水电混凝土施工中监理质量检查的实用方法

茶发金
中国水利水电建设工程咨询西北有限公司　陕西　西安　710000

摘　要：混凝土工程是水电站大坝及主体建筑物的核心结构，其施工质量直接决定工程安全与长期耐久性。水电混凝土施工具有方量大、连续作业时间长、温控要求严苛、隐蔽工程多等特点，对监理质量检查提出了系统性要求。本文立足于水电工程监理一线实践，系统梳理了日常巡回检查、关键工序旁站、专项验收检查、平行检测与见证取样四类检查方法的适用场景与操作要点，并配套整理了现场检查工具清单与记录管理方法，形成一套涵盖检查方法、实操流程、工具配套与记录管理的完整质量检查体系，为水电混凝土施工监理工作提供实用技术参考。

关键词：水电混凝土；工程监理；质量检查

引言：水电混凝土结构承担挡水、防渗、承重、抗震等核心功能，结构安全性与耐久性直接决定枢纽工程运行寿命。相较于普通建筑混凝土，水电大体积混凝土具有浇筑方量大、温控要求高、分层分块多、隐蔽工序密集、季节性施工影响大等特点，对施工工艺和过程管控标准更为严苛。监理作为第三方质量监督主体，其现场检查的细致度、规范性、及时性直接决定混凝土成型质量。现阶段部分监理现场检查存在方法单一、重点模糊、流于形式、闭环不严等问题，导致蜂窝麻面、冷缝、裂缝、渗漏隐患频发。基于此，本文梳理一套适配水电施工现场、可落地、可考核的监理质量检查实用方法，助力提升混凝土施工全过程质量管控水平。

1 水电混凝土施工监理质量检查分类及适用场景

1.1 日常巡回检查法

日常巡回检查是水电混凝土监理最基础、最高频的管控方式，适用于施工现场常态化、全覆盖质量排查。该方法主要针对拌合站生产状态、骨料堆放条件、运输车辆工况、浇筑面外观质量、养护落实情况、现场文明施工等外露、常态化施工内容。监理依据固定巡检路线，每日对混凝土作业面开展多次巡查，重点排查表层裂缝、养护不到位、骨料污染、现场随意加水等常见问题。巡检过程注重目视排查、现场记录、即时提醒，能够提前发现习惯性违规与常态化质量隐患。日常巡检覆盖面广、操作灵活，可有效弥补旁站和专项检查的空档期，实现混凝土施工全过程动态监管，保障常态化施工质量稳定可控。

1.2 关键工序全过程旁站检查法

关键工序旁站检查是水电混凝土质量管控的强制性手段，主要适用于隐蔽性强、质量风险高、不可逆的核心工序，是杜绝结构性缺陷的重要保障。主要涵盖仓面清基验收、止水及预埋件安装、混凝土入仓浇筑、分层振捣、层间结合处理、通水冷却布设、特殊部位补强浇筑等关键环节。监理全程在岗监督施工工艺落实，实时核查铺料厚度、振捣间距、入仓落差、层间间歇时间等关键参数，及时制止漏振、过振、随意停料、超间歇浇筑等违规行为。旁站检查全程留痕记录，对异常工况实时研判、即时处置，能够有效杜绝隐蔽工序质量隐患，保障核心结构混凝土施工合规性[1]。

1.3 分部分项专项验收检查法

分部分项专项验收检查属于节点性、闭合式质量核查方式，适用于混凝土各施工节点的阶段性验收工作。主要包括仓面开浇前验收、拆模后外观质量验收、坝段分层验收、廊道结构验收、止水防渗体系专项验收等关键节点。监理采用资料核查加实体核查的综合检查方式，核对施工参数、工序流程、隐蔽记录、试验资料，同时实测结构尺寸、平整度、保护层厚度、构件位置精度。专项验收坚持“不合格不进入下道工序”原则，严格落实上道工序验收闭环制度。该检查方法标准明确、流程规范，能够系统性把控阶段性施工质量，实现工序节点质量可控、可溯、可评。

1.4 平行检测与见证取样检查法

平行检测与见证取样是保障混凝土质量数据真实可靠的核心手段，适用于原材料、拌合质量、实体强度等指标的真实性核验。监理对进场水泥、粉煤灰、外加剂、砂石骨料实行逐批见证取样，监督施工单位试块制作、养护、送检全过程，杜绝试样造假、留置不规范等问题。同时按照规范比例开展混凝土坍落度、入仓温度、强度指标平行检测，独立对比施工自检数据，校核拌合质量真实性。该检查方法侧重数据真实性、客观性核查，能够有效纠正施工单位自取自检、数据偏优的问

