

水利工程设计中的渠道设计与施工分析

梁志栋

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 本文探讨了水利工程设计中的渠道设计与施工分析。主要介绍了渠道设计要点包括渠首设计定位要点、总干渠与干渠设计要点、排水干沟设计要点等,以确保渠道的合理布局 and 高效运作。在渠道施工中,需要掌握如U型槽施工技术、土石方开挖技术等以确保工程质量。施工过程中还需考虑土壤改良、环境保护等因素,以实现工程的经济、环保和可持续发展。

关键词: 水利工程设计; 渠道设计; 渠道施工

引言

水利工程作为国家重要的基础设施,对于农业灌溉、防洪发电、水资源保护等方面具有重要意义。渠道作为水利工程中的重要组成部分,其设计与施工对于整个工程的运行效果和投资效益具有决定性的影响。本文将对其进行深入探讨,以期对相关工程设计和施工人员提供参考和借鉴。

1 水利工程设计中渠道设计的遵循原则

在水利渠道建设过程中,工程设计技术人员必须根据多方面因素进行考虑,如当地实际情况、城市规划和预测等。同时,他们还需要从现有的渠道工程施工技术出发,制定出最合适的设计方案。在设计过程中,设计人员需要遵循以下原则:(1)重点考虑增加单位水量:通过提高单位水量灌溉面积,可以更有效地节约水资源,同时也有利于提高水利工程的灌溉效率^[1]。因此,设计人员需要在设计过程中树立节能环保的理念,使渠道设计能够更好地满足当地的灌溉需求。(2)考虑当地实际情况:设计人员在开始设计之前,需要对当地的实际情况进行深入了解。这包括了解当地的水资源分布情况、地形条件和灌溉需求等。只有充分了解当地的情况,才能更好地确保渠道设计的科学性和合理性。(3)必须高度重视曲线平顺问题:在渠工程设计中,曲线的平顺性对河流通过的流畅性有着很重要的影响。所以,工程设计人员必须高度重视这一问题,并努力使渠的形状符合曲线平顺的条件。如现场条件不允许,工程设计人员还必须对渠路线作出适当的调整,以确保水流能够顺利通过。

2 水利工程设计中的渠道设计要点

2.1 渠首设计定位要点

渠首是渠道设计的起点,也是引水入渠的入口。渠首设计定位的合理性直接关系到整个渠道设计的成功与

否。在进行渠首设计时,需要考虑以下因素:对于引水工程来说,既需要达到自流灌溉的要求,又要能适应送水和输沙的条件,使灌溉用水得到有效保障,并向田间安全稳定供应。这意味着渠首的设计需要考虑到灌溉的需求和水量保证,以确保农田的稳定供水。优先考虑在河槽中相对稳定,而岸边又相对坚固的地方^[2]。这样的位置可以提供稳定的引水条件,减少水流的冲刷和泥沙的淤积,保证渠道的稳定性和使用寿命。把弯曲河道中的凹岸用作引水点,同时取水点也不得超过30°~60°的范围。这是为了确保水流能够顺畅地进入渠道,减少水流的能量损失和泥沙的淤积。同时,选择合适的取水角可以保证渠道的稳定性和安全性。采取适当的防沙措施,防止淤泥大量注入渠中,造成阻塞,影响顺利输水。在渠首设计时,需要考虑采取有效的防沙措施,如设置沉沙池、拦沙坎等,以减少进入渠道的泥沙量,保证渠道的输水能力和使用寿命。同时,还需要定期进行渠道的清淤和维修工作,以确保渠道的正常运行。

2.2 总干渠与干渠设计要点

总干渠与干渠是水利工程中的重要组成部分,其设计直接关系到整个工程的输水能力和灌溉效果。在进行总干渠与干渠设计时,需要考虑以下因素:(1)渠道布置:应将总干渠与干渠布置在灌区范围内相对较高的位置,以最大程度地实现自流灌溉,并减少水头的损失,提高灌溉水的利用率。(2)渠线设计:选择短而直的渠线,以减少工程量,降低成本,并提高输水效率。直线段渠线可以避免不必要的占地,而曲线段则需要考虑是否需要设置弯道护墙等措施。(3)土地资源利用:渠系的布置必须与土地资源利用整体规划密切配合,以保证土地资源的合理利用。这包括合理规划农田、村庄、道路、林业等用地,以及确保灌溉用水和排水系统的协调运作。(4)工程量与成本:在考虑设计时,需要平衡

工程量和成本的关系。选择合适的材料、结构和施工方法可以降低成本，同时保证渠道的建设质量和安全性。

(5) 环境保护：设计和施工过程中应考虑到环境保护的问题。这包括减少对自然环境的破坏、防止水土流失、保护水资源等方面。同时，应尽量选择环保型的建筑材料和施工方法，以减少对环境的影响。

