



2018年中国水利学会大禹奖

江淮平原洼地水网区水安全保障关键技术研究及应用

获奖等级： 三等奖

完成单位： 江苏省水利工程规划办公室 河海大学

完成人员： 毛媛媛 王船海 喻君杰 叶健 张鹏 苏长城 陈振强 王鹏 兰林 张颖

一、项目介绍

我国东部和南部地区江河中下游，存在着大量的平原河网地区，这些地区地势低平、河网密布、外排受流域性河湖洪水或海潮顶托，洪涝灾害易发；同时，人口稠密、土地开发利用程度高、经济发达、资产密集，防洪排涝要求高，水资源、水环境压力大。目前，针对复杂平原河网区洪涝转换机理、水环境特征与影响机制等研究尚不全面，水利治理技术手段尚需提高，迫切需要开展相关研究，提升平原河网区水安全保障能力。

里下河地区地处淮河流域下游，南临长江，东濒黄海，总面积2.22万km²，占江苏省国土总面积的21.7%。里下河是江苏省重要商品粮生产基地，国家南水北调东线、江苏江水北调、东引的重要输水通道，是沿海开发战略重点地区和江苏最具发展潜力的地区。里下河是典型的平原河网地区，河网密布，圩网成群，湖荡渠系纵横交错、区域水面率15.5%，生态系统多样性丰富，是极具水乡特色和生态价值的区域。由于地理位置、气候、地势等特征，里下河地区历史上饱受洪、涝、旱、渍、风、雹、潮、卤灾害影响，一直是江苏水利治理的重点与难点地区。随着区域经济社会发展，受高强度人类活动影响，城镇化、工业化进程加快，区域下垫面、水情、工情发生变化，水旱灾害威胁和风险加大，区域防洪除涝、水资源供给、水生态环境以及水利管理等方面问题突出。

针对平原河网区河网水系特点和高强度人类活动影响的特征，以里下河地区为典型区域，以长系列实况监测、完整的数学模型系统和工程实践为关键支撑，采用理论研究、实况监测与数值模拟相结合的技术途径，按照“机理揭示-问题诊断-工程技术-体制机制”的总体思路开展研究。在研究平原洼地水网区洪涝转换机理和水环境特征的基础上，研发了包括水文模型、水动力模型、污染负荷模型与水质模型的平原河网区数值模拟模型，研究多类型暴雨、多去向承泄区影响下的平原水网区洪涝综合治理技术，多供水目标协同的水源配置技术，多水源多目标的水环境调控技术与河-湖-荡-圩治理技术和河湖管理与保护体制机制等，并应用于里下河地区，支撑区域骨干工程实施和水利治理能力提升。



