

宁夏农垦现代高效节水灌溉技术应用研究

包海雄

宁夏农垦勘测设计院(有限公司) 宁夏 银川 750001

摘要: 宁夏农垦在农业灌溉技术革新上成果显著,成功应用了滴灌等高效节水技术,显著提升节水、增产、提质的效果。这一实践不仅提升水资源的利用效率,降低农业生产成本,还推动农业的可持续发展。滴灌技术在玉米和苜蓿种植中显示出明显优势,而自动化控制技术则进一步增强节水灌溉的效益。为了推广这些技术,需要采取有效策略和措施,如加强政策支持、提升农民认知等,以期宁夏乃至水资源紧缺地区的农业现代化贡献力量。

关键词: 高效节水灌溉技术;应用;自动化;宁夏农垦

1 宁夏农垦现代高效节水灌溉技术概述

宁夏农垦自1950年创立以来,历经农垦、军垦及集团化等历史性变革,不仅以其高度机械化与科技化水平成为区内农业先进生产力的典范,还承载着确保大宗农副产品供给、引领现代农业发展及维护社会稳定等多重职能。作为自治区重要的“菜篮子”、“米袋子”和禽肉蛋奶油基地,宁夏农垦在推动地区经济社会发展中发挥着举足轻重的作用。近年来,宁夏农垦积极响应节水灌溉的号召,在多个农场如长山头、暖泉、平吉堡、简泉等农场成功实施了滴灌灌溉施肥一体化技术,大幅提升了节水灌溉的覆盖面和效率。目前,已在玉米、苜蓿、葡萄等作物上发展了高效节水灌溉面积30万亩,与传统漫灌相比,不仅显著节约水资源与肥料用量,降低了劳动强度和成本,还实现了粮食和果蔬产量的提升,有效减少土壤面源污染,为现代农业的可持续发展树立典范。

2022年初,农垦集团按照现代灌区、无人农场的理念,以自治区全面打造“三个百万亩”高效节水农业项目为契机下,宁夏农垦实施前进农场现代高效节水农业工程。前进农场位于银川市北部,平罗县城西南17公里的西大滩,现有耕地面积9万亩,耕地土壤整体偏碱性。前进农场打破原有传统漫灌方式,通过实施高效节水滴灌滴灌水肥一体化、暗管排水、平田整地等工程措施,将农沟、农渠填筑,将原来面积40-50亩的小条田农沟、农渠、田埂平整后,打破原有土地条田限制,将土地由“散”而“聚”,形成千亩以上的大格田。加大科技创新力度,配套构建完善的栽培技术,良种良田良法良机与智慧灌溉、无人农机等数智技术有机融合,实现农业规模化、标准化生产和耕种管收全过程的信息化、自动化^[1]。

2 宁夏农垦现代高效节水灌溉技术应用现状

宁夏农垦,作为自治区属最大的现代农业企业集团,近年来在现代高效节水灌溉技术的应用上取得了显

著成效。地处干旱少雨区的宁夏,水资源短缺一直是制约农业发展的瓶颈。为此,宁夏农垦集团积极抢抓发展高效节水农业的重要机遇,通过一系列工程节水、生物节水和管理节水等措施,实现了农业灌溉的现代化转型。首先,在工程节水方面,宁夏农垦采用了高效节水滴灌、暗管排水等先进技术,替代传统的大水漫灌的粗放模式。这些技术不仅减少水资源的浪费,还提高了灌溉保证率。通过集中连片实施这些工程措施,宁夏农垦成功将原来的小条田农沟、农渠、田埂平整后形成大格田,实现土地资源的集约化利用。其次,在生物节水方面,宁夏农垦充分发挥了组织化、规模化的生产优势,通过调整种植制度和作物结构,筛选抗旱节水优质高效品种,根据作物不同生长期的需水要求适时、适量地进行科学灌溉,做到灌水均匀,土壤不板结,保土保肥,减少水资源、化肥、农药的用量,可大大减少农田灌溉水的流失,还可防止农田内的大量农药、化肥进入水体,减少农业面污染源的产生。达到既节约水资源,又提高水资源经济效益,还可提高保护环境的能力,有利于生态环境和生产条件的改善。在管理节水方面,宁夏农垦通过创新机制,探索出一条有效的水资源管理模式。通过宣传引导、观摩学习等方式转变各单位用水方式,推动垦区水资源利用由粗放低效向节约高效转变。同时,宁夏农垦还建立智慧农业大数据平台,收集农田灌溉、气象、土壤监测各环节的数据,进行实时分析和管管理。这使得农场的用水更加科学化、规范化、精细化,也进一步提升节水灌溉的效果。总的来说,宁夏农垦在现代高效节水灌溉技术的应用上取得显著成效。这些技术的应用不仅提高水资源的利用效率,降低农业生产的成本,还促进了农业生产的可持续发展。

