

水利枢纽工程机电设备安装工程造价控制研究

郭立博

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：随着水利建设蓬勃发展，水利枢纽工程日益增多。本文聚焦水利枢纽工程机电设备安装工程造价控制展开研究。首先阐述全生命周期造价控制理论、价值工程理论及动态控制原理等理论基础，为造价控制提供理论支撑。接着分析设备选型与采购、人员素质与管理水平、施工工艺与技术方案、工程变更与签证、市场价格波动等因素对造价的影响。最后提出优化设备选型与采购管理、提高人员素质与管理水平、合理选择施工工艺与技术方案、加强工程变更与签证管理、应对市场价格波动等造价控制策略，旨在为水利枢纽工程机电设备安装造价控制提供参考。

关键词：水利枢纽工程；机电设备安装；工程造价控制；影响因素；控制策略

引言：水利枢纽工程作为国家基础设施建设的关键部分，对保障水资源合理利用、防洪减灾及发电等意义重大。机电设备安装是水利枢纽工程的重要环节，其造价控制直接关系到工程整体投资效益。在水利枢纽工程建设中，机电设备安装工程涉及设备选型、采购、安装调试等多个阶段，受多种因素影响，造价容易出现波动。若造价控制不当，不仅会造成资源浪费，还可能影响工程进度与质量。因此，深入研究水利枢纽工程机电设备安装工程造价控制，探索有效的控制策略，对于提高工程建设效益、保障工程顺利实施具有重要的现实意义。

1 水利枢纽工程机电设备安装工程造价控制的理论基础

1.1 全生命周期造价控制理论

全生命周期造价控制理论将工程项目从规划、设计、建设、运营直至拆除的整个生命周期纳入造价管理范畴。它强调在各阶段同步考虑建设成本与运行成本，追求全生命周期总成本最小化。该理论不仅关注工程建设阶段的造价，更注重项目运营维护阶段的成本，通过科学规划、合理设计，实现成本效益最大化。在水利枢纽工程机电设备安装中，运用此理论可全面把控造价，避免局部优化导致整体成本增加，保障项目长期经济效益^[1]。

1.2 价值工程理论

价值工程理论以功能分析为核心，旨在通过提高产品或服务的价值来实现造价控制。其核心公式为价值系数=功能/成本，追求在满足必要功能的前提下降低成本。在水利枢纽工程机电设备安装中，运用价值工程理论可对机电设备的功能进行深入剖析，区分必要功能与不必要功能，去除冗余功能，优化设备选型与配置。同时，通过创新设计、选用合适材料和工艺等手段，在保证设备性能的同时降低成本，实现造价与功能的最佳匹配。

1.3 动态控制原理

动态控制原理强调在项目实施过程中，持续收集实际造价数据，将其与计划造价进行对比分析，发现偏差及时采取措施调整。水利枢纽工程机电设备安装受多种因素影响，造价处于动态变化中。运用动态控制原理，可实时掌握造价动态，及时发现问题并解决。通过建立动态监控体系，对造价影响因素进行跟踪监测，根据变化情况灵活调整控制策略，确保造价始终处于可控范围内，保障工程顺利推进。

2 水利枢纽工程机电设备安装工程造价影响因素分析

2.1 设备选型与采购

设备选型方面，不同型号设备性能、质量、适用场景差异大，价格也高低不同。若选型时未充分考虑工程实际需求，盲目追求高端设备，会使购置成本大幅增加；选型过低则可能无法满足工程要求，后期维修更换频繁，增加额外费用。采购环节中，采购渠道影响价格，通过中间商采购可能因加价提高成本。供应商的信誉和实力也很关键，信誉差可能提供质量不佳设备，引发质量问题增加维修成本；实力弱则供货不及时，导致工程延误，间接增加造价。

2.2 人员素质与管理水平

施工人员技术水平和操作熟练程度对造价影响明显。技术不过关易出现操作失误，造成设备损坏或安装质量不达标，需返工，消耗更多材料和人工，延长工期。操作不熟练会降低施工效率，使工程进度滞后。管理人员方面，组织协调能力不足会使资源调配不合理，各环节衔接不畅，出现窝工、停工现象。计划执行能力差会使工程进度失控，增加时间成本。缺乏成本意识的管理人员在资源分配和费用支出上不合理，也难以有效控制造价^[2]。

