

农田水利施工管理措施研究

郭心艳

正航水利集团有限公司 河南 郑州 450016

摘要：农田水利作为农业发展的基石，其施工管理水平直接影响工程效益与农业可持续发展。本文从农田水利施工管理的复杂特性出发，深入剖析其在质量、安全、进度及成本等方面面临的深层次挑战。通过构建涵盖组织协调、质量控制、安全保障、进度优化及成本管控的多维度管理框架，融合先进管理理念、信息化技术与绿色发展思维，提出一系列创新且具实操性的管理措施，旨在为提升农田水利施工管理效能提供全面、深入的理论支持与实践指导，推动农田水利事业迈向高质量发展新阶段。

关键词：农田水利；施工管理；多维管理框架；创新措施

1 引言

农田水利建设是保障国家粮食安全、促进农业现代化和农村经济繁荣的关键支撑。随着我国农业发展进入新阶段，对农田水利工程的规模、质量与功能提出了更高要求。然而，当前农田水利施工管理中存在诸多问题，如管理理念滞后、方法粗放、技术手段有限等，导致工程质量参差不齐、安全事故频发、进度延误和成本超支等现象时有发生，严重制约了农田水利工程的效益发挥。因此，深入研究农田水利施工管理措施，探索创新管理模式与方法，具有重要的现实意义和紧迫性。

2 农田水利施工管理的特性与挑战

2.1 施工管理的复杂特性

2.1.1 多要素协同性

农田水利施工涉及多个专业领域，如水利、土木、电气等，需要不同专业技术人员、施工设备和材料的协同作业。同时，工程与周边自然环境、农业生产活动以及农村社会环境密切相关，管理过程中需综合考虑多种因素，实现多要素的有机协同。

2.1.2 动态变化性

农田水利施工受季节、气候、地质等自然条件影响显著，施工过程中可能出现不可预见的地质变化、恶劣天气等情况，导致施工方案需要动态调整。此外，工程进度、质量要求等也可能因外部因素的变化而改变，增加了施工管理的不确定性。

2.1.3 长期效益导向性

农田水利工程具有长期使用价值，其施工管理不仅要关注工程建设阶段的短期目标，如按时完工、控制成本等，更要注重工程的长期效益，如耐久性、抗灾能力以及对农业生态环境的适应性等。这要求施工管理具备前瞻性和系统性思维。

2.2 面临的深层次挑战

2.2.1 质量控制难题

农田水利工程质受多种因素影响，包括施工材料质量、施工工艺水平、施工人员素质等。由于部分施工单位质量意识淡薄，为追求利润最大化，可能存在偷工减料、违规操作等行为。同时，质量检测手段有限，难以对工程质量进行全面、精准的检测，导致一些潜在的质量隐患无法及时发现和处理。

2.2.2 安全保障困境

农田水利施工环境复杂，存在高处坠落、触电、坍塌等多种安全风险。部分施工单位安全管理制度不健全，安全投入不足，安全教育培训流于形式，施工人员安全意识淡薄，安全操作技能欠缺。此外，农村地区安全监管力量薄弱，对施工现场的安全检查和监督不到位，难以有效预防和遏制安全事故的发生。

2.2.3 进度与成本平衡压力

农田水利施工受季节和农业生产周期的限制，工期要求紧迫。为按时完成工程任务，施工单位可能盲目赶工，忽视施工质量和安全，导致工程质量下降和安全事故增加，进而引发返工和整改，增加工程成本。同时，施工过程中可能出现设计变更、材料价格波动等情况，进一步加大了进度与成本控制的难度。

3 构建多维度的农田水利施工管理框架

3.1 组织协调维度

构建以项目业主为主导，整合设计、施工、监理等多方主体的协同管理体系。项目业主作为工程责任主体，需统筹各参建单位职能分工，明确权责边界。设计单位应确保图纸及技术规范的精准性与合理性；施工单位须严格遵循设计文件及施工标准执行作业；监理单位实施全流程质量与进度管控。建立标准化沟通流程与协

作机制，通过定期例会制度即时处理现场问题，依托信息共享平台实现数据实时互通。强化团队建设，通过团队拓展、专业培训等活动提升成员协作意识与沟通能力，营造高效协同的工作环境。

