

# 农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术研究

李伟<sup>1</sup> 王云<sup>2</sup> 鲍磊<sup>3</sup>

1. 江苏嘉源建设项目管理有限公司 江苏 宿迁 223800

2. 江苏安澜建设项目管理有限公司 江苏 宿迁 223800

3. 上海宏波工程咨询管理有限公司 江苏 宿迁 223800

**摘要:** 本文研究了农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术, 提出了规划设计应遵循的原则和灌溉技术的研究。通过合理布置灌溉系统, 选择合适的取水方式, 采用节水灌溉技术和雨水收集利用技术等, 可以提高水资源利用效率和灌溉工程的效益。建议加强管理和维护, 注重综合效益评估和可持续发展。

**关键词:** 农田水利; 灌溉工程; 规划设计; 灌溉技术

引言: 中国是一个农业大国, 农田水利灌溉在农业生产中具有举足轻重的地位。随着人口的增长和经济的发展, 水资源日益紧张, 如何合理规划设计农田水利灌溉工程, 提高灌溉效率, 成为当前的重要课题。本文旨在探讨农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术, 以期为提高农田水利灌溉工程的效益提供理论支持和实践指导。

## 1 农田水利灌溉工程规划设计

1.1 农田水利灌溉工程的目标与原则。农田水利灌溉工程的目标是确保农业生产的正常进行, 同时优化水资源配置, 提高灌溉效率。为了实现这一目标, 在规划设计过程中需要遵循以下原则: (1) 因地制宜: 不同地区的自然条件、地形地貌和气候特点各不相同, 因此需要根据当地的实际情况选择适合的灌溉方式和工程设施。例如, 对于干旱地区来说, 可以采用喷灌或滴灌等节水灌溉方式; 而对于湿润地区来说, 可以采用渠道灌溉或淹灌等方式。只有因地制宜地选择合适的灌溉方式和工程设施, 才能确保工程的可行性和实用性。(2) 经济适用: 在满足农业生产需求的前提下, 应考虑工程的投资成本和运行维护费用。选择经济适用的方案可以提高工程的效益, 减少浪费和不必要的投入。例如, 在选择灌溉设备时可以考虑购买性能稳定、价格适中的设备, 而不是盲目追求高端设备。此外, 还可以通过制定合理的灌溉计划和管理措施来降低运行维护费用<sup>[1]</sup>。(3) 节能环保: 在规划设计过程中应注重环保理念, 采用节能技术来减少工程对环境的影响。例如, 可以采用太阳能水泵或风能水泵等可再生能源设备来提供动力; 也可以采用雨水收集系统来利用雨水资源进行灌溉。通过这些措施可以减少能源消耗和水资源浪费, 提高灌溉效率。

1.2 农田水利灌溉工程的布置。在农田水利灌溉工程的规划设计中, 工程的布置是至关重要的一环。应根

据地形、水文等条件, 选择合适的取水方式, 如引水灌溉、抽水灌溉等。同时, 要合理设置泵站、水库等关键设施, 确保灌溉水流的稳定和连续。取水方式的选取: 应根据水源的位置、地形、水文等因素, 选择合适的取水方式。例如, 在河流、湖泊等水源附近, 可以考虑引水灌溉; 在地下水资源丰富的地方, 可以考虑井灌或地下水抽取等方式。泵站和水库的设置: 泵站和水库是农田水利灌溉工程中的重要设施, 可以调节水位、保证灌溉用水量的稳定。在布置时, 应考虑泵站和水库的位置、规模以及与灌溉渠道的匹配等问题, 确保其功能的有效发挥。灌溉渠道的设计: 灌溉渠道是农田水利灌溉工程中的重要组成部分, 其数量、长度和宽度等参数直接影响到灌溉效率和水资源利用。在设计时, 应根据农作物的生长需求和生长阶段、土壤类型和水源条件等因素, 进行合理的设计和布局。

1.3 农田水利灌溉系统的设计。农田水利灌溉系统的设计是农田水利灌溉工程的核心部分, 直接关系到农业生产的效益和水资源的利用效率。在设计时, 应考虑不同农作物的生长需求和生长阶段, 以及土壤类型和水源条件等因素。要合理确定灌溉渠道的数量、长度和宽度, 以及灌溉时间的间隔和持续时间。此外, 还应考虑灌溉系统的节能性和环保性, 如采用节水灌溉技术等。

(1) 灌溉方式的选取应根据农作物的生长需求和土壤类型等因素进行合理的选择。例如, 喷灌、滴灌等节水灌溉方式可以有效减少水资源的浪费, 提高灌溉效率。喷灌是将水以雾状喷洒在作物上, 可以减少水分蒸发和流失, 同时实现定点、定量的灌溉。滴灌是将水以细小的水滴或细流直接输送到作物根部, 可以减少水分蒸发和流失, 提高灌溉效率。根据不同的农作物和土壤条件, 可以选择适合的灌溉方式。(2) 灌溉时间的确定应根据

