

新时期灌区工程精细化施工管理与提质增效路径研究

吕礼华

四川省向家坝灌区建设开发有限公司 四川 自贡 644000

【摘要】：随着我国水利基础设施建设进入高质量发展新阶段，灌区工程作为农业灌溉体系的核心载体，其施工的精细化管理水平与综合效益直接关系到区域水资源配置效率和粮食安全保障能力。但当前，部分灌区工程在施工管理环节仍存在粗放化程度较高、质量控制体系不够完善、施工资源配置效率偏低等突出问题，难以适应新时期水利现代化建设的内在要求。因此本文首先简要分析了新时期灌区工程施工精细化管理的价值，随后从五个方面分析了新时期灌区工程精细化施工管理与提质增效的策略，旨在提升工程整体效益、保障灌溉系统长期稳定运行。

【关键词】：灌区工程；精细化施工管理；提质增效；水利基础设施；施工质量控制

DOI:10.12417/2811-0528.26.19.073

引言

灌区工程是中国农业水利工程基础设施的重要组成部分，在提供城乡生产生活用水、农业生产灌溉补水以及生态补水等方面发挥着重要的作用，也是保障国家粮食安全和社会经济发展的重要力量。进入新时期以来，随着乡村振兴战略深入推进以及农业现代化进程加快，灌区工程建设的规模和复杂程度不断加大，对灌区工程施工管理精细化的要求也越来越高。因此探索运用系统化的管理变革以及科学技术的力量实现灌区工程的施工管理精细化转型，并推动整体建设工程质量显著提升，已经成为当前水利工程建设领域亟须深入研究的重要课题。

1 新时期灌区工程施工精细化管理的价值

1.1 提升水资源配置效率，夯实粮食安全根基

灌区工程的施工质量与管理水平直接影响着灌溉系统的输水效率和配水精度。在精细化施工管理控制模式下，在工程立项设计阶段强调渠系布局与建筑物配置的合理性，在施工过程中对渠道衬砌密实度、渠系交叉建筑物密封性以及量测设施精度进行严格把控，能够最大程度减少输水渗漏及蒸发损失。从宏观层面审视，若我国全国范围内灌区工程能加强对其施工工艺控制，将直接推动农业灌溉水利用系数的整体提高，并为新形势下国家粮食安全目标的实现奠定坚实的水利基础保障。

1.2 延长工程使用寿命，降低全生命周期成本

灌区工程建设投资规模大、涉及面广，工程建成后的运行

维护成本在整个生命周期中占据相当比重，因此施工阶段的质量把控对于降低全周期经济成本具有决定性意义^[1]。精细化管理强调从原材料进场、施工工艺控制到成品养护保护的全过程质量追溯，通过严格把控混凝土配比量、渠道衬砌的标准化施工、金属结构的防腐处理等关键环节，能够从源头上消除质量隐患，避免因工艺缺陷引起故障或者设备使用寿命缩短。除此之外，与传统粗放式施工模式相比，精细管控会增加一定的人力物力成本，但如果从整个施工期的整体经济效益考虑，该方法能够显著节约维护成本以及延长使用寿命，从而为灌区工程建设经济合理性提供有力支撑。

1.3 推动管理理念革新，促进行业转型升级

新时期灌区工程精细化施工管理的深入推进，并不是简单提升单体工程的质量水平与工作效率，而是对整个水利工程领域的建设管理模式理念以及工作模式都产生着重要而深远的影响。精细化管理理念的引入与普及应用，则促使施工单位从内部机构设置优化、管理制度完善、人员素质培养、科学技术手段应用等方面进行彻底的革新升级，从而推动形成以标准化流程为基础、信息化技术为支撑、绩效考核为保障的现代项目管理模式。同时精细化的管理思想还会推动上下游产业链条的协同完善，如提升供应商的质量管控水平、增强监理单位的履职能力以及加强设计方的设计深度等，从而推动整个水利建设行业向集约化、专业化、智能化方向迈进，这也是新时期灌区工程开展精细化施工管理工作具有远见性战略性的核心所在^[2]。

1.4 保障生态环境安全，服务绿色发展战略

新形势下生态建设对灌区工程的环境友好性提出了更高标准，而施工管理的精细化程度是决定工程项目附近生态环境以及后期修复效果的主要因素之一。在精细化的管理模式下，施工单位必须将绿色环保贯穿于工程施工的全过程中，比如合理划分作业区域以及优化取土、回填时间安排减少对土地上植被和水资源的破坏程度等。此外当灌区工程本身涉及河川整治、湿地保育等生态敏感区域作业时，则会强调择期动工及提升施作方式以避免鱼产季及鸟类栖息期，并维护水域生态系统完整性，实现灌区工程建设项目经济效益与生态效益的有机统一，从而为我国水利行业践行绿色发展理念提供可资借鉴的实践路径。

