

## 半干旱区水文循环与生态安全

### ➤ 简要信息

**【获奖等级】** 应用成果奖特等奖

**【任务来源】** 行业部委项目

**【课题起止时间】** 2015年1月~2019年6月

**【完成单位】** 中国水利水电科学研究院、沈阳农业大学、内蒙古农业大学、西北大学

**【主要完成人】** 陈敏建、赵勇、闫龙、张生、李同昇、董克宝、汪勇、周飞、邓伟、刘艳红、靳晓辉、马静、李洪志、杨贵羽、胡雅杰

### ➤ 背景

项目针对半干旱区农牧交错带由水土资源开发造成的重大水资源与生态问题，开展理论与应用基础研究。半干旱区草原自然生态系统，在大规模的土地开垦和地下水灌溉条件下，草原生态空间不断萎缩、地下水位持续下降，对农牧区的生存与发展形成了重大威胁。针对上述系列问题，项目组开展了长期跟踪研究。

### ➤ 主要内容

- 半干旱区农牧交错带水文循环与生态系统安全研究。
- 农牧交错带合理生态格局研究。
- 半干旱区保障生态安全的地下水合理利用方式研究。
- 面向生态文明的半干旱区循环经济产业结构研究。

➤ **创新点**

- **灌溉对半干旱区地下水形成的影响机理。**定量揭示了微滴灌导致灌溉回归水的消失以及降水入渗补给变化过程，分析了二者共同使得地下水采补平衡水位上升的影响；利用自主开发的地下水临界埋深模拟模型，分析了微滴灌对半干旱区垂向水文循环产生的影响。
- **基于草原自然属性的半干旱区农牧交错带生态格局评价分析方法。**建立农牧交错带区域生态结构评价方法，通过农牧交错带区域生态安全评价，提出半干旱区草原农牧交错带生态景观合理结构比例，包括人工生态与自然生态的总体格局、空间结构关系、地下水潜流场支撑条件等。
- **半干旱区农牧交错带地下水控制水位的差别式管理。**全面研究具有物理机制和实验实证为基础的临界地下水位（包括降水入渗补给的地下水临界埋深，和地下水补给植被的临界埋深）；提出以地下水临界埋深为控制性指标的管控红线；提出地下水水井布设的原理和管控准则。相关成果填补了农牧交错带地下水管理技术的空白，直接支撑最严格水资源管理实践。
- **基于生态安全的半干旱区循环经济发展模式。**建立半干旱区经济社会发展方式循环经济产业链的水生态安全分析工具，形成基础性与实用性相结合的创新技术方法，支撑“水~生态~经济”系统安全总体效应评估。

➤ 推广应用情况

成果在内蒙古各盟市和松辽流域得到推广应用，为水利部强化内蒙古西辽河流域水资源管理工作提供了技术支撑，为华北平原典型区域地下水超采综合治理提供了参考依据。成果还支撑了陕西省地下水分区域差别管理相关工作的开展。

