

水利工程渠道闸门运行管理及技术探讨

刘海芬

河北水务有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：水利工程渠道闸门作为水利工程的重要组成部分，其稳定运行对于保障水资源的安全利用和农业灌溉至关重要。本文介绍了渠道闸门的工作原理和主要功能，分析了当前管理中存在的问题，讨论了预埋铁件技术、侧止水结构优化设计以及飘浮物排除技术等。提出了从完善管理体系、加强责任制度落实、维修养护和安全监管等方面，提升水利工程渠道闸门运行管理的具体措施。通过这些措施的实施，可以确保水利工程闸门长期稳定运行，为水利工程的整体效益和安全提供有力保障。

关键词：水利工程；渠道闸门；运行管理；技术

引言：在实际运行过程中，渠道闸门面临着多种挑战，如管理责任不明确、维修养护不及时等，这些问题严重影响了闸门的运行效率和安全性。本文旨在深入探讨水利工程渠道闸门的工作原理、功能及其管理问题，并提出有效的技术和管理措施，以期为水利工程的可持续发展提供参考。

1 水利工程渠道闸门工作原理和主要功能

1.1 渠道闸门的工作原理

渠道闸门主要通过启闭机来控制门体的上升和下降，以达到开启或关闭水流的目的。启闭机通过转动丝杆，借助梯形螺纹使启闭螺母移动，进而带动闸门门体上下运行。这种设计不仅确保了闸门的稳定运行，还使得操作过程相对简便。渠道闸门的门体通常采用整体结构设计，与渠道等宽，以确保当闸门关闭时可以完全截断水流。为了提高密封效果，渠道闸门的门板还采用橡胶进行密封处理，有效防止了水流的泄漏^[1]。在材料选择上，渠道闸门通常采用不锈钢或喷涂有环氧树脂涂层的碳钢，这些材料不仅具有良好的防腐蚀特性，还使得门体轻便且操作灵活。此橡胶软密封的应用也进一步增强了闸门的密封性能和操作便捷性。

1.2 渠道闸门主要功能

渠道闸门的主要功能主要体现在以下方面：（1）用于防洪排涝。在洪水季节，通过关闭闸门，可以有效防止过量的水流入下游地区，从而避免洪涝灾害的发生。（2）灌溉供水。在灌溉季节，通过打开闸门，可以增加渠道中的水量，为农田灌溉提供充足的水源。（3）用于调节渠道中的水位，确保船舶能够顺利通行，满足航运需求。在进行渠道维护或清理时，通过关闭闸门，可以切断水流，确保施工人员的安全。渠道闸门还可以防止漂浮物进入渠道，影响渠道的正常运行。（4）控制水流速

度。通过调节闸门的开启程度，可以减缓或加速水流速度，从而保护渠道两岸不受冲刷破坏，也为水生生物提供适宜的生存环境。（5）在紧急情况下，如干旱或水污染事件，渠道闸门可迅速调整，以应对水资源短缺或水质安全问题，保障水利系统的整体稳定性和安全性。

2 水利工程渠道闸门管理存在的问题

2.1 地理位置偏远导致的管理难度

水利工程渠道闸门广泛分布于各个地区，尤其是偏远乡村，这些闸门不仅数量众多，而且与当地管理分站的距离较远。这种地理分布特点给渠道闸门的运行管理工作带来了极大的挑战。由于距离远、交通不便，管理人员难以对所有闸门进行及时有效的监控和维护，导致部分闸门长期处于无人看管的状态。

2.2 人为破坏与盗窃问题

部分水利工程渠道闸门建设在较为隐蔽或偏远的地理位置，这些地方往往缺乏有效的安全防护措施。不法分子利用这一漏洞，对闸门进行破坏或盗窃，导致部分水利设施闸门丢失。这种人为破坏和盗窃行为不仅给当地农民的农田灌溉带来诸多不便，还造成了水利设施部门的经济损失^[2]。闸门的丢失也加剧了渠道堵塞的风险，对水利工程的正常运行构成了威胁。

2.3 农民自行堵水造成的安全隐患

由于部分水利工程渠道闸门丢失，当地农民为了灌溉农田，不得不采取就地取材的方式进行堵水。他们使用树枝、杂石、枯枝等物品，甚至直接用河道旁边的泥土进行堵水。这些临时性的堵水措施不仅效率低下，而且极易造成渠道堵塞。更为严重的是，农民在堵水过程中往往会破坏河道的边坡结构，导致水土流失和边坡失稳。

