

水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术的探讨

郭鸿超

新疆塔建三五九建工有限责任公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要]在现代水利工程中,混凝土衬砌渠道作为一种常见的防渗漏结构,被广泛应用于河道、渠道等水利工程中,以确保水资源的安全输送和有效利用。然而,在实际施工中,混凝土衬砌渠道的防渗漏效果受到多种因素的影响,如材料选择、施工工艺、养护管理等。文章通过对衬砌渠道防渗漏施工技术的探讨和研究,全面剖析其前期准备、施工实施、后期维护等关键环节,探讨其设计要点、施工要点和养护要点,以及采用地质雷达法检测衬砌质量等新技术的应用,为水利工程领域的相关从业者提供可行的施工方案和技术指导,促进混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术的进一步发展和应用。

[关键词]防渗漏设计;现浇混凝土;衬砌渠道

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12290

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Exploration on Anti-leakage Construction Technology for Concrete Lined Channels in Water Conservancy Projects

GUO Hongchao

Xinjiang Tajian 359 Construction Engineering Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: In modern hydraulic engineering, concrete lined channels, as a common anti leakage structure, are widely used in water conservancy projects such as rivers and channels to ensure the safe transportation and effective utilization of water resources. However, in actual construction, the anti leakage effect of concrete lined channels is influenced by various factors, such as material selection, construction technology, maintenance management, etc. The article comprehensively analyzes the key links of pre preparation, construction implementation, and post maintenance in the construction technology of lining channel leakage prevention through exploration and research. It also explores the design, construction, and maintenance points, as well as the application of new technologies such as using geological radar to detect lining quality. It provides feasible construction plans and technical guidance for relevant practitioners in the field of water conservancy engineering, and promotes the further development and application of concrete lining channel leakage prevention construction technology.

Keywords: anti-leakage design; cast-in-place concrete; lined channels

引言

在现代社会,水资源的安全供应和有效利用是保障人类生存和发展的基础。为了实现水资源的有效利用和管理,水利工程在各个领域都发挥着至关重要的作用。而混凝土衬砌渠道作为水利工程中常见的一种防渗漏结构,被广泛应用于河道、渠道等水利工程中,以确保水资源的安全输送和利用。然而,在实际工程中,由于水利工程建设环境的复杂性和施工过程中的各种挑战,混凝土衬砌渠道的防渗漏效果受到诸多因素的影响,如材料质量、施工工艺、养护管理等。因此,为了提高水利工程的施工质量和效率,深入探讨混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术,分析其关键要点和技术难点,对于水利工程的可持续发展和安全运行具有重要意义。

1 衬砌渠道防渗漏施工的技术内容分析

1.1 防渗漏技术的前期准备

在进行衬砌渠道防渗漏施工前,充分的前期准备是确保施工顺利进行和工程质量优良的关键。通过对施工区域的地质情况、水文条件以及周边环境的了解和评估,可以

为后续施工提供重要参考,包括确定施工方案、采取合适的防渗漏措施等。混凝土、衬砌材料、防水材料等必需的施工材料应提前准备好,并且进行严格的质量检查,以确保施工材料的质量符合要求,能够满足工程的需要。同时,施工所需的设备也需要提前准备。混凝土搅拌机、模板、振动器等施工设备的选择和准备需要根据工程规模和施工要求进行合理安排,并确保设备的完好状态和可靠性。对参与施工的人员进行安全操作、施工技术等方面的培训,提高其技能水平和安全意识,为施工的顺利进行奠定基础。

1.2 防渗漏技术的实施

防渗漏技术的实施是衬砌渠道工程中的关键环节,直接影响着工程的质量和效果。根据设计要求,在渠道内部精确安装合适的模板,确保混凝土施工时形成均匀、规范的衬砌结构。模板的准确安装不仅能够保证衬砌的几何形状和尺寸,还能够确保衬砌结构的密封性和稳定性。按照设计要求和施工计划,对模板内进行混凝土浇筑,确保衬砌的密实性和均匀性。在浇筑过程中,需要注意控制混凝土的流动性和坍落度,以及控制浇筑速度,避免混凝土的