中国水利学会



2018年中国水利学会大禹奖

江淮平原洼地水网区水安全保障关键技术研究及应用



图1 江苏省里下河地区示意图

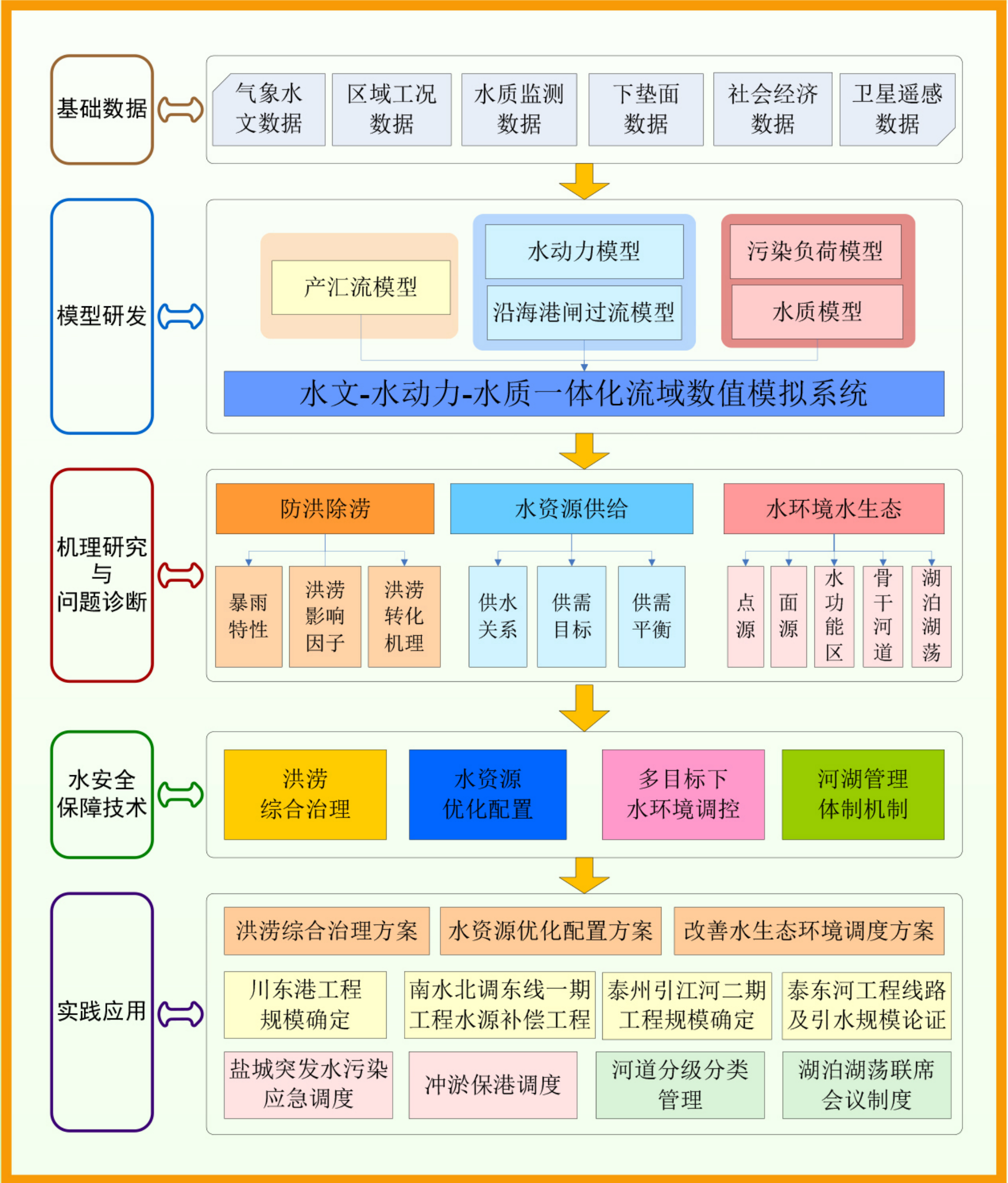


图2 研究技术路线图

二、成果创新

本研究成果针对大范围平原洼地水网区特点，深入研究了复杂河网水系条件和高强度人类活动影响下洪涝特性和水环境特征，建立了适用于复杂平原河网区的水文-水动力-水质耦合模型，集成了包括“洪涝治理”、“水资源优化配置”、“水环境调控”、河-湖-荡-圩综合治理技术，形成了复杂平原水网区一整套治理、保护理论与技术体系。

（1）揭示了江淮平原洼地水网区洪涝转换机理和水环境特征。建立了平原洼地水网区不同下垫面条件下产汇流计算模式，揭示了本地暴雨引发洪涝转换机理，解析了强人类活动影响下区域污染负荷特征及水环境响应机制。

（2）创建了江淮平原复杂水网区的水文-水动力-水质耦合模拟模型。创建了河网多边形坡面汇流技术，改进了多因素影响下沿海港闸过流计算方法，创新了复杂水网区污染负荷时空分配技术，提高了河网模型模拟精度。

