

农田水利工程中节水灌溉设施的施工技术探讨

张鲁顺

鄄城县左营镇农业综合服务中心 山东 菏泽 274600

摘要：本文围绕农田水利工程中节水灌溉设施的施工技术展开系统研究。首先，明确了滴灌、喷灌、微灌及低压管道灌溉四类核心设施的适用场景与施工要求，从施工精度、适配性及稳定性三个角度阐述了施工核心要求。其次，重点分析了现场勘察与方案设计、测量放线、管网铺设及设备安装调试四项关键施工技术要点。在此基础上，指出当前施工中存在前期准备不充分、关键工序管控缺失、质量管控体系不健全及施工人员专业素养不足等问题，并从完善前期准备、规范技术操作、健全管控体系及提升人员素养四方面提出优化对策，以期为提升节水灌溉设施施工质量与运行效能提供参考。

关键词：农田水利工程；节水灌溉设施；施工技术；质量管控

引言：我国是农业大国，水资源时空分布不均与农业用水需求增长之间的矛盾日益突出，节水灌溉已成为农田水利建设的核心方向。节水灌溉设施作为农田水利工程的关键组成部分，其施工技术水平直接决定了灌溉效率、水资源利用率及工程使用寿命。近年来，滴灌、喷灌、微灌及低压管道灌溉等技术在农田灌溉中得到广泛推广，但施工过程中仍普遍存在精度控制不足、技术适配性差、质量管控薄弱等问题，制约了设施节水效能的充分发挥。因此，深入研究节水灌溉设施的核心施工技术要点，剖析现存问题并提出优化路径，对于提升农田水利工程建设质量、推动农业节水增效具有重要的现实意义。

1 农田水利工程节水灌溉设施的核心类型与施工核心要求

农田水利工程中节水灌溉设施的类型多样，不同类型的设施适用场景与施工技术要求存在差异，核心类型主要包括滴灌设施、喷灌设施、微灌设施及低压管道灌溉设施。滴灌设施侧重精准供水，适用于各类农作物，尤其适合缺水区域，其核心优势的是水资源利用率高，能够减少水资源浪费；喷灌设施通过喷洒方式实现灌溉，覆盖范围广、灌溉均匀，适用于大面积农田；微灌设施聚焦作物根部精准灌溉，节水效果显著，对施工精度要求较高；低压管道灌溉设施依托低压管道输送水资源，减少输水过程中的渗漏损耗，施工难度适中，适用性较强。节水灌溉设施施工的核心要求围绕质量、效率与节水效能展开，核心包括三个层面：（1）施工精度要

求，无论是管网铺设、设备安装还是接口处理，均需严格把控尺寸与位置精度，避免因精度不足导致漏水、堵塞等问题；（2）适配性要求，施工技术需与灌溉设施类型、农田地形、土壤条件相适配，确保设施安装后能够满足农作物灌溉需求，充分发挥节水效能；（3）稳定性要求，施工过程中需强化结构加固与密封处理，确保灌溉设施在长期运行中能够抵御自然环境与灌溉压力的影响，保障运行稳定性与使用寿命^[1]。

2 农田水利工程中节水灌溉设施的关键施工技术要点

2.1 施工前期准备技术

施工前期准备是保障节水灌溉设施施工顺利开展、提升施工质量的基础，核心技术要点集中在现场勘察、方案设计与材料设备准备三个方面。（1）现场勘察需全面掌握施工区域的地形地貌、土壤质地、地下水位、水源条件等核心信息，精准测量施工区域的尺寸、坡度等参数，为施工方案设计与后续施工提供数据支撑，避免因勘察不到位导致施工偏差。（2）方案设计需结合现场勘察结果与节水灌溉设施类型，明确施工流程、技术标准、工序衔接要求及质量管控要点，优化管网路由、设备安装位置等设计，确保方案的科学性与可操作性，兼顾施工效率与节水效能。（3）材料设备准备需严格把控材料与设备的质量，筛选适配的管材、管件、灌溉设备等，对进场材料与设备进行全面检验，排查质量隐患，确保其性能符合施工要求与使用标准，同时做好材料的储存与保护，避免因储存不当导致材料损坏，影响施工质量^[2]。

2.2 测量放线施工技术

测量放线是节水灌溉设施施工的核心环节,直接影响管网铺设、设备安装的精度,其技术要点在于精准定位与规范操作。(1)施工前需根据施工方案与现场勘察数据,确定灌溉管网的路由、节点位置、设备安装点位及高程基准,采用专业测量仪器进行精准放线,标注出管网开挖线路、开挖深度及设备安装位置,确保放线误差控制在合理范围内。(2)放线过程中需多次复核测量数据,避免因测量误差导致管网铺设偏移、高程不符等问题,尤其在地形复杂区域,需增加测量频次,调整放线方案,确保放线精度符合施工要求。同时,放线完成后需做好标记保护,避免标记被破坏,为后续开挖、铺设等工序提供明确指引。

