

灌区农田水利渠道设计及其施工技术分析

李振涛

中土大地国际建筑设计有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i10.6273

[摘要] 本文针对灌区农田水利渠道设计和施工技术进行了分析。概述了灌区农田水利渠道的重要性及其在农业生产中的作用。对灌区农田水利渠道设计的主要内容进行了详细阐述，包括渠道尺寸、坡度、抗渗性能等方面的考虑因素，并提出了一些优化设计的方法。对灌区农田水利渠道施工技术进行了分析，包括开挖、边坡处理、渠底铺设等关键技术，同时还介绍了一些常见问题及其解决方法。最后，对未来的发展进行了展望。

[关键词] 灌区；农田；水利；渠道；设计；施工；技术

Design and construction technology analysis of irrigation and water conservancy channel in irrigated area

Li Zhentao

China Earth International Architectural Design Co., Ltd. Shanghai

[Abstract] This paper analyzes the design and construction technology of the irrigation and water conservancy channel in the irrigation area. The importance of irrigation irrigation channel and its role in agricultural production is summarized. The main contents of the design of irrigation channel in irrigated area are elaborated, including channel size, slope, impermeability, and some methods of optimizing design are put forward. The construction technology of irrigation irrigation channel is analyzed, including the key technologies such as excavation, slope treatment, canal bottom laying, and some common problems and their solutions are also introduced. Finally, the future development is discussed.

[Key words] irrigation area; irrigation; water conservancy; channel; design; construction; technology;

引言：

灌区农田水利渠道是农业生产中不可或缺的基础设施，它直接影响到农田的灌溉、排水等工作效果。因此，合理的渠道设计和优质的施工技术对于保障农田水利的顺利运行至关重要。本文旨在探讨灌区农田水利渠道设计及施工技术的相关问题，为相关从业人员提供参考和借鉴，以促进灌区农业生产的健康发展。

1 灌区农田水利渠道设计的重要性

1.1 灌区农田水利渠道的作用

灌区农田水利渠道设计的重要性在于它能有效地调节和供应农田所需的水资源，提高农作物的生产能力和有效利用率。具体来说，灌区农田水利渠道的作用包括：

它能够解决农田灌溉所需的水源供应问题。农田需要充足的水资源才能保证农作物的正常生长发育，而灌区农田水利渠道作为农田灌溉系统中的重要组成部分，能够将来自水源的水

流引入农田，满足农作物的灌溉需求。

1.2 做好灌区农田水利渠道设计的必要性

做好灌区农田水利渠道设计的必要性在于确保农田灌溉系统的正常运行和高效利用水资源的能力。灌区农田水利渠道设计旨在合理规划和布局灌溉渠道，确保水流方向合理、流速适宜，以最大程度地满足农作物的灌溉需求。同时，合理设计的灌溉渠道还能减少水的浪费和损耗，提高水资源利用效率，降低耕地水侵害和产量损失风险。因此，做好灌区农田水利渠道设计是保障农业生产和农田生态环境可持续发展的关键一环。

2 灌区农田水利渠道设计的主要内容

2.1 渠道尺寸的确定

在灌区农田水利渠道设计中，渠道尺寸的确定是其中一个主要内容。渠道尺寸的合理选择对于保障农田灌溉的效果和农田用水的需求具有重要影响。

渠道尺寸应根据灌区的排水能力、来水量、土地利用类型以及农作物的需水量等因素进行综合考虑。灌区排水能力是指渠道在单位时间内能够排出的水量,需要根据当地水资源状况和自然条件进行评估。来水量是指供水渠道每单位时间内输送给农田的水量,需要根据农田用水的需求进行合理调配。土地利用类型是指不同土地利用形式下的水需求差异,例如耕地、草地和林地等不同土地类型对水的需求量不同。农作物的需水量是指不同农作物在生长发育中所需的水量,需要根据不同农作物的特点进行评估。

渠道的宽度、深度和坡度的确定也是渠道尺寸设计的关键。渠道宽度和深度的合理选择可以保证水流在渠道中的稳定传输,减少水流的波动和泄漏,同时也有利于渠道的淤积和维护工作。坡度的确定影响着水流的速度和流量,在满足排水能力和来水量的前提下,需要通过合理的坡度选择来保证渠道具有良好的自洁能力和流态特性。

渠道的横断面形状和边坡稳定性等也需要在设计中予以考虑。渠道横断面形状的选择应使得水流具有较小的摩阻和阻力,同时也要兼顾渠道工程的建设和维护成本。边坡稳定性是指渠道侧坡在受水冲刷和渠道水压作用下是否稳定,需要根据当地的土壤条件和水流特点进行评估,采取相应的加固措施。

