

水电工程

探析水电站工程项目建设管理措施

陈思齐

(中国水利电力对外有限公司)

摘要:水电站工程在我国工程管理体系中占据关键地位,具有巨大的经济和战略重要性。本研究以一大型水电站工程为案例,剖析了项目建设管理的执行情况,包括工程概况、建设管理难点等方面。通过强化技术支撑、完备安全管理体系、坚守质量至上原则以及优化施工组织等措施,全面提升了工程的科学性和有效性。本文旨在强调在复杂施工环境下,全面管理安全、质量、进度和造价等方面的重要性,以确保水电站工程的卓越完成。本研究深入分析了水电站工程项目建设管理的核心要素,包括计划制定、组织协调、领导指挥以及过程控制等方面。通过具体案例分析,探讨了实际应用与实践中的关键管理策略,旨在为同行学者提供经验分享和交流平台。高水平的项目建设管理对于水电站工程的工期、成本、质量、经济效益和技术创新等方面的目标实现至关重要,有助于推动我国水电行业的稳健发展。

关键词:水电站;项目建设管理;内容;措施

引言:

工程项目建设管理在工程管理体系中具有关键地位,涵盖计划、组织、指挥、协调和控制等关键职能。我国的水电站工程具有巨大的经济和战略重要性,其规模巨大,施工环境复杂,工程人员众多。为确保水电站工程能够达到工期缩短、成本降低、质量提高、经济效益优化以及技术创新等多方面的标准和目标,必须全面实施高水平的项目建设管理措施。

本研究首先对水电站工程项目建设管理的核心要素进行深入分析,包括计划制定、组织协调、领导指挥以及过程控制等方面。随后,本文以某一大型水电站工程作为具体案例,详细探讨实际应用与实践中的关键管理策略,旨在为同行学者提供有益的经验分享和交流平台。高水平的项目建设管理将有助于打造卓越的水电站工程,实现工程进度的加快、成本的降低、质量的提升、经济效益的最大化以及技术创新的推动,从而为社会经济发展做出杰出贡献。

1 工程项目建设管理内容

建设工程是一项复杂的工程,它包括勘测、设计、施工、设备制造、设备安装、工程监理、业主(投资方)和政府监管机构。由于各参与主体在工程中所承担的职责不尽相同,其目标与任务也不尽相同,但其实质可以概括为“三控制三管一协调”。水利建设是一项对自然环境进行改造和高效利用的工程,其建设过程受到自然、社会、人为等多个因素的影响,具有不确定性。该方法在二滩水电站,三峡水电站,南水北调等大型工程中得到了成功的运用。在金沙江、雅砻江和大渡河等大型水电工程中,逐步形成了一套行之有效的工程管理理论与方法,造就了一批高素质的水利水电事业,促进了水电事业的健康发展。

2 水电站工程项目建设概况

本研究以一大型水电站工程为案例,详细剖析该电站工程项目建设管理的执行情况,具体如下所述:

2.1 工程概况

本工程为一期大型工程,其正常存水量为 1690 m,总库容 10.75 亿立方米,其主要作用是用来发电,总装机容量为二百六十万千瓦,不涉及航运、灌溉、防洪等其它用途。该工程主要由卵石土心墙堆石坝、引水发电系统、1 个深孔泄洪洞、2 个开敞式进口泄洪洞和 1 个放空区等组成。本项目地处强震区,从开工至今,已成功克服了多起地震、洪涝等灾害对施工造成的隐患,并取得了较好的效果。

2.2 工程建设管理难点

该项目位于高山峡谷地带,具有复杂的地质条件和高度的施工难度,伴随着较高的施工安全风险。其中,工程建设管理的主要难点包括:首先,项目涉及高坝(最大坝高 240 米)建设,位于强震地区,需要解决坝体与基础的防渗体安全连接、防震抗震等问题,但目前尚未有可供参考的成熟高坝建设经验。其次,该地区常发生泥石流灾害,且高边坡存在危险的岩体,增加施工的安全风险。此外,由于项目前期准备时间较长,征地范围广泛,涉及多个矿企,因此投资管理和管控方面面临着挑战。项目地处深山峡谷,平坦地面主要由泥石流沟冲积形成,因此需要进行河滩地的填筑和垫高工程。最后,外部建设环境复杂,增加施工协调的难度。

3 水电站工程项目建设管理措施

3.1 强化技术支撑,夯实工程基础

在本水电站工程项目中,存在着多项关键技术难题亟需解决。为应对这些核心问题,采取以下建设管理措施:

首先,考虑到该地区复杂的地质环境及野外调查条件,本项目将根据实际情况,有针对性地开展碎石土心墙堆石坝、非均质砾石土混合料配制、强震区安全预警等方面的专题研究,以期突破该领域的技术难点。

其次,充分构建包括泥石流、GPS 监测预警、边坡应急监测自动化预警、水情自动测报、地震监测预警等

在内的施工工地安全预警体系，从而将地质灾害对工程造成的危害降到最低。

最后，鉴于本项目大坝填筑量庞大（超过 3400 万立方米），坝体的迅速升高，为确保工程质量的可靠性，建立实时监控体系，其中包括各种监控模块，如表 1 所示，以全面分析和解决质量问题，以确保大坝填筑的质量。