2.3 管网铺设施工技术

管网是节水灌溉设施的核心组成部分,其铺设质量直接影响水资源输送效率与设施运行稳定性,核心施工技术要点包括管网开挖、管材连接与回填夯实。(1)管网开挖需根据放线标记与施工方案,控制开挖深度、宽度与坡度,结合土壤条件优化开挖方式,避免开挖过程中出现坍塌、滑坡等问题,同时清理开挖沟槽内的杂物、石块,确保沟槽底部平整、坚实。(2)管材连接需根据管材类型选择适配的连接方式,确保连接紧密、密封良好,避免出现漏水、渗水等问题,连接过程中需严格按照技术规范操作,做好接口处理,增强接口的密封性与牢固性。回填夯实需在管材连接完成、检验合格后进行,回填土需筛选无杂物、无硬块的土壤,分层回填、分层夯实,控制回填压实度,避免回填不实导致管网沉降、损坏,影响设施运行稳定性。

2.4 设备安装与调试施工技术

节水灌溉设备的安装与调试是确保设施正常运行、发挥节水效能的关键,核心技术要点包括设备定位安装、接口密封与调试运行。(1)设备安装需根据施工方案与设备安装要求,精准定位设备位置,确保设备安装平整、牢固,与管网接口连接紧密,避免出现松动、漏水等问题,对于滴灌喷头、喷灌机组等核心设备,需严格把控安装角度与高度,确保灌溉均匀度。(2)接口密封需采用适配的密封材料,规范密封操作,重点做好设备与管网接口、设备自身接口的密封处理,排查密封隐患,防止水资源渗漏。(3)调试运行需在设备安装完成后进行,逐步开启灌溉系统,检查管网是否漏水、设备运行是否正常、灌溉均匀度是否符合要求,针对调试过程中发现的问题及时调整、整改,确保节水灌溉设施

能够稳定、高效运行,充分发挥节水效能^[3]。

3 节水灌溉设施施工技术应用中存在的问题

3.1 施工前期准备不充分,技术适配性不足

部分施工单位在节水灌溉设施施工前,未开展全面的现场勘察,对施工区域的地形、土壤、水源等条件掌握不全面,导致施工方案设计缺乏针对性,与现场实际情况脱节。同时,材料设备准备环节缺乏严格的质量检验,部分不合格材料与设备流入施工现场,或材料设备与施工方案、设施类型适配性不足,不仅影响施工进度,还会留下质量隐患,导致设施运行过程中出现故障,影响节水效果。此外,施工人员对施工方案的理解不透彻,前期技术交底不到位,也会导致施工过程中技术应用不规范,出现施工偏差。

3.2 施工技术不规范,关键工序管控不到位

在节水灌溉设施施工过程中,部分施工人员缺乏专业的施工技术素养,操作不规范,尤其在管网铺设、管材连接、设备安装等关键工序中,存在流程简化、操作不当等问题。例如,管网开挖深度、坡度不符合要求,回填夯实不密实,导致管网沉降、漏水;管材连接接口处理不规范,密封性能不足,出现渗水现象;设备安装角度、高度偏差过大,影响灌溉均匀度。同时,关键工序缺乏有效的质量管控,未及时开展工序检验,导致施工缺陷未能及时发现与整改,缺陷累积后影响设施整体施工质量与运行效能^[4]。

3.3 施工质量管控体系不完善,隐患排查不及时

部分施工单位缺乏完善的施工质量管控体系,未明确各环节的质量管控标准、责任分工与管控流程,导致质量管控工作缺乏明确指引,出现“重施工、轻管控”的现象。质量管控重点集中在施工后期的竣工验收,对施工前期、施工过程中的质量管控力度不足,难以及时发现施工过程中的质量隐患。同时,隐患排查机制不健全,排查方式较为单一,未能实现全流程、全方位的隐患排查,部分隐蔽工程的质量隐患未能及时排查出来,导致设施运行后出现故障,增加维修成本,影响灌溉工作的正常开展。

3.4 施工人员专业素养不足,技术应用能力欠缺

节水灌溉设施施工具有较强的专业性,对施工人员的技术素养与操作能力要求较高。当前,部分施工人员缺乏系统的专业培训,对节水灌溉设施的施工技术、技术规范掌握不够熟练,缺乏施工实践经验,难以规范运用施工技术开展作业,容易出现操作失误,引发质量隐