分层和空隙产生^[1]。同时,在混凝土浇筑过程中,还需要采取有效的措施,防止混凝土的温度和收缩引起的裂缝和变形。振捣处理是混凝土浇筑后的重要工序,通过振动器对混凝土进行振捣处理,消除混凝土中的空隙和气泡,提高衬砌的密实度和强度,确保渠道结构的稳固和防渗漏效果的可靠。在衬砌混凝土表面或衬砌与基岩接触面上施工防水层,采用合适的防水材料,如聚合物改性沥青、聚氨酯、聚合物水泥等,确保渠道在长期使用过程中不会发生渗漏现象。

1.3 防渗漏技术的后期维护

防渗漏技术的后期维护是确保衬砌渠道长期运行稳定、防止渗漏问题发生的关键环节。①定期检查是后期维护的基础。通过定期巡视和检查衬砌渠道的运行情况,及时发现可能存在的问题和隐患,如裂缝、渗漏点等,为及时处理提供依据。②维护修复是后期维护的核心内容。一旦发现问题,应及时采取修复措施,防止问题的进一步扩大和加剧。维护修复工作应根据实际情况采取相应的技术手段和材料,确保修复效果达到预期目标。③渠道的清理也是后期维护的重要任务之一。定期清理渠道内的杂物和淤泥,保持渠道畅通,减少渠道堵塞和积淤引发的渗漏隐患,维护渠道的正常运行。④建立健全的监测记录制度也是后期维护的重要措施之一。建立渠道运行情况的监测记录,包括渠道的运行数据、维护记录等,为后续的维护工作提供参考依据,及时发现问题并加以处理。

2 混凝土衬砌渠道防渗漏技术的设计要点

2.1 防渗漏结构的设计规范

混凝土衬砌渠道防渗漏结构的设计是确保渠道长期稳定运行和防止水渗漏的关键。设计人员应该充分了解工程所处的环境条件,包括地质情况、水文地貌、地表水位等,以便根据实际情况确定最合适的防渗漏结构。根据渠道的使用功能和水流特性,确定渠道的几何形状和尺寸,不同形状和尺寸的渠道对防渗漏结构的设计和布置会有所不同,因此需要根据具体情况进行合理选择。在防渗漏材料的选择方面,应根据工程要求和环境条件选用适当的防水材料。常用的防水材料包括聚合物改性沥青、聚氨酯、聚合物水泥等,其特性和适用范围各有不同,设计人员应根据工程要求和实际情况进行综合考虑。通常情况下,防渗漏层可设置在衬砌渠道的表面或与基岩接触面上,其厚度和材料的选择应能满足防渗漏的要求,并与衬砌渠道结构紧密结合,确保防水效果的可靠性和持久性。总之,混凝土衬砌渠道防渗漏结构的设计应根据工程环境和使用要求,合理确定渠道的几何形状和尺寸,选择适当的防水材料,并设置合适的防渗漏层,以确保渠道结构稳定、防水效果良好。

2.2 施工工序的计划与管理

在混凝土衬砌渠道防渗漏工程中,施工工序的计划与

管理是确保施工顺利进行、质量可控的关键环节。制定合理的施工工序计划,包括对整个施工过程进行细致的规划,确定施工的顺序、时间节点以及各个工序之间的关联关系。施工工序的计划应考虑到现场条件、材料供应、人力资源等各方面因素,以确保施工过程的连续性和高效性。施工工序的管理至关重要,其中包括:①人员管理:对施工人员进行合理的安排和分工,明确各自的责任和任务,确保施工人员的专业素质和工作效率。②资源管理:合理调配施工所需的各类资源,包括材料、设备、机械等,确保资源的充分利用和合理配置,避免资源浪费和施工延误。③进度管理:及时更新施工进度表,监控施工进度执行情况,及时发现并解决施工中可能出现的延误和问题,确保施工进度按计划进行^[2]。④质量管理:建立完善的质量管理体系,加强对施工过程和成品的质量控制,严格执行相关标准和规范,确保施工质量达到设计要求。⑤安全管理:制定严格的安全操作规程和施工安全方案,加强对施工现场的安全监督和管理,确保施工过程中安全生产,预防和避免安全事故的发生。此外,还需要建立健全的沟通机制和协调机制,加强与相关部门和单位的沟通和协作,及时解决施工中的问题和困难,确保施工工序的顺利进行。总之,施工工序的计划与管理需要综合考虑各方面因素,精心制定施工计划,并严格执行施工管理措施,以确保施工工序的顺利进行和工程质量的稳定。

