

# 北方干旱地区农田节水灌溉模式研究

武刚

巴彦淖尔市水利科学研究所 内蒙古 巴彦淖尔 015000

**【摘要】**：我国北方干旱地区耕地面积广，是全国粮食和特色经济作物的主要产区，但是区域水资源总量不足、时空分布不均，传统灌溉方式粗放，水资源浪费严重、利用率低，是制约农业可持续发展和粮食安全保障的瓶颈。本文以北方干旱地区气候、土壤和农业生产实际情况为基础，对目前主流的农田节水灌溉模式进行梳理，分析各个模式的适用场景、节水效果和应用优势，并结合区域生产实践指出目前节水灌溉推广和应用中存在的主要问题，有针对性地提出优化适配路径和发展建议，为北方干旱地区科学选择节水灌溉模式、提高农田水资源利用率、促进农业节水增效提供理论参考和实践依据，助力区域农业绿色高质量发展。

**【关键词】**：北方干旱地区；农田灌溉；节水模式；水资源利用

DOI:10.12417/2811-0528.26.09.049

## 1 北方干旱地区主流节水灌溉模式及适配性分析

### 1.1 常规节水灌溉模式

#### 1.1.1 渠道防渗和低压管道输水灌溉

主要是对灌溉水输送环节的损耗问题进行改进，用混凝土衬砌、塑料薄膜防渗等方式改造灌溉渠道，或者用低压管道代替传统的土渠，直接把水源送到田间，大大减少了渠道的渗漏和蒸发损耗，节水效率可以达到15%到30%。该模式适合北方干旱地区大型灌区骨干工程改造，适合小麦、玉米等大田粮食作物连片种植区域，不需要大幅度改变原有的种植习惯，投资成本较低，后期维护简单。

#### 1.1.2 畦灌和沟灌优化模式

抛弃了传统的大水漫灌粗放式管理方式，根据地形、土壤和作物需水情况，科学规划畦田大小和沟垄走向，控制每次灌水量和灌水时间，达到精确控水的目的。相比于传统的漫灌，该模式可以节水20%左右，而且可以减少田间积水，降低土壤盐碱化风险，适合于华北平原、黄土高原等地形平坦地区大田粮食作物的种植，是低成本高效节水的基础模式。

### 1.2 高效节水灌溉模式

#### 1.2.1 滴灌模式

地面滴灌和膜下滴灌是目前节水效果最好的一种灌溉方式。用管道系统把水分直接送到作物根部土壤里，准确满足根系的水分需求，防止水分蒸发和深层渗漏，节水效果达到50%到80%，还可以与水肥一体化技术结合使用，实现水肥同施，提高肥料利用率，促进作物增产提质。膜下滴灌是在滴灌的基础上加上地膜，抑制土壤水分蒸发，适合西北干旱区的棉花、枸杞、马铃薯等经济作物和设施农业、林果种植，在新疆、甘肃、内蒙古等地已经实现了大规模的应用。

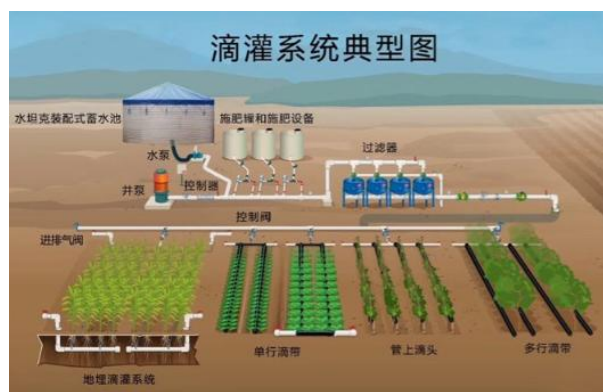


图1 滴灌系统

#### 1.2.2 喷灌模式

分为固定式、半固定式和移动式喷灌，利用加压装置把水分雾化喷洒到田间，模拟自然降水均匀湿润土壤，节水效率达到30%到50%，适合地形起伏较大、土壤透水性强的地区，可以用于大田作物、牧草和林果的灌溉。移动式喷灌设备灵活简便、成本低，适合北方干旱地区分散种植的小农户使用；固定式喷灌适合于规模化种植基地，自动化程度高，节省人力成本。

#### 1.2.3 微喷灌模式

根据喷灌和滴灌的优点，水分的雾化程度更高，适合于设施农业、苗圃、经济林果等种植环境，既可以满足作物的需要，又可以调节田间的小气候，减少高温干旱对作物生长的影响，节水效果比常规喷灌更好，适应北方干旱地区设施农业规模化发展的需要。

### 1.3 生态抗旱节水灌溉模式

根据北方干旱地区降水少、蒸发量大的气候特点，采用农艺措施和工程措施相结合的生态节水方式，对雨水进行收集和充分利用，从而减少灌溉用水的压力。主要包含集雨窖灌、全