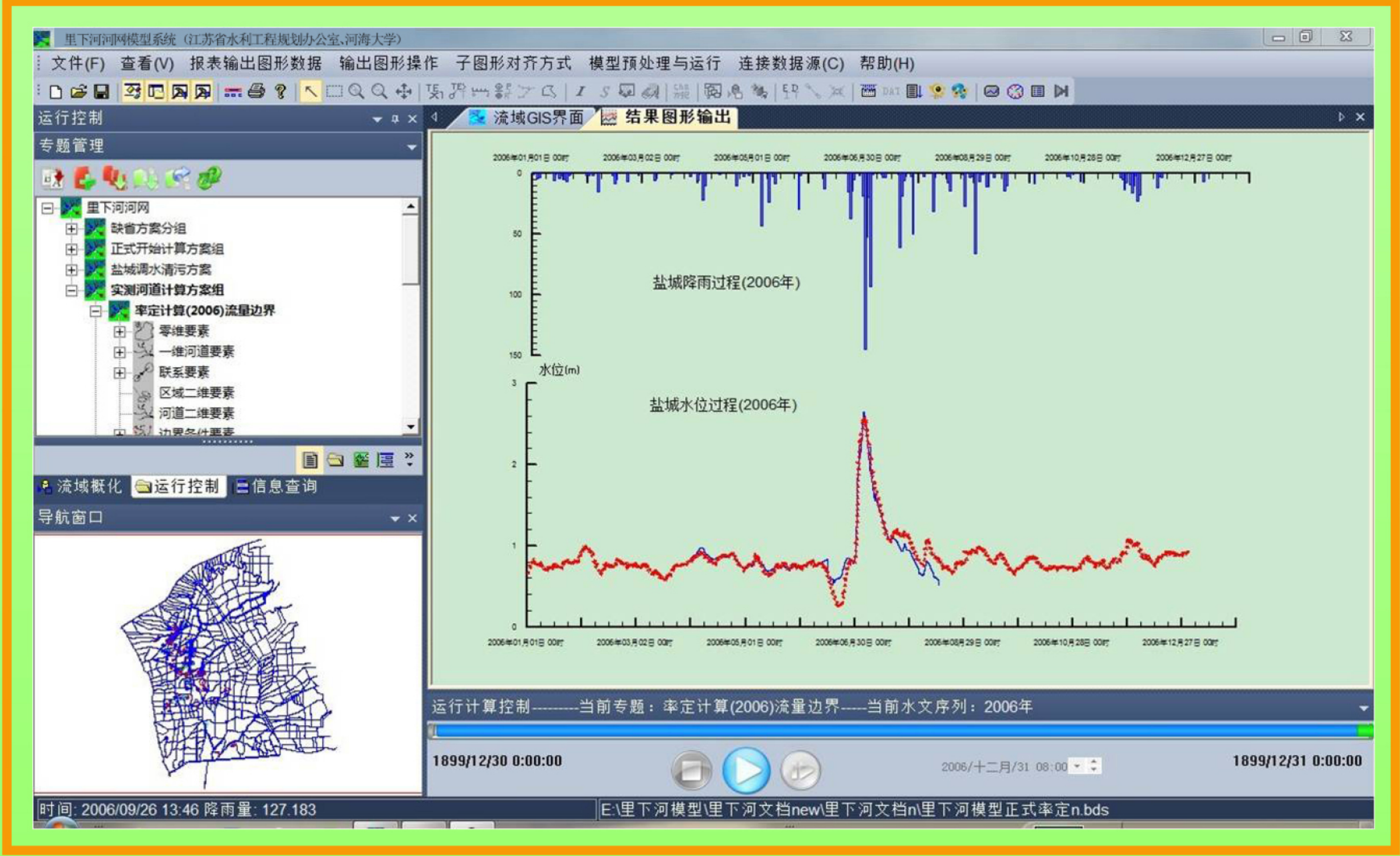


图3 里下河水文水动力水质耦合模型系统



中国水利学会



2018年中国水利学会大禹奖

江淮平原洼地水网区水安全保障关键技术研究及应用

（3）集成了江淮海多重影响下江淮平原洼地水网区水安全保障技术。提出了多类型暴雨、多去向承泄区影响下的平原水网区洪涝综合治理技术，多供水目标协同的水源配置技术，多水源多目标的水环境调控技术，创新了河-湖-荡-圩治理模式与技术，为平原洼地水网区水利综合治理提供了支撑。

