Discussion on the Planning and Design of Agricultural Water Conservancy Engineering and Irrigation Technology

Bing Zhang

Xinjiang Changji Fanghui Hydropower Design Co., Ltd., Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

Agriculture is the foundation of national livelihood development, and there are many factors that affect the quality of agricultural production, among which water conservancy and irrigation engineering is one of the core influencing factors. The continuous advancement of science and technology as well as planting concepts in the new era promotes the progress of agricultural water conservancy engineering and the development of irrigation technology. By scientifically and reasonably planning agricultural water conservancy projects and applying irrigation techniques, it is possible to achieve rational water use in farmland, meet the needs of crop production, provide guarantees for grain yield, and achieve the development of ecological agriculture. This article mainly analyzes the optimization of agricultural water conservancy engineering planning and design, and explores the reasonable application measures of irrigation technology, hoping to promote the progress of agricultural planting.

Keywords

farmland; Water conservancy engineering; Design; Irrigation technology

农田水利工程规划设计与灌溉技术的探讨

张兵

新疆昌吉方汇水电设计有限公司, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要

农业是关系国民生计发展的基础, 农业生产质量的影响因素有很多, 其中水利灌溉工程是核心影响因素之一。新时期科学技术以及种植观念不断进步, 促进农田水利工程进步以及灌溉技术的发展。通过对农田水利工程进行科学合理规划并合理应用灌溉技术能够实现农田合理用水, 满足农作物生产需要, 为粮食产量提供保障, 实现生态农业发展。为此文章主要分析农田水利工程规划设计优化, 并探究灌溉技术的合理应用措施, 希望促进农田种植的进步。

关键词

农田; 水利工程; 设计; 灌溉技术

1 引言

在人口压力不断增加的背景下, 我国对粮食的需求不断增加, 使得农田规划和灌溉项目的建设与管理面临着新的机遇和挑战。对农田进行科学、合理的规划, 既可保证有效地使用水资源, 又可改善农田的种植效益, 提升农业生产质量。在此过程中, 将现代信息化和智能化调控相融合, 使农田水利工程优化, 使农田灌溉技术逐步向精确、自动化方向发展, 为我国农业的绿色发展和可持续发展打下良好的基础。

2 农田水利工程规划设计的优化措施

农田水利工程建设能够推进农田水利事业的发展, 对于推进农业经济进步和居民生活水平提升具有重要作用。在

农田水利工程主要包含三方面。第一, 对农田水利工程的人员进行科学配置, 施工过程中需要确保材料选择的科学性, 针对材料设备等进行科学计算, 确保农田水利工程建设质量符合要求, 推进农田水利工程的进步与完善^[1]。第二, 加强对水利设施的规划和设计, 使其具有较高的实用性, 使其得到更好的发展, 保证建设工程的质量符合需要, 为国家农业灌溉建设奠定坚实的基础。第三, 通过对农田灌水的科学运用, 使其更加科学, 同时提高其生产品质, 从而实现节约用水, 促进农业的可持续发展。通过优化农田水利工程规划的设计, 能够实现农田的高效、科学用水, 促进农业的绿色健康发展。

2.1 明确农田水利工程规划设计的需求

我国农田资源分布区域广泛, 农田的类型和资源分布也并不均衡, 一些区域存在的缺水问题, 必须继续加大水利设施的投入力度, 加大水利设施的规划和设计力度。在实际的设计中, 工作人员应该将详细的计划设计需求弄清楚,

【作者简介】张兵(1990-), 男, 河南省郾城县, 本科, 工程师, 从事水工设计研究。

站在全局的高度上,根据耕地的大小来进行设计,从而能够使区域内的经济利益得到最大程度的提高。在进行规划设计时,工作人员应该确定特定的设计方式,保证水利设施土地利用的合理,从而使农户的耕种收入持续增长,从而达到增产的目的。另外,在水利设施的规划和设计中,工作人员也要对资源的利用状况进行科学的分析,逐步强化对水资源的管理,确定出水资源的具体用途,从而对水利设施的规划和设计进行最优的改进。

