

# 工程管理视角下水利电力设计图纸会审提质策略

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】**：水利电力工程设计图纸会审质量直接影响施工组织、质量控制和投资管理成效。文章以工程管理全过程控制为主论点，围绕会审准备、专业协同、重点部位审查和问题闭环管理展开分析，指出当前图纸会审中存在资料准备不足、专业接口衔接不畅、整改销项不严等问题。完善资料收集与技术交底、细化水工结构与电气系统审查内容、建立问题清单和责任追踪机制，可前置识别设计缺陷、施工冲突和运维隐患，降低设计变更、现场返工及材料偏差风险，提升水利电力工程建设管理质量。

**【关键词】**：工程管理；水利电力工程；图纸会审；专业协同；闭环管理

DOI:10.12417/2705-0998.26.07.082

## 引言

水利电力工程具有专业系统复杂、施工接口密集、运行安全要求高等特点，设计图纸一旦存在尺寸矛盾、参数偏差或预留预埋遗漏，往往会在施工阶段转化为返工、变更和质量风险。图纸会审作为设计文件进入现场实施前的关键管理环节，不仅是技术核查工作，也是工程进度、成本和质量控制的重要前置手段。基于工程管理视角研究图纸会审提质策略，有助于推动设计问题提前暴露、协同处理和闭环落实。

## 1 水利电力设计图纸会审的管理特征

### 1.1 专业交叉性强

水利电力工程设计图纸会审涉及水工结构、机电设备、电气一次、电气二次、金属结构、自动化控制、给排水、消防、防雷接地及施工组织等多个专业。各专业图纸之间存在设备布置、管线走向、预留预埋、荷载传递、检修空间和运行维护通道等接口关系。工程管理人员需从系统集成角度核查专业边界、接口条件和设计参数，重点识别图纸表达不一致、设备基础与管线冲突、控制信号与供电回路不匹配等问题，避免因专业协同不足导致设计变更和现场返工。

### 1.2 技术审查要求高

水利电力设计图纸会审需围绕设计标准、强制性条文、设备选型、负荷计算、结构安全、运行可靠性和施工可实施性开展技术审查<sup>[1]</sup>。审查内容包括水工建筑物尺寸与高程、电气负荷等级、供电系统接线方式、继电保护配置、接地系统、泵站机组安装条件及检修布置等<sup>[1]</sup>。工程管理视角下，图纸会审不能停留在图面完整性核对层面，应结合设计说明、计算书、设备参数表和施工规范判断技术方案是否满足安全运行、节能控制、检修维护及后期扩容要求。

### 1.3 施工衔接影响大

设计图纸会审质量直接影响施工部署、工序衔接、材料采购、设备安装和质量验收。水利电力工程施工周期受导流排水、基坑开挖、混凝土浇筑、机电安装、设备调试等工序制约，图纸中预留孔洞、套管位置、设备基础尺寸、电缆沟布置、桥架

路径和安装标高若未在会审阶段核实，容易造成土建与安装交叉返工。工程管理人员需结合施工进度计划、专项施工方案和现场条件审查图纸可建造性，重点核对施工顺序、作业面转换、设备吊装路径、临时用电布置、材料进场条件和交叉作业安排。对涉及基坑开挖、混凝土浇筑、预留预埋、机电安装及调试运行的关键节点，应提前识别图纸与施工条件之间的偏差，推动设计问题前置解决，保障施工组织连续性和现场质量控制。

## 2 水利电力设计图纸会审的主要问题

### 2.1 会审准备不充分

水利电力设计图纸会审前期准备不足，主要表现为图纸版本核验、设计说明研读、技术资料收集和现场条件复核不到位。部分工程管理人员未系统梳理施工合同、招标文件、地勘资料、设备技术协议、设计变更记录和相关规范条文，导致会审问题识别缺乏依据。若未提前编制会审提纲和专业审查清单，容易遗漏水工结构尺寸、电气负荷配置、设备基础条件、预留预埋位置、管线综合布置及施工组织衔接等关键内容，使会审停留在图面核对层面，难以形成有效的技术管理支撑。

