

# 农田水利节水灌溉发展现状及优化措施

龙 平

(瓮安县永和镇农业综合服务中心, 贵州 瓮安 550407)

**摘 要:**节水灌溉是农业生产向理性化、科学化发展的新灌溉模式,是农业可持续发展和水资源合理利用的必然要求。随着农业生产的转型升级和灌溉机械设备的功能优化与产品迭代,农田水利建设中的节水灌溉技术应用成为农业生产的重要工作。近年来,在国家政策支持下,我国节水灌溉工作得到长足发展但仍面临较大挑战,探索适合我国国情的农业节水灌溉新途径与新思路,有利于促进节水灌溉技术的科学落地,真正帮助农业向资源节约型和环境友好型转变。

**关键词:**农田水利;节水灌溉;现状;优化;流程设置

中图分类号:S274

文献标识码:A

doi:10.14031/j.cnki.njwx.2024.06.033

Development Status and Optimization Measures of Water - saving

Irrigation in Farmland Water Conservancy

LONG Ping

(Agricultural Comprehensive Service Center of Yonghe Town, Weng'an County, Weng'an 550407, China)

**Abstract:** Water - saving irrigation is a new irrigation model for rationalization and scientific development of agricultural production, which is an inevitable requirement for sustainable development of agriculture and rational use of water resources. With the transformation and upgrading of agricultural production and the optimization of irrigation machinery and equipment, the application of water - saving irrigation technology in farmland water conservancy construction has become an important task in agricultural production. In recent years, under the support of national policy, China's water - saving irrigation work has been a great development but still faces big challenges, to explore new ways and new ideas of agricultural water - saving irrigation suitable for China's national conditions, which is conducive to promoting the scientific landing of water - saving irrigation technology, and really help agriculture to resource - saving and environmentally friendly transformation.

**Keywords:** agricultural water conservancy; water - saving irrigation; status; optimization; process setting

## 0 引言

近年来,在精确农业、节约农业理念普及影响下,我国农业节水灌溉规模持续提升,节水灌溉应用的合理性显著增强,微灌、滴灌、微喷灌、雨水利用等技术成为灌溉技术发展推广的关键。在新形势下,节水灌溉技术呈现复合发展的态势,一方面,节水灌溉技术的综合性与复杂性不断提升,技术实现过程依托的新技术、新工艺不断涌现,因地制宜开展灌溉成为可能;另一方面,从节水灌溉实际应用来看,我国农业生产在普及面积和先进技术应用合理性方面仍需提升,节水灌溉技术的合理选择、规范使用等方面有待提升,农业在管路建设、设备维护等方面的能力仍相对不足,针对节水灌溉的输水能力支持,财政资金支持也需丰富。因此,从现阶段节水灌溉技术的发展与应用情况中,探寻合理的、适合我国国情的技术优化提升措施,助力节

水灌溉技术更好更快地普及,具有积极意义。

## 1 农田节水灌溉现状

节水灌溉(Water - saving Irrigation)是一种在世界范围被公认的农业灌溉新理念,意在通过灌溉方式与设备设施的升级提升单位面积水资源利用率,减少灌溉用水量并提高灌溉质量。据统计,我国年平均降水总量为6.3万亿~6.7万亿 $m^3$ ,人均水资源量为1700~1800 $m^3$ ,水资源相对短缺<sup>[1]</sup>。为进一步减少农业灌溉水用量,近年来节水灌溉技术得到重点推广与应用。

据国家统计局2020年数据显示,我国节水灌溉面积达到3780万 $hm^2$ ,其中,喷灌、微灌、管道输水灌溉等高效节水灌溉面积达到2333万 $hm^2$ <sup>[2]</sup>。2021—2023年高效节水灌溉面积稳步增加,2021年节水灌溉面积增长188万 $hm^2$ ,2022年节水灌溉面积增长161万 $hm^2$ ,2023年节水灌溉面积增长164万 $hm^2$ ,其中海滦河流域、黄河流域、松花江流域、长江流域、淮河流域节水灌溉面积发展较好,有

**作者简介:**龙平(1997—),女,贵州瓮安人,本科,助理工程师,研究方向为水利工程。

效缓解了农业水资源不足和粮食供给问题<sup>[3-5]</sup>。在农业节水灌溉面积持续扩大的同时,与我国农田总面积(2023年约1.28亿 $\text{hm}^2$ )相比,节水灌溉面积仅占约38.46%,节水灌溉的普及率仍有很大提升空间。

楼豫红<sup>[6]</sup>针对四川省开展了区域节水灌溉发展水平综合评价,确立14项综合评价指标,结合逼近理想解评价法(TOPSIS)、可变模糊评价法(VFT)和集对评价法(SPA)建立评价模型,评价了四川省节水灌溉水平,并针对盆地腹部区、盆周山区、攀西山区等地区提出合理化用水建议,为区域化节水灌溉评价及模式优化提供思路。该研究弥补了现阶段节水灌溉推广实施存在的盲目性问题,从水源地出发钻研区域水资源调配的方式,符合未来节水灌溉发展总趋势,具有良好借鉴意义。

