

资源导刊 信息化 测 绘

国际标准刊号: ISSN 1674-053X 国内统一刊号: CN 41-1389/D

dji 大疆行业应用 **思拓力**

2021
第 2 期
总第394期

自然资源部 推进地理信息保密处理技术研发和服务

智慧城市建设, 平顶山交出亮丽答卷



大疆经纬M300RTK+P1
大有可观, 精准入微



ISSN 1674-053X
9 771674 053074
下半年 定价: 10元



扫码关注微信



55 分钟最长飞行时间



六向定位避障



免像控

平面精度 3cm / 高程精度 5cm



高效率

单架次作业面积 3km²



4500 万像素
全画幅传感器



三轴云台
智能摆动拍摄

河南思拓力测绘科技有限公司

大疆创新河南授权代理商

电话: 13803860400

节后收心归位 开启“奋斗模式”

河南省测绘地理信息局召开节后工作部署会



本刊讯 为确保全局上下春节后尽快转入工作状态，以更加饱满的精神开启2021年新征程，2月18日，河南省测绘地理信息局召开会议，研究部署节后工作。

河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝，代表局党委向全体干部职工致以节日问候和新春祝福，要求全局上下收心聚力，认真履职，切实做到节后人员归位、思想就位、工作到位，以饱满的激情、务实的作风、良好的精神状态投入新一年工作当中。

刘济宝对做好2021年度全局工作提出三点要求：

一是坚决做到“两个维护”，抓好机构改革方案落实。日前，单位的“三定”方案已由省委编办正式印发，各处室职责已明确。党员干部要充分发挥模范带头作用，强化组织观念，严明纪律规矩，不折不扣完成机构改革各项任务。局机关各处室、局属各单位要认真再学习再消化，抓好机构改革实施，确保“十四五”开好局、起好步。二是提高政治站位，明确目标，迅速开展各项工作。作为政治机关，要识大体、顾大局，切实把思想和行动统一到省委、省政府和省厅党组的决策部署上来。按照省厅主要领导在测绘地理信息“十四五”工作座谈会上提出的要求，进一步完善细化工作方案，在基础测绘“十四五”专项规划编制、创新基地和产业园建设、国土空间基础信息平台等工作中，强化攻坚意识，倒排工作时间节点，理清工作重点、难点，拿出创新举措，加紧推进，切实把“两服务两支撑”的工作意识转化成服务能力和服务效果。三是加强党的建设，持续转变作风。要进一步强化党风廉政建设，深化落实全面从严治党要求，严格履行“一岗双责”，贯彻中央八项规定，切实营造风清气正的干事创业氛围，以党建高质量推动测绘地理信息事业高质量发展。☑（龙洋 / 文 任远 / 图）



从百年党史中汲取智慧和力量

◎ 王红闯

源浚者流长，根深者叶茂。“在全党开展党史学习教育，是党中央立足党的百年历史新起点，为动员全党全国满怀信心投身全面建设社会主义现代化国家而作出的重大决策。”2021年，中国共产党迎来百年华诞。2月20日，习近平总书记在党史学习教育动员大会上发表的重要讲话，为开展好党史学习教育提供了根本遵循。河南省测绘地理信息局广大党员干部要下功夫学好党史这门必修课，努力从党史学习中领悟初心使命，汲取智慧和干事创业力量。

百年征程波澜壮阔，百年初心历久弥坚。一百年来，我们党始终坚持马克思主义政党的政治本色，把马克思主义基本原理同中国具体实际和时代特征相结合，坚守革命理想，坚持实事求是，团结带领人民战胜了前进道路上的各种风险挑战，引导和推动中国人民和中华民族实现了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃，积累了弥足珍贵的历史经验。在全党开展党史学习教育，能够让我们更加深刻地理解中国共产党为什么“能”、马克思主义为什么“行”、中国特色社会主义为什么“好”，把党史中的宝贵营养转化成实实在在的政治素养和能力水平；能够让我们从先辈经历的困难和挑战中，汲取丰富的营养和经验，增强攻坚克难的信心和决心，激发出战胜困难、迎难而上、开拓进取的战斗精神；能够让我们自觉继承革命传统、传承红色基因、补足精神之钙、激发斗争精神，在错综复杂的严峻挑战中，知难而进、迎难而上，不断开创各项工作的新局面。

测绘工作有光荣的革命传统，在革命、建设、改革各个时期，形成了一部部彪炳史册的浴血奋战史、艰苦创业史、改革创新史。测绘人放弃了舒适和安逸，不惧数九寒天、三伏酷暑，无畏雪域高原、戈壁荒滩，在测绘路上勇攀科技创新高峰，甘做“拓荒牛”，即便精疲力竭、步履蹒跚，依然坚毅前行，出色完成了一个又一个测量任务，为一个个国、省重大建设项目提供了优质的测绘保障。学史明理、学史增信、学史崇德、学史力行，从百年党史中汲取智慧和力量，紧密结合河南测绘工作实际，我们一定能创造新业绩、展现新气象。

要从党史学习中悟初心、强使命。想透彻为何而学是推动深入学习的原始动力，学党史要带着思考学，要在学习中领悟共产党人的初心、增强为民服务的使命。“我们要认真回顾走过的路，不能忘记来时的路，继续走好前行的路”，学党史不仅是为了缅怀先辈楷模，继承优良传统，坚定理想信念，更是为了看清历史真相，探寻历史经验，总结历史规律，为了把党和国家的事业推向前进，让社会主义伟大事业世代相传。

要深刻认识学习党史的重要意义，切实把思想和行动统一到党中央决策部署上来。要增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，把开展党史学习教育作为重大政治任务，引导党员干部学党史、悟思想、办实事、开新局。要把握正确导向，加强宣传引导，深入宣传党中央决策部署，宣传学习教育的重大意义、目标任务和基本要求，宣传各单位各部门的好做法好经验好成果，为党史学习教育营造浓厚氛围。

学习党史要坚持政治性和历史性相统一，深刻认识党的政治属性、政治理想、政治追求，坚持发扬马克思主义优良学风，注重实际效果，加强督促指导，力戒形式主义，坚决防止浅尝辄止，坚决防止图形式、走过场。要用心用情用力学好党史这门必修课，深刻领会马克思主义是如何深刻改变中国、改变世界的，感悟马克思主义的真理力量和实践力量，坚持不懈用党的创新理论最新成果武装头脑、指导实践、推动工作。

党史是旗帜，为干事创业指明正确方向。学党史不能只停留于看文字、逛展馆，要将其作为一项长期系统的学习工程来对待，在实践中检验学习成效，在工作中探索实践运用，做到求真务实、学以致用，更好地为人民办实事、办好事。我们要坚定用脚步丈量大地的初心，找准事业原点和职业坐标，以昂扬姿态为全面建设社会主义现代化国家增光添彩，以优异成绩迎接建党100周年。



资源导刊 信息化测绘

2021年 下半月 第2期 总第394期

测绘资讯·政策解读

文化传播·技术交流

主管单位：河南省自然资源厅 承办单位：河南省测绘地理信息局 编辑出版：《资源导刊》杂志社

国际标准刊号：ISSN 1674-053X 国内统一刊号：CN 41-1389/D

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

编辑部：0371-65941858 61732268 广告发行部：0371-65941854

投稿邮箱：xxhch2015@163.com

QQ 通联群：185394654

顾问

王家耀 中国工程院院士
刘先林 中国工程院院士
李建成 中国工程院院士
龚健雅 中国科学院院士
邹友峰 河南理工大学党委书记
李广云 战略支援部队信息工程大学教授
王召东 河南城建学院院长
杜清运 武汉大学资源与环境科学学院院长
姚宜斌 武汉大学测绘学院院长
郭增长 河南测绘职业学院校长
李虎 华北水利水电大学建筑学院院长
刘国际 洛阳理工学院院长

编委会

主任 刘济宝
副主任 何晨 毛忠民 黄松涛 宋新龙
成员
贺奕 赵立明 翟娅娟 赵海滨
王明强 肖锋 武永斌 景德广
付治河 张留记 周学军

声明

本刊发表的文字、图片、光盘等的版权归《资源导刊》杂志社所有，未经本社书面许可，不得为任何目的、以任何形式或手段复制、翻印及传播，本刊保留一切法律追究的权利。

社长：刘立新
执行总编：毛忠民
副社长：程寰
社长助理：左金安
副总编：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
本期责编：王敏
文字编辑：王敏 关寒冰
陈庆贺
论文编辑：卢清国
美术编辑：赵婧
发行：丁翔

弘扬测绘正能量的宣传阵地
打造行业主流声音传播平台
孕育测绘工程师的理想摇篮

网站合作单位



目录

CONTENTS

卷首语

- 1 从百年党史中汲取智慧和力量

国内要闻

- 4 自然资源部谋划“十四五”：不断提升测绘地信服务能力等9则

时政传递

- 6 自然资源部推进地理信息保密处理技术研发和服务
7 自然资源三维立体时空数据库建设总体方案发布
河南省测绘地理信息局强化学习新“三定”方案
8 刘济宝：谋篇布局，为自然资源事业助力添彩
河南省国土空间规划重点项目取得阶段性成果
9 省市协同 地理信息助力“一网两长”工作

特别关注

- 10 智慧城市建设，平顶山交出亮丽答卷

测绘广角

- 14 国家级试点！省测绘工程院申报的全域土地综合整治项目获批
平顶山市自然资源和规划局举办智慧城市建设专题讲座
15 更新数字濮阳建设三维城市项目稳步推进
商丘市应急性市政规划及测绘成果通过验收
开封市召开联合测绘专项改革工作推进会

经天纬地

- 16 与时间赛跑的日子
——河南省测绘工程院2020年地理国情监测工作纪实
18 周雪丽：励志笃行献测绘

行业前沿

- 20 武汉探路新型基础测绘建设

经验交流

- 22 地理信息赋能，自然资源信息化建设深入推进

技术应用

- 24 基于卫星遥感的国家级自然保护区人类活动监测
27 车载LiDAR技术在道路改扩建中的应用
31 矿产资源管理信息系统的设计与实现
34 基于无人机遥感的村庄地理空间景观格局分析研究
37 实现大数据在轻量级WebGIS上的展示与分析

地图故事

- 40 全景地图艺术大师海因里希·贝兰

文苑撷英

- 42 回家
43 异地过年
44 灯的变迁
45 登山小记

艺术欣赏

- 46 吴呈昱摄影作品欣赏

理事单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

封面

大疆经纬M300RTK + P1 思拓力 / 供图

关注

自然资源部谋划“十四五”：不断提升测绘地信服务能力

1月25日，2021年全国自然资源工作会议以视频形式召开。会议强调，“十四五”时期，要不断提升测绘地理信息服务能力，强化国土空间规划和用途管制，并在2021年度注重做好“三调”成果共享应用等工作。

会议还明确了全面深化自然资源领域重大改革，用长牙齿的硬措施严格落实耕地保护制度，加强生态整体保护和系统修复，提高重要矿产资源保障能力，加强地质灾害防治，加快建设海洋强国，做好林业草原工作，大力推进自然资源领域科技创新等“十四五”时期自然资源管理重点工作。

2020珠峰高程测定

入选2020年度中国科学十大进展

2月27日，科学技术部高技术研究中心发布2020年度中国科学十大进展，2020珠峰高程测定等10项重大科学进展入选。

此次珠峰高程测量，北斗卫星定位技术和国产测量装备首次全面担纲主力，实现了珠峰峰顶及周边区域1.27万平方千米的航空重力、光学和激光遥感测量的历史性突破，填补了珠峰地区重力资料空白，大幅提升了珠峰高程测量的精度；中国和尼泊尔科学家团队开展科技合作，首次建立了基于全球高程基准的珠峰地区大地水准面，共同确定了基于全球高程基准的珠峰雪面高程8848.86米。此外，珠峰测量获取的丰富观测数据成果，将为珠峰地区的生态环境保护修复、自然资源管理、地质调查与研究、地壳运动监测、气候变化和冰川冻土研究等领域提供宝贵的一手资料。

《中国对地观测数据资源发展报告》发布

近日，由国家地球系统科学数据中心和国家综合地球观测数据共享平台编制的《中国对地观测数据资源发展报告》（以下简称《报告》）正式对外发布。

《报告》首次全面系统地总结了我国对地观测数据资源发展特点，分析了我国对地观测数据资源发展面临的问题和挑战，提出了促进对地观测科学数据发展的相关建议，为全面充分掌握我国对地观测数据资源的发展现状，推动对地观测科学数据资源的科学管理，更好地服务国家科技创新战略和“一带一路”倡议提

供了可靠的决策依据。

《报告》显示，我国对地观测数据机构在地域分布上呈高度集中态势，主要分布在北京等地区；对地观测数据机构的体制类型多样，企业已成为数量占比最高的类型；对地观测数据总量已经接近100PB，装机存储容量超过350PB，合并计算能力超过3PFLOPS，步入了大数据应用和数据驱动的科学发现时代。

全球首个无人机载荷接口标准发布

2月12日，由中国电子技术标准化研究院牵头，IEEE 1937.1 无人机载荷接口标准工作组（IPDD）制定的IEEE 1937.1—2020《无人机载荷装置接口要求和性能特性》标准正式发布。该标准规定了无人机与载荷之间接口的通用要求，从机械、电器和数据传输三个角度对无人机载荷接口要求进行了分析，明确了接口的性能指标、操作控制和管理、环境适应性、电磁兼容性等要求。

据悉，该标准是全球首个无人机载荷接口标准，标志着我国无人机标准向国际迈进，开始赢得与产业发展水平相适应的国际话语权。下一步，工作组将继续开展红外、多光谱、激光雷达等多种载荷设备接口相关标准研究，并将依托IEEE合格评定平台（ICAP）推动无人机载荷接口相关测试、合格评定工作。

科技

遥感三十一号03组卫星成功发射

2月24日10时22分，长征四号丙遥三十二运载火箭在酒泉卫星发射中心点火升空，以“一箭三星”串联方式，成功将遥感三十一号03组



卫星送入预定轨道，发射任务取得圆满成功。

遥感三十一号 03 组卫星由中国航天科技集团有限公司五院东方红卫星有限公司研制，主要用于开展电磁环境探测及相关技术试验。

长征四号丙运载火箭属常温液体三级运载火箭，具备发射多种类型、不同轨道要求卫星的能力，可实施一箭单星或多星发射，其太阳同步圆轨道运载能力可达 3 吨。本次发射是长征四号乙系列运载火箭第 71 次发射，也是长征系列运载火箭第 361 次飞行。

全球首套湖库遥感水色指数科学数据集发布

近日，中国科学院空天信息创新研究院张兵研究员团队发布了全球首套湖库遥感水色指数科学数据集，反映了全球范围千余个大型湖库在过去近 20 年的水色长时间序列时空变化趋势。

据了解，经过多年系统研究，张兵研究团队突破了大范围长时序湖库水质参数遥感反演的一系列关键理论与方法问题。此次研发的全球首套湖库遥感水色指数科学数据集，包括模型方法与获取方式等发表在《自然》旗下的《科学数据》（*Scientific Data*）期刊，并在全网免费共享。该数据集填补了全球尺度湖库水质遥感数据集的不足，为全球及区域尺度湖库水质监测及其变化研究提供了重要的科学数据支撑，对于全球变化研究、全球及区域水环境保护、联合国可持续发展目标实现等具有重要意义。

北斗三号传送伽马射线暴警报 助科学家第一时间观测宇宙奇观

近日，北斗三号全球卫星导航系统“准实时”将 GECAM 卫星探测到的伽马射线暴观测警报下传至其科学运行中心，揭开了北斗三号系统全球短报文服务应用于空间科学与宇宙探测的序幕。

GECAM 卫星是北斗三号系统全球短报文服务的首个卫星试验用户，也是我国首个具有即时下行观测数据能力的空间天文望远镜，于 2020 年 12 月由长征十一号运载火箭成功发射。该卫星创新性地使用北斗三号系统的全球短报文通信链路，能够将天体爆发的关键科学数据准实时下传至地面，从而可以快速引导其他设备的后随观测。

本次 GECAM 卫星发现的伽马射线暴（编号 GRB

210120A）发生于 2021 年 1 月 20 日下午 15 时 10 分 48.550 秒。GECAM 卫星实时捕捉到了该爆发事件，并将星上触发定位结果以及光变曲线等观测警报信息通过北斗三号系统下传至地面。GECAM 卫星科学运行中心在触发后约 60 秒收到第一条北斗短报文，其后 10 分钟内收到所有短报文信息。短报文传输功能正常，性能指标均符合设计。

我国科学家首获“非洲屋脊”地区 辐射量空间分布

近日，中国科学院青藏高原研究所人员利用卫星遥感和地面气象观测资料，首次获得了埃塞俄比亚地区地表四个辐射量和净辐射量的区域空间分布。

据悉，中科院青藏高原所地气作用与气候效应团队与埃塞俄比亚的斯亚贝巴大学于 2017 年建立了“非洲屋脊”地区首套地表能量平衡综合观测系统。该系统可以实时连续观测地表的太阳辐射、长波辐射、地表感热、潜热、土壤热通量、土壤温湿度、三维风速、二氧化碳和水汽交换通量等要素。经过三年的数据积累，研究人员采用祛趋势的克里金空间插值法，将气象站资料转换成复杂山地的地面气象要素的空间分布规律，首次获得了“非洲屋脊”地区的净辐射量数据，为今后开展青藏高原和“非洲屋脊”地区的水分循环对比研究打下了数据基础，同时也为研究全球气象、气候模式在该地区的适用性提供了重要的数据支持。

数字

03星

1 月 20 日 0 时 25 分，我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭成功发射天通一号 03 星，标志着我国首个卫星移动通信系统建设取得重要进展。

天通一号 03 星由中国航天科技集团五院通信与导航总体部基于东方红四号卫星平台研制，核心部组件全部自主研发，关键技术均拥有自主知识产权，标志着我国在新载荷、大平台的研制与应用等领域进入了国际领先行列。天通一号 03 星在轨交付后，将与天通一号 01 星、02 星组网运行，为我国及周边、中东、非洲等相关地区，以及太平洋、印度洋大部分海域用户，提供全天候、全天时、稳定可靠的话音、短消息和数据等移动通信服务。

自然资源部推进地理信息保密处理技术研发和服务

地理信息保密处理技术是现阶段保障涉密地理信息安全应用的关键技术，对维护国家地理信息安全、促进地理信息产业健康发展具有重要意义。目前已经认定的地形图保密处理技术自2003年投入使用以来，极大地促进了导航电子地图产业健康有序发展，并在数字城市和地理信息公共服务平台等方面得到应用，取得了较好的社会效益和经济效益。随着近年来测绘地理信息技术快速发展，地理信息新业态、新产品、新应用对地理信息保密处理技术提出了更高的要求。

为贯彻落实总体国家安全观，深化“放管服”改革，大力开发并提供公众版测绘成果，进一步促进地理信息充分应用，依据《中华人民共和国测绘法》等法律法规，近日，自然资源部办公厅印发了《关于推进地理信息保密处理技术研发和服务工作的通知》（以下简称《通知》）。

《通知》指出，自然资源部支持各地针对矢量数据、栅格数据、三维模型、实景数据以及导航电子地图（含智能汽车基础地图）等涉密地理信息，研发对其空间位置、精度、属性内容及其相互关系等全部或者部分进行保密处理的技术方法。鼓励有关测绘资质单位单独或联合具备保密条件的境内研究单位积极研发地理信息保密处理技术。相关技术及应用系统应确保自主、可控、安全，处理后的结果具备不可逆性。

《通知》强调，根据《测绘地理信息管理工作国家秘密范围的规定》，国家认定的地理信息保密处理技术算法及参数为国家秘密。地理信息保密处理技术应经自然资源部会同国家保密局商军队部门认定后使用。擅自利用未经认定的技术（算法及参数）对地理信息的空间位置、精度、属性内容等进行处理的，不改变地理信息的原有密级，不能作为地理信息定密、密级变更、解密的依据。

下一步，自然资源部将建立地理信息保密处理技术目录（含技术服务单位、处理范围和领域，以下简称“目录”）并及时公布。利用公共财政资金研发并通过认定的，应当纳入目录，其它通过认定的地理信息保密处理技术，按照平等、自愿原则纳入目录。目录中的保密处理技术服务单位应无偿向社会提供及时、

安全、可靠的保密技术处理服务，无正当理由不得拒绝或拖延；不得复制、留存任何涉密地理信息及其处理结果；可以根据市场需求，基于其研发的地理信息保密处理技术提供安全、可靠的终端插件编制、安装等增值服务。未纳入目录的保密处理技术，仅可在本法人单位内部使用。

《通知》要求，保密处理技术服务单位应对处理的涉密地理信息做好登记，严格按照国家保密法律法规加强管理，确保涉密地理信息和地理信息保密处理技术算法及参数安全，并于每年6月底及12月底分别向自然资源部地理信息管理司和属地省级自然资源主管部门提交保密技术处理及终端插件服务等情况报告；保密技术处理需求单位应保证相关地理信息来源及内容等合法合规，根据需要直接选择目录中的服务单位为其提供保密技术处理及终端插件服务。经保密技术处理的地理信息如需公开使用的，应依法进行地图审核。

《通知》还指出，省级自然资源主管部门可根据履行自然资源管理基本职能需要，将利用本级公共财政资金研发的地理信息保密处理技术配发到指定单位，并严格在限定的范围和领域内开展公益性服务。

下一步，自然资源部将加强保密技术处理工作中事后监管，对保密处理技术服务单位的地理信息安全及保密技术处理情况开展随机抽查和专项检查。各省级自然资源主管部门应加强对本行政区域内地理信息保密处理技术使用工作的监督管理，对保管和使用中的违规行为严肃处理。造成失泄密的，依法移送相关部门查办、追责。☐（文章来源：自然资源部网站）

自然资源三维立体时空数据库建设总体方案发布

○ 宁 晶

为加强自然资源统一调查评价监测，健全自然资源监管体制，近日，自然资源部办公厅印发《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》（以下简称《方案》），明确围绕土地、矿产、森林、草原、湿地、水、海域海岛 7 类自然资源，构建国家级自然资源三维立体时空数据库，实现对各类自然资源调查监测数据成果的逻辑集成、立体管理和在线服务应用，形成自然资源调查监测一张底版、一套数据。

《方案》提出 3 项建设任务。一是自然资源三维立体时空数据库建库与集成。基于全国统一的三维空间框架，构建自然资源三维立体时空数据模型，准确表达地上、地表、地下各类自然资源空间关系及属性信息；组织开展自然资源调查监测数据的整合、集成与建库，形成物理分散、逻辑一致、动态更新的自然资源三维立体时空数据库，及时掌握自然资源基础数据及变化情况，有效支撑国土空间规划和自然资源各项管理的业务需求。

二是自然资源调查监测历史数据及相关数据集成衔接。采用“专业化处理、专题化汇集、集成式共享”的模式，将 7 类自然资源调查监测历史数据成果，以及荒漠化、沙化、石漠化、野生动物等专题调查成果进行标准化整合，纳入国家级自然资源三维立体时空