表 1 监控模块

序号	监控模块
1	堆石坝填筑碾压过程实时监控
2	料场料源及上坝运输实时监控
3	大坝施工信息现场 PDA 采集
4	上坝料运输车自动加水与监控
5	大坝安全监测信息动态管理
6	大坝三维建模与设计信息可视化管理
7	工程施工过程三维可视化仿真分析
8	大坝综合工程信息集成与动态管理
9	大坝建设视频监控子系统
10	碾压轨迹监控

3.2 完备安全管理体系，推动安全生产标准化进程

首先，我们致力于完善水电站的安全管理体系，坚决践行安全至上的原则，实施一岗双责制，全面强化安全监管，并严格执行安全事故责任追究机制。同时，全面应用安全预警系统，定期进行紧急情况演练，以确保有效的防灾和应急管理。我们还聘请专家在施工现场常驻，负责对大型施工起重设备进行安全咨询和管理，以及对安全隐患的及时整改、安全检查和设备维护，以实现零事故目标。

其次，我们优化了施工方案，以提高施工的安全性。通过调整泄洪洞轴线和建筑物进口塔体位置，有效降低了边坡的开挖高度。例如，泄洪洞进口和放空洞进口边坡高度分别降至 105 米和 155 米，不仅提高了安全性，加快了施工进度，还实现了工程投资的节约。

最后，我们加强了安全生产的考核工作，成立了安全督导队伍，负责现场巡视，协调现场的日常安全文明施工、防火防爆措施，以及机械安全管理，全面排除各类安全隐患。

3.3 坚守质量至上原则，严格掌控工程质量

首先，在制订完善的项目管理体系的基础上，构建项目业主负责制、招投标制、施工监理制、施工监理制等项目管理体制。我们制订了质量创优计划，对机电工程、土建等项目进行了质量控制，例如：单位工程一次验收通过率大于 95%，土建工程优良率大于 90%，机电安装工程质量合格率为 100%，优良率在 95% 以上。

其次，引入第三方监管组织，利用数字电子信息技术搭建质检平台，引进安全监测中心、测试中心和独立第三方检测公司，对项目施工全过程实施全程监管，构建一套完整的质量控制系统。

在此基础上，构建质量控制责任体系，实行“品质亮点”和“品质瑕疵”曝光体系，组建“24 小时轮班”的巡检队伍，并组织督导小组对“质量控制”的关键环节进行督查。针对已发生的质量问题，我们要求参与方

组织问题分析会，如有需要，及时将存在的问题通知承建方母公司，以保证质量不断提高。

3.4 优化施工组织，缩短工期、降低造价

为迎接工程设计与建设难度的挑战，采用了一系列施工组织优化措施，以实现工程工期缩短和造价降低的目标。具体措施包括：

首先，通过精心制定的工期计划优化，成功缩短了工程建设周期。对主要项目和移民进度进行跟踪记录，并制定了工期管理计划。这一优化举措使大坝工程提前 9 个月完工，机组投产提前 7 个月，极大地提高了工程进度的可控性，实现了显著的优化效果。

其次，通过设计方案的优化，成功降低了工程的总造价。在招标阶段，减少了石料场的数量，合理调整了石料采掘，避开了不良地质区域，降低了石料场支护工程的数量。同时，减少了土料场的数量，调整了泄洪放空系统进口处边坡，有效控制了工程造价。此外，改进了尾水出口控制闸室的布置，减少了作业难度，增强了围堰的度汛能力。

最后，在此基础上，对工程的施工组织进行了周密的规划，从而提高了工程的效率。在工程建设中，对场地内的土石进行了合理的挖掘、利用。为保证坝体的顺利进行，在坝体填筑期间，设置了堆料场及临时公路。为应对雨季，提前储备了心墙砾石土料，并对洞内进行排查和修复，为工程蓄水提供了有利条件。此外，通过增加临时堵头数量和优化材料配置等方式，进一步提高了工程的效率。

4 结语

综合考虑水电站工程的特点，本研究强调了项目建设管理的关键性，追求精品工程目标是实现工期缩短、造价降低、质量提高和效益优化的关键。通过先进的管理手段和科学方法，确保项目全面管理安全、质量、进度和造价等方面，有助于推动水电行业的稳健发展，为社会经济发展做出杰出贡献。

参考文献：

[1] 基于 DPSIR-TOPSIS 的设计单位牵头的 EPC 模式发展水平综合评价研究[J]. 刘畅. 项目管理技术, 2023(01)

[2] 基于 SEM 的 EPC 安置房项目施工质量影响因素分析[J]. 王朋; 张立鹏; 孙家坤. 项目管理技术, 2022(02)

[3] 大型水电站运行安全管理模式研究[J]. 曾令森. 水利科学与寒区工程, 2021(03)

[4] 杨房沟水电站开发利益共享机制研究[J]. 李晶. 陕西水利, 2021(04)

[5] 新疆干旱区小型水利工程管理模式研究[J]. 匡晟. 吉林水利, 2020(12)

[6] 大型水电工程 EPC 总承包关键问题研究——基于杨房沟模式的分析[J]. 黄从钢. 四川水力发电, 2020(06)