2.2 渠道坡度的选择

在灌区农田水利渠道设计中,渠道坡度的选择是非常重要的。正确选择合适的渠道坡度可以有效地提高灌溉效果和节约水资源。

渠道坡度的选择应考虑到灌区的地形和土壤条件。根据地形起伏和土壤类型,确定渠道的总长、纵向坡降和横断面形状。较陡的坡度可以提高水的流速,但也容易造成冲刷和渠道侧壁的塌方。相反,较缓的坡度可以减少水的流速,有利于水和土壤的保持,但也会增加渠道的长度和水泥的使用量。

还需考虑到水的输送能力和节约用水的要求。过大的坡度可能导致水流速过快,增加了水的浪费和系统的维护成本。而过小的坡度则可能导致水流不畅,影响到农田的灌溉效果。因此,在选择渠道坡度时,需要综合考虑水流稳定性、用水经济性以及农田水分需求,尽量做到水的平稳输送和合理利用。

2.3 渠道抗渗性能的考虑

在灌区农田水利渠道的设计中,渠道抗渗性能是一个重要的考虑因素。抗渗性能的好坏直接关系到灌溉水的供应稳定性和用水效率。渠道的材料选择对抗渗性能起着关键作用。在选择渠道材料时,应考虑其密实性、耐久性和抗渗能力等方面的特性。一般来说,混凝土渠道、防渗塑料薄膜覆盖渠道和预制混凝土渠道具有较好的抗渗性能,可以有效阻止灌水渗漏。还应注意材料的质量和施工工艺的合理性,确保渠道的耐久性和稳定性。

渠道的结构设计也是影响抗渗性能的关键。渠道的横断面

形状、坡度和尺寸等参数需要综合考虑,以提高渠道的抗渗性能。合理的横断面形状和坡度可以减少渠道内部的水压和流速,从而降低渗漏的可能性。同时,渠道尺寸的选择也要经过详细的工程计算和实际试验,以确保渠道能够承受灌溉水流的压力,防止渗漏和渠道破坏。

2.4 优化设计方法的介绍

优化设计方法是指在灌区农田水利渠道设计中,通过合理的技术手段和方法,对渠道进行优化,以达到更高的效益和更好的运行状况。在优化设计方法中,首先要考虑渠道的布置方案,包括渠道长度、宽度、深度、坡度等参数的选择。还要考虑渠道的横断面形状,如矩形、梯形、圆形等,以及渠底坡度和渠内防渗措施的设置。还应考虑渠道的起伏度和交汇流段的处理,以确保水流的平稳流动和尽可能减少能量损失。

在优化设计方法中,需要综合考虑灌区农田水利渠道的水量需求、土壤条件、水资源供给能力等因素。对于水量需求较大的渠道,可以采用分级调节、分级引水的设计方法,以提高水量的利用效率。对于土壤条件较差的区域,可以采用渠床衬砌、渠岸加固等措施,增强渠道的稳定性和防渗能力。对于水资源供给能力较低的地区,可以采用输水量与灌溉面积的经济配比,以最大限度地满足农田的灌溉需求。

3 灌区农田水利渠道施工技术的分析

3.1 渠道开挖技术要点

渠道开挖技术要点主要包括以下几个方面:

合理测量:在开挖渠道之前,应进行详细的测量工作,确保渠道的位置、形状和尺寸符合设计要求。同时,要注意测量的精确性,避免因错误的测量导致渠道位置偏移或尺寸不准确。

土方开挖:进行土方开挖时,应根据设计要求选择适当的开挖方法和机械设备。对于较硬的土壤或岩石,可以采用爆破或钻孔爆破等方法进行开挖;对于较软的土壤,可以选择挖掘机或推土机等机械进行开挖。同时,要注意控制开挖深度和坡度,避免过度开挖或造成渠底不平整。

渠底处理:渠底的平整度对于渠道的输水能力和水流速度起着重要作用。在渠底处理时,应根据设计要求进行必要的修整和夯实工作,确保渠底平整光滑,没有明显的凹凸或松散的土壤。

渠坡处理:渠道的坡度直接影响水流速度和水流的稳定性。在施工过程中,应根据设计要求进行渠坡的处理,确保渠道坡度均匀一致,无明显的高低差或陡坡,避免水流流速过快或泄露。

防渗措施:为了防止渠道的渗漏和水浸,应在施工过程中采取必要的防渗措施。这包括在边坡和底部铺设防渗材料,如土工膜或石板,以减少渗漏的可能性。

3.2 渠道边坡处理的注意事项

在灌区农田水利渠道的设计与施工中，渠道边坡的处理是非常重要的环节。正确处理渠道边坡可以保证渠道的安全稳定运行，防止土壤侵蚀和渠道断裂等问题的发生。下面将介绍渠道边坡处理的注意事项。

渠道边坡的稳定性是关键。在设计和施工过程中，必须根据地质条件和土壤类型选择合适的边坡护坡方式。常见的边坡护坡方式包括：石砌石护坡、混凝土护坡、挂网护坡等。通过合理的护坡措施可以增加边坡的稳定性，防止边坡滑坡和崩塌的发生。