数据库集成管理。

三是自然资源三维立体时空数据库管理系统研发。围绕自然资源调查监测数据管理与应用需求，研发数据浏览、查询、分发、统计、分析、服务等功能，实现全国各类自然资源调查监测数据的可视化浏览、查询、统计、分析等，支撑国土空间规划和自然资源管理业务系统的运行。

按照《方案》，自然资源三维立体时空数据库由 1 个主库、9 个分库组成。主库为国家级主数据库，负责全国自然资源调查监测数据成果的建库管理、连接各调查监测分库、调查监测数据的集成应用等。9 个分库为土地资源、森林资源、草原资源、湿地资源、水资源、海洋资源、地表基质、地下资源和自然资源监测分库。各调查监测分数据库分别实现与 7 类自然资源调查监测历史数据的整合集成，能够准确回溯自然资源发生发育的演替过程，科学预测未来发展的趋势和方向。

《方案》要求，利用两年左右时间，建成自然资源三维立体时空数据库，高效支撑国土空间基础信息平台运行，支撑自然资源部“两统一”职责履行。自然资源调查监测司将适时指导各地开展自然资源三维立体时空数据库建设工作。☑（本文摘自《中国自然资源报》2021 年 2 月 19 日第 1 版）

河南省测绘地理信息局强化学习新“三定”方案

2 月 4 日，河南省测绘地理信息局召开转变职能暨新“三定”方案学习座谈会。

省测绘地理信息局纪委书记何晨强调，要通过此次学习进一步明确职能定位，谋划新一年度工作，按照新要求，构建新格局，保障“十四五”开好局、起好步。要做好职能转换工作，相关部门要加快融合交接，确保各项工作有序推进，努力在融入自然资源管理、服务全省经济社会发展大局中发挥更大作用。

与会人员表示，下一步将迅速进入新角色，主动担当作为。☑（方利兵 / 文 陈庆贺 / 图）



刘济宝：谋篇布局，为自然资源事业助力添彩

◎ 唐鑫泉

1月25日，河南省测绘地理信息局召开会议，传达学习全国自然资源工作电视电话会议精神。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝参加会议并讲话。省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组副组长陈建国到会指导。

刘济宝指出，2020年，局属各单位、局机关各处室负责人能够坚定政治立场，深入履行“一岗双责”，坚持不懈以党建高质量推动测绘事业发展高质量，营造了测绘地理信息主动融入和服务自然资源管理的良好局面，做到了工作有创新、服务有拓展，成果斐然、亮点纷呈。

围绕2021年度工作，刘济宝要求：一是要进一步抓学习，讲政治。要学习贯彻好十九届中央纪委五次全会精神，深入学习习近平总书记关于自然资源管理的重要论述，找准测绘地理信息发力点，提高站位、找

准位置，服务好自然资源“两统一”职责。二要围绕中心谋划工作。抓好党中央、省委、省自然资源厅党组重要工作落实，做好“十四五”基础测绘规划编制，增强信心、摆正位置，服务经济社会发展，服务国家重大战略。三要认真履职尽责。各单位、各部门要紧扣国家战略部署，对照新的职能定位，敢担当勇作为，抓好各项工作落实。四要讲规矩守纪律。要严守廉洁纪律，遵守中央“八项规定”，持续纠治“四风”。抓好作风建设，使各项工作都能高效按照党中央、省委、省厅部署开展好、落实好，为河南自然资源事业高质量发展助力添彩。

会上，局属单位党政正职及局机关各处室负责人分别进行了述职，总结了上一年度的工作亮点，查找不足并提出了改进举措，同时对2021年度工作进行了展望。□（作者单位：河南省测绘地理信息局）

河南省国土空间规划重点项目取得阶段性成果

◎ 李玉静

1月27日，河南省自然资源厅组织召开省国土空间基础信息平台 and 国土空间规划“一张图”实施监督信息系统汇报会。省自然资源厅二级巡视员雷子平参加会议并讲话，省自然资源厅国土空间规划局局长张传慧、河南省测绘地理信息局副局长毛忠民等有关领导参加会议。

会上，省测绘地理信息局介绍了河南省国土空间基础信息平台、国土空间规划“一张图”实施监督信息系统、河南省建设用地审批决策支撑系统、黄河流域生态保护和高质量发展地理信息系统的开发建设情况，并进行了系统演示。参会人员对项目成果给予充分肯定，并就进一步修改完善提出意见和建议。

会议要求，要按照自然资源部发布的规范、标准等技术要求完善开发建设内容，加快系统扩展对接，充分考虑详细规划、专项规划成果叠加到“一张图”实施监督信息系统的功能需求。要尽快选定市县开展

试运行，安排好对基层人员的技术培训，为下一步系统正式上线运行打下良好基础。

据悉，国土空间基础信息平台及“一张图”实施监督信息系统由河南省自然资源厅国土空间规划局牵头，省测绘地理信息局具体实施建设。项目基于国产化软硬件环境，利用微服务、云计算技术，整合自然资源现状、规划、管理及社会经济等数据，构建了国土空间基础信息平台，为自然资源调查监测、监管决策和政务服务三大应用体系提供技术支撑。在此基础上，研发了“一张图”实施监督信息系统，形成了全域覆盖、动态更新、权威统一的国土空间规划“一张图”，实现了分析评价、成果审查与管理、监测评估预警、资源环境承载力监测预警、指标模型管理等功能，为国土空间规划编制、规划审批、监测预警、实施评估和决策分析等提供空间数据和信息技术保障。□（作者单位：河南省自然资源厅国土空间规划局）

省市协同 地理信息助力“一网两长”工作

◎ 本刊记者 陈庆贺

“一网两长”是自然资源实现高质量管理的创新举措，测绘地理信息网格化管理技术对“一网两长”推广具有重要作用。近日，河南省测绘地理信息局、平顶山市自然资源和规划局就省市测绘地理信息协同发展支撑自然资源能力建设，助力“一网两长”制工作开展座谈交流。

平顶山市自然资源和规划局局长陈光明指出，2019年底，智慧平顶山时空信息云平台建设项目通过国家验收，成为智慧城市建设的“新标杆”，有力推动了测绘新技术和地理信息大数据在平顶山市多领域、多层次的应用实践；在“一网两长”制试点工作中，平顶山市充分发挥测绘地理信息技术优势，建立起“横向到边、纵向到底”的网格化监管体系，有力推动了试点工作走深走实，并取得了阶段性成效，为下一步“一网两长”制在全省推广积累经验。

陈光明表示，下一步，平顶山市自然资源和规划局希望与河南省测绘地理信息局开展更深层的交流合作，共同创新技术方法和服务方式，以全面提升平顶山市的自然资源保护利用和管理水平，同时有力推动“一网两长”制、昭平台水库扩容、沙河流域综合治理、鲁山县抽水蓄能电站建设周边保护区生态保护、北部山区生态修复等重点工作，为全省相关工作提供可借鉴的成功范本。



河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝表示，测绘部门掌握了完整、准确、丰富的基础地理信息资源，为开拓全方位的社会化服务奠定了坚实基础。下一步，省测绘地理信息局将紧紧围绕自然资源“两统一”职责，充分发挥技术优势，深度挖掘数据资源，为平顶山市“一网两长”制、国土空间规划、卫片执法、生态修复、空间用途管控等工作提供更加优质的地理信息服务。

为了进一步推行“一网两长”制，将平顶山打造成为全省的试点范本，助力实现自然资源监管工作规范化、精细化、长效化，会上，平顶山市自然资源和规划局与河南省遥感测绘院共同签署了《加强测绘地理信息支撑自然资源管理能力建设合作协议》。



智慧城市

建设,平顶山交出亮丽答卷

◎ 本刊记者 王敏

2020年12月22日,河南省自然资源管理“一网两长”制启动仪式在平顶山市宝丰县举行。平顶山市作为试点,依托智慧平顶山时空信息云平台等信息化优势,构建了平顶山“一网两长”信息管理系统,在河南省首个建立起无人机实景巡查+卫星遥感监测+指挥调度督办的新型立体田长山长管理模式。

“我们依托时空大数据成果,以行政区划划分管控网格,全市范围所有村完成上图入库工作,实现每个网格村即点即看、双向查询、距离面积量测等功能。同时为每个县(市、区)配发无人机,对重点网格区域进行动态巡查监管,确保把每一寸耕地、每一个山体都管住、守住。”平顶山市自然资源和规划局局长陈光明说。

2019年12月16日,智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目通过自然资源部验收。这座因煤而兴的资源型城市,在智慧城市建设中交出了令人满意的答卷,是全国第12个、河南省首个通过国家验收的智慧城市时空信息云平台试点城市,得到了自然资源部国土测绘司司长武文忠的高度评价:“平顶山的智慧城市建设走在全国前列,取得的建设经验和建设成果,对于丰富和完善我国智慧城市时空大数据平台的建设体系,具有重要的示范和推广意义。”

● 建成“六位一体”时空大数据资源体系

2017年2月,智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目正式启动,由原国家测绘地理信息局、河南省



● 平顶山市水岸新城风光

测绘地理信息局、平顶山市人民政府三方共建，平顶山市自然资源和规划局、河南省遥感测绘院共同实施。

智慧城市建设，数据融合是关键。智慧平顶山项目大力引进高分遥感、北斗导航、时空大数据平台、物联网数据感知等高新技术，全面整合数据资源，接入物联网感知设备信息，关联与整合政务信息，把真实的城市搬进了数字网络空间，构建了宏微观、地上下、室内外、动静态、二三维、历史现状“六位一体”时空大数据资源体系，建成了覆盖全市域范围7大类10个年份400余小类、横跨13个部门的时空大数据资源池，接入公交、水利、环保、气象等10余类物联网实时感知数据，空间化企业法人等各类数据21万余条，基于互联网在线抓取技术汇聚旅游、气象、房价、城市公共服务等10余类互联网大数据。

为保证数据的“鲜活性”，项目还通过卫星影像、航空摄影、城市修测、专项调查等技术手段，建立了平顶山市时空大数据“空、天、地、网”一体化可持续更新体系，根据不同数据更新频率，实现平顶山时空大数据的定期更新、动态更新、按需更新、实时更新，确保时空信息云平台“活数据”的流动。

此外，在打破信息孤岛、实现“跨系统”数据协



● 平顶山市委书记周斌调研智慧平顶山项目

同方面，平顶山也做出了有益探索。项目创新应用数据自动化抓取与清洗技术，将平顶山时空大数据中分散在垂管系统、科室业务系统的部门业务数据进行融合，实现了跨层级、跨部门、跨业务的数据自动化汇聚与建库更新，以及“跨系统”专题数据的自动化协同共享，为各部门联合服务打下基础；依托云环境向政府各部门提供所需的数据、接口、功能、基础设施等服务，可有力推动国土、规划、交通、环保等各行业智慧化工程，缩短各部门智慧化应用建设时间。

“基于时空信息云平台，涉及空间地理信息的行业应用系统建设可节省软件购置、地理信息数据制作及整理、系统部分功能开发与维护的费用与时间，避免了重复测绘，节省了政府的信息化投资。”平顶山市自然资源和规划局二级调研员郭秋敏说。

● 全国首创“一体三面”服务体系

智慧平顶山项目建设时恰逢国务院机构改革，测绘地理信息事业被赋予新的使命，即在为经济建设、社会发展和国防建设提供测绘服务保障的同时，全面融入自然资源管理，支撑“两统一”职责的履行。平顶山应时而动，探索创新智慧城市建设形式，在全国首创“一体三面”的服务体系，成功打造了值得参考和借鉴的智慧城市“平顶山模式”。

“一体”，即以统一的时空大数据为支撑基底，搭建了智慧平顶山时空信息云平台通用版，提供矢量、影像、地形、地名地址、三维等静态数据服务，以及提供视频位置、公交路线和实时位置、空气监测站位置和监测信息等实时数据服务。

“三面”，即依托自然资源专网、电子政务外网和互联网，建设了国土空间基础信息平台、时空信息政务服务云平台和政务空间信息惠民公众平台，分别面





● 督导查看露天矿山

向自然资源管理、政务服务、社会公众提供时空信息服务。

其中，国土空间基础信息平台以时空大数据、国土审批数据、国土三调数据、国土空间规划编制数据为主，建立了现状、管控、管理、社会经济共4大类300余类国土空间数据资源体系，为自然资源管理工作提供所需“底图”以及业务应用支撑。时空信息政务服务平台，汇聚平顶山市各部门可共享的数据资源，为放管服改革等提供基础性、公益性测绘服务保障。政务空间信息惠民公众平台，主要是抓取与清洗互联网数据，建设政务惠民微信端，面向社会公众提供地图浏览、便民服务、查询定位、精准发布等功能。

“立足于‘一体三面’的服务体系，时空信息平台还实现了‘云租户’市县共享，对省市县三级用户提供时空大数据服务，并通过统一的授权体系，实现一套数据一个平台市县两级‘云租户’共同使用。”郭秋敏介绍说。

为服务平顶山经济高质量发展，智慧平顶山项目打破传统工程“交钥匙”的实施模式，通过迭代式项目建设成果交付机制，以“边建设、边交付、边服务”为原则，以“突出实用需求”为导向，基于“一体三面”服务体系，大力推动项目成果在自然资源、政务服务、公众服务方面的应用。

● 赋能自然资源管理

近日，在平顶山天安煤业一矿，平顶山市自然资源和规划局工作人员正用无人机对露天矿山进行监测。

“我们给平顶山每个县（市、区）都配备了无人机，每季度对全市233个露天矿山进行全覆盖现状动态监测，监管矿山是否按开发利用方案开采，是否按复垦方案修复治理，是否存在违法开采行为等，监测数据

同步更新到自然资源综合服务系统，让领导足不出户就能督导查看、会商决策。”郭秋敏介绍。

打开自然资源综合服务系统，露天矿山全景地图立即清晰展现在大屏幕上，矿山是否裸露、运矸道路是否修建等一目了然。“利用这个系统督查露天矿山效率特别高，前几天领导一上午就查看了60多个矿点和持证矿山，并对每一个矿点做出精准、全面的分析。而以前一天只能去现场巡查两三个矿点。”河南省遥感测绘院技术人员李鹏边演示边说，“你看，这部分矿山裸露，领导会商时专门指出要求严格整改，下一季度会利用无人机再次监测。”

围绕市级领导巡山责任制工作需求，河南省遥感测绘院还编印了《平顶山露天矿山全景地图》。“负责矿山的领导只需用手机扫描地图上的二维码，就可以快速查看露天矿山整治情况。”郭秋敏说，“让新技术、大数据多跑腿，推动‘人管人防’到‘技管技防’的转变，不仅有效减轻了基层管理人员的劳动负荷，更改变了以往传统的管理决策模式。”

露天矿山综合整治，只是智慧平顶山项目成果服务自然资源管理的一个应用缩影。

基于时空信息云平台，项目研建了自然资源综合服务系统、自然资源资产管理评价系统、城市地价三维会商系统、土地储备信息管理系统等一批自然资源应用示范系统。项目汇聚的时空大数据，保障了“一网两长”、全域国土空间规划、2500余个村庄规划、城市体检评估等自然资源重点工作的数据需求，仅2020年，就提供航空影像、卫星影像、地形图数据库等各类地理信息数据共计994GB。

● 当好政府管理决策的“慧眼”

项目启动以来，平顶山积极推动建设成果在政务



● 项目成果应用于平顶山市公安局110指挥中心

工作中的应用，平顶山市公安局智慧物联网平台、市交通局智慧乡村道路立项、市水利局昭平台水库扩容、市林业局自然资源保护地保护、扶贫办扶贫系统建设、市城管局垃圾填埋选址等工作，都离不开时空大数据的支撑。

集空天遥感、三维城市、信息分析技术为一体的领导会商决策“三维”一张图系统，是智慧平顶山项目中政务大数据服务的重要成果，已在平顶山市委书记、市长等主要领导的办公室安装运行，为研究会商平顶山市组团式片区发展、北部山体生态修复规划、鲁山机场升级改造方案等重点工作中提供了科学保障。

招商引资时，拉着投资商满世界找地方；好不容易签下一个工业项目，却发现选址地点是农业用地；用户挨个部门跑审批，中途才发现某环节与规划有冲突而前功尽弃……有了平顶山市“多规合一”业务协同平台，这些问题都迎刃而解。

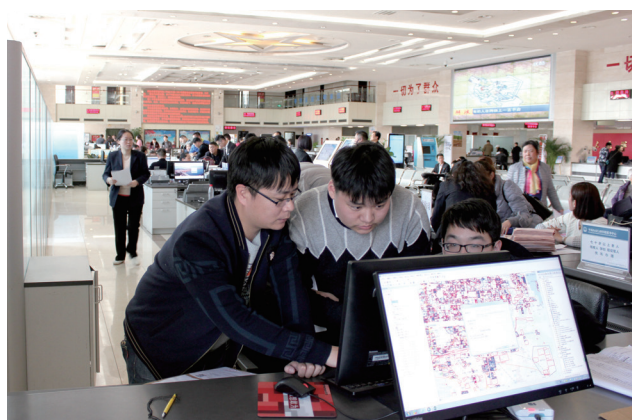
该平台通过调用时空信息云平台中的基础数据、规划数据、城市设计、项目审批数据4大类140余项空间数据，构建了“多规合一”的“一张蓝图”，形成城乡统筹、全域覆盖、要素叠加的一本规划，实现“多规合一”业务协同在线审批，形成覆盖发改、自然资源、住建、生态环境、林业等多部门的协同审批新模式。

“平台将政府部门的办公窗口搬到了网上，变用户跑部门为部门内部协同作业，实现对项目投资、预选址、用地指标等的合规审查、争议协商、建设条件集成全过程在线协同管理，从源头解决项目生成和选址问题，加快项目落地，让城市发展和政府决策从‘以项目为牵引’逐步向‘以规划为引导’转变。”李鹏介绍说。

● 提升市民幸福感

出门前看看要坐哪路公交车、车辆还有几分钟到站；外出游玩，事先查找景点附近停车场；生病时快速搜索距离最近的医院；疫情期间，随时查看疫情动态、定点医疗机构分布……天地图·平顶山微信公众号将与百姓生活息息相关的实时公交出行、天气预报、停车场、公厕等信息定位推送，通过与市政公共服务部门合作，实现停水、停电、停气信息精准图上发布和信息推送，方便百姓生活，一站式满足了上述所有需求。

老旧小区历史房产信息坐标缺失，统一登记时出现房产落地难的问题，一直困扰着登记部门。将智慧平顶山三维实景大数据用于不动产登记权籍调查便民



● 三维实景大数据服务不动产登记



● 向市民发放特色地图

服务中，一个路灯、一个井盖都看得清清楚楚，工作人员足不出户就能查看不动产坐落、现状影像等，获取宗地界址、楼基点坐标等数据，快速准确生成宗地上土地、房屋等的不动产单元代码。办事群众在办事大厅的大屏幕上就可以直观辨认自己房产所属的街道、楼房等信息，加快了发证速度，得到办事群众的点赞。山水相伴、绿草如茵、鸟语花香的自然景观，青砖绿瓦、古色古香、炊烟袅袅的古村落乡愁，林茂粮丰、小桥流水、鲜花盛开的田园风光……打开平顶山美丽乡村手绘地图，用手机扫一扫地图上的二维码，每一个美丽乡村的全景风貌立刻映入眼帘。平顶山创新地图服务模式，实现了三版同一（公众版天地图、微信端、印刷版专题地图）同时上线的专题地图更新模式，为公众提供主题丰富的每月一图，编制了美丽乡村、旅游购物、农家乐、扶贫产业特产、历史文化等特色地图，免费向社会公众发放。

智慧平顶山时空信息云平台的建成，让平顶山市民越来越多地感受到智慧城市的便捷，获得感、幸福感、安全感不断增强，一座智慧宜居的“新鹰城”正在冉冉升起。[Z]

国家级试点！省测绘工程院申报的全域土地综合整治项目获批



日前，自然资源部办公厅发布《关于印发全域土地综合整治试点名单的通知》，河南省共计 20 个试点项目获批，由河南省测绘工程院联合地方人民政府共同申报的驻马店市驿城区胡庙乡和开封市龙亭

区（一体化示范区）水稻乡等两个乡镇全域土地综合整治试点名列其中。

这标志着河南省测绘工程院立足新时代“两服务、两支撑”的根本定位，在服务黄河流域生态保护和高质量发展、地方经济社会发展

中取得了明显成效。

据悉，河南省测绘工程院以高标准、严要求积极协助当地政府开展全域土地综合整治项目，充分利用北斗卫星定位、无人机航空摄影和高分辨率遥感影像等“3S”集成技术，结合村庄规划和国土空间规划成果，在第三次国土调查成果基础上对农用地、建设用地、基本农田等进行精准统计分析，在各地自然资源主管部门协调下，组织发改、住建、水利、农业、旅游、环保等部门，统筹安排全域土地综合整治项目，对整治村镇进行整体设计，努力为当地打造环境优美、产业兴旺、宜居宜业的新农村，提升农村居民的幸福感、安全感和获得感提供优质的测绘地理信息服务。☑（河南省测绘工程院 蒋达）

平顶山市自然资源和规划局举办智慧城市建设专题讲座

近日，平顶山市自然资源和规划局举办专题讲座，邀请杭州市数据资源管理局首席接待官、数据治理工作专家金小龙，以《让大数据在智慧城市建设中精准应用》为题开展精彩的授课。

金小龙以杭州城市大脑为例，系统阐述了智慧城市、城市大脑的概念，分享了杭州智慧城市建设历程、智慧城市建设经验和注意事项。授课中，金小龙结合实际详细解读了自然资源和规划部门在智慧城市建设中发挥的作用，并对平顶山市自然资源和规划局信息化工作提出建议。讲座深入浅出、紧扣实际、剖析深刻，受到参会人员一致好评。

近年来，平顶山市自然资源和规划局把科技强局作为常抓不懈的

一项重要工作，从 2007 年数字城市建设，到 2017 年启动建设智慧城市时空信息云平台国家试点，再到 2019 年开展自然资源和规划信息化建设，始终先行先试，在全省起到引领示范作用。下一步，该局

将学思结合，学以致用，主动思考大数据在自然资源工作中的应用，坚持以大数据为依托、以满足群众需求为导向，让城市更聪明、管理更智慧、群众更方便。☑（平顶山市自然资源和规划局 张晔凯 赵晓伟）



更新数字濮阳建设三维城市项目稳步推进

2月19日，濮阳市自然资源和规划局组织召开会议，对更新数字濮阳建设三维城市项目设计书进行初审，征求各相关业务科室、监理方的意见建议，推进数字濮阳建设三维城市项目。