3 水利渠道闸门技术探讨

3.1 预埋铁件技术

水力自控翻板闸门,作为水利渠道中的关键设备,其结构复杂且部件众多,包括预制混凝土面板、支腿、支墩及固定铰座等。这些部件通过螺栓紧密相连,共同构成了一个完整的闸门系统,实现对水流的精确控制。但在安装过程中,常见的问题是预制混凝土闸门部件在浇筑和固化过程中可能产生变形,导致螺栓位置发生偏移。这问题严重影响了闸门的正常安装与运行,甚至可能导致整个水利工程的稳定性受到威胁。为解决这一难题,水利工程领域引入了预埋铁件技术。该技术通过在闸门各部件的连接螺栓位置预先设置预埋件,确保在安装时各部件能够准确无误地对齐。预埋件的制作过程需由专业人员精准完成,其尺寸、形状及位置均需严格按照设计要求进行。在实施预埋铁件技术时,施工人员首先根据设计图纸,将预埋件与钢筋进行精确焊接定位。经过严格检查,确认所有尺寸均合格后,方可进行混凝土浇筑。这一过程不仅确保了闸门各部件在安装时的精确对接,还大大提高了闸门的整体稳定性和耐久性。通过预埋铁件技术的实施,水利工程渠道闸门的安装精度得到了显著提升,同时也为水利工程的长期稳定运行提供了有力保障。

3.2 侧止水结构优化设计

侧止水是水力自控翻板闸门的关键组件,直接关系到闸门的密封效果和使用寿命。传统设计依赖于P型止水橡皮,通过与水磨混凝土的摩擦来实现止水,但长期运行后,橡皮会因摩擦和碰撞而加速老化,同时混凝土水磨化导致的平整度下降也会加剧漏水问题。针对此问题,设计人员创新性地采用了槽钢外包不锈钢片的侧止水结构设计。在混凝土浇筑前,首先在边墩和中墩内预埋钢筋,并在钢筋上安装正向螺丝,为后续安装槽钢提供稳固的基础。槽钢内侧则安装了反向螺丝,通过微调这些螺丝,可以精确地将槽钢调整至预定位置,随后进行焊接固定,确保结构的稳定性和耐久性。此设计的核心在于不锈钢片的包裹。不锈钢片不仅提高了侧止水的耐磨性和耐腐蚀性,还有效减少了与水磨混凝土的直接接触,从而降低了摩擦损耗,延长了止水结构的使用寿命。不锈钢片的平滑表面也有助于减少水流对止水结构的冲击,进一步提升密封效果。最后通过二次浇筑,确保止水结构表面平整光滑,与周围混凝土完美融合,从而达到最佳的止水效果。

3.3 飘浮物排除技术

在乡村渠道等自然环境中,飘浮物的存在常常给水利工程的管理带来挑战。这些飘浮物,如杂草、树枝等,容易在闸门铰座周围聚集,影响闸门的正常开关,

甚至造成闸门与底板之间形成缝隙,导致闸前无法有效蓄水^[3]。传统的清理方法不仅耗时费力,还需动用千斤顶、吊车等大型设备,给管理工作带来了极大的不便。为解决此问题,技术人员创新性地每扇翻板的背水面增设了吊环。这设计不仅提升了闸门的可操作性,还极大地简化了渠道内飘浮物的清理过程。当发现飘浮物堵塞时,操作人员只需通过吊环,利用简单的起重工具,即可轻松将闸门吊起一定高度。这一操作不仅快速便捷,还避免了使用大型设备所带来的成本和时间消耗。吊环设计的创新应用,不仅解决了飘浮物堵塞的难题,还提高了闸门的安全性和可靠性。在闸门被吊起的过程中,操作人员可以直观地检查并清理掉堵塞物,确保闸门在放下后能够紧密贴合底板,实现良好的密封效果。

4 提升水利工程渠道闸门运行管理措施

4.1 完善水利工程渠道闸门管理体系

为确保水利工程渠道闸门的高效、稳定运行,必须建立一套完善的管理体系。该体系应涵盖以下几个方面:(1)制定详细的闸门维护计划。这包括定期对闸门进行清洁、润滑和紧固等工作,以确保其机械部件的正常运转。还应定期对电气控制系统进行检查和维护,确保信号的准确传输和执行机构的可靠动作。(2)建立定期检查制度。定期对闸门进行全面检查,包括其结构完整性、止水效果、启闭灵活性等方面。通过检查,及时发现并处理潜在的安全隐患,防止事故的发生。(3)制定完善的故障处理流程。一旦闸门出现故障,应立即启动应急响应机制,组织专业人员进行抢修。同时,对故障原因进行深入分析,总结经验教训,以避免类似故障的再次发生。(4)在人员培训方面,加强对闸门运行管理人员的专业培训,提高其业务水平和应急处理能力。通过培训,使管理人员能够熟练掌握闸门的操作和维护技能,确保闸门的安全、可靠运行。(5)建立闸门运行管理的信息化平台。通过信息化手段,实现对闸门运行状态的实时监测和数据分析,为管理决策提供科学依据。