2.2 优化农田灌溉水利工程设计

在农田水利工程规划中,灌溉系统的优化是规划设计的中心环节。对灌溉系统进行合理配置,既能有效地节约用水,又能减少农户生产投入,增加耕地的产量与品质。具体规划过程中一方面需要对灌区管网布置进行优化设计,灌区管网布置是灌区规划中的一个重要环节^[1]。常规的灌区管网布局不合理,输水效率低下,造成了大量的用水损失,影响了灌区的节水效益。为此,应结合地形地貌、土壤类型和作物品种等进行科学的管网布置。水利设施的布置与地貌密切相关。在平地上,可进行排列比较规则的网状布局,保证每块土地都能得到平均的灌溉用水。对于山坡或山区,应根据不同的地势,采取灵活布局,保证水流顺畅,满足农田生产需求。不同种类的土壤对水具有一定的吸附、固水功能。比如,砂质的土地保持不了太多的水分,所以要经常浇水;黏性土壤的持水性较好,可适当降低灌水频率。所以,在进行规划时,应针对不同的土壤条件,适当地进行灌溉频率的调节。另一方面还需要规划灌溉装置升级,在现代化的灌溉体系中,通常采用滴注和喷洒两种方式。采用水管法,将水直接送至作物根系,降低了水的蒸发损耗;而喷灌系统是利用高压向空气中喷射出水,使之成为一种均匀分布在土地上的微小水珠。两者均可明显增加灌水利用率,增加粮食生产效益。还可以在田间设置多个传感器,实时监测土壤水分、空气温度等参数,并与气象预测及农作物长势预测相结合,达到精确调控的目的。这不但可以增加灌溉的效益,而且可以节约水资源。

2.3 优化农田排水工程设计

农田水利工程中排水系统发挥的作用也不可忽视,通过优化排水系统,能够提高农田排涝效率,缓解土壤盐渍化趋势,对农田进行合理保护。常规的田间排水方式多为单条排水沟或配管布置,这样会引起排水沟堵塞,严重时会出现局部积水。采取分层排水管网布置方式,根据地势将排水设备划分等级,形成高效畅通的排水管网。在此基础上,引进智能化的监测装置,对管网的运行情况进行实时的监测,并对管网的工作状态进行相应的调节。通过合理布置,可以大幅度地提升排洪效能,降低局部地区的积水。在排水系统材料方面,需要利用最新材料增加排水系统的使用年限。使用高分子复合材料、树脂混凝土等新型环境材料建设排水系统。其特点是耐腐蚀,耐老化,易清洗,环保。还能减少维

修费用,提高排水设备的寿命。优化农田排水系统还需要和灌溉系统设计进行结合,提升灌溉和排水的协调性,将智能控制技术应用于灌溉,根据土壤湿度和作物需水量等参数,实现对灌水量的自动调整;通过在排水管网中安装智能化的监控装置,对管网内的水分、排水情况进行实时监控,保证管网的安全可靠。

2.4 遵循农田分类管理设计规划原则

为了提高灌区的整体性、科学性,必须对农田进行分类分区规划设计管理。也就是说相关人员进行规划时,必须清楚农田各个部分的分区及功能特征,并通过合理的联系,使之成为一个完整的整体。普通的有三个功能区,生态区,隔离区,紧急区。生态区是指具有生态作用的地区,也就是水利项目的主体功能区,承担着灌溉功能,一般都会对耕地、林地、绿化带、水系等进行规划,能够满足农田可持续绿色生产需求,在规划时需要遵循环保要求。隔离区是指对农业生产造成不利的干扰因子进行排除的区域,其中既有人为的原因,也有自然的原因,比如,以绿化带将道路与耕地、水利设施分开,避免人类的损害和扰动,利用大坝将下游的耕地和水利设施分开,避免洪水造成的损失。紧急区是为了保障人们的生命和财产的区域,在紧急情况下,可以舍弃耕地和灌溉系统。因此需要在此区域规划建设容易维修或容易迁移的灌溉系统或排水系统。通过对农田进行分类规划,实现农田整体系统完整。

3 农田灌溉技术的合理应用措施

农田灌溉技术是保障农作物产量以及农田水资源合理利用的重要基础,对农田的高效生产发展产生深远影响。为此对农田灌溉技术进行分析并根据农田的实际种植需求合理利用灌溉技术十分重要。其中高效节水灌溉技术的合理应用成为研究的热点与核心。高效节水灌溉是指对渠道输水和地表漫灌以外所有输、灌水方式的统称,其灌溉机器直接与农作物进行接触。主要包括以下几种:

3.1 喷灌技术的合理应用

利用专门设备将有压水流通过喷头喷洒成细小水滴,落到土壤表面进行灌溉的方法。喷灌系统一般分为管道式和机组式。在农业生产中,要科学地应用喷灌技术,改进田间的喷灌方法,继续加大科技应用力度。在采用喷灌技术时,通过压力的作用,将水向田间喷射,从而产生水珠形状,其覆盖面积比较大,能够获得很好的喷灌效果。另外,在使用喷灌技术的时候,工作人员也可以使用各种类型的喷雾装置,并结合现场的具体情况,来进行相应的设计。从而能够高效、迅速地实现对田间进行喷洒,从而能够有效地提升作物的生长和生长品质。同时,采用喷灌技术,可以全面提高粮食生产效率,促进农业迅速发展,提高国家的经济效益。比如在新疆昌吉地区采用喷灌系统时,根据土壤类型和作物生长周期,对不同类型的灌溉设施进行了科学的布置,从而

