

农田水利工程灌溉规划设计的要点研究

孟 瑶

新疆峻特设计工程有限公司 新疆 喀什 844000

摘 要：农田水利工程灌溉规划设计对农业发展至关重要。要点包括：遵循因地制宜原则，结合地形条件设计灌溉与排水系统；确保工程安全，避开高危地段，完善防洪设施；综合运用水资源，实现高效节水灌溉，如渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌、滴灌等技术；合理预测灌区发展规模，确保耕地与水资源动态平衡；加强政策、资金和技术支持，保障规划设计顺利实施。科学规划设计农田水利灌溉工程，促进农业可持续发展。

关键词：农田水利工程；灌溉规划设计；要点

引言：农田水利工程灌溉规划设计是保障农业用水安全与高效利用的关键环节。随着农业现代化的推进，灌溉系统的科学规划与设计变得尤为重要。本研究旨在探讨灌溉规划设计的核心要点，包括水资源评估、灌区划分、灌溉方式选择及渠道系统布局等，以期为农田水利工程的建设提供理论支持与实践指导。通过优化灌溉规划，提高水资源利用效率，促进农业可持续发展，为粮食安全和农民福祉贡献力量。

1 农田水利工程灌溉规划设计的重要性

1.1 保障粮食安全和农业收入

在农业生产中，灌溉是不可或缺的一环。合理规划灌溉系统，能够显著提高灌溉效率，确保作物在生长过程中获得充足的水分。通过科学的灌溉设计，可以避免水资源浪费，同时保证作物生长的最佳水分条件，从而增加农业生产产量，提高农作物的品质和产量稳定性。这不仅有助于保障国家粮食安全，还能显著提升农民的经济收入，促进农业经济的持续发展。此外，合理的灌溉规划设计还能有效抵御自然灾害，如干旱等，减少因缺水导致的农作物减产和损失，为农民提供稳定的经济来源。

1.2 促进资源可持续利用

水资源是农业生产的基础，也是限制农业发展的关键因素之一。农田水利工程灌溉规划设计通过高效分配水资源，实现了水资源的合理利用。通过建设节水灌溉设施，如滴灌、喷灌等，可以大幅度降低灌溉过程中的水分蒸发和渗漏损失，提高水资源的利用效率。同时，灌溉规划设计还注重耕地资源的合理利用。通过优化灌溉系统布局，可以充分利用每一寸耕地，提高土地的产出能力，从而实现耕地资源的可持续利用。

1.3 推动农业现代化发展

农业现代化是农业发展的必然趋势。农田水利工程

灌溉规划设计在推动农业现代化发展中发挥着重要作用。一方面，灌溉规划设计注重生态环境保护和改善，通过建设生态水利工程，如湿地恢复、水生植物种植等，可以有效改善农田生态环境，提高农田生态系统的稳定性和生物多样性。另一方面，灌溉规划设计还注重提高农业生产效益。通过引入现代灌溉技术和设备，如智能灌溉系统、远程监控等，可以实现灌溉过程的精准控制和智能化管理，提高农业生产效率和资源利用效率，推动农业现代化发展。

2 农田水利工程灌溉规划设计的基本原则

2.1 综合利用原则

综合利用原则是农田水利工程灌溉规划设计的核心。这一原则要求在设计灌溉系统时，必须充分考虑灌溉、水电等多功能需求的整合，以实现水资源的最大化利用。灌溉系统不仅要满足农作物的水分需求，还要兼顾发电、渔业、旅游等多种功能，形成多赢的局面。同时，综合利用原则还强调提升水资源整体利用率。通过科学的规划和设计，可以充分利用地表水和地下水资源，优化灌溉系统的布局和管网结构，减少水资源的浪费和损失。此外，还可以结合雨水收集、污水处理和再利用等技术，进一步提高水资源的利用效率^[1]。

2.2 安全为主原则

安全是农田水利工程灌溉规划设计的首要考虑因素。灌溉系统涉及大量的水体和复杂的管道网络，一旦发生事故或故障，将对人民群众的生命财产安全和农业生产造成严重影响。因此，在规划设计过程中，必须严格遵守安全为主原则。这包括避免在高危施工环境中进行作业，确保施工人员的安全；同时，还要合理规划防洪、泄洪措施，确保灌溉系统在极端天气条件下的稳定性和安全性。

2.3 经济高效原则

经济高效原则是农田水利工程灌溉规划设计的另一重要原则。灌溉系统的建设和运行需要投入大量的资金和资源,因此必须在保证灌溉效果的前提下,注重成本控制和经济效益的平衡。在经济高效原则的指导下,应该选择性价比高、节水型的技术和设备来构建灌溉系统。这不仅可以降低建设和运行成本,提高灌溉系统的经济效益;还可以减少对水资源的浪费和污染,实现灌溉系统的可持续发展。