2 新时期灌区工程精细化施工管理与提质增效的策略

2.1 规避管理过程面临的粗放化问题，规范施工全流程管控

在灌区工程建设管理中存在的粗放化问题的主要原因在于缺少科学完善的管理体系，导致各环节之间缺乏较强的关联性，在责任划分上不够清晰，在操作标准方面存在差异。对此，首先要做好顶层设计工作，制定一套完整的项目全建设周期的管理制度，为精细化管理提供坚实的制度保障。具体而言，应当国家现行水利工程建筑技术的施工规范以及质量检查验收标准并结合灌区渠道堤防工程、建筑物工程、机电设备安装工程等分项工程的实际特点，编制出详细明确的工序工艺标准化作业指导书，明确每道工序的工作要点、质量要求、检验方法和标准，使施工人员在执行层面有据可依、有章可循。另外建立分层级的岗位责任制度，将质量管控责任逐级分解落实到项目负责人、技术主管、班组长和一线操作人员，形成层层传导、人人负责的质量管理链条。在执行保障方面，要结合制作规范化的工程日志记录方法以及工作进度交接检查机制，确定各施工标段按照统一格式记录施工过程参数，并且对关键工序实行三方联合验收确保信息的有效跟踪。此外还应引入PDCA循环管理机制来定期审视和评估规章制度在执行过程中存在的问题，并及时分析原因并制定改善和预防措施，不断完善我们的制度体系，从而为后续各项精细化管理措施的落实奠定根基。

2.2 搭建智慧工地管理平台，提升信息化协同效率

在信息化和数字化快速发展的时代背景下，将最新信息技术设备融入水利建设工程设施管理过程中是实现精细化管理的重要手段之一^[3]。其中，BIM（建筑信息模型）及智慧工地管理平台能够充分结合数字化手段进行施工管理，有效解决了过去管理模式中的信息不对称、协同效率低、缺少决策依据等问题。而在工程前期阶段利用BIM技术建立灌溉系统模型，则可以直观展现灌溉水渠走向、建筑物相对位置以及地下管线

布置情况，从而为设计人员提供优化设计依据和碰撞检查，以减少施工过程中因设计变更带来的返工浪费现象的发生。因此在施工实施阶段，借助BIM模型集成物联网传感器和移动终端设备，搭建智慧工地管理平台，实现对工人位置、机械运作状况、材料消耗动态、环境监控数据等重要信息的实时采集和可视化展示。同时运用智能化建筑信息模型（BIM）技术可以让管理人员远程了解各建设项目进度情况，及时发现可能会造成工作进度偏离计划的问题，将被动处理变为主动控制。此外，还可以利用BIM技术的四维模拟的功能演示各个阶段所需要的人员、料等各方面的资源需求以及关键路线图上的关键节点，从而辅助项目管理者进行科学的进度编排和资源调度。随着5G通信技术的应用普及化和边缘计算性能的大幅度提升，未来的智慧工地服务平台将得到进一步的发展，这也为灌区工程施工管理的智能化升级提供更为广阔的技术空间。

2.3 构建动态成本监测体系，提升资金使用效益

精细化管理是保证灌区工程顺利实施的重要手段之一，直接关系到建设资金的使用效率和工程投资的经济效益。然而常规做法往往侧重于事后的核算和审计，并不能及时发现施工过程中造价的变化状况，所以经常会出现成本过高的现象，导致成本超支问题在发现时往往已难以有效纠正。要解决上述问题，需要建立一套贯穿于整个建设工程全过程的动态成本控制体系，让成本控制从单纯的核算转变为对过程的把控^[4]。在具体的操作中首先需要结合工图预算以及工程量清单建立起详细的造价体系，将整体的工程费用进行分解，并同时设定具体的成本控制指标。在此基础上，借助信息化管理系统设置成本实时监测模块，将各标段中材料采购、人工使用、机械使用、其他费用等实际发生的成本数据与成本测算依据进行比对，系统自动生成成本偏差情况表并对超支风险进行分级预警。如果在某一环节或者某一项工作中的支出与预算不相符，则系统就会自动对这一环节的支出进行更改，并通知相关人员查明原因以及做出相应的解决方案，经审批后纳入下一阶段的成本计划。与此同时，还应建立月度成本分析例会制度，让项目管理团队可以对整体项目的成本进行持续的评价与判断，并及时发现可能存在的系统性成本风险，进一步调整资源配置方案。以上措施相结合可有效规避成本管控的滞后性和被动性，确保灌区工程建设在保证质量的前提下实现投资效益的最大化。