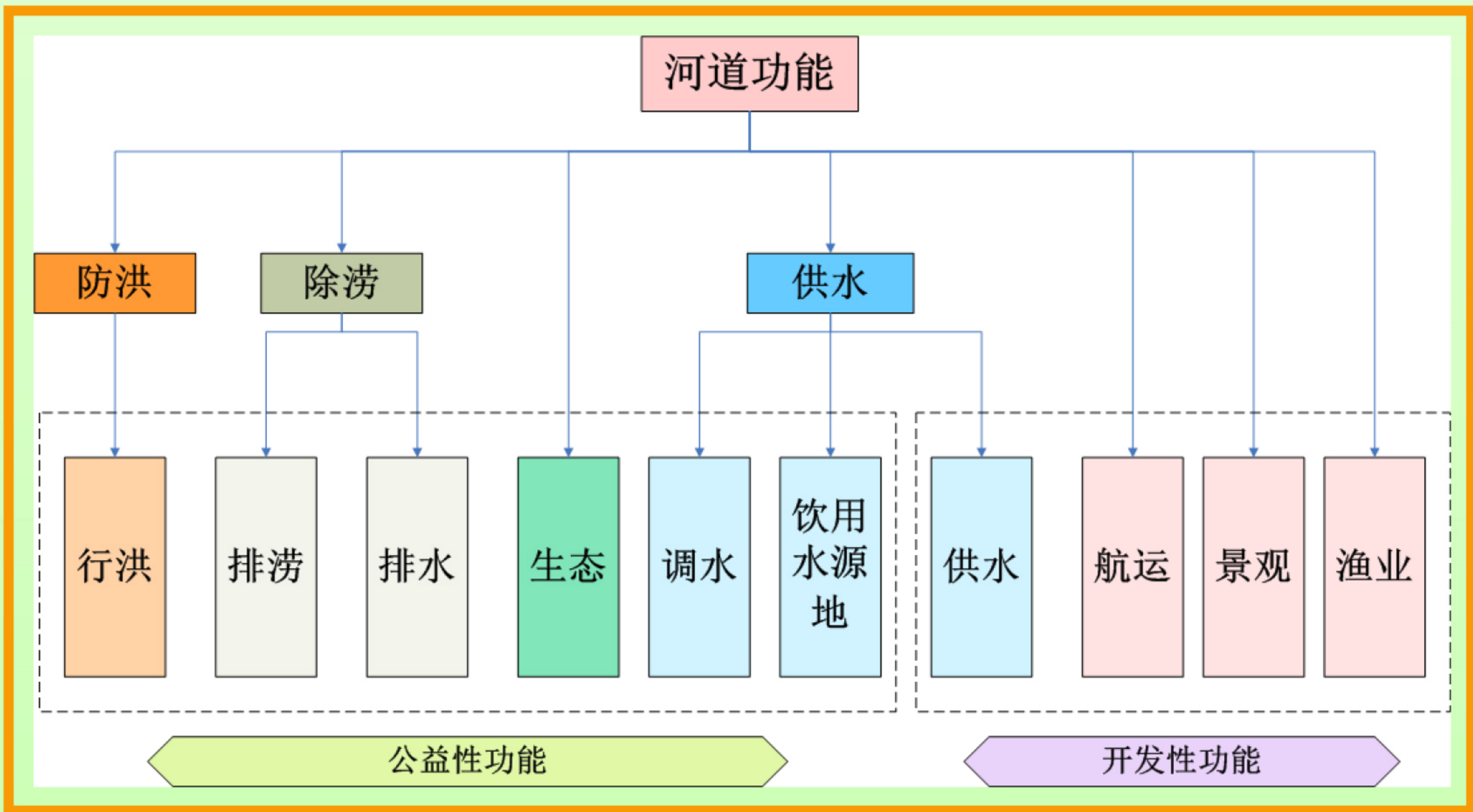


图6河道功能体系图

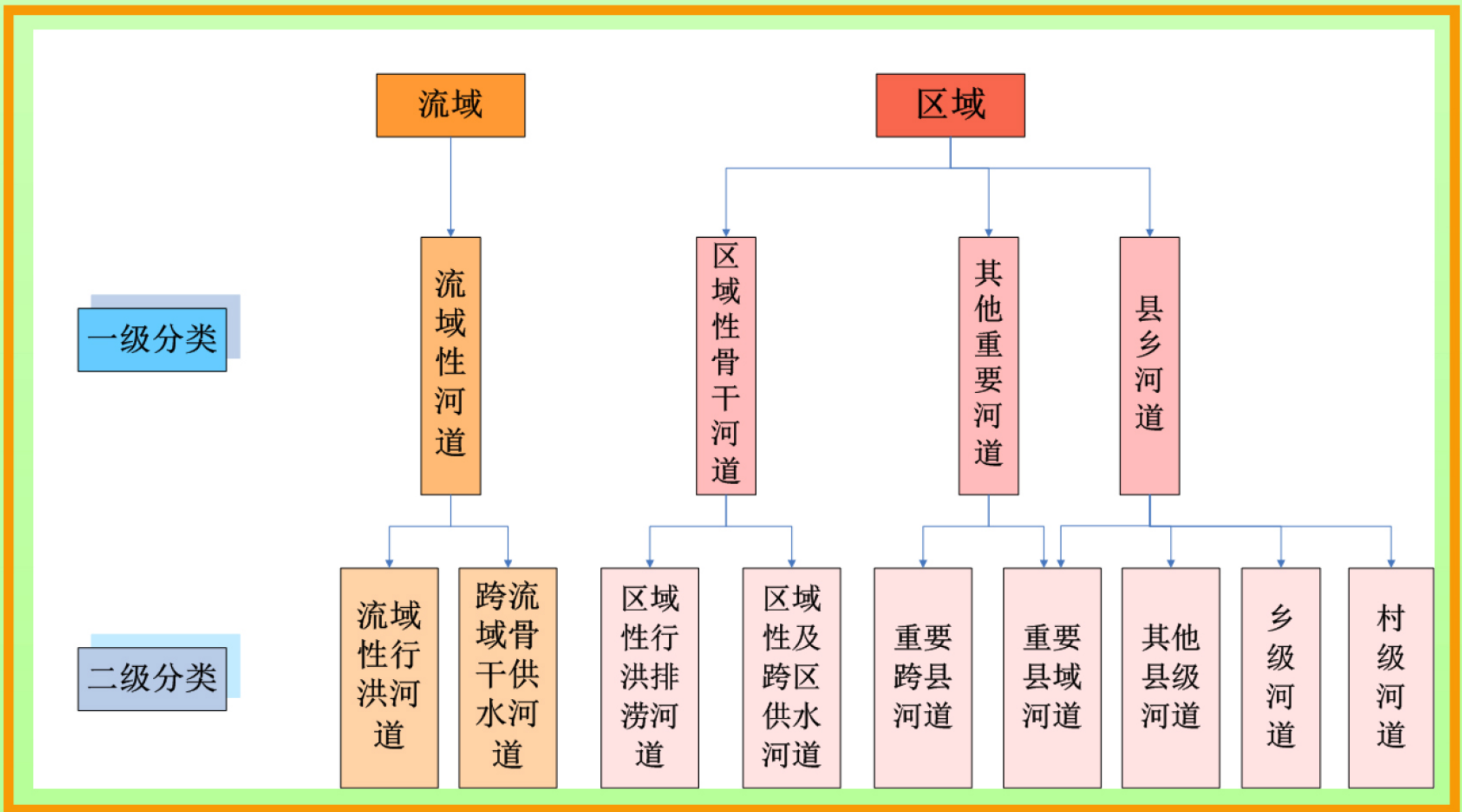


图7 河道分级分类体系图

三、应用领域

研究成果先后在多个水利规划、项目中得到成功应用，在里下河地区防洪减灾、水资源配置、水环境改善等方面发挥了重要作用，为区域防洪、除涝、水资源等水利规划和骨干工程建设提供了技术支撑，为领导决策提供了支持和依据，取得了显著的社会、经济和环境效益。研究成果为类似复杂水网区水安全保障技术研究提供了经验和借鉴，适用于复杂平原水网区洪涝治理、水资源配置、水生态环境改善、河湖管理与保护等，为提升平原河网区水安全综合保障能力提供支撑。

