

农田水利施工中防渗渠道衬砌技术的有效应用

程会旗 杨靖 武彭城 朱泽中 赵扬搏
扬州市江都区农村环境整治指导中心

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5743

[摘要] 在农业发展过程中,农田水利建设是必不可少的,这与百姓的生活和农村的经济发展息息相关,所以在新时期,做好农田水利工程具有极为重要的意义。农田水利作为农业生产的命脉,其灌溉效率直接关系到农作物的生长与产量。在农田水利施工中,防渗渠道衬砌技术作为一项关键措施,对于提升灌溉效率、节约水资源具有重要意义。本文探讨了防渗渠道衬砌技术在农田水利施工中的有效应用,以为农田水利建设提供科学指导和技术支持。

[关键词] 农田水利施工; 防渗渠道衬砌技术; 技术应用

中图分类号: TV93 文献标识码: A

Effective application of seepage control channel lining technology in irrigation and water conservancy construction

Huiqi Cheng Jing Yang Pengcheng Wu Zezhong Zhu Yangbo Zhao
Yangzhou City Jiangdu District rural environment remediation guidance Center

[Abstract] In the process of agricultural development, irrigation and water conservancy construction is essential, which is closely related to the people's life and rural economic development, so in the new period, it is of great significance to do a good job in irrigation and water conservancy projects. As the lifeblood of agricultural production, the irrigation efficiency of farmland and water conservancy is directly related to the growth and yield of crops. In the construction of irrigation and water conservancy, the anti-seepage channel lining technology, as a key measure, is of great significance to improve the irrigation efficiency and save water resources. This paper discusses the effective application of anti-seepage channel lining technology in irrigation and water conservancy construction, in order to provide scientific guidance and technical support for irrigation and water conservancy construction.

[Key words] irrigation and water conservancy construction; anti-seepage channel lining technology; technology application

防渗渠道衬砌技术是一种在农田水利工程中广泛应用的节水技术,它既能够有效减少渠道输水过程中的渗漏损失,显著提高水资源的利用率,还能降低灌溉成本,保护土壤免受盐碱化侵蚀。此外防渗渠道衬砌技术在农田水利施工中的应用对于促进农业可持续发展、保障粮食安全也具有重要意义。

1 防渗渠道衬砌技术的技术特点阐述

一是防渗效果好,防渗渠道衬砌技术能够显著降低灌溉过程中的水分渗漏,提高灌溉效率。通过选择混凝土、塑料薄膜等衬砌材料,可以有效地阻挡水流通过渠道壁面的渗漏,减少水资源的浪费。二是耐久性强,防渗渠道衬砌材料通常具有较高的强度和耐久性,灌溉水流具有一定的流速和冲击力,衬砌技术能够减少渠道底部和侧壁的冲刷和侵蚀,抵抗水流冲刷、冻融循环等自然因素的侵蚀,保持渠道结构的稳定性和完整性。三是便于管

理,防渗渠道衬砌后,渠道内壁光滑,不易生长杂草,减少了淤积和清理的工作量,便于进行日常的检查和维护,相对降低了农田水利工程的后期管护成本。四是技术应用的适应性强,防渗渠道衬砌技术能够适应不同的地形、气候和运行条件,通过调整衬砌材料的种类、厚度和施工工艺,可以满足不同渠道工程的防渗需求。^[1]

2 农田水利施工中防渗渠道衬砌技术应用的施工要点

2.1 施工前准备阶段

一是材料准备,在农田水利防渗渠道施工中,选择合适的衬砌材料是至关重要的,它直接影响到渠道的防渗性能、使用寿命以及灌溉效率。根据具体工程条件和灌溉需求,综合考虑防渗性能、耐久性、成本效益、施工便捷性和环保性等因素,选择合适

的材料类型^[2]。混凝土作为一种常用的衬砌材料,具有强度高、耐久性好、防渗性能优越等特点,适用于多种地质条件和灌溉需求的渠道,特别是在水流速度较大、冲刷力较强的农田水利施工中有明显的性能发挥。水泥砂浆也是一种常用的衬砌材料,适用于水流速度较小、冲刷力较弱的渠道,在农田水利施工中也经常作为混凝土衬砌的辅助材料使用,具有成本低、施工方便的特点。除此之外,目前比较常用的还有高分子材料。

2.2 基础处理

一是削坡与整平作业。根据设计图纸中的坡度要求进行削坡施工作业,在这个过程中要严格控制挖掘的深度与角度,确保削坡作业不偏离设计基准线。削坡完成后,随即开展精细整平作业,利用铁锹、刮板等工具对坡面进行细致修整,消除机械作业留下的痕迹,确保坡面平整度达到设计要求,在修整过程中要利用坡度尺等工具进行实时检测,避免局部陡缓不均现象的出现。在削坡整平完成后,要进行全面清理,确保基础面干净无杂质。二是砂砾垫层施工,选用粒径均匀、质地坚硬、无杂质的天然砂砾作为垫层材料,按照设计对砂砾垫层的厚度和铺设范围进行控制,利用装载机或卸车将砂砾均匀倾倒在基础面上,然后用推土机进行初步摊铺,使砂砾大致平整,调整垫层坡度与厚度,随后利用平板振动器或压路机对砂砾垫层进行压实处理,确保垫层密实度达到规范要求。三是注重施工安全管理,由于在基础处理环节会应用到多种施工机械设备,因此在现场管理中,要尤其注意定期检查施工机械设备的安全性能,确保设备处于良好状态^[3]。

