

水利工程节水灌溉规划与设计中的问题与完善策略分析

罗小平

宁夏河海工程咨询管理有限公司 宁夏 银川 750000

摘要: 水利工程作为我国基础设施的重要组成部分,具有防洪、排涝、灌溉、航运、旅游等多重作用,对国民经济发展作出了巨大贡献。确保农田水利节水灌溉工程的设计质量,对扩大灌溉面积、提高农作物产量及水资源利用率、促进农业经济发展具有重要意义。农田水利节水灌溉工程设计应秉承科学的设计原则,确保设计的先进性和合理性。

关键词: 水利工程;节水灌溉;规划设计;问题分析;完善策略

引言

农田水利工程建设中,高效节水灌溉技术的应用可满足农田的用水需求,并最大限度地节约水资源。凭借投资成本低、技术简单、可操作性强等技术优势,高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用,可强化农田水利的信息化建设,并结合灌溉用水制度,对水资源的有效应用进行管控,可提升农田水资源的综合应用水平。在满足农田灌溉需求下,以水资源严格管理为目的,提高农田灌溉水平,促使农田灌溉的节水效果更加理想。

1 水利工程节水灌溉的意义

节水灌溉是指水利灌溉中实现水资源合理输送和利用,减少水资源浪费的灌溉技术。一般情况下,高效节水灌溉工程建设中,通过混凝土护面来调整灌溉渠道,也可以铺设灌溉管道,能有效改善输送水资源期间出现的渗漏问题。以往的灌溉技术局限性较大,如大水漫灌水资源浪费严重,而且可能导致养分流失,影响植被健康生长。因此,新时期积极引进高效节水灌溉技术是必然选择,有助于提升水资源利用率,在满足植被生长需要的同时,减少不必要的资源浪费。

2 农田水利节水灌溉工程的设计原则

2.1 因地制宜原则

我国幅员辽阔,设计农田水利节水灌溉工程时应充分考虑各地区的实际情况,合理利用地形优势,将灌溉渠道设置在高地势区域,合理设置排水沟,避免对住房和农田造成影响。

2.2 经济性原则

进行农田水利节水灌溉工程选址时,尽量避开施工难度大的区域,同时尽量联通水塘、水库等自然水体,在节省施工成本的同时提高水资源利用率,提高农田水利节水灌溉工程的经济性。

2.3 安全性原则

设计农田水利节水灌溉工程时,需考虑灌溉工程在

未来使用过程中是否会因当地地形条件变化(河水漫涨、山地滑坡等)而受到损害,尽量将农田水利节水灌溉工程建设在安全区域,同时要配套完善的防洪加固措施,确保农田水利节水灌溉工程的使用安全。

3 农田水利节水灌溉工程设计要点

3.1 管道材质和管径设计

管道输水方式直接影响着农田水利灌溉工程的节水效果,选用材质和管径合适的输水管道,能在避免水资源浪费的情况下最大限度地提高灌溉效率。当前应用于农田水利灌溉工程中的管材主要有PVC管、PE管、玻璃钢管等多种类型,其中PVC管管件接头强度较好,连接施工效率高;PE管接头强度最好,但需要采用焊接方式进行管件连接,施工过程中成本投入较高;玻璃钢管施工速度快,但经济性较差。设计人员应根据农田水利节水灌溉工程的设计需求和施工条件选择合适的输水管道材质。

3.2 渠道防渗漏设计

渠道渗漏是农业生产用水量大的主要原因之一,很多农村地区使用的灌溉渠道年久失修,输水能力逐年衰减,不仅难以有效发挥灌溉工程的作用,还易造成不必要的水资源浪费。因此,设计人员应着重关注农田水利工程的防渗漏问题,可使用混凝土材料、水泥管等提高灌溉渠道的防渗效果,避免水资源流失。混凝土、水泥管等材料成本低廉、施工难度小,具有广泛的推广应用价值,能满足农田水利节水灌溉工程的设计原则。

3.3 微喷灌溉设计

微喷灌溉技术通过折射式、旋转式或成辐射式微型喷头进行区域农作物灌溉,以小流量水流改善区域内土壤和空气湿度,为农作物提供良好的生长环境,还能对区域气候进行调节,有效提高水资源利用率。

