

# 浅谈农田水利灌溉管理

杨文敏<sup>1</sup> 史红霞<sup>2</sup>

1. 陕西省泾惠渠灌溉中心 陕西 咸阳 713800

2. 陕西省泾惠水利水电设计院 陕西 咸阳 713800

**摘要:**灌溉管理对农业发展意义重大,本文围绕灌溉管理展开多方面探讨。先阐述核心目标与基本原则,接着分析关键要素,涵盖水源、灌溉与排水系统及用水户参与机制。还介绍数据监测、智能控制等技术方法,提出分阶段管理策略、多层级管理架构及适应性调整机制等实施路径,为提升灌溉管理水平、保障农业稳产高产提供全面参考。

**关键词:**灌溉管理;核心目标;关键要素;技术方法;实施路径

引言:农业是国民经济基础,农田水利灌溉管理是保障农业发展的关键环节。科学合理的灌溉管理能精准满足农作物需水,提升水资源利用效率,增强农田抗灾能力,促进生态友好。随着气候变化与农业发展需求变化,传统灌溉管理面临挑战。在此背景下,深入探讨灌溉管理的核心目标、关键要素、技术方法及实施路径,对推动农业可持续发展具有重要意义。

## 1 灌溉管理的核心目标与基本原则

### 1.1 核心目标

灌溉管理肩负着多方面重要使命,首要目标是保障农业用水安全。农作物在全生育期内对水分需求各不相同,灌溉管理需精准满足各阶段需水,维持水资源供需的动态平衡,确保农作物在适宜水分条件下生长,为农业稳产高产奠定基础<sup>[1]</sup>。提升用水效率也是关键目标之一。在灌溉过程中,输配水环节往往存在一定损失,通过加强渠道维护、采用先进输水技术等措施减少损失,同时优化灌溉制度,根据作物特性、土壤状况等合理安排灌溉时间与水量,实现水资源的高效利用,让有限水资源发挥更大效益。增强抗灾能力不容忽视。干旱、洪涝等极端天气频发,对农田生产构成严重威胁。科学合理的灌溉管理能构建有效的应对机制,在干旱时合理调配水源保障灌溉,洪涝时及时排水防涝,降低灾害损失,保障农田稳产高产。促进生态友好同样是重要追求。传统灌溉方式可能对周边生态系统产生负面影响,如改变地下水位、影响水生生物生存等。现代灌溉管理注重降低这些负面影响,通过合理规划灌溉区域、控制灌溉水量等措施,维护生物多样性,实现农业与生态的和谐共生。

### 1.2 基本原则

灌溉管理遵循因地制宜原则。不同区域气候、土壤、水源条件差异显著,需根据当地实际情况制定适配的管理策略,确保灌溉措施切实可行、有效管用。系统协调

原则要求统筹灌溉、排水、防洪、生态等多种功能。避免因片面追求某一目标而忽视其他功能,实现各功能间的有机统一与协同发展。科学调控原则依托数据监测与模型分析。借助先进技术手段实时掌握土壤水分、气象等信息,运用模型分析预测作物需水情况,实现精准灌溉与动态管理,提高灌溉管理的科学性与精准性。多方参与原则明确政府、农户、企业等主体权责。政府发挥引导与监管作用,农户积极参与灌溉管理实践,企业提供技术支持与资金投入,形成协同管理机制,共同推动灌溉管理工作顺利开展。

## 2 灌溉管理的关键要素

### 2.1 水源管理

水源是灌溉管理的基础,对不同类型水源的合理利用与保护至关重要。地表水、地下水、再生水各有特点与开发潜力。地表水分布广泛,但受季节和气候影响较大,需在丰水期合理蓄存,枯水期科学调配。地下水相对稳定,但过度开采易引发地面沉降等问题,需严格控制开采量,实现可持续利用。再生水经过处理后可再次用于灌溉,既能缓解水资源短缺压力,又能减少污水排放对环境的污染,但要做好水质净化处理,确保符合灌溉标准。水量分配与调度是水源管理的核心环节<sup>[2]</sup>。农业、生态、生活用水需求相互交织,需建立动态调配机制,根据不同时期的用水优先级和实际需求,合理分配水量。在干旱季节,优先保障农业灌溉和生活用水,同时兼顾生态用水,维持生态系统的基本功能。水质保障关乎农田土壤健康和农作物生长。农业面源污染是影响灌溉水质的重要因素,需加强对农药、化肥使用的监管,推广绿色农业生产方式,减少污染物进入水体。定期监测灌溉水质,根据监测结果及时调整灌溉策略,防止土壤盐碱化等问题的发生,保障农田的可持续利用。