题，为混凝土质量评定提供真实、准确、合规的试验数据支撑，保障工程质量评定公正严谨。

2 混凝土各施工阶段监理质量检查实用实操方法

2.1 原材料进场监理检查实用方法

原材料质量是混凝土品质的源头保障，监理需落实进场核查、外观判别、资料核对、取样复检的全流程检查方法。材料进场时，监理逐批次核对产品合格证、出厂检测报告、质保资料，确保材料型号、规格、参数满足设计及规范要求。针对砂石骨料，采用现场目视结合简易筛分检查，重点排查含泥量、针片状含量、级配不均、杂物混入等问题，严禁不合格骨料入仓。水泥、粉煤灰、外加剂重点核查有效期、受潮结块、批次混乱等情况。对进场材料实行分区堆放、防雨防潮、隔离防护检查，对抽检不合格材料立即下达清场指令，建立不合格材料台账，从源头杜绝劣质材料用于主体结构，保障混凝土基础性能稳定。

2.2 拌合与运输环节监理检查方法

拌合与运输环节直接影响混凝土和易性、均匀性与浇筑质量，监理需开展常态化动态检查。在拌合站，监理重点核查配合比挂牌公示、计量设备运行状态、瞬时配料参数，严禁随意调整用水量、外加剂掺量。定时抽查出机坍落度、出机温度，排查拌合不均、离析、干料等问题。运输阶段检查罐车密闭状态、运输时长、罐体转速，严控运输超时导致的初凝失效。高温、雨季施工重点检查保温、防雨措施，防止雨水冲刷、温度异常波动[2]。对到场离析、结块、超时混凝土坚决勒令退场，严禁二次加水利用。通过全过程拌合运输管控，保障入仓混凝土性能均匀、状态合格，为浇筑质量提供前置保障。

2.3 仓面准备与隐蔽工程检查实用方法

仓面准备及隐蔽工程是混凝土层间结合与防渗安全的关键，监理需落实精细化、可视化核查方法。开浇前重点检查基础基面清理质量，彻底排查松动岩块、浮渣、淤泥、积水，采用人工探查结合目视检查，确保基面坚实洁净。针对止水带、排水管、预埋管线、钢筋结构，实测核对安装位置、间距、固定牢固度、搭接长度，杜绝偏移、变形、悬空等缺陷。层间老混凝土面重点检查刷毛质量、清理程度、湿润状态，确保无浮浆、无松散层。所有隐蔽部位全程拍摄影像资料，留存验收记录，严格执行联合验收制度，未验收合格严禁开仓浇筑，杜绝隐蔽工程质量隐患遗留。

2.4 浇筑、振捣施工旁站检查方法

浇筑与振捣是决定混凝土密实度、整体性的核心工序，监理需全程旁站精细化管控。浇筑过程严格核查分层铺筑厚度，采用标尺实时控制铺料高度，杜绝超厚浇筑。严控混凝土自由下落高度，防止骨料分离、离析空洞。振捣作业重点监督振捣棒插入深度、振捣间距、停留时长，排查漏振、欠振、过振问题，确保振捣密实、气泡充分排出。监理实时观察混凝土流动性、泛浆状态、骨料分布均匀性，及时纠正赶料过快、集中堆料、局部缺料等违规操作。严格管控层间间歇时间，杜绝超时长冷缝产生。通过标准化旁站检查，有效保障混凝土密实度、整体性和外观质量，减少结构性缺陷发生。

2.5 大体积温控专项监理检查方法

水电大体积混凝土温控防裂是监理专项检查重点，需建立全过程温控核查机制。监理实时核查入仓温度、浇筑温度，严格控制高温时段浇筑作业，超温工况及时叫停调整。全程检查冷却水管布设、通水流量、进出口水温差，核查通水时序、通水时长是否符合温控方案要求。定时抽查测温系统数据，核对内部温升变化规律，对温升过快、温差超标的坝段及时督促调整浇筑节奏与通水制度。高温季节重点检查遮阳、喷雾、降温措施，冬季核查保温覆盖、防冻措施。建立温控台账，动态跟踪温控指标变化，提前预判温度裂缝风险，通过精细化温控检查，有效防范大体积混凝土温度裂缝病害。

2.6 养护与拆模质量检查方法

养护与拆模直接影响混凝土强度增长、耐久性与外观完整性，监理需落实常态化、标准化检查。混凝土浇筑完成后，及时检查覆盖保湿、洒水养护落实情况，核查养护时长、洒水频次、覆盖完整性，杜绝干晒、缺水开裂。高温大风天气重点排查表层脱水、风干裂纹，低温天气检查保温防冻措施，避免温差裂缝产生。拆模阶段严格核对同条件试块强度报告，严禁提前拆模、暴力拆模。拆模后全面巡查表面外观，排查裂缝、掉角、表层破损等缺陷，及时记录、及时处置。通过养护与拆模全过程检查，保障混凝土强度稳定增长，提升结构整体耐久性与外观质量[3]。