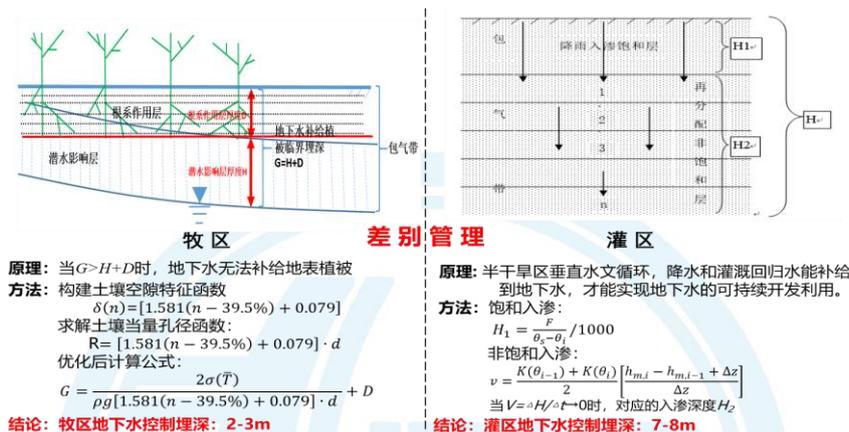


图 1 灌区与牧区地下水管理水位分析计算原理

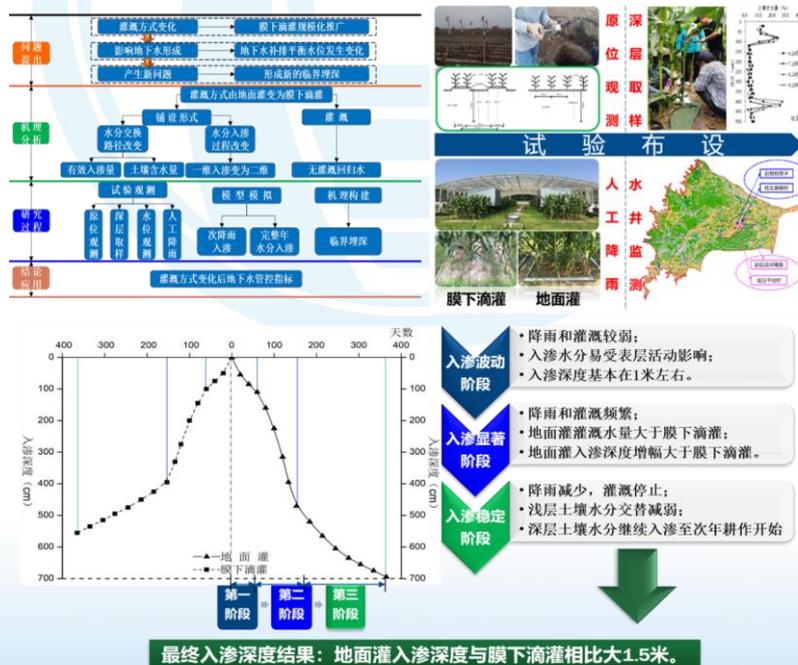


图 2 灌溉方式对地下水可再生性影响试验分析

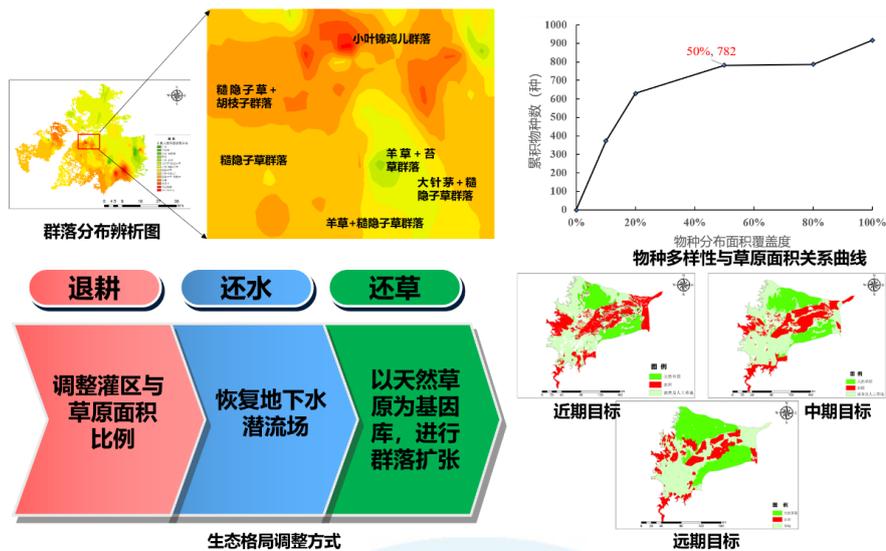


图 3 西辽河平原生态格局调整

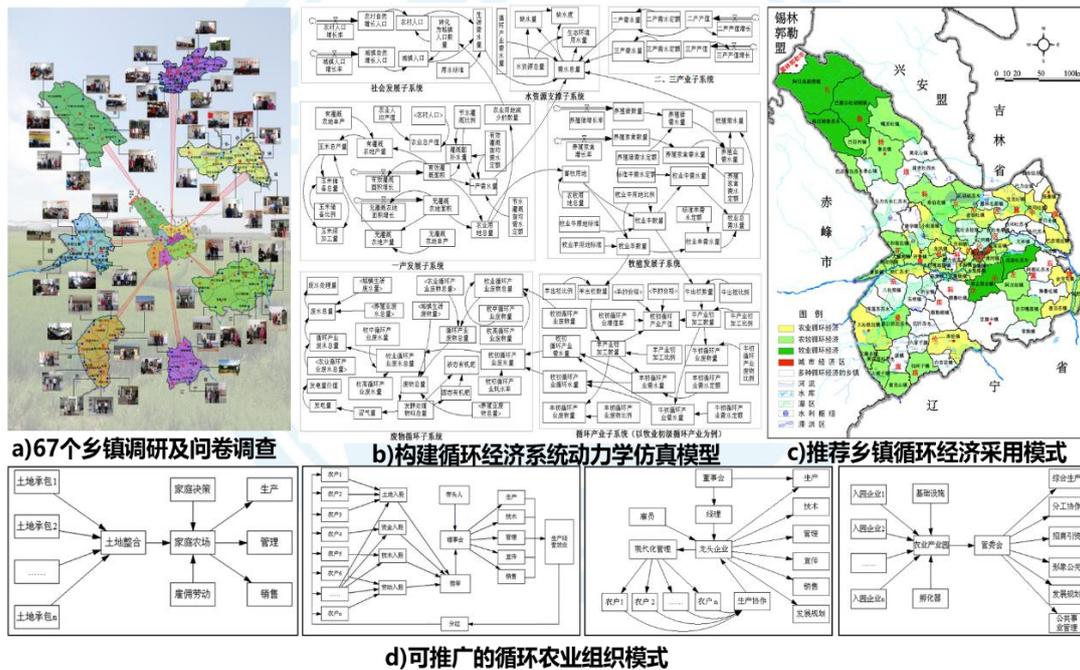


图 4 半干旱区农牧交错带循环经济发展模式分析