

矩形渠和 U 形渠在南疆地区水资源输送中的经济性分析与比较

伏莹莹

新疆塔里木河水利勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 随着我国社会经济的不断发展, 对于水资源的科学合理利用和高效输送成为一项亟待解决的重大问题。在这一背景下, 不同类型的水渠作为重要的水资源输送方式备受关注。其中, 矩形渠和 U 形渠作为两种常见的设计形式, 各自具有独特的特点和适用场景, 因此对它们的经济性进行深入比较和分析, 将有助于为未来水资源管理决策提供科学依据。

[关键词] 矩形渠; U 形渠; 水资源输送

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12296

中图分类号: TU375

文献标识码: A

Economic Analysis and Comparison of Rectangular and U-shaped Channels in Water Resource Transportation in Southern Xinjiang Region

FU Yingying

Xinjiang Tarim River Water Resources Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: With the continuous development of Chinese socio-economic situation, the scientific and rational utilization and efficient transportation of water resources have become a major issue that urgently needs to be solved. In this context, different types of water channels have attracted attention as important water resource transportation methods. Among them, rectangular channels and U-shaped channels are two common design forms, each with unique characteristics and applicable scenarios. Therefore, in-depth comparison and analysis of their economic feasibility will help provide scientific basis for future water resource management decisions.

Keywords: rectangular channels; U-shaped channel; water resource transportation

引言

我国地域辽阔, 水资源分布不均, 南疆地区作为水资源相对匮乏的地区之一。为解决水资源分配不均的问题, 选择合适的水渠设计至关重要。矩形渠和 U 形渠作为两种主要的渠道设计形式, 在实际应用中有着广泛的适用性。在满足南疆地区水资源需求的同时, 我们需要深入了解两者在成本、效益和环境方面的差异, 以找到更为科学和可行的水资源管理方案。

1 矩形渠的特点和应用

1.1 结构特点

矩形渠的结构特点在其横截面形状、底部和侧壁设计以及适应性上展现出独特之处。其横截面呈现矩形形状, 具有明显的宽度和深度, 为确保输送水流的稳定性提供了基础, 有助于维持渠道的均匀流速, 降低水流阻力, 从而提高输送效率。矩形渠的底部和侧壁设计注重均匀性, 确保渠道内水流的平稳流动。底部设计平坦有序, 有助于减小水流湍动, 减缓泥沙沉积, 从而减少维护工作和减轻清淤成本。侧壁的均匀性有助于防止水流侵蚀, 保持渠道的稳定性, 延长渠道使用寿命。矩形渠具备灵活的设计特性, 可根据不同地形和地质条件进行调整, 使其在复杂地理环境中的应用更为广泛, 既能适用于平原地区的农业灌溉, 也能满足山区或不同地质条件下的水资源输送需求。因此, 矩形渠的结构特点综合考虑了流体力学、土壤力学等多

方面因素, 以实现最佳的水资源输送效果。

1.2 水资源输送中的应用

矩形渠作为一种有效的水资源输送工具, 得到了广泛的应用。首先, 其在农田灌溉方面发挥着关键作用, 矩形渠输送水源到农田, 实现了农业灌溉的系统化和规模化, 确保了农作物的充足灌溉水源, 从而提高了农田产量。在工业生产中, 大量的水资源需求需要被有效输送到工业区域, 以满足生产过程中的冷却、清洗等用水需求。矩形渠通过其稳定的输水特性, 能够为工业用水提供可靠的输送途径, 确保生产系统的正常运行^[1]。作为城市基础设施的一部分, 矩形渠可输送水源到不同城区, 满足居民、工业和商业的用水需求。其高效的输水特性和适应性使其成为城市规划中不可或缺的组成部分, 确保城市水资源的平稳供应。总之, 矩形渠在水资源输送中的应用体现了其多领域的适应性和高效性, 为农业、工业和城市供水等领域提供了可靠的水资源输送解决方案。