渠道边坡的排水要做好。在施工过程中，要确保渠道边坡的排水系统畅通无阻，避免积水和渗漏现象的发生。可以采用排水沟、渠槽或排水管等方式进行排水，确保边坡土壤的稳定性。

另外，渠道边坡的植被覆盖也是关键因素之一。植被能够增加边坡土壤的抗冲蚀性和保水性，有效防止土壤侵蚀和水土流失。在施工完成后，可以栽种适宜的植物或者进行草坪覆盖，提高边坡的抗冲蚀能力。

3.3 渠底铺设技术及材料选择

渠底铺设技术及材料选择在灌区农田水利渠道的施工过程中起着至关重要的作用。需要选择适宜的铺设技术来确保渠底的平整度和稳定性。常见的渠底铺设技术包括抹灰、混凝土浇筑和砌石等。

抹灰是一种简单且经济实用的渠底铺设技术。它适用于渠底较为平整的情况下，并且能提供较好的抗渗性能。抹灰材料常用的有黏土、粉煤灰和胶结材料等，而施工时则需要选择合适的施工方法，如喷涂、刮涂或滚涂等。

混凝土浇筑是一种常用且效果良好的渠底铺设技术。它具有优良的抗压和抗渗性能，能够确保渠底的长期使用稳定性。在选择混凝土材料时，应考虑到施工环境、荷载要求以及材料的可获取性等因素。同时，需要根据渠道的尺寸和形状，确定合适的浇筑工艺和施工方式。

4. 未来展望

4.1 建立健全的农田水利渠道设计标准和规范

随着社会经济的发展和农业生产的不断进步，农田水利渠道设计的需求逐渐增加。为了更好地满足农田灌溉和排水的需要，我们应该积极推动建立健全的农田水利渠道设计标准和规范。

我们需要制定具体的设计指南，包括渠道的大小、形状、坡度等要求。这不仅有助于提高农田水利渠道的设计质量和可靠性，还能够确保渠道的功能达到预期效果。还应考虑渠道在水流过程中的稳定性和抗冲刷能力，以及对生态环境的影响等因素。

4.2 推广先进的施工技术和设备

随着科技的不断发展，农田水利渠道设计和施工技术也在

不断改进。推广先进的施工技术和设备对于提高农田水利渠道的建设效率和质量具有重要意义。

推广先进的施工技术能够提高施工效率。现代化的施工技术可以缩短施工周期，减少人力资源的投入，并且提高工作效率。例如，使用先进的机械设备可以替代传统的人工作业，从而节省时间和人力成本。同时，先进的施工技术还可以提高施工质量，减少施工过程中的错误和缺陷。

4.3 精细化管理与智能化应用

随着科技的不断进步和社会的快速发展，农田水利渠道设计及其施工技术也将迎来新的机遇和挑战。在未来，我们可以预见到精细化管理与智能化应用将成为该领域的重要趋势。

精细化管理将成为农田水利渠道设计与施工的主流。通过对灌区农田水利渠道进行精确的测量和分析，可以更加准确地计算出水资源的需求和分配，从而实现合理的用水管理。结合现代化信息技术，运用传感器、无人机等设备进行实时监测和数据采集，可以及时获取渠道运行的各项指标，有针对性地进行调整和优化，提高水资源利用效率。

智能化应用将带来更高效、便捷的施工过程。通过引入自动化设备和机器人技术，可以实现渠道的自动化施工，提高施工速度和质量的同时减少人力成本和安全风险。同时，利用虚拟现实、增强现实等技术，可以在渠道设计阶段进行精确的模拟和预测，优化设计方案，减少不必要的施工调整和后期维护。

结语：

本文从灌区农田水利渠道设计和施工技术两个方面进行了详细的分析和阐述，强调了合理设计和优质施工对农田水利的重要性。通过实例的分享和对未来的展望，可以帮助相关从业人员在灌区农田水利渠道的设计和施工中不断提升水平，实现农业生产的可持续发展。

【参考文献】

- [1]刘丽欣.灌区农田水利渠道设计及其施工技术分析[J].低碳世界, 2018(8): 92-93.
- [2]马宁.小型农田水利渠道的设计与施工技术[J].居业, 2018(8): 64-65.
- [3]梁顺武.小型农田水利渠道的设计与施工探究[J].农业科技与信息, 2018(9): 53-54.
- [4]王瀚.灌区农田水利渠道设计及施工[J].低碳世界, 2018(02): 18-19.
- [5]王转周.河西地区灌区农田水利渠道设计及其施工技术探讨[J].农业科技与信息, 2020(16): 88-89.DOI: 10.15979/j.cnki.cn62-1057/s.2020.16.036.
- [6]刘丽欣.灌区农田水利渠道设计及其施工技术分析[J].低碳世界, 2018(08): 92-93.DOI: 10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2018.08.061.