

水利水电工程中灌区节水改造技术探讨

刘彦伶

信阳市南湾水库灌区管理处 河南 信阳 464000

摘要: 水利水电工程中,灌区节水改造技术对于提高水资源利用率至关重要。针对当前水资源短缺问题,本文探讨了节水灌溉技术的运用,如喷灌、滴灌及微灌等先进技术,旨在降低灌溉用水量,同时提升农作物产量。此外,还分析了渠道防渗技术、节水设备的更新及资金投入的重要性,提出了综合运用行政、法律、管理、经济等手段,科学管理水资源,促进节水型社会的建设,保障农业可持续发展。

关键词: 水利水电工程;灌区节水;改造技术

引言:随着全球水资源日益紧张,节水技术在农业灌溉领域的应用显得愈发重要。水利水电工程作为农业生产的重要基础设施,其灌区节水改造技术的实施,不仅关系到水资源的有效利用,更直接影响到农业的可持续发展。本文旨在全面探讨水利水电工程中灌区节水改造技术的现状、优势、挑战及应对策略,以期为相关领域提供理论支持和实践指导,共同推动节水技术的创新与应用,保障水资源的可持续利用。

1 灌区节水改造技术概述

1.1 灌区节水改造技术的定义与分类

(1) 灌区节水改造技术的概念。灌区节水改造技术是指在灌溉区域,通过对灌溉排水设施和辅助设备进行改建、扩建与完善,以及改革灌区管理体制与运行机制,以减少水量损失、提高灌溉水利用效率和效益的一系列技术方法。该技术旨在合理利用水资源,改善农田水土状况,提高农业生产效益,并实现水资源的可持续利用。(2) 当前主要的节水改造技术类型。当前,灌区节水改造技术主要包括以下几种类型:渠道防渗技术、管道输水技术、喷灌与微灌技术、滴灌技术以及管理节水技术等。渠道防渗技术通过在渠道表面铺设防渗层,减少水在输送过程中的渗漏损失;管道输水技术则利用管道代替传统渠道,进一步降低输水损失;喷灌与微灌技术通过将水以细小水滴的形式喷洒到田间,实现精准灌溉;滴灌技术则是将水直接滴入作物根部,极大地提高了水的利用效率;管理节水技术则侧重于改进灌溉管理制度,通过科学调度和优化配置水资源,实现节水目的。

1.2 灌区节水改造技术的发展历程与趋势

(1) 灌区节水改造技术的发展历史。灌区节水改造技术的发展历史悠久,可以追溯到上世纪初。随着人们对水资源短缺问题的认识加深,节水灌溉技术逐渐受到重视。早期,主要是通过对灌溉渠道进行防渗处理,以

减少输水过程中的损失。随后,随着科技的进步,管道输水技术、喷灌与微灌技术等逐渐发展起来,为灌区节水改造提供了更多选择。(2) 未来灌区节水改造技术的发展趋势。未来,灌区节水改造技术的发展将更加注重智能化、信息化和精细化。智能节水技术,如土壤墒情自动监测、灌溉控制系统等,将得到广泛应用,实现灌溉的精准管理。同时,随着激光控制平地技术、水平畦田灌溉技术等现代精细地面灌溉技术的推广,灌区的灌溉效率将得到进一步提升。此外,地下滴灌、“3S”技术应用、生物节水技术等也将成为未来灌区节水改造的重要发展方向。这些技术的发展和运用,将为实现水资源的可持续利用和农业的可持续发展提供有力支持。

2 水利水电工程中灌区节水改造的具体技术

2.1 渠道防渗技术

(1) 渠道防渗技术的原理与方法。渠道防渗技术是通过改变渠床土壤渗透性能或在渠床表面设置防渗层,以减少输水过程中的渗漏损失。其原理主要包括改变土壤空隙结构以减少水分渗漏,以及通过衬砌材料形成不透水层阻挡水分流失。具体方法包括压实、淤淀、抹光等物理机械法,以及掺入化学材料增强土壤不透水性的化学法。常用的防渗材料有混凝土、塑料薄膜、浆砌石等。(2) 渠道防渗技术的节水效果与适用条件。渠道防渗技术可以显著提高渠系水的利用系数,减少输水损失。与土渠相比,浆砌块石防渗可减少渗漏损失50%~60%,混凝土护面可减少60%~70%,塑料薄膜防渗可减少70%~80%。此外,防渗渠道还能加快水流速度,节省土地,降低维护成本,并有利于农业生产抢季节。该技术适用于各种规模和条件的灌区,尤其是存在渗漏问题严重的老旧渠道^[1]。

