

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

2023

第 1 期

总第440期



一枝一叶总关情

—— 河南省测绘地理信息技术中心助刘营振兴纪实

河南省测绘地理信息技术中心 与鹤壁市人民政府签署合作协议

专业提供
测绘地理信息软硬件解决方案

思源时空科技（河南）有限公司



微信公众号



微信视频号



ISSN 1674-053X



9 771674 053074

下半年 定价: 10元

生态环境保护服务 | 实景三维建设 | 数字孪生
新型基础测绘 | 国土空间规划 | 水利工程设计

大疆创新银牌经销商 | 山维科技EPS河南总代理 | 思拓力河南总代理
点云智绘河南总代理 | 睿铂科技河南总代理 | 泽塔云河南省核心代理商

【业务范围】

思源时空科技（河南）有限公司 地址：河南自贸试验区郑州片区（郑东）中兴路90号嘉亿东方大厦13层 电话：13803860400

河南省测绘地理信息技术中心举办 学习党的二十大精神暨党务干部专题培训班

本刊讯 为进一步学习贯彻党的二十大精神，加强基层党组织建设，落实“政治强、业务精、作风好”党务干部队伍要求，1月13日，河南省测绘地理信息技术中心举办学习党的二十大精神暨党务干部专题培训班。中心党委委员、纪委书记何晨参加会议并讲话。

重塑性改革后新一届党务干部如何做称职的“头雁”，何晨指出，一是讲政治、明方向，做到行稳致远。着力提高自身政治素养，主动传递党的“声音”，在党的二十大精神学习宣传贯彻工作上当表率、作示范，当好政治过硬的“代言人”，牢牢把握党的中心任务，以新思路、新战略、新举措谱写新篇章。二是勤学习、重实践，做到知行合一。当好稳定发展的“明白人”，以“钉钉子”精神做好每一件事，不断提高服务群众、服务发展、服务社会的能力本领，统筹做好强信心、稳增长、防风险、推改革、惠民生各项工作，确保取得实实在在的效果。三是懂规矩、知敬畏，做到慎终如始。要当好廉洁自律的“正派人”，知廉、倡廉、守廉，坚持原则、守住底线、把好第一道关口。四是乐奉献、善团结，做到和衷共济。要练好“团结功”，把“小我”融入“大我”，善于“补位”“补台”，形成众人拾柴火焰高的干事创业局面。

何晨强调，要提高政治站位，把握正确导向，充分认识全面从严治党极端重要性，深刻把握“两个

确立”，坚决做到“两个维护”，以永远吹冲锋号的姿态勇毅前行，切实增强从严治党能力，推动全面从严治党向基层延伸、向纵深发展。要坚持政治与业务深度融合，切实发挥好党建工作引领保障作用，持续探索创新党建工作的方式方法，融入业务抓党建，不断提高党建工作的科学化、制度化和规范化水平。要切实提升党务干部履职尽责能力，自觉在大局中想问题、当先锋、挑重担，不断推动省测绘地理信息技术中心党建工作迈上新台阶。

培训会围绕学习贯彻党的二十大精神、习近平总书记重要讲话精神、二十届中央纪委二次全会精神、省委十一届四次全会精神，以及《党委第一议题制度》《坚持严的总基调不动摇提高一体推进“三不腐”能力和水平》等相关内容展开。中心地理信息应用开发处党支部书记、省地图院党委书记、省地理信息院党委书记就学习贯彻党的二十大精神、展现测绘新作为等方面进行了交流发言。

与会人员表示，通过培训进一步提高了理论水平和党性修养，接下来将以高度的政治敏感性、强烈的事业心和责任感，不断增强基层党建工作的自觉性和主动性，提升服务意识和工作能力，切实把学习成果转化为履行自然资源“两统一”核心职能的工作举措和实际成效。☒（李华/文 陈庆贺/图）



扛起乡村振兴的使命担当

◎ 王红闯

习近平总书记强调，民族要复兴，乡村必振兴。近年来，河南省测绘地理信息技术中心高度重视脱贫攻坚和乡村振兴工作，始终牢记嘱托，凝心聚力，接续奋斗，为乡村振兴做出了重要贡献。

作为固始县李店镇刘营村的帮扶单位，河南省测绘地理信息技术中心以强化党组织建设、提升乡风文明、整治人居环境、建设美丽乡村、发展特色产业和引领群众致富增收为重要抓手，不断壮大集体经济，使刘营村实现了从“软弱涣散村”“深度贫困村”到“市级基层党建示范村”，再到“市级乡村振兴示范村”“美丽乡村红旗村”和“省级文明村”的嬗变。

下一步，河南省测绘地理信息技术中心党委将带领党员干部扛起实现乡村振兴的“时代使命”，争做乡村振兴工作的推动者，充分发挥测绘行业优势，以一往无前、永不懈怠的精神状态，带领群众致富增收，努力让乡村振兴结出更多丰硕的“果实”。