2 U 形渠的特点和应用

2.1 结构特点

U 形渠以其独特的横截面结构在水资源输送中展现出独特的特点。其横截面呈现 U 形状, 包括一个开口向上的凹槽, 两侧均为凸起的边缘, 使得 U 形渠良好的抗压和抗弯能力, 使其在承受外部荷载和维持渠道稳定性方面表现出色。在 U 形渠的结构设计中, 边缘凸起有助于减小水

流阻力,促进水流的顺畅流动。同时,凹槽的设计能够有效减小渠道横截面面积,降低渠道自身的阻力,使U形渠在水资源输送中具备较高的运输能力和适应性。

2.2 水资源输送中的应用

U形渠在水资源输送中发挥了重要的作用,涵盖了多个领域的应用。首先,其在灌溉系统中的应用备受关注。通过U形渠输送水源到农田,可以实现高效的农业灌溉,确保农作物得到充足的水分供应,提高农田的产量和水资源利用效率。由于其稳定的结构特点,U形渠在山区或地势较为陡峭的地域中能够有效地防止坡面侵蚀和土壤流失,为水土保持提供了一种有效的工程手段。U形渠在城市排水系统中通过其能够迅速排水的特性,U形渠可用于城市雨水排放,防止城市内涝,保障城市基础设施的正常运行。总之,U形渠以其独特的结构特点在农田灌溉、沟渠工程和城市排水系统等方面发挥了重要的作用,为多领域的水资源输送提供了可靠的解决方案。

3 南疆地区水资源现状与需求

南疆地区地势较为起伏,大部分地区属于干旱和半干旱气候,年均降水相对较少,导致南疆地区的水资源匮乏,地表水和地下水资源受限,水资源供给面临较大挑战。与此同时,南疆地区的经济社会发展对水资源的需求也在不断增加。农业是该地区的主导产业,灌溉需求占据水资源使用的主要份额。随着城市化和工业化的推进,城市和工业对水的需求逐渐上升,形成了多层次、多领域的水资源需求格局。因此,南疆地区需要寻求切实可行的水资源调配与管理方案。比如改进灌溉系统,提高水资源利用效率,发展节水农业技术,以及采用可再生能源驱动的海水淡化等新技术,以增加水源供给^[2]。同时,需要加强水资源管理体制建设,提高水资源的综合利用水平,确保水资源的可持续利用,满足南疆地区多样化的社会经济需求,有助于促进该地区可持续发展,提高水资源利用的经济性和环境效益。

4 矩形渠的经济性分析

4.1 成本分析

成本分析在矩形渠的经济性评估中扮演关键角色,主要包括建设成本和运营维护成本两个方面。建设成本是矩形渠项目启动阶段的主要支出,其中土地采购、工程设计、材料采购和施工是重要的组成部分。土地采购费用受地区土地价值和规划用途的影响,需谨慎评估。工程设计费用则取决于工程规模和复杂性,必须确保充分考虑水动力学、土壤力学等因素。材料采购和施工费用直接关系到矩形渠的结构稳定性和使用寿命,需要选用高质量的材料并保证施工过程的质量控制。运营维护成本是项目全生命周期内的长期支出,包括巡检、维修、清淤、人员工资和能源消耗等方面的费用。定期的巡检和维护是确保矩形渠正常运行的基础,清淤工作的规模和频率需根据实际情况科

学规划。人员工资和能源消耗是运营维护成本中的主要开支,其合理控制对降低总体运营成本至关重要。在整体经济性分析中,对建设成本和运营维护成本的全面考量可以为决策者提供详实的信息,帮助其做出合理的决策,确保矩形渠在经济性和可持续性方面取得最佳平衡。