苏芸<sup>[7]</sup>针对新疆地区农业节水灌溉技术展开研究,结合新疆地区农业典型干旱特点与现阶段灌溉模式进行点差研究,利用诱致性技术选择理论、国家理论等理论构建分析框架,对新疆农业节水灌溉技术选择的供给主体行为进行分析,明确节水灌溉需求主体与合理化推广方案。该研究从农业生产需求和农业生产经营主体、大型农场等角度出发,分析了不同群体对节水灌溉的接收使用程度,为技术推广提供详细路径分析,有利于政策调整与节水灌溉技术加速推广。

董娜<sup>[8]</sup>针对吉林省中西部农田节水灌溉效益进行分析,选取21个指标作为指标层,分3个层次建立吉林省中西部农田节水灌溉效益的指标评价体系,得出当前效益费用比、经济内部收益率、农田节水灌溉工程利用程度等关键影响因素,建立线性函数评价模型评价吉林省中西部节水灌溉水平,确定吉林省中西部节水灌溉效益等级为Ⅲ级偏上。该研究细化了节水灌溉效益评价指标,明确了地区区域节水灌溉不足的原因及影响推广效率的因素,为区域节水灌溉水平提升提供有效助力。

节水灌溉的系列研究显示,我国农业生产过程节水灌溉的技术和设施正逐渐完善,但技术应用、农机选型、基础设施建设、农民思想意识等方面仍有待提升,盲目生产和只追求经济效益的生产方式成为农业灌溉水浪费的主要原因,由此而引发的耕地土壤退化、水土流失、水源浪费等问题仍是一段时期内农业灌溉的关键问题。与国际农业发展相对比,瑞典、英国、美国、捷克等国家不仅农业现代化发展领先,其灌溉技术发展与应用也具有明显优

势,部分国家应用喷灌和微灌的农田覆盖面积超过80%,同时国际农业行业发展趋势还重视低压管道输水推广与设施建设。以日本为例,自20世纪80年代以来,新建农田有超过50%应用了低压输水管道,有效提高了水资源利用率及接水管机技术的应用便捷性。对比而言,我国农田水资源的节约化管理起步较晚,早期节水灌溉建设标准偏低,不仅渠道输水占比较大,而且渠道防渗措施不佳,在农田灌溉方面的提升空间仍很大。

## 2 节水灌溉流程优化

节水灌溉的质量优化应从流程优化展开,通过统筹制定实施流程促进节水灌溉的高质量落地,促进水资源高质量利用。节水灌溉流程如图1所示。

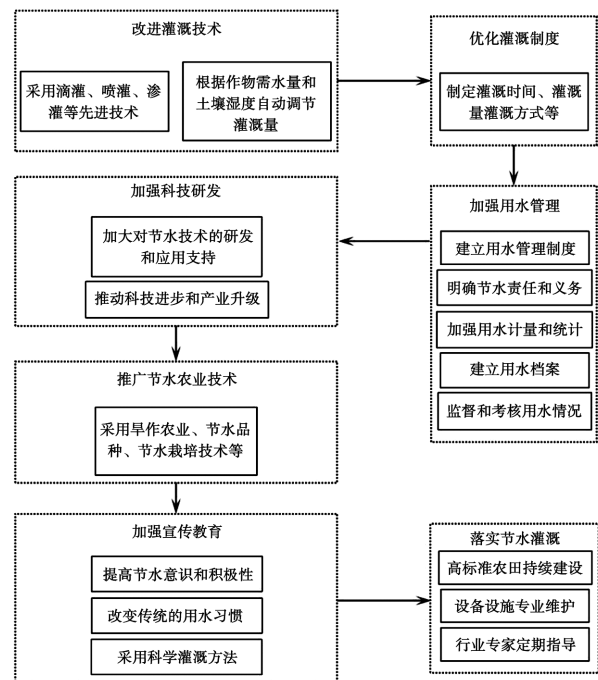


图1 农业节水灌溉应用流程设计

流程优化总体包含七大部分:一是从灌溉技术的引进和应用角度考虑,结合农田基本情况与节水灌溉技术的发展特点,通过咨询专业企业和农业管理部门,适度引进滴灌、喷灌、渗灌等节水灌溉技术与设备设施,尽量实现按需灌溉和精准灌溉;二是建立科学的灌溉制度,明确灌溉的原则,树立节水意识,并结合作物品种、生长需求等因素,从灌溉时间、灌溉量、灌溉方式等方面落实细化要求,将水资源利用要求明确到农田管理责任人;三是细化用水管理,依托灌溉制度,监督管理水资源节约质量,统

