全链路水利遥感信息智能服务关键技术及应用

【获奖等级】 应用成果奖三等奖

【任务来源】 国家科技计划项目、行业部委项目、省/市/自治区项目、其他项目

【起止时间】 2011 年 1 月～2021 年 10 月

【完成单位】 中国水利水电科学研究院、中国科学院空天信息创新研究院、华浩博达（北京）科技股份有限公司

【主要完成人】 庞治国、江　威、杨　昆、何国金、付俊娥、李小涛、曲　伟、宋文龙、李　琳、张　敏

一、研究背景

卫星遥感是智慧水利建设的重要组成，是新时期水利行业高质量发展的重要抓手。一直以来，水利遥感信息传统服务模式与水利行业需求严重不匹配，具体体现在：大量的水利遥感大数据处理耗时费力、水利遥感专题信息挖掘效率和精度不高、水利遥感信息平台服务能力严重不足，制约着水利遥感全面业务化应用。

本项目针对新时期水利遥感服务需求，建立了全链路水利遥感信息智能服务体系，旨在填补行业空白和服务国家战略。

二、主要内容

以建立全链路水利遥感信息智能服务体系为目标，围绕“全链路遥感数据智能处理~水利专题信息智能挖掘~水利遥感智能服务示范”3 个方面，包含 12 项技术内容。

三、创新点

历时 10 年，涉及国家 863 计划、国家重点研发计划和国家自然科学基金等 30 个课题，取得一系列创新性成果，填补了国内多项空白，总体处于国内领先水平，部分为国际领先。

1、首次建立了水利遥感大数据全链路遥感数据智能处理技术和方法体系。突破了北斗和 GPS 协同的国产高分遥感数据几何精校正技术，提出了基于压缩感知的高分卫星影像融合技术，构建了超大规模多源高分遥感数据全链路并行化处理技术，具备超过 100TB 水利遥感大数据高性能并行处理的能力，与传统遥感图像处理软件平台相比，水利遥感大数据智能处理效率可提升 30 倍以上。

2、研发了水利遥感大数据专题信息智能挖掘技术。发展了基于多层全链接和多尺度卷积神经网络的大尺度地表水体、水土保持变化图斑等信息智能挖掘模型；构建了荒漠草原土壤水分、跨境流域卫星降水、缺资料流域径流量、河湖富营养化参数、北方农田灌溉面积、粮食高产区水分利用效率等专题信息反演模型；研发了基于激光点云与增长滤波的高精度数字高程模型（DEM）生成技术。

3、开展了水利遥感专题产品生产平台与智能服务体系建设。具备开展地表水体、土壤水分、卫星降水、缺资料流域径流量、灌溉面积等水利遥感专题产品业务化生产能力，构建了专题产品生产平台，开展了面向智慧水利建设的长时序土壤侵蚀动态监测、河湖水资源精细监管、洪涝灾害即时评估服务、节水农业灌

溉需水、缺资料流域水文要素定量化模拟等一系列水利遥感大数据智能服务应用示范。

四、推广应用

成功开展了 20 多次水利行业遥感专题信息服务，服务科技部国家遥感中心、水利部水保司、水利部国科司、水土保持监测中心、内蒙古水利厅、西藏水土保持局、河北省水文勘测研究中心、泉州市山美水库水资源调配中心等部门，涉及内蒙古长时序水土保持动态监测、西藏生产建设项目卫星遥感监察、2020 年鄱阳湖洪涝灾害和 2021 年郑州城市内涝等应急监测、河北生态补水效果评估、岱海水资源评估等，相关示范应用单位多次发来感谢信，对项目所提交的信息服务给予充分肯定，解决了诸多难题，发挥显著的经济和社会价值。

