

农田水利灌溉工程的规划设计

张衡¹ 胡健² 胡聪³ 侍方正⁴ 仲鹏飞⁵

1. 贵州卓灏工程项目管理有限公司华东分公司 江苏 宿迁 223800
2. 江苏宿水设计咨询有限公司 江苏 宿迁 223800
3. 宿迁市水务勘测设计研究院有限公司 江苏 宿迁 223800
4. 贵州卓灏工程项目管理有限公司华东分公司 江苏 宿迁 223800
5. 上海市水利工程设计研究院有限公司 江苏 淮安 223300

摘要：农田水利灌溉工程的规划设计是确保农业稳定生产和水资源高效利用的关键环节。这一过程中，需深入调研当地水资源及农田条件，科学选定灌溉水源与渠系布局，同时引入智能化技术提升规划设计效率与精度。此外，注重生态保护与修复，确保灌溉工程与自然环境的和谐共生。通过优化策略与实践，推进农田水利灌溉工程的可持续发展，为农业生产提供稳定可靠的水源保障，助力农业现代化和乡村振兴。

关键词：农田水利灌溉工程；规划设计；优化策略与实践

引言：农田水利灌溉工程的规划设计是提升农业生产效益、保障粮食安全的关键举措。在当前水资源日益紧张背景下，科学合理地进行农田水利灌溉规划设计，对于实现水资源的优化配置、提高灌溉效率、减少水资源浪费具有重要意义。本文旨在深入探讨农田水利灌溉工程规划设计的理念、原则和方法，结合实际案例分析其应用效果，并提出优化策略，以期为我国农田水利灌溉工程的持续健康发展提供理论支持和实践指导。

1 农田水利灌溉工程规划设计的理论基础

1.1 农田水利学的基本概念与原理

农田水利学是一门研究农田水土资源合理利用的学科，其核心概念涉及农田水利系统、灌溉与排水、水土保持、农村供水等多个方面。农田水利学的基本原理主要包括水文学原理、水力学原理、土壤水分原理以及作物需水原理等。这些原理为农田水利灌溉工程的规划设计提供了理论支撑，指导着工程建设和运行管理。在农田水利灌溉工程规划设计中，需要充分理解并运用农田水利学的基本原理。例如，在灌溉水源选择与评估时，需要考虑水文学原理，分析水源的可靠性、稳定性以及可利用性；在灌溉渠系规划与设计时，需要运用水力学原理，确定渠道断面尺寸、水流速度以及水力损失等参数；在节水灌溉技术推广与实施时，则需要结合土壤水分原理和作物需水原理，制定科学的灌溉制度和灌溉策略。

1.2 水利工程规划设计的原则与方法

水利工程规划设计的原则主要包括安全可靠、经济合理、技术先进、生态环保等方面。这些原则确保了水

利工程建设的可行性和效益性，同时也体现了水利工程规划设计的可持续性。在水利工程规划设计方法方面，通常包括调查研究、方案设计、比较分析、决策优化等步骤。通过调查研究，收集并分析相关资料和数据，为规划设计提供依据；在方案设计阶段，结合实际情况，提出多种可行的方案；然后通过比较分析，对各方案进行综合评价，选出最优方案；最后通过决策优化，对选定方案进行细化和完善，确保其在实际操作中的可行性。在农田水利灌溉工程规划设计中，需要遵循水利工程规划设计的原则和方法。例如，在灌溉设备与技术的选择与应用时，需要考虑技术先进性和经济合理性，选择适合当地实际情况的设备和技术；在灌溉渠系规划与设计时，需要注重安全可靠性和生态环保性，确保渠道的安全运行和减少对生态环境的影响。

1.3 国内外农田水利灌溉工程规划设计案例分析

通过对国内外农田水利灌溉工程规划设计案例的分析，可以深入了解农田水利灌溉工程规划设计的实际操作过程、经验教训和创新点。这些案例不仅为农田水利灌溉工程的规划设计提供了实践经验，也为今后的工作提供了借鉴和参考。在国内外农田水利灌溉工程规划设计案例中，有许多值得学习和借鉴的成功经验。例如，某些地区通过引入智能化灌溉技术，实现了对灌溉水源的精准控制和对灌溉设备的智能管理，大大提高了灌溉效率和水资源利用效率；某些地区在灌溉渠系规划与设计注重生态环保理念，通过采用生态护坡、建设生态湿地等措施，有效保护了生态环境并提升了灌溉水质。同时，通过对案例的分析也可以发现一些存在的问题和

不足之处。例如，在某些地区，由于规划设计不合理或管理不善等原因，导致灌溉设备老化、渠道破损等问题频发；在某些地区，由于缺乏对农田水利灌溉工程重要性的认识或资金投入不足等原因，导致灌溉工程建设滞后或无法得到有效推广。