会议就项目设计书中的工作进度、技术路线、地下管网集合展示、作业精度、软硬件要求、后期更新维护等进行了讨论，建设方将根据意见建议，尽快修改完善设计书。

据了解，更新数字濮阳建设三维城市项目由河南省基础地理信息中心承担建设，将通过测绘地理信

息技术手段获取濮阳市中心城区210平方公里1:500基础测绘成果，外围区域217平方公里1:1000基础测绘成果，建立基础数据库；获取主城区优于3厘米的城市三维模型，制作三维实景精细模型；整合城规数据和地下管网等数据，实现三维辅助决策工作目标；升级涉密数据、政务数据和公众数据服务器，实现基础地理信息数据库与省、市国土空间基础信息平台、国土空间规划“一张图”实施监督信息系统的互联互通、数据共享等。□（濮阳市自然资源和规划局 秦怡美）



商丘市应急性市政规划及测绘成果通过验收

近日，商丘市自然资源和规划局组织专家对应急性市政规划及测绘成果进行验收。专家听取了项目汇报，审阅了相关资料，经质询和讨论，认为各项应急性市政规划及测绘成果设计及收费合理规范，完成了合同约定的工作内容，同意通过验收。

据悉，2019年11月至2020年11月，商丘市自然资源和规划局积极组织商丘市城乡规划测绘院等单位，高质量完成了商丘市多条道路规划，中心城区中水河规划实施分析，22个街头绿地以及东沙河湿地公园规划选址，高铁南站广场带状地形图测绘、地下管线系统维护、管线编绘，商丘古城三维航测建模等多项应急性市政规划及测绘工作，累计为规划、城管、园林等部门提供上百次测绘地信服务。

下一步，该局将坚持以问题为导向，加强部门协作，为商丘市城市道路、管网、绿化等基础设施建设提供更优质的测绘服务。□（商丘市自然资源和规划局 姜慧 梁晗）

开封市召开联合测绘专项改革工作推进会

为深入贯彻省、市关于推进职能转变、深化“放管服”改革、优化营商环境的决策部署，全面落实上级部门关于“联合测绘”工作要求，1月27日，开封市政务服务和大数据管理局、开封市自然资源和规划局组织召开工程建设项目“便捷开工”联合测绘专项改革工作推进会。

会议介绍了全市“联合测绘”工作推进情况，梳理了工程建设项目

测绘中介服务全流程。据了解，在“多测合一”改革工作开展过程中，开封市自然资源和规划局积极协调相关部门，努力将土地勘测定界（土地勘测定界、现状测绘、交地附图）费用纳入土地成本或财政预算，并出台了“市政府投资和财政性资金建设项目须在中介超市选取中介服务机构”“鼓励社会性资金项目在中介超市选取中介服务机构”等相关规定。截至目前，已有

32家具有测绘资质的中介机构进驻开封市网上中介服务超市。

下一步，开封市将继续探索“联合测绘”改革工作新思路，清理审批材料清单、避免重复测绘，有效化解建设项目审批“多头跑”“多次跑”等问题，着力提升行政审批效率，更大程度地惠企、利民，积极推动开封市营商环境优化和经济社会高质量发展。□（开封市自然资源和规划局 刘婷婷）

与时间赛跑的日子

——河南省测绘工程院 2020 年地理国情监测工作纪实

◎ 本刊记者 关寒冰 通讯员 申伟 李群



目前，2020 年河南省基础性地理国情监测工作已进入收官阶段。作为主要技术承担单位之一的河南省测绘工程院，负责完成了南阳、信阳、许昌、周口 4 个省辖市共 39 个县（市、区）合计 62000 多平方公里的地理国情监测工作，为此投入了 88 名技术和管理人员。

这是一群普通的测绘人：没有惊天动地的壮举，没有荡气回肠的豪言。可正是他们，在那 100 多个日日夜夜里，用青春、热血和执着，撑起了河南省地理国情监测的一片天空。

迟到的任务

2020 年 8 月，河南省测绘工程院终于在焦急中盼来了全省基础性地理国情监测任务清单——因受新冠肺炎疫情影响，任务的下

发足足晚了两个月。清单显示，省测绘工程院承担任务占总量的 38.3%，居全省首位。

“这意味着，我们要在 4 个月内摸清南阳、信阳、许昌、周口四地，共 62393.59 平方公里的地形地貌、江河湖泊、道路交通网络、土地利用及覆盖等国情要素的现状和变化情况。加之开工晚、天气转寒给外业工作带来的不利影响，想要按期完成任务，难度可想而知。”河南省测绘工程院副院长张留民紧握着任务清单，眉头深锁，他深感“有一场硬仗要打”。

“河南省测绘工程院有着光荣的历史传统，是一支敢打硬仗、能打硬仗的队伍。我们要抱着必胜的信念和激情，高质量、高效率圆满完成地理国情监测任务。”在动员誓师会上，院长肖锋的话掷地有声，

为项目的开展定下了基调。

“生产科调度了三个外业分院和三个内业中心，包括人员、设备、交通工具在内的全部生产力量，全力为监测任务的完成提供保障。”生产科科长牛永力介绍说。随着国情监测试点长葛市的试生产工作全面完成并通过技术设计验证，省测绘工程院 2020 年基础性地理国情监测工作可谓万事俱备，一场与时间赛跑的攻坚战已然打响。

常态的加班

规划与环境技术中心主任苏春耀回忆说：“我们每天都加班加点，几乎没有休息时间。”作为初次参与地理国情监测项目的新部门，大家深谙“笨鸟先飞”的道理，纷纷自觉加班，跟着院里专门调拨来的业务骨干，不懂就问、不会就学，

以学促干、边学边战，最长的一次连续工作了22天。大家还自发在办公墙上贴了很多标语，只为在疲惫困顿时，重拾前进的力量。

“我们不是一个人在战斗，而是三个内业中心协同作战。”苏春耀说，国情监测的有关作业方案、技术规程极多，2020年相比往年又新增了很多要素，使得数据处理更加烦琐，汇总数据堪称“海量”。故而内业全员每天起码要加班到晚上8点，任务紧张时，通宵不眠亦是寻常。

内业作业员女同志居多，如何平衡工作与生活是一个难题。于是有人狠心把年幼的娃“塞”进了全托班，有人把新房装修全“推”给了年迈的爹娘；有人错过了重要考试，有人放弃了床前尽孝……

作业员王红艳自嘲是一件“空心小棉袄”。母亲患病多日，由于自己工作繁忙，始终不得机会亲身照料。国情监测项目期间，母亲第七次入院，住进了与单位相距不足1公里的省人民医院。可鏖战正酣，王红艳真的脱不开身。话难出口，还是母亲看出她的为难，反来安慰她：“不用惦记我，你只管安心工作。”这让王红艳的心里更加不是滋味。

有一次午休，王红艳趁空给母亲送饭，走时匆忙，把手套和帽子落在了病房。母亲体谅她加班辛苦，舍不得她再跑来受冻，就拖着病体，把帽子和手套送到了单位门口。看着母亲还扎着留置针的手，王红艳一回身便泪如雨下，久久无法止住……

艰苦的外业

每天早上6点半，国情监测项目部的作业员就骑行出发了：一台

平板电脑，一张图纸，一辆摩托车，走走停停，标记、拍摄、记录地物属性。行进的道路崎岖漫长，吃饭只能“走哪儿算哪儿，就地解决”，行至偏远处，午餐干脆就没了着落。直到夜幕降临，视线受限，才不得不收工，而返程往往要骑上两个多小时，一路颠簸，寒风凛冽，待下车，人早被晃散了架、冻麻木了。晚饭后，外业员们还要接着整理白天的调绘数据、修改数据库、规划第二天的行进路线……

“再苦再累，无惧无畏……无怨无悔，从容面对……”是徐瑞彬常挂在嘴边的旋律。自开展国情监测以来，他总是难事、重活儿冲锋在前，对颈椎痛、眼睛酸等身体不适却闭口不言，直到有一天晕倒在了岗位上。医生直言“这就是累的”，大伙都劝他多休息几天，可一从医院出来他直接又回到了项目部。

马方是个干了16年的“老外业”，早已习惯了把摩托车当作移动办公桌。在国情监测外业调绘中，他常常为核实一个图斑，辗转好几里路去确定位置、观察地类、拍摄照片。其间一次赶上爆胎，眼看前不着村，后不着店，手机也没有信号，真个是叫天天不应、叫地地不灵，直等了两个小时碰上一位骑三轮的老乡，才得以脱困。

“在克服工作量大、工期紧等困难的同时，还要力保生产质量。”基础测绘分院院长袁鸣，有个特别的习惯：每次普查新测区，他都会随机抽出一幅待测图，亲自实地调绘。“这样不仅有利于准确把握生产进度，还可以为全面把控质量提供有力保障。”他如是解释。

密林幽径、激流险滩、田间阡陌……处处都有外业人不辞辛苦、恪尽职守的身影。在地理国情监测

中，他们是先行者，更是“精气神”。

技术的革新

2020年地理国情监测新增了树冠这一要素。内业员张培佩率先在ENVI上开展研究，实现了对树冠信息的自动提取，且正确率很高。但ENVI是极专业的影像处理软件，接触的人很少，不利于推广使用。方乐道在了解ENVI的工作流程后，经过和同事的反复商讨与摸索尝试，终于成功利用ArcGIS从遥感影像中自动提取了树冠信息。他将步骤细化形成了文档，向全员下发推广，大幅提高了内业作业效率。

国情监测中使用的外业调绘平板于2014年投入使用已历经6年，程序严重老化，使用起来问题频出。为了切实提升外业核查效率，同时降低生产成本，郝波和崔亚东对移动端APP和PC端软件进行升级开发，并到外业一线跟踪开展实用性测试，不断改进优化，开发了集影像、数据、拍照为一体的全新功能……

每一个国情监测项目的参与者，都扛起了属于自己的那份责任。他们尽心竭力克服困难，全心全意投入工作，只为保质保量完成任务。

随着解译工作完成，接边、验收、入库等环节正有序进行，河南测绘人仍奔走在地理国情监测的道路上，在辛苦与辛酸中，付出、经历，并快乐着。

已见繁花结硕果，更立壮志谱新篇。“地理国情监测是一项常态化工作，我们要以发展的眼光、持久的耐力和蓬勃的激情，对全省地理国情进行动态的测绘、统计和分析，为政府、企业和社会提供真实可靠和准确权威的地理国情信息。”肖锋如是说。☑

周雪丽：励志笃行献测绘

◎ 本刊记者 陈庆贺

近日，河南省直文明办发文表彰 2020 年度省直“身边好人”，河南省地图院发展研究中心副主任周雪丽榜上有名。面对同事和朋友们的祝贺，她微微一笑，表达感谢后，便又扎进了工作中。

疫情肆虐冲在前

2020 年 2 月 11 日下午 6 点，隔离在家的周雪丽正在准备晚饭，一阵急促的电话铃响起，通知她立刻到单位开紧急会议。挂断电话后，她做好个人防护，通过层层疫情防控关卡，第一时间赶到单位。

原来，疫情发生后，河南省地图院抽调了精兵强将成立防疫地图突击小组，采用远程居家办公的方式，紧急赶制了 20 幅河南省及 18 省辖市防治新冠肺炎医疗机构分布图。由于制图人员全员在家隔离，无法到达单位，拥有丰富地图制作经验的周雪丽，便被领导选中，作为代表向河南省自然资源厅和省测绘地理信息局领导汇报防疫地图制作进展。

然而，没有参与疫情地图制作工作，现有的资料、信息寥寥无几，怎么汇报？汇报哪些内容？善于处理急难险重任务的周雪丽立即进入“战斗”状态，一边向地理信息分院负责人了解疫情地图的制作流

程、数据来源、专题类型等信息，一边思考以何种方式向领导汇报。随后，她又将收集的各种资料进行分析、归类、汇总，一直忙到凌晨 1 点多，一份制作精美的专题汇报材料出炉。

几天后，又一项紧急任务摆在周雪丽面前。应焦作市特殊工作要求，需在短时间内厘清焦作全域最高点和最低点精确坐标。周雪丽第一时间赶到单位，调取焦作全域 400 多幅 DEM 数据，分析计算其高程信息。数据运算量大，又加上防疫期间出行不易，她放弃中午休息时间，连续工作十余个小时，最终高质量完成了此次应急保障任务。

大事难事见担当，危难时刻显初心。2021 年 1 月 25 日，河南省直文明办表彰了新型冠状病毒肺炎疫情以来省直“身边好人”，周雪丽名列其中，提及这份荣誉，周雪丽有些不好意思：“我只是做了我应该做的。”

勇挑重担攻难关

工作中的周雪丽是一个时刻以党员身份严格要求自己，具有强烈责任意识和大局意识的人，面对困难，迎难而上，是刻在她骨子里的座右铭。周雪丽始终坚持在实践中学习，在学习中实践，毫不畏惧，

善于创新，攻克了一个个技术难关，逐渐从一线程序员蜕变为技术骨干、高级工程师。

2010 年，在河南省土地权属界线三维空间信息系统项目开发建设中，需要构建全省的三维场景地形。彼时，我国三维场景地形构建刚刚起步，河南省尚属空白，在一无先例、二无技术的情形下，如何攻下三维场景构建这个难关？“我胆大，没有不敢接的工作。”面对困难和挑战从不懈怠的周雪丽主动接下这个重任。

周雪丽查阅了三维地理信息系统、空间数据可视化等相关资料，边学习边摸索，经过无数次的试验，终于掌握了关键技术，成功利用三维地理数据加工软件，融合全省 330G 影像、高程和矢量数据，以此创建有精确坐标的沿县级权属界线周边 1 公里范围内的三维模型地形数据。该模型实现了快速定位、跳转、飞入飞出、距离量算、面积量算等三维地图操作功能，弥补了传统二维系统缺乏三维空间概念、三维系统在空间分析及拓扑处理上较弱的缺陷，填补了省内三维地籍信息管理平台的空白。

得益于三维场景地形的成功构建，河南省土地权属界线三维空间信息系统整体水平达到国内先进水平

平，得到多位专家学者的认可，并获得了河南省测绘科学技术进步一等奖、中国测绘学会测绘科技进步三等奖等荣誉。

2011年，中国互联网地图服务网站“天地图”正式上线，“天地图·河南”在积极筹建中，周雪丽承担了地名地址及兴趣点发布工作。她到北京参加培训，学习并掌握了NewMAP平台应用与配置等技术，耗时一个多月，对4万多个行政村、16万个自然村及100多万个兴趣点进行数据规整及上传。“那段时间加班是常态，不分昼夜。”周雪丽说道。

“天地图·河南”上线发布没多久，NewMAP平台便出现了一些问题。经集体探讨后决定：与其被人扼住喉咙，不如自主研发WitsMap地图发布平台，而需要从零起步研究的地图配置攻坚任务又一次落到了周雪丽身上。

周雪丽没有让大家失望，她通过专题数据处理及其可视化配置，实现了全省道路分级分色分线型优化显示，解决了地图配置中标注重复、地图符号配置、生僻字难以显示等关键性问题，及时有效地解决了地图美化等方面的技术难题。

项目成果成功应用于数字乡镇地理信息公共服务平台、综合政务管理信息系统、河南省农村水利工程地理信息系统、河南省地图网等多个项目建设中，不仅获得软件著作权，河南省测绘科技进步一等奖、国家测绘科技进步奖三等奖等荣誉也纷至沓来。

无怨无悔甘奉献

在追逐梦想的路上，周雪丽收获与遗憾并存，但她从不抱怨，一直默默付出，无怨无悔。



在河南省公开版地图数据集成管理维护与快速出图系统项目研发过程中，从系统的需求分析、项目设计，到程序开发、数据建库，再到软件测试、项目验收，每一个环节都有周雪丽忙碌的身影。

当研发工作进入软件测试的关键阶段时，周雪丽却一不小心崴了脚。测试过程中的细节设计必须由周雪丽完成，如果请假，整个测试工作就得停滞。她坚持带伤上班，从家到单位五分钟的距离，她却要花费半个小时才能到达。“我家住四楼，办公室在六楼，每天拖着受伤的脚上下楼是件非常痛苦的事。”周雪丽说，每次爬完楼梯，额头都会冒出如豆的汗珠，后背几乎全湿透。但当她坐到电脑前时，似乎所有的疼痛都“烟消云散”了。

一个星期后，系统测试告一段落，周雪丽才想起来请假看医生。看到已经肿得像“气蛤蟆”的脚，医生直言：“再不休息你的脚就废了！”后来，虽经医生诊治大有好转，但周雪丽的脚一直隐隐作痛，直到两年后才彻底康复。

谈及家人，周雪丽几度哽咽，

难以言语。她是军嫂，平时一边忙工作，一边带孩子，所承受的艰辛是一般人无法感受的。“亏欠孩子的太多了。”

安徒生曾经说过，一个人必须经过一番刻苦奋斗，才会有所成就。从2008年参加工作，转瞬间已12年，周雪丽凭着对测绘事业的强烈责任感、满腔矢志不渝的信念与热情，先后参与并完成了多项省、部级测绘地理信息重大项目，获得了国家测绘科学技术进步奖三等奖2项、国家测绘优秀测绘工程奖铜奖1项，河南省测绘科技进步奖一等奖5项、河南省测绘科技进步奖二等奖1项，她个人也获得优秀共产党员、先进个人、省直“身边好人”等荣誉称号。

这就是周雪丽，一位普普通通的测绘人，在她朴素的外表下积蓄了巨大的能量。虽然没有惊天动地的业绩，也没有世人皆知的名誉，但她以不甘平庸的钻劲、勇于奉献的精神，在平凡岗位上不断实现自己的人生价值，以实际行动诠释测绘精神的真谛和一名普通测绘人的高尚情怀。☑

武汉探路新型基础测绘建设

◎ 李鹏鹏

武汉是全国首个获批的国家新型基础测绘建设试点城市。2019年5月，试点实施方案通过院士专家评审，试点项目正式启动。

一年多来，武汉市紧紧围绕新时代测绘工作做好“两服务、两支撑”的要求，积极探索新型基础测绘建设之路，不断推进基础测绘转型升级。目前，试点已完成对武汉市基础地理信息数据库的升级改造试点试验；以基础测绘产品体系升级改造为牵引，带动技术体系、生产组织体系和管理体系的创新，形成系列标准政策，实现“一库多能、按需组装、定制服务”，为全国新型基础测绘建设提供可借鉴、可复制、可推广的经验和成果。

坚持需求导向，深化产品体系设计，服务“两统一”职责和智慧城市建设

武汉新型基础测绘建设试点坚持服务自然资源“两统一”职责和智慧城市建设的需求导向，产品设计既继承传统基础测绘工作的优点，兼顾传统4D产品，又在新时代需求导向下进行产品设计创新。

试点项目将新型基础测绘地理实体数据和地理场景数据通过抽取、组合、加工、派生等方式，构建“211”产品体系。其中，“2”即地理实体数据和地理场景数据。

两个“1”分别是标准产品和应用产品，标准产品包括视频流全景地图、实景三维和4D+等产品，应用产品包括自然资源管理底图、国土空间管理现状底图、城市基础设施资源底图、城市地质资源底图、城市公共服务设施数据库等产品。

试点项目选取了江汉区3平方公里区域进行小样试生产。一方面，对存量传统基础测绘数据进行实体化改造、建库；另一方面，采用倾斜摄影、激光点云、移动测量等新型地理场景、实体产品采集的手段，对新型基础测绘产品的分类、分级、粒度、编码、数据组织结构、建库等设计思路和技术方案进行验证，并在此基础上，编制试点项目数据采集标准，对采集对象、采集内容、采集要求进行详细规定，为试点项目的铺开打下了良好基础。

武汉市试点深入理解自然资源“两统一”职责和测绘工作“两支撑、两服务”根本定位，设计了面向自然资源管理的新型基础测绘产品和服务，开展了国土空间规划底图、自然资源调查监测底图、自然资源执法督察底图、自然生态保护修复底图等编制研究，为武汉市自然资源信息化和智慧城市建设提供新型基础测绘产品支撑。

武汉市新型基础测绘建设坚持需求导向，紧跟国家大政方针和武

汉市城市发展大事要事。2019年，试点项目启动适逢第七届世界军人运动会在武汉举办。项目组创造性地将新型基础测绘服务理念和产品，应用到武汉市军运会城市综合整治提升测绘地理信息保障服务工作和开闭幕式智能指挥中，为盛会的举办发挥了重要作用。

面向智慧城市建设是新型基础测绘服务的主要方向，结合2020年武汉市启动智慧城市基础平台（一期）项目建设，试点项目产品体系设计应用与智慧城市“四标五实”城市运行数据底盘互联互通、密切配合，试点在产品、技术、组织、管理体系转型的全链条上，与武汉智慧城市建设步调一致，共同推进武汉市城市未来发展。

坚持问题导向，在关键技术上发力，实现继承式和突破式创新

纵观整个测绘的发展阶段，基础测绘成果都是按照多年不变的标准生产的。技术上主要是利用全站仪、RTK（载波相位差分技术）以及数字摄影测量工作站，进行要素的空间坐标和图面注记表达所需要的部分属性信息采集，产品形式主要以DLG（数字线划地图）、DOM（数字正射影像图）、DEM（数字高程模型）等为主，生产效率低、灵活

性差、成果共享难、人工干预多、品类相对单一的问题日趋凸显。

针对这些问题，武汉市从全息采集、智能处理、变化发现、实体建库、定制服务五大关键技术上攻关，开展海量数据处理分布式、快速化、自动化和智能化生产技术革新，结合人工智能、物联网、大数据、云计算等工业互联网新兴技术，加强测绘生产技术手段与工业互联网技术交叉融合，在测绘生产技术上实现继承式和突破式创新。

全息采集技术方面，采用倾斜摄影、激光点云、移动测量等空地一体化测量技术，以构建地理实体和地理场景数据为导向，全息采集地理实体的空间位置、形状、外观、纹理以及与之相关的各类自然属性和社会属性等语义信息。内容上以能采尽采为原则，采集成果和范围实现二三维一体化、空间属性一体化、空间时间一体化、地上地下一体化、室内室外一体化、水域陆地一体化等要求。

智能处理技术方面，武汉市主要利用互联网、云计算、大数据、人工智能等技术，从全息采集得到的多源二三维场景数据中，通过匹配、融合和一体化处理，智能化提取地理实体的几何位置、纹理和属性信息，逐步从传统人机交互式数据采集方式向智能处理方式转变。

变化发现方面，试点开展基于遥感影像、全景影像、点云、实景三维模型的地理实体提取、自动变化检测研究和应用，同时也利用众源测绘、互联网爬虫等方式有针对性地对变化实体进行监测更新，通过测绘手段和成果应用的进一步转型升级，逐步实现基础测绘产品从信息服务到知识服务的转型。

实体建库技术方面，为克服传

统基础地理信息数据建库“要素建库”的弊病，避免数据重复，武汉市同时收集、采集涵盖全空间全要素全过程的地理要素，按照新型基础测绘产品体系设计原则，建设面向应用的地理实体全息数据库。