计用水量、灌溉次数等数据,形成用水档案,并通过监督不断修正不合理用水行为;四是加强技术研发,结合我国国情加强节水灌溉专项研究,不断推动节水灌溉设备设施产品力升级;五是强化技术推广,强调农机农艺结合,在引进和推广节水设备的同时,推广节水品种、节水栽培等技术,多方协同,减少农业灌溉用水浪费问题;六是加强宣传教育,引导农民接受节水灌溉理念,养成良好用水习惯;七是多方协同落实节水灌溉应用,如从政府角度加强农田管道建设,企业专家定期指导灌溉设备使用,农民提高设备日常维护保养能力等。通过节水灌溉流程的整体优化进一步提高水资源利用效率,增强农民节水意识并逐渐推动科技创新和产业升级,为农业现代化与可持续发展提供有力支撑。

### 3 节水灌溉关键技术优化

#### 3.1 输水设施

农田输水设施的优化重点是管路建设。输水管路的规划与选材必须符合农业长期使用和实际发展趋势要求,一方面应针对管路材料进行优化,优选壁厚合理、内径符合灌溉需求的塑料管材,部分区域可选择防腐处理的钢制管材,管材性能既要符合防腐、耐用的技术要求,又要充分满足输水压力要求,使用寿命应在 30 年以上;另一方面,应强化输水管路布局的合理性,根据地形、水源和灌溉需求,合理设计管道路径,尽量缩短输水距离,减少弯头、接头数量。

#### 3.2 喷灌技术

喷灌技术在农田应用广,建设相对容易,且利于自动化控制,喷灌技术的优化趋势主要是引进先进的喷管(喷灌)机组,如应用中心支轴式喷灌技术,不仅能提高喷灌精确性,还能够有效节约后期维护成本。此外,喷灌技术还应进一步实现功能集成,与施肥、施药技术相整合,既能实现灌溉功能,又能利用喷管器实现施肥、施药,一机多能。

#### 3.3 微灌、滴灌技术调整

微灌与滴灌技术首先需要匹配低压输水技术及相关设备,以保证灌溉的品质和土壤浸润的均匀度,但低压输水技术如何保证各个区域的灌溉均匀度,微灌、滴灌不同区域应当设置局部增压或调控设备,通过传感器感知各个区域的灌溉压力,必要时适当增压,以保证灌溉均匀,或根据农田不同区域的缺水情况进行变量灌溉。此外,针对滴灌技术,还应加强防堵研究,开发自清洁功能,提高设备

可靠度。

#### 3.4 管理系统

灌溉设备的自动化管理是提高节水灌溉的关键,通过智能设备匹配健全感知系统(环境监测传感设备)、传输系统(数据传输处理网络)、应用系统(终端智能控制平台)三大管理要素层次,并通过数据获取分析形成灌溉决策方案,控制农田各个区域,实现分区精确灌溉、灌溉预警和灌溉实施监测,达到精细化管理。

### 4 结语

节水灌溉技术对农业生产的优化具有积极促进作用,尤其面对现阶段我国水资源整体紧缺现状,提高水资源利用率已成为保证农业可持续发展的重要工作。随着节水灌溉技术的不断升级与功能创新,农业基础设施建设、农民节水灌溉意识培养、农业用水管理制度升级等工作已迫在眉睫。未来需进一步加强节水灌溉基础设施建设,重点完善农田低压供水管路覆盖,通过技术培训提高农民应用节水灌溉设备的能力,保证农田节水灌溉质量的持续提升,逐步推进我国农田水利事业完善发展。

#### 参考文献:

- [1] 施青山. 农村高效节水灌溉模式的探究与分析[J]. 农村实用技术, 2024(1): 126-128.
- [2] 新华社. 我国节水灌溉面积达到 5.67 亿亩[EB/OL]. (2021-07-03)[2023-12-5]. [https://www.gov.cn/xinwen/2021-07/03/content\\_5622261.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2021-07/03/content_5622261.htm).
- [3] 人民日报. 2021 年新增高效节水灌溉 2825 万亩全国累计创建节水型工业企业 2.3 万多个[EB/OL]. (2022-03-01)[2023-12-5]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1728770237623228943&wfr=spider&for=pc>.
- [4] 国家统计局. 中华人民共和国 2022 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2023-02-08)[2023-12-5]. [https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/28/content\\_5743623.htm?eqid=9a6b9be8004df5920000002647caa02](https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/28/content_5743623.htm?eqid=9a6b9be8004df5920000002647caa02).
- [5] 中国新闻网. 农业农村部:2023 年粮食产量 13908.2 亿斤再创历史新高[JB/OL]. (2024-01-03)[2023-12-5]. <https://m.chinanews.com/wap/detail/chs/zwsp/10151005.shtml>.
- [6] 楼豫红. 区域节水灌溉发展水平综合评价研究:以四川省为例[D]. 北京:中国农业大学, 2014.
- [7] 苏荟. 新疆农业高效节水灌溉技术选择研究[D]. 石河子:石河子大学, 2013.
- [8] 董娜. 吉林省中西部农田节水灌溉效益研究[D]. 长春:吉林农业大学, 2013.