4.2 效益分析

效益分析是矩形渠经济性评估中的关键环节,主要包括水资源输送效益和环境效益两个方面。水资源输送效益直接关系到矩形渠在项目实施中的实际效果。矩形渠通过其设计结构的稳定性和水流畅通性,提高了水资源的输送效率,在农田灌溉、工业用水和城市供水等多个领域都发挥了积极作用。通过确保水源的高效输送,矩形渠能够促进农业生产的规模化和现代化,满足工业生产对水资源的需求,并确保城市居民稳定供水,从而带来长期的经济效益。环境效益体现了矩形渠在生态环境方面的积极影响。科学的渠道设计和定期的运维工作有助于防止水土流失,减缓河道和水体的污染风险。矩形渠的使用有助于水资源的合理利用,减小水资源的浪费,提高水资源的综合利用率,对于生态环境的保护和可持续利用具有重要的意义。通过全面的效益分析,可以清晰了解矩形渠在水资源输送和环境保护方面所带来的实际效果,有助于决策者更全面地评估项目的长期价值,确保在经济性和可持续性方面取得最佳平衡,为项目的推进提供科学的决策依据。

5 U形渠的经济性分析

5.1 成本分析

U形渠的经济性分析中,成本分析是关键的评估维度,主要包括建设成本和运营维护成本两个方面。土地采购费用受地区土地价值和规划用途的影响,需要准确评估并合理规划。工程设计费用取决于项目规模和复杂性,必须确保设计充分考虑水动力学、土壤力学等因素。材料采购和施工费用直接关系到U形渠的结构稳定性和使用寿命,必须选择符合标准的高质量材料,并保证施工过程的质量控制。全面而准确的建设成本估算是项目可行性的基础,为后续的经济性评估提供了关键数据。运营维护成本是U形渠项目全生命周期内的持续性支出,包括巡检、维修、清淤、人员工资和能源消耗等多个方面。定期的巡检和维护是确保U形渠正常运行的关键步骤,而清淤工作的规模和频率需要根据实际情况科学合理地规划。人员工资和能源消耗是运营维护成本中的主要支出,合理控制这些方面的开支对于项目的长期经济性至关重要。通过全面考虑建设成本和运营维护成本,决策者可以更好地了解U形渠项目的投资水平和运营负担,有助于在经济性和可持续性方面做出明智的决策,确保项目在长期运行中取得最佳的经济效益。

5.2 效益分析

效益分析在U形渠的经济性评估中是至关重要的环节,主要包括水资源输送效益和环境效益两个方面。U形

渠通过其设计结构的稳定性,提高了水资源输送的效率,对农田灌溉、沟渠工程以及城市排水系统等多个领域都产生了显著影响。U形渠的应用可以促进农业生产的现代化,确保水资源有效供应工业和城市,从而实现多领域的水资源需求。水资源输送效益的提高直接关系到项目的经济效益和可行性。科学的渠道设计和定期的运维工作有助于防止水土流失,减缓河道和水体的污染风险。通过合理利用水资源,减小水资源的浪费,U形渠对于生态环境的保护和可持续利用具有显著的意义,不仅符合可持续发展的理念,还为项目赋予了更广泛的社会责任感。综合考虑U形渠的水资源输送效益和环境效益,可以更全面地了解项目在社会、经济和生态层面的影响,有助于决策者在制定长期发展战略时,更好地平衡经济性和可持续性,确保U形渠在不同领域取得最佳的经济效益。

6 矩形渠与U形渠的比较分析

6.1 成本比较

矩形渠与U形渠的成本比较在项目规划和实施中具有关键意义。矩形渠的建设成本较高,其复杂的结构和较大的截面可能导致较高的土地采购费用和工程设计费用。相较之下,U形渠在土地采购和工程设计方面可能更为经济,由于其相对简单的结构和较小的截面。然而,在施工和材料采购方面,U形渠需要更多的投入,因为其特殊的形状和结构增加了施工难度和材料成本。运营维护成本方面,矩形渠和U形渠也存在差异。矩形渠由于其较大的截面需要更多的人力和资源进行清淤和维护,导致较高的运营维护成本。U形渠由于截面较小,在运营维护方面具有一定的优势,减少了清淤工作的难度和频率,降低了运营维护成本。在进行成本比较时,必须全面考虑建设和运营阶段的各项费用,确保对土地采购、工程设计、施工、材料采购以及运营维护等方面进行准确估算^[3]。决策者需要权衡各种因素,以确保选择的渠道类型既符合项目需求,又在经济性和可行性方面取得最佳平衡。