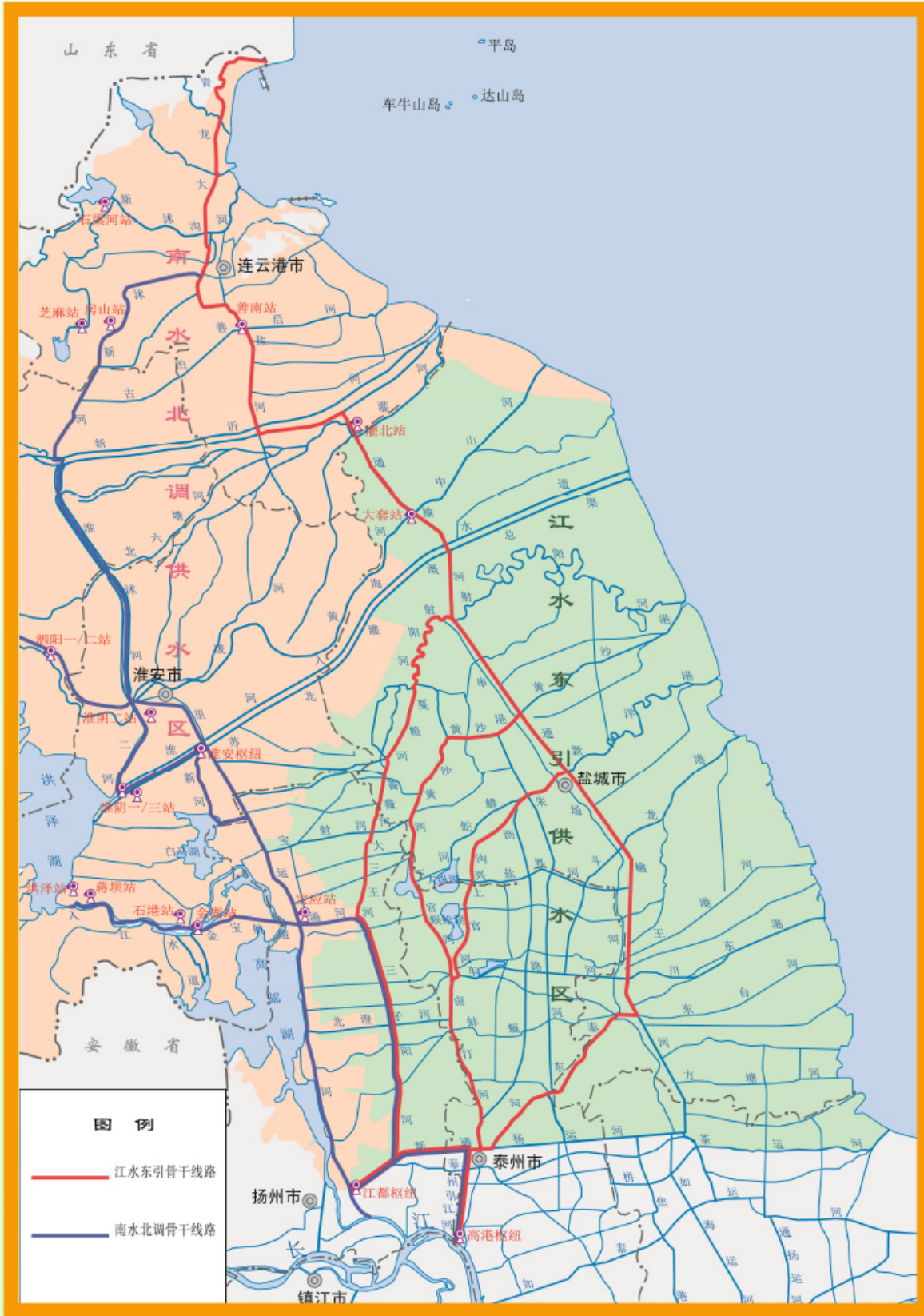


图4 里下河地区供水工程总体布局图



图5 里下河地区调水改善水环境线路图

（4）建立了河道分类分级管理体系和多部门多层级协同的湖泊联席会议制度。提升了河湖管理能力和水平，创新了区域河湖资源管理和保护体制机制。



图8 里下河地区综合利用河网图