### 2.2 专业协同不到位

水利电力工程图纸会审涉及水工、结构、电气、机电、自动化、金属结构、消防及施工管理等专业，若各专业审查工作分散推进，缺少统一协调机制，易出现专业接口条件不清、设计参数不一致和施工边界划分模糊等问题<sup>[2]</sup>。土建图纸中的设备基础、孔洞预留、埋件布置与机电安装图、电缆敷设图、控制系统图之间若未进行交叉复核，可能造成空间冲突、标高矛盾、检修通道不足和系统联动不匹配。专业协同不到位会削弱会审对设计缺陷的前置控制作用，使图纸矛盾难以及时暴露，影响土建施工、机电安装、电气调试和自动化控制之间的工序衔接，增加现场变更、返工处理和质量风险管控压力。

### 2.3 问题闭环管理不足

图纸会审问题闭环管理不足，主要体现在问题记录不规范、责任主体不明确、整改时限不清晰和复核确认缺失。部分会审意见仅以会议纪要形式留存，未形成问题清单、责任分解

表和整改跟踪台账，导致设计单位回复、建设单位确认、监理单位复核和施工单位落实之间衔接不紧。涉及结构尺寸调整、电气系统优化、设备参数修订、预留预埋变更及施工工艺调整的问题，若未完成图纸升版、技术交底和现场复核，容易在施工阶段转化为设计变更、签证争议和质量隐患。

### 3 工程管理视角下图纸会审提质策略

#### 3.1 明确会审管理原则

水利电力设计图纸会审应坚持合规性、完整性、协调性、可施工性和可运维性原则，将工程质量、进度、投资和安全控制要求纳入审查范围。合规性审查应核对设计文件是否符合现行水利水电工程施工、供配电、消防、防雷接地、自动化控制等规范要求；完整性审查应检查设计说明、平面图、系统图、剖面图、设备材料表和计算书是否配套；协调性审查应关注水工结构、机电设备、电气线路、管线综合与施工组织之间的接口关系；可施工性审查应结合现场地质条件、施工工序、吊装空间、临时用电和导流排水条件进行判断；可运维性审查应检查检修通道、设备间距、阀门操作空间和电缆维护条件。某泵站工程会审中，因坚持可运维性原则，提前调整配电柜与泵组基础间距，避免后期检修通道不足。为明确图纸会审的管理路径、协同环节与重点审查内容，本文构建水利电力设计图纸会审管理流程，见图1。



图1 水利电力设计图纸会审管理流程及重点审查内容

#### 3.2 完善会审准备流程

图纸会审前应建立资料收集、版本核验、专业预审、现场复核和问题汇总流程。资料收集阶段需整理施工图、设计说明、勘察报告、招标文件、施工合同、设备技术协议、厂家样本、设计计算书及相关标准规范，保证审查依据完整<sup>[3]</sup>。版本核验阶段应确认图纸编号、出图日期、专业签章、变更记录和电子版文件一致性，防止不同版本图纸混用。专业预审阶段由水工、结构、电气、机电、自动化及施工管理人员分别编制审查意见，重点核查尺寸高程、设备参数、负荷容量、预留预埋、管线布置和施工工序。现场复核阶段应对进场道路、吊装场地、基坑边界、既有管线和临时设施进行核对。某水闸泵站项目通过会

前预审发现电缆沟转弯半径不足，设计单位在正式会审前完成图纸修订，减少现场变更。

#### 3.3 强化多专业协同审查

多专业协同审查应围绕专业接口、空间关系、技术参数和施工边界开展集中复核。水工与结构专业需核对建筑物轴线、高程、墙体厚度、设备基础、孔洞套管和埋件位置；机电与电气专业需核查泵组容量、启动方式、供电回路、控制柜布置、电缆路径和接地系统；自动化与电气二次专业需审查监测点位、控制信号、通信接口、保护联锁和远程调度要求；消防、通风、给排水与建筑专业需复核管线净距、设备间距、阀门位置和检修空间。协同审查可采用综合管线图、BIM碰撞检查、专业接口清单和联合审查会议等方式。某排涝泵站会审中，通过BIM模型发现桥架与通风管道在电气夹层发生标高冲突，调整桥架路径后避免了安装阶段拆改。

