

Research on Modern Agricultural Irrigation Technology and Management

Xueshui Xie

Agricultural Comprehensive Service Center, Wuyin Township, Weishan County, Yunnan Province, Dali, Yunnan, 672404, China

Abstract

With the continuous growth of the global population and the constant development of the economy, agriculture, as a foundation industry to ensure food security and maintain social stability, is becoming increasingly important. In agricultural production, water resources are one of the key factors, and irrigation of farmland directly relates to the rational use of water resources and the sustainable development of agriculture. This paper focuses on the modern field irrigation field, describes the principles, characteristics, and advantages and disadvantages of various modern field irrigation technologies, further discusses the problems existing in the management of field irrigation, and puts forward corresponding solutions. In order to improve the efficiency of water resource utilization and promote the sustainable development of agriculture.

Keywords

farm irrigation; irrigation technology; management strategies

现代农田水利灌溉技术及管理探究

谢学水

云南省巍山县五印乡农业综合服务中心, 中国·云南大理 672404

摘要

随着全球人口的持续增长和经济的不断发展, 农业作为保障粮食安全和维持社会稳定的基础产业, 其重要性日益凸显。在农业生产中, 水资源是关键因素之一, 而农田水利灌溉则直接关系到水资源的合理利用和农业的可持续发展。论文聚焦于现代农田水利灌溉领域, 阐述了多种现代农田水利灌溉技术的原理、特点及优缺点, 进一步探讨了农田水利灌溉管理存在的问题, 并提出了相应的解决措施。以期提高水资源利用效率, 促进农业的可持续发展。

关键词

农田水利; 灌溉技术; 管理策略

1 引言

农业作为国民经济的基础产业, 对于保障国家粮食安全、促进农村经济发展和社会稳定具有至关重要的意义。而农田水利灌溉作为农业生产的重要环节, 直接关系到农作物的生长和产量。随着全球人口的持续增长、水资源的日益短缺以及气候变化带来的不确定性, 传统的农田水利灌溉技术和方式已经难以满足现代农业发展的需求。因此, 深入探究现代农田水利灌溉技术及管理具有极其重要的现实意义。

2 现代农田水利灌溉技术概述

2.1 喷灌技术

喷灌技术是一种通过专门的设备将水喷射到空中, 形成细小的水滴, 像降雨一样均匀地洒落在农田中的灌溉方法。

喷灌能够均匀地湿润土壤和作物, 避免了传统灌溉方式中容易出现的局部干旱或积水现象, 有利于提高作物的产量和质量; 它可以节约用水, 相比大水漫灌, 水资源利用率显著提高; 喷灌能够适应不同地形和土壤条件, 无论是平原还是丘陵地带都能适用; 喷灌还可以结合施肥、喷药等操作, 实现农业生产的综合管理^[1]。但喷灌技术设备投资较高, 需要有一定的资金投入; 对水质要求较高, 水中杂质过多容易堵塞喷头。

2.2 微灌技术

微灌技术包括滴灌、微喷灌、涌泉灌等方式, 是一种精确控制水量、将水缓慢地输送到作物根部附近的灌溉技术。微灌技术的最大优势在于节水效果极其显著。由于水直接输送到作物根部, 减少了水分的蒸发和渗漏损失, 水资源利用率可高达 90% 以上。同时, 它能够实现精准灌溉, 根据作物的需水规律和土壤墒情, 适时、适量地供水, 为作物生长创造了良好的水分条件, 有利于提高作物品质和产量。微灌系统还可以方便地与施肥装置结合, 实现水肥一体化,

【作者简介】谢学水(1985-), 男, 中国云南大理人, 本科, 工程师, 从事农村水利工程的建设和管理研究。

提高肥料的利用率。不过,微灌技术系统的建设和维护成本较高,需要专业的技术和设备。而且,微灌的滴头或喷头容易堵塞,对水质的净化处理要求严格。

2.3 渠道防渗技术

渠道防渗技术是通过采用各种工程措施,减少渠道输水过程中的渗漏损失,提高渠道水利用系数的一种技术。渠道防渗可以有效地减少水资源的浪费,提高灌溉水的利用率。经过防渗处理的渠道,能够减少渗漏量50%~80%,节约了水资源。防渗后的渠道能够减少渠道的淤积和冲刷,延长渠道的使用寿命,还能提高渠道的输水能力,缩短灌溉时间,提高灌溉效率。但是,渠道防渗技术的施工难度较大,需要一定的技术和经验,前期的建设成本也相对较高。

2.4 低压管道输水灌溉技术

低压管道输水灌溉技术是利用低压管道代替渠道将水直接输送到田间的一种灌溉方式。这种技术能够减少输水过程中的水分损失,水的利用率可达95%以上;管道输水速度快,能够缩短灌溉周期,提高灌溉效率;管道埋在地下,不占用耕地,便于农业机械化耕作;低压管道输水灌溉系统的运行管理方便,成本较低。然而,低压管道输水灌溉技术的管道铺设需要一定的规划和设计,初期投资较大,管道在使用过程中会出现损坏、漏水等问题,需要定期维护和检修。

