

关于水利工程中灌区渠道防渗的施工技术初探

武锋军

陕西飞龙水利水电工程有限公司 陕西 铜川 727100

摘要:桃曲坡水库建于70年代,目前是铜川地区最大的灌区,在陕西省也举足轻重,对铜川地区的农业经济发展作出了突出贡献。但是,由于其使用时间较为长久,无论是干支渠、还是田间渠道,都出现老化渗水问题。所以,在水利工程施工中对渠道采用合理的防渗施工技术就非常必要。本文就水利工程渠道防渗施工技术进行概述,并对水利工程渠道防渗施工技术进行初步分析探讨,随后提出一些关于如何做好防渗施工的措施,供同行业相关技术人员借鉴参考。

关键词:水利工程;渠道施工;防渗技术

桃曲坡水库总库容6940万 m^3 ,兴利库容5000.5万 m^3 ,有马栏、岔口、民联渠首、广惠渠首四座低坝引水枢纽,各类干支渠道57条,总长313km。2001年起负责铜川新区自来水业务,已建成铜川新区净水厂一座、生产线两条、骨干供水管网80km,日供水能力5万 m^3 。农业灌溉涉及渭南市富平县、铜川市耀州区、咸阳市三原县15个乡镇(镇、办事处),设施灌溉面积43.03万亩。几十年来,桃曲坡水库立足铜川,不断创新、发挥发展渠道衬砌等高效节水技术,节约水资源,为建设一个现代化灌区做出了许多努力、成效突出。

1 防渗施工技术不到位的原因

水利工程中渠道出现的渗漏问题,主要是有两方面的原因:第一,建设基底稳定性不好、基础处理不好;第二,工程建设的成果没有达到预期的强度。建设基底如果稳定性不够会导致水利工程逐渐变形,还会使得水利工程的承受强度大大降低;如果水利工程的建设强度没有达到预期要求便会使工程的使用寿命达不到预期目标^[1]。为了避免这些情况的发生,技术人员应该在工程建设之前就做好准备工作,派遣专业人员到建设地点进行详细调查,对建设基础的稳定性进行准确判断。这样才会有利于后期设计人员的设计工作,方便设计人员设立多方位理论模型进行研究。施工人员还应该在施工中本着认真负责的态度拟定合适的施工方案,积极主动地加入建设工作之中;除此之外,施工人员在材料的选择方面还要进行严格把关,施工时不可以偷工减料,保证建设工作的方方面面都做到完美,让水利工程渠道防渗技术可以发挥到最佳。

2 水利工程中防渗渠道施工的影响因素分析

2.1 施工技术差异

根据以往农田水利工程防渗渠道施工情况来看,整个过程很容易受到施工技术差异的影响,防渗渠道的使用效果存在较大差异。目前常用的防渗施工技术包括固体防渗施工技术、液体防渗施工技术,其主要作用就是对渠道进行加固,防止水力冲刷、防止渗漏,对水源渗漏的渠道进行封堵,

对水渠防渗层进行保护。例如,选择混凝土材料在水渠表面增设防渗层,使农田水利工程渠道具有良好的防渗效果,但是混凝土涂层的厚度存在较大差异、混凝土配比不够合理等因素都会造成质量问题,难以保证农田水利工程防渗渠道的长久使用。

2.2 施工工程懈怠

管理人员除了要制定详细的施工方案以外,还要制定严格的管理方案,在施工过程中不能缺少严格的管理条例。另外,施工还需要技术人员的全程指导,如果工程施工过程中缺少了技术人员的指挥便会使施工不到位。施工单位也应该根据施工地点的实际情况而对施工地区进行考察,避免由于准备工作做的不到位而出现质量问题。

2.3 外部环境因素

一是夏冬季节温差较大的地区,土壤热胀冷缩的自然现象不断对渠道混凝土板产生压力,致使混凝土板出现位移或裂缝,破坏了渠道结构,进而出现渗漏。二是风化严重岩石体或胶结不好的地质不良渠段夯实难度大,易沉陷产生裂缝,导致渠道的稳定性和抗渗性较差。

3 水利工程中防渗渠道施工技术要点

3.1 渠道基础一定处理好

一般来说,渠道的选线、走向和灌区地形密切相关,主要存在填方地段的基础处理是薄弱环节,导致渠道填方的基础处理或设计方案在选择有一定的差别,有时采取填方、有时采取渡槽,但无论采取何种方式,基础处理都是渠道防渗的关键环节,不可忽视^[2]。设计、施工单位在选择填方段设计施工时,一定要结合地质条件和具体的防渗要求来进行综合考虑。在填方段如果施工单位在选取土料的时候,没有达到设计方案的要求便会降低最终的施工质量,影响填方段渠道及渠系建筑物的工程质量,出现裂缝、沉陷等质量隐患,势必会影响工程使用寿命和使用年限,严重的危及社会安全。从而劳民伤财,造成巨大损失。所以,灌区施工人员在填方段施工选择土料的时候,一定要注意不同土料的适用范围,选择满足设计要求的土料进行回填夯实,从而保证填方

段渠道水利工程的安全稳定性。

3.2 土工膜、土工布防渗技术

膜料防渗是在渠床上铺设不透水膜料的新型防渗技术，其优点为造价低、施

工难度不大、适应性强、防水效果好，但抗冲击能力的稳定性较差，确保膜料的完整性是提高渠道防渗性能的关键。膜料防渗体多采用埋铺式，无过渡层防渗体适用于土渠基和用素土、水泥土作保护层的防渗工程；有过渡层（灰土、塑性水泥土、砂浆的厚度为 20 ~ 30 mm，素土的砂厚度为 30 ~ 50 mm）防渗体适用于土渠基和用石料、砂砾石、现浇碎石混凝土或预制混凝土作保护层的防渗工程。