农作物的生长阶段和需水特点等因素进行合理的确定。例如,在作物生长的关键时期,应增加灌溉次数和持续时间。在作物生长初期,由于根系尚未发育完全,需要较少的水分供应;而在作物生长后期,由于果实成熟和水分需求增加,需要增加灌溉次数和持续时间。通过合理的灌溉时间安排,可以满足作物的需水要求,提高产量和质量。(3)节能性和环保性的考虑也是农田水利灌溉系统设计中的重要方面。可以采用太阳能等可再生能源驱动的泵站和设备,减少对环境的影响。太阳能水泵可以利用太阳能将水从低处抽送到高处,实现灌溉的目的。这样不仅可以节约能源,还可以减少二氧化碳的排放。同时,应采用抗蒸发材料和保水剂等技术措施,减少水资源的浪费。抗蒸发材料可以覆盖在土壤表面,形成一层保护层,减少水分蒸发。保水剂可以吸附和保持水分,延长水分的供应时间,减少水分流失。综上所述,农田水利灌溉系统的设计需要考虑农作物的生长需求、土壤类型、水源条件等因素。合理选择灌溉方式、确定灌溉时间以及注重节能性和环保性是设计中的重要环节。通过科学的设计和合理的管理,可以提高农田水利灌溉工程的效益,促进农业生产的发展。随着科技的不断进步和农业发展的需要,农田水利灌溉系统的设计将继续深入研究和创新,为农业生产提供更加科学、高效、可持续的支持。

## 2 农田水利灌溉工程技术研究

2.1 节水灌溉技术。节水灌溉技术是一种通过降低灌溉过程中的水分蒸发和流失,提高灌溉效率的技术。随着全球水资源短缺问题的日益突出,节水灌溉技术的研究和应用变得越来越重要。具体措施包括采用管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉方式,以及使用抗蒸发材料和保水剂等。通过这些技术手段,可以大幅减少灌溉用水量,提高水资源利用效率。(1)管道输水是一种高效、节水的灌溉方式。传统的渠道输水方式存在水分蒸发和流失的问题,而管道输水可以避免这些问题。通过将水源引入管道,将水直接输送到农田,减少了水分的损失。管道输水还可以实现自动化控制,根据作物的需求进行精确的灌溉,避免浪费。此外,管道输水还可以减少土壤侵蚀和水质污染的风险,保护农田生态环境<sup>[2]</sup>。

(2)喷灌是一种将水以雾状喷洒在作物上的灌溉方式。喷灌可以降低水分蒸发和流失,提高灌溉效率。与传统的洒水灌溉相比,喷灌可以将水均匀地喷洒在作物上,避免了水的流失和浪费。喷灌还可以实现定点、定量的灌溉,根据作物的生长阶段和需求进行调节,避免过度灌溉和浪费。此外,喷灌还可以减少土壤侵蚀和病虫害

的发生,提高作物产量和质量。(3)微灌是一种将水以细小的水滴或细流喷洒在作物根部的灌溉方式。微灌可以精确控制灌溉量,减少水分蒸发和流失,提高灌溉效率。与传统的洒水灌溉相比,微灌可以将水直接输送到作物的根部,减少了水的流失和浪费。微灌还可以根据作物的生长阶段和需求进行调节,避免过度灌溉和浪费。此外,微灌还可以改善土壤结构和保持土壤湿度,促进作物生长和发育。(4)抗蒸发材料和保水剂可以减少水分蒸发和流失,提高灌溉效率。抗蒸发材料可以覆盖在土壤表面,形成一层保护层,减少水分蒸发。保水剂可以吸附和保持水分,延长水分的供应时间,减少水分流失。这些材料可以在农田中广泛应用,减少灌溉用水量,提高水资源利用效率。同时,抗蒸发材料和保水剂还可以改善土壤质量和保持土壤湿度,促进作物生长和发育。综上所述,节水灌溉技术是一种重要的农田水利灌溉技术,通过采用管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉方式,以及使用抗蒸发材料和保水剂等措施,可以大幅减少灌溉用水量,提高水资源利用效率<sup>[3]</sup>。随着全球水资源短缺问题的日益突出,节水灌溉技术的研究和应用将越来越重要。未来,我们可以进一步优化节水灌溉技术,提高其效率和可持续性,为农业生产和社会经济发展提供更加可靠和可持续的水资源支持。