2.3 施工工艺与技术方

施工工艺与技术方案的选择直接影响造价。先进施工工艺能提高效率和质量,但往往需要更高技术投入和精密设备支持,增加施工成本。例如,采用自动化安装工艺虽精准高效,但设备购置和维护费用高。传统施工工艺成本相对较低,但可能效率低下、质量不稳定,后期维修保养成本可能上升。不同技术方案在工程量、施工难度、材料使用上存在差异,不合理方案会增加工程量、提高施工难度,导致材料和人工成本增加,影响整体造价。

2.4 工程变更与签证

工程变更方面,设计不合理、现场条件变化、业主需求改变等都可能引发变更。设计变更会导致工程量、施工工艺、材料使用等改变,增加或减少造价。如改变设备安装位置可能涉及重新布线、基础重建,增加成本。现场签证管理不善也会影响造价,签证不及时、不准确,无法真实反映工程情况,结算时易产生费用争议。部分施工单位为获利,通过不合理签证增加工程量或提高费用标准,若建设单位审核不严,就会使工程造价超出预算。

2.5 市场价格波动

市场价格波动对水利枢纽工程机电设备安装造价影响较大。机电设备和材料价格受供求关系影响明显,当市场需求旺盛、供应不足时,价格会上涨,增加采购成本。例如,在工程建设高峰期,对某些关键设备需求大增,其价格可能大幅上扬。同时,原材料价格的变动也会传导至设备和材料价格,如钢材价格上涨会影响金属结构设备造价。

3 水利枢纽工程机电设备安装工程造价控制策略

3.1 优化设备选型与采购管理

(1)精准定位设备需求是优化选型的基础。在水利枢纽工程机电设备安装前,要全面深入分析工程的功能要求、运行环境、技术参数等,结合工程实际需求确定设备的性能指标、规格型号等关键要素,避免盲目追求高端或低端设备,确保所选设备既能满足工程长期稳定运行的需要,又不会造成功能浪费或不足,从源头上控制设备成本。(2)建立科学的采购决策机制。组建包含工程技术人员、采购专家、财务人员等的采购团队,对不同供应商提供的设备进行综合评估。不仅要考虑设备价格,还要关注设备质量、售后服务、供货周期等因素。通过对比分析,选择性价比最高的设备,同时与优质供应商建立长期稳定的合作关系,争取更优惠的采购价格和更好的服务保障。(3)强化采购过程管理。制定详细

的采购计划,明确采购时间节点和进度要求,避免因采购不及时影响工程进度。加强对采购合同的管理,明确双方的权利和义务,特别是设备质量标准、验收方法、违约责任等条款,确保采购合同的严谨性和可执行性。在设备到货后,严格按照合同要求进行验收,对不合格设备及时与供应商沟通处理,确保设备质量符合工程要求,降低后期维修成本。

3.2 提高人员素质与管理水平

(1)加强人员培训是提升整体素质的关键。针对施工人员,开展专业技能培训,依据水利枢纽工程机电设备安装的不同工序和设备类型,设置针对性的课程,如电气安装、机械调试等,通过理论讲解与实际操作相结合的方式,提升其技术水平与操作熟练度,减少因操作失误造成的成本增加。对于管理人员,开展项目管理、成本控制、沟通协调等方面的培训,增强其组织协调、计划执行和成本管控能力,使其能高效调配资源,保障工程顺利推进。(2)建立合理的人员激励机制。制定科学的绩效考核制度,将工作质量、工作效率、成本控制等指标纳入考核体系,对表现优秀的员工给予物质奖励和晋升机会,激发员工的工作积极性和主动性。同时,设立创新奖励机制,鼓励员工提出改进施工工艺、优化管理流程等方面的创新建议,对于切实可行且能降低成本、提高效益的建议给予重奖,营造全员参与成本控制的良好氛围。(3)强化团队建设与沟通协作。定期组织团队活动,增强团队成员之间的信任与默契,提高团队协作能力。建立有效的沟通机制,确保信息在各层级、各部门之间及时准确传递,避免因信息不畅导致的误解和失误,使工程各环节紧密衔接,提高整体工作效率,从而有效控制水利枢纽工程机电设备安装造价^[1]。

3.3 合理选择施工工艺与技术方

(1)开展全面的技术经济分析是合理选择的基础。在水利枢纽工程机电设备安装前,组织专业的技术团队和经济分析人员,对多种可行的施工工艺与技术方进行深入研究。不仅要考虑各方案在技术上的可行性、先进性和可靠性,还要详细核算每种方案所需的成本,包括直接成本如材料、设备、人工费用,以及间接成本如工期延误可能带来的损失、后期维护费用等。通过综合对比,筛选出技术成熟且经济合理的方案,为后续施工提供科学依据。(2)结合工程实际情况灵活调整方案。不同的水利枢纽工程具有独特的地质条件、环境因素和功能要求,在施工过程中,要根据实际情况对选定的方案进行动态优化。例如,若遇到复杂地质条件,可能需要调整基础施工工艺;若现场空间有限,就要优化设备安装