3 农田水利灌溉管理存在的问题

3.1 资金投入不足

3.1.1 设施建设与维护困难

由于资金投入不足,许多农田水利灌溉设施建设年代久远,长期得不到有效的更新和改造。这些老旧设施设计标准低、工程质量差,运行效率低下,难以满足现代农业生产的需求;资金短缺使得农田水利灌溉的新建项目难以顺利开展。在规划和建设新的灌溉设施时,需要大量的资金用于征地、材料采购、施工建设等方面。但由于资金不足,许多规划中的项目无法按时启动,或者在建设过程中因资金链断裂而被迫停工,影响了农田水利灌溉设施的整体布局和完善;农田水利灌溉设施需要定期进行维护和保养,以确保其正常运行。然而,由于资金投入不足,维护经费严重短缺,许多设施得不到及时的维修和养护。一些小型水利工程甚至处于无人管理的状态,损坏后无法及时修复,逐渐失去了灌溉功能,进一步加剧了农业生产的用水困难^[2]。

3.1.2 技术更新滞后

资金的缺乏限制了对先进灌溉技术的引进和推广。目前,许多地区仍然采用传统的大水漫灌方式,水资源利用率低,浪费严重。而诸如滴灌、喷灌等高效节水灌溉技术由于资金投入大,推广应用范围有限,无法在广大农田中得到普及。

3.2 农民参与度低

3.2.1 缺乏灌溉管理意识

长期以来,农民习惯于依赖传统的灌溉方式和经验,对现代化的水利灌溉管理理念和技术缺乏了解。他们往往认

为灌溉只是简单地放水浇地,没有意识到科学合理的灌溉管理对于提高水资源利用效率、保障农作物生长和提高产量的重要性;一些农民对农田水利设施的维护和管理缺乏责任感。他们只关注自身的短期利益,忽视了农田水利设施的长期效益和公共属性。例如,在灌溉过程中,不注意节约用水,随意损坏灌溉设施,导致水资源浪费和设施损坏,影响了农田水利灌溉系统的正常运行。

3.2.2 专业知识缺乏

一方面,大多数农民没有接受过系统的水利灌溉知识培训,对水利工程的设计、施工、运行和维护等方面的知识了解有限。在实际灌溉操作中,他们往往凭借经验和直觉进行,不能根据农作物的需水规律和土壤墒情进行科学合理的灌溉,导致灌溉效果不佳,影响农作物的产量和质量;另一方面,农民对新型灌溉技术和设备的掌握程度较低。随着科技的不断进步,诸如滴灌、喷灌、微灌等高效节水灌溉技术逐渐得到推广应用。然而,由于缺乏相关的培训和指导,农民对这些新技术和设备的原理、操作方法和维护要点不熟悉,不敢轻易尝试和应用,从而限制了农田水利灌溉技术的推广和应用。

3.3 信息化管理水平不高

3.3.1 数据监测与分析不足

许多农田水利灌溉区域使用的监测设备陈旧、精度低,难以准确获取诸如土壤湿度、水位、流量等关键数据。这导致管理者无法及时、全面地了解灌溉系统的运行状况,影响决策的科学性和准确性;部分地区只关注了少数几个重要指标的数据采集,而忽略了其他相关因素,如气象数据、作物生长阶段的需水特征等。这种不全面的数据采集使得对灌溉需求的评估不够精准,容易造成水资源的浪费或灌溉不足;即使获取了一定的数据,但由于缺乏专业的数据分析人员和有效的分析工具,无法对大量的数据进行深入挖掘和分析,难以制定针对性的优化措施,制约了农田水利灌溉管理水平的提升。

3.3.2 远程控制应用受限

在一些偏远的农田地区,网络信号不稳定或甚至没有网络覆盖,这严重阻碍了远程控制技术的应用。无法实现对灌溉设备的远程操作和实时监控,使得管理效率低下,响应不及时;不同厂家生产的灌溉设备和控制系统之间往往存在兼容性问题,导致远程控制难以统一实施。各设备之间无法顺畅地进行数据传输和指令交互,增加了管理的复杂性和成本。

4 加强农田水利灌溉管理的措施

4.1 加大资金投入与保障

4.1.1 政府财政支持

政府应设立专项财政资金,用于农田水利灌溉工程的新建、扩建和改造。重点加强水源工程、渠道防渗、泵站更新改造等基础设施建设,提高农田水利灌溉设施的标准和质量,增强水资源的调配和利用能力,确保农田得到充足的灌溉用水;政府应根据农业发展的需要和财政收入的增长情