#### 3.4 建立问题清单管理机制

图纸会审应建立问题清单、责任分解、整改回复、图纸升版和复核销项管理机制。问题清单需明确问题编号、所属专业、图纸编号、问题描述、影响范围、责任单位、处理意见、完成时限和复核状态，避免会审意见停留在会议纪要层面。对涉及结构安全、设备安装、电气系统、消防验收和运行维护的问题，应按风险等级分类管理，重大问题需由建设单位组织设计、监理、施工和设备厂家共同确认。设计单位完成回复后，应同步更新施工图、设计变更单、技术核定单和设备材料表，施工单位依据最新版图纸组织技术交底。某泵站电气会审中发现低压柜馈线回路及设备表不一致，经问题清单跟踪后完成系统图修订、材料计划调整和现场交底，避免了电缆采购错误。

### 4 水利电力设计图纸会审提质实践

#### 4.1 做好资料收集与技术交底

以江苏省淮安市金湖县官塘灌区官东三级站泵站赔建工程为分析对象，该工程因双楼路东侧开发建设征地，原泵站弃用后在东干渠上游新建2座灌溉泵站，1#泵站设计流量按 $0.23\text{m}^3/\text{s}$ 控制，2#泵站设计流量按 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ 控制，泵站布置于双楼路西侧约21m。图纸会审前，工程管理单位应收集施工图设计说明、地勘资料、泵站平面图、结构图、电气图、设备材料表、施工合同、招标清单和现行规范，核对图纸编号、出图日期、专业签章及设计流量参数。技术交底阶段应围绕泵房基础、进水管线、电动葫芦、电气控制柜、电缆敷设、接地系统和临时排水条件进行说明，将1#、2#泵站轴线位置、设计高程、设备基础尺寸、套管预留位置和电源接入条件形成交底记录，避免施工班组按旧站参数组织施工。

#### 4.2 细化重点部位审查内容

该工程场地土层分布存在素填土、粉质黏土等土层，素填土层厚约 $0.60\sim 5.40\text{m}$ ，地面高程存在差异，图纸会审应将基

基础处理、泵房结构、电气系统和管线接口作为审查重点。泵房结构审查需核对基础埋深、底板厚度、墙体配筋、设备基础预埋件和电动葫芦轨道布置,防止设备荷载与结构承载条件不一致。电气审查需复核水泵电机功率、配电柜容量、电缆截面、保护开关整定值、接地干线规格和防雷接地连接方式。管线审查需核对进水管标高、穿墙套管位置、电缆沟走向和检修通道宽度。会审中可将孔洞、套管、预埋钢板、电缆沟转角、配电房门洞和设备吊装路径列入重点清单,按图纸页码逐项核查,减少土建完成后凿孔、改沟、调整设备基础的情况。

### 4.3 推进会审问题整改落实

在官东三级站泵站站陪建工程图纸会审中,问题整改应按照“提出—确认—回复—升版—交底—销项”的流程推进<sup>[4-5]</sup>。针对1#、2#泵站位置分设于东干渠南北岸、灌溉面积分别约1700亩和1650亩的布置特点,若会审发现泵房基础图与机电设备图中水泵基础中心线偏差、电缆沟与出水管线交叉、控制柜安装间距不足、接地扁钢未与金属构件形成可靠连接等问题,应由施工单位在问题清单中标注图号、桩号、高程和影响工序,设计单位出具书面回复或修改图纸。涉及结构尺寸、设备基础和电气系统的调整,应同步更新施工图、材料计划和技术交底记录。整改完成后,监理单位依据新版图纸复核现场放线、预留预埋和材料采购情况,建设单位确认销项,防止会审意见与现场施工脱节。