2 农田水利灌溉工程规划设计的主要内容与步骤

2.1 灌溉水源选择与评估

灌溉水源的选择与评估是农田水利灌溉工程中的关键环节。正确选择稳定可靠的水源，不仅可以确保灌溉工程长期稳定运行，还能提高水资源利用效率，促进农业可持续发展。（1）在选择灌溉水源时，深入调研当地水资源状况是基础工作。我们需要了解地表水、地下水以及雨水等多种水源的分布情况、储量大小以及水质状况，从而全面评估不同水源的可用性。这一过程有助于我们识别出优质水源，并为其后续的开发和利用提供依据^[1]。（2）在评估水源稳定性时，我们需要关注水源的季节性变化、气候变化对其的影响，以及人类活动可能带来的潜在威胁。这些因素都可能影响水源的稳定供应，从而直接关系到灌溉工程的正常运行。因此，我们需要通过科学分析和预测，选择那些在不同条件下都能保持稳定供应的水源。（3）水源的经济性也是选择过程中不可忽视的因素。不同的水源获取和使用成本可能存在显著差异，因此在确定水源时，我们需要对投资和效益进行权衡。选择那些既符合农业灌溉需求，又具有成本效益的水源，才能确保灌溉工程的可持续发展。

2.2 灌溉渠系规划与设计

灌溉渠系的规划与设计是农田水利灌溉工程的关键环节，直接关系到水源的有效利用和农田的灌溉效果。（1）在规划阶段，我们要充分考量农田的地形地貌、土壤特性以及农作物种植结构，确保渠系布局合理、高效。同时，还需考虑渠系的连通性，确保水源能够顺利输送到每一片农田。另外，对于特殊地形如山地或丘陵地区，渠系设计还需考虑地形对水流的影响，采用合适的措施保证水流平稳。（2）进入设计阶段，我们需要精确计算各渠道的流量需求，并根据地形条件、土壤渗透性等因素，合理确定渠道的断面尺寸和衬砌材料。选择合适的衬砌材料不仅能提高渠道的输水效率，还能延长渠道的使用寿命。同时，我们还需要考虑渠道的防渗和防冲刷设计，采用科学的方法减少渠道的渗漏损失，保护渠道免受水流冲刷。（3）在灌溉渠系的规划与设计过程中，我们还应注重与其他农田水利设施的协调配合，如水库、水闸、泵站等，以确保整个灌溉系统的稳定运行和高效利用。

2.3 灌溉设备与技术的选择与应用

在农田水利灌溉工程的规划设计中，灌溉设备与技术的选择与应用显得尤为关键，它们直接决定了灌溉效率的高低以及节水效果的优劣。因此，我们必须深入农田一线，充分了解实际情况，以便作出更为科学合理的选择。（1）灌溉方式的选择至关重要。不同的作物种类和土壤条件，对水分的需求和吸收能力各有不同。而水源的状况，包括水量的多少和水质的优劣，也直接影响到灌溉方式的选用。喷灌、滴灌、微喷灌等灌溉方式各有千秋，我们应结合实际，权衡利弊，选择最适合的灌溉方式。（2）灌溉设备的选择同样重要。设备的质量直接关系到灌溉的效果和系统的稳定性。我们应选用性能优良、运行稳定的水泵、喷头、管道等设备，同时，还需考虑设备的维护和保养成本，以确保系统的长期稳定运行。（3）应积极引进和应用先进的灌溉技术。自动化控制技术的应用，可以实现对灌溉系统的远程监控和管理，极大地提高了灌溉的便捷性和精准性。智能化技术的运用，则可以通过对灌溉数据的收集和分析，为我们提供更加科学、精准的灌溉方案^[2]。

2.4 节水灌溉技术的推广与实施

节水灌溉技术的推广与实施，不仅有助于缓解水资源短缺问题，还能提高农田的产量与质量。因此，推广节水灌溉技术在农田水利灌溉工程中占据着举足轻重的地位。（1）要深入开展节水灌溉技术的宣传教育工作。通过各种形式的培训、讲座和现场指导，让广大农民深刻认识到节水灌溉的重要性，并掌握相关技术知识。这样，他们才能将节水理念转化为实际行动，有效提高水资源利用效率。（2）需要制定切实可行的推广计划。在深入了解当地农业生产和水资源状况的基础上，结合农民的实际需求，制定具有针对性的推广方案。通过政策扶持、资金补贴等措施，鼓励农民积极采用节水灌溉技术，实现水资源的高效利用。（3）加强节水灌溉技术的研发和创新也是关键所在。我们要积极引进和借鉴国内外先进的节水灌溉技术，结合本地实际进行改进和创新，形成具有地方特色的节水灌溉技术体系。（4）在推广过程中，与农民的沟通和合作同样重要。我们需要听取他们的意见和建议，及时调整和完善技术推广方案，确保节水灌溉技术真正落地生根，发挥出应有的作用。

