

农村水利工程运行安全与维护技术研究

范 晔

阜康市九运街镇人民政府 新疆 昌吉 831500

摘 要：农村水利工程对农业生产和农村发展至关重要。然而，当前农村水利工程运行安全存在工程设施老化失修、管理体制不完善、水质污染问题突出以及安全意识淡薄等现状。为保障其安全运行，需运用包括渠道维护、水闸维护、泵站维护等多种维护技术。同时，要从加强组织领导与制度建设、加大资金投入与管理、提高人员素质与技术水平、强化监督检查与隐患排查等方面制定策略，以提升农村水利工程运行安全与维护技术水平，促进农村经济可持续发展。

关键词：农村水利工程；运行安全；维护技术研究

引言：农村水利工程是农业发展的基础支撑，关乎粮食安全、农村生态环境和农民生活质量。近年来，虽然农村水利工程建设取得了一定成就，但在运行安全与维护方面仍存在诸多问题。工程设施老化失修影响灌溉与防洪能力，管理体制不完善导致责任不明、效率低下，水质污染威胁农业生产和居民健康，安全意识淡薄增加了事故风险。因此，深入研究农村水利工程运行安全与维护技术，对于保障农村水利工程的正常运行和可持续发展具有重要意义。

1 农村水利工程运行安全与维护管理的重要性

农村水利工程是农村经济社会发展的重要支撑，其运行安全与维护管理的重要性不容忽视。（1）农村水利工程是农业生产的命脉。在农业生产中，水资源是不可或缺的元素。农村水利工程通过灌溉、排水等功能，确保了农田得到充足的水分供应，保障了农作物的正常生长。若水利工程运行出现问题，将直接影响农田灌溉，进而影响农作物的产量和质量，给农业生产带来巨大损失。（2）农村水利工程关乎农村生活的稳定。农村水利工程不仅为农业生产提供水源，还为农村居民提供生活用水。一旦水利工程出现故障，将影响农村居民的正常生活，甚至引发社会不稳定因素。（3）农村水利工程的运行安全与维护管理对于生态环境的保护至关重要。水利工程的不当运行或管理不善，可能导致水资源浪费、水质污染等环境问题。通过科学的维护管理，可确保水利工程的正常运行，减少对生态环境的影响。（4）加强农村水利工程的运行安全与维护管理，是保障农业生产、农村生活稳定、生态环境保护的必然要求。各级政府和相关部门应高度重视，加大投入，完善管理制度，提高管理水平，确保农村水利工程的长期稳定运行。同时，也需要加强宣传教育，提高农村居民的水利工程保

护意识，共同维护农村水利工程的运行安全^[1]。

2 农村水利工程运行安全现状

2.1 工程设施老化失修

许多农村水利工程修建于几十年前，受当时技术和资金条件限制，建设标准低，经过长期运行，老化失修问题严重。例如桂阳县的“五小水利”设施大多建于20世纪六七十年代，工程完好率仅有60%左右，渠系利用系数低，水量供需矛盾大。一些水库大坝出现裂缝、渗漏，渠道衬砌损坏，水资源渗漏损失大，灌溉水利用系数低。泵站设备陈旧，效率低下，甚至无法正常运行。由于缺乏足够资金进行维修和更新改造，工程设施功能不断衰减，难以满足当前农业生产和农村发展需求，在干旱、洪涝等自然灾害面前抗灾能力不足。

2.2 管理体制不完善

农村水利工程存在建、管、用脱节问题。工程建设完成后，管理责任不明确，没有明确的管理主体和机构，导致无人负责日常维护和管理。例如桂阳县大量“五小水利”设施工程基本是由乡、村或农户管理使用，但基本上处于无管理机构、无管护人员、无管护经费的“三无”状态。管理经费缺乏，没有稳定的资金来源，工程维修养护难以落实。管理队伍素质不高，专业技术人员短缺，管理手段和技术落后，无法对工程进行科学有效管理。同时，用水制度不合理，缺乏合理水价形成机制和计量设施，水资源浪费现象严重，影响工程可持续运行。

2.3 水质污染问题突出

随着农村经济发展和人口增加，水污染问题日益严重。工业废水、生活污水未经处理直接排入河流、湖泊等水体，导致水质恶化。农业面源污染也不容忽视，农药、化肥的大量使用，以及畜禽养殖废弃物的随意排

放,使得水体中的氮、磷等营养物质含量超标,富营养化问题突出。一些农村地区的饮用水源受到污染,影响农村居民身体健康。水质污染不仅降低了水资源的可利用价值,还对农村水利工程的运行安全造成威胁,如堵塞渠道、腐蚀设备等。

