

农业水利渠道工程质量控制中的典型问题及措施

王振清

东港市水利事务服务中心,辽宁 东港 118300

摘要:农业水利渠道工程施工过程中常出现漏水、渗漏等质量问题,会严重影响工程稳定和农业生产。以提高农业生产效益为研究目标,采取理论研究法、案例分析法,围绕农业水利渠道工程质量管理展开深入探讨。首先简述水利渠道工程奠定质量问题,其次从工程设计、材料选择、施工技术应用等方面指出质量控制路径,最后以 U 型渠道工程为例进行质量实践管控分析。研究表明,质量控制前需加强土方、混凝土施工等内容的管理,加强对施工材料的监管力度,均有助于农业水利渠道工程质量符合验收标准。

关键词:工程质量;控制策略;施工技术;农业水利

中图分类号:S274.3

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.08.018

1 农业水利渠道工程质量存在的典型问题

1.1 工程设计

在农业水利设施设计的过程中,部分工程会出现设计图纸与现场实际情况差异较大的问题,导致实际成本支出较大,对建筑企业整体效益造成直接影响,其根本原因在于工程人员未能详细了解施工现场地质情况,设计数据不完善,使得工程设计图纸与现场情况不符合。此外,部分图纸在设计时未能全面考量整体规划,使其难以满足农业灌溉需求。

1.2 工程施工

从实际情况看,农业水利渠道工程会受到工程工期、施工组织、施工流程等因素的影响。同时,“违规分包”现象也会导致严重的质量问题。工程工期问题是指建设单位对工程现场情况不够了解,导致施工资源分配不合理,施工流程存在一定问题。违规分包是指在工程建设过程中,将部分工程承包给技术要求不到位的建筑单位,并且工程监管存在漏洞,引发施工质量问题。

1.3 工程养护

为保证农业水利工程的使用效果,管理人员要在工程完成后使用合适的养护措施,保证工程整体稳定性。但从实际情况看,大部分工程单位未形成较高的养护意识,部分单位为了缩短工期,直接忽略工程养护工作,对渠道工程施工质量造成影响,降低了工程流畅度及稳定性。

2 农业水利渠道工程质量控制优化措施

2.1 工程设计与材料选择

2.1.1 规范设计和施工

农业水利渠道工程对于保障粮食安全、促进经济发展和改善农民生活具有重要意义。相关数据显

示,仅在 2022 年,我国各地区农村供水建设的专项资金就超过了 1 007 亿元,工程投资总额在 987 亿元,共建成 1.8 万余农村水利工程,保障了 8 791 万农村居民的农业供水,相比于上一年,规模化农业供水覆盖比例提升了 3%~4%。为了提高农业水利工程的质量和效益,必须在施工前进行规范设计和施工。第一,进行需求分析与勘查。其中包含明确工程的建设目的、功能定位、灌溉面积、流量、水深等参数,以及工程的安全性、可靠性和经济性要求。且在需求分析的基础之上,对施工现场进行详细勘查,实地勘测地形、地质、水文等条件,为工程设计提供充分的基础数据保障。第二,根据需求分析和现场勘查结果,进行本次工程的方案设计与图纸绘制。其中应注重创新性和实用性,并考虑水利工程的可扩展性和可持续性。要合理规划渠道的线路、结构、材料、施工方法和工艺,以此保证工程的质量层次。同时,再根据具体的设计方案,绘制详细的施工平面图、剖面图、施工流程图等,给具体施工人员提供更加准确的指导。第三,在施工测量时,需要遵守《工程测量规范》和《水利水电工程施工测量规范》等技术规范的要求。具体内容包括放样测量、控制桩位复测以及交接桩施工测量等。施工过程中,重视水平位置、高程复核以及加密等测量工作。第四,临时排水设施施工是根据地形和农田的特点,选择合适的管道铺设方式,例如明渠、暗渠等,以确保排水顺畅,其在农田水利工程施工中可以有效保证后续工程施工的安全性。因此,必须按照相应的规范标准操作设计和施工。第五,完成施工准备与实施条件。施工前应该做好各项准备工作,包括人员的组织、材料的采购、设备的租赁、施工现场的布置。还要组织专业的施工队伍,确保人员具备相应的施工技能和素质。在施工过程中,采用标准的施工方法和工艺,