2.2 管道输水技术

(1) 管道输水技术的特点与优势。管道输水技术是

利用管道代替明渠进行灌溉水输送的技术。其特点包括节水、省时、省工、省地、灌水及时、增产增效、省电、便于管理和机耕等。管道输水系统可以减少渗漏和蒸发损失,提高水的有效利用率。相比土渠输水,一般可节约水量30%左右,节能20%-30%,省地2%-5%,增产幅度可达10%左右。(2)管道输水技术在灌区节水改造中的应用案例。以某灌区节水改造项目为例,该项目采用低压管道输水灌溉系统,铺设了总长60余公里的管道,覆盖了整个灌区的三级干渠和支渠。改造后,灌溉水利用系数提升至0.85,有效解决了渠道输水过程中的渗漏问题,同时提高了灌水效率,促进了作物增产增收。

2.3 喷灌与微灌技术

(1)喷灌与微灌技术的原理与适用作物。喷灌是利用自然水头落差或机械加压,将灌溉水通过管道系统输送到田间,并通过喷头将水喷射到空中形成细小水滴均匀洒落在田间进行灌溉。适用于除水稻外的几乎所有大田作物,以及蔬菜、果树等。微灌则是根据作物需水要求,通过低压管道系统与安装在末级管道上的灌水器,将水分和养分以较小流量均匀、准确地直接输送到作物根部附近的土壤表面或土层中。适用于果树、蔬菜、花卉、大棚等经济作物。(2)对比喷灌与微灌技术的节水效果与优缺点。喷灌具有节水效果显著(水的利用率可达80%)、作物增产幅度大(一般可达20%-40%)、适应性强、节省劳动力等优点,但受风力影响较大,蒸发损失也较大。微灌则具有更高的节水效率(水的利用率可超过90%),能够精确控制灌水量和灌溉时间,减少深层渗漏和地表径流,同时有利于土壤保持良好的通气状态,促进作物根系生长。然而,微灌系统的初期投资较高,且对水质要求较高,维护管理也相对复杂。

2.4 滴灌技术

(1)滴灌技术的节水原理与实际应用。滴灌技术是一种更为精细的灌溉方式,它通过安装在毛管上的滴头,将水以点滴状均匀、缓慢地滴入作物根部附近的土壤中,使作物根系始终保持在最适宜的土壤水分状态。滴灌技术的节水原理在于其能够将直接将水输送到作物最需要的地方,避免了水分的无效蒸发和深层渗漏。在实际应用中,滴灌系统通常与施肥装置相结合,实现水肥一体化管理,既提高了水的利用效率,又促进了作物的健康生长^[2]。(2)滴灌技术在干旱缺水地区的重要性。在干旱缺水地区,滴灌技术的重要性尤为突出。它不仅能够最大限度地节约水资源,还能在有限的灌溉水量下实现作物的高产稳产。此外,滴灌技术还有助于改善土壤结构,防止土壤盐碱化,提高土地的可持续利用能

力。因此,在干旱缺水地区推广滴灌技术,对于保障粮食安全、促进农业可持续发展具有重要意义。

2.5 管理节水技术

(1)管理节水技术的具体措施与效果。管理节水技术是指通过改进灌溉管理制度、优化灌溉计划、提高灌溉管理水平等手段来实现节水目的的技术。具体措施包括:建立科学的灌溉制度,根据作物生长需求和土壤水分状况制定合理的灌溉计划;推广智能化灌溉系统,利用现代信息技术实现灌溉的精准控制和远程管理;加强灌溉用水计量和监测,确保灌溉用水的合理分配和有效利用;开展节水宣传教育,提高农民的节水意识和技能水平^[3]。这些措施的实施可以显著提高灌溉水的利用效率,减少水资源浪费。(2)提高灌溉管理水平在节水改造中的作用。提高灌溉管理水平是灌区节水改造不可或缺的一环。通过优化灌溉制度、推广智能化灌溉系统、加强用水计量和监测等措施,可以实现对灌溉用水的精细化管理,确保每一滴水都能发挥最大的效益。同时,提高灌溉管理水平还有助于推动农业节水技术的普及和应用,促进农业节水事业的持续发展。因此,在灌区节水改造中,应高度重视灌溉管理水平的提升,将其作为实现节水目标的重要保障。

3 灌区节水改造技术面临的挑战与对策

3.1 面临的挑战

3.1.1 灌区节水改造技术在实际应用中的难题与挑战

(1)技术适配性问题突出。不同灌区的地理、气候、作物种植等条件千差万别,而现有的节水改造技术往往难以全面覆盖所有场景,导致技术在实际应用中的效果大打折扣。此外,部分技术虽然理论上可行,但在实际操作中却因施工难度大、维护成本高而难以普及。