2.3 铺设衬砌材料

一是复合土工膜铺设,上文分析中提到,复合土工膜这种高分子材料的应用要按照相关的规范和要求进行选择,并且在铺设之前要对其抗拉强度、延伸率、耐老化性能等指标进行详细的检查。基础处理好之后,即可开始铺设复合土工膜,在铺设的过程中,要严格控制膜材的平整度和接缝质量,膜材与基底必须要紧密的贴合,避免空鼓和褶皱的产生,同时,还要注意膜材的铺设方向,以适应农田水利渠道的水流方向。另外,对复合土工膜的接缝处理也是确保渠道防渗性能的关键环节,接缝处需要采用专用的焊接设备进行处理,接缝处要牢固、密封,另外,要在其表面利用砂土、混凝土等材料铺设一层保护层,避免复合土工膜受到外界破坏和紫外线照射等的不良影响。

二是混凝土浇筑。首先,在混凝土浇筑前,根据设计要求调整好衬砌机架的位置和高程,确保浇筑位置准确无误,检查机架的稳定性,确保其在浇筑过程中不会发生晃动或倾斜。其次,将拌制好的混凝土及时运送到布料机的进料口,运输过程中要注意保持混凝土的均匀性和流动性,避免发生离析或分层现象,通过布料机将混凝土均匀摊铺到衬砌面上,摊铺过程中注意控制摊铺速度和厚度,确保混凝土层厚薄均匀、表面平整。另外,使用振捣器对摊铺好的混凝土进行振捣处理,以排除混凝土内部的气泡和多余水分,提高混凝土的密实度和强度。振捣过程中,注意控制振捣时间和强度,避免过振或漏振现象的发生。振捣完

成后,使用抹光机对混凝土表面进行抹光处理,以消除表面的凹凸不平和痕迹,提高混凝土表面的平整度和美观度。最后,在混凝土浇筑完成后,及时进行养护工作。采用覆盖保湿材料、洒水保湿等方法,保持混凝土表面湿润状态,防止混凝土因失水过快而产生干缩裂缝。同时,加强施工现场的巡查和保护工作,防止人为破坏或自然因素对混凝土造成损害。在养护期间,定期对混凝土表面进行检查和记录,确保混凝土质量符合设计要求。

2.4 后期检查维护

在农田水利施工中,防渗渠道衬砌的后期养护与检查是保障其长期稳定运行、延长使用寿命的关键环节。一方面,要进行定期的巡查,根据当地气候条件和灌溉需求,制定灵活的巡查计划。在灌溉高峰期、雨季及冬季冻融期,应增加巡查频率,至少每月一次,每次巡查应详细记录渠道衬砌的状况,包括裂缝的位置、大小、形态,以及是否有脱落、渗水等现象,检查渠道衬砌的整体结构是否稳定,有无变形、沉降等现象,同时要定期清理渠道内的杂草、淤泥等杂物,保持渠道畅通无阻。二是做好裂缝处理,对于细小且稳定的裂缝,可采用表面封闭的方法进行处理^[4]。选用合适的修补材料,如环氧树脂、水泥浆等对裂缝进行填充和封闭,防止水分和有害物质侵入。如果是较深或较宽的裂缝,或者是影响结构安全的裂缝,应采用灌浆处理,根据裂缝的实际情况选择合适的灌浆材料和工艺,确保灌浆饱满、密实,达到加固和防渗的效果。

3 防渗渠道衬砌技术在农田水利中应用的主要形式

3.1 矩形混凝土衬砌防渗渠道

矩形混凝土衬砌防渗渠道是在农田水利工程中是一种常见且有效的渠道形式,采用混凝土材料对渠道底部和侧壁进行衬砌,形成矩形断面的灌溉渠道,该防渗渠道在实际中有着广泛的应用。以鹤庆县为例,该县作为农业大县,农田灌溉需求量大,传统的土渠存在严重的渗漏问题,导致水资源浪费严重,灌溉效率低下,为了改善这一状况,鹤庆县在农田水利工程中广泛采用了矩形混凝土衬砌渠道技术,以提高渠道的防渗性能和水资源利用效率。矩形混凝土衬砌渠道设计应用的要点有以下几个:一是断面尺寸设计,根据灌溉需求、地形条件和水文状况等因素,合理确定渠道的断面尺寸,包括渠底宽度、渠深和边坡坡度等。二是衬砌厚度,根据渠道的受力情况、防渗要求和材料性能等因素进行综合考虑,确保渠道在长期使用过程中的稳定性和防渗性。三是排水设计,为防止渠道在雨季或高水位时发生渗漏和滑坡等问题,应合理设计排水系统,确保渠道排水畅通。