工程施工时，埋好膜层顶端，处理好大小膜幅间的连接缝后，需检查已铺膜层是否有破孔，有破孔时还要进行粘补，粘补膜要多出破孔边缘 15 cm 以上^[9]。为了尽可能地缩短膜层裸露在外的时间，应确保过渡层和保护层的填筑速度与铺膜速度一致。为了确保膜料的完整性，填筑保护层的土料应进行清理，不能含有树根和石块等杂物，施工人员应穿胶底鞋或软底鞋。

3.3 混凝土防渗技术

当前，砼防渗技术已经普遍采用，效果显著。在灌区渠道及渠系建筑物防渗处理应用中，渠基有较大膨胀、沉降等变形时，大型渠道应采用楔形板、肋梁板或中部加厚板，小型渠道易采用“U”形或矩形渠槽。渠道流速为 3 ~ 4m/s 时，混凝土厚度 100mm；流速为 4 ~ 5m/s 时，混凝土厚度 120mm；水流中含有砂石类推移质时，渠底板最小厚度 120mm。工程施工时，现浇混凝土模板安装净距沿渠道纵向和宽度方向的允许偏差值分别为 $\pm 1\text{cm}$ 、 $\pm 3\text{cm}$ ，预制混凝土板框架模板两对角线长度差的允许偏差值 0.7cm。混凝土浇筑应连续不间断进行，浇筑前应先将土渠基洒水浸润，需要与早期混凝土结合时应将早期混凝土刷洗干净，并铺一层厚度为 10 ~ 20mm 的砂浆。混凝土振捣使用表面式振动器时，振板行距宜重叠 80mm 左右；使用小型插入式振动器或人工捣固边坡混凝土时，每层入仓厚度为 25cm 左右，振捣器插入下层混凝土的深度约为 5 ~ 10cm。为了确保混凝土的外观质量，完成浇筑后的收面工作要及时进行，细砂和特细砂混凝土的收面工作应反复进行 3 次以上。抹面完成后要进行连续养护，养护时间为 25d 左右，养护期内要确保混凝土表面一直处于湿润状态，常用养护方法为洒水养护或薄膜养护。目前，桃曲坡水库灌区的干支渠全部实现了砼衬砌防渗，斗支渠也相继持续发展，砼防渗技术得到了普遍普及和应用。

3.4 灌浆防渗施工技术

当前，灌浆防渗施工技术还不是很普遍，应用较少，但也不可忽视。在进行农田水利工程防渗渠道设计、施工过程中，借助灌浆防渗施工技术能够提升渠道结构的强度，

使渠道具有良好的防渗效果。一般在应用灌浆防渗施工技术时，施工人员需要充分掌握渠道的特点，结合现场的地质条件进行灌浆孔洞施工，对灌浆孔洞的数量进行合理设置^[4]。在进行灌浆作业时，可以采用高压喷射的方法操作，确保浆料能够顺利进入灌浆口，防止出现漏喷等不良问题，使工程的防渗能力得到有效提升。与其他技术相比，灌浆防渗施工技术的成本较高，对施工机械的依赖性较大，但是工程施工的速度较快，且对施工人员及施工材料的要求不高。同时，需要重视控制灌浆的稳定性及均匀性，否则很容易影响到工程施工的质量，难以发挥灌浆防渗施工技术的整体作用。该项防渗技术的发展因投资太大不很明了，由于经济的原因尚需得到实践证明。

3.5 砌石防渗技术

砌石防渗技术对石料抗腐蚀性和抗磨性的要求较高，尤其是水流量大、水流速度快的区域，对石料的要求会更高，目前我国常用的石料有花岗岩、玄武岩和石灰岩等。这些石料除了性能极好外，还有很强的可塑性，可加工为渠道所需的形状，满足施工要求。在施工过程中，还需水泥砂浆等材料作为粘合剂，将石料粘合在一起，确保不留任何的缝隙，以免发生渠道渗漏现象。砌石防渗技术目前因环保问题，材料采购收到很大的限制，已经属于落后技术，但在特定环境、特殊地区可能还得到相应的使用。

结束语

桃曲坡水库在近三十多年的运行管理中，不断研究灌区渠道的渗漏问题，大范围的采取了砼衬砌技术，大量避免了渠道渗漏，提高了水的利用系数，取得了很大成效。但是，在具体的工程管理中，水利工程的渠道防渗还存在着施工技术不全面、施工管理不到位、有效监管不到位等多种问题，今后应在加强监督管理的基础上，科学设计防渗墙、合理选择防渗材料和防渗施工技术，不断提高水利工程建设质量，从而达到提高水资源利用率、节约水资源，促进灌区现代化建设健康稳定持续发展。

参考文献

- [1] 游玉飞. 渠道渗漏原因分析及修复措施 [J]. 水利技术监督, 2018, (5).
- [2] 彭云胜. 水利工程渠道防渗施工研究 [J]. 四川水泥, 2019, (9).
- [3] 申江莉. 小型农田水利建设中的渠道防渗技术研究 [J]. 珠江水运, 2019, (17).
- [4] 李尚武. 水利工程渠道防渗的作用及防渗技术措施探析 [J]. 中华建设, 2019,

通讯作者：武锋军 出生年月：1971.07.10 . 研究方向：水利工程

籍贯：汉族 职称：中级工程师 职务：工程师 学历：本科. 邮箱：953083013@qq.com