能确保施工质量符合设计要求。同时,需时刻关注工程的现场管理以及规范施工程序,才能使任务顺利完成^[1]。

2.1.2 材料选择与检测探讨

首先,在农业水利工程建设中,必须加强对工程材料的选择和检测,保证工程的质量和施工的安全性。建设水利渠道的材料选择至关重要,不同的材料具有不同的性能和使用范围,必须根据工程的具体需求和实际情况选择合适的材料,如混凝土材料,具有承载能力强、耐久性好、施工方便的优点。且在选择混凝土材料时,要根据要求选择符合强度等级要求的混凝土,还要考虑工程的使用年限、结构形式和荷载等因素,以确保混凝土的强度能够满足设计要求。并充分考虑工程的环境条件,衡量其耐久性等级,例如抗冻、抗渗、耐磨性能等,以确保混凝土在使用年限内能够保持足够的强度和稳定性。此外,还要选择合适的混凝土抗渗等级,以增强工程防水和抗冻融能力,抗渗等级是反映混凝土防水性能的重要指标,必须达到一定的抗渗等级,以保证混凝土结构的防水效果^[2]。

其次,钢材也是农业水利工程中的重要结构材料,具有强度高、塑性好、耐腐蚀等特点。要选择符合工程需要的钢材材质,如低碳钢、高碳钢等。因此,要依工程结构形式和荷载情况选择适当的钢材材质。其与混凝土材料一样,也要选择符合强度级别要求的钢材,从而使其满足设计要求,以保证结构的安全性和稳定性。在不同环境条件下,应该选择适当的钢材防腐处理方式,以增强钢材的耐腐蚀能力。一般采用镀锌、喷漆、涂层等防腐处理方式,提高钢材的耐腐蚀性能。防水材料也要着重挑选,因其会被用于防止水分渗透和保护结构。

最后,对工程材料的定期检测也是保证工程质量的方法。检测需依据相关规定和标准,对进场的工程材料进行取样检测。取样要有代表性,能够反映整批材料的性能和质量。取样检测可以采用目视检查、机械测试和化学分析等方法。通过对材料的取样检测,可以初步判断材料的性能和质量是否符合设计要求和规范标准。

2.2 施工技术应用与工程验收

就实际情况来看,农业水利工程可采用明挖技术、爆破技术等施工方法。采用明挖技术,再合理选择使用施工机械,避免引发工程细节问题;科学运用土石方挖填平衡技术,能充分利用挖出的材料,将其有效应用在挖填平衡环节。在爆破技术方面,需要采用大型施工机械辅助开挖,以建设高土石坝。同

时,应注意现场人员众多、设备混乱的情况,确保先开展明挖施工,避免相互影响而产生质量问题。此外,在进行土石方开挖时,必须遵循土方填挖平衡的原则,对于开挖区域及回填区,应清除表面的松土,一般情况下,要按照开挖边线的原则,清理周边 5 m 范围内的所有表土以及杂物,尽可能采用机械开挖以及机械运输的方式。在填筑工程施工前,合理地规划土方开挖回填方案,并采取就近开挖就近回填的方式完成铺筑,要保证作业面长度在 100 m 以上,其连接处斜坡坡度要控制在 1:3~1:5,减少调土距离,降低工程施工成本。

在填筑工程施工过程中,应注意严格按照技术标准要求控制填筑的厚度、平整度等^[3]。施工技术流程主要包括施工前勘察、水资源利用、施工工艺和方法、工程维护和保养以及人员培训和管理等。还需要不断完善工程管理方案,以此提高工程施工质量。

在农业水利工程验收过程中,管理人员可以使用工程质量评定表的方式,分析各部分的工程质量,为工程验收以及后续使用提供支持,如表 1 所示。

表 1 农业水利渠道工程评定表(样表)

单位工程	分部工程	评定得分
输水工程	明渠	
	管道	
	渠系建筑工程	
泵站工程	出水池	
	管理房	
	泵站设备安装	
	输变电工程	

农业水利工程建设中验收标准应包含:其一,必须符合国家相关法规和标准,包括国家法律、行政法规和行业标准等。验收时,需检查工程是否符合相关法规和标准的要求,是否存在违法违规行为。其二,必须保证工程质量和可靠性,其对农业生产的影响较大,因此,应进行全面的质量检查和测试,确保工程的施工质量和可靠性符合要求。其三,要保障工程运行效果,农业水利工程的运行效果属于重要验收内容。验收过程中应进行实际运行测试,检查工程是否达到了预期效果、是否存在问题^[4]。

此外,随着现代科学技术的发展,施工人员应全面考量现代化技术在水利工程中的应用,使用现代化信息技术获得良好的水利工程管理效果。例如,辽宁省东港市为全面深化农业水利改革,将农村饮水安全工程系统升级作为当前的发展重点,进一步提高水利工程管护力度,改善农村地区居民的饮水

情况,使农村集中供水率提升至 90%左右。并且,在农村饮水安全工程升级改造的同时,相关部门将绿色农业与智慧灌溉系统进行有机结合,健全数字信息平台,利用农业无人机、信息化灌溉、智能防控等体系,为管理人员提供合理的农田数据,进一步提高水利工程的利用价值。

