

# Analysis of Construction Quality Control Strategy of Pumped Storage Power Station

Xingzhan Liu

Sinohydro Eighth Engineering Bureau, Changsha, Hunan, 410004, China

## Abstract

Some problems can easily occur in the construction process of pumped storage power station, such as complex geological conditions, difficult construction, material supply and quality problems, safety problems and so on. By strengthening the control of the construction quality, it is conducive to improving the construction quality. Before construction, comprehensive investigation and planning shall be carried out to ensure the rationality and feasibility of the design scheme; in material selection and management, suppliers shall be strictly screened to ensure that the material quality meets the standards; During construction, dynamic monitoring shall be implemented to timely detect and correct the quality deviation; after construction, strict quality inspection and evaluation shall be carried out to ensure the stable and reliable performance of the power station. In addition, strengthen personnel training and management, improve the professional skills and quality awareness of the construction team. Through the comprehensive application of quality control strategy, the construction quality of pumped storage power station can be effectively improved, and lay a solid foundation for the long-term stable operation of the power station.

## Keywords

pumped storage power station; construction quality; control strategy

# 抽水蓄能电站施工质量管控策略分析

刘行展

中国水利水电第八工程局, 中国·湖南长沙 410004

## 摘要

抽水蓄能电站施工过程中很容易出现一些问题, 比如地质条件复杂, 施工难度大, 材料供应与质量问题, 安全问题等。通过加强对施工质量的管控, 有利于提高施工质量。在施工前, 需进行全面勘察与规划, 保证设计方案的合理性与可行性; 在材料选择与管理上, 要严格筛选供应商, 保证材料质量符合标准; 施工过程中, 需实施动态监控, 及时发现并纠正质量偏差; 施工后, 进行严格的质量检测与评估, 保证电站性能稳定可靠。另外, 加强人员培训与管理, 提高施工队伍的专业技能与质量意识。通过质量管控策略的综合运用, 可有效提升抽水蓄能电站的施工质量, 为电站的长期稳定运行奠定坚实基础。

## 关键词

抽水蓄能电站; 施工质量; 管控策略

## 1 引言

抽水蓄能电站是重要的能源储备设施, 在现代电力系统中扮演着举足轻重的角色。在抽水蓄能电站建设过程中的施工质量水平直接关系到电站的运行安全、效率及使用寿命。因此, 对抽水蓄能电站的施工质量进行严格的管控非常重要。在抽水蓄能电站施工质量的管控中, 从施工前准备、施工过程监管到施工后的质量检测等多个环节进行分析<sup>[1]</sup>。通过实施科学、全面的质量管理体系, 不仅可以保障电站的施工质量, 还为电站的长期稳定运行奠定坚实的基础, 从而为中国抽水蓄能电站的建设与发展贡献力量。

【作者简介】刘行展(1991-), 男, 中国福建福州人, 本科, 助理工程师, 从事机电工程、土木工程研究。

## 2 抽水蓄能电站施工中的问题

### 2.1 地质条件复杂

抽水蓄能电站施工中, 存在地质条件复杂的问题。在抽水蓄能电站工程区, 输水系统和地下厂房区域的地下水活动强烈, 存在水力联系和渗漏问题。复杂的水文地质条件增加了施工的难度和不确定性。在地质勘探中发现断层和岩石破碎地段, 如勘探孔或导洞领先的开挖方法揭示。地质构造会导致围岩的稳定性下降, 增加塌方等风险。由于抽水蓄能电站的地质条件复杂, 可能会出现上水库库岸稳定及下水库边坡稳定的问题<sup>[2]</sup>。在施工中还会遇到较为富集的地下水, 需要采取超前导孔法等方法降低地下水位, 保证施工安全。

### 2.2 施工难度大

首先, 抽水蓄能电站通常建设在山区或河谷地带, 地形复杂, 施工场地受限, 给施工设备和材料的运输、安装带

来很大的困难。其次,抽水蓄能电站的施工涉及多个专业领域,如水工、电气、机械等,需要各专业之间紧密配合,协调一致。但是,由于各专业之间存在技术差异和沟通障碍,使施工过程中的协调和配合变得十分困难<sup>[3]</sup>。再次,抽水蓄能电站的施工过程中需要进行大量的爆破、挖掘和浇筑等作业,对施工人员的技术水平和经验要求极高。同时,由于施工环境恶劣,施工人员的安全很难保障,也增加了施工的难度。最后,抽水蓄能电站的施工还需要考虑环境保护和生态恢复等问题。在施工过程中,需要采取一系列措施减少对环境的破坏,并在施工完成后进行生态恢复。