2.4 安全意识淡薄

部分农村居民对水利工程的重要性认识不足,缺乏安全意识和保护意识。在工程设施附近进行乱挖、乱建等行为,破坏工程结构和设施。一些农民在灌溉过程中,不按照操作规程使用水利设施,随意开启和关闭闸门,导致渠道水位失控,引发安全事故。此外,一些地方政府和相关部门对农村水利工程的安全管理重视不够,没有建立健全安全管理制度和应急预案,对安全隐患排查和整改不及时,增加了工程运行的安全风险^[2]。

3 农村水利工程维护技术

3.1 渠道维护技术

3.1.1 渠道防渗处理

渠道防渗处理对于减少水资源浪费、提高灌溉效率至关重要。常见的渠道防渗材料有混凝土、塑料薄膜、沥青等。混凝土防渗具有强度高、耐久性好的特点,适用于大型渠道。施工时,需先对渠道基础进行平整和夯实,然后支模浇筑混凝土,要确保混凝土的配合比准确,振捣密实,以保证防渗效果。塑料薄膜防渗成本较低,施工相对简便。铺设时,要保证薄膜的完整性,避免出现破损,同时在薄膜上下铺设一定厚度的保护层,防止其被尖锐物刺破。沥青防渗则具有良好的防水性和黏结性,可采用喷涂或铺设沥青卷材的方式进行施工。在渠道防渗处理过程中,还需注重伸缩缝的设置,以适应温度变化和渠道的不均匀沉降,避免因裂缝产生而影响防渗性能。

3.1.2 渠道清淤与修复

渠道清淤是保障渠道输水能力的关键措施。清淤工作一般采用机械清淤和人工清淤相结合的方式。对于大型渠道,机械清淤效率高,可使用挖泥船、挖掘机等设备。在清淤前,需对渠道内的杂物进行清理,以便机械作业。人工清淤则多用于小型渠道或机械难以到达的区域,工人使用铁锹、耙子等工具将淤泥清理出来。清淤深度要根据渠道的设计标准和实际淤积情况确定,确保恢复渠道的设计过水断面。渠道修复主要针对渠道破损、裂缝等问题。对于较小的裂缝,可采用灌浆法进行修复,将水泥浆或化学浆液注入裂缝中,使其填充密实。若渠道出现较大面积的破损,则需拆除损坏部分,重新进行衬砌修复,选用合适的材料和施工工艺,保证

修复后的渠道结构稳定、防渗性能良好。

3.2 水闸维护技术

3.2.1 闸门及启闭机维护

闸门及启闭机是水闸的关键部件,其维护工作直接关系到水闸的正常运行。对于闸门,日常要检查门叶是否有变形、锈蚀情况。若发现轻微锈蚀,应及时进行除锈处理,可采用人工打磨或机械除锈的方法,之后再涂抹防锈漆。对于变形的门叶,需根据变形程度采取相应措施,轻微变形可通过现场校正修复,严重变形则需返厂维修。同时,要定期检查闸门的止水装置,确保止水效果良好,若止水橡胶老化或损坏,应及时更换。启闭机的维护重点在于保证其运行平稳、灵活。要定期对启闭机的传动部件进行润滑,如齿轮、链条等部位,添加适量的润滑油或润滑脂,减少磨损。检查电机的运行情况,确保其接线牢固,无异常发热、噪音等问题。还要对启闭机的制动装置进行调试和维护,保证制动可靠,防止在运行过程中出现溜车现象。

3.2.2 闸室及基础维护

闸室及基础是水闸稳定运行的基础保障。闸室维护方面,要检查闸室的墙体、底板是否有裂缝、渗漏等问题。对于表面裂缝,可采用表面涂抹环氧砂浆等方法进行修补;若裂缝较深,需采用压力灌浆等方式处理。同时,要清理闸室内的杂物,保持排水孔畅通,防止积水对闸室结构造成损害。基础维护至关重要,它直接关系到水闸的整体稳定性。定期对基础进行沉降观测,通过测量数据判断基础是否存在不均匀沉降。若发现不均匀沉降,应及时分析原因并采取相应措施,如进行地基加固处理等。此外,要检查基础周边的土体情况,防止出现滑坡、坍塌等现象对基础造成破坏。对基础的防渗设施也要进行检查维护,如防渗墙、止水帷幕等,确保其防渗性能良好,防止基础渗漏引发安全隐患。

3.3 泵站维护技术

3.3.1 水泵及电机维护

水泵和电机是泵站的核心设备,其稳定运行对泵站至关重要。针对水泵,日常需检查泵体是否有漏水、磨损迹象。定期清理水泵叶轮上的杂物,避免因堵塞影响水泵性能。若叶轮出现磨损,需评估磨损程度,轻微磨损可通过修复处理,严重磨损则应及时更换叶轮。同时,要关注水泵的轴承温度,确保其在正常范围内,定期补充或更换轴承润滑脂,防止轴承因缺油而损坏。电机维护同样关键。要检查电机的接线盒,确保接线牢固,无松动、氧化现象。定期测量电机的绝缘电阻,判断电机的绝缘性能是否良好,若绝缘电阻过低,需查找