3.2 U型混凝土衬砌防渗渠道

U型混凝土衬砌防渗渠道是采用混凝土材料对渠道进行衬砌,形成U型断面的灌溉渠道。U型渠道的反拱结构设计使其具有较强的抗冻胀能力,能够保持结构的稳定性和耐久性,并且U型渠道表面光滑,糙率小,流态好,能够显著提高渠道的输水能力,加快水流速度,增强输沙能力。相较于其他形式的渠道,U型渠道在相同过水量下能够节省更多的混凝土材料,降低建设成本。同时,其紧凑的断面设计也减少了渠道占地,提高了土地利用效率。在广

东南雄市等地区的农田水利工程中,U型混凝土衬砌渠道得到了广泛的应用,据有关统计,自2002年起,南雄市开始推广这项技术,至今已建设了300多公里的U型槽渠道,受益农田达到七万多亩。其技术要点有以下几个:一是根据灌溉需求、地形条件和水文状况等因素,合理确定U型渠道的断面尺寸,包括渠底宽度、渠深和圆弧夹角等。一般来说,渠底圆弧夹角在 $152^{\circ}\sim 156^{\circ}$ 之间,两侧外倾斜角在 $13^{\circ}\sim 14^{\circ}$ 左右,衬砌厚度在4~10cm之间。二是U型槽安装,预制U型槽在运输过程中应轻装轻卸,避免碰撞和损坏,安装前应进行精确测放“标准块”,并通过挂线控制渠线顺直,安装时应确保U型槽的位置、方向和间距符合设计要求,并用水泥砂浆进行填充以增强稳定性。

3.3 梯形衬砌防渗渠道

梯形衬砌防渗渠道是一种常见的水利工程结构,广泛应用于农田水利工程中。其特点在于渠道断面形状呈梯形,上宽下窄,通常由渠底、两侧边坡及渠顶组成,且采用混凝土等硬质材料进行衬砌,以增强渠道的防渗性、稳定性和耐久性。梯形衬砌渠道的设计和施工需考虑多种因素,一是综合考虑渠道的功能需求、流量大小、流速要求以及地质条件等,设计断面,精确计算渠底宽度、边坡比及渠顶高程,以优化水流条件,减少水流阻力和能量损失。同时考虑土壤稳定性,避免边坡过陡导致的滑坡风险。二是水力计算,基于渠道的功能需求,如灌溉、排水等,进行详细的水力计算,确定合理的流量、流速及水深,确保渠道既能满足需求,又能在经济合理范围内运行。在实际应用中,梯形衬砌渠道不仅能够有效地输送和分配水资源,满足农田灌溉和排水需求,还能在一定程度上减少水资源的浪费,提高水资源的利用效率,在陕西汉中红寺坝灌区的农田水利工程中,梯形衬砌渠道技术得到了广泛应用,该地区的水资源相对匮乏,农田灌溉需求大,通过采用梯形衬砌渠道,显著提高灌溉效率,减少水资源浪费,同时增强渠道的抗冲刷和防渗能力,确保农田灌溉的稳定性和可靠性^[5]。

3.4 预制混凝土衬砌防渗渠道

预制混凝土衬砌防渗渠道作为一种现代化的水利工程技术,

该技术具有施工效率高、防渗性能好、稳定性强等优势在农田水利中得到了一定的应用,比如在内蒙古河套灌区的续建配套与现代化改造项目中,义长灌域通济干渠、南三支分干渠等渠道采用了预制混凝土衬砌渠道技术,这一项目的实施不仅提高了输水渠道的安全运行能力,还通过渠道衬砌改善了周边农田土壤盐碱化问题。预制混凝土衬砌渠道技术要点有:一是混凝土板的标号选择,这直接关系到渠道衬砌工程的技术经济指标和使用年限,一般推荐选择标号在100#至150#之间的混凝土,并严格控制水灰比以确保混凝土强度。二是接头处理,预制混凝土板的接头处理是施工中的关键环节,常见的接头形式有平接和三角形接头等,要采用专用材料对接头进行勾缝处理。

4 结束语

农田灌溉防渗渠道衬砌技术是提升水资源利用效率、保障农田灌溉稳定性的关键举措。因此要根据实际情况选择合适的防渗渠道形式,注重施工技术要点控制,提升施工质量,确保农田水利工程的效能发挥。

[参考文献]

- [1]赵岩.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术分析[J].河北农机,2022(16):142-144.
- [2]白玉.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌技术研究[J].科技与创新,2023(8):92-94.
- [3]陈碧霞.水利工程中的农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术[J].农经,2023(3):40-42.
- [4]徐秋子.农田水利施工中防渗渠道衬砌技术[J].中国科技信息,2022(8):67-69.
- [5]公占元.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术[J].农业灾害研究,2023,13(11):76-78.

作者简介:

程会旗(1989--),女,汉族,山东济宁人,研究生,现就职于:扬州市江都区农村环境整治指导中心,工程师,研究方向:农田水利。