4 水利工程节水灌溉规划与设计中的问题

4.1 设备问题

自我国引入国外灌水设备以来,其应用规模在逐年扩大。然而,就各节水灌溉设备而言,目前仍存在许多问题。在喷灌系统方面,对喷灌喷头基础理论缺乏系统性深入的研究,对喷头内部水流的流动理论研究较为薄弱,喷头的能源消耗大、工作压力相对较高,喷头喷洒均匀程度不高,喷头的智能化、自动化程度有待提高等。在微灌系统方面,在微灌系统实施过程中普遍采用的是低端微灌设备,高端产品缺乏,对于高端微灌设备的研发与生产远远达不到市场需求,过分依赖于进口产品。灌水器的产品质量和性能需要进一步提高,微灌产品在系列化水平与配套性上有所欠缺。在采用膜下滴灌时,大量塑料膜导致的白色污染问题没有得到有效解决,且滴灌带使用寿命较短,仅能灌溉1~2季,使用成本相对较高^[1]。在低压管道灌溉方面,管灌具有节水、节地、增产和高效等优点,但低压管道仍存在遇含沙水源易产生淤积、输水工程的标准偏低、系列配套设备不完备、规划设计水平不高、投资较少和管道设备利用率低等问题。

4.2 能源问题

近些年,人们不断尝试将风力发电、水力发电以及太阳能与节水灌溉设备相结合,以解决农业节水灌溉中长期供能问题。然而,在农业节水灌溉实施过程中,能源问题一直存在,主要为可再生能源的研究成果没有得到充分应用和农业节水灌溉所需的小型可再生能源研究不足。太阳能与节水灌溉设备的结合,既可解决偏远地区节水灌溉设备供电问题,又能显著降低灌溉过程中的碳排放,在节水灌溉功能方面具有广泛的应用前景^[2],但也存在光伏水泵产品可靠性较差、系统存在配置不合理和与灌溉系统匹配差等问题。

5 常用的节水灌溉技术

5.1 滴灌技术

滴灌技术是一项代表性的节水灌溉技术,基于毛管上的灌水和低压管道系统,可以结合不同时间和不同作物的用水需求,将水资源滴在农作物根系。滴灌技术包含滴头、管道和枢纽系统,具有鲜明的自动化管理特点,可以有效控制灌溉时长,缩短灌溉周期,减少水资源消耗量;精准控制灌溉用水量,减少水资源不必要的浪费。滴灌技术相较于喷灌技术而言,灌溉农作物的同时可以在水中掺入肥料,为农作物创设适宜的生长环境^[3]。一般情况下,多是固定和半固定组合方式,将主管道和支管道固定在田间,基于毛细管道即可实现农作物灌溉,一条毛细管可以负责多行农作物,在完成一行作物浇灌后转移到另一行灌溉,此种方式可以有效减少投资成本,提高水资

源利用率。

5.2 微灌技术

微灌技术主要设备包括了滴头、泵、灌水器等,通常被用在大棚种植当中,具有操作简单、成本不高等特点,且使用年限较长。微灌技术包括滴灌、微喷灌、渗灌、脉冲灌、涌泉灌等。微灌技术是将输送水管铺设到灌溉区域,之后合理安装灌水器,在灌溉时能够在水中加入一定的液态肥,达到省水、省工、节肥的目的。

5.3 喷灌技术

喷灌技术是通过水资源自然落差压力将水资源输送到田间需要灌溉的区域,或是借助水泵、管道等专用设备增加压力,将水资源输送到灌溉区域;也可以采用喷头将水资源变成水雾的状态均匀落到田间,通过喷头和管道协同控制,实现水资源最优配置和利用。

5.4 行走式灌溉技术

行走式灌溉技术是通过各种行走式机械设备,如农用运输车和喷灌机等,在农田中移动节水灌溉机具的灌溉作业,包括节水播种灌溉技术、抗旱保苗节水灌溉技术。在实际应用中,抗旱保苗节水灌溉技术主要通过少量的水结合作物需求定量,将水灌溉于作物根部的土壤内,从而满足农作物对水分的需求^[4]。节水播种灌溉技术是对农作物种子附近的土壤进行局部浇灌,该技术适合在干旱、半干旱地区使用。行走式节水灌溉技术具有着较强的适应性,在动力设备方面的要求不高,能够降低田间管道工程量,在农田水利工程中被广泛应用。

6 完善水利工程节水灌溉规划与设计的策略

6.1 优化设计方案,提升方案科学的规范性

规划设计是影响农田水利工程高效节水灌溉发展的一项重要因素。现阶段农田节水灌溉技术尚未大规模推广应用,受农田规模和形状的影响相对较大,致使部分农田水利工程规划设计时无法按照统一的标准要求进行。前期规划设计需要大量数据资料提供支持,因此需要对区域实际情况进行充分勘察,了解区域水资源储量和分布情况。实际上部分区域水资源储量丰富,但由于节水灌溉技术认知不足,并未积极主动进行高效节水灌溉改造。对实地缺乏充分的前期调查,导致节水灌溉工程建成后与区域实际情况不符。部分区域的节水灌溉工程涉及多个部门,管理职责模糊不清,产权关系不明确,未能落实监管工作到各个环节,不同程度地影响管理工作的高效开展。有些部门盲目照搬其他区域的节水灌溉方法,不仅浪费资源,还会影响到节水效果,制约节水灌溉项目积极效应的发挥。