### 2.3 材料供应与质量问题

抽水蓄能电站施工中的材料供应与质量问题对工程进度和质量有着重要影响。材料供应问题主要包括供应不及时和供应不稳定两个方面。由于抽水蓄能电站施工规模大,对材料的需求量也大,如果供应商无法按时提供足够的材料,将会导致施工进度受阻。同时,如果供应商的材料质量不稳定,将会给施工带来极大的风险。在材料质量问题方面,抽水蓄能电站施工所需的材料种类多,如混凝土、钢筋、水泥、砂石等,每种材料都有其特定的质量标准和要求。如果材料质量不达标,将会直接影响电站的结构安全和运行效率。例如,混凝土强度不足、钢筋锈蚀等问题都会导致电站的结构强度下降,进而影响电站的稳定性和安全性。

### 2.4 安全问题突出

首先,抽水蓄能电站的施工环境复杂多变,通常涉及高空作业、地下作业以及大型设备的操作,施工作业本身就存在较高的安全风险。例如,在高空作业时,施工人员需要面对坠落、物体打击等风险;在地下作业时,会遇到坍塌、有毒气体泄漏等危险情况。其次,抽水蓄能电站的施工涉及多个专业领域,需要各专业人员紧密配合<sup>[4]</sup>。但是,由于专业知识和技能水平的差异,会导致操作失误或沟通不畅,从而增加安全风险。最后,还会出现施工现场管理不善的问题,例如,施工现场的安全设施不完善、安全标识不明确、安全培训不到位等,都会使施工人员面临安全风险。抽水蓄能电站结构如图1所示。

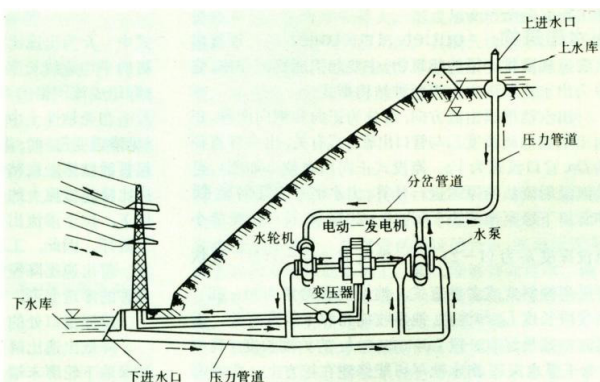


图1 抽水蓄能电站结构图

## 3 抽水蓄能电站施工质量管控策略

### 3.1 建立完善的质量管理体系

在抽水蓄能电站施工中,建立完善的质量管理体系是保证工程质量的关键。第一,在建立质量管理体系之前,首先要明确工程的质量目标和标准。要求目标具有可衡量性,能够反映工程质量的各个方面。同时,要明确各个施工阶段的质量标准,保证每一道工序都符合规范。第二,成立专门的质量管理部门,负责全面监督和管理工程质量。要求部门配备专业的质量管理人员,具备丰富的工程质量管理经验和技能。质量管理部门需制定详细的质量管理计划和措施,保证质量管理体系的有效运行<sup>[5]</sup>。第三,制定详细的质量管理流程,明确各个环节的职责和要求。从原材料采购、加工制造、现场安装到调试运行等各个环节,都要有相应的质量管理措施和记录。同时,要建立质量信息反馈机制,及时收集和处理质量问题,保证问题得到及时解决。第四,加强质量培训和教育,增强全体员工的质量意识和技能水平。通过定期的培训和教育活动,使员工了解质量管理的重要性,掌握质量管理的基本知识和技能,提高工作质量和效率。第五,实施严格的质量监督和检查,保证质量管理体系的有效运行。质量管理部门需定期对施工现场进行质量检查和评估,发现问题及时整改。同时,要加强对供应商和分包商的质量管理,保证原材料和半成品的质量符合标准。第六,质量管理体系的建立不是一蹴而就的,需要不断地改进和优化。质量管理部门需定期总结和分析质量管理工作的经验和教训,及时发现问题并进行改进。同时,要关注新技术和新方法的发展,积极引进和应用新技术和新方法,提高质量管理体系的先进性和有效性。抽水蓄能电站施工现场如图2所示。



图2 抽水蓄能电站施工图

### 3.2 加强施工过程监控

在抽水蓄能电站施工中,需加强施工过程监控。第一,建立一个全面的施工过程监控体系,要求体系涵盖从原材料进场到工程完工的每一个环节。保证每个施工环节都有明确的监控标准和流程,以及对应的责任人和执行人员。第二,借助现代科技手段,如无人机、远程监控摄像头、智能传感器等,对施工现场进行实时监控<sup>[6]</sup>。通过监控技术可以及时