3 宁夏农垦现代高效节水灌溉技术应用分析

3.1 滴灌技术在玉米和苜蓿种植中的应用

3.1.1 玉米种植中的滴灌技术

宁夏地区玉米种植面积大,且发展迅速,但传统的地面畦灌方式水利用效率低,成为制约玉米产量提升的重要因素。滴灌技术的引入,有效地解决了这一问题。在宁夏农垦的玉米种植区域,通过安装滴灌管道,将灌溉水直接输送至玉米根部,实现了精确灌溉,大大减少了水资源的浪费。同时,滴灌技术还能够减少地表径流和土壤侵蚀,保护生态环境^[2]。针对农垦集团已建高效节水灌溉工程进行调研,重点对不同区域、地形和环境条件下田间管网布置方式、管网压力运行情况、田间各级管道的建设、运行效果、存在问题进行调查,分析存在问题在工程布局、设计、选型、管理等方面的原因。结合农垦集团实施高效节水区域,针对不同田间布置方式(支管轮灌、分干管轮灌)运行下,田间灌溉系统运行压力、首末端灌溉均匀度现状调查并分析,轮灌方式有分干管轮灌和支管轮灌两种可选用。分干管轮灌只需少数控制阀门,增大了干管管径,可省去支管进口的控制阀门,方便管理,资金投资略高。支管轮灌可将流量分散,其所设计的干管直径较小,但控制阀门很多,管理相对困难,资金投资较少。按照目前农场运行情况来看,符合农场需要采用分干管轮灌方式,方便后期运行管理,减少管理人员,降低运行成本。

3.1.2 苜蓿种植中的滴灌技术

苜蓿作为一种优质牧草,在宁夏地区有着广泛的种植。然而,传统的灌溉方式难以满足苜蓿生长过程中对水分的需求,影响了苜蓿的产量和品质。为此,宁夏农垦在苜蓿种植中采用了滴灌技术,并取得了良好的效果。苜蓿灌溉常采用地下滴灌、漫灌、喷灌的方式,苜蓿地理滴灌技术通过对滴灌进行数据采集及苜蓿滴灌试验,结合农垦滴灌灌溉方式及材质要求,滴灌带均采用管径16mm,马蹄型滴头,壁厚0.12mm,滴头流量1.4L/h,滴头间距0.3m,铺设埋深15cm,目前苜蓿滴灌使用3年滴水均正常。目前农场原有地理管道以及出地桩位置均按玉米设计,间距为120-150m,间距过大,支管双侧打孔连接毛管导致支管容易断裂,通过种植作物调整为苜蓿,对支管间距进行加密改造,滴灌系统运行良好,实现了对苜蓿的精确灌溉。在苜蓿节水灌溉项目发展农业生产中,通过新型设备的推广使用,对区内苜蓿节水灌溉起到示范引领作用,促进苜蓿节水灌溉技术向着工程化与现代农业科技相结合的方式转变,大幅度提高经济效益,实现农业由粗放经营向集约经营的转变,有利于农业的可持续发展。

3.2 针对节水灌溉的自动化控制技术

宁夏农垦在推广高效节水灌溉技术的过程中,也积极探索了自动化控制技术的应用。宁夏农垦采用传感器技术和智能控制系统,在田间自动化控制灌溉模式下,不同自动控制阀门在同等田间管网中灌溉均匀度差异以及田间管网实际运行分析,提出工程设计、建设、运行的关键技术,尤其在电磁阀和电动阀方面控制比选优势,在分干管轮灌方面,电动阀适用于大管径、大流量的场合,灌溉控制面积大条田,使得电动阀在需要远程监控和控制的节水系统中尤为适用;在支管轮灌方面,电磁阀适用小流量、小管径,控制单元面积小,精确控制灌溉水量,结合两种控制阀,考虑各方面因素,电动阀更适用大条田灌溉模式,不仅提高了节水灌溉的智能化水平,还降低人工成本和管理难度。通过智能控制系统对灌溉过程的精确控制,进一步提高了水资源的利用效率和灌溉效果^[3]。

3.3 高效节水灌溉技术对产量和水资源利用效益的影响分析

3.3.1 对产量的影响

通过高效节水灌溉技术的应用,宁夏农垦在玉米和苜蓿等作物的产量上均取得了显著的提升。滴灌技术能够实现精确灌溉,满足作物生长过程中的水分需求,从而提高作物的产量和品质。同时,自动化控制技术的应用也进一步提高灌溉的精确性和效率,为作物生长提供更加稳定的环境条件。