2.3 排水干沟设计要点

设计排水干沟是水利工程中极其关键的一环，它不仅关系到整个工程的运作效果，还影响到工程的持久性。在排水干沟的设计过程中，工程师们需要充分了解和利用当地的自然条件，特别是河道的水流特性，以减少工程量和成本，同时提高排水效率^[3]。左岸通常是设计排水干沟的理想位置，因为这里可以避免对右岸的农田和村庄造成影响。选择左岸还可以减少因土地征用和搬迁等带来的麻烦，降低工程成本。在短排灌距离的情况下，也可不布置干沟，水可以直接经由支渠入河，以进一步减少工程量和成本。设计排水干沟时，需要与土地资源利用整体规划密切配合。这意味着工程师们需要全面考虑农田、村庄、道路、林业等用地的布局，确保灌溉用水和排水系统的协调运作。这样做可以保证土地资源的合理利用，提高农业生产的效益。同时，工程师们还需要考虑到环境保护的问题。例如选择环保型的建筑材料和施工方法，以减少对环境的影响。为了达到这一目标，工程师们需要选择可再生材料、绿色施工技术 etc 环保型的建筑材料和施工方法。在设计和施工过程中，还需要考虑到当地的气候条件和地质情况等因素。例如在多雨地区，需要考虑如何防止水土流失和滑坡等问题；在地形起伏较大的地区，需要考虑如何利用地形特点进行排水设计等。

2.4 田间渠道布置设计要点

田间渠道的布置应满足以下要求：(1) 适应现代农业发展：为提高土地资源利用率，田间渠道布置需综合治理山地、水体、耕地、森林和公路等资源，以促进农村发展。(1) 遵循渠网配套共和灌排自如原则：山地、水体、耕地、森林和公路等资源，以促进农村发展。

(1) 遵循渠网配套共和灌，避免农田渍涝，提高农作物生长环境质量。合理的渠网布置可以减少渠道数量和长度，降低成本，提高经济效益。(2) 平整农田表面：为方便机械化生产、提高耕作效率、减少灌溉水浪费，田间渠道布置应使农田表面尽可能平整，提高农作物生长质量和产量，有利于农田维护和管理。(3) 考虑土壤改良：田间渠道布置应考虑通过合理的灌溉和排水改善土壤肥力和结构，提高农作物抗逆性，增加产量和品质。

(4) 利用不同类型土地：在田间渠道布置中充分利用不同类型的土地如荒地、滩涂等，可带动农业、林业、畜牧和渔业的和谐发展，保持生态平衡，推动地区经济发展和提高土地资源利用率，推动农业生产多元化发展。

3 水利工程渠道施工的相关技术

3.1 U型槽施工技术

U型槽施工技术是水利工程渠道施工中非常常见的一种技术，广泛应用于输水渠道的施工。这种技术的优点在于它能够提高渠道的输水能力，减少水的流失，并且使用寿命较长。下面我们就来详细介绍一下U型槽的施工过程以及注意事项^[4]。首先，预制U型槽的生产是整个施工过程的第一步。为了确保U型槽的质量和稳定性，预制过程中需要使用专门的模具和设备，根据渠道的设计要求，选择合适的尺寸和规格进行生产。同时，对于材料的选择和控制也是非常重要的，必须严格把关材料的质量和配合比，确保U型槽的强度和稳定性达到设计要求。其次，U型槽的安装也是非常关键的一步。在安装过程中，需要在平整的地面上进行，并使用专门的机械设备进行辅助安装，以确保安装的精度和稳定性。同时，要保证相邻U型槽的高低差不能超过规定范围，否则会影响渠道的输水能力。在安装过程中，对于U型槽的固定也是需要注意的一个点，要使用专门的固定件进行固定，以确保U型槽不会发生移位或者滑动。第三，U型槽的连接是整个施工过程中的一个重要环节。为了确保连接的牢固性和密封性，需要使用专门的连接件进行固定。在连接过程中，需要先对连接部位进行清理，确保连接件的安装精度和牢固性。同时，对于连接部位的密封性也要进行严格的检查，以确保不会出现漏水或者渗水的情况。最后，U型槽在投入使用后必须做好定期的养护与维修工作，以延长其使用寿命。在保养过程中，需要定期清理U型槽内部的杂物和淤泥，避免堵塞和损坏。同时，对于U型槽的表面也要进行定期涂刷保护层，以防止腐蚀和磨损。通过这些保养和维护措施的落实，可以确保U型槽的使用寿命和稳定性。

