

水利电力现场施工与设计衔接的协同管理优化

白玛央措

西藏自治区水利电力规划勘测设计研究院 西藏 拉萨 850000

【摘要】：水利电力工程建设规模持续扩大，现场施工与设计脱节易引发质量、安全及进度风险。为破解协同不畅问题，围绕全周期衔接环节构建协同管理体系，覆盖前期策划、施工图深化、现场施工、设备调试、竣工验收五大阶段，采用机制优化、沟通强化、闭环管控、专业协同、考核激励等措施，实现设计与施工高效衔接。优化后的协同管理可降低实施风险，提升工程建设质量，保障水利电力工程稳定运行。

【关键词】：水利电力；施工；设计衔接；协同管理；优化

DOI:10.12417/2705-0998.26.09.071

引言

水利电力工程作为基础设施重要组成，对区域供水、发电与防洪调度具有关键作用。随着绿色低碳与智慧建造理念深入推广，工程建设对技术匹配度、现场适配性与管理精细化提出更高要求。施工与设计衔接不畅直接制约工程质量与落地效率，构建全流程协同管理体系成为行业发展刚需。基于工程全生命周期视角，梳理各阶段衔接要点并优化管控策略，可为水利电力工程高质量建设提供可行路径。

1 水利电力现场施工与设计衔接的核心内涵

水利电力现场施工与设计衔接的协同管理，是贯穿水利电力工程全生命周期、以技术匹配与现场适配为核心的系统性协同行为，其本质是将水利工程水域环境复杂、多专业交叉、标准要求严苛的固有特性，转化为设计方案与现场施工高度契合的实施路径，实现从理论设计到实体工程的无缝转化^[1]。该衔接以电力施工技术要点为支撑，覆盖电源选型、线路敷设、防雷接地、设备安装等关键环节，通过设计端与施工端的信息互通、责任共担、流程对接，消除设计与现场脱节引发的施工偏差、安全隐患与成本损耗。同时依托水利电力行业规范要求，保障供电系统设计、设备参数、施工工艺与现场水文地质、汛期调度、用电负荷等实际条件精准匹配，以全流程协同管控筑牢工程质量、安全与进度基础，推动水利电力工程高效落地与稳定运行。

2 水利电力施工与设计衔接的协同管理要点

2.1 前期策划与方案设计阶段协同衔接要点

前期策划与方案设计是水利电力工程施工与设计协同的起点，直接决定工程技术路径与实施可行性。该阶段围绕用电负荷、水文地质、水域环境及行业规范，建立设计与施工前置对接机制，将现场约束条件全面融入方案编制。设计单位结合水域环境确定电源选型、供电系统架构及防雷接地标准，施工单位提前勘查并反馈地形、水流、汛期调度等实际条件，避免设计与现场工况脱节。双方共同核定供电可靠性、设备防护等级、线路敷设方式等关键参数，依据行业标准明确专业接口与

责任边界，形成技术可行、施工便利、安全合规的综合方案，为施工图设计与现场实施奠定基础，从源头降低变更与施工风险。

2.2 施工图深化与技术交底阶段协同衔接要点

施工图深化与技术交底是设计意图向施工操作转化的关键环节，承担技术落地、标准统一、风险前置管控的核心作用。施工图深化以方案设计为依据，结合现场施工工艺、设备参数与安装空间，对供电线路走向、设备基础、电缆敷设、接地装置布置等内容细化优化，保障图纸具备可施工性与可操作性。技术交底搭建设计、施工、监理三方同步沟通机制，设计方明确设计原理、技术标准、关键工序与质量控制要点，施工方针对水域施工、防水防潮、设备安装等实操问题提出疑问并形成书面确认。该阶段完成技术参数、规范要求、安全措施의完整传递，将设计语言转化为施工执行标准，明确验收依据与质量指标，减少信息偏差引发的返工与安全隐患，提升施工效率与系统运行稳定性。

2.3 现场施工实施与变更管控阶段协同衔接要点

现场施工实施与变更管控是设计与施工协同的核心落地阶段，需应对水域环境、地质条件、工况变化等不确定因素，实现动态适配与闭环管控。施工单位严格按照施工图与技术标准开展线路敷设、设备安装、防雷接地等作业，实时反馈现场水文变化、场地条件、设备适配性等实际情况，设计单位针对现场偏差提供快速技术支撑。工程变更需遵循必要性、合规性、经济性原则，建立申请、审核、论证、批复、实施的标准化流程，严禁无审批变更与擅自调整。变更实施后需同步更新图纸与技术资料，确保现场施工、设计文件、验收依据保持一致。此阶段需强化关键工序的协同核验，对供电系统接线、设备固定、接地电阻等关键指标进行联合检测，将施工质量控制规范允许范围内，以高效协同应对现场复杂条件，保障工程安全稳定推进，降低因设计与施工脱节造成的工期延误与成本增加。