3.3.2 对水资源利用效益的影响

高效节水灌溉技术的应用,不仅提高水资源的利用效率,还降低农业生产对水资源的消耗。传统的灌溉方式往往存在水资源浪费严重的问题,而高效节水灌溉技术则能够实现精确灌溉、按需灌溉,从而减少水资源的浪费。自动化控技术的应用还能够实现对灌溉过程的精确控制和管理,进一步提高水资源的利用效益。在宁夏地区这样一个水资源匮乏的地区,高效节水灌溉技术的应用对于保障农业生产用水安全、促进农业可持续发展具有重要意义。

4 宁夏农垦现代高效节水灌溉技术推广及应用建议

4.1 推广现代高效节水灌溉技术的必要性

宁夏地区位于中国西北部,气候干旱,水资源匮乏,农业生产长期受到水资源的严重制约。在这样的背景下,推广现代高效节水灌溉技术显得尤为重要。现代高效节水灌溉技术能够通过精准调控水资源分配,大幅度减少传统灌溉模式下的水资源损耗和浪费,同时保障作物的健康生长,提高农业生产效益。第一,推广现代高效节水灌溉技术是应对水资源短缺的必然选择。宁夏

地区的水资源有限,且分布不均,传统的灌溉方式不仅效率低下,而且容易造成水资源的过度消耗和浪费。现代高效节水灌溉技术通过采用滴灌、喷灌等先进的灌溉方式,可以精准控制水量,按需灌溉,最大限度地节约水资源^[4]。第二,推广现代高效节水灌溉技术是提升农业生产效益的重要途径。现代高效节水灌溉技术不仅能够减少水资源的浪费,还能够提高灌溉的均匀性和效率,为作物生长提供更加稳定、适宜的环境条件。这有助于促进作物生长,提高产量和品质,从而增加农民的收入,提升农业生产效益。第三,推广现代高效节水灌溉技术还有助于促进农业可持续发展。通过应用现代高效节水灌溉技术,可以减少对自然水资源的依赖和破坏,降低农业生产对环境的负面影响。同时,这也有助于提高农业生产的适应性和韧性,增强农业抵御自然灾害的能力,为农业可持续发展提供有力保障。

4.2 推广策略和路径建议

宁夏农垦在推动现代高效节水灌溉技术的推广及应用方面,需要采取一系列具有针对性的策略和路径建议。(1)政府应发挥主导作用,制定一系列政策支持和财政补贴措施,降低农民和农垦企业采用新技术的门槛。同时,可以设立节水灌溉技术推广专项资金,用于技术研发、示范基地建设和农民培训等活动。(2)建立技术示范与推广体系至关重要。通过选择具有代表性的地块,建立现代高效节水灌溉技术示范基地,展示先进技术的实际效果,并组织技术培训和交流活动,让农民亲身感受到新技术带来的好处。这不仅可以提高农民对新技术的认知度和采纳意愿,还能培养一支具备现代节水灌溉知识和技能的农民队伍。(3)加强产学研合作是推动节水灌溉技术创新的关键。应鼓励科研机构、高校和农垦企业加强合作,共同研发适合宁夏地区的高效节水灌溉技术和设备。通过产学研合作,可以集中各方资

源,提高技术创新效率,并加速新技术的转化和应用。

(4)在推广过程中,实施“互联网+节水灌溉”战略也是一个重要方向。通过利用互联网、大数据等现代信息技术,建立智慧节水灌溉管理平台,可以实现对灌溉设备的远程监控和精准调控,提高灌溉的自动化和智能化水平。通过收集和分析农田灌溉、气象、土壤质量等数据,可以为农民提供更加科学、精准的灌溉指导,进一步提升节水灌溉效果。(5)创新金融支持方式也具有重要意义。应鼓励金融机构为采用现代高效节水灌溉技术的农民和农垦企业提供贷款支持,降低他们的融资成本。同时,可以探索设立节水灌溉产业投资基金,吸引社会资本投入节水灌溉领域,推动节水灌溉产业的发展。

结束语

随着现代农业的发展和水资源短缺问题的日益凸显,推广现代高效节水灌溉技术已成为农业可持续发展的重要途径。宁夏农垦通过多年的实践探索,成功走出了一条节水增效的现代农业发展之路。未来,期待宁夏农垦能够继续发挥其在节水灌溉技术领域的引领作用,加强与国内外先进技术的交流与合作,推动节水灌溉技术的不断创新与应用,为保障国家粮食安全、促进农业现代化作出更大贡献。

参考文献

- [1]王学宏.田间节水灌溉新技术的应用研究[J].现代农业研究,2020,26(07):122-123.
- [2]李庆德.节水灌溉新技术在农田水利建设中的作用[J].河南科技,2019(32):93-94.
- [3]申宇,李乐雷.节水灌溉新技术应用现状与进展研究[J].中国农业信息,2018(18):77-78.
- [4]杨淑芳.高效节水灌溉工程建设效果与问题分析[J].甘肃农业,2022(02):111-113.