(2)资金投入不足成为制约节水改造技术应用的瓶颈。节水改造往往需要大量的前期投入,包括设备购置、施工安装、后期维护等费用,而这些费用对于很多灌区来说是一笔不小的负担。缺乏足够的资金支持,导致节水改造项目难以落地实施。(3)农民对节水改造技术的认知与接受程度有限。部分农民对节水技术的认知停留在传统灌溉方式上,对新技术持怀疑态度,缺乏足够的了解和信任,从而影响了节水技术的推广与应用。

3.1.2 影响灌区节水改造技术推广与应用的因素

(1)政策环境的不完善是一个重要方面。当前,尽管国家和地方政府对农业节水给予了一定的重视,但在具体政策的制定和执行上仍存在不足,如缺乏针对节水技术的专项扶持政策、节水技术的标准规范不健全等,这些都限制了节水技术的推广力度和效果。(2)市场机

制的不健全也是影响节水技术推广的重要因素。由于节水技术的经济效益往往难以在短期内显现,且其带来的社会效益和环境效益又难以量化,这使得节水技术在市场上缺乏足够的竞争力。此外,节水技术的投资回报周期较长,也影响了投资者的积极性。(3)人才储备的不足同样不容忽视。节水技术的研发、推广与维护需要一支高素质的专业队伍。然而,当前节水技术领域的专业人才相对匮乏,且分布不均衡,这制约了节水技术的创新与发展。

3.2 应对对策

3.2.1 灌区节水改造技术挑战的应对策略与建议

(1)加强技术研发与适配性改进:鼓励科研机构和企业加大节水技术的研发力度,针对不同灌区的实际情况,开发更加具有针对性的节水技术和产品。同时,加强技术评估与测试,确保技术在实际应用中的稳定性和可靠性。(2)多渠道筹集资金,降低改造成本:政府应加大对节水改造项目的资金支持力度,同时引导社会资本投入,形成多元化的资金筹集渠道。此外,通过优化设计和施工管理,降低节水改造项目的成本,减轻农民和企业的经济负担^[4]。(3)加强宣传教育与培训:通过举办培训班、研讨会等形式,加强对农民的节水意识教育和节水技术培训,提高他们的节水技能和对节水技术的认知与接受程度。同时,利用媒体和社交平台等渠道,广泛宣传节水改造的重要性和成功案例,营造良好的社会氛围。

3.2.2 强调政策支持、技术创新与人才培养在节水改造中的关键作用

在应对灌区节水改造技术挑战的过程中,政策支持、技术创新与人才培养发挥着至关重要的作用:(1)政策支持。政府应制定和完善相关政策,为节水改造技术的研发、推广与应用提供有力的法律和政策保障。通过设立专项基金、提供税收优惠等激励措施,鼓励企业

和科研机构积极参与节水技术的研发和推广工作。(2)技术创新。技术创新是推动节水技术改造与升级的核心动力。应鼓励跨学科、跨领域的合作,将信息技术、材料科学、环境科学等多领域的知识和技术融合到节水技术的研发中,推动节水技术的创新和升级。特别是要加强对智能化、自动化节水技术的研究,如智能灌溉系统、远程监控与管理平台等,以提高节水技术的精准度和效率。(3)人才培养与引进。人才是节水改造技术发展的关键因素。应加大对节水技术领域专业人才的培养力度,通过设立奖学金、实习实训基地等方式,吸引更多的青年学生投身节水技术的研究与应用。同时,积极引进国内外节水技术领域的顶尖专家和团队,通过学术交流、合作研发等方式,提升我国节水技术的整体水平和创新能力。

结束语

综上所述,水利水电工程中灌区节水改造技术是保障水资源高效利用、促进农业可持续发展的重要手段。通过深入研究和实践应用,我们取得了显著成效,但仍面临诸多挑战。未来,我们需要继续加大技术研发投入,完善相关政策支持,提升公众节水意识,形成全社会共同参与的节水格局。相信在各方努力下,灌区节水改造技术将不断取得新突破,为构建节水型社会、实现水资源永续利用贡献力量。

参考文献

- [1]刘宏.简述水利水电工程中灌区节水改造技术措施[J].建筑知识,2019,(06):56-57.
- [2]谢丹峰.水利水电工程中灌区节水改造技术浅析[J].建筑工程技术与设计,2020,(02):23-24.
- [3]张贵亮.水利水电工程中灌区节水改造技术浅析[J].魅力中国,2019,(05):34-36.
- [4]胡庆虎.水利水电工程中灌区节水改造技术浅析[J].建材与装饰,2019,(09):90-91.