原因并进行烘干、绝缘处理等。监测电机运行时的电流、电压,确保其在额定范围内,避免电机过载或欠压运行。

3.3.2 管道及附件维护

泵站的管道及附件负责输送介质,其维护直接影响泵站的输水能力。对于管道,要定期巡查管道表面是否有腐蚀、裂缝等问题。对于轻微腐蚀,可进行防腐涂层修复;若出现裂缝,需根据裂缝大小采取相应措施,小裂缝可采用焊接修补,大裂缝则可能需要更换部分管道。同时,要注意管道的支撑和固定,确保管道不发生位移、变形。附件方面,如阀门、止回阀等,要定期检查其密封性和灵活性。阀门的密封垫若有损坏,应及时更换,保证阀门关闭时不漏水。对于止回阀,要检查其阀瓣是否能正常开启和关闭,防止介质倒流^[3]。

4 提高农村水利工程运行安全与维护技术的策略

4.1 加强组织领导与制度建设

为保障农村水利工程稳定运行,必须加强组织领导,建立健全管理体制。地方政府应成立专门的水利工程管理小组,明确各成员职责,统筹协调工程的建设、运行与维护工作。同时,制定详细的规章制度,涵盖工程的日常管理、设备操作规范、维护周期及标准等内容。例如,规定每周对水闸进行一次常规检查,每月对泵站设备进行全面维护。通过明确的制度约束,确保水利工程管理工作的有章可循。

4.2 加大资金投入与管理

资金是农村水利工程运行安全与维护的重要保障。政府应加大财政资金投入,设立专项水利工程维护资金,确保资金及时足额到位。同时,积极引导社会资本参与,通过政府与社会资本合作(PPP)等模式,拓宽资金来源渠道。在资金管理方面,要建立严格的财务管理制度,对资金的使用进行全程监管。每一笔资金的支出都要有详细记录,确保专款专用,杜绝资金挪用现象。例如,对渠道防渗工程的资金使用,要严格按照工程预算和施工进度进行拨付。定期对资金使用情况进行审计,公开审计结果,提高资金使用的透明度,保障资金合理、高效地用于水利工程的运行维护。

4.3 提高人员素质与技术水平

水利工程管理人员的素质与技术水平直接关系到工程的运行与维护质量。定期组织相关人员参加专业培训,邀请水利专家讲解最新的工程维护技术和管理理

念。培训内容可包括水泵电机的维修技巧、水闸的操作与保养等。鼓励管理人员参加职业技能鉴定,提升专业技能等级。同时,引进水利专业人才,充实农村水利工程管理队伍,优化人员结构。例如,招聘具有水利工程专业背景的高校毕业生,为管理队伍注入新鲜血液。此外,建立内部学习交流机制,组织经验丰富的员工分享工作经验,促进全体人员共同进步,全面提升水利工程管理团队的整体素质。

4.4 强化监督检查与隐患排查

强化监督检查是保障农村水利工程安全运行的重要手段。成立专门的监督检查小组,定期对水利工程进行全面检查,包括渠道的渗漏情况、水闸的运行状况、泵站设备的性能等。制定详细的检查清单和评分标准,对检查结果进行量化评估。同时,加强日常巡查力度,安排专人负责日常巡查工作,及时发现并处理潜在隐患。例如,在汛期前,对所有水利工程进行拉网式排查,重点检查防洪设施的运行情况。对排查出的隐患,建立隐患台账,明确整改责任人、整改期限和整改措施,跟踪整改落实情况,确保隐患得到彻底消除,保障水利工程安全稳定运行^[4]。

结束语

综上所述,农村水利工程的运行安全与维护技术,是保障农业生产、农村发展的关键要素。通过加强组织领导与制度建设、加大资金投入与管理、提高人员素质与技术水平、强化监督检查与隐患排查等多方面策略,能有效提升水利工程的运行效率与安全性。未来,还需持续探索创新,紧跟科技发展步伐,不断完善维护技术与管理体系,让农村水利工程更好地服务于乡村振兴,为农业增产、农民增收提供坚实支撑,确保水利工程在农村地区发挥持久且重要的作用。

参考文献

- [1]刘兴敏.小型水利工程建设管理与后续管护研究.建筑理论,2024.126-127
- [2]郭倩.农村小型水利工程建设与维护管理分析.工程地质学,2024.154-156
- [3]张在刚.农村水利工程的建设和管理研究,2023.198-199
- [4]沈瑜伟.农村水利工程的建设和管理研究,2023.210-213