3 混凝土衬砌渠道防渗漏技术的施工要点

3.1 构筑物原材料及配合比要点

混凝土衬砌渠道的防渗漏施工对原材料的选择和配合比至关重要。在选择原材料时,应确保其符合相关标准。水泥是混凝土的胶凝材料,质量的优劣直接影响混凝土的强度和耐久性。因此,应选择优质的水泥,确保其强度等级符合设计要求,并注意水泥的储存和使用期限。骨料和砂子是混凝土的骨架材料,质量的好坏会直接影响混凝土的强度和密实性。因此,在选择骨料和砂子时,应选择颗粒形状良好、强度高、含泥量低的优质材料。此外,水的选择也至关重要,应选择清洁无污染的水源,避免水中含有杂质或化学成分对混凝土质量造成影响。在确定混凝土的配合比时,应根据混凝土的工作性能要求、强度等级要求和耐久性要求进行合理确定。一般来说,混凝土的配合比包括水灰比、水胶比和骨料砂浆比等,水灰比是指水泥和水的质量比例,水胶比是指水泥和胶凝材料(如粉煤灰、硅灰等)与水的比例,骨料砂浆比是指骨料和砂子与水泥的比例。合理的配合比设计能够保证混凝土具有良好的流动性、强度和耐久性,从而确保衬砌渠道的防渗漏效果和使用寿命。

3.2 模板与支架的安装技术要点

混凝土衬砌渠道的施工过程中,模板与支架的安装直接影响着衬砌结构的形成质量和稳定性。常见的模板材料

包括钢模板、木模板等。钢模板具有强度高、耐磨、使用寿命长等优点,适用于大型工程或长期使用;木模板则相对轻便、易加工、造价较低,适用于小型工程或临时使用。在模板的安装过程中,需要注意以下要点:①模板的准确定位和固定。根据设计要求和施工图纸,准确标定模板的位置和高程,确保模板的水平、垂直和倾斜度符合要求,以避免衬砌渠道结构的偏斜或不均匀。②模板的密封处理。在模板接缝处和与地基接触面等部位进行密封处理,防止混凝土渗漏和泥浆流失,确保衬砌渠道的防渗效果。同时,应根据实际情况设置适当的模板支撑和支架,保证模板的稳定性和安全性。在支架的安装过程中,也需要注意以下要点:①支架的选材和规格。支架的选材应具有足够的强度和稳定性,能够承受混凝土浇筑的重量和压力,并确保支架的规格和尺寸符合设计要求。②支架的布置和固定。根据设计要求和施工需要,合理布置支架,保证支架与模板之间的间距和连接牢固,以确保混凝土的浇筑均匀和模板的稳定。此外,还应注意支架的调整和校正,确保其高度和水平度符合要求,以避免衬砌渠道结构的变形或不均匀。

3.3 构筑物的浇筑与振捣施工技术要点

在混凝土衬砌渠道防渗漏工程中,构筑物的浇筑与振捣施工技术是确保衬砌结构质量和稳定性的重要环节。在进行混凝土浇筑之前,必须确保模板已经安装完毕、支撑架已经搭建牢固,并对混凝土原材料、搅拌设备和施工人员做好充足的准备工作。浇筑过程中确保混凝土能够均匀地填满模板内的每一个角落,特别是在边角处和结构变化处,避免出现空鼓和裂缝。此外,还需控制好混凝土的流动性和坍落度,以确保其能够顺利地填充模板,并满足设计要求。振捣能够有效地排除混凝土中的气泡和空隙,提高混凝土的密实度和强度。在振捣过程中,应选择合适的振捣器,根据混凝土的特性和模板的情况进行适当的振捣时间和频率,确保振捣效果良好。