3 农田水利灌溉工程规划设计的优化策略与实践

3.1 引入智能化技术提升规划设计的效率与精度

在农田水利灌溉工程规划设计中，引入智能化技术可以显著提高工作效率和规划设计精度，从而为工程的顺利实施奠定坚实基础。（1）应用地理信息系统

(GIS)技术可以有效管理农田水利灌溉工程的空间信息。GIS可以集成各种地理信息数据,为设计者提供全面的空间分析工具。通过对地形的精细分析和水流的模拟计算,设计师能够更准确地预测和规划渠道的走向、长度和坡度,从而优化灌溉渠道的布局。(2)利用遥感技术可以实时监测农田的水土状况。遥感技术可以获取农田的植被覆盖、土壤湿度等关键信息,为灌溉决策提供有力支持。通过对比分析不同时段的遥感数据,设计师可以了解农田的需水规律,进而制定更加合理的灌溉计划,实现水资源的有效利用^[3]。(3)利用人工智能算法可以对海量的农田数据进行处理和分析,提取出对规划设计有价值的信息。例如,通过机器学习算法对农田的产量、降雨量和蒸发量等数据进行学习,可以预测未来一段时间的灌溉需求,从而指导规划设计中的水量分配。通过这些智能化技术的应用,农田水利灌溉工程规划设计的效率和精度可以得到显著提升,从而提高工程的质量和效益。

3.2 加强农田水利灌溉工程的生态保护与修复

在规划设计过程中,应注重保护农田生态系统和生物多样性,采取合理的修复措施恢复受损的生态功能。

(1)要合理布局灌溉渠道,避免对生态环境造成破坏。在渠道建设过程中,应尽量减少对自然地形和植被的破坏,保持水流的自然状态。同时,在渠道两侧设置植被缓冲带,减少水土流失和污染物的扩散,保护农田生态系统的稳定性。(2)要采用生态友好的灌溉方式和技术。例如,推广滴灌、微喷灌等节水灌溉技术,减少水资源的浪费和对环境的污染。同时,利用雨水收集和利用技术,增加农田的雨水利用率,减少对地下水的开采压力。(3)对于已经受损的生态环境,应积极采取修复措施。例如,对于渠道两侧的裸露土地,可以通过种植乡土植被、恢复湿地等方式进行生态修复。同时,加强农田生态系统的监测和评估,及时发现和解决生态环境问题。通过这些措施的实施,可以有效地保护和修复农田水利灌溉工程周边的生态环境,促进农业生产的可持续发展^[4]。

3.3 推进农田水利灌溉工程的可持续发展

农田水利灌溉工程的可持续发展是实现农业现代化的重要保障。为了推进工程的可持续发展,需要从多个

方面入手。(1)要建立健全农田水利灌溉工程的管理制度和维护体系。明确各部门的职责分工和协调配合机制,加强对工程运行的监督和检查。同时,定期对工程设施进行维护和保养,确保其正常运行和延长使用寿命。(2)要加强科技创新和人才培养。鼓励和支持科研机构 and 高校开展农田水利灌溉技术的研发和创新,推广先进的灌溉技术和设备。同时,加强对农民的培训和教育,提高他们的节水意识和灌溉技能水平,促进新技术的普及和应用。(3)还要加强政策引导和资金扶持。制定符合地方实际情况的农田水利灌溉发展规划和政策,引导社会资源投入到农田水利建设中去。通过财政补贴、税收优惠等方式,降低农民和企业参与农田水利灌溉工程建设的成本和风险,提高其积极性和参与度。(4)要注重农田水利灌溉工程与农业生产的融合发展。将灌溉工程与农业种植结构、作物生长周期等紧密结合,实现灌溉与农业生产的协调发展。同时,加强农田水利灌溉工程与农业信息化的深度融合,提高农业生产效率和节水灌溉水平。通过这些措施的实施,可以推进农田水利灌溉工程的可持续发展,提高农业生产的综合效益和竞争力,为乡村振兴和农业现代化提供有力支撑。

结束语

农田水利灌溉工程规划设计的优化与实践对于农业发展至关重要。通过本文的探讨,我们深入理解了规划设计的核心理念、原则和方法,同时也认识到了智能化技术、生态保护与可持续发展等关键因素的重要性。面对未来,我们应继续加强农田水利灌溉工程规划设计的理论研究和实践探索,不断提升设计水平和实施效果,为我国农业现代化和乡村振兴提供坚实的水利基础,助力农业可持续发展,造福广大农民群众。

参考文献

- [1]张宝生.农田水利灌溉工程规划设计问题与优化方式探索[J].科技经济导刊,2020,28(19):74-75.
- [2]王晓娟.浅谈农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术[J].农业科技与信息,2020(12):88-89.
- [3]刘进.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术研究[J].农业技术与装备,2021(01):77-78.
- [4]杨江勇.农田水利工程灌溉规划设计的要点研究[J].工程建设与设计,2020(24):107-108.