发现问题,如设备故障、人员操作失误等,并立即采取措施进行纠正。第三,在关键施工环节设立质量检查点,如混凝土浇筑、设备安装等。在检查点中,由专业的质量检查人员会对施工质量进行细致的检查,保证每一道工序都符合规范和要求。第四,对施工过程中的质量数据进行实时收集和分析,如混凝土强度、设备性能等。通过对数据的分析,可以及时发现施工过程中的问题,并预测可能出现的质量风险。第五,加强施工过程中各相关部门和人员之间的沟通与协调。建立定期的质量例会制度,及时通报施工进度和质量情况,共同商讨解决质量问题的措施。同时,加强与设计、监理等单位的沟通,保证施工过程中的技术难题得到及时解决。

### 3.3 提高施工人员素质

首先,需要制定一套全面的施工人员培训和教育计划。要求计划涵盖技术、安全、质量、职业道德等多个方面,保证施工人员具备全面的素质和能力。通过定期的培训和教育,使施工人员掌握最新的施工技术和安全规范,提高施工效率和质量。其次,加强施工人员的实践操作和考核。通过实际操作,使施工人员更好地掌握施工技术和安全规范,提高员工的工作能力和水平。同时,建立严格的考核制度,对施工人员的技能水平和工作表现进行定期评估,保证员工符合施工要求。再次,建立激励和奖励机制,对表现优秀的施工人员进行表彰和奖励。不仅可以提高施工人员的积极性和工作动力,还可以增强员工的归属感和荣誉感,进一步提高员工的素质和能力<sup>[7]</sup>。还需加强职业道德教育,培养施工人员的良好职业习惯和道德观念。通过教育,使施工人员认识到自己的责任和使命,树立正确的职业观和价值观。建立良好的沟通机制,加强施工人员之间的交流和合作,营造积极向上的工作氛围。同时,关注施工人员的心理健康,提供必要的心理支持和帮助,保证他们能够以最佳的状态投入到工作中。定期对施工人员的素质和能力进行评估,发现问题及时采取措施进行改进。

### 3.4 优化施工验收标准

首先,需要明确施工验收标准的制定原则。要求原则基于国家法律法规、行业标准以及工程实际情况,保证验收标准的科学性、合理性和可行性。同时,注重与国际接轨,借鉴国际先进的验收标准和技术。其次,在施工验收标准的

制定过程中,需注重细化具体内容,主要包括明确各项工程的验收指标、验收方法、验收程序等。对关键工程部位和重点施工环节,制定更为严格的验收标准,保证工程质量的可靠性和稳定性。再次,积极引入先进的检测技术和设备。要求技术和设备可以更准确地评估工程质量,发现潜在的质量问题。同时,加强技术研发和创新,推动检测技术和设备的不断更新和升级。加强质量监控,保证各项工程按照验收标准进行施工<sup>[8]</sup>。对发现的问题,及时采取措施进行整改,保证工程质量的持续改进。完善其管理和更新机制,对验收标准进行评估和审查,及时发现和纠正存在的问题。关注行业发展和技术进步,及时更新和完善验收标准,保证始终保持先进性。

## 4 结语

抽水蓄能电站的施工质量管控涉及多个环节和策略的综合运用。通过建立全面的监控体系、提高施工人员素质、优化施工验收标准等,可以提升施工质量。多种策略相互补充,形成了一套完整的质量管控体系,保证抽水蓄能电站的施工质量和安全,及时发现并解决施工中的问题,保障电站的长期稳定运行。

## 参考文献

- [1] 张家坤,刘福月,王闯.抽水蓄能电站基建安全管控信息平台设计[J].现代信息科技,2021,5(17):131-133+137.
- [2] 潘卫国,杨彪.抽水蓄能电站上水库渗漏对环境的影响[J].区域治理,2019(49):149-151.
- [3] 李毅.智能电站人员安全管控系统研究与设计[D].武汉:华中科技大学,2019.
- [4] 孙建超,王翰龙,徐鹏飞,等.抽水蓄能电站智能作业安全管控系统设计与应用研究[J].水力发电,2021,47(2):60-63.
- [5] 王凯,王洋,杜鹏,等.抽水蓄能电站工程基建施工用电智能管控技术应用[J].电网与清洁能源,2023,39(6):144-150.
- [6] 童慧,凌海涛,索飞,等.天地一体化技术在平江抽水蓄能电站环保超标预警管控中的应用研究[J].矿产勘查,2022,13(1):146-151.
- [7] 陈爱玲.浅谈天台抽水蓄能电站地下厂房32T桥机安装技术措施及安全风险管控[J].四川水利,2023,44(5):140-142.
- [8] 路振刚,黄悦照,王洪玉,等.抽水蓄能及水电站项目群建设智慧管控系统总体构想[J].水电与抽水蓄能,2019,5(4):1-5.