### 2.2 灌溉系统运行管理

灌溉方式的选择直接影响灌溉效率和水资源利用效果。滴灌能够将水分精准输送到作物根部,减少水分蒸发和渗漏,适用于经济价值较高、对水分要求严格的作物。喷灌可以模拟自然降雨,灌溉均匀度高,适用于大面积农田灌溉。渠道灌溉则具有成本低、操作简单等优点,但输水过程中损失较大。需根据不同地区的气候、土壤、作物等条件,选择合适的灌溉方式。灌溉制度优化是提高灌溉效益的关键。基于作物需水规律和降水特征,科学制定灌溉时间和频率。在作物需水关键期,保证充足的水分供应;在降水充沛时段,适当减少灌溉次数,充分利用自然降水。设施维护与更新是保障灌溉系统长期稳定运行的基础。定期检修渠道、泵站、管网等设施,及时修复破损部位,更换老化设备,确保灌溉系统的畅通和高效运行。

### 2.3 排水系统管理

排涝标准制定需综合考虑降雨强度和农田滞水能力。根据当地的历史降雨数据和农田的排水条件,合理设计排水沟道断面,确保在暴雨等极端天气下能够及时排除农田积水,避免农作物受淹。盐碱地改良是排水系统管理的重要任务之一。通过排水控制地下水位,降低土壤中的盐分含量,结合冲洗技术加速盐分排出,改善土壤结构,提高土壤肥力,为农作物生长创造良好的条件。排水与灌溉需协同管理。避免排水过度导致水资源浪费或土壤养分流失,在排水过程中合理回收利用水资源,实现水资源的循环利用。

### 2.4 用水户参与机制

水权分配与交易是明确用水户权益的重要举措。通过合理分配水权,探索市场化节水激励模式,激发用水户的节水积极性,提高水资源利用效率。农民合作组织在灌溉管理中发挥着重要作用。通过成立合作社、协会等形式,提升农户的议价与管理能力,使农户能够更好地参与灌溉管理决策,维护自身权益。需求反馈渠道的建立有助于优化服务响应效率<sup>[3]</sup>。搭建农户与管理部门之间的沟通桥梁,及时了解农户的用水需求和问题,为灌溉管理政策的制定和调整提供依据,提高灌溉管理的科学性和针对性。

## 3 灌溉管理的技术方法

### 3.1 数据监测与分析技术

在灌溉管理中,精准数据是科学决策重要依据,数据监测与分析技术很关键。土壤墒情影响作物生长,传感器网络构建的监测体系可实时采集不同土层水分信息,数据传至管理平台。分析数据能了解土壤干湿,为灌溉时机和水量提供指导,避免对作物不利。气象数据与作物

需水量紧密相关,融合降水、蒸发、温度等数据,能更准确预测作物需水量和灌溉定额。降水可判断自然降水补充,蒸发反映土壤水分散失,温度影响作物蒸腾。综合这些可制定灌溉计划,提高水资源利用率。遥感与地理信息系统(GIS)结合为灌溉管理提供宏观视角,遥感卫星或无人机获取图像数据,结合GIS空间分析,能快速识别干旱区域,覆盖大面积农田,精准定位缺水地块,优化灌溉资源配置。

### 3.2 智能控制技术

智能控制技术为灌溉管理带来便捷高效。物联网(IoT)系统实现灌溉远程监控与动态调控。农田部署大量传感器和自动阀门,传感器实时监测土壤湿度、气象等信息并传至控制中心。控制中心依预设策略,通过无线信号控制自动阀门开关,实现精准灌溉。管理人员通过手机或电脑就能掌握灌溉情况并远程操作。自动化泵站是智能控制技术重要应用,泵站依水位、流量等数据自动启停,无需人工频繁操作。水位达下限自动抽水,达上限或流量够自动停止。这种运行方式降低人工成本,精准控制水量,降低能耗。大数据决策平台整合多源数据,包括土壤墒情、气象、作物生长信息等。深度挖掘分析数据,能生成分区、分时段精准灌溉方案,为灌溉管理提供科学全面决策支持。

### 3.3 工程优化技术

工程优化技术从硬件设施方面提升了灌溉管理的水平。渠道防渗处理是减少输水损失的有效措施。采用混凝土、土工膜等材料对渠道进行衬砌,可以有效阻止水分渗漏,提高渠系水利用系数。这些材料具有良好的防渗性能和耐久性,能够长期保持渠道的输水能力。低压管道输水技术逐渐替代了传统的明渠输水方式。管道输水可以降低水分在输送过程中的蒸发损失,同时减少了对土地的占用。管道埋于地下,不影响农田的耕作和其他活动,提高了土地的利用效率。模块化灌溉单元的设计为灌溉管理带来了更大的灵活性。通过标准化组件的组合,可以根据不同规模农田的需求,快速搭建起适合的灌溉系统。这种模块化的设计便于安装、维护和升级,能够满足不同地区、不同作物的灌溉需求,提升了灌溉管理的适应性和效率。