定制服务技术方面，武汉市以“一库多能、按需服务”为目标，构建“能派生、能计算、能定制”的数据产品、地图产品、功能接口和应用系统的定制服务体系，满足个性化、多品种、小批量、快速反应及平台化协作需求，做到地理信息的随时观测、随时获取、随时生产和随时应用。

坚持目标导向，战略和战术相统一，稳步推进试点建设

武汉市试点建设得到了自然资源部国土测绘司、湖北省自然资源厅的高度关注，成果受到行业领域的高度期待。2020年突发的新冠肺炎疫情和汛情对试点项目的推进造成了一定影响，使得新型基础测绘建设这项开创性工作面临更为艰巨的挑战。

然而，项目组没有退缩。在试点推进战略上，锚定建设目标，同

时多次开展院士专家咨询评审、行业专家交流、专项主题调研等工作，与国内主要高校、科研院所、企业等开展广泛合作，集思广益，借智借力；在战术上，项目组稳扎稳打，以顶层设计为纲，制定科学合理的研究计划和任务安排，以试点工程项目为抓手，分阶段、分板块、协同联动推进试点建设。

坚持战略目标和战术策略相统一，项目组围绕试点方案总体目标与分项技术要求，对试验区因地制宜，制定各有侧重、分阶段实施的实体构建和建库技术路线。在江汉区近30平方公里试点区域采用存量基础测绘数据转换为新型基础测绘产品为主的实施模式，在东湖高新区70余平方公里区域主要采用全息采集的实施模式。

武汉市政府全力落实试点项目的经费安排。2020年试点任务分解细化为新型基础测绘产品设计、地理场景产品试点生产、地理实体产品试点生产和基础地理信息系统研发等8个建设项目。目前，试点建设工作正在如火如荼地进行中。

（本文摘编自《中国自然资源报》2021年1月25日第7版）



● 工作人员正在开展室内三维激光扫描

地理信息赋能， 自然资源信息化建设深入推进

2020年伊始，新冠疫情来势汹汹，对我国来说既是一场医疗“战役”，更是一次社会治理能力与水平的大考。此次疫情让我们看到万众一心全民“抗疫”的决心，让我们看到从病毒防治、感染应对，到物资供应、物流管理，再到应急防控、社会治理等，信息化、数字化对疫情精准防治的重要作用，让我们感受到社会治理越来越受益于信息化、数字化水平的提升。

而在自然资源管理方面，以此为鉴，在新的形势下，如何实现自然资源各部门数据资产整合及价值最大化，为相关部门及业务提供动态数据和决策依据，使自然资源管理更加高效和便捷。我们迫切需要提升自然资源信息化、数字化水平，推动新一代信息技术与自然资源管理的深度融合，这是自然资源领域深度发展与变革的要求，也是信息技术应用拓展的难得机遇。

新形势下自然资源信息化发展趋势

2018年2月，党的十九届三中全会通过了《深化党和国家机构改革方案》；随后，十三届全国人大一次会议通过《国务院机构改革方案》。由此，自然资源部取代国土资源部，统一行使全民所有自然资源资产所有者职责与所有国土空间用途管制和生态保护修复职责，着力解决自然资源所有者不到位、空间规划重叠等问题。要在国土资源信息化建设的基础上完善创新，以信息技术为支撑，实现对自然资源的高效管理。

机构改革前，原国土资源部对信息化建设非常重视，基本完成了国土资源云的建设，在全国开展不动产统一登记工作，完成了覆盖全国的不动产登记信息平台，并实现了不动产登记全国联网。

自然资源部对国土资源部的取代以及三定方案的实施，对自然资源管理工作的发展方向进行了明确，强调在生态、规划、管控、监管四方面加强重视。特别在信息化方面，自然资源部及各级自然资源管理部门充分认识到了自然资源信息化建设是自然资源工

作的重要部分，尤其应关注新技术应用，积极推进GIS、大数据、云计算等技术与自然资源业务相融合，以提升管理能力和服务水平。

2019年11月22日，自然资源部发布《自然资源部信息化建设总体方案》（下称《总体方案》），其建设要点概括为“一个基础，两个支撑，三类应用体系，四大目标和五大保障体系”。

一个自然资源信息化基础：“一张网”。整合多套网络等基础设施资源，构建涵盖涉密网、业务网、互联网（电子政务外网）、应急通信网的多级互联的统一自然资源“一张网”。建成覆盖多节点的分布式自然资源云数据中心运行体系。构筑分层安全防护技术机制及制度规范，完善安全可控的基础设施，确保涉密信息和不动产登记等敏感信息的安全。

两个信息化建设支撑：“一张图与一平台”。围绕自然资源“两统一”职责的行使，整合、集成和规范各类数据库，构建“地上地下、陆海相连”的统一的自然资源“一张图”大数据体系，并及时获取自然资源各类数据，不断提高“一张图”数据的准确性和完整性。通过国土空间基础信息平台，建立数据共享交换机制，为各类用户提供自然资源数据的分类服务。

三类应用信息化体系：“一体化与全流程管理”。根据《总体方案》，基于自然资源“一张网”，汇聚整合自然资源大数据，形成三维立体的自然资源“一张图”和统一的国土空间基础信息平台两个支撑，继而构建自然资源调查监测评价、自然资源监管决策和互联网+自然资源政务服务三类信息化应用体系，按照各项业务信息化建设需求开展N个信息化应用建设。

在新的发展环境下，自然资源管理工作更加重视从时间和空间维度构建全面覆盖自然资源一体化数据信息，从而为管理提供数据支撑，使其能够及时了解资源的最新状况，促进管理效率的提高。同时，在保障数据安全的前提下，强调数据共享，实现自然资源

各业务间相互联动和信息互通，提升审批、服务能力。此外，自然资源调查监测评价应用，也迫切需要新的探测手段来提高自然资源数据的准确性和现势性。

在新的形势下，自然资源信息化建设面临诸多新要求，亟须借助大数据、云计算、GIS、物联网、遥感、无人机等新技术、新手段，深入推进自然资源信息化建设，赋能自然资源管理深度变革。

GIS需加速创新赋能自然资源管理

在技术创新与融合极度繁荣的当下，IT 技术的快速发展正不断促进 GIS 的科技创新与变革。云计算、大数据、AI、物联网、BIM 等新技术与 GIS 的融合创新，推动着地理信息技术、产品及应用的不断深化。

地理信息技术是自然资源管理的重要内容与支撑，从上个世纪八九十年代开始，伴随着遥感、导航、地理信息系统技术的发展，新技术在自然资源领域的应用逐渐扩展和深化，支撑自然资源管理的逐步转型和升级，促进了管理方式、工作模式的现代化变革。

机构改革以来，立足于第三次全国国土调查和新一轮国土空间规划编制，自然资源部正在建立覆盖国家、省、市、县四级的自然资源一张网，分布式的自然资源“一张图”和国土空间基础信息平台。同时，各级政府部门以“放管服”为前提，推进互联网+政务服务建设，促进自然资源领域新技术的应用和创新。

自然资源部信息中心相关负责人认为，当前自然资源信息化的创新与发展在于数据实时获取技术、数据管理与表达技术、智能分析技术，这也契合当前 GIS 的发展趋势和方向。自然资源的精细化管理，有赖于自然资源监测精确与实时，而如何提高监测精度、缩短监测周期，需运用多源数据融合技术，利用航天航空遥感、无人机、视频监控、地面传感器等监测手段。

在海量多源数据基础上，对于自然资源的管理已经不限于传统的地上、地表、地下，而是要将人流、物流、车流、基础设施、地下空间、社会活动等都纳入管理，建立全空间一体化的管理机制。

在智能分析技术上，利用 GIS 与深度学习、人工智能、大数据等技术的结合，实现智能化的动态监管，建立动态比对、实时监测、目标跟踪机制。

地理信息是其他信息数据的基底，可与其他数据融合形成可用性更强、作用更大、价值更高的信息数据。该固有特性使跨界融合成为地理信息产业发展的本质要求。在新技术革命推动下，技术创新与融合已成为发展趋势，地理信息技术与其他信息技术正加快融合。

不断涌现的需求正推动地理信息产业跨界融合发展。数据融合、技术融合以及地理信息与各行各业的高度关联，正在催生各种地理信息新需求、新应用，自然资源领域的深度变革，也必然与地理信息技术相互融合，共同发展。（文章来源：GIS 时代传媒）



基于卫星遥感的国家级自然保护区人类活动监测

单秀旭^{1,2}

(1. 中国电子科技集团公司第二十七研究所, 河南 郑州 450047; 2. 河南方达空间信息技术有限公司, 河南 郑州 450047)

摘要: 选用 2020 年高分卫星影像作为数据源, 对河南省境内国家级自然保护区人类活动进行遥感监测, 探讨人类活动对河南省境内国家级自然保护区的影响。结果表明: 自然保护区内人类活动总面积约占保护区总面积的 21%, 人类活动影响指数介于 0~0.007。不同类型保护区受人类活动干扰程度不同, 内陆湿地类型受人类干扰程度最大, 其次为地质遗迹类型、野生生物类型, 森林生态系统类型受人类活动影响程度最小。

关键词: 遥感监测; 自然保护区; 人类活动

自然保护区是指对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区、有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水体或者海域, 依法划出一定面积予以特殊保护和管理的区域^[1]。按主要保护对象的不同, 我国自然保护区一般分为生态系统、野生生物、内陆湿地、自然遗迹等。按事权划分原则, 我国自然保护区分为 4 级: 国家级、省(自治区、直辖市)级、市(自治州)级、县(自治县、旗、县级市)级。自然保护区内部按照主导功能性差异分为核心区、缓冲区和实验区。

目前, 对自然保护区的研究已取得大量研究成果, 国产高分辨率卫星为开展自然保护区人类活动监测提供了快捷的数据源。罗仪宁等^[2]、孔梅等^[3]、栾卓然^[4]分别对太安省级自然保护区、山东省省级自然保护区、河北省自然保护区人类活动进行了遥感监测。杨海菊等^[5]探讨了自然保护区天地一体化监管模式的可行性。刘晓曼等^[6]对河南董寨国家级自然保护区进行了示范研究, 结果表明该保护区人类活动较为明显。2016 年国家级自然保护区人类活动遥感监测报告指出, 河南黄河湿地保护区内建有多处工矿企业和采石(砂)场, 部分位于核心区和缓冲区^[7]。黄河湿地保护区三门峡段有多家企业无序开采, 保护区多处山体残缺不全, 大量废渣沿河道周边山坡随意堆放, 破坏或侵占保护区面积 3300 多亩, 造成严重生态破坏^[8]。

国家级自然保护区是推进生态文明、构建国家生态安全屏障、建设美丽中国的重要载体。针对河南省国家级自然保护区内日益增加的压力, 围绕自然保护区监管需求, 改变传统的现场人工抽查方式, 用现代科技为其赋能, 选用 2020 年高分卫星影像作为数据源, 对河南省国家级自然保护区人类活动进行遥感监测,

为生态环境保护工作提供及时、准确的信息和依据。

1 研究区概况

河南省地势西高东低, 由平原和盆地、山地、丘陵、水面构成; 地跨海河、黄河、淮河、长江四大水系; 跨 2 个气候带, 以伏牛山主脊和淮河干流为界, 以南属北亚热带, 以北属暖温带, 属北亚热带向暖温带过渡的大陆性季风气候, 同时还具有自东向西由平原向丘陵山地气候过渡的特征, 动植物种类丰富多样。河南省境内自然保护区始建于 20 世纪 80 年代, 截至目前, 已形成布局基本合理、类型较齐全、功能渐趋完善的自然保护区体系。

本文以河南省境内的 13 个国家级自然保护区为研究对象。结合收集到的河南省自然保护区相关资料, 按类型可分为森林生态系统、内陆湿地、野生生物、古生物遗迹四大类^[9-10], 数量分别为 7 处、3 处、2 处、1 处, 具体分类如表 1 所示。

表1 自然保护区类型分类表

类型	保护区名称	面积 (hm ²)	始建时间	行政区域
森林生态系统类型	河南宝天曼国家级自然保护区	5413	1980-04-13	内乡县
	鸡公山国家级自然保护区	2917	1982-06-24	信阳市
	河南连康山国家级自然保护区	10580	1982-06-24	新县
	河南小秦岭国家级自然保护区	15160	1982-06-24	灵宝市
	高乐山国家级自然保护区	9060	2004-02-26	桐柏县
	河南伏牛山国家级自然保护区	56024	1982-06-24	西峡、内乡、南召等
	河南大别山国家级自然保护区	10600	2014-12-05	商城县
内陆湿地类型	河南黄河湿地国家级自然保护区	68000	1995-08-18	三门峡、洛阳、焦作等
	河南豫北黄河故道湿地鸟类国家级自然保护区	22780	1988-07-27	新乡
	河南丹江湿地国家级自然保护区	64027	2001-08-10	淅川县
野生生物类型	河南太行山猕猴国家级自然保护区	56600	1982-06-24	济源市、焦作市、新乡市
	河南董寨国家级自然保护区	46800	1982-06-24	罗山县
古生物遗迹类型	河南南阳恐龙蛋化石群国家级自然保护区	78015	2000-12-30	南阳市

基金项目: 郑州市重大科技创新专项 (188PCXZX795)
作者简介: 单秀旭 (1982—), 男, 汉族, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向: 航天信息应用系统总体技术及空间信息应用。E-mail: shanxiuxu@126.com

2 数据源及工作方法

采用 2020 年高分一号、高分二号卫星数据，分辨率分别为 2 米和 1 米，要求单景影像平均云量小于 10%，重点监测区域尽量没有云覆盖，影像尽量避免拉伸、断线等。

获取影像后，首先开展卫星遥感影像预处理工作，包括控制点选取、正射校正、影像融合、影像镶嵌、影像裁剪等，制作保护区的高分卫星影像底图。采用人机交互目视解译方法，通过人类活动在遥感影像中表现出的地物特征，以专家知识为基础，进行综合分析，判断人类活动所属类型。按照图斑类型单一的原则勾绘人类活动图斑，勾绘边界按照人类活动点在遥感影像中表现的最大边界范围进行勾绘。根据《自然保护区人类活动遥感监测技术指南（试行）》^[11] 的监测与评价指标对人类活动进行分析评价。利用统计学和 GIS 空间分析方法，分析保护区人类活动分布状况及规律，统计分析保护区人类活动总体状况、不同功能区人类活动状况、不同类型人类活动的空间分布，以及自然保护区人类活动影响程度与空间分布规律等。根据自然保护区人类活动监测结果，计算各自然保护区人类活动的影响指数 $NRHI$ ，再根据其分级结果对自然保护区人类活动影响进行评价。技术流程如图 1 所示。

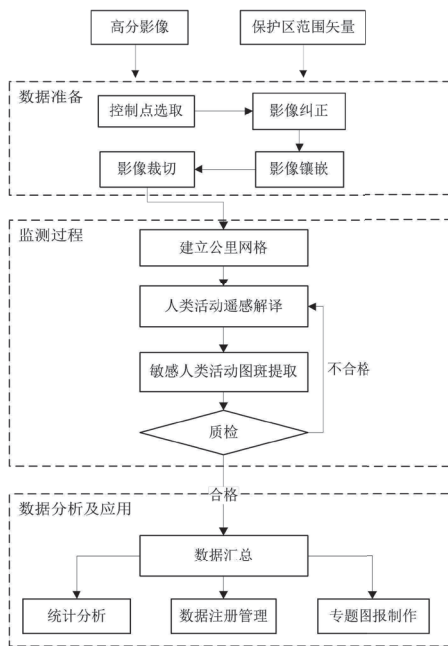


图1 人类活动遥感监测技术流程

评价模型为： $NRHI = (a_1b_1x_1 + a_2b_2x_2 + \dots + a_nb_nx_n) / x$ 。其中 x_i 为人类活动类型的面积， x 为自然保护区总面积。 a_i 和 b_i 为权重，其中 a_i 根据每一类人类活动斑块

所在的功能区确定，核心区、缓冲区、实验区的人类活动影响权重设定为 0.6、0.3 和 0.1。 b_i 根据不同人类活动类型对自然保护区的影响程度确定。根据对自然保护区的影响程度不同，设定人类活动类型的权重为：工矿用地 0.21、采石场 0.19、能源设施 0.19、旅游用地 0.17、交通设施 0.11、其他人工设施 0.07、养殖场 0.02、农业用地 0.02 和居民点 0.02。人类活动影响程度分为剧烈、明显、较明显、一般和轻微。

3 监测实例

以河南丹江湿地国家级自然保护区为例研究人类活动遥感监测情况。丹江湿地国家级自然保护区位于河南省西南部淅川县境内，地处鄂、豫、陕三省交界处，北邻西峡县，东接内乡县和邓州市，南靠湖北省丹江口市和老河口市，西与陕西省商南县和湖北郧县相邻，为典型完整的次生内陆河口湿地生态系统。主要保护对象为：南水北调中线工程的水源地及其水源涵养林；以黑鹳、白鹤等为代表的珍稀水禽及其栖息地；珍稀动植物资源以及丰富的生物多样性。

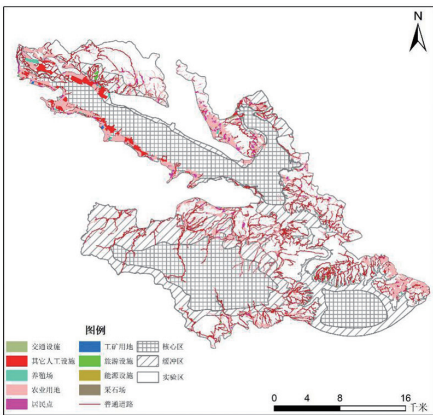


图2 丹江湿地国家级自然保护区人类活动分布图

基于高分卫星数据，采用人机交互目视解译方法，提取丹江湿地国家级自然保护区的人类活动信息，如图 2 所示。利用 GIS 空间分析方法统计了人类活动斑块的面积及占比，如表 2 所示。监测结果表明，保护区内道路总长 1000 余公里，人类活动面积约占保护区面积 11.00%。从类型看，保护区人类活动以农业用地为主，占保护区面积的 8.87%，居民点、养殖场、工矿用地等其他类型占比相对较低。从功能区看，实验区人类活动最为明显，其次为缓冲区、核心区，人类活动面积占比分别为 57.05%、24.83%、18.12%。依据自然保护区人类活动的影响指数评价模型算出 $NRHI$ 为 0.00085。

表2 丹江湿地国家级自然保护区人类活动信息统计

人类活动类型		区域		
		核心区	缓冲区	实验区
农业用地	面积(hm ²)	786.79	1419.13	3470.79
	占比(%)	1.23	2.22	5.42
居民点	面积(hm ²)	10.48	104.37	274.18
	占比(%)	0.02	0.16	0.43
养殖场	面积(hm ²)	22.2	26.86	37.33
	占比(%)	0.03	0.04	0.06
采石场	面积(hm ²)	0	4.44	28.61
	占比(%)	0	0.01	0.04
工矿用地	面积(hm ²)	8.73	10	4.54
	占比(%)	0.01	0.02	0.01
能源设施	面积(hm ²)	0	2.48	2.5
	占比(%)	0	0.0039	0.0039
旅游设施	面积(hm ²)	0	24.28	11.26
	占比(%)	0	0.04	0.02
交通设施	面积(hm ²)	0	1.1	2.96
	占比(%)	0	0.0017	0.0046
其他人工设施	面积(hm ²)	447.25	154.67	182.34
	占比(%)	0.70	0.24	0.28
道路	长度(km)	116.78	285.86	720.63

4 研究区分析

按照丹江湿地国家级自然保护区的研究方法,对所有自然保护区进行研究,可以得到自然保护区人类活动总体情况、不同类型自然保护区分布特点,并最终形成自然保护区人类活动影响评价结果。

4.1 自然保护区人类活动总体情况

自然保护区均存在不同程度的人类活动,人类活动总面积约占保护区总面积的21%。共提取采石场、工矿用地、能源设施、交通设施、旅游设施、养殖场、居民点、农业用地、道路和其他人工设施10种人类活动类型,农业用地、居民点、养殖场总体分布较多,采石场、工矿用地、能源设施等人类活动相对较少。从功能区看,实验区人类活动最为明显,其次为缓冲区、核心区。各自然保护区人类活动分布情况差别较大,人类活动面积占比超40%的保护区有3处,人类活动面积占比介于10%~15%的保护区有2处,人类活动面积占比介于1%~5%的保护区有3处,人类活动面积占比低于1%的保护区有5处。

4.2 不同类型自然保护区分布特点

森林生态类型、内陆湿地类型、地质遗迹类型和野生动物类型保护区人类活动面积分别占该类保护区总面积1.18%、45.41%、42.35%、6.99%,内陆湿地类型保护区人类活动面积占比最大,森林生态类型最小。

不同类型的自然保护区,其人类活动类型分布差异较大(如图3所示)。森林生态类型、地质遗迹类型、野生动物类型保护区人类活动以农业用地和居民点为主,

而内陆湿地保护区人类活动以农业用地和养殖场居多。

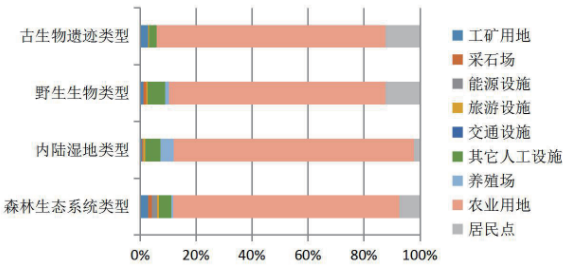


图3 不同保护区人类活动类型分布

4.3 自然保护区人类活动影响评价结果

根据人类活动影响评价模型得出13个保护区的NRHI介于0~0.007。根据NRHI可以将人类活动影响程度划分为5个等级:剧烈($NRHI > 0.007$)、明显($0.001 < NRHI \leq 0.007$)、较明显($0.0003 < NRHI \leq 0.001$)、一般($0.0001 < NRHI \leq 0.0003$)和轻微($NRHI \leq 0.0001$)。人类活动影响程度为轻微的保护区有5处;人类活动影响程度为一般的保护区有3处;董寨国家级自然保护区和丹江湿地国家级自然保护区NRHI介于0.0005~0.001,人类活动影响程度为较明显;河南南阳恐龙蛋化石群国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区和豫北黄河故道湿地鸟类国家级自然保护区NRHI介于0.002~0.007,人类活动影响程度为明显,如图4所示。

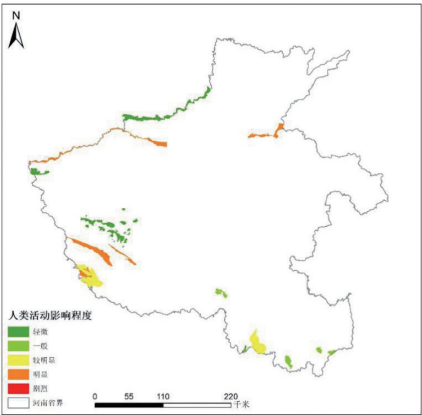


图4 自然保护区人类活动影响空间分布

从类型看,内陆湿地类型保护区NRHI均值为0.004022,人类活动类型多样,空间分布呈现明显聚集性,不同人类活动类型嵌套分布,且空间关联性较强,受人类干扰程度最大。其次为古生物遗迹类型保护区、野生生物类型保护区。森林生态系统类型保护区NRHI均值为0.000108,人类活动类型、数量和面积均最少,受人类活动影响程度最小。经综合分析发现, (下转第30页)