### 4.4 评估会审实施效果

会审实施效果可从问题发现数量、设计变更数量、返工率、材料偏差率和工期影响等指标进行评价。以该泵站陪建工程为背景,若会审阶段共形成问题清单32项,其中水工结构类9项、机电安装类8项、电气控制类7项、管线及预留预埋类6项、施工组织类2项,经设计回复和图纸修订后完成销项30项,剩余2项纳入现场技术核定管理,则会审闭环率可达到93.75%。若通过会审提前调整电缆沟转弯半径、控制柜安装间距、穿墙套管标高和电动葫芦检修空间,可减少后期凿除、补埋和二次采购。工程管理人员还应对施工阶段设计变更进行追踪,统计因图纸矛盾引起的变更占比、机电安装返工工日和材料损耗金额,将会审成果转化为进度控制、质量控制和投资控制依据。为直观呈现会审问题分类、整改销项及闭环管理成效,结合案例数据绘制问题闭环管控与实施效果图,见图2。

项、施工组织类2项,经设计回复和图纸修订后完成销项30项,剩余2项纳入现场技术核定管理,则会审闭环率可达到93.75%。若通过会审提前调整电缆沟转弯半径、控制柜安装间距、穿墙套管标高和电动葫芦检修空间,可减少后期凿除、补埋和二次采购。工程管理人员还应对施工阶段设计变更进行追踪,统计因图纸矛盾引起的变更占比、机电安装返工工日和材料损耗金额,将会审成果转化为进度控制、质量控制和投资控制依据。为直观呈现会审问题分类、整改销项及闭环管理成效,结合案例数据绘制问题闭环管控与实施效果图,见图2。

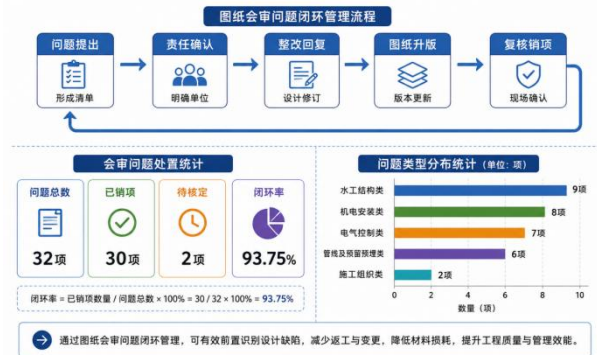


图2 图纸会审问题闭环管控与实施效果图

## 5 结语

图纸会审是水利电力工程设计管理与施工管理衔接的重要环节。工程管理人员需围绕资料核验、技术交底、专业协同、重点部位审查和问题闭环管理开展全过程控制,将设计缺陷、接口矛盾、施工冲突和运维隐患前置识别。通过清单化审查、责任化整改和销项化复核,可提升图纸会审质量,降低设计变更、现场返工和材料偏差风险,保障水利电力工程施工组织、质量控制和投资管理有序实施。

## 参考文献:

[1] 陈薇.工程建设中的精细化管理方法探讨[C]//江西省汽车工程学会,江西省工程师联合会.工程技术与新能源经济学术研讨会论文集(二).广州地铁工程咨询有限公司;,2025:70-73.

[2] 陈雨生,王广斌.基于BIM技术的大型复杂项目全过程数字化管理研究[C]//中国图学学会土木工程图学分会,《土木建筑工程信息技术》编辑部.《第12届BIM技术国际交流会——数智建造助力城市高质量发展》论文集.同济大学机械与能源工程学院;中国建筑第八工程局有限公司;同济大学经济与管理学院;,2025:52-58.

[3] 蒋贺建.电力工程EPC总承包模式下的项目管理策略探讨[J].中小企业管理与科技,2024,(16):119-121.

[4] 赵青霞.电力工程建设项目施工质量控制研究[D].辽宁工业大学,2024.

[5] 吕征宇,易仁杰.BIM技术在电力工程设计中的优化和创新性研究[J].今日制造与升级,2023,(10):15-17.