况,逐年增加对农田水利灌溉的投入。同时,明确各级政府在农村水利灌溉投入中的责任和比例,确保资金足额到位,形成稳定的财政投入保障体系;建立健全农田水利灌溉资金使用的监管机制,严格规范资金的审批、拨付和使用流程,防止资金被截留、挪用和浪费。建立绩效考核制度,对资金使用效果进行评估和考核,将考核结果与后续资金投入挂钩,提高资金使用效益。

4.1.2 吸引社会资本

政府应制定出台一系列优惠政策,鼓励和引导社会资本投入农田水利灌溉领域。例如,给予税收减免、财政补贴、贷款贴息等优惠政策,降低社会资本的投资成本和风险,提高其投资积极性;探索采用PPP模式等新型投资模式,吸引社会资本参与农田水利灌溉项目的建设和运营,充分发挥各自的优势,实现互利共赢。鼓励社会资本以独资、合资、合作等方式参与农田水利灌溉工程的建设和管理;明确农田水利灌溉设施的产权归属,保障社会资本的合法权益^[1]。建立合理的收益分配机制,根据投资比例和贡献大小,合理分配项目的收益,让社会资本能够获得合理的投资回报,从而增强其持续投资的信心。

4.2 增强农民参与意识与能力

4.2.1 开展培训与宣传活动

定期邀请水利专家、技术人员深入农村,为农民举办农田水利灌溉知识和技能培训讲座。培训内容包括灌溉技术的原理、操作方法、设备维护等,通过现场演示和实际操作,让农民掌握先进的灌溉技术,提高灌溉效率;编写并印发通俗易懂的农田水利灌溉宣传手册、海报等资料,发放给农民。宣传资料中应包含水利灌溉的重要性、节水方法、水资源保护等方面的知识,以提高农民对水利灌溉的认识和重视程度;充分利用电视、广播、网络等媒体平台,播放农田水利灌溉相关的科普节目、公益广告等。开设专门的农田水利灌溉网站或微信公众号,及时发布灌溉政策、技术信息、经验案例等,方便农民获取和交流。

4.2.2 建立农民用水合作组织

农民用水合作组织应负责协调灌溉用水分配、维护灌溉设施、监督用水行为等工作。制定明确的组织章程和规章制度,确保组织的运作规范、有序;建立合理的水费收缴制度,根据用水量和灌溉成本向农民收取一定的费用。水费收入应专项用于灌溉设施的维修、更新和管理,确保资金的合理使用和透明公开;农民用水合作组织应与水利部门、科研机构建立合作关系,获取技术支持和服务。组织技术培训、引进新技术、推广新设备,提高灌溉管理的科学化水平。

4.3 推进信息化建设与管理

4.3.1 搭建智能灌溉管理平台

利用地理信息系统(GIS)技术,将农田的地形、土壤

类型、作物分布等信息进行数字化处理,形成详细的农田基础数据库,用于精确规划灌溉区域和制定合理的灌溉方案;通过传感器网络实时采集农田的土壤湿度、温度、气象等数据,并将这些数据传输至管理平台^[4]。管理人员可以在平台上直观地了解农田的水分状况和环境变化,及时做出灌溉决策;根据预设的灌溉策略和实时监测数据,平台能够自动控制灌溉设备的开启和关闭,实现精准灌溉。

4.3.2 运用物联网技术实现精准监测与控制

在农田中部署大量的物联网传感器,如土壤水分传感器、温度传感器、光照传感器等,实时感知农田环境的细微变化,并将数据通过无线网络传输至中央服务器。利用物联网技术,实现对灌溉设备的远程精准控制。例如,根据土壤湿度传感器的反馈数据,当土壤湿度低于设定阈值时,自动开启灌溉阀门进行补水;当湿度达到合适范围时,自动关闭阀门停止灌溉。确保农田得到适量的水分供应,既满足作物生长需求,又避免了过度灌溉造成的水资源浪费和土壤盐碱化;利用物联网技术实现多区域、多农田的协同管理。通过将不同区域的农田数据整合到一个统一的平台上,管理人员可以对大规模农田进行统筹规划和资源调配,提高灌溉管理的整体效率和效益。智能化灌溉系统见图1。



图1 智能化灌溉系统

5 结语

总之,现代农田水利灌溉技术及管理是实现农业现代化和可持续发展的重要保障。通过推广应用先进的灌溉技术和加强管理,可以有效地提高水资源利用效率,保障农业生产用水,促进农业增产增收。

参考文献

- [1] 魏盛年.浅谈农田水利灌溉管理[J].农业科技与信息,2022(11):82-84.
- [2] 张恒平.农田水利灌溉及节水研究[J].农村科学实验,2022(4):58-60.
- [3] 白晓云.浅议农田水利灌溉工程规划[J].陕西水利,2022(10):69-70.
- [4] 张松允.农田水利灌溉工程规划设计[J].城镇建设,2022(24):229-231.