

水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌技术研究

赵晓黎

西藏自治区水利电力规划勘测设计研究院 西藏自治区 拉萨 850000

摘要: 农田灌溉防渗渠道衬砌技术是水利工程中的重要技术,主要用于减少渠道输水过程中的渗漏损失,提高渠道的输水效率,以及增强渠道的抗冲刷能力和承载能力。该技术包括清理工作、混凝土浇筑、砂浆填缝、回填捣实、土方开挖、垫层铺设、渠道模板安装和衬砌材料运输与铺设等多个环节。在施工过程中,需要注意每个环节的质量控制和现场监督检查,以确保施工质量和衬砌效果。

关键词: 水利工程; 农田灌溉; 防渗渠道; 衬砌技术

引言: 农田灌溉防渗渠道衬砌技术是水利工程中的重要技术之一,它可以有效地减少渠道输水过程中的渗漏损失,提高渠道的输水效率,同时也可以提高渠道的抗冲刷能力和承载能力。本文详细介绍了该技术的施工流程和注意事项,包括清理工作、混凝土浇筑、砂浆填缝、回填捣实、土方开挖、垫层铺设、渠道模板安装和衬砌材料运输与铺设等多个环节。

1 水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌技术的特点

(1) 防渗效果好: 防渗渠道衬砌技术可以有效地减少渠道输水过程中的渗漏损失,提高渠道的输水效率。根据相关研究表明,采用防渗渠道衬砌技术可以使渠道的渗漏损失减少50%以上,对于缺水地区的水资源节约具有重要意义。(2) 施工方便: 防渗渠道衬砌技术施工相对较为方便,可以采用预制板或现浇混凝土板作为衬砌材料,施工工艺简单易行,对于一般的工程施工队伍而言,可以在较短的时间内完成施工任务。(3) 成本低: 防渗渠道衬砌技术的成本相对较低,采用预制板或现浇混凝土板作为衬砌材料的成本较为低廉,同时施工工艺简单,可以节省一部分人力和物力资源。(4) 抗冲刷能力强: 防渗渠道衬砌技术可以提高渠道的抗冲刷能力,对于一些河流的洪水冲刷和山区的暴雨冲刷等自然灾害具有较强的适应性^[1]。(5) 维护费用低: 防渗渠道衬砌技术的维护费用相对较低,由于其采用的是预制板或现浇混凝土板作为衬砌材料,维护工作较为简单,不需要过多的专业人员和设备,可以节省一部分维护费用。(6) 提高水资源利用效率: 防渗渠道衬砌技术可以减少渠道的渗漏损失,从而提高水资源的利用效率,使灌溉用水更加高效、精准。(7) 耐用性强: 防渗渠道衬砌技术采用的预制板或现浇混凝土板等材料具有较好的耐用性,使用年限较长,可以降低工程后期的维修和更换成本。

2 水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌技术

2.1 清理工作

(1) 需要充分了解渠道衬砌的施工要求和规范,明确清理的范围和标准。在清理过程中,应将渠道沿线的杂物、废弃物、腐殖土、树根、淤泥、砖、石等杂物全部清除,确保渠道沿线的整洁和干净。(2) 在清理过程中需要注意保护渠道的结构和稳定性。对于可能影响渠道结构的杂物和废弃物,需要采取必要的措施进行清除和处理。例如,对于一些体积较大或无法彻底清除的废弃物,可以考虑使用爆破或机械拆除等方法,以确保渠道结构的完整性和稳定性。(3) 在清理过程中也需要考虑到施工安全的问题。对于一些存在危险性的区域和物体,需要采取必要的措施进行防护和处理。例如,对于一些陡峭的边坡,需要使用安全绳索和保护措施进行清理,以避免人员伤亡和事故发生。(4) 还需要注意环境保护的问题。对于一些可能对环境造成影响的废弃物和杂物,需要按照相关规定进行分类和处理。例如,对于一些有害废弃物,需要使用特定的容器进行收集和处理,以避免对环境和人体造成危害。(5) 需要进行必要的验收和检测。对于清理完成的渠道,需要进行仔细的检查和测试,确保其符合施工要求和质量标准。同时,也需要对清理过程中使用的设备和材料进行必要的维护和保养,以确保其性能和质量。

2.2 混凝土浇筑

(1) 进行混凝土浇筑前,需要确认渠坡的厚度和捣实方法,以确保混凝土的稳定性和强度。一般情况下,渠坡的厚度需要根据渠道的大小和设计要求来确定,而捣实方法则可以选择机械捣实或人工捣实。在混凝土浇筑前,还需要对模板进行必要的检查和处理,以确保模板的稳定性和可靠性。(2) 需要保证施工缝的处理符合标准。施工缝是指新旧混凝土之间的接缝,如果处理不