2.7 混凝土缺陷整改复查检查方法

混凝土缺陷复查整改是质量闭环管控的最后一环，监理需建立细致严谨的缺陷核查机制。针对蜂窝、麻面、露筋、浅表裂缝等常规缺陷，采用目视、尺量、探查结合的方式，精准判定缺陷范围、深度与危害程度。对深层裂缝、内部空洞等严重缺陷，督促施工单位开展专项检测与论证，制定专项修补方案。缺陷处理过程全程监督基面凿除、清理、修补材料铺设、回填振捣等工序，确保工艺合规。修补完成后开展二次复查验收，对比整改前后外观状态与实体质量，确认缺陷彻底消除。

同步完善影像资料、整改台账、复查记录，实现问题发现、整改、复查、销号全闭环管理。

3 监理现场质量检查配套辅助实用工具与记录方法

3.1 现场便携简易检查工具清单及使用方法

水电混凝土监理现场检查需依托便携工具提升核查精准度，常用简易工具包括钢卷尺、直尺、坍落度筒、红外测温仪、钢钎、记号标尺、拍照设备等。钢卷尺主要用于核查构件尺寸、铺料厚度、止水间距、钢筋间距等数据；坍落度筒用于现场快速核验混凝土和易性；红外测温仪实时检测入仓温度、体表温度与环境温度；钢钎用于探查基面密实度、表层松散厚度与缺陷深度。各类工具操作简单、携带便捷，适配野外施工现场高频检查需求。监理需熟练掌握工具标准使用方法，做到数据读取准确、现场判定直观，依靠工具化检查替代单纯目视经验判断，大幅提升现场质量检查的专业性与精准度。

3.2 标准化检查记录实用方法

标准化记录是监理质量检查可追溯、可考核的重要保障，监理需落实实时记录、分类归档、规范填报的记录方法。日常巡检、旁站过程做到随查随记，检查当天完成填报，严禁事后补记或笼统概括记录，如实填写施工工况、工序状态、存在问题、整改要求及检查人签字。各类检查表格统一使用规范范本，数据填写真实、准确、完整，杜绝空项、漏项。不同类型检查对应不同记录表：巡视检查使用《监理巡视检查记录表》，旁站使用《旁站监理记录表》，验收使用《质量验收检查记录表》。按照仓号、施工阶段、检查类型对资料分类管理，同步留存现场影像，照片须标注部位、时间及简要说明，做到图文对应、有据可查。旁站记录重点标注关键参数、异常情况、处置过程及施工方签字确认；验收记录明确验收结论与闭环情况[4]。每月末对当月记录整理归档，形成完整检查资料体系。标准化记录能够完整还原施工全过程，为质量评定、验收归档、责任追溯提供坚实资料支撑。

3.3 质量问题登记与复查销号实操方法

为实现质量问题闭环管控，监理需建立标准化问题登记、整改跟踪、复查销号机制，执行“登记编号—整改通知—跟踪落实—复查确认—销号归档”五步流程。现场发现质量缺陷与违规问题后，第一时间现场告知施工方负责人，书面下发《监理通知单》或《质量整改通知单》，明确问题部位、违规事实、整改标准、完成时限及验收要求。同步录入质量问题台账，按类型、部位、发现时间对问题编号分类，实时跟踪整改进度，每周更新台账状态。整改完成后，施工方提交整改报告并附整改前后对比影像，监理第一时间现场复查核验，逐项对照整改标准检查实体质量、工艺落实及影像资料是否闭合，确认整改合格后方可签字销号并归档闭环记录。对整改不到位、重复违规、敷衍整改的问题，采取约谈项目负责人、暂停相关工序施工、扩大范围复检等强化管控措施。整套销号流程严谨规范，能够彻底杜绝问题遗留、隐患积压，实现混凝土质量动态闭环管控。

结束语

水电混凝土施工工序繁杂、质量控制点多、隐蔽性强、温控防渗标准高，监理现场质量检查的专业性与落地性直接决定工程结构安全与耐久性能。本文系统梳理了巡检、旁站、专项验收、见证取样四类检查方式及适用场景，围绕混凝土全施工流程细化可落地的实操检查方法，并完善工具使用、资料记录、问题销号等配套保障手段。实践表明，监理质量检查需摒弃形式化管控，坚持工序全覆盖、重点强管控、问题全闭环的管理思路，依托标准化、精细化、工具化、闭环式检查手段，有效防范裂缝、冷缝、密实度不足、防渗失效等质量缺陷，可为水电混凝土工程质量稳步提升提供有力的监理技术支撑。

参考文献

[1]汪昂,查亮.水利工程施工监理质量控制措施分析[J].治淮，2024(11)：11-12,27.

[2]朱旭.水利水电混凝土施工常见问题与质量控制[J].农业科技与装备，2022(4)：64-65.

[3]于祥叶.浅谈水利水电混凝土施工管理[J].现代物业,2023(19):109-111.

[4]李文杰,王奇锐,吴杰.水利水电工程中碾压混凝土大坝的施工技术[J].中国科技纵横,2026(7):130-132.