车载LiDAR技术在道路改扩建中的应用

王力力

(河南省测绘地理信息局信息中心, 河南 郑州 450003)

摘要: 以北京四维远见信息技术有限公司的车载 LiDAR 测量系统为基础, 对车载 LiDAR 技术在道路改扩建中的关键技术和工作模式进行探索和总结, 制定出一套完整的道路高精度点云获取方案。该技术在京沪高速莱新段、蒙阴段改扩建工程中得到了应用, 成果精度完全满足要求, 极大地提高了道路改扩建勘测效率, 为车载 LiDAR 测量系统的广泛应用提供了参考。

关键词: 车载 LiDAR; 道路改扩建; 特征提取; 精度分析

1 引言

道路交通行业是国民经济的基础性、服务性产业, 国民经济的发展和社会进步的推动需要靠快速、便捷的道路交通网络来支撑。当前, 交通运输的快速发展要求不断提高道路使用性能以满足交通量, 但由于设计者对路面结构认识不到位、对交通量预测不准确等原因, 部分新建道路使用初期就出现了结构性破坏, 或是没有达到设计年限就出现交通饱和现象, 无法满足社会经济的要求。因此, 需要对现有道路进行改建, 改善其承载能力及行车舒适性, 或是扩建交通量饱和的道路, 使其适应社会经济发展的需要。

车载 LiDAR 移动测量技术已成为当今测绘界比较前沿的技术之一, 于 20 世纪 90 年代开始逐步发展起来^[1], 是一种快速获取空间数据的技术手段, 被广泛运用到数字城市、基础测绘、城市规划、交通等领域^[2-3]。对其关键技术进行研究, 快速获取高精度地理信息数据, 可促进城市发展和经济建设, 具有广阔的发展空间^[4]。国内学者张熙等将车载激光扫描技术应用于西藏那曲地区的 317 线公路改扩建项目, 发挥了车载 LiDAR 技术不受空域、天气条件和海拔限制的特点^[5]; 黄文元等将常规测量方法和车载 LiDAR 扫描技术同时用于公路改扩建工程勘测实验, 分别对不同方法获得的结果统计水平精度和高程精度, 分析提出了车载 LiDAR 技术应用于公路改扩建工程的优势^[6]。上述研究表明车载 LiDAR 技术在道路改扩建中的应用优势明显。本文以车载 LiDAR 系统在道路改扩建中的应用实践为背景, 依托京沪高速公路莱新段改扩建项目, 介绍了利用车载 LiDAR 系统采集道路数据的工作方法和技术要点。该系统获取道路点云信息丰富、影像质量高, 数据成

果满足相关规范要求, 显著提高了生产效率。

2 车载系统介绍

2.1 系统组成

研究采用的 SSW 车载激光测量系统, 是首都师范大学与北京四维远见信息技术有限公司联合研制的高科技动态坐标测量系统, 如图 1 所示, 主要由坐标测量、姿态测量、距离测量和影像采集四部分组成。对应的传感器分别是激光扫描仪、POS 系统、里程计和全景相机, 系统数据采集装备参数如表 1 所示。



图1 SSW车载激光扫描系统

表 1 系统数据采集装备参数

传感器名称	仪器型号	技术指标
激光扫描仪	Riegl VUX-Ha	点频: 1000 kHz 线频: 250 Hz 测距精度: 10 mm
IMU	JG8100	漂移: Heading: 0.01 度 / 小时 Pitch: 0.01 度 / 小时 Roll: 0.01 度 / 小时
GNSS	R9+BD970	三星双频
相机	SSW-S	9600 万像素

2.2 系统工作原理

车载激光建模测量系统通过 GNSS 系统将 360° 激光扫描仪、惯性陀螺系统、相机和里程计统一为同一

作者简介: 王力力 (1983—), 男, 汉族, 助理工程师, 主要从事测绘相关工作。E-mail: 717731660@qq.com

时间,使得系统每时刻数据协同一致。里程计、GNSS和惯性导航系统采集的数据用来进行组合导航,获取系统每时刻的姿态和位置数据^[7]。通过激光扫描仪和相机来获取目标地物的坐标和纹理信息,结合姿态数据融合生成带有绝对坐标的点云数据^[8]。

3 道路三维点云数据采集技术方案

3.1 技术方案

车载LiDAR扫描技术应用于道路改扩建项目的基础是能够获得高精度点云,本文在大量实验的基础上,提出了一套获取高精度点云的方案,如图2所示,主要包括数据采集、平面和高程纠正、滤波、特征地物提取、道路三维模型及纵横断面DEM构建等。

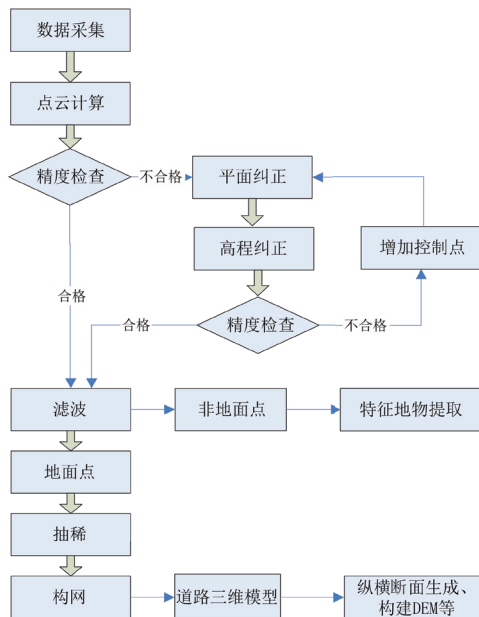


图2 方案路线图

3.2 采集和处理流程

车载LiDAR系统公路点云数据的采集分为四个阶段:任务规划、数据采集、点云数据解算、数据质量检查^[9]。

(1) 任务规划:①规划设计资料准备。收集测区的基础控制测量数据、地形地势、道路形态、天气状况等信息。根据测区的航摄或卫星影像图,规划采集路线。②制订行驶计划。根据道路类型(如高速公路、高架、桥梁、隧道)和边坡特征(如洼地、平坡、断壁)制订车载平台行驶计划。为保证采集精度,需进行双向数据采集,分别处理。③布设控制场。在测区开阔、遮挡物少的地方,架设基准站进行测量。控制场选定后,选取一定数量具有明显特征或标记的点作为控制点,

并采用水准仪、全站仪或GNSS RTK精确测量其坐标值。

(2) 数据采集:①调试设备。确保系统各硬件接口和指示器正常,根据现场状况调整相机以及激光等设备的参数,如光圈、激光功率、转速等。②架设GNSS基站。根据扫描路线的长度和GNSS基站的覆盖半径来选取基站架设位置,相邻基站间距应不超过覆盖半径的两倍,且需将道路完全覆盖。③采集数据。根据设定好的行驶计划和实时道路情况机动进行,尽量匀速慢行,以求获取较细致的激光点云数据。

(3) 点云数据解算:首先,用GNSS和IMU对观测数据进行组合导航计算,获取IMU精确位置和姿态数据;其次,将激光扫描的原始极坐标数据转换为激光扫描坐标系的平面坐标数据;再次,用激光扫描仪和IMU间的相对旋转矩阵,将激光平面坐标数据转换为IMU坐标系下的平面坐标;最后,用IMU的位置和姿态数据将IMU坐标系下的点云数据转换为地理坐标系。

(4) 数据质量检查:对已布设的控制场进行精细扫描,在采集的控制场点云数据中找出空间位置与已测控制点对应的激光点,将其坐标与控制点的实测坐标进行比对并计算误差;或者在采集路段选取易于分辨的特征点作为检查点,并用测量仪器量测其坐标值,与采集数据中的对应激光点坐标进行比对并计算误差,最后制作精度报告。

4 工程实例

4.1 测区概况

项目为京沪高速公路莱新段(莱芜枢纽K477+442.5至新泰枢纽K534+895)、京沪高速蒙阴段(新泰枢纽K534+895至竹园枢纽K601+340)主干道约130公里。匝道互通共5个,分别为莱芜枢纽、莱芜东枢纽、钢城互通、新泰东互通、新泰枢纽,如图3所示,项目利用SSW车载激光扫描系统进行测量,为京沪高速公路改扩建设计提供基础测绘数据。

4.2 数据获取

根据项目设计技术要求调试设备,设置参数,单个基站控制半径为10公里,采用双基站作业模式,保证数据采集精度。LiDAR数据采集时,车辆行驶速度不超过60公里,在路政管理车辆同向跟随、每车道限速并距离采集工作车约300米的情况下进行数据扫描采集;本次数据采集分四次完成。从莱芜枢纽向竹园枢纽立交方向测量。按照既定技术方案,对测区改扩建高速公路进行往返扫描,获得车载点云数据。

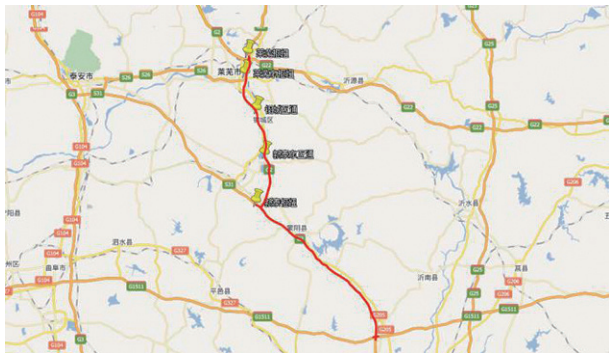


图3 采集路线图

4.3 数据处理

4.3.1 生成点云数据

根据获取的 GNSS、IMU 和里程计数据进行组合导航解算，查看线路轨迹数据。利用组合导航结果计算生成点云数据，并进行数据质量初步检查。经过检查，本次数据内部质量较高。系统采集局部效果如图 4 所示。

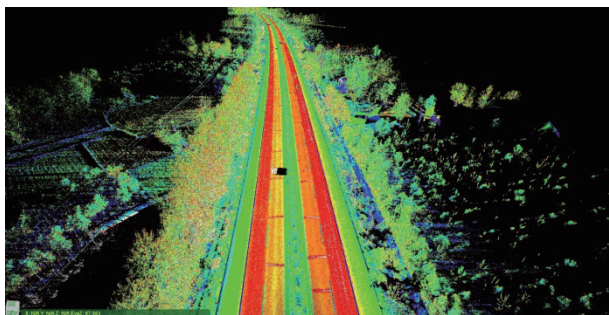
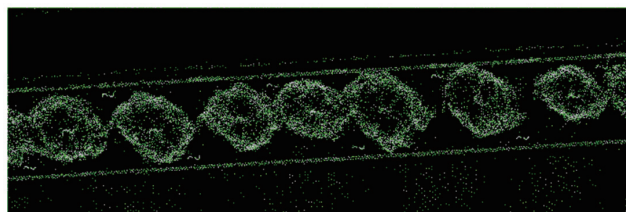


图4 系统采集局部效果图

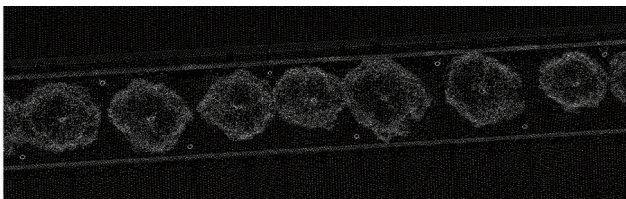
4.3.2 点云纠正与精度分析

(1) 点云平面纠正：为保障点云内符合精度，对本次数据质量进行预评估，采用往返扫平差、外测控制检查的方案。平面控制采用 RTK 采集，RTK 平面精度一般为 3 cm。扫描数据平面检查点个数为 785 个，点位误差分布为 0.000 ~ 0.050 米 618 个，占 78.7%；0.050 ~ 0.099 米 154 个，占 19.6%；0.100 ~ 0.13 米 13 个，占 1.7%。去除粗差后，点位中误差为 ± 0.041 m，满足工程要求。点云数据平面纠正前后效果如图 5 所示。

(2) 点云高程纠正：每 200 米在高程点对应位置采集点云点，形成高程纠正点对，对点云进行纠正。点云纠正完成后，在每两控制点中间位置(精度最差处)采集一组同名点用作检查点，统计成果的高程精度。本次扫描高程检查点数量为 879 个。高程误差分布：0.000 ~ 0.019 米 825 个，占 93.8%；0.020 ~ 0.043 米 54 个，占 6.2%。中误差： $Mh = \pm 0.012$ m，满足工程要求。高程纠正前后对比如图 6 所示。

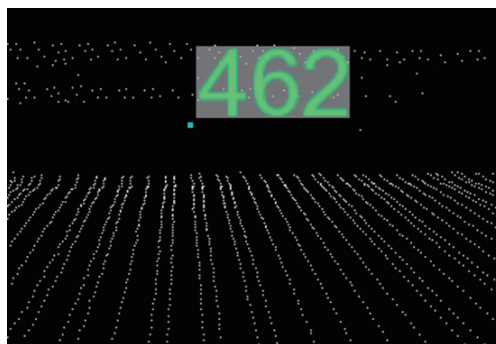


(a) 纠正前点云平面

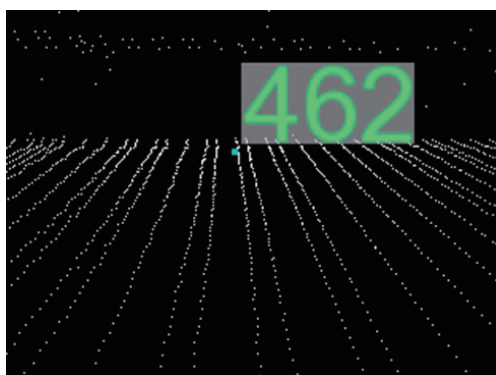


(b) 纠正后点云平面

图5 点云数据平面改正前后对比



(a) 纠正前点云高程



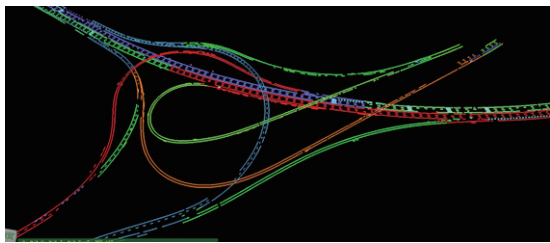
(b) 纠正后点云高程

图6 点云数据高程改正前后对比

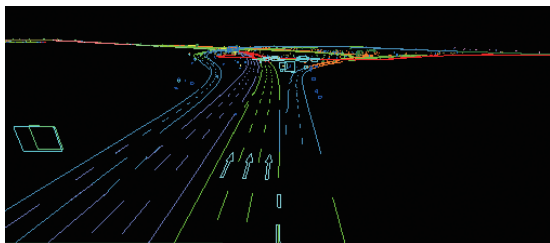
4.3.3 特征边线提取

道路标志包括分道线、路面文字符号、斑马线等道路模型的重要组成部分。对于道路标志的提取，利用移动窗口法，找出路面边界，缩小运算范围；再通过对点云高差、相邻点云灰度差值、动态网格点云密度、激光扫描强度值和强度差值的一系列筛选，基本完成对目标点云的提取；最后，根据局部点云间的距离实行聚类归纳，剔除杂点，得到较为清晰准确的路面标志线点云。自动矢量提取效果如图 7 所示。内

业自动处理无法采集到的特征点数据,需人工补测。



(a) 匝道互通提取俯视图



(b) 路面提取效果图

图7 自动矢量提取成果

5 结语

通过工程实践,本文详细分析了车载激光扫描系统在高速公路改扩建项目中的应用,并进行了精度评定。结果表明,基于车载LiDAR系统的道路勘测技术

可以大大提高道路改扩建测量工程的效率,不但为类似的工程实践提供了借鉴,同时也拓展了车载LiDAR技术的应用领域。

参考文献

- [1] 魏来.移动测量系统在城市绿化管理系统建设中的应用[D].长春:吉林大学,2014.
- [2] 谭贵,钟若飞,李芹,等.车载激光扫描数据的地物分类方法[J].遥感学报,2012,16(1):50-66.
- [3] 魏征,杨必胜,李清泉,等.车载激光扫描点云中建筑物边界的快速提取[J].遥感学报,2012,16(2):286-296.
- [4] 李德仁.移动测量技术及其应用[J].地理空间信息,2006,4(4):1-5.
- [5] 张熙,刘晓东,孙伟,等.车载激光扫描技术在西藏公路改扩建中的应用[J].公路交通科技,2011(10):155-157.
- [6] 黄文元,党建军,黄爱华.我国公路改扩建工程勘测方法对比分析[J].公路,2011(3):84-86.
- [7] 张健.基于地籍测量的GNSS/SINS组合定位技术研究[D].南京:东南大学,2016.
- [8] 贾宝,肖锋,程钢,等.基于车载LiDAR测量系统的地籍测绘研究与应用[J].地理空间信息,2019,17(2):18-21.
- [9] 邓学锋,贾宝,苏春耀,等.车载LiDAR系统在道路改建中的应用研究[J].地理空间信息,2019,17(10):16-19.

(上接第26页)

自然保护区人类活动影响程度跟人口密度及经济发展状况密切相关,总体上平原区人类活动大于山区,沿河沿湖开发基础较好地区自然保护区人类活动影响较大。

5 结论

采用遥感监测技术可有效解决人员无法到达监管盲区的问题,快速全面掌握自然保护区人类活动的空间分布情况,为自然保护区生态环境监管提供技术支撑。遥感监测结果表明:河南省国家级自然保护区内均存在不同程度的人类活动,人类活动类型以农业用地、居民点、养殖场为主。各自然保护区人类活动分布情况差别较大,以影响轻微或较小的居多。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院.中华人民共和国自然保护区条例[EB/OL].(2017-10-26)[2021-01-20]. http://zfs.mee.gov.cn/fg/gwyw/201710/t20171026_424087.shtml.
- [2] 罗仪宁,吴笛,丁强,等.省级自然保护区人类活动遥感监测[J].地理

空间信息,2019,17(1):68-71,11.

- [3] 孔梅,孟祥亮,高洁,等.山东省省级自然保护区人类活动遥感监测与评价[J].环境监控与预警,2020,12(1):16-19.
- [4] 栗卓然.河北省自然保护区人类活动遥感动态监测[J].环境与可持续发展,2020,45(3):134-138.
- [5] 杨海菊,闭馨月.广西典型自然保护区监管天地一体化技术应用探究[J].环境监测管理,2020,32(3):59-62.
- [6] 刘晓曼,李静,刘玉平,等.自然保护区人类活动天地一体化监管与评价技术体系[J].中国环境科学,2016,36(10):3135-3142.
- [7] 2016年国家级自然保护区人类活动遥感监测报告[N].中国环境报,2016-12-06(004).
- [8] 2016年中央第一批环境保护督察组督察情况反馈[J].中国环境监察,2016(11):9-27.
- [9] 刘继平,王华庚.河南省自然保护区体系建设分析[J].中南林业调查规划,2016,35(2):29-35.
- [10] 刘占朝,张万钦.河南省自然保护区建设研究[C]//中国科学技术协会.节能环保和谐发展:2007中国科协年会论文集(三),2007:6.
- [11] 环境保护部.自然保护区人类活动遥感监测技术指南:试行[EB/OL].(2017-07-21)[2021-01-20].http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/gfxwj/201707/t20170721_418331.htm.