3.2 土石方开挖技术

土石方开挖技术是水利工程渠道施工中不可或缺的重要环节，它涉及到的施工技术和措施直接影响到工程的进度和质量。在进行渠道施工时，土石方开挖是一个基础且关键的步骤，它不仅涉及到土石方的挖掘、运输，还包括开挖面的处理等多个方面。在渠道开挖之前，需要对施工区域进行细致的清理和平整。这其中要排除一切可能影响施工的障碍物，如杂草、石头等。同时，为了确保工程的顺利进行，还需要对地面的湿度和

硬度进行详细的检查,确保其符合施工要求。在具体的开挖过程中,需要根据渠道的设计要求和施工图纸,利用测量仪器和工具进行精准的定位和放线。这样做是为了确定开挖的深度和宽度,使工程能够按照设计要求进行。在开挖方式上,通常会采用机械开挖和人工开挖相结合的方式。机械开挖可以大大提高挖掘速度,提高工作效率,但在操作机械设备时,安全永远是第一位的,同时还要遵循使用规范,确保机械设备的正确使用。人工开挖则在一些小型渠道或需要细节处理的地方发挥作用。人工开挖可以更加灵活地应对各种复杂的地形和施工需求,但同样需要保证人员的安全和施工的质量。完成开挖后,还需要对开挖面进行进一步的修整和清理。这包括对坡面的平整度和稳定性的检查与处理,以确保渠道在使用过程中的安全性和稳定性。同时,对于开挖过程中产生的土石方,还需要进行合理的运输和处理^[5]。运输时需要考虑运输工具和路线的选择,以确保土石方的及时运输和处理。对于一些不合格的土石方,可能需要进行弃置或加工处理,以确保工程的顺利进行。这些不合格的土石方可能会影响渠道的质量和安全性,因此需要对其进行适当的处理。

3.3 渠道水泥砂浆抹面施工技术

水泥砂浆抹面技术是水利工程施工中非常常见的技术之一,广泛应用于渠道的抹面和加固。这项技术的优点在于它能够改善渠道的防水渗漏性与耐久性,进而延长了渠道的使用寿命,为水利工程的稳定运行提供保障。在水泥砂浆抹面施工前,材料的选择和质量控制是非常关键的。一般来说,用于水利工程的水泥材料以硅酸盐水泥为主,这种水泥具有强度高、耐久性好的特点。同时,对于砂料的选择也有严格的要求,一般采用粒度在2.5mm以内的泥料,要使砂子的含水率控制在1%之内。这样能够保证水泥砂浆的质量和性能。在施工前,还需要对渠道表面进行清理和湿润。这可以去除渠道表面的杂质和污染物,确保水泥砂浆能够与渠道表面良好地粘结。在施工过程中,需要分层铺筑水泥砂浆,并确保每层水泥砂浆的厚度控制在合适的范围内。这样

做可以保证渠道表面的平整度和密实度。同时,在水泥砂浆抹面过程中需要进行压实。这可以增加渠道表面的密实度,提高其抗渗性和耐久性。当水泥砂浆凝固时,必须及时加以保养。养护时间一般限制在十五天以内,保养水温必须限制在六℃以上。通过合理的养护,可以有效地提高渠道表面的强度和耐久性,延长渠道的使用寿命。除了以上关键点外,还有一些需要注意的事项。例如,在施工过程中需要避免水分蒸发过快导致水泥砂浆出现干缩裂缝的情况。因此,在施工时需要控制好环境湿度和温度。另外,为了提高水泥砂浆抹面的质量,还可以在水泥砂浆中添加适量的外加剂,如防水剂、抗裂剂等。但是需要注意的是,外加剂的选择和使用需要符合相关规范和标准。

结语

水利工程在农业生产中扮演着至关重要的角色,同时也对整个国民经济的发展产生着深远的影响。因此,在进行渠道设计时,必须充分考虑当地灌溉的实际需求,进行针对性的设计。选择合适的材料,并开展不同类型的渠道设计工作,以确保渠道的实用性和耐久性。一旦在设计过程中出现了问题,工程设计人员就需要适时采取相应的处理方法,以确保渠道设计的效果达到最佳状态。这样不仅可以保证水利渠道建设的顺利进行,还可以为人们的生产生活提供便利的条件。

参考文献

- [1]刘文俊.永昌县西河灌区水资源供需分析与渠道改建方案设计[J].南方农业,2022,16(14):220-225.
- [2]于皓,霍佳苗,陈昕,姜国辉.基于Revit二次开发的农田渠道设计[J].沈阳农业大学学报,2022,53(03):327-336.
- [3]雷明慧,袁素勤,赵倩辉.灌区工程渠道设计经验总结与探讨[J].水利科学与寒区工程,2022,5(05):78-80.
- [4]王增华.水利工程设计中的渠道设计与施工分析[J].工程技术研究,2021,6(18):175-176.
- [5]胡瑞林.水利工程渠道滑坡成因及防治措施[J].农业科技与信息,2020(10):104-105.