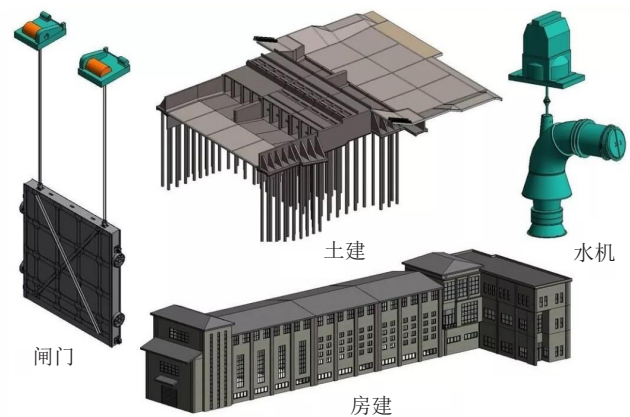


图2 基于BIM技术的水利水电工程全套模型

## 4 结束语

综上所述,在水利水电工程施工质量管理与控制中,工作模式、管理人才以及管理重心、管理方案多有缺陷,为进一步实现对施工质量的有效管控,应从全过程质量管控模式、高端质量管控队伍、材料设备精细化管控、引入BIM信息技术等方面着手,以期在合理管理环境下保障工程施工质量。同时,施工质量达标率的提高,将推动水利水电兴建项目实现长远发展,提高工程效益。

### 参考文献

- [1] 陈诚,孙佳.水利工程施工质量问题及质量控制策略分析[J].居舍,2020(32):77-78.
- [2] 肖云辉.水利水电工程施工质量控制要点分析:以某水电站围堰工程为例[J].绿色科技,2020(16):218-219,221.
- [3] 杨齐.水利水电工程施工项目质量管理中的问题及对策分析[J].工程技术研究,2020,5(8):201-202.
- [4] 罗江波.水利水电工程施工质量全过程控制分析[J].工程建设与设计,2019(24):223-226.