2.2 雨水收集利用技术。雨水收集利用技术是一种通过收集、储存和利用雨水资源,以满足农田灌溉需求的技术。该技术不仅可以减少对地下水的开采,还可以补充灌溉用水量,提高灌溉保证率。通过建设雨水收集系统,将收集到的雨水引入蓄水池或水库,然后在需要时进行灌溉。(1)雨水收集系统是雨水收集利用技术的核心部分。它包括屋顶排水系统、雨水收集设施和输水系统。屋顶排水系统可以将雨水从建筑物的屋顶收集起来,然后通过雨水收集设施进行储存。雨水收集设施可以是蓄水池、水箱或地下储水罐等。输水系统将储存的雨水引入农田进行灌溉。屋顶排水系统的设计应考虑到降雨量、屋顶面积和水流速度等因素,以确保有效地收集雨水。(2)蓄水池和水库是用于储存雨水的设施。蓄水池可以建在农田附近,方便将储存的雨水引入农田进行灌溉。水库可以建在河流或湖泊附近,通过引水渠将储存的雨水引入农田进行灌溉。蓄水池和水库的设计应考虑到容量、水质和安全性等因素,以确保有效地储存和供应雨水。(3)雨水利用管理是指对收集到的雨水进行合理的管理和利用。管理包括对雨水质量的控制、对雨水储存设施的维护和管理、对雨水利用计划的制定和执行等。利用包括将储存的雨水用于农田灌溉、补充地

下水、供给城市供水等。雨水利用管理的实施应考虑到水资源供需平衡、环境保护和社会经济发展等因素,以确保可持续地利用雨水资源。综上所述,雨水收集利用技术是一种重要的农田水利灌溉技术,通过建设雨水收集系统、蓄水池和水库以及实施雨水利用管理,可以实现对雨水资源的合理利用,减少对地下水的开采,提高灌溉保证率。随着全球水资源短缺问题的日益突出,雨水收集利用技术的研究和应用将越来越重要<sup>[4]</sup>。未来,我们可以进一步优化雨水收集利用技术,提高其效率和可持续性,为农业生产和社会发展提供更加可靠和可持续的水资源支持。

### 3 农田水利灌溉工程效益评估

3.1 经济效益评估。经济效益评估主要是对农田水利灌溉工程实施后带来的经济效益进行评估。可以通过计算工程实施后节约的水资源、提高的农作物产量、降低的灌溉成本等方面来评估经济效益。例如,通过采用节水灌溉技术,可以减少灌溉用水量,节约水资源。同时,通过提高灌溉效率,可以增加农作物的产量,提高农民的收入。此外,还可以通过降低灌溉成本,减少农民的经济负担。然而,在评估经济效益时,还需要考虑工程的初期投资和运行维护费用等因素。因此,需要综合考虑工程的投资回报率、净现值等指标,以评估农田水利灌溉工程的经济效益。

3.2 社会效益评估。社会效益评估主要是对农田水利灌溉工程实施后对社会产生的影响进行评估。可以通过调查工程实施后对农村就业、农民增收、农村环境等方面的影响来进行评估。例如,农田水利灌溉工程的实施可以为农村提供更多的就业机会,促进农民的就业和增收。同时,通过改善农村环境,可以提高农民的生活质量和幸福感。此外,农田水利灌溉工程的实施还可以促进农业产业结构的调整和优化,推动农村经济的发展。然而,在评估社会效益时,还需要考虑工程实施后对农

业产业结构的影响和农民的参与程度等因素。因此,需要综合考虑工程的社会影响评价指标,以评估农田水利灌溉工程的社会效益<sup>[5]</sup>。

3.3 环境效益评估。环境效益评估主要是对农田水利灌溉工程实施后对环境产生的影响进行评估。可以通过调查工程实施后对水资源保护、土壤保护、生态平衡等方面的影响来进行评估。例如,农田水利灌溉工程的实施可以有效保护水资源,减少水资源的浪费和污染。同时,通过合理的灌溉方式和保水措施,可以保护土壤质量,防止土壤侵蚀和退化。此外,农田水利灌溉工程的实施还可以促进生态系统的恢复和改善,维护生态平衡。然而,在评估环境效益时,还需要考虑工程实施后对农村景观和生态系统的影响等因素。因此,需要综合考虑工程的环境影响评价指标,以评估农田水利灌溉工程的环境效益。

结论:本文通过对农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术的研究,提出了相应的设计方法和技术研究。为了进一步提高农田水利灌溉工程的效益,建议采取以下措施:加强工程规划设计的科学性和合理性;推广应用节水灌溉技术和雨水收集利用技术;加强工程管理和维护;注重工程综合效益评估和可持续发展等。

### 参考文献

- [1]赵娜,王奎山,马宏伟.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术的探讨[J].水利工程设计与研究,2021,25(3):50-54.
- [2]王志伟,张丽丽.节水灌溉技术在农田水利灌溉工程中的应用[J].水利科技与经济,2020,26(9):50-54.
- [3]李明,王建军.雨水收集利用技术在农田水利灌溉工程中的应用[J].水利科技与经济,2019,23(12):70-74.
- [4]刘明,王峰.农田水利灌溉工程的规划设计与灌溉技术分析[J].水利水电工程设计,2018,37(6):50-54.
- [5]张志刚,王晓.基于农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术的探讨[J].水利水电工程设计,2017,36(5):40-44.