2.4 设备安装与调试阶段协同衔接要点

设备安装与调试阶段是水利电力系统从硬件布设到功能实现的核心环节，设计与施工的高效协同直接决定电力系统能否稳定投运。施工单位需严格遵循设计参数开展设备定位、固定、接线与防护处理，结合水利工程水域潮湿、易腐蚀、水流扰动等环境特点，落实防水、防潮、防腐与抗水流冲击等施工措施，确保设备安装精度与稳固性达到行业通用标准^[2]。设计单位需全程参与关键设备安装核验，针对供电设备、保护装置、防雷接地系统等提供现场技术指导，核对安装位置、接线方式、绝缘性能与设计要求保持一致。调试阶段由双方联合开展单机测试、系统联调与负荷试验，逐项验证电源切换、线路载流、保护动作、接地电阻等核心指标，确保满足稳定供电与安全运行要求。针对调试中发现的参数偏差、功能缺陷等问题，设计单位及时出具优化调整方案，施工方快速落实整改并复测，形成安装—核验—调试—整改的闭环衔接，保障水利电力系统安全可靠投运。如图1所示：

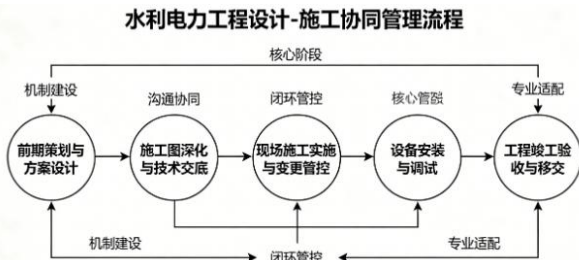


图1 协同管理实施流程图

2.5 工程竣工验收与移交阶段协同衔接要点

工程竣工验收与移交阶段是设计与施工协同成果的最终检验，也是水利电力工程转入正式运行的关键节点，需以全流程资料完整、技术指标达标、功能满足需求为核心目标。验收阶段由设计、施工、监理及运行单位联合开展，对照施工图纸、技术规范与合同要求，对电源系统、线路敷设、设备安装、防雷接地、安全防护等项目进行全面核查，现场检测关键技术参数并形成统一验收记录。施工单位负责整理完整的施工资料、调试报告、变更记录与质量追溯文件，设计单位提供竣工图、设计说明与技术参数手册，确保资料与现场实体、设计成果完全对应。对验收中提出的整改项，双方明确责任分工与完成时限，整改完成后共同复核确认。移交阶段需完成技术交底、操作培训与资料归档，向运行单位全面传递系统原理、维护要点、故障处理流程等关键信息，通过标准化衔接保障工程顺利交付，实现从建设阶段到运行阶段的平稳过渡，为水利电力工程长期稳定运行提供坚实保障。

3 水利电力施工与设计衔接的协同管理优化策略

3.1 前期策划与方案设计阶段协同机制优化

前期策划与方案设计阶段的协同机制优化，以工程全周期目标为导向，构建设计、施工、监理多方深度融合的前置协同模式，从源头解决设计与现场施工脱节问题。建立跨专业联合踏勘制度，将水文、地质、水域环境、汛期调度等现场要素纳入方案编制依据，推动设计与施工条件精准匹配。完善技术决策会商机制，针对电源选型、供电系统、线路走向、防雷接地等核心内容开展多方论证。建立施工可行性前置评审机制，由施工单位评估施工难度、安全风险与工序逻辑，形成书面反馈并用于设计优化。搭建信息共享平台实现数据实时同步，以制度固化、流程闭环、信息互通三重保障，提升方案科学性与可施工性，降低施工图变更率，为水利电力工程高质量建设筑牢根基。

3.2 施工图深化与技术交底阶段沟通体系优化

施工图深化与技术交底阶段的沟通体系优化，以设计意图完整传递、施工指令清晰明确为核心，构建标准化、立体化、可追溯的沟通机制。建立施工图联合深化制度，组织设计、施工、设备厂家共同细化图纸，针对线路敷设、设备安装、接地布置、防水防腐等关键环节专项优化，消除图纸错漏碰缺，提升现场适配性。搭建多层次技术交底体系，按总体、专业、工序逐级推进，将设计标准、技术参数、质量要求、安全要点转化为可执行条款。实行书面确认与疑问闭环制度，施工单位以书面形式反馈图纸疑点与工艺难点，设计单位限时答复并形成正式文件，避免口头沟通偏差。引入三维模型、施工模拟等数字化工具，直观展示施工逻辑与关键节点，完善交底记录归档，实现全程留痕。通过体系化优化，推动沟通流程规范、信息传递精准、技术衔接无缝，切实减少返工，提升水利电力现场施工效率与质量管控水平。

3.3 现场施工与变更管控阶段闭环管理优化

现场施工与变更管控阶段闭环管理优化，需围绕发起—审核—实施—复核—归档全链条构建标准化运行模式，确保设计与施工在动态工况下始终保持协同一致。在施工过程中，施工单位严格按照施工图与技术标准开展线路敷设、设备固定、接地安装等作业，遇到水域环境变化、地质条件不符、设备接口不匹配等问题时，第一时间以书面形式提交变更申请，清晰说明现场情况、调整原因、实施路径及对质量安全进度的影响，不进行无审批调整。变更审核环节由设计、监理、施工三方联合论证，重点核查变更内容是否符合水利电力规范、是否影响系统运行安全、是否造成不必要的成本增加，形成统一审核意见后方可下达变更指令^[3-5]。实施环节由施工单位严格按照批复后的变更方案执行，设计单位全程提供技术指导，关键工序到场复核确认。变更完成后及时开展质量检测与参数核验，确保