当,会导致渠道渗漏等问题。因此,在浇筑过程中,需要在新旧混凝土之间铺设一层砂浆或水泥浆,以增强新旧混凝土的连接。同时,在振捣过程中,需要注意不要将振捣棒插入过深,以免破坏新旧混凝土之间的连接。在振捣过程中,还需要对模板进行检查和处理,以避免模板移位或变形等问题^[2]。(3)需要使用平板振动器或振动梁对混凝土表面进行振动和磨平处理。振动器或振动梁的功率和频率需要根据工程需要进行选择,以保证混凝土表面的平整度和密实度。在磨平过程中,需要注意不要将砂浆或水泥浆溅到混凝土表面,以免影响混凝土的质量和外观。(4)需要使用湿布或水对混凝土表面进行保湿处理。一般情况下,养护时间需要持续7-14天,具体时间取决于混凝土的种类和环境条件。在养护过程中,需要注意避免让混凝土表面干燥或受到污染,以免影响混凝土的质量和寿命。

2.3 砂浆填缝

(1)需要采用砂浆进行填缝处理。在填缝前,需要将施工缝处清理干净,包括废弃物、污垢、松散混凝土等,这样可以保证砂浆与混凝土的粘结效果。(2)选择合适的砂浆材料。常用的砂浆材料包括普通硅酸盐水泥、膨胀水泥等。在选择砂浆材料时,需要考虑其质量、配合比、加水量等参数,以保证砂浆的粘结强度和防渗性能。此外,为了提高砂浆的防渗性能,还可以添加适量的膨胀剂。(3)需要将砂浆填充到施工缝处并压实。填充时需要注意不要将砂浆填满整个施工缝,以免影响混凝土的伸缩性能。一般而言,填充完的砂浆应该与混凝土表面平齐,这样既可以保证渠道的整体性,又可以提高渠道的防渗性能。(4)填充完砂浆后,需要进行必要的养护处理。常用的养护方法包括浇水养护、覆盖塑料薄膜等。养护时间一般需要持续7~14天,以使砂浆充分凝固和硬化。在养护过程中,需要定期检查砂浆的湿度和硬化情况,以确保其质量符合要求。

2.4 回填捣实

(1)回填捣实工作。因为混凝土在浇筑完成后需要一定时间来达到初凝和终凝状态,以确保其结构稳定性和防渗性能。在混凝土达到预定状态后,进行回填捣实可以有效地增强渠道的密实度和防渗性能,同时避免渠道出现滑坡和变形等问题。(2)需要确定回填捣实的厚度和位置。回填捣实的厚度取决于渠道的设计要求和结构形式,一般而言,厚度应该根据渠道的类型和大小来确定,以达到良好的防渗效果。回填捣实的厚度过大或过小都会影响渠道的性能和使用寿命,因此需要进行精确控制。(3)一般采用插入式振捣器进行捣实作业。插

入式振捣器可以有效地将回填材料捣实并充满混凝土的表面和内部,从而提高渠道的结构稳定性和防渗性能。平板振捣器也可以用于回填捣实,但其效果不如插入式振捣器。

2.5 土方开挖

(1)在渠道土方施工前,需要进行渠道断面的放样工作。放样是通过对渠道的设计要求进行实地测量的方式,确定渠道的形状、大小、坡度等参数,为土方施工提供准确的依据。在进行放样时,需要使用测量仪器和工具,如全站仪、水准仪等,以确保测量结果的准确性和可靠性。(2)根据放样结果进行土方开挖。在开挖过程中,需要注意以下几点。首先,要保护渠道的边坡,避免出现塌方等问题。这需要在开挖时预留一定的坡度,并采取护坡措施,如增加护坡桩、喷射混凝土等。其次,要根据设计要求控制渠道的深度和宽度,保证渠道的几何尺寸符合设计要求。此外,在开挖过程中,需要注意土方开挖的运输和堆放,以避免对施工现场造成拥堵和安全隐患^[3]。(3)在进行土方开挖时,一般采用挖掘机等机械进行挖掘。如果遇到地下水位较高的情况,需要采取降水措施,如设置排水沟、水泵抽水等,以避免出现涌水、流沙等问题。在开挖过程中,也需要进行必要的现场监测和安全管理,如对开挖深度、坡度等进行检查和修正,对施工现场进行安全警示和防护等。(4)需要注意的是,土方开挖是渠道衬砌施工中的重要环节之一,其施工质量直接影响渠道的性能和使用寿命。因此,在进行土方开挖时,需要注意对渠道的结构进行保护,避免对渠道造成损害。同时,也需要进行必要的质量控制和现场监督检查,及时发现并处理问题,以确保施工质量和衬砌效果。