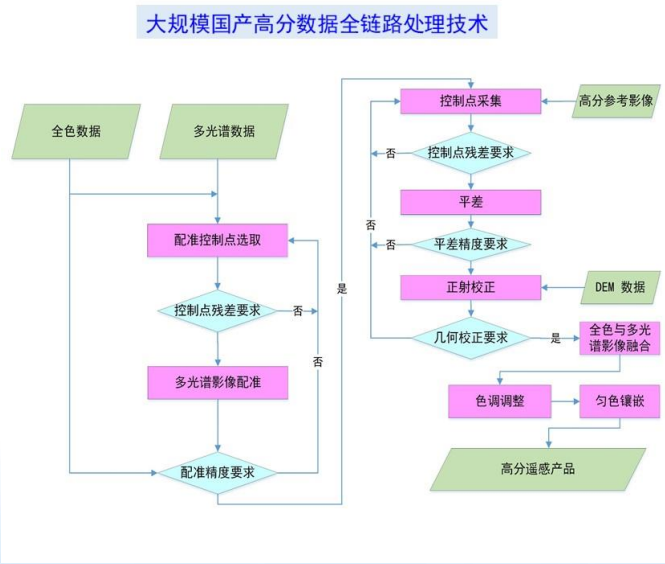

图 1 大规模国产高分数据全链路处理技术

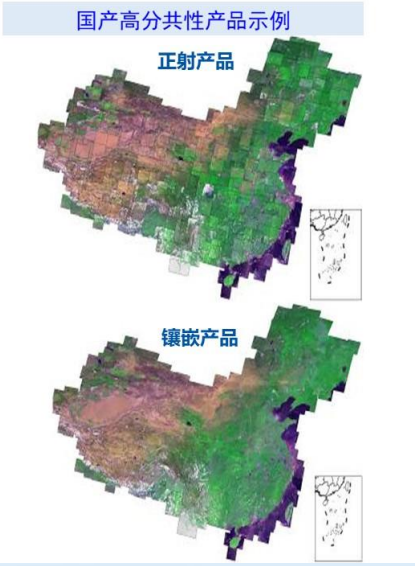

图 2 国产高分共性产品示例

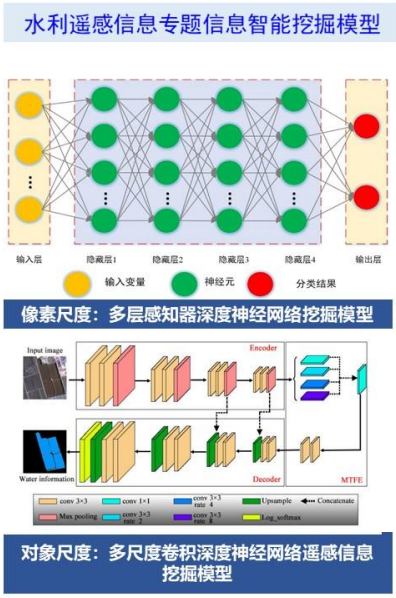

图 3 水利遥感信息专题智能挖掘模型

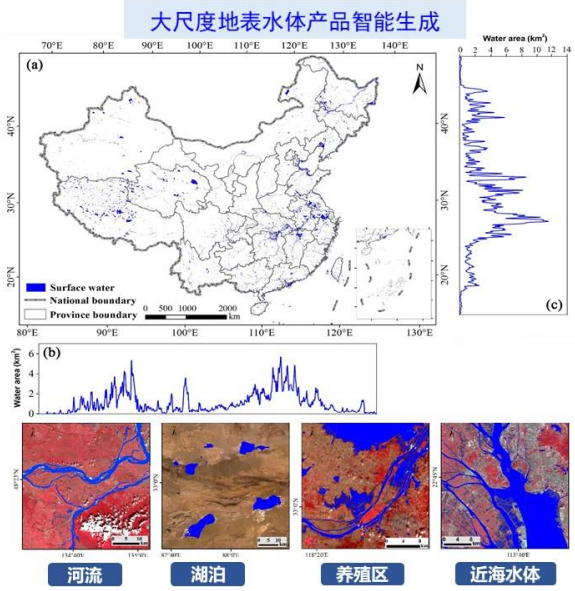

图 4 大尺度地表水体产品智能生成

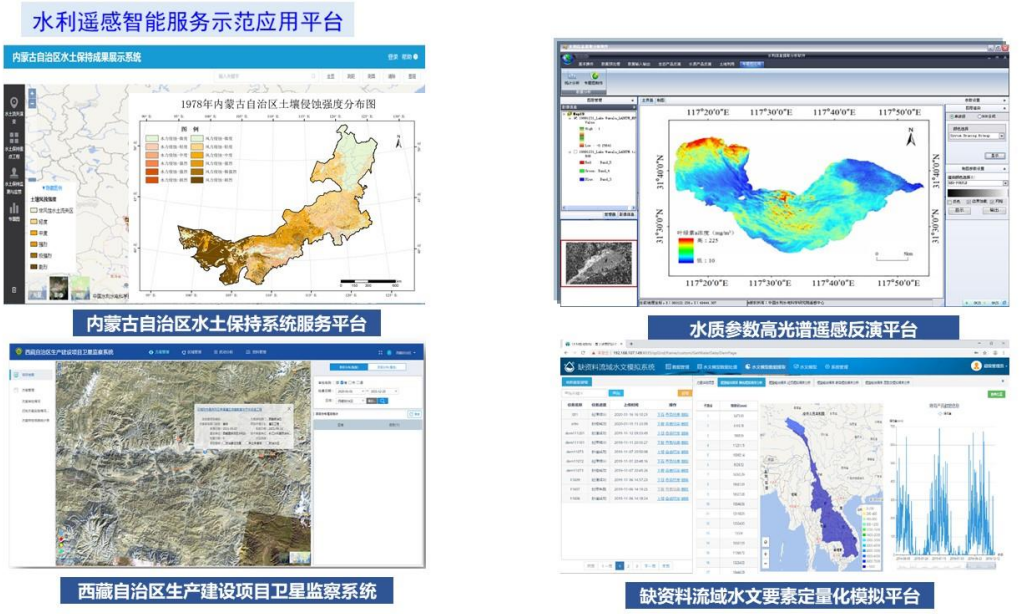

图 5 水利遥感智能服务示范应用平台