6.2 效益比较

效益比较旨在综合评估矩形渠和U形渠在水资源输送和环境效益方面的差异,为决策者提供综合性的决策支持。首先,水资源输送效益方面,矩形渠由于其较大的截面和稳定的结构,可能在大规模水资源输送项目中具有优势,能够满足农田灌溉、工业用水和城市供水等多领域的需求。U形渠的较小截面和更灵活的设计更适用于一些小规模或复杂环境下的水资源管理,其在一些特殊应用场景下可能表现出更高的效益。环境效益方面,矩形渠和U形渠也存在一些差异。科学的渠道设计和定期的运维工作使得两者在防止水土流失、减缓河道和水体的污染风险方面都能发挥积极作用。然而,由于U形渠的截面较小,对一些特殊生态环境的影响较小,更有利于生态环境的保护。

在进行效益比较时,必须全面考虑两者在水资源输送和环境效益方面的特点,以及项目所处环境和需求的差异。决策者需要明确项目的优先目标,是更大规模的水资源输送还是更灵活的水资源管理。因此,效益比较为决策者提供了在不同方案之间权衡的基础,有助于制定更为科学和符合实际需求的水资源管理策略。

6.3 经济性综合比较

经济性综合比较是在全面考虑成本和效益的基础上,对矩形渠和U形渠进行综合评估的关键步骤。矩形渠的建设成本可能较高,主要受到其复杂结构和较大截面的影响,而U形渠在土地采购和工程设计方面可能更经济。在施工和材料采购方面,U形渠需要更多的投入。在运营维护成本方面,矩形渠因其较大截面而需要更多的维护成本,而U形渠由于其相对较小的截面在这方面具有一定的优势。矩形渠可能在大规模水资源输送项目中具有更高的效益,满足多领域的需求,但在一些小规模或特殊环境中,U形渠可能更为适用,其灵活性和相对较小的截面更符合实际需求。在环境效益方面,两者都有着积极的影响,但根据项目所处环境的特点,选择更为适用的渠道类型至关重要。经济性综合比较的最终目标是找到在成本和效益之间取得最佳平衡的渠道类型。决策者需要权衡项目的实际需求,充分考虑项目的规模、地理特点和环境条件,以制定既经济实惠又可行的水资源管理方案。

7 结语

在对矩形渠和U形渠进行全面比较分析后,我们不难发现它们在水资源管理领域各自具有独特的优势和适用场景。矩形渠以其稳定的结构和较大的截面在大规模水资源输送项目中表现出色,适用于广泛的农田灌溉、工业用水和城市供水等需求。相对而言,U形渠以其灵活的设计和较小的截面在一些小规模或特殊环境中展现出更为优越的特点,能够更灵活地适应多样化的水资源管理需求。矩形渠与U形渠各有千秋,其选择应基于具体项目的特点和需求,充分考虑成本、效益和环境影响,以确保最佳的经济性和可行性。

[参考文献]

- [1] 尹立河,张俊,姜军,等. 南疆地区水资源问题与对策建议[J]. 中国地质,2023,50(1):1-12.
 - [2] 李江,李志军,张鲁鲁. 南疆农业节水潜力与措施分析[J]. 中国水利,2023(3):30-34.
 - [3] 吕小光,雷雨,李丽锋. 矩形渠防渗方案在鸭河口灌区现代化改造中的应用[J]. 河南水利与南水北调,2023,52(6):23-24.
- 作者简介: 伏莹莹(1992.3—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:新疆塔里木河水利勘测设计院,职称级别:工程师。