3.2 质量控制维度

构建全员参与的质量管理体系，将质量管控覆盖工程建设各环节。从材料选型到工艺实施，从过程监督到竣工核验，均需建立标准化质量管控机制。在原材料管理环节，优先选择市场口碑佳、资质完备的供应商，建立材料进场二次复验机制，通过物理性能检测、化学成分分析等手段，确保每批材料性能指标符合设计规范及行业标准。工艺方案制定阶段，需结合工程地质条件、结构类型等特点，选用技术成熟且适配性强的施工方法，编制专项施工方案并严格执行技术交底^[1]。过程控制方面，组建多级质量巡查团队，采用定期巡检与随机抽查结合的方式，对隐蔽工程、关键节点实施重点监控，建立质量问题台账实现闭环管理。引入非破坏性检测手段与智能监测技术，如应用超声波探伤技术精准识别混凝土内部空洞，依托智能传感网络实现工程结构变形与应力的全周期动态追踪。例如，通过分布式光纤传感技术可实时感知地基沉降变化，利用BIM+GIS平台整合多源监测数据，构建可视化质量追溯系统，提升质量管理的精细化与智能化水平。

3.3 安全保障维度

贯彻“生命至上、防控优先、系统治理”的原则，构建多层次安全防护网络。实施全周期安全教育工程，通过VR事故模拟、法规情景剧等沉浸式教学方式，强化作业人员风险识别能力与应急处置技能。建立安全资源保障体系，按规范配置防坠器、气体检测仪等个体防护装备，在临边洞口设置标准化防护栏杆，储备应急指挥系统、便携式医疗设备等全要素应急资源。构建动态风险管理体系，运用物联网传感器对塔吊、深基坑等高风险作业面实施24小时数据采集，通过边缘计算算法实现隐患自动分级预警。例如，在塔吊安装倾角传感器监测结构稳定性，基坑周边布置应变计实时反馈土体变形，当监测值超过阈值时自动触发三级响应机制，同步推送现场处置预案至责任人移动终端，形成“监测-预警-处置”的闭环管理链条。

3.4 进度优化维度

采用先进的进度管控技术手段，结合关键路径分析、计划评审技术等专业工具，构建科学合理的施工时序框架。全面评估环境要素、资源保障、方案调整等潜在变量，为进度安排预留调整空间。例如：针对多雨季

节的施工特性，优化室内外工序衔接，降低降水对作业面的影响；依据物资筹备周期特性，精准规划材料采购与进场节点，保障施工流程连续性。建立动态跟踪体系，通过阶段性进度核验与数据分析，快速识别执行偏差并启动修正程序。当实际进度滞后于计划时，可通过资源配置、工艺优化等手段加速推进；若存在进度超前现象，则合理调整后续作业安排，在确保质量安全的前提下实现效率平衡^[2]。

3.5 成本管控维度

构建全周期成本管控体系，实施工程成本的多维度动态控制。在项目决策阶段，开展精细化成本测算与预算编制工作，系统纳入材料价格波动、人工成本变动、设备租赁费用等核心要素，为投资决策提供精准数据支撑。设计阶段推行限额设计机制，通过技术经济比选优化方案，在保障功能需求的前提下削减冗余工程量。例如采用价值工程分析法，在满足使用性能的基础上简化构造做法；通过多方案技术经济对比，选定性价比最优的设计路径。施工阶段强化成本动态核算，建立分级管控台账，对人工、材料、机械等费用实施实时跟踪分析，发现偏差立即启动纠偏程序。严格执行变更签证制度，所有工程变更须经技术论证与成本复核双审批，避免非必要变更导致的成本超支。通过资源优化配置，如根据施工进度动态调整劳动力投入、提高周转材料利用率等措施，持续降低现场消耗水平。

4 创新农田水利施工管理措施

4.1 引入信息化管理技术

4.1.1 搭建项目管理信息系统

利用互联网、大数据、云计算等技术，搭建农田水利施工项目管理信息系统。实现工程信息的实时采集、传输和共享，提高项目管理的信息化水平。通过在施工现场安装传感器、摄像头等设备，实时采集工程进度、质量、安全等方面的信息，并将这些信息传输到项目管理信息系统中。项目管理人员可以通过手机、电脑等终端设备随时访问系统，查看工程相关信息，及时掌握工程动态。通过系统对工程进度、质量、安全、成本等数据进行动态分析和监控，为项目管理决策提供科学依据^[3]。例如，利用数据分析功能可以对工程进度进行预测，及时发现进度偏差并采取调整措施；对质量数据进行统计分析，找出质量问题的规律和原因，采取针对性的质量改进措施。