矿产资源管理信息系统的设计与实现

唐海剑

(广东省地质测绘院, 广东 广州 510800)

摘要: 随着我国社会经济的不断发展, 矿产行业迎来了新的发展机遇, 矿产资源管理也面临更多考验。为了响应国家关于加强矿产资源管理的要求, 提出了利用 GIS 技术、网络技术、数据库技术和面向对象技术, 设计基于 B/S 模式的矿产资源管理信息系统, 实现了矿产资源数据管理的自动化、规范化。通过分析矿产资源管理信息系统设计与开发过程、技术应用, 探索矿产资源管理信息系统的重要作用。

关键词: GIS 技术; B/S 模式; 自动化; 矿产资源管理

1 引言

随着我国工业化、信息化、城镇化和农业现代化同步发展, 矿产资源需求刚性增长, 矿产资源管理数据越来越多, 综合管理难度大, 资源安全形势面临重大挑战, 实现矿产资源的系统化、有序化管理变得十分迫切^[1]。因此, 建立统一的矿产资源管理信息系统, 为矿产资源管理单位的信息监管及应用提供共享和分发服务, 具有现实意义。

针对第三轮全国矿产资源规划, 国家和省级矿产资源规划管理部门开发了矿产资源管理信息系统, 目的是加强各级规划信息系统建设, 逐步建立国家、省、市、县四级矿产资源规划数据库。其与探矿权、采矿权管理信息系统及其他管理信息系统相衔接, 可以向政府和社会公众提供矿产资源调查评价、勘查、开发利用与保护、矿山生态环境保护和恢复治理的规划信息系统, 为实现规划数据库的共享, 逐步完善规划管理信息系统的查询与分析、辅助决策和监控功能, 提供了统一管理的信息平台。

2 矿产资源管理信息系统设计

2.1 系统总体结构设计

矿产资源管理信息系统包含了基础功能、总体规划管理、矿权管理、日常监督管理、储量管理、规费管理等多个功能模块, 实现了矿产资源管理的自动化办公, 解决了矿产资源数据量大、数据检索和管理效率低的问题。矿产资源管理信息系统设计结构如图 1 所示。

该系统结合终端的优点, 采用 B/S 模式建设, 通过网络可以进行实时操作, 后台管理则采用

Browser/Web/DataBase 的三层体系结构^[2]。系统前端是以 TCP/IP 协议为基础, 企业内的网络服务器可以接受并安装有 Web 浏览程序的 Internet 终端的访问, 作为最终用户, 只要通过 Web 浏览器, 各种处理任务都可以调用系统资源来完成, 这样不仅大大简化了客户端, 还减少了系统维护与升级的成本和工作量, 降低了用户的总体拥有成本。

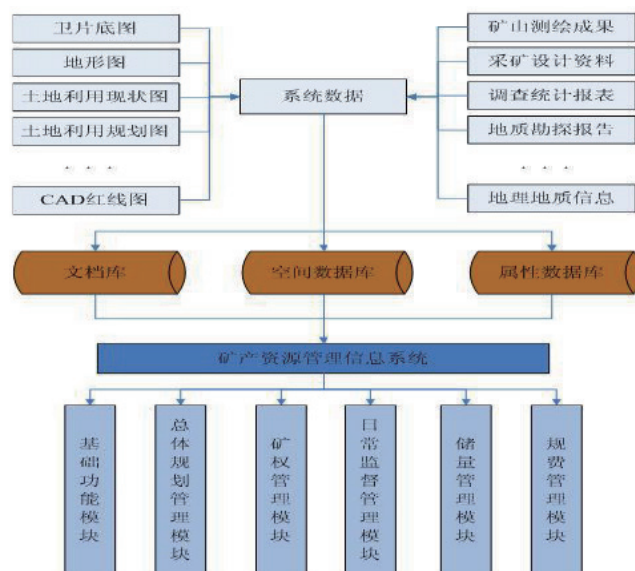


图1 矿产资源管理信息系统设计结构

2.2 数据库设计

矿产资源管理信息系统运用的数据库是 SQL Server 2008 R2 企业版数据库, 可以将结构化、半结构化和非结构化文档的数据直接存储到数据库中, 并提供一系列丰富的集成服务。该系统通过 jsp 技术使用 JABC-ODBC 接口与 SQL Server 数据库进行通信, 可以实现对矿产相关数据的查询、搜索、同步、报告和

分析等功能。

SQL Server 2008 R2 企业版数据库以高安全性、可靠性和可扩展性来运行最关键的应用程序,减少开发和管理数据基础设施的时间和成本,同时也为数据库管理提供了一个全面的平台,实时发送和观察信息,数据库逻辑结构如图 2 所示。

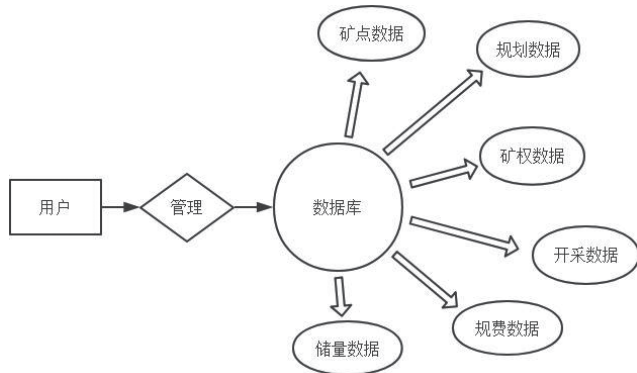


图2 数据库逻辑结构

2.3 系统编码设计

矿产资源管理信息系统包含 Java、html 和 css 等多种代码结构,必须遵循各种代码结构的编码原则。

3 矿产资源管理信息系统应用案例

3.1 系统概述

基于数字罗定地理空间框架的矿产资源管理信息系统,采用二次开发的方式,集中运用地理信息技术、数据库技术、面向对象技术,把现有的业务数据与地理数据有机融合起来,以 GIS 独特的方式直观、形象地显示在地图上,并建立关联分析,从而提高地质、矿产及相关行业的办公效率和水平,并为相关管理人员提供及时、有效、科学的辅助决策服务^[3],罗定市矿产资源管理信息系统如图 3 所示。



图3 罗定市矿产资源管理信息系统

本系统结合终端优点,用户基本不用安装任何软件;不限地点、时间,都可以在上网的计算机上实时录入;操作方便快捷;可以开发功能强大的附加功能,

安全性较好。

各单位在自己的办公地点用 PC 机录入数据,通过 Internet 或专线接入的方式与局系统联网,将数据传送到主机。本系统通过浏览器 / 服务器方式,提供了一个方便的预录入环境,通过通用的 Windows 平台录入数据,实时查看、修改信息^[4]。

3.2 系统功能实现

罗定市矿产资源管理信息系统总体包括六个功能模块:基础功能模块、总体规划管理模块、矿权管理模块、日常监督管理模块、储量管理模块和规费管理模块。每个功能模块还包含了几种子模块。系统功能结构如图 4 所示。

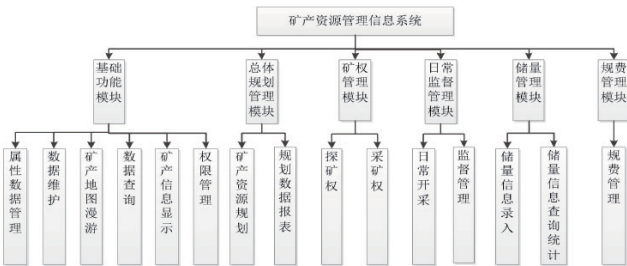


图4 罗定市矿产资源管理信息系统功能结构

(1) 基础功能模块

基础功能模块主要能够实现对各矿点、矿床、矿山属性数据的输入、编辑、输出等操作,并以发布的矿产地图为底图,对矿产地图进行漫游、浏览。用户根据需要,可对系统数据库(属性数据)进行多方式、多条件的查询和统计,可以查询到所选区域的矿产分布情况与矿区的具体信息,比如所属地区、矿产种类、矿区面积和周长等。

(2) 总体规划管理模块

矿产资源总体规划管理模块主要用于录入矿产资源总体规划管理的基础数据(属性数据、图形数据)。以发布的矿产资源规划图为底图,在系统页面展示矿产资源规划的属性和图形等数据,提供数据的输入、修改和查询功能。用户根据需要,输出规划数据报表。规划数据报表有两种方式实现,可根据选择条件(时间段、区域等)查询生成各种数据报表,也可以通过在地图上漫游操作(选择区域统计等)生成数据报表^[5],如图 5 所示。

(3) 矿权管理模块

矿权管理模块实现对探矿权信息的发布、探矿权许可证的打印以及探矿权许可证的公告;实现对采矿权许可证信息的管理,包括采矿权许可证的新立申请、

变更申请、延续申请、注销申请案件的登记、流程处理、打印输入以及查询统计，用户可根据时间段、区域等条件选择生成上报备案汇总表，探矿权、采矿权许可证新增如图6所示。

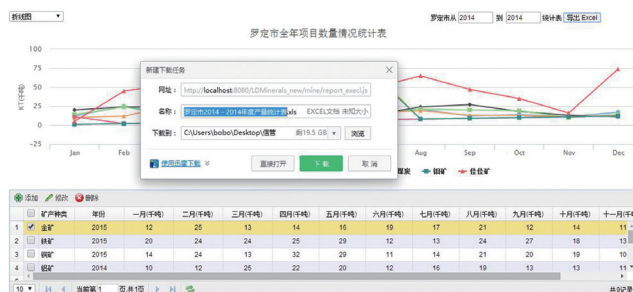


图5 矿产资源数据报表

图6 探矿权、采矿权许可证新增

(4) 日常监督管理模块

日常监督管理模块主要用于对矿山企业的日常开采计划和实际采掘进度进行监督管理，对开采过程中的储量进行动态跟踪统计，对矿井的回采率达标情况进行统计，对日常开采过程中的各项费用进行登记，对违法开采情况进行检查登记、查询等。

(5) 储量管理模块

储量管理模块主要用于对矿区及矿山的查明、占用、残留、压覆储量信息进行录入、统计、分析及管理相关业务。

(6) 规费管理模块

可对矿产资源管理过程中产生的各种费用进行统计查询，数据录入在采矿权模块实现。查询统计内容

包括登记费、采矿权价款、使用费、矿产资源补偿费、复垦费。复垦费添加、修改如图7所示。

图7 复垦费添加、修改

4 结束语

建立罗定市矿产资源管理信息系统，可有效解决矿产资源数据量大、数据检索和管理效率低的突出问题，实现了矿产资源管理的数字化和系统化，提高了矿产资源管理单位的工作效率和水平，为矿产资源管理单位的信息监管及应用提供共享和分发服务，确保对矿产资源的开发、利用、保护进行全过程控制，具有重要的现实意义^[6]。

参考文献

- [1] 左力强,陈开圣,彭小平.基于GIS的矿产资源管理系统数据库的设计[J].西部探矿工程,2005(1):213-214.
- [2] 王元隆.应用GIS技术开发煤炭资源管理系统的探讨[J].地矿测绘,2010,20(3):35-36.
- [3] 朱大明,秦德先,方源敏,等.基于GIS的数字矿区与矿产资源预测方法研究[J].地矿测绘,2013,19(4):115-117.
- [4] 唐碧雅.建立基于GIS的浙江省矿产资源储量管理系统[J].浙江地质,2012,18(10):96-100.
- [5] 袁进军,郭贵海.WebGIS的测绘信息管理系统设计与实现[J].测绘科学,2010,35(6):200-202.
- [6] 赵文吉,宫辉力,李小娟,等.基于WebGIS技术的吉林省国土资源信息系统[J].地理信息世界,2003(6):40-46.

基于无人机遥感的村庄地理空间景观格局分析研究

于学广¹ 李芳芳²

(1. 河北翔通信息技术有限公司北京分公司, 北京 海淀 100088; 2. 中科遥感科技集团有限公司, 天津 滨海新区 300384)

摘要: 对传统村庄景观格局进行准确检测和分析, 由于人工调查费时费力, 且导出的数据往往主观、定性且单调, 在分析理解其社会文化环境和人与自然的关系时难以发挥关键作用。以河北某古村落为研究背景, 探讨了基于低空无人机获取的遥感数据对其空间格局进行测量和分析的方法, 建立了四级分层景观识别方案和相应的景观类别规制, 使用面向对象的图像分析方法 (OBIA) 和机器学习分类器构建三级分类模型。经过交叉验证, 该模型准确且稳定, 最终提取了该村庄五个主要遗产景观元素, 基于距离统计和聚类分析, 揭示了目标景观的空间格局特征和分布差异。

关键词: 古村落; 无人机遥感; 多光谱影像; 空间格局分析

1 引言

原始定居点是古代人类社会的基本地理单位, 是根据特定的社会经济条件建立的。景观的空间格局被视为原始定居点的结构, 它的形成与意识形态、精神信仰以及人与自然的关系密不可分, 正确地保护和研究遗产景观至关重要^[1]。

分析原始定居点的空间格局, 现有研究主要基于风水学理论和地理环境要素, 分析传统村庄的空间形态, 这些特征是定性的, 会简化景观的空间关系; 而勘测和 GPS 测量虽能获取详细的空间信息, 但无法获取景观其他信息。近年来, 城市化正快速侵蚀和重塑传统环境, 破坏并改变了传统村庄的结构, 迫切需要一种实时、客观、有效的数据采集手段以及可以扩展信息量的方法, 分析原始定居点的地理空间格局。

本文提出将无人机获取的多光谱图像与分层景观识别方法相结合, 用于原始村庄的地理空间格局分析。

2 研究区域概述

河北某古村落最初是在明朝 (1368—1644 年) 由驻军建造的, 遵循“内部八字形”布局。该布局以祖堂为中心, 形成一个近似圆的闭合环。灌溉系统发达, 在包括水坝和运河在内的古代建筑中采用了一种分水机制, 从而通过重力为大量农田灌溉。整个灌溉系统完好无损, 得到了良好的保护。

然而, 在城市化的推动下, 近年来该村状况越来越糟。自然和人为因素使得大部分景观遭受侵蚀和破坏。村庄北部的演习场被完全摧毁。更多景观尤其是古代建筑, 已被现代人工建筑取代, 景观要素发生巨

大变化。同时用于记录和描述此类更改的数据完全丢失。因此, 急需用于遗产保护的实时、准确和量化数据。

研究对基于村庄的扩展区域进行了调查, 以完整记录与该古老村庄相关的目标景观。研究区域地理位置如图 1 所示, 其中, 白色多边形包括该古村落的范围, 黄色多边形包括周围的六座山脉, 蓝色多边形包含了该村庄的主要水道。研究区面积 4.02 平方公里, 地形条件复杂。在村庄内部, 古建筑和新建筑交叉分布, 导致某些地方的建筑间隔很小。古代建筑形状各异, 而新建筑的颜色和质地则各不相同。

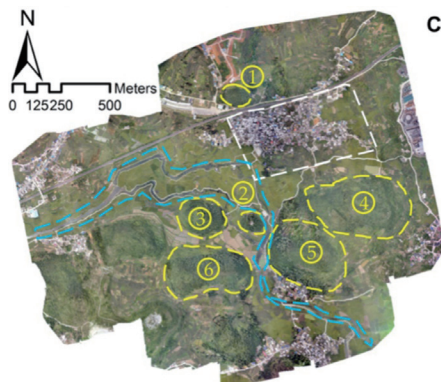


图1 研究区域地理位置

3 无人机影像获取及数据预处理

3.1 无人机影像获取

研究选用六旋翼无人机, 搭载多光谱数据采集系统和测量级 GPS, 获取村庄航空影像并对数据进行空间定位。多光谱数据采集系统 (如图 2 所示) 包含 4 个光学传感器, 所有传感器均具有 35 毫米固定光谱透镜和 23.2 个光学传感器^[2]。

作者简介: 于学广 (1979—), 男, 汉族, 高级工程师, 主要从事航空摄影和摄影测量与遥感的工作和研究, 邮箱: geoflydata@qq.com



图2 无人机多光谱数据采集系统

2019年8月18日至20日完成数据采集,考虑到阳光强度和光角度,选择上午9:00至11:00采集数据。最终共获取1574幅航拍图像,通过内置GPS产生的三维位置信息(包括 X 、 Y 和高度)对其进行了地理标记。

使用FieldSpec 4 Standard-Res分光光度计实地测量了村庄内景观反射率。随机抽取了河流、道路、农田和建筑物等被测对象,采用350~1000nm的光谱范围、光谱间隔为1.4nm,对地物进行光谱测量,用以对机载光谱仪获取的光谱数据进行真实性检验。此外,在基于大地GPS的测量区域平均部署了地面控制点(GCP),以提高无人机影像几何校正精度。

3.2 无人机影像数据预处理

首先基于MATLAB完成几何校正和多波段配准,然后基于Pix4D软件进行图像镶嵌。在几何定标过程中,使用获得的内部方位角元素消除切向和径向变形,再基于Pix4D软件平台进行图像拼接^[3]。最后,通过特征识别和特征匹配创建稀疏点云,并将其用于TIN三角网的构建。

输出数据包括经过校准的正射影像(DOM)和数字表面模型(DSM)。正射影像包含六个自定义通道(红色、绿色、蓝色、600nm、701nm和760nm),代表目标景观的光谱特征,空间分辨率为3.56cm,确保可以在后续分析中使用精细的几何和纹理特征。此外,DSM包含景观的空间信息,可提供景观顶部的高程值。

4 研究方法

4.1 面向对象的分析技术

本文使用面向对象的图像分析技术(OBIA),可基于多维特征数据获取信息,已用于基于高分辨率航空遥感的地质灾害监测、城市变化监测、濒危物种监测、土地覆盖制图和农业管理等。

OBIA的工作流程主要有片段生成和多维特征分类两个独立模块。片段生成模块首先定义特征空间度量,

然后通过使用光谱、几何和纹理特征从基于像素的图像中形成图像对象。根据分割特征量的预设阈值确定对象大小。通过图像分割,创建基于对象的图层。同时,建立父对象、子对象和相邻对象间的关系,该关系包含上下文信息并有助于避免错误产生。子对象的属性从父对象继承。在多维分类模块中,语义信息分配给相应的片段。最后,获得不同类型景观的分类结果^[4]。

4.2 在遗产保护范围内定义景观的结构规则

研究分类规则是提取感兴趣对象(受保护的遗产景观或对遗产遗址有潜在影响的景观)的标准,还有助于景观分类。图3给出了三级分类规则,分为自然景观和人文景观。根据父类,区分第二级的六个子类。自然景观包括河流、山脉和植被,而人文景观则包括农用地、建筑和道路,第三级中的两个子类都在建筑范围内进一步分类(父类),包括古建筑和现代建筑。

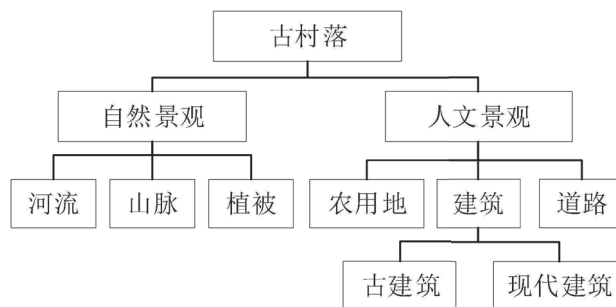


图3 研究中使用的景观分类规则

4.3 遗产景观提取的分层方案

基于构建景观的结构规律设计了一种四级分类方案,将其用于研究区域中的目标物提取(如图4所示)。该方案由五个独立的细分和分类模块组成。子类别的分类基于高层和相应特征产生的分类对象执行(如表1所示)。在第一个分割和分类模块中,最初使用 $NDVI$ 指数(701nm被用作 NIR)对植被覆盖区域和非植被区域进行分类。在第二个模块中,通过在 DSM 灰度值上设置阈值提取山脉。另一方面, $NDWI$ (750nm被用作 NIR)被用作对第三模块中包括河流和人工建筑区域在内的非植被区域进行分类。通过在第四类中使用 DSM 值和形状指数(SI)进一步区分道路和建筑物。在第五分类中基于灰度共生矩阵($GLCM$)、蓝带和600nm带,基于熵和同质性识别古建筑和新建筑^[5]。

表1中: NIR 代表红外波段;红色和绿色分别代表红色和绿色波段。 $P(i, j)$ 是在 $GLCM$ 矩阵中定义的灰度等级(i, j)的概率; N 和 M 是 $GLCM$ 每个维度的最大值。 A 和 e 分别表示图像段的面积和比值计。

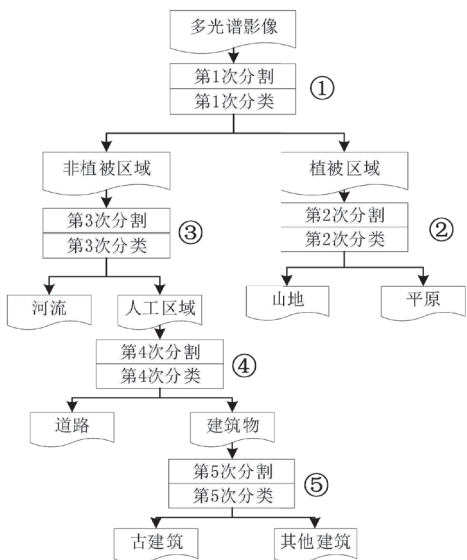


图4 用于景观提取的分层方案

表1 用于目标景观识别的功能和索引

类型	索引	等式和描述
光谱特征	$NDVI$	$\frac{NIR - RED}{NIR + RED}$
	$NDWI$	$\frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR}$
	R、G、B 波段	从预处理数据获取
	600 nm、701 nm、750 nm 近红外波段	从预处理数据获取
拓扑特征	DSM	从预处理数据获取
GLCM 纹理特征	熵 (E)	$-\sum_{i=0}^N \sum_{j=0}^M P(i,j) \times \ln P(i,j)$
	同质性 (H)	$\sum_{i=0}^N \sum_{j=0}^M P \frac{(i,j)}{(1+(i-j)^2)}$
几何特征	形状指数 (S)	$\frac{e}{4\sqrt{A}}$

该方案中的每个独立模块还遵循一个程序实现，其中包含递归分割和分类（如图 4 所示）。分割和分类都使用多光谱图像（仅适用于第一个模块）或图像对象（适用于其余模块）作为输入数据。在工作流中，首先检查输入数据的最小分析单位以匹配分类特征。如果输入数据可以在下一个分类中使用，则直接将其用作分类过程的输入数据。否则，将执行递归分割，直到将其用作下一阶段的输入数据为止。

5 基于 GIS 的景观格局分析

5.1 文化遗产景观提取模型

基于 eCognition 对五种分类进行评估，将 0.08 平方公里区域用作模型评估区域，其中包含从第一次分割生成的 3069 个对象，这些物体的平均大小为

27 m²，表 2 显示了对对象样本的分配详细信息。子类中的标记对象根据超类对象获得，这些超类对象遵循层次结构方案中所示的关系。例如，古建筑的对象从小到都属于建筑，而非人造建筑和非植被区域等。在每个分类级别中将属于不同类别的对象随机分为十个样本集，然后将这些样本集按 9：1 比例（无重复）进一步随机分为十组训练和测试数据集。每个构造的分类器分别用相应的训练和测试集进行十次训练和测试。

总体精度和 *Kappa* 指数被用作定量描述构建方案性能的指标，两者都是基于误差矩阵计算的。通过交叉验证，平均值被用来代表最终的验证结果。通过将分类结果与测试数据集进行比较来获得矩阵，这些指标用于定量描述分类器的性能。如表 2 所示，目标景观的总体分类精度是可变的，范围从 0.843 到 0.961，平均值为 0.913。*Kappa* 指数也有一定程度的波动，最佳表现达到 0.915，最差表现为 0.763。通过手动设置基于知识的阈值以提取山峰轮廓来进行第二次分类。

表2 评估结果

项目	总体精度	<i>Kappa</i> 指数	样本数
第一次分类	96.1%	91.5%	3069
第二次分类	—	—	—
第三次分类	94.0%	79.8%	1874
第四次分类	90.7%	82.2%	1581
第五次分类	84.3%	76.3%	823

5.2 有针对性的景观提取结果

图 5 显示了整个测量区域的提取结果，包含四个目标景观元素和新建筑物。通过将评估模型应用于预处理的多功能数据来生成结果。在此过程中，由于庞大的数据量，根据空间 XY 坐标将整个区域平均分为六个子集（每个子集 0.72 平方公里）。通过训练的模型对所有六个区域进行了分析，并将分析的区域缝合在一起以形成显示的结果。

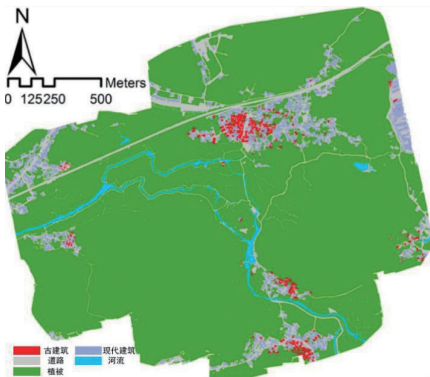


图5 目标景观元素的提取结果

（下转第39页）

实现大数据在轻量级WebGIS上的展示与分析

李江¹ 蒋文洁²

(1. 三江学院, 江苏 南京 210012; 2. 江苏苏海信息科技(集团)有限公司, 江苏 南京 210000)

摘要: 大数据近年来已成为社会焦点, 如何利用大数据, 把研究者的算法应用于社会管理, 是应用开发行业关注的重点。从技术代码片段介绍利用 OpenLayers 实现大数据的实时获取、展示、分析, 提升大数据的利用价值, 利用可视化方法与手段把大数据充分剖析, 使数据精细化、智能化, 为社会提供可视化展示决策, 具有重要的现实意义。

关键词: OpenLayers; WebGIS; WebSocket; 大数据应用

1 引言

自全球知名的咨询公司麦肯锡提出“大数据”时代以来, 互联网与信息化领域的快速发展让人们逐渐认识到网络大数据的背景意义^[1]。带有定位信息的数据量呈现爆炸性增长的态势, 加上现代测绘技术(卫星、航空飞机、飞艇、无人机等)以及各种可穿戴设备的发展, 网络签到、轨迹数据、物流数据等与空间位置有关的数据飞速增加^[2]。更重要的是, 伴随着互联网与人的生活紧密相关, 人的行为实时制造数据, 这些数据交织在一起就形成海量数据^[3]。