2.3 工程维护和检查

定期维护与检查需从检查、维护、监测和更新改造四个方面考虑。无论在施工的任一阶段,进行定期检查都是必不可少的环节。首先,农业水利设施包括各种设备和装置,如水泵、电机、闸门、管道、阀门等,应定期对这些设备进行检查,确保其处于良好的工作状态,检查的内容包括设备的外观、运转情况、部件的磨损和腐蚀等。其次,对工程设施的坝体、渠道、隧洞等结构进行检查。定期检查结构的外观、完整性,对其支撑结构和基础进行检测,确保结构的稳定。最后,对设施进行安全性检查,包括对工作区域的安全设施和操作人员的安全培训等。还应

对危险区域和设备进行标识和警示,防止意外事故的发生。

定期观测和记录流量情况,并根据实际施工情况进行调整。此外,还需监测水质情况,以防止水污染对农业生产造成不利影响。针对安全性监测,应包括对坝体、渠道等设施的位移、下沉等现象进行监测,以及对危险区域和设备进行标识和警示等。

3 农业水利渠道工程质量管控实践分析——U 型渠道工程

3.1 工程基本情况

以某市一水利渠道工程为例,选择 U 型渠道形式,可显著提升农业水利灌溉速度,规避交叉水流问题,减少工程建设成本的同时,节约水资源。就目前状况而言,该地农田水利建设灌溉面积达到 129.59 万 hm²,并且多数农田安装并运用微灌、喷灌、低压管等高效节水灌溉设备。U 型渠道工程质量管控过程中,需从施工准备阶段入手,先进行实地勘察,准确计算 U 型渠道的断面尺寸,为实现机械化作业奠定有利基础,还能规避工程质量问题^[5]。同时,依据工程现场实际情况,科学规划材料储备区、设备摆放区等,再组织技术人员逐一检查与测试各个作业设备的运行状态。随后优化与完善渠道施工流程,明确各个环节的质量管控要点。

3.2 土方施工阶段质量管控要点

质量管控过程中,重点检验测量放样的操作误

差,要求钢尺测量误差不超过 1/1 000,角度测量误差少于 30°;回填土方施工阶段,管控土壤的含水率,并要求作业人员利用小型压路机完成压实施工,分层回填与压实,保证每层铺土厚度在 20~25 cm;渠槽土方开挖,预留 10 cm 厚度的保护层^[6]。

3.3 混凝土施工阶段质量管控要点

结合工程设计方案,U 型渠道混凝土施工过程中,各项原材料的质量应符合有关标准要求如表 2 所示。工程质量管控过程中,需按照工程设计标准内容,重点检查各种材料的抗冻性、和易性、抗渗性。衬砌作业前,现场管理者应仔细检验渠道土膜是否符合工程标准要求,再确定衬砌机的作业速度,控制在 0.5~0.8 m/min,随后有序完成混凝土连续浇筑作业,使其达到质量验收标准要求。

表 2 施工材料的质量标准

水泥	类型	砂料细度模数
普通硅酸盐水泥	中砂/天然砂/人工砂	2.2~3
含泥量	含水率	粒径(cm)
<3%	<4%	1~3

4 结语

质量控制的重要性不言而喻,是保证工程正常、稳定和安全运行的必要条件。在工程建设的全过程中,必须始终坚持高标准、严要求,坚决杜绝质量隐患。同时,各方责任主体应积极参与,共同落实质量管理措施,确保工程的整体质量。未来,仍需继续关注水利工程建设领域的新技术、新方法,方便在质量控制工作中引入更高效、更科学的手段。

参考文献:

[1] 陈雪萍. 农业水利渠道工程质量控制应用研究[J]. 云南水力发电, 2023, 39(9): 383-386.

[2] 张延. 渠道防渗技术在农田水利工程中的应用效果探究[J]. 数字农业与智能农机, 2024(2): 56-59.

[3] 孟祥宇, 杨庆华. 农业水利工程设计中的渠道设计与施工[J]. 中国高新科技, 2021(15): 118-119.

[4] 杨国斌. 泰安县农田水利灌溉渠道工程运行维护及管理措施[J]. 数字农业与智能农机, 2023(4): 44-47.

[5] 魏朝海. 农田水利灌溉渠道工程运行维护及管理[J]. 农家参谋, 2021(8): 189-190.

[6] 王德海. 农田水利灌溉中存在的问题及解决措施[J]. 吉林蔬菜, 2024(1): 240-241.

作者简介:王振清,男,1987 年生,工程师。研究方向为水利水电工程。