调整结果满足设计要求与使用功能，同步更新施工图、技术资料与质量记录，完成全流程归档。通过闭环管理，彻底解决现场施工随意变更、设计响应滞后、资料与实体不符等问题，实现设计意图与现场实施的动态统一，保障工程质量稳定、施工有序推进。

3.4 设备安装与调试阶段专业协同能力优化

设备安装与调试阶段专业协同能力优化，聚焦技术互通、责任共担、流程同步，全面提升设计、施工、设备厂商之间的配合效率与执行质量。建立安装前联合核验机制，施工单位与设计人员共同核对设备型号、参数、尺寸及安装条件，确认基础预埋件、接线端口、防护等级符合设计要求，避免因设备与设计不匹配导致返工。针对水利工程潮湿、临水、易腐蚀的环境特点，协同制定专项安装工艺，明确防水密封、防腐处理、抗水流扰动等具体操作要求，施工单位严格执行，设计人员现场监督关键节点。调试阶段组建联合调试小组，按照先单机后系统、先空载后带载的顺序开展测试，设计人员负责核定保护定值、运行参数与设计逻辑一致，施工人员负责现场操作与状态监测，发现参数异常、功能缺陷等问题立即暂停并共同分析原因。明确问题整改责任分工，属于设计优化的由设计方出具调整方案，属于施工安装的由施工方立即整改，整改完成后共同复测直至合格。通过强化专业界面衔接、明确协同操作标准、落实联合核验责任，全面提升多方协同效率，确保电力设备安装规范、调试到位、稳定投运。如图2所示：

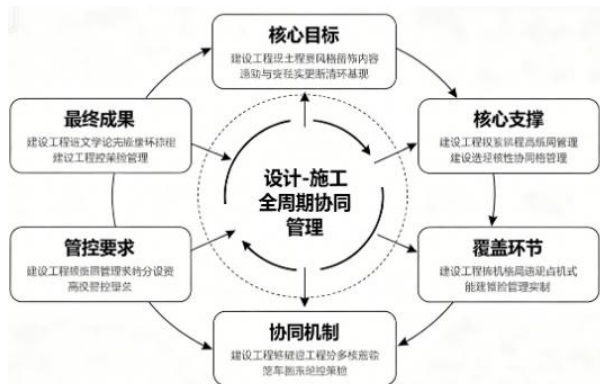


图2 设计施工协同逻辑框架

参考文献：

- [1] “长聚学子春城暖才”校园宣讲活动在吉林水利电力职业学院成功举办[J].吉林水利,2025,(11):2.
- [2] 王海燕.基于预警预报系统的电力提灌水利工程泵站故障诊断方法[J].科技与创新,2025,(16):40-43.
- [3] 刘腾腾,庞小强,于小东.水利工程电力系统的分布式电源接入技术研究[J].智慧中国,2025,(07):118-119.
- [4] 张威.水利电力工程质量控制与改进措施[J].产品可靠性报告,2025,(04):110-111.
- [5] 邹良.水利工程中电力施工技术与管理分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(11):212-214.

3.5 竣工验收与移交阶段考核激励机制优化

竣工验收与移交阶段考核激励机制优化，以协同质量、移交效率、资料完整性为核心，建立覆盖设计、施工、监理各方的量化评价与正向激励体系，推动收尾工作高效规范完成。将设计与施工的协同配合情况纳入竣工验收核心考核内容，重点考核图纸与现场一致性、变更处理及时性、技术交底完整性、问题整改闭环率等可量化指标，考核结果直接与履约评价、绩效奖励挂钩。设立协同质量专项激励，对在验收过程中主动配合、快速整改、资料齐全、移交顺畅的单位给予正向激励，对推诿拖延、资料缺失、整改不到位的行为进行约束提醒，强化各方主动协同的意识。建立移交工作责任清单，明确设计方负责竣工图编制、技术参数说明、系统原理交底，施工方负责施工资料整理、现场实体修复、遗留问题清零，运行单位负责接收确认与操作培训，所有事项逐项签字确认，确保移交无遗漏、无争议。将协同考核结果纳入企业信用与后续项目合作评价依据，推动各方从被动配合转向主动协同，实现验收高标准、移交高效率、运行无隐患，为水利电力工程长期稳定运行提供可靠保障。

4 结语

水利电力现场施工与设计衔接的协同管理，是保障工程质量、安全与稳定运行的关键支撑。全周期协同贯穿前期策划、图纸深化、现场实施、设备调试及竣工验收各环节，通过机制完善、沟通强化、闭环管控、专业协同与考核激励，可有效消除设计与现场脱节带来的风险，提升方案可行性、施工规范性与移交顺畅度。持续优化协同管理体系，能够推动水利电力工程建设高效落地，为工程长期可靠运行奠定坚实基础。