4.2 加强管理部门责任制度落实

针对水利工程渠道闸门管理中常见的丢失问题,其根源在于管理责任落实不到位,管理者责任心不强。必须从内部管理入手,加强水利工程渠道闸门的管理责任制度建设,应做好以下几方面:(1)建立健全管理责任制度。完善并落实水利工程渠道管理责任制,将具体的责任落实到个人,确保每个管理人员都明确自己的职责和任务^[4]。通过责任制的落实,增强管理人员的责任感,提升其工作积极性,从而提高水利工程渠道闸门的管理效益。(2)加强制度执行力和约束机制。渠道管理部

门应制定科学合理的管理制度,如考勤制度、渠道闸门巡查制度、责任追究制度等,并统一对管理人员实施管理。要对制度进行充分宣讲,确保每个责任人明确自己的职责和权利。设立专人对责任制度的落实执行情况进行不定期检查,对检查中发现的异常情况及时向上级汇报,以强化管理人员的责任感,减少渠道闸门丢失的概率。(3)强化考勤与工作记录检查。对水利工程渠道闸门值班管理人员的工作记录进行认真检查,加强考勤工作,确保管理人员在岗在位、尽职尽责。

4.3 做好水利工程闸门的维修养护工作

水利工程闸门作为水利工程的重要组成部分,其稳定运行直接关系到水利工程的整体效益和安全。做好水利工程闸门的维修养护工作至关重要,应做到以下几方面:(1)建立定期维修养护制度。根据闸门的使用频率和运行状况,制定合理的维修养护周期,确保闸门得到及时、全面的维护。在维修养护过程中,重点关注闸门的启闭机构、止水装置、门体结构等关键部位,及时发现并处理潜在的安全隐患。(2)加强日常巡查和监测。定期对闸门进行巡查,观察其运行状态,记录相关数据,如启闭时间、水位变化等。利用现代科技手段,如远程监控系统,对闸门进行实时监测,及时发现异常情况并采取措施。(3)注重维修养护人员的专业技能培训。提高维修养护人员的业务水平,使其能够熟练掌握闸门的维修养护技术和方法,确保维修养护工作的质量和效率。加强安全意识教育,确保维修养护人员在工作中严格遵守安全操作规程,防止事故发生。(4)在维修养护过程中,注重材料的选用和质量的控制。选用质量可靠的维修材料和配件,确保维修后的闸门能够长期稳定运行。对维修过程进行严格的质量控制,确保每一项维修工作都达到设计要求。(5)建立维修养护档案。对每次维修养护工作进行详细记录,包括维修时间、维修内容、维修结果等,以便日后查阅和总结经验教训。根据维修养护档案,对闸门的运行状况进行评估,为未来的

维修养护工作提供参考。

4.4 强化安全监管与风险评估

在强化安全监管与风险评估方面,要求管理部门不仅要关注闸门的日常维护与故障处理,更要从全局视角出发,构建一套完善的安全管理体系。应建立健全安全监管机制,明确各级管理人员的安全职责,确保安全监管工作无死角、全覆盖。通过定期的安全检查与评估,及时发现并纠正潜在的安全隐患,确保闸门运行环境的安全稳定。加强风险评估工作,对闸门运行过程中可能出现的风险进行全面梳理和分析,制定相应的风险应对措施。这包括但不限于自然灾害、人为破坏、设备老化等风险,确保在风险发生时能够迅速响应、有效处置。加强安全教育与培训,提高全体管理人员和工作人员的安全意识与应急处理能力。通过定期的安全演练和模拟事故处理,增强团队的协同作战能力和应对突发事件的能力。

结束语

水利工程渠道闸门的运行管理涉及多个方面,需要综合考虑技术和管理因素。通过完善管理体系、加强责任制度落实、做好维修养护工作以及强化安全监管与风险评估,可以有效提升渠道闸门的运行效率和安全性。随着技术的不断进步和管理经验的积累,相信水利工程渠道闸门的运行管理将更加科学、高效,为水利工程的可持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1]赵云,卢一鸣.水利工程渠道闸门运行管理及技术探讨[J].百科论坛电子杂志,2019(5):228.
- [2]杨涌.基于现代化技术的水利工程闸门安全运行管理研究[J].水利科学与寒区工程,2021,4(4):125-128.
- [3]缪慧丽,陈华,田磊磊.以管理创新和技术创新助力智慧水闸建设[J].水利建设与管理,2021,41(3):65-71.
- [4]孔令敏,马振斌.水工闸门及启闭机养护与维修研究[J].工程技术研究,2021,6(1):243-244.