3 农田水利工程灌溉规划设计的要点

3.1 灌区和灌溉范围的调查研究

在进行灌溉规划设计之前,首要任务是对灌区和灌溉范围进行详细的调查研究。(1)土地分类及其宜灌程度:对不同区域的土地进行详细分类,分析土地的质地、土壤类型、排水性能和肥沃程度等特性,判断其是否适宜灌溉,并评估其灌溉潜力和利用价值。通过对土地性质的准确了解,可以针对不同区域采取相应的灌溉策略和作物种植计划。(2)作物需水量及灌溉制度:详细分析灌区内不同作物的需水量和生长周期,制定相应的灌溉制度。不同作物在生长过程中的水分需求各异,科学的灌溉制度需要根据作物的实际需求,制定合理的灌溉计划,以提高水资源的利用效率。同时,需水量的估算也是确定灌溉规模和选择灌溉设备的重要依据^[2]。

(3)当地群众的意见和要求:在灌溉规划设计中,要充分尊重当地群众的意见和要求。灌溉工程将直接影响到群众的生产生活,因此需要充分了解群众的需求、建议及疑虑,将其纳入设计考虑中,以实现设计的科学性、合理性和可接受性。通过积极听取和吸纳群众的意见,可以提高工程实施的群众基础和后期运行的维护水平。

3.2 灌溉用水量的估算

准确估算灌溉用水量是灌溉规划设计的重要环节。

(1)确定灌溉定额:灌溉定额是指在一定的自然和经济条件下,保证农作物正常生长发育所需要的用水量。其大小受到气候、作物种类、土壤类型等多种因素的影响。通过对灌区内气候和土壤等条件的分析,可以计算出作物的灌溉定额,从而为确定灌溉规模和水量提供依据。(2)估算单位面积灌溉用水量:在单位面积内,根据不同作物的灌溉定额和种植面积,可以估算出所需的灌溉用水量。这一估算结果是选择灌溉水源、确定灌溉设备和设计灌溉渠道的重要依据。通过科学准确的估算,可以避免水资源的浪费和过度使用,确保灌溉用水的经济高效。

3.3 水量与土地资源需求水量的平衡分析

(1)灌溉区选定和范围的确定:在确定灌溉区和灌

溉范围时,需要综合考虑水资源的可利用量、土地的宜灌程度和农业生产的实际需求。通过对比分析,选出最优的灌溉区和灌溉范围,确保灌溉系统设计的科学性和实用性。(2)水资源整体评价和分配:在选定灌溉区和范围后,需要对灌区内可利用的水资源进行全面评价,并根据各区域的需水量进行合理的分配。水资源评价需要考虑水源的水量、水质和可开发利用的潜力,通过综合分析和科学预测,制定出符合实际需求的水资源分配方案。同时,在水资源分配中还需要考虑到灌区的防洪、泄洪和水资源的循环利用等因素,以实现水资源的可持续利用^[3]。

3.4 灌溉系统渠首枢纽工程的布置

灌溉系统渠首枢纽工程是灌溉系统的重要组成部分,其设计和布置需要满足安全可靠、经济合理的原则。(1)渠首枢纽工程类型选择:渠首枢纽工程主要包括进水闸、引水渠、调节池等设施。在类型选择上,需要根据灌溉系统的水源特点、水量和灌溉需求等实际情况进行科学合理的选择。(2)枢纽工程位置及结构布置:在确定枢纽工程位置时,需要充分考虑水源、地形和灌溉渠道的布置要求,确保枢纽工程的建设不会对生态环境和灌溉渠道的正常运行造成不良影响。同时,在枢纽工程的结构布置上,要注重工程的可靠性和稳定性,选择合适的结构形式和材料,以保证工程的长期使用效益。

3.5 灌溉渠道系统的规划

灌溉渠道系统是实现灌溉的重要载体,其规划和设计质量直接影响到灌溉效果和水资源的利用效率。(1)渠道布置及水力学计算:灌溉渠道的布置要遵循地形、地貌和水流特性,尽量减少水资源的损失和浪费。渠道的走向应该顺应地形坡度,避免过多的弯道和起伏,以减少水流阻力和能量损失。同时,还需要进行水力学计算,确定渠道的断面尺寸、流速和流量等参数,以确保渠道的水流平稳、灌溉均匀。(2)防渗措施及渠系建筑物类型确定:为了减少渠道输水过程中的渗漏损失,需要采取一系列的防渗措施。常用的防渗材料包括塑料薄膜、混凝土和水泥土等。在选择防渗材料时,需要考虑到材料的价格、耐久性、施工难度等因素,以及当地的气候和地质条件。