2.4 建立多层次培育机制，打造复合型管理人才

要想将精细化施工管理有效落实到位，关键是要有一批具备专业知识、能力以及创新精神的高素质人才群体。现阶段，在灌区建设管理过程中所面临的两大困境为：一方面基层施工管理人员素质良莠不齐，部分人员并未经过专门的培训或者缺乏相应的管理经验，不能满足细化的岗位需求；另一方面，复合型管理人才匮乏，既懂水利专业知识又懂得现代管理手段和

信息技术运用的人才十分紧缺。针对上述问题,应当从培养培训和激励保障两个维度同步发力,系统地提升施工管理队伍的整体素质。在培养培训方面,应该建立多层次、多渠道的培训体系,对普通施工人员侧重于常规操作技能以及质量意识培训,对中层管理人员主要注重项目管理和信息化技术应用能力培养;对高层领导人员主要注重战略思维 and 创新能力培养。同时应建立和发展校企合作机制,如联合培养人才、企业顶岗实习、专题论坛等;在薪酬制度方面,建立以岗位胜任力为导向的绩效考核办法和晋升通道,对质量攻关、技术革新以及降本增效等方面做出突出贡献者给予奖励,由此调动管理队伍的积极性和创造性。同时也要重视工程项目管理队伍的精神文明建设工作,弘扬精益求精、臻于至善的职业精神,营造崇尚质量、鼓励创新的社会氛围,为精细化管理的持续深入提供人才保障和精神动力^[5]。

2.5 落实绿色施工防护措施,实现建设生态协同

新时代下的生态文明建设背景下,灌区工程建设施工管理工作不能再仅重视工程质量及经济效益,应该将生态环境保护及修复纳入整个施工管理工作计划中来,实现工程建设与生态保护的协调并进。这一策略的核心是将绿色施工理念贯穿于工程建设全过程,通过源头预防、过程控制和末端修复的系统化措施,最大限度地降低施工活动对区域生态环境的负面影响。在施工前进行全方位的环境调查评估工作并确定施工场所

在地区的生态敏感区域和生物保护对象,据此编制专项生态保护方案,并对每个施工环节提出目标以及具体的措施。其次在施工过程中应严格落实水土保持措施,对开挖裸露面及时进行临时保护和永久防护,防止水土流失造成下游渠系和农田的淤积危害;妥善处理工程施工弃渣、弃土,做到物尽其用,减少弃渣场占地面积和环境风险;对施工废水实施预处理达标排放,严禁未经处理直接排放。此外还应建立施工期生态环境监测制度,对施工过程中水质状况、土壤条件以及植被覆盖率等方面生态环境指标进行动态监测,及时发现存在的环境影响因素,加以针对性处理。通过绿色施工与生态修复的协同推进,确保灌区工程建设不仅满足农业生产用水需求,并且能够对环保方面起到正向的作用,为区域可持续发展贡献水利力量。

3 结语

新时期灌区工程的施工管理正面临从粗放式向精细化转型的历史性机遇,这一转型不仅是水利工程行业高质量发展的内在要求,更是保障国家水安全和粮食安全的现实需要。本文系统阐述了精细化管理在提升水资源配置效率、延长工程使用寿命、推动行业转型升级以及保障生态环境安全等方面的重要价值,并从多个维度构建了系统性的精细化管理及提质增效路径。而在未来,随着新一代信息技术的快速发展和水利现代化改革的持续深化,灌区工程施工管理的精细化水平必将迈上新的台阶。

参考文献:

- [1] 邵国洪,周琴慧.贵州中型灌区续建配套与节水改造现状与发展方向思考[J].灌溉排水学报,2020(S2):126-128.
- [2] 栾清华,王旖,张海,等.华北平原典型灌区农田水循环健康评价[J].南水北调与水利科技,2021,019(005):930-940.
- [3] 刘晓彬,夏涛,于敬舟,等.基于 BIM+GIS 的灌区工程可视化研究[J].水利水电快报,2022,43(1):5-6.
- [4] 汪春刚.水利工程精细化管理模式及实践研究[J].华东科技(综合),2022(5):348-349.
- [5] 申正香.景电二期提质增效工程规模探讨及节水评价[J].水上安全,2024(2):7-9.