

浙江省水利科技创新奖公示信息表

成果名称	面向多源数据感知与驱动的智慧灌区关键技术创新研究
提名单位	金华市水利学会
推荐书 相关内容	<p>授权专利 3 项：</p> <p>1.一种基于生成式对抗网络的图像风格迁移方法，ZL 2017 1 0544600.8，王万良、李卓蓉、朱炎亮、杨胜兰、鞠振宇。</p> <p>2.基于视频采集的流速监测设备，ZL2021 2 2362195.2，张海燕、王彦军、李翰文、郭保臣、李奇峰、戎建豹。</p> <p>3.基于最优卷积二维化的水库调度方法，ZL2018 1 0219230.5，王万良、臧泽林、李伟琨、王宇乐、赵燕伟、高楠。</p> <p>计算机软件著作权 2 项：</p> <p>1.安地水库智慧灌区综合管理软件系统 V1.0，2021SR0422402，郑雷、范翠翠、张仁贡。</p> <p>2.智慧灌区管理平台软件 V1.0，2019SR0413263，浙江禹贡信息科技有限公司。</p> <p>发表专著 1 部</p> <p>1.金华安地智慧灌区的研究与实践[M]，2022，郑雷、黄可谈。</p> <p>发表论文 4 篇：</p> <p>1.基于条件边界平衡生成对抗网络的河流表面流速估测[J]，2019（EI），王万良、杨胜兰、赵燕伟、李卓蓉。</p> <p>2.金华安地灌区物联网感知体系规划和实践[J]，2022. 范翠翠、郑雷、廖方宗。</p> <p>3.Grid search based multi-population particle swarm optimization algorithm for multimodal multi-objective optimization[J]，2021（SCI），李国庆、王万良、张伟伟、王铮、屠杭垚、尤文波。</p> <p>4.安地水库水资源用途管控机制探讨[J]，2020，郑雷、胡文明、姬雨雨、王贺龙、温进化。</p>
主要完成人	<p>郑雷，排名 1，高级工程师，金华市梅溪流域管理中心；</p> <p>王铮，排名 2，讲师，浙大城市学院；</p> <p>黄可谈，排名 3，高级工程师，金华市梅溪流域管理中心；</p> <p>施兰霞，排名 4，高级工程师，金华市梅溪流域管理中心；</p> <p>李锐，排名 5，工程师，浙江禹贡信息科技有限公司；</p> <p>范翠翠，排名 6，工程师，金华市梅溪流域管理中心；</p> <p>钱胜建，排名 7，工程师，金华市农村水利和水土保持管理中心；</p> <p>张仁贡，排名 8，正高级工程师，浙江禹贡信息科技有限公司；</p> <p>张海燕，排名 9，高级工程师，北京新水源景科技股份有限公司；</p>

	<p>吴向荣，排名 10，工程师，杭州富春江水电设备有限公司； 赵燕伟，排名 11，教授，浙大城市学院； 廖宗方，排名 12，工程师，金华市梅溪流域管理中心； 王万良，排名 13，教授，浙江工业大学。</p>
<p>主要完成单位</p>	<p>1.金华市梅溪流域管理中心； 2.浙江禹贡信息科技有限公司； 3.浙大城市学院； 4.浙江工业大学； 5.北京新水源景科技股份有限公司； 6.杭州富春江水电设备有限公司。</p>
<p>成果简介</p>	<p>智慧灌区建设是智慧水利建设的重要内容，是提升灌区建设管理水平的有效手段。依托浙江省水利科技项目和国家自然科学基金，针对南方自流型灌区水源功能多重、作物结构复杂等特点和水资源配置与供用水调度、水旱灾旱防御、工程运行管理等多核心业务存在的资源利用效率低、安全管理手段弱等问题，围绕灌区数据感知驱动、径流预测预报、优化调度等开展多年产学研联合攻关，创新形成了基于多模态多维时空的数据感知与图像识别方法、基于多源异构数据的跨模态时空卷积多尺度径流预报方法、面向复杂灌区环境水源的智能调度优化方法等关键技术产品，研发了智慧灌区云系统，取得了以下创新成果：</p> <p>（1）针对灌区感知数据的多源、异构和复杂性等特征，创新提出了基于多模态多维时空的河流数据感知与遥感图像识别的一体化方法，提高了灌区感知监测智能化精度水平。实践中通过使用视频 AI 识别、卫星遥感影像、广播联动预警等新技术协同，提高感知监测智能化精度水平，形成种类齐全、覆盖完整的感知监测体系；采用非接触式摄像头获取渠道水流图像，实现基于图像识别的水流测速，为农业灌溉流量计算和灌溉效率计算提供了更加精确和可对比的方法，也可作为备用流量监测方法。</p> <p>（2）针对现有模型无法从多源水文数据中提取高维特征问题，构造多卷积核并行网，研发了基于多源异构数据的跨模态时间卷积多尺度径流预报方法。实践中实现了智慧灌区基于深度学习的多源感知实时灌溉预报模型，利用灌区水文资料和气象数据进行灌区流域径流中长期预测，为旱情发生时的精准研判和科学决策提供计算支撑。</p> <p>（3）针对复杂环境灌区水源供用水调度问题，提出了基于动态领域结构的 PSO 算法，建立复杂环境灌区水源的智能调度优化方法，攻克了水库灌区协同智能优化调度关键技术以及生态调度关键技术。实践中构建了渠系多目标动态配水模型、基于生态因素的多目标闸泵调度模型，实现了灌区水资源的智能联合调度，为其他流域灌区优化调度提供了新的思路与方法。</p>

	<p>本成果获国家授权发明专利 12 件、实用新型专利 8 件，软件著作权 18 项；制定团体技术标准 1 项；发表论文 31 篇，出版专著 1 本。成果在浙江金华安地灌区、金兰灌区、安吉赋石灌区等多个大中型灌区智慧灌区建设中得到应用，累计推广灌区面积超过 50 万亩，年节水约 600 万 m³，成效显著。</p> <p>经知名专家评审，该成果技术具有创新性，总体达到国内先进水平，其中基于多模态多维时空的河流数据感知与遥感图像识别的一体化方法达到国内领先水平。</p>
<p>创新点</p>	<p>创新点 1：创新提出了基于多模态多维时空的河流数据感知与遥感图像识别的一体化方法，提高了灌区感知监测智能化精度水平。包括一种基于生成式对抗网络的图像风格迁移方法、结合大气散射模型生成对抗网络的去雾算法。</p> <p>创新点 2：创新提出了跨模态时空卷积多尺度径流预报方法和图像模式识别流速方法，实现了在不同时间量级的径流预报和水流测速应用的重大突破。包括一种基于改进 TCN 和 LSTM 的月径流量预测模型、一种基于卷积神经网络图像识别的水流测速方法。</p> <p>创新点 3：创新提出了面向复杂灌区环境的智能调度优化方法，攻克了水库灌区协同智能优化调度关键技术以及生态调度关键技术。包括一种基于强化学习的智能灌溉决策模型、整个灌区渠系动态优化配水模型及多模态调度优化方法、基于生态因素的多目标闸泵优化调度模型及求解方法。</p> <p>创新点 4：创新提出了基于可拓传导效应的水承载能力与水资源能效评估方法，包括基于可拓传导效应的区域水资源承载能力评估方法、基于改进可拓距的水生态承载力能效评价方法。</p>