2.6 垫层铺设

(1)选择合适的垫层材料。常用的垫层材料包括砂砾、碎石、土等,不同材料的使用范围和效果也有所不同。在选择垫层材料时,需要根据渠道的类型、大小、设计要求等因素进行综合考虑,以选择符合要求的垫层材料。例如,对于大型渠道,一般采用混凝土垫层或砂砾垫层,以增强渠道的承载能力和防渗性能;对于小型渠道,可采用碎石垫层或土垫层,以满足找平和保护渠道底部的需要。(2)垫层铺设的施工过程。在铺设垫层之前,需要清理渠道底部的杂物和泥沙,确保底部干燥、平整。然后按照设计要求的厚度和材料进行垫层铺设。在铺设过程中,需要注意保证垫层的平整度和密实度,以避免以后出现渠道底部不均匀沉降和渗漏等问题。对于较小的渠道,可以采用人工铺设的方法,而对

于较大的渠道，则可以采用机械铺设的方法。无论是人工铺设还是机械铺设，都需要严格控制垫层的厚度和密实度，以确保施工质量^[4]。（3）垫层铺设完成后，需要进行必要的养护和保护。对于采用混凝土或砂砾材料的垫层，需要进行浇水养护或覆盖塑料薄膜等措施，以保证垫层的强度和密度。同时，在施工过程中和完成后，也需要对渠道的结构进行必要的保护，以避免对渠道造成损害。

2.7 渠道模板安装

（1）选择合适的模板材料。常用的模板材料包括木材、塑料、钢材等，不同材料的模板使用范围和效果也有所不同。在选择模板材料时，需要根据渠道的类型、大小、设计要求等因素进行综合考虑，以选择符合要求的模板材料。（2）在渠道模板安装过程中，需要先清理施工现场，确保模板安装位置的平整和清洁。然后按照设计要求的尺寸和位置进行模板安装。在安装过程中，需要注意保证模板的安装位置和稳定性，以避免模板出现位移和变形等问题。为了确保模板的稳定性，一般需要在模板的适当位置设置固定装置，如支架、锚杆等，以固定模板的位置。（3）需要注意保护渠道的结构和外观。在模板安装前，需要对渠道进行必要的修整和清理，以避免模板与渠道之间的空隙或杂物影响施工质量。在模板安装完成后，也需要对渠道进行必要的加固和保护，以避免渠道受到外界环境的破坏和损害。（4）需要进行必要的验收和质量检测。对于出现位移、变形等问题的模板，需要进行调整或更换，以确保渠道衬砌施工的质量和防渗效果。

2.8 衬砌材料运输与铺设

（1）需要将衬砌材料运输到施工现场。衬砌材料的运输方式可以根据实际情况选择，包括人工搬运、机械运输等。在运输过程中，需要确保衬砌材料不受损坏，并按照施工要求的顺序和数量进行堆放。（2）选择合适的衬砌材料是衬砌材料运输与铺设的前提。常用的衬砌材料包括塑料薄膜、土工布、混凝土等，不同材料的使

用范围和效果也有所不同。在选择衬砌材料时，需要根据渠道的类型、大小、设计要求等因素进行综合考虑，以选择符合要求的衬砌材料。例如，对于大型渠道，一般采用混凝土衬砌，以增强渠道的承载能力和防渗性能；对于小型渠道，可采用土工布衬砌，以满足保护渠道的需要。（3）需要进行铺设。铺设过程中需要先清理渠道底部和侧壁的杂物和泥沙，以确保衬砌材料与渠道底部和侧壁的粘贴牢固。然后按照设计要求的厚度和材料进行衬砌材料铺设。对于较小的渠道，可以采用人工铺设的方法，而对于较大的渠道，则可以采用机械铺设的方法。无论是人工铺设还是机械铺设，都需要严格控制衬砌材料的平整度和密实度，以确保施工质量。（4）需要进行必要的养护和保护。对于采用混凝土或砂砾材料的衬砌材料，需要进行浇水养护或覆盖塑料薄膜等措施，以保证衬砌材料的强度和密度。同时，在施工过程中和完成后，也需要对渠道的结构进行必要的保护，以避免对渠道造成损害。

结语：综上所述，该技术以其成本低、施工方便、维护费用低、适用范围广、提高水资源利用效率等优点，在水利工程中得到了广泛应用和推广。在施工过程中，需要注意对每个环节的质量控制和现场监督检查，及时发现并处理问题，以确保施工质量和衬砌效果。该技术的成功应用，不仅可以提高渠道的性能和使用寿命，还可以为缺水地区的水资源节约和农田灌溉提供重要的技术支持和实践经验。

参考文献

- [1]马楠.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌技术措施分析[J].农业与技术, 2018, 38(3): 48-49.
- [2]刘建武.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术分析[J].农业与技术, 2019, 37(20): 71.
- [3]章华静.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术的研究[J].科技创新与应用, 2020(29): 46, 48.
- [4]戴金石.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌的施工技术的分析[J].居舍, 2019(23): 31.