科技的发展带动了警力数字化装备的提升, 警力定位、移动、音视频对讲等都配备现代化、信息化的系统软件, 每时每刻都在产生大量数据, 如何有效地分析数据, 提升数据的利用价值, 合理规划安排警力资源, 提高安保、出警效率是警务系统管理部门的重要工作职能。整理与合理利用大数据, 可以提高生活水平, 而一成不变, 只会堆积耗费资源与带宽, 所以在参与警务系统的开发中, 归纳总结了有效的技术方法, 使用轻量级的 WebGIS, 即可实现大数据的展示与分析。

本文主要从技术方面, 介绍利用 OpenLayers 代码库, 实现大数据的实时获取、整理、展示、分析功能, 从代码视角构建轻量级 WebGIS 应用。

2 技术方法

WebGIS 是互联网技术应用于地理信息系统(GIS)开发的产物, 是传统 GIS 在网络上的延伸和发展, 具有传统 GIS 的特点, 可以实现空间数据的检索、查询、制图输出、编辑等 GIS 基本功能, 同时通过互联网对地理信息数据进行发布和应用, 以实现空间数据的共

享和互操作, 是互联网上地理信息发布、共享和交流协作的基础。WebGIS 使 GIS 的功能得以扩展, 具有易操作性、跨平台性、良好的扩展性以及信息分布共享等特性^[4]。

OpenLayers 是一个用于开发 WebGIS 客户端的 JavaScript 包, 可以实现标准格式发布的地图数据访问, 其设计之意是为互联网客户端提供强大的地图展示功能, 为地理空间数据的信息化处理提供极大的便利^[5-6]。OpenLayers 采用面向对象方式开发, 并使用来自 Prototype.js 和 Rico 中的一些组件, 开发者可以通过 OpenLayers 在浏览器中实现对地图数据的丰富操作。

3 实现过程

目前, 主流地图上的应用开发, 一般以 B/S(浏览器/服务器)模式呈现, 即把业务应用集中在服务器上开发, 浏览器负责展示。浏览器可以用 PC 端、平板端、移动设备端等, 如上模式即保证浏览端不需要安装应用, 且把烦琐的计算分析等应用分配给强大硬件支撑的服务器端, 保障了浏览器端的轻量级。

在警务系统的大数据展示与分析实现中, 我们采用 html5+js 实现浏览器端(即前端), 用 .net 的 MVC 框架实现服务器端, 采用 postgresql+postgis 存储业务数据。本文仅介绍前端的实现。

本节将以可运行代码段方式, 按顺序介绍实现大数据在 WebGIS 上的展示分析, 主要包括大数据实时获取、大数据在前端的展示、大数据的热区分析、大数据的移动模拟。

3.1 大数据实时获取

大数据的产生有很多种方式, 由于涉及数据隐私

等相关问题,数据的实时获取根据业务需求而需要获取授权等。本次项目的数据来源是警务工作设备产生的数据,设备内置应用会将位置数据实时推送至服务器端,从而组成庞大的大数据记录。实时获取原理是当数据库记录有更新时,则利用JS类库去提取。目前,主流用WebSocket实时动态获取数据,也就是采用通信方式监听数据,数据发生变化即通信开始连接工作。

WebSocket在完成连接并初始化之后,开始接收数据平台推送来的信息,有新的位置信息便会立刻推送,应用端使用onmessage()方法进行实时监听。

3.2 大数据在前端的展示

获取实时推送数据后,需要在浏览器(即Web)上展示,数据展示的基础是电子地图,因行业的不同,可能需要展示不同的背景地图(即GIS),因此,大数据最终需要展示于WebGIS上。

前端通过服务器端应用,从数据库取得数据后,将所有数据直接展示在地图上,可能是无序繁杂的,需要根据数据的业务特征进行分类与整理,然后再按业务的合理性进行展示。因此,需要先定义数据格式,再进行数据拼装,最后进行展示。

3.2.1 定义数据格式

在Web端,JSON是比较主流的交换数据格式,具体可自拟。

3.2.2 数据拼装

传递来的数据,需要根据定义的格式进行拼装,然后才能交付标准化的数据,如下示例。

```
function loadVectData(persons) {
    $.each(resultDecoded, function (i) {
        var gpsLong; var gpsLat; // 绘制人员位置主要需要获取 gpsLong; gpsLat。
        // 用如下循环拼装可以被 openlayers 插件接受的数据格式 features。
        $.each(persons[i], function (j) {
            if (persons[i][j].status == "online") {
                gpsLong = persons[i][j].gpsLong// 位置属性
                gpsLat = persons[i][j].gpsLat
                data[i] = { 'type' :
                    'features', 'geometry' : { 'type' : 'Point',
                    'coordinates' : ol.proj.fromLonLat([gpsLong,
                    gpsLat]) }}
                features.push(data[i]); } } });
```

```
});
```

3.2.3 数据展示

在完成数据的拼装后,即可把标准化的数据作为数据源,赋予容器进行展示,如下示例。

```
var ws = new WebSocket("警员实时位置信息服务数据源地址");

var map;

var geojsonObject = { 'type' :
    'FeatureCollection',
    'crs' : { 'type' : 'name', 'properties' :
    { 'name' : 'EPSG:3857' } }, 'features' :
    features
};

var vectorSource = new ol.source.Vector({
    features: (new ol.format.GeoJSON()).
    readFeatures(geojsonObject) });

vectorLayer = new ol.layer.Vector({source:
    vectorSource, style: styleFunction });

map.addLayer(vectorLayer);
}
```

3.3 大数据热区分析

大数据进行逻辑拼装后,可以分类、聚合或指定条件在地图上展示,即完成大数据在WebGIS的初级功能。专题图是GIS的分析手段之一,因为图表以比较直观的方式展示数据的结构要素,与数字表格相比,不精准但直观,所以专题图在GIS分析中经常采用,它提供给决策管理层很直观的数据感受。项目使用的热区专题图,即根据大数据分析指定时段全区警力的部署、执行、围栏状况等。

热区专题图可聚合多种大数据,采用渐进的色带来表现数据热区情况,可以直观展现空间数据的疏密程度或频率高低。大数据拼装、提取时,可依照小时、日、月、季等限制要素,然后根据数据情况在WebGIS上实现热区分析效果图。

3.4 大数据的移动模拟

项目所涉及的大数据是人员的实时位置数据,需要模拟数据的移动情况,分析人员的警务活动情况,分析设定电子围栏的安全性等。我们在开发工作中,需要获取指定对象的位置数据,通过拼装形成轨迹,然后把数据按照OpenLayers的要求创建数据源,在地图容器上叠加,并采用移动模拟方法进行模拟,从而实现人员移动的效果。

4 结束语

本文介绍了利用 OpenLayers 技术方法实现大数据在轻量级 WebGIS 上的展示与分析,包括数据的实时获取、热区分析和移动模拟等方面。目前市场上有不少 WebGIS 类库,可扩展实现数据丰富的可视化分析、大数据挖掘计算等。

数据展示是呈现大数据的基本要素,把数据用活是大数据最终存活深度的展现。每时每刻、日益增长的数据给了社会压力,同样也带来无穷机遇,大数据研究已遍布多学科,作为应用的开发者,希望研究者有更多高效的算法、合理的模型能为开发所用,同时开发者也应把数据、服务呈现给社会。

(上接第36页)

由于准确的建筑物提取直接影响进一步的空间分析,因此通过计算模型提取结果和人工解释结果中拟合的像素数来定量研究提取精度。评估结果是通过随机采样 20 个目标景观检查对象获得的。古建筑和道路的精确度分别达到 0.792 和 0.803,河流和植被的精确度分别为 0.852 和 0.904。

5.3 目标景观分布的地理统计分析

本文研究进行了空间分析,以调查自然景观要素(河流和山脉)与人工景观要素(古建筑和新建筑)之间的关系。这些自然因素是古村落的基本框架,在村落的形成和发展中起着关键作用,也与人类活动直接相关。

区域统计数据描述了目标景观的数量,该数量通过空间 X 、 Y 坐标计算得出,如表 3 所示。主要景观要素包括建筑物、植被、河流、道路和山脉。建筑面积包括古代建筑和现代建筑的总面积。根据建筑物与行政区划间的空间位置关系对这两种建筑物类型进一步分类。

表3 研究地点目标景观的面积统计(单位:公顷)

景观类型	统计结果
道路	0.25111
水道	0.05125
古建筑	0.0307
现代建筑	0.0307
植被	2.542

利用欧几里得距离定量描述了景观之间的相对空间分布,该距离是根据空间坐标计算得到的,古村落及其古老建筑遵循一定的分布模式。古村落分布不均匀,主要分布在沿河,五面山环抱。超过 50% 的古建

参考文献

- [1] 陈东冬.基于网络大数据GIS的城市安全规划设计方法研究[J].信息记录材料,2018(10):104-105.
- [2] 王戈飞,张佩云,梁栢文,等.地理信息系统与大数据的耦合应用[J].遥感信息,2017(4):146-151.
- [3] 王胜开.基于WebGIS的城市公交大数据可视化研究[D].北京:北京建筑大学,2018.
- [4] 杨进.基于WebGIS的公安警力配置调度系统的研究[D].上海:上海交通大学,2009.
- [5] 蒋佩伶,苗放,张峻骁.基于GeoServer和OpenLayers的WebGIS实现[J].甘肃科技,2009,25(22):33-34.
- [6] 李源泰,李红波,赵俊三.开源GIS在WebGIS中的应用初探[J].地理空间信息,2010,8(2):100-102.

筑(70.8%)分布在距河 149 ~ 236 m 的距离内,而距离河不到 93 m 的建筑很少。此外,大多数古建筑距离六座山至少有 100 m 距离。在村子里,古建筑和祠堂的空间布局遵循一定规则,在 113 座古建筑中,有 86 座(占 76.1%)集中在距祠堂 40 ~ 148 米的地方。

6 结论

研究将低空多光谱遥感技术应用于古村落的空间格局监测与分析,在数据采集中部署了具有定制多光谱传感器的无人机系统。然后,设计了分级分类方案,将整个区域分为五个主要景观要素。为提取景观元素,构建了带机器学习分类器的面向对象分类模型,并使用交叉验证进行评估。利用地理空间数据进行定量分析,揭示了目标景观的空间格局特征和分布差异,有助于进一步研究古村落的选址和建筑功能的变化。

参考文献

- [1] 穆振北,游巍斌,张秀芳,等.中国世界遗产空间格局及其交通可及性分析[J].山地学报,2020,38(3):436-448.
- [2] 喜文飞.滇东北山区无人机遥感影像预处理方法及滑坡特征识别研究[J].测绘学报,2020,49(8):1071.
- [3] 许亚男,陈竹安,杨波,等.无人机低空遥感技术在道路安全监测及修复中的应用[J].东华理工大学学报(自然科学版),2020(1):90-95.
- [4] 于堃,单捷,王志明,等.无人机遥感技术在小尺度土地利用现状动态监测中的应用[J].江苏农业学报,2019,35(4):853-859.
- [5] 张素铭.基于无人机多光谱影像的地表主要生态参数估测及卫星遥感反演[D].泰安:山东农业大学,2020.

全景地图艺术大师海因里希·贝兰

◎ 徐永清 / 文、图

海因里希·恺撒·贝兰 (Heinrich Caesar Berann, 1915—1999年), 是奥地利蒂罗尔山区的著名艺术家和制图大师。他将古老的欧洲绘画传统与现代地图学相结合, 制作出独特的全景地图, 享誉全球。在数十年的制图生涯中, 贝兰留下了 568 张令人惊叹的全景地图艺术作品。

1915年3月31日, 贝兰出生在奥地利蒂罗尔州因斯布鲁克的一个著名画家和雕塑家家庭。尽管如此, 他最初在绘画方面的艺术努力, 并未得到父亲支持, 他只好独自反复练习作画, 自学成才。

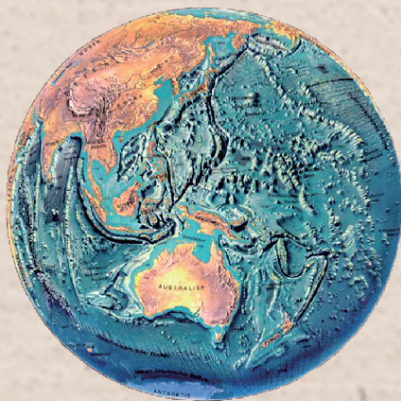
1930—1933年间, 贝兰就读于因斯布鲁克的艺术与设计学校。20世纪30年代经济大萧条, 他无法以作画为生, 不得不以独立艺术家和设计师的身份工作。

1934年, 他在奥地利“格罗斯洛克纳霍哈尔彭斯特拉斯”山口公路全景图比赛中获得一等奖, 这决定了他的未来职业走向。

贝兰用艺术传承和技术创新, 发明了一种新颖的为旅游服务的风景绘画。在接下来几年里, 他改进这项技术, 创造了现代全景地图, 展示了他在景观可视化方面的天赋, 并因属于自己特有的这类地图而闻名于世。

贝兰的艺术风格及他发明的全景地图发展方向, 都受到他 1942 年在挪威和芬兰北部服役期间所得

到的持久印象的影响。最突出的例子是他标志性的云的图形。另一个深刻的影响是 1941 年他与路德米拉·赫罗德结婚, 以及他的女儿伊丽莎白和安吉拉的出生。



▲ 贝兰:《太平洋半球图》(1970年)

1944年, 贝兰有机会与维廷根博士在维也纳进行解剖学研究, 并向雕塑家古斯汀·安布罗西教授学习。战后, 多亏了保罗·施瓦茨科普夫教授的慷慨支持, 贝兰得以发挥自己作为画家的艺术特长。

贝兰的一生, 都被分割在他的艺术激情和作为一个制图员的职业之间, 正如他的标志“平衡”所象征的那样。

贝兰的全景地图, 题材广泛, 风格鲜明, 闻名遐迩。他的制图生涯始于 1934 年, 他的第一张全景地图, 是在奥地利的“格罗斯洛克纳霍哈尔彭斯特拉斯”山口公路开通时绘制的。

1937年, 贝兰为瑞士著名的“少女峰”山区铁路绘制了一幅全景地

图, 那是他全景地图创作的另一个里程碑。在第二次世界大战后的几十年里, 订单接踵而至, 贝兰创作了数百幅欧洲各地的全景地图。

贝兰作为全景地图画家的名声迅速传播开来, 这给他带来了为好几届奥运会绘制地图的合同: 1956 年意大利科蒂纳佩丹佐举行的第 7 届冬季奥林匹克运动会, 1960 年罗马举行的第 17 届夏季奥林匹克运动会, 1964 年奥地利因斯布鲁克举行的第 9 届冬季奥林匹克运动会, 1976 年奥地利因斯布鲁克举行的第 12 届冬季奥林匹克运动会, 1998 年日本长野举行的第 18 届冬季奥林匹克运动会。

20 世纪 60 年代末, 贝兰的小女儿安吉拉写信给美国《国家地理》杂志, 告诉他们她的父亲能画出比其他任何艺术合作都更好的山峰。

当然, 这时他的名声已经传到海外, 美国国家地理学会意识到了他的才华。1963 年, 在美国国家地理学会资助下, 第一支美国探险队成功登顶珠峰。美国《国家地理》邀请贝兰绘制了一幅美丽的珠峰全景地图, 此图描绘出 6 位探险队成员登顶所选择的 2 条线路, 其中包括一条全新线路——珠峰西脊。为获取绘制地图所需的细节信息, 贝兰租了一架直升机环绕珠峰飞行。这幅佳作不仅表现了珠峰的美, 还彰显了珠峰险峻的地势。

1963 年, 贝兰还绘制了一幅气

势磅礴的喜马拉雅山脉珠穆朗玛峰昆布地区的全景地图，这幅杰作以一位登山者绘制的 100 多幅地图和贝兰的观测为基础，绘制时间多达 600 小时。贝兰认为这是“自己 25 年全景图绘制生涯的最高成就”。

与美国国家地理学会卓有成效的合作，也促使贝兰从 1966 年开始创作、绘制海底地图。在海洋学研究先驱的推动下，纽约哥伦比亚大学的布鲁斯·希曾（Heezen）教授和他的助手玛丽·塔普（Tharp）与贝兰合作，以全景地图的形式绘制了几乎所有大洋海底的地图。

1977 年，贝兰将与希曾和塔普长达 25 年合作研究的成果汇集，绘制成了令人惊叹的地图《世界洋底全图》。他们的合作成果在这幅为哥伦比亚大学绘制的著名世界海底地图中达到顶峰。劳伦斯为《墨卡托世界》杂志撰文，称之为“可能是地球科学中最接近图像学的东西”。这些地图既美丽又具开创性：它们是第一个描绘赤道洋中峡谷等特征的地图，高耸的大西洋中脊，以及贯穿整个 40000 英里山脉的耀眼的裂谷，这些壮丽地图为科学界提供了几乎无可争议的证据，确凿无疑地支持了当时备受争议的大陆漂移和板块构造理论。因此，地图确实能改变我们对世界的理解。

可悲的是，在批准第一家印刷公司的全景照片校样后不久，希曾在冰岛海岸的一艘潜艇上死于心脏病。塔普在接下来 30 年里对他们的历年工作进行归档和编目。尽管对地质学历史上最重要的范式转变之一作出了巨大贡献，但几十年来，塔普的工作多少有些令人困惑，没有得到学界应有的重视。美国《国家地理》甚至没有出版《世界洋底全图》。矛盾的是，大陆漂移和板

块构造的理论迅速被广泛接受，以至于到了 20 世纪 70 年代末，地图上描绘的改变世界的想法似乎已经不起眼了。相反，《世界洋底全图》由美国海军研究办公室出版。让人稍感慰藉的是，自 2006 年去世后，塔普一直是一些杂志、报纸和电台特写的主题，通过这种方式，她终于获得了一些当之无愧的公众名声。

而贝兰再接再厉，其他海外合作紧随其后，包括 1976 年的 3 幅南非地图，1978 年日本富士山地图，1983 年墨卡-塔伊夫和里贾德水管线路地图等。在他职业生涯里，除无数的旅游胜地地图外，他还绘制了若干大面积地图，包括 1989 年的欧洲地图，1991 年的北美地图，1993 年的法国地图，1994 年为南非国家旅游局绘制的南部非洲地图等。

在 20 世纪 80 年代和 90 年代，美国国家公园管理局委托贝兰为美国的国家公园制作华丽的全景地图。这是贝兰专业工作最后 10 年的最大亮点。一系列美国国家公园地图，包括他最后绘制的德纳里国家公园和麦金利山地图，总结了他 60 多年的制图工作。由于贝兰的高标准要求和全景地图必须依赖于地形图和航空照片，他花了七八年时间才完成这项制图工作。

贝兰描绘的国家公园地图的艺术魅力，在于这些地图作品看起来相当逼真，同时在许多方面大大强化了风景的特点。评论家帕特森说，这些地图最终的结果，与你从飞机窗户上看到的相似，但比任何可能的现实世界视图都要好。

贝兰绘制的地形图，比照片更加突出地展现优美圣地地形地貌的全景，他以非传统的景观笔触而闻名，例如旋转的山脉，不断扩大的山谷和垂直夸张的景观。贝兰为美国国家公园管理局绘制的系列全景地图，再次展示了这位大师在景观可视化方面的天才才能。

结束德纳里全景地图绘制工作后，贝兰从商业和制图工作中退休。他把最后 5 年都花在绘画美术作品上。公平地说，相对于职业制图师来说，贝兰从未受过任何正式的制图训练，在地图作品中充分发挥了艺术自由。他还创制、使用了一种几乎是原色的非地图般的地图样式。而这些特有品质，是无法通过电脑三维数据绘图复制的。

自 1952 年以来，贝兰就住在奥地利因斯布鲁克附近山村的房子里。在那里，这位全景地图艺术大师于 1999 年 12 月 4 日去世，享年 84 岁。☐（本文摘自《中国测绘》杂志 2020 年第 9 期）



▲ 贝兰：《昆布喜马拉雅山脉概览》（1963 年）

回家

◎ 陈鲁民

父亲是个恋家的人，他说自己这一辈子有好几个“家”，都很值得珍视和怀念。父亲重病乃至弥留之际，说得最多的两个字就是回家。

回哪个家呢？他没有说，估计也说不清了。奇怪得很，一生走南闯北的他，老家的山东口音早被改造得四不像了，可最后时刻又操了一口纯正的老家话，我们听起来可就费劲了，有时要连蒙带猜，就是“回家”这两个字说得最清楚。

父亲的第一个家是青岛一家德国人办的教会医院，父亲就在那里出生，出生证还是德语的，足足地享受了一次“战胜国”的待遇——那时，祖父带着几个兄弟从法国参加完第一次世界大战回国，说是参战，其实主要是挖战壕、送给养、抬伤员，但好歹也算是代表国家出力了。回来后按功录用，给祖父安排了个盐巡的差事，就是专门检查贩私盐的，有点像今天的工商管理干部，虽薪水不高，但毕竟算吃上公家饭了，倒也衣食无忧，过了一段太平日子。父亲在那里度过童年，对美丽的青岛记忆很深。晚年时，他曾一再提出要去青岛看看，找找他当年出生的那家医院，为此，我专门去青岛打前站，费了很大劲才找到那家早已更换过多次名字的医院。但后来父亲身体每况愈下，不能出远门了，这便成了一桩憾事。

父亲第二个家是山东金乡县郝庄村，这是他度过少年时光的地方。我的二爷爷在青岛被卷进一个案

子，祖父受到牵连丢了饭碗，索性就举家回到祖籍。一个在城里开药铺的远房亲戚对我爷爷说：“如今兵荒马乱，用来镇痛的大烟膏奇缺，我给你点罂粟种子，回去种上亩把地，收成比种庄稼强得多。”于是，爷爷就在山坡上开荒，种了一亩多罂粟。半年后，收割来的烟膏和罂粟壳被卖到药店，换了二十个大洋，爷爷就用这笔钱买了几亩薄地，供养着父亲读到了初中，父亲成了村里少有的文化人。1944年，父亲参加八路军，开始了军旅生涯，因为有文化，一开始就受到了重用，进步很快。父亲八十岁生日，就是回郝庄村这个家度过的，一帮亲戚都来助兴，办得着实热闹。父亲当时发下宏愿，如果活到九十岁，还要回村办寿宴。惜乎，父亲九十岁时已十分衰弱，虽他几次提出要回老家看看，但谁也不敢冒这个风险，只好作罢。