4.1.2 应用建筑信息模型（BIM）技术

BIM技术凭借三维可视化、多专业协同、全周期模拟等核心优势，深度赋能农田水利工程建设。通过构建工

程数字孪生模型，实现施工全过程的虚拟推演与问题预控，有效提升方案优化能力。设计阶段可依托BIM平台开展多方案比选，通过三维模型直观呈现不同设计策略的空间关系与构造细节，辅助决策者选择技术经济性最优方案。施工阶段利用4D模拟功能，对施工工序进行动态推演，提前识别管线综合布置中的空间冲突、施工顺序矛盾等问题，例如通过碰撞检测算法自动识别给排水管道与主体结构的位置重叠，及时调整设计参数或施工部署，大幅减少现场返工。基于BIM模型的自动化算量系统可精准提取构件几何信息，结合材料价格数据库实现成本动态估算，其参数化特性支持设计变更与成本联动的实时更新。工程竣工后，通过数字化交付将BIM模型与运维数据关联，形成全生命周期数据资产，运维人员可快速调取设备参数、检修记录等信息，为智能化运维管理提供基础支撑。

4.2 强化供应链管理

4.2.1 优化供应商选择与管理

对施工材料和设备的供应商进行全面考察，选择质量可靠、信誉良好、价格合理的供应商。考察内容包括供应商的生产能力、质量管理体系、售后服务等方面。可以组织专业人员对供应商进行实地考察，查阅相关资料，与供应商进行沟通交流等方式，全面了解供应商的情况。与优质供应商建立长期稳定的合作关系，通过签订长期合同、联合库存管理等方式，降低采购成本，保障材料和设备的供应质量。

4.2.2 加强物流配送管理

合理安排施工材料和设备的运输计划和配送路线，提高物流配送效率。根据工程的进度计划和材料设备的需求情况，制定详细的运输计划，明确运输时间、运输方式和运输路线。采用现代化的物流信息技术，如全球定位系统（GPS）、射频识别技术（RFID）等，对物流过程进行实时跟踪和监控，确保材料和设备按时、准确送达施工现场。通过GPS技术可以实时掌握运输车辆的位置和行驶状态，及时调整运输计划；利用RFID技术可以对材料和设备进行快速识别和跟踪，提高物流管理的效率和准确性。

4.3 推行绿色施工管理

4.3.1 资源节约与循环利用

在农田水利施工中，注重水、电、材料等资源的节约利用。采用节水型施工设备和工艺，合理规划施工用水，提高水资源的重复利用率。例如，在混凝土养护过程中，采用喷淋养护代替传统的浇水养护，减少水的浪费；在施工现场设置雨水收集系统，将收集的雨水用于

施工降尘、车辆冲洗等^[4]。优化施工照明设计，采用节能灯具，降低电能消耗。根据施工现场的实际需求，合理布置照明灯具，采用智能照明控制系统，根据光照强度和时间自动调节照明显亮度。加强施工材料的管理，减少材料浪费，对可回收利用的材料进行分类回收和再利用。例如，对废弃的钢筋、木材等进行回收加工，重新用于工程施工；对混凝土块等进行破碎处理，作为路基填料使用。

4.3.2 生态环境保护

在施工现场设置围挡、洒水降尘设备等，控制施工扬尘污染。围挡可以阻挡施工扬尘的扩散，洒水降尘设备可以定期对施工现场进行洒水，减少扬尘的产生。合理安排施工时间，避免在夜间和居民休息时间进行高噪声作业，采用低噪声施工设备和工艺，降低施工噪声对周边环境的影响。例如，选用低噪声的挖掘机、装载机等设备，在设备上安装消声器等降噪装置。对施工过程中产生的废弃物进行分类处理，妥善处置危险废物，减少对土壤和水体的污染。将建筑垃圾、生活垃圾等进行分类收集，分别运至指定的处理场所进行处理；对含有有害物质的废弃物，如废油漆、废电池等，按照危险废物管理要求进行妥善处置。

结语

农田水利施工管理是一个复杂而系统的工程，面临着诸多挑战和问题。通过构建涵盖组织协调、质量控制、安全保障、进度优化及成本管控的多维度管理框架，引入信息化管理技术、强化供应链管理、推行绿色施工管理等创新管理措施，可以有效提升农田水利施工管理的水平和效能。在未来的农田水利建设中，应不断探索和创新施工管理模式与方法，适应农业发展的新需求和新变化。政府应加强对农田水利施工管理的政策引导和监管力度，加大对农田水利建设的投入；企业应积极引入先进的管理理念和技术手段，提高自身的施工管理水平；社会各界应关注农田水利建设，形成全社会共同参与和支持农田水利发展的良好氛围。

参考文献

- [1]胡贵文.农田水利施工管理措施研究[J].低碳世界,2025,15(03):124-126.
- [2]汤协坤.小型农田水利工程的施工建设与管理措施[J].大众标准化,2023,(12):91-93.
- [3]刘静.农田工程施工管理存在的问题与质量管控措施[J].农业工程技术,2021,41(08):55-56.
- [4]孙艳荣.农田工程施工管理措施分析[J].黑龙江科学,2020,11(18):134-135.