患。同时,部分施工人员的责任意识不强,施工过程中敷衍了事,不严格按照技术规范操作,进一步降低了施工质量,影响节水灌溉设施的效能发挥。

4 优化节水灌溉设施施工技术的对策

4.1 完善施工前期准备工作,提升技术适配性

强化施工前期准备工作,为施工顺利开展奠定基础。施工前需开展全面、细致的现场勘察,全面掌握施工区域的地形、土壤、地下水位、水源等核心信息,精准测量相关参数,为施工方案设计提供可靠数据支撑。结合现场实际情况与节水灌溉设施类型,优化施工方案,明确施工流程、技术标准与工序衔接要求,提升方案的科学性与可操作性,确保施工技术与现场实际、设施类型相适配。严格把控材料设备质量,建立完善的材料设备检验机制,对进场材料与设备进行全面检验,排查质量隐患,筛选适配的材料与设备,同时做好材料的储存与保护,避免材料损坏。加强施工技术交底,确保施工人员全面理解施工方案与技术要求,规范施工操作。

4.2 规范施工技术操作,强化关键工序管控

聚焦关键施工工序,规范施工技术操作,提升施工质量。在测量放线环节,采用专业测量仪器,精准定位、规范操作,多次复核测量数据,确保放线精度符合要求;在管网铺设环节,严格控制开挖深度、坡度,规范管材连接与回填夯实操作,确保管网铺设平整、牢固、密封良好;在设备安装与调试环节,精准定位设备位置,规范接口密封操作,全面开展调试运行,及时整改调试过程中发现的问题。建立关键工序专项管控机制,明确管控要点与责任主体,加强对关键工序的现场监督与检验,确保工序质量符合要求,避免施工缺陷累积。

4.3 健全施工质量管控体系,强化隐患排查

构建完善的施工质量管控体系,实现全流程质量管控。明确各施工环节的质量管控标准、责任分工与管控流程,将质量管控贯穿于施工前期、施工过程、竣工验收全流程,避免管控盲区。建立健全隐患排查机制,采用全方位、多层次的排查方式,加强对施工全过程的隐患排查,重点关注隐蔽工程、关键工序的隐患排查,及时发现质量隐患并制定整改措施,明确整改时限与责任主体,确保隐患整改到位。加强施工过程中的质量检验,每道工序完成后及时开展检验,检验合格后方可进

入下一道工序,确保施工质量符合标准^[5]。

4.4 提升施工人员专业素养,强化技术应用能力

加强施工人员专业培训,提升其技术素养与操作能力。建立完善的培训机制,定期对施工人员开展专业培训,重点培训节水灌溉设施施工技术、技术规范、操作流程等内容,结合施工实践讲解技术难点与注意事项,提升施工人员的专业知识与实践能力。强化施工人员的责任意识教育,引导施工人员树立“质量第一”的理念,严格按照技术规范操作,杜绝敷衍了事、违规操作等行为。建立合理的激励机制,鼓励施工人员主动提升专业能力,对表现优秀的个人给予表彰奖励,激发其工作积极性与主动性,提升整体施工技术水平。

结束语

农田水利工程节水灌溉设施的施工质量直接关系到区域水资源利用效率与农业可持续发展水平。本文系统梳理了滴灌、喷灌、微灌及低压管道灌溉等核心设施类型的施工技术要求,深入剖析了测量放线、管网铺设、设备安装调试等关键工序的技术要点,并针对当前施工中存在的前期准备不充分、技术操作不规范、质量管控体系不完善及人员素养不足等突出问题,提出了针对性优化对策。节水灌溉设施施工是一项系统性工程,需将技术精度、环境适配与长效稳定性有机统一。未来应持续推进智能化施工技术与精细化管理模式的融合应用,提升施工全过程的质量可控性,切实保障节水灌溉设施高效稳定运行,为农田水利工程高质量发展提供坚实技术支撑。

参考文献

- [1] 张东生. 农田水利工程中节水灌溉设施的施工技术探讨[J]. 南方农机,2025,56(13):182-184+187.
- [2] 李丹. 农田水利工程建设中节水灌溉技术优化和高效运用的探讨[J]. 江西农业,2025(11):129-130+133.
- [3] 刘云云. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用探讨[J]. 农业机械,2025(6):165-167.
- [4] 贺利云, 苏长荣, 郭长富, 敖特更达赖, 沙日娜. 高效节水灌溉工程技术在农田水利中的应用与创新[J]. 农业机械,2025(4):102-104.
- [5] 姜力铭. 农业节水灌溉技术及灌溉机械在农田水利工程中的应用[J]. 南方农机,2025,56(14):73-75.