## 4 灌溉管理的实施路径

### 4.1 分阶段管理策略

灌溉管理的推进需立足实际需求,分阶段设定目标并逐步落实。短期管理聚焦于解决紧迫问题,保障农田基本用水需求<sup>[4]</sup>。针对老化破损的灌溉设施,及时组织修复与加固,恢复输水能力;在干旱频发季节,通过临

时调水、抽水等措施缓解作物缺水困境，避免减产损失。这一阶段以快速响应、稳定生产为核心，为后续管理奠定基础。中期管理转向系统优化与效率提升。通过推广节水灌溉技术，如滴灌、喷灌等，减少输配水过程中的蒸发与渗漏损失，提高水资源利用率。同时，结合农田地形与作物分布，优化灌溉渠道与管网布局，缩短输水路径，降低能耗。此外，加强灌溉制度研究，根据作物需水规律与降水特征，制定科学合理的灌溉时间与频率，避免过度灌溉或灌溉不足。长期管理致力于构建生态灌区，实现水资源可持续利用与生态保护的共赢。通过生态修复技术，改善灌区周边水环境，恢复湿地与植被，提升生态系统服务功能。在灌溉管理中融入生态理念，例如利用雨水收集与再利用系统补充灌溉水源，减少对地下水的依赖；通过排水系统调控地下水位，防止土壤盐碱化，维护农田生产力。最终形成“水-田-人”和谐共生的生态格局。

#### 4.2 多层级管理架构

灌溉管理的有效实施需构建多层级协作架构。政府层面发挥主导作用，制定区域水资源分配方案与灌溉管理标准，协调农业、水利、环保等部门间的合作，确保政策落地与资源整合。通过宏观规划与政策引导，为灌溉管理提供方向与保障。基层组织是管理任务的具体执行者。依托水管站、农民合作社等机构，负责日常巡查、设施维护、用水调度等工作。通过专业化培训提升基层人员管理能力，确保灌溉系统稳定运行。同时，建立信息反馈渠道，将农户需求与问题及时上传至管理部门，形成闭环管理。农户作为灌溉的直接使用者，需增强自主管理意识。通过技术培训与示范引导，帮助农户掌握基础灌溉设施维护技能，如清理渠道、检修阀门等。鼓励农户参与灌溉决策，例如根据作物生长情况调整灌溉量，或选择适宜的灌溉方式。农户的主动参与不仅能提升管理效率，还能促进节水意识的普及。

#### 4.3 适应性调整机制

灌溉管理需具备动态适应性，以应对气候变化与农业发展的不确定性。通过部署土壤墒情监测站与气象观

测设备，实时采集水分、温度、降水等数据，为灌溉决策提供科学依据。根据数据变化动态调整灌溉制度，例如在干旱年份增加灌溉频率，或在雨季减少用水量，实现精准灌溉。技术迭代是提升管理韧性的关键。在灌溉工程建设中预留扩展空间，便于未来接入智能控制设备，如物联网传感器、自动化阀门等。通过技术升级实现远程监控与智能调度，降低人工干预成本，提高管理响应速度。同时应关注新兴技术发展趋势，如大数据分析与人工智能在灌溉预测中的应用，为管理提供前瞻性支持<sup>[5]</sup>。风险预警响应机制是保障灌溉安全的重要环节。建立干旱、洪涝等极端天气预警系统，整合气象、水文、土壤等多源数据，提前预测灾害发生概率与影响范围。根据预警级别启动应急管理措施，如提前储备抗旱物资、疏通排水沟道等，将灾害损失降至最低。通过常态化演练提升应急能力，确保灌溉系统在风险面前保持稳定运行。

#### 结束语

灌溉管理是一项复杂且系统的工程，涉及多方面内容。明确核心目标与基本原则，把握关键要素，运用先进技术方法，通过科学实施路径，能有效提升灌溉管理水平。这不仅有助于保障农业稳产高产，还能促进水资源可持续利用与生态环境保护。各方应协同合作，不断探索创新，推动灌溉管理迈向新台阶，为农业发展筑牢坚实基础。

#### 参考文献

- [1]樊有贤.浅谈节水灌溉技术在农田水利中的应用[J].河南农业,2022(32):43-45.
- [2]李君娥.浅谈北方农田水利灌溉渠道的维护管理措施[J].南方农机,2023,54(8):180-182.
- [3]杜彬玉.浅谈北方农田水利灌溉渠道的维护管理措施[J].吉林蔬菜,2024(1):276-277.
- [4]李贵山.浅谈高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].农业开发与装备,2025(1):167-169.
- [5]石歆钧.浅谈农田灌溉用水管理的有效方法[J].江西农业,2023(8):68-70.