3.4 养护要点

养护是混凝土衬砌渠道施工完成后的环节直接影响着衬砌结构的强度、密实性和耐久性。混凝土衬砌渠道浇筑完成后,应立即进行水养养护,保持混凝土表面湿润。水养养护有助于促进混凝土的水化反应,提高其强度和耐久性。在水养养护过程中,应保持充足的水源,经常浇水,并采取防止水分蒸发的措施,如覆盖湿布或喷水雾等,以确保混凝土表面持续湿润。在混凝土衬砌渠道施工过程中,应加强对施工现场的防风防雨措施,避免风雨天气对混凝土的影响。特别是在水养养护期间,应加强对养护区域的覆盖和保护,防止雨水冲刷和风吹干混凝土表面,影响养护效果。在养护期间,应定期对混凝土衬砌渠道进行检查,及时发现和处理可能存在的问题和缺陷,如裂缝、空鼓等^[3]。对于发现的问题,应采取相应的修复措施,确保混凝土结构的完整性和稳定性。在养护过程中,应建立完善的

施工记录制度,记录养护的时间、方法和效果等重要信息。同时,加强对施工现场的管理,确保施工人员严格按照养护要求执行,防止疏忽和纰漏。

4 采用地质雷达法检测衬砌质量

地质雷达法是一种非破坏性的地下探测技术,通过发送电磁波到地下,并记录反射回来的信号来获取地下结构的信息。通过携带的雷达设备在地表上进行测量,设备会发射电磁波并记录下信号的反射时间和强度。然后,利用这些数据生成地下结构的剖面图像,可以清晰地显示混凝土衬砌渠道的内部情况。根据剖面图像,可以识别出可能存在的空洞、裂缝、松散部分等问题,并对其进行量化的分析和评估。

地质雷达法检测混凝土衬砌渠道质量上具有许多优势。首先,它是一种非破坏性的检测方法,不需要对衬砌结构进行任何破坏性的操作,避免了对工程的进一步损害。其次,地质雷达法具有较高的检测精度和分辨率,可以准确地识别出混凝土内部的各种缺陷和问题,为后续修复工作提供可靠的依据。此外,地质雷达法还具有操作简便、快速高效的特点,能够在较短的时间内完成对衬砌质量的检测,提高了工作效率。总之,地质雷达法作为一种非破坏性的地下探测技术,可以有效地检测混凝土衬砌渠道的质量情况。

5 结语

在水利工程领域,混凝土衬砌渠道的防渗漏施工技术一直是一个备受关注的课题。本文通过对该技术的探讨和分析,深入剖析了前期准备、施工实施、后期维护等关键环节,并探讨了设计要点、施工要点和养护要点等重要内容。在这个过程中,我们不仅对混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术有了更深入的理解,也为工程实践提供了可行的解决方案和实用的技术指导。此外,本文还介绍了地质雷达法作为一种新的检测手段,在衬砌质量检测方面具有较高的应用价值。相信通过我们的努力和探索,能够为水利工程领域的从业者提供有益的参考和借鉴,推动混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术的进一步发展和完善,以确保水资源的安全利用和水利工程的长期稳定运行。

[参考文献]

- [1]李明,李红兵,徐成军,等.水利工程技术中土质堤防渗漏成因及防治措施探讨[J].居舍,2022(2):55-57.
 - [2]李永丰,李建中,陈颖,等.综合探测方法在某堤防渗漏强弱分区中的应用[J].西北水电,2020(1):66-71.
 - [3]汤涌.水利工程施工中渠道防渗技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(21):157-160.
- 作者简介:郭鸿超(1988.7—),毕业院校:兰州理工大学技术工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:新疆塔建三五九建工有限责任公司,职务:质量主管,职称级别:中级工程师。