

五道沟水文模型及应用实践

主要完成单位： 安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院（安徽省水利工程质量检测中心站）

淮河水利委员会水文局（信息中心）

河海大学

水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

南京信息工程大学

主要完成人员： 王振龙、陈红雨、王国庆、鞠 琴、刘开磊、
吴杰峰、梅海鹏、郭 荣、王式成、张乃丰、
顾 南、杜明成、郝 洁、胡永胜、时召军

获 奖 等 级： 2025年淮河水利委员会科技奖一等奖

内 容 简 介：

本项目针对变化条件下淮北平原水循环转化规律不清、机理不明，以及缺乏针对淮北平原区的定制化水文模型，水资源科学调控精准程度不足等问题，依托五道沟70年不间断科学实验，以及杨楼、濠城实验站和淮北平原186站点原型观测研究，围绕“规律解析—机理识别—理论创新—体系应用”思路开展研究，明晰了淮北平原包气带剧烈变动场景下降水入渗补给系数、给水度等参数的变化响应规律，探明了淮北平原地区不同土壤作物蒸散发等关键水文物理过程变化机理，揭示了变动包气带地表水—土壤水—地下水转化与互馈

机制；从潜水蒸发计算、地表水地下水互馈作用模式、包气带与多水源交互作用机制等角度，构建成套方程、参数以描述水文物理过程及规律，科学构建了平原区水文模型；结合“四水”转化规律及五道沟水文模型，提出了平原区多水源模拟与调控技术体系，提升了水文物理过程模拟精度，促进农田灌排设计、数字孪生等落实落地。

成果的先进性及创新点：

1、识别了区域变动包气带水循环关键要素演变机理：基于实验站原型观测，分析和揭示了淮北平原区降水入渗补给系数、可变给水度、潜水蒸发系数、潜水蒸发极限埋深和土壤水分消退系数等关键水循环要素的时空分布特征及变化规律；

2、揭示了潜水蒸散发与土壤温度滞后的作用机理：诊断了不同土壤作物蒸散发、裸地和种植条件下潜水蒸发动态变化过程及其差异性，明晰了土壤温度垂向传递滞后对潜水蒸发的互馈耦合关系，深化了该区域变动包气带地表水—土壤水—地下水转化机理的认识；

3、研发了平原区变动包气带与多水源交互作用的五道沟水文模型：构建了基于田间涝渍水排泄与潜水补耗差特征的地表水地下水互馈作用模式，融合潜水蒸散发计算、多水源互馈等模块，创建了基于五道沟模型的平原区多水源模拟与调控技术，促进了水文物理过程高精度模拟预报。

经济和社会效益：

项目成果在流域-省-市实现了多层次体系化推广应用，在淮河流域、安徽省等地的水旱灾害评估、农田灌排设计、水资源配置、数字孪生系统建设及水网规划等方面得到了实践应用，在淮北平原及相关地市的水网规划中，帮助相关部门优化了水资源的调度方案，提升了水资源利用效率和供水保证率，经济、社会和生态环境效益显著。