4 农田水利工程灌溉规划设计的实施策略

4.1 分析并挖掘小灌区潜力

小灌区作为农田水利工程的重要组成部分,其潜力的深入挖掘对于提高灌溉效率、促进农业可持续发展具有至关重要的作用。(1)全面了解与分析当地资源情

况：在实施灌溉规划设计前，必须对当地的资源情况进行全面深入的分析和了解。这包括水资源、土地资源、气候条件以及社会经济状况等。通过实地调查、数据分析等手段，掌握小灌区的资源特点和优势，为后续规划设计提供科学依据。同时，要注重资源之间的协调与平衡，确保灌溉规划设计的合理性和可行性。（2）发挥最佳效果，实现预期经济效益：在挖掘小灌区潜力的过程中，要注重发挥各种资源的最佳效果，以实现预期的经济效益。这要求我们在灌溉规划设计时，既要考虑作物的生长需求和灌溉方式，又要结合当地的市场需求和经济条件，合理选择灌溉方式和种植结构。通过科学的灌溉管理和优化种植模式，提高单位面积的产量和品质，从而实现经济效益的最大化。

4.2 新建与改造灌排泵站

灌排泵站是农田水利工程中实现灌溉和排水的重要设施。为了提升灌溉效率和排水能力，必须对现有泵站进行新建与改造。（1）更新与改良泵站设备：针对现有泵站设备老化、效率低下的问题，我们需要采取更新与改良措施。通过引进先进的泵站技术和设备，提高泵站的扬程、流量和效率。同时，要注重设备的维护和保养，延长设备的使用寿命，降低运营成本。此外，还可以采用智能化控制系统，实现对泵站运行的远程监控和自动调节，提高灌溉管理的智能化水平。（2）新建固定渠道与配套设施：在新建或改造泵站时，要注重固定渠道的建设和配套设施的完善。通过新建或改建固定渠道，优化灌溉系统的布局 and 结构，提高灌溉水的输送效率和利用率。同时，要配套建设相应的闸门、管道、量水设施等，以确保灌溉系统的正常运行和灌溉水的准确计量。这些配套设施的完善，将有助于提高灌溉管理的精细化水平和灌溉效率。

4.3 建设水源工程和排涝泵站

水源工程和排涝泵站是保障农田水利工程灌溉规划设计顺利实施的重要基础设施。（1）提供充足灌溉水源：为了确保农田的灌溉需求得到满足，我们需要建设水源工程。这包括水库、蓄水池、引水工程等。通过合理规划和建设水源工程，可以有效解决灌溉水源不足的问题。同时，要注重水源工程的保护和管理，防止水污染和浪费现象的发生。通过科学调度和合理利用水资源，确保农田得到充足、稳定的灌溉水源。（2）防止洪

涝灾害：排涝泵站的建设对于防止洪涝灾害、保障农业生产具有重要意义。在灌溉规划设计中，要充分考虑农田的排水需求，合理规划排涝泵站的布局 and 规模。通过建设排涝泵站和排水渠道，及时排除农田内的积水，防止洪涝灾害的发生。同时，要注重排涝泵站的维护和管理，确保其在关键时刻能够发挥应有的作用。

4.4 采用新技术和新方法

在灌溉规划设计的实施过程中，必须注重新技术和新方法的应用和推广。（1）因地制宜选择工程技术措施：在实施灌溉规划设计时，要充分考虑当地的自然条件和社会经济条件，因地制宜地选择适宜的工程技术措施。这要求我们在选择灌溉方式、建设灌溉设施等方面，既要考虑技术的先进性和适用性，又要结合当地实际情况进行科学合理的决策。通过科学合理的工程技术措施的应用，提高灌溉系统的稳定性和可靠性。（2）优先使用节水灌溉技术：节水灌溉技术是提高灌溉效率、减少水资源浪费的重要途径。在实施灌溉规划设计时，我们要优先使用节水灌溉技术，如微灌技术、滴灌技术等。这些技术可以根据作物的生长需求和土壤条件进行精准灌溉，避免水资源的浪费和过度使用。通过节水灌溉技术的推广和应用，提高灌溉水的利用率和农作物的产量和品质。

结束语

综上所述，农田水利工程灌溉规划设计的要点涵盖了从资源评估到灌溉系统构建的全方位考量。通过精细规划与技术创新，不仅能有效提升灌溉效率，还能促进水资源的可持续利用与生态平衡。面对未来农业发展的挑战，我们应当不断深化灌溉规划设计研究，加强技术应用与示范推广，为农业现代化进程注入强劲动力。通过多方合作与持续努力，共同绘就农田水利工程灌溉规划设计的美好蓝图，助力乡村振兴战略全面实施。

参考文献

- [1]王磊,周建平.基于节水灌溉的农田水利工程设计与管理[J].农业工程技术,2021,(10):112-113.
- [2]张晟.试论农田水利工程灌溉规划设计[J].工程技术,2022,(08):77-78.
- [3]张雪,张松露.新时期农田水利工程灌溉规划设计分析[J].安徽农学通报,2023,(12):139-140.