达到了精确用水的目的。以棉田为例,将滴灌和喷灌技术有机地融合起来,不仅能保证棉田对用水的需要,还能防止过量浇水引起的病虫害。在果园地区,通过对喷头高度、喷头角度、喷头转速等进行适当的设定,保证了果园各部分的供水均衡。另外,根据果实的生长特点,在主要生育阶段实施滴灌,对提高果实的产量与质量具有重要意义。为提升喷灌技术的适用范围还需要对喷灌技术的设备进行优化,针对不同地区的具体条件,选用适当的喷灌机。如在坡地上可以使用流动喷洒装置;在地势较低的地区,可以使用固定式喷灌装置。对于面积比较大的开阔农田,可以使用无人机进行喷灌,提升喷灌的效率。

3.2 渠道防渗技术的合理应用

在农田水利工程规划建设过程中,进行渠道防渗技术的合理应用是节约水资源,提升灌溉效率的有效措施。渠道防渗是指在渠底及边坡面上设置不透水的防渗层,以降低渗漏及蒸发损耗为目的。常见的防水材料有混凝土,沥青,塑料膜等,这些材料具有防渗、耐久性能,可显著延长渠道的使用寿命,从而达到节水灌溉的目的。在应用此项技术时需要充分考虑管道的具体位置,地形,水文地质等条件。如地质条件复杂,地下水较多的地方,宜采用高强度的防水材料;在冻土区,必须选用具有良好抗冻性的混凝土。在工程建设中要对工程的质量进行严格的管理,保证防渗层的平整,密实,不出现裂缝。在此基础上,应注意对工程实施过程中的维修和保养,避免由于施工方法的不当而造成渗漏。采用渠道防渗工艺,可以降低输水管道的渗漏和汽化损耗,从而达到了节水的目的。根据有关研究,在田间应用该工艺后,可使灌区用水效率增加20%^[1]。该方法也可以有效地防治地下水的污染、土地的盐渍化等问题。通过降低地下水的泄漏及蒸发损耗,达到维持地下水位稳定的目的,对农田周围的生态环境起到了一定的保护作用。

3.3 滴灌技术的合理应用

滴灌技术是利用灌溉管道将水分直接输送到农作物根系部位的技术,能够通过对用水进行精准的调控,降低了土壤中的有效蒸发和泄漏,与常规的灌溉方法相比,可以节省很多的水源。因为可以将水直接供应到农作物的根系中,从而达到对农作物的需要,从而使粮食的增产和质量得到明显的改善。滴灌系统比较灵活多样,适用于多种农作物的栽培。为使其更好地利用其优点,在进行灌溉方案和设计时,必须注意按照当地的地形地貌和土壤类型,以及农作物的需水量

特点,对灌溉系统进行科学的配置。目前市面上的滴头装置有很多种,有固定式的、半固定式的、可移动的。在进行工程设计时,要结合当地的具体条件,选用适当的机械形式,才能保证有效的灌水效果。开展滴灌过程中需要按照农作物的生长期和需水量,制订出适宜的灌水方案。在田间设置了多个传感器,对土壤水分、作物需水量等进行监测,从而达到了精确的灌水和遥控灌溉的目的。

3.4 渗灌技术的合理应用

渗灌是利用具有较好渗透性的土层或特殊的物质(例如渗灌管道、渗灌薄膜等),将灌溉水流缓慢地注入到作物根部,为作物提供所需的养分。本项目以植物根部为研究对象,充分发挥土壤自身的天然透水性,将水分均匀、持续地分布于植物根部,从而有效地防止地面产流及蒸腾流失,从而达到高效节水的目的。应用渗灌技术时能够保持农田土壤是疏松状态,但是又不会破坏农田结构,因此大大降低了农田土壤结块、硬化现象。在应用渗灌时需要根据农田的土壤条件选择合适的渗灌材料,对于砂质的土壤,可以选择渗透管道,对于黏性的土壤,可以选择渗透式薄膜。按照农作物生育期及需水情况,制定合理的灌水定额及灌水次数,防止因超量灌水而导致的水土流失及土地盐碱化。还需要对灌溉设备进行动态化巡视,定期将阻塞清除,保证灌溉设备的正常运转,并对渗灌介质进行防锈处理,以达到提高其使用寿命的目的。

4 结语

农田水利工程的科学规划是保证农业科学用水和灌溉的重要基础,灌溉工程和排水工程是水利工程规划设计重点,相关设计人员需要根据农田的实际情况,运用科学技术进行精准分析,提升规划设计的科学性。而且还需要重点探究不同的高效节水灌溉技术的合理应用,促进农田水资源的合理、高效应用,在保障农田生产需求的同时,节约水资源,促进绿色农业的发展进步。

参考文献

- [1] 孙爱民. 水利工程规划设计与农田灌溉技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (07): 205-207.
- [2] 龚勇. 新时期农田水利工程灌溉规划设计探讨[J]. 农业科技创新, 2025, (01): 69-71.
- [3] 刘淋淋. 农田水利规划设计与灌溉技术措施[J]. 水利技术监督, 2024, (05): 114-116.