设计人员在设计方案设计过程中,按照地区环

境、经济特点对设计方案进行设计与研究,之后与审核人进行研究。在对设计方案进行完善的过程中,可以从多个方面进行展开与优化,在综合技术方面、成本、专业设备、外部环境等多个方面进行调整与优化,最后确定出最合适的节水灌溉设计方案,提升设计方案的科学性与规范性。由此可知,为了减少在施工过程中出现的问题,保证其效果在最大程度上得以施展,提升灌溉效率,务必从源头上出发,对其进行控制。

6.2 完善基础设施

节水灌溉技术应用中会用到大量的基础设施,包括了管系、压力设备、机泵设备和自动化控制系统及附属设施等,应加大财政支持力度,完善基础设施,为各类先进节水灌溉技术的推广应用奠定基础。尤其是在示范区建设中应确保基础设施的功能达到实际生产需求,使人们能够意识到节水灌溉的优势,增强示范区的辐射带动作用,引导更多人参与到节水灌溉工作中。相关部门应加强与当地龙头企业之间的合作,在基础设施建设及技术推广中发挥其人才优势和资金优势,形成强大的发展合力,共同推进本地区的农业发展。

6.3 优化灌溉方式

选择合适的灌溉方式是确保水资源高效利用的关键途径,可从根本上转变传统农业生产体系,推进农业经济可持续发展。水资源的蒸发及渗透是水资源浪费的重要原因,因此在选择灌溉方式时应从控制蒸发及渗透入手,优化水资源配置。在了解当地农田灌溉需求的基础上,确定切实可行的灌溉模式,提高农业生产的综合效益。如管灌方式是一种常见的灌溉方式,需要加强管道系统和机泵设施的建设,通过末级软管为农田提供水源。在此过程中,能够有效解决田间渠系灌溉中的蒸发及渗透问题,建立完善的滴灌和喷灌系统,为农作物提供适宜的水量,防止灌溉水量过多或过少而影响其生长。

6.4 加强工作人员的专业知识与技能的培训

目前,水利工程节水灌溉设计与规划对于创新性以及复合型人才仍需要不断地吸引与培养,所以如果想提升设计人员的专业技术水平,就必将将专业技术人员的培训作为执行中的中心要素,在培训过程中,培训针对中高层管理人员以及基层技术人员的培训,主要针对两个方面。为了进一步加强水利工程节水灌溉的设计规划

质量,提升专业技术人员的综合素养。为解决在实际施工过程中出现的问题,如何控制工程质量、保证人员安全、提升成本控制是当下节水工程灌溉设计师需要重点关注的问题。

6.5 创新管理体制机制

细化完善不同作物高效节水灌溉用水定额,出台高效节水灌溉设备运行维护资金奖补政策,建立农业水价精准补贴机制,从而健全农业节水政策体系;在有条件的地区,开展合同节水管理,从资金、技术、运维等多角度全面保障高效节水灌溉技术应用落地;管理部门应针对高效节水灌溉的新技术、推广应用遇到的问题等,定期对基层管水、用水人员开展技术培训;健全农业高效节水灌溉管理责任制,明确管理人员与用水人员具体职责,建立管理人员和灌区群众共同监督的机制,将农业节水灌溉管理工作落到实处。此外,由于气候、地理及土壤条件的差异性,不同灌区用水量各不相同。因此,在节水灌溉开展过程中,相关管理部门需要合理的水资源分配策略,并通过合理的调控来维护用水秩序。

结束语

综上所述,农田水利节水灌溉工程设计涉及多种先进技术,能与多样化的农艺措施进行配套。节水灌溉工程已成为我国农田水利工程建设的关键。水利工程灌溉技术的发展与我国农业问题息息相关,近年来,水资源短缺状况越发严峻。因此,节水灌溉设计与规划工作逐渐被人们提起重视。但是当前状态下,受到设计理念与专业技术水平影响,农田水利工程节水灌溉技术发展速度与预期的发展速度不一致,节水效果仍然有待发展,农田灌溉质量仍在逐步发展之中,使得水资源浪费现象得以控制。

参考文献:

- [1]刘建强.水利工程节水灌溉设计与规划中存在的问题及解决措施[J].信息周刊,2020,000(008):P.1-1.
- [2]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(1):77-78.
- [3]王兴玉.农田水利工程规划设计与灌溉技术[J].农村实用技术,2021(3):175-176.
- [4]张平利.对农田水利节水灌溉工程设计的探讨[J].珠江水运,2020(9):100-101.