顺序和布局。通过灵活调整,使方案更好地适应工程实际,避免因生搬硬套导致施工困难和成本增加。(3)积极引入新技术、新工艺。关注行业内的新技术、新工艺发展动态,在确保工程质量和安全的前提下,适时引入适合本工程的新技术。新工艺往往能提高施工效率、降低成本,如采用新型的安装工具或自动化施工技术,可减少人工投入和施工时间,从而有效控制水利枢纽工程机电设备安装造价。

3.4 加强工程变更与签证管理

(1)严格把控工程变更的审批流程。在水利枢纽工程机电设备安装过程中,任何变更需求的提出都需经过严谨的论证。由工程技术人员、造价人员、管理人员等组成评估小组,对变更的必要性、可行性以及可能对造价产生的影响进行全面分析。只有经过充分论证,确认变更能够带来实际效益且不会造成造价大幅失控时,才可进入审批环节。审批过程中,明确各级审批人员的职责和权限,避免出现多头审批或审批不严的情况,确保变更决策的科学性和合理性。(2)规范签证管理流程。建立标准化的签证模板,明确签证的内容、格式、填写要求等,确保签证信息准确、完整。签证人员要深入施工现场,及时、准确地记录工程变更的实际情况,包括变更的工程量、施工工艺、材料使用等关键信息。对于签证内容,要与变更申请进行仔细核对,避免出现重复签证或虚假签证。同时,签证需经相关各方签字确认,形成具有法律效力的文件。(3)加强变更与签证的动态监控。定期对工程变更和签证情况进行统计分析,掌握变更和签证的频率、金额等数据,及时发现造价控制的薄弱环节。对于频繁出现变更或签证金额较大的项目,要深入分析原因,采取针对性措施加以改进,防止造价失控,保障水利枢纽工程机电设备安装造价在合理范围内。

3.5 应对市场价格波动

(1)构建完善的市场价格监测体系是关键。安排专人密切关注机电设备、安装材料等相关市场的价格动态,借助专业的行业资讯平台、供应商报价信息以及实地调研等多种方式,广泛收集价格数据。对收集到的数据进行系统分析,绘制价格走势曲线,精准把握市场价

格的波动规律和趋势,提前预判价格变化方向,为后续的采购决策和成本控制提供有力依据。(2)优化采购策略以降低价格波动影响。根据市场价格监测结果,合理规划采购时间和批量。在价格处于相对低位时,适当增加采购量,建立一定的物资储备,以应对价格上涨带来的成本增加风险;当价格处于高位时,则减少采购量,采用分批采购或寻找替代材料、设备等方式,降低采购成本。同时,与优质供应商建立长期稳定的合作关系,通过签订长期供货合同、约定价格调整机制等方式,争取更有利的采购价格和供货条件^[4]。(3)强化成本控制与预算管理。在项目预算编制阶段,充分考虑市场价格波动的因素,预留一定的价格波动风险准备金。在项目实施过程中,严格按照预算进行成本控制,对各项费用支出进行实时监控和分析,及时发现成本偏差并采取调整措施,确保水利枢纽工程机电设备安装造价在可控范围内。

结束语

水利枢纽工程机电设备安装工程造价控制是一项复杂且系统的工作,贯穿于工程全生命周期。通过对设备选型与采购、人员素质与管理、施工工艺与技术方案、工程变更与签证以及市场价格波动等多方面影响因素的深入分析和有效应对,能够实现对造价的精准把控。这不仅有助于保障工程在预算范围内顺利完成,提高项目的经济效益,还能提升工程整体质量与运行稳定性。未来,随着技术不断进步和管理理念持续创新,我们需不断探索更科学、更精细的造价控制方法,以更好地适应水利工程建设发展的需求。

参考文献

- [1]张学鑫.水利枢纽工程机电传动装置技术的应用[J].企业技术开发(学术版),2022,38(2):105-107.
- [2]魏新,戚瑞雪.锦凌水利枢纽大型机电设备安装工程技术分析[J].中国水能及电气化,2022(3):54-57
- [3]匡正,肖璐,刘媛媛.水利工程机电设备标准化管理编码初探[J].上海大中型电机,2024(2):54-57.
- [4]杨永刚.水利枢纽机电设备维护管理模式研究[J].电力系统装备,2021(10):150-151.