父亲的第三个家是他的老部队——晋冀鲁豫军区直属队。父亲在那里成长，锻炼，受伤，立功，入党，提干，二十多岁就成了最年轻的团职干部，这是他人生的“高光时刻”，平时最爱提的也是这段往事，哪个战友在哪里牺牲，哪个战友对他有救命之恩，哪个部下在哪里发展，哪个领导对他最关心……他都没有忘怀。2019年国庆，他在电视上看到了老领导——一位观礼阅兵式的104岁老红军。父亲非常激动，要我立即想办法联系，

几经周折，终于在江西南昌干休所找到了父亲当年的这位老领导。父亲说：“我要向老领导看齐，争取活到一百岁。”但世事难料，父亲的生命终结在了第九十三个年头。

1957年，父亲和政委领二百多人集体转业到一个新兴城市，支援矿区建设，筹办第一人民医院，这里就成了父亲的第四个家。当时，百废待兴，父亲他们白手起家，克服了种种困难，以最快速度建成了人民医院。父亲以院为家，把老部下都当成家人，关注他们学习成长，操心他们成家立业，俨然一个大家长。政委走得早，辞世时牢牢抓住父亲的手说：“这两百多人都是你我带来的，我先走一步打前站，你一定要把他们照顾好。”然而，父亲去世时，还有十多个老部下健在——这当然是好事，可对父亲而言，他终究是没能完成政委下达的“任务”……

1978年，父亲调到郑州，负责筹建省胸科医院。他亲力亲为，精心谋划，带领大家在最短时间内建成了一座现代化大医院。父亲也在这里安下了家，度过他职业生生涯的最后时光，并在这里安度晚年。算起来，这是他第五个家。他在这里发挥余热，贡献才智；在这里含饴弄孙，安享天伦；也在这里被送进医院，走完人生的最后旅途。

父亲是个豁达的人，对生死看得很淡。他原本交代，身后事一切从简，骨灰撒在黄河里，顺水流回



山东老家，可是母亲执意要买墓地立碑，说是给后人留个纪念，父亲也就没再坚持。这黄河边上的邛山公墓，就成了他最后一个家。立碑时父亲提了一个要求，碑的背面要刻上八个字：抗日老兵，抗美援朝战士——因为我母亲是抗美援朝时参的军。对此，父亲异常上心，还不顾劳乏专门去看了一趟。他在病重期间，意识不甚清楚时，还多次问我那几个字刻上没有。幸亏我留有照片，他看了一遍又一遍，才能安心入睡。

父亲生命的最后两个星期，一天要睡十几个小时，醒来就十分烦躁，一个劲儿地嚷：“回家，回家！”我就给他播放萨克斯名曲《回家》，随着悠扬的旋律轻轻响起，父亲也慢慢平静下来。只是不知，这是音乐的魅力使然，还是与他回家的心愿有了共鸣。

回家，是人类永恒的话题。因为家是出发的地方，也是最后的归宿，它是孩子的欢乐谷，也是成年人的避风港。父亲回家了，走时很安详，不管他最终回了哪个家，都会享受温馨祥和，成为家的主人。

突然想到王杰的歌曲《回家》：

回家的感觉就在那不远的前方，

古老的歌曲在唱着童年的梦想。

走过的世界不管多辽阔，

心中的思念还是相同的地方……

☑（作者系战略支援部队信息工程大学教授、中国作家协会会员）

异地过年

◎ 刘泉锋

追逐的浪花打湿了我穿了一年的皮鞋，
同时也打湿了我的双眼。

站在海边却情不自禁地回眸远望，
故乡的天空在天际依然无法看见。

几天前妻子视频了给我精心挑选的新衣，
母亲电话里告诉专门做了我爱吃的甜点，
可后来她们都说就守在那里过年吧，
为了安全，为了安全，为了安全。

告诉我，亲爱的 2021，
为什么我们的拥抱会以这种方式体现？

追逐的浪花打湿了我穿了一年的皮鞋，
同时也打湿了我的双眼。

我站在海边思念着远方的亲人，
听不见汽笛看不见小船渔人和点点白帆。
但我知道这个春节这样度过还是相当划算，
不用背着行囊裹进入流挤火车扒轮船，
不用让父母忙前忙后为我们的大团圆准备年夜饭，
不用大包小包今个儿走亲戚明个儿看朋友，
更重要的是少发了很多红包少出了很多压岁钱。

追逐的浪花打湿了我穿了一年的皮鞋，
同时也打湿了我的双眼。

—— 尽管如此，我还是打心底想见我的老爸老妈，
每年返乡总是望见村子就看到父母的身影，
再老辣的游子回归故里时总是归心似箭。

—— 尽管如此，我还是非常想见我的妻子和孩子，
虽然电话里视频里短信里堆起了比山多的话语，
但唯有有一个拥抱才会让我们心心相印息息相通。

追逐的浪花打湿了我穿了一年的皮鞋，
同时也打湿了我的双眼。

我打开手机对准了眼前的大海，
同时也看到家里屋檐下锅里跳动的炊火。
看到了院子里金黄的玉米堆和红艳艳的辣椒串，
让老爸老妈妻子孩子看一看大海的波澜壮阔，
也算是给他们报一个平安拜一个早年。

☑（作者单位：灵宝市自然资源和规划局）



◎ 郜泉州

除夕，来到城市的大街上，看着栩栩如生的各种花灯，不由得想起了灯的变迁。

听爷爷讲，他父亲的幼年时代，家里照明用的是蜡烛。那时的蜡烛仅有小指头那样长短和粗细，每到晚上，土窑洞里黑得像锅底一样时，家里才将蜡烛点燃。那时蜡烛价高又不好买，为了节约，每天晚上仅点燃一小会儿，当一支蜡烛燃到三分之一时，就赶忙吹灭。只有春节时，才会在家里供神牌位前点上一支蜡烛，奢侈地让它整支燃烧完。

爷爷的幼年时代，家里照明用的是煤油灯——用一只小墨水瓶，在瓶盖上钻个黄豆大小的窟窿，盖上等大的铁片，中间穿个铁轴筒，轴筒中间是长长的线芯，直拖至墨水瓶底。把煤油注入墨水瓶，为防止瓶倒漏油，瓶盖和铁片、铁轴筒间的缝隙，都用蜡油牢牢封住。灯

做成后，用火柴将灯芯点着，灯头便燃起了小毛笔头大小的火苗。火苗虽小，但在黑暗里仍显得一片光明。这时的春节，家里供奉的牌位前便换成了整支三寸高的蜡烛。

父亲的幼年时代，家里照明用的是高脚玻璃罩子煤油灯。往高脚玻璃瓶里倒满煤油，把四角带腿带风口的灯芯插进玻璃瓶里，点燃灯芯后，再把一尺来高的玻璃筒罩子罩上，杏黄的火焰在玻璃罩子里格外亮，照得半间房子都通透明亮。再到春节，各家的供神牌位前便换成了大拇指粗细、七八寸高的大蜡烛，可以尽情地让它燃完一整支，亮上半宿。

我的幼年时代，家里照明彻底告别了煤油灯和蜡烛，用的是电灯泡。正像村娃口中的顺口溜说的：楼上楼下，电灯电话。电灯成了家家户户的标配，有的人家不仅有了

电灯泡，还用上了电棒。渐渐地，家家户户的桌上有了小巧玲珑的台灯，床头有了五彩缤纷的床头灯，每逢过年，大门外还会挂起装有灯泡的大红灯笼，十分好看。这时的供桌上开始摆上了电蜡烛——灯柱形如蜡烛，还雕镂有吉祥图案，烛火处便是一盏小灯泡，美观、无烟，还能彻夜长明。

如今，家家照明用的电灯，更是各式各样。特别是春节和灯节，街市上、广场上、公园里的灯着实让人眼花缭乱：宫灯、荷花灯、星星灯、动物灯……不一而足。

最有特色的是生肖灯：老鼠灯小巧玲珑，浑身透明，在光晕中蹿上蹦下，十分有趣；牛灯的两只角里暗藏着粉红荧光灯，四只牛蹄分别是红、白、绿、蓝灯，尾巴则是一条五颜六色的霓虹灯，开关一开，“老牛”竟摇头摆尾地走动起来；老虎灯威风凛凛，两只眼睛绿光闪烁，四只爪子红黄分明，不时发出一声虎啸，仿佛一只真老虎跑进了公园；兔子灯的两只耳朵透着红光并不停转动着，直把兔子的娴静、机敏现了个完全；龙灯更是威武，数十米长的龙身挂满了珍珠似的明灯，大龙游走，满身珠光耀眼……

让人惊奇的当数孔明灯了：灯笼里放上一支小蜡烛，点燃后，灯便乘着热气缓缓升空，渐渐化作夜空中的一颗明星。孩子们纷纷在孔明灯上写上心愿，随后放飞。只见广场上空，上百盏孔明灯顺着东风，在空中一闪一闪地摇摇飞升。

我心底便突然涌出一首诗来：天星街灯相爱恋，相拥相伴相缠绵。天星降落人间游，街灯飞天更鲜艳。街灯天星空中舞，万里长空更灿烂。

☐（作者单位：巩义市自然资源和规划局）

登山小记

◎ 李行



我不是个热衷登山的人，只因那种心脏冲动、想突破胸膛束缚的滋味不好受。但纠结的是，我又过于陶醉那种站在山头上肆扫群峰、睥睨大地的爽快，以至于就连我的手机都会忍不住地发出“咔咔咔”的助阵声。

这天，项目上的孟工喊我一起去巡山探孔。一听要登山越野，我没多想便一把抄起测量仪器爽快地应了——毕竟，现在能让我活络活络筋骨的活动也实在不多了。

顺着盘山路画“8”字，我们乘车行至山路尽头，来到临近目的地的一处山脚。跳下车，看着凛冽寒风中陡峭的山体，我后知后觉地想起，自己本不爱登山。

好在天无绝人之路。拨开几束灌木，路尽山起处，斜峭的山石

上，石缝中生长的灌木有被人斩断的痕迹。我凭经验推测，这是当地牧羊的老乡特意为赶羊上山开辟的道儿。

顺着这个能容半身的羊肠道，拨开凌乱的灌木枝条，身体变换着各种姿势穿越障碍，我们缓慢前行。小腿上时不时传来被野枣刺突破防线的刺痛感，为了示敌以弱，我很自然地把嘴巴微噘成O形，再时不时地倒吸几口鲜冷的空气，就全当是针灸按摩吧。

穿越针海，前面的山路更加绝情陡峭，此时我已经开始喘气，大腿也微微不自主地颤抖起来。看来最近是缺乏锻炼了，要知道当年的自己蹬起山来，也不是随便哪只山猪能媲美的……正当我要追忆流年，强忆当年勇之时，却眼看到孟

工就要登顶了。看着他微小的背影伏在山上，我默默地掏出了手机。

深呼吸，压住颤抖的腿，我爆发出最大的力量，走上孟工走过的路。登顶后，第一件事便是面朝山下，盘膝调息。我喘着粗气，一手撑着身体，一手擦掉额头上的汗水，真的是力竭了。

看着对面即将被光影蒙上的伏山，感觉就像是太阳母亲要给恶卧的娇儿重新盖上丝绒被。而此刻天上的云，像她哼唱出的童谣，消散成一缕缕的温柔。忽然感觉自己平静了，似乎还能走，还能继续战。

这就是地质人的快乐吧，很纯粹——探寻自然宝藏，纵情山水之间。登山可以不叫我，但是大山喊我，我愿往之。☑（作者单位：河南省地矿局第四地质勘查院）



吴呈昱摄影作品欣赏



吴呈昱

1968 年出生，中国摄影家协会会员、中国摄影著作权协会会员、江苏省镇江市丹徒区文联副主席、镇江市摄影家协会理事。

吴呈昱从事摄影创作 18 余年，擅长拍摄人文、风光题材。由其创立的摄影公益品牌项目“跟着农民拍 帮着农民销”受到镇江市文联党组肯定，在镇江市宝堰实验小学成立的“程默少儿摄影社团”受到江苏省摄影界的关注。

多年来，吴呈昱先后有 300 余件作品在中摄协、江苏省摄协、镇江市摄协比赛中获奖、入选、参展，其作品《品质的诞生》刊登在 2018 年 4 月 13 日《中国摄影报》头版头条。他连续多年获得镇江市十佳摄影师称号，并出版了《生态丹徒》《一张蓝图绘到底》等 10 余本画册。



● 花径



● 花香四溢



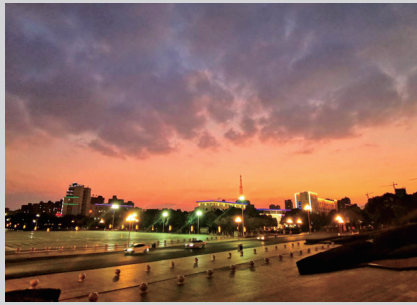
● 江南初雪



● 西递炊烟



● 湿地晚霞



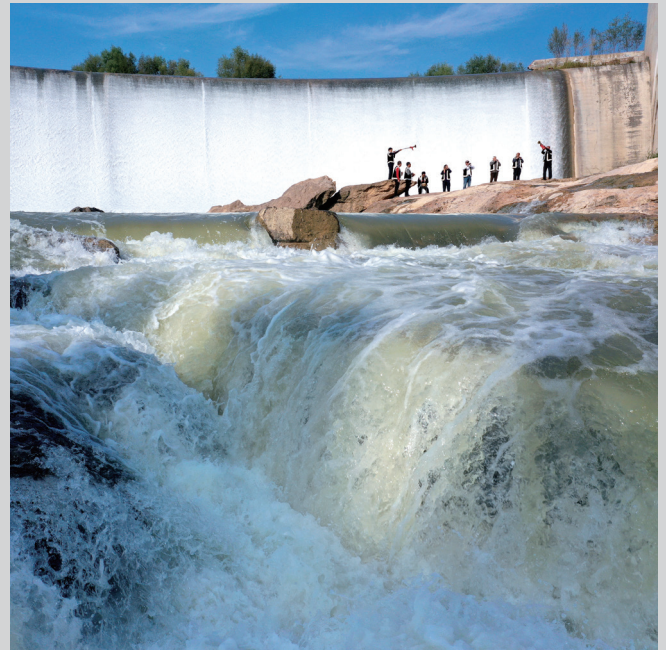
● 华灯初上



● 落日余晖



● 中国米芾书法公园



● 喷呐声动小壶口



● 丹徒盛景

《资源导刊·信息化测绘》

理事会成员名单

理事长单位

河南省自然资源厅
河南省测绘地理信息局

副理事长单位

河南省测绘学会
河南省地理信息产业协会
河南测绘职业学院
河南省测绘工程院
河南省遥感测绘院
河南省地图院
河南省基础地理信息中心

理事单位

河南省测绘地理信息局信息中心
河南省测绘产品质量监督站
河南思拓力测绘科技有限公司
河南卓越科技发展有限公司
焦作市基础地理信息中心
河南省润泰工程管理有限公司
河南恒旭力创测绘工程有限公司
河南豫西路桥勘察设计有限公司

灵宝市土地与矿产勘查测绘中心
河南蓝通实业有限公司
河南省时代测绘技术有限公司
东网空间地理信息有限公司
安阳市房产测绘中心
安阳市国土资源调查规划与测绘院
河南广盛信息科技有限公司
郑州天迈科技股份有限公司
河南信大测绘科技有限公司
黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局
郑州市规划勘测设计研究院
新郑市新房测绘队
河南建岩信息工程有限公司
河南中豫勘测规划技术有限公司
郑州市交通规划勘察设计研究院
河南中联建设有限公司
郑州超图地理信息技术有限公司
河南省瑞兴工程咨询有限公司
河南省启沃土地咨询有限公司
河南数字城市科技有限公司
郑州经开规划勘测有限公司
河南建正勘测规划设计有限公司
河南省国源工程咨询有限公司
郑州众益信息科技有限公司

河南省恒信工程技术服务有限公司
河南中信测绘地理信息有限公司
中建国信勘测规划有限公司
郑州市水利建筑勘测设计院
郑州市郑房测绘队
河南省水利勘测设计研究有限公司
郑州华程测绘有限公司
开封市金源测绘有限公司
北京航天宏图信息技术股份有限公司
河南省中纬测绘规划信息工程有限公司
中铁七局集团郑州工程有限公司
河南三维勘测设计有限公司
河南八度土地规划设计有限公司
河南中徕测绘服务有限公司
河南天宇伟业测量仪器有限公司
河南德瑞普测绘仪器有限公司
中电云科信息技术有限公司
河南省地质科学研究所
河南省聚鑫勘测规划设计有限公司
荥阳市规划建筑设计室
河南省海翔测绘工程有限公司
河南智联时空信息科技有限公司
开封市祥和测绘服务有限公司

河南省测绘地理信息局党委召开 2020 年度民主生活会

本刊讯 2月2日，河南省测绘地理信息局党委召开2020年度民主生活会。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝主持会议，省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组副组长陈建国到会指导。

会议紧扣“认真学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，进一步加强政治建设，提高政治能力，坚守人民情怀，强化责任担当，扎实履行测绘地理信息职责，为服务自然资源高质量发展、建设社会主义现代化河南作出新贡献”主题，坚持对标对表，坚持兰考标准，认真对照检视局党委及班子成员存在的问题，深刻剖析原因，开展了严肃认真的批评与自我批评。

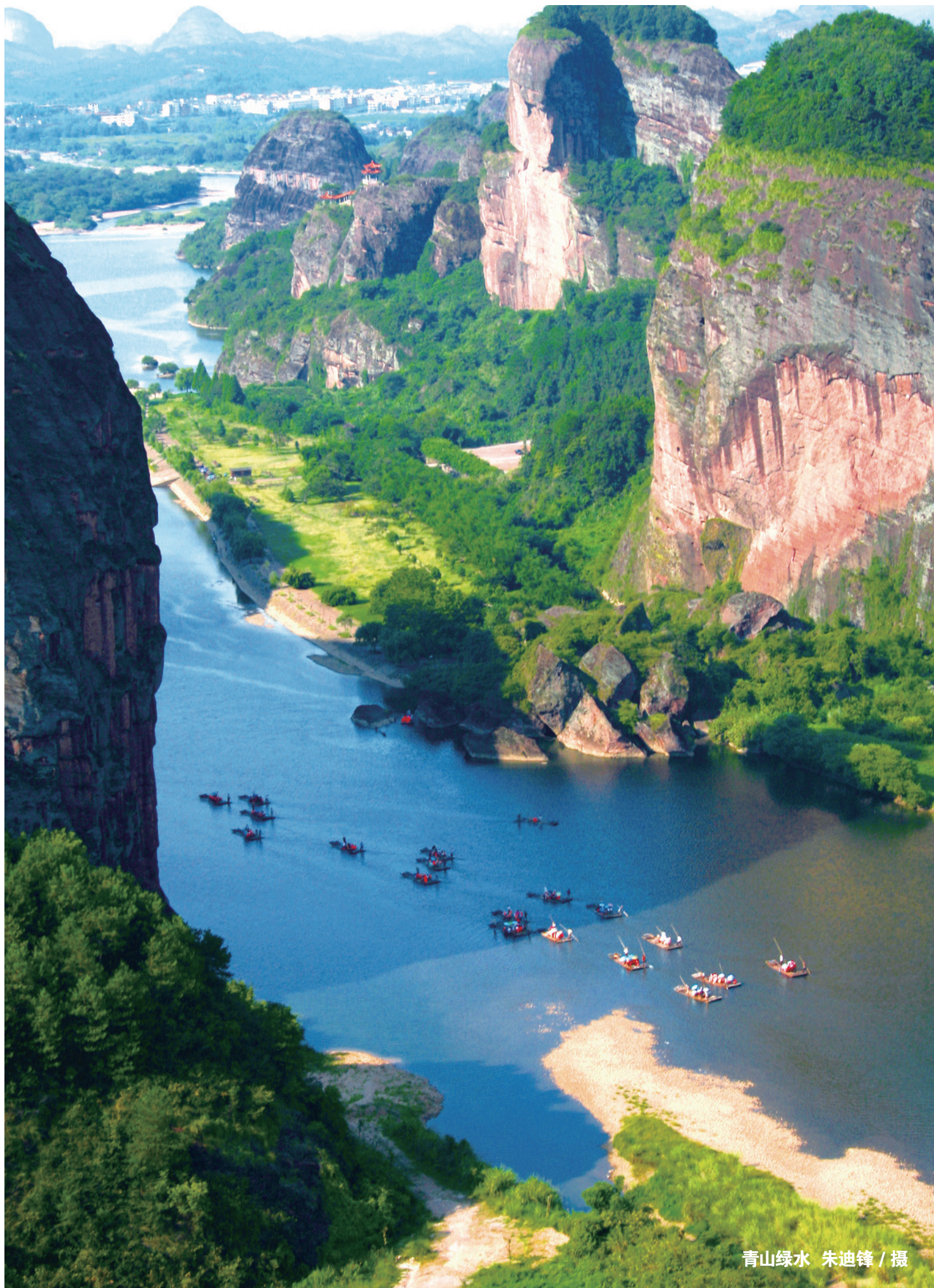
刘济宝强调，要转化运用好此次民主生活会成果，用新发展理念服务好自然资源“两统一”职责，为“十四五”开好头、起好步。一要加强政治建设，提高政治能力。局党委要进一步增强政治意识、提高政治站位，不断增强把方向、把大势、把全局的能力，自觉把讲政治的要求贯穿到测绘地理信息工作各方面、全过程。二要强化理论武装，夯实思想根基。始终把学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想作为重大政治责任，坚决落实局党委会议“第一议题”制度，丰富学习形式，抓好结合转化，把加强党的创新理论武装与提升测绘地理信息工作服务保障能力结合起来，

形成推动测绘地理信息工作的思路举措。三要坚持人民立场，自觉担当作为。要密切联系群众，把维护干部职工切身利益作为履职尽责的出发点和落脚点，积极推动解决干部职工最关心、最直接、最现实的利益问题。四要加强作风建设，弛而不息抓实全面从严治党。带头把严的基调长期坚持下去，认真落实全面从严治党主体责任、监督责任，严格贯彻落实中央八项规定及实施细则精神，锲而不舍抓好作风建设，时刻保持对党规党纪的敬畏之心，做到心有所戒、行有所止，积极营造干净干事的良好氛围。

陈建国对此次民主生活会给予充分肯定，并要求以此为契机，进一步完善问题台账，制定整改措施，不断加强局党委自身建设，推动全局工作争先出彩。

据了解，省测绘地理信息局党委高度重视此次民主生活会，会前严密制定会议方案，认真学习贯彻落实习近平总书记重要讲话和党的十九届五中全会精神，研读习近平总书记关于自然资源工作的重要论述，贯彻省委十届十二次全会、省“两会”精神，并深入开展谈心谈话，广泛征求驻厅纪检监察组、局机关和局属单位领导班子、中层干部以及一般群众的意见建议，共收到有实质性内容的反馈意见和建议73条，据此撰写了领导班子和个人对照检查材料，为高质量开好此次会议打下了坚实基础。☐（吴荒源 / 文、图）





青山绿水 朱迪锋 / 摄