做好“山水文章”，让乡村发展的“韵味”更足。“绿水青山就是金山银山”。乡村的“乡土味道”来自村里的一花一木、一山一石，只有留存好乡村这份“独特味道”，乡村之美才能充分彰显。河南省测绘地理信息技术中心党委强调，驻村工作队和党员干部要在生态文明保护上当先锋、做表率，带领群众参与到乡村环境整治中，激发群众保护乡土的主人翁意识，将对乡村的热爱转化为保护环境、植树造林的具体行动，留住“淡妆浓抹总相宜”的秀色，留住“小桥流水人家”的雅韵，让绿色发展理念与美丽乡村的建设深度融合。同时，要充分发挥测绘地理信息技术资源优势，在实施遥感影像统筹助推乡村振兴、国土综合管理“一张图”应用系统建设等方面进行创新，为留住“乡愁”提供多样化地理信息产品。

做好“旅游文章”，让乡村发展的“动力”更足。乡村发展离不开产业的发展，如何让美丽乡村更有影响力，如何让特色产业的“品牌”更响亮，需要旅游业来“搭桥铺路”，更需要测绘地理信息来赋能。作为党员干部，我们要在乡村规划上出策献智，规划好乡村的发展路径，开发更多的乡村旅游项目，助力刘营村走好文旅融合的可持续发展之路。我们还要不断探索用测绘技术赋能乡村发展，积极编制村级影像地图，个性化展示村庄规划情况，搭建乡村实景三维立体化平台，制作实景三维模型，真实展现乡村的“一花一草，一树一木”，打造“数字孪生”乡村，精准支持村庄规划编制，推动乡村振兴“一张图”建设，拓展地理信息服务乡村振兴新模式。

做好“为民文章”，让乡村发展的“底色”更浓。乡村的发展建设，关乎人民群众的幸福底色，乡村发展得好，人民群众的幸福感更强。作为党员干部，我们要切实履行职责、细致为民服务，以群众的实际需要为导向，在产业发展上多帮扶，努力找准发展路子、对接广阔市场，为人民群众增收致富不遗余力。要以全域土地综合整治为抓手，筑牢乡村振兴根基的工作规划，继续改善农村人居环境，为刘营村扩建主干道、打通村内道路网、打造特色景观、发展特色农产品，倾力打造美丽乡村“循环带”，走好“生态发展路”，让刘营村真正“净起来、绿起来、亮起来、美起来、富起来”，让大美乡村增添群众的“幸福色”。

乡村振兴如沐春风，中原大地春潮涌动。乡村振兴是实现中华民族伟大复兴的必由之路，是实现农业要强、农村要美、农民要富的必然选择。河南省测绘地理信息技术中心广大党员干部将继续扛牢帮扶政治责任，坚持学深悟透习近平总书记关于乡村振兴重要指示精神，坚决贯彻中央和省委省政府重大决策部署，在乡村振兴战略最前线以永不懈怠的精神状态、一往无前的奋斗姿态，扎实抓好乡村振兴各项工作，奋力谱写乡村振兴的新时代答卷。



资源导刊 信息化测绘

2023年 下半年 第1期 总第440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技术中心（原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
刘文锴 华北水利水电大学校长
李广云 战略支援部队信息工程大学教授
王召东 河南城建学院校长
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

编委会

主任 郭幸生
副主任 毛忠民 何 晨 黄松涛 宋新龙
贺 奕
成员 肖 峰 翟娅娟 许翔云 王明强
赵立明 武永斌 寿燕翻 赵海滨
孙常建 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
责任编辑：栗荣晓
摄影总监：赵洪山
文字编辑：王 敏 栗荣晓
李 玉 杰 陈庆贺
侯 培 黄军领
论文编辑：李国清
美术编辑：张慧慧 文雅苹
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 扛起乡村振兴的使命担当

国内要闻

- 4 中国已形成对全部管辖海域与海岛遥感监测能力等7则

时政传递

- 6 郭幸生赴刘营村调研慰问
郭幸生看望慰问王家耀院士
7 《2023河南两会地图》精彩亮相

特别关注

- 8 一枝一叶总关情
——河南省测绘地理信息技术中心助刘营振兴纪实

测绘广角

- 12 郑州完成卫星导航定位基准服务系统升级改造
河南省北斗卫星服务豫北分中心正式挂牌
济源召开测量标志普查保护工作推进会
13 河南省遥感院被遴选为省级骨干应急救援队伍
“天地图·漯河”获评五星级市级节点
河南省测绘院优质服务获表扬

经天纬地

- 14 发挥测绘技术优势 服务经济社会发展
——河南省地质局矿产资源勘查中心测绘工作纪实

豫外传真

- 16 《重庆市测绘地理信息条例》正式施行
安徽省实景三维建设试点项目通过验收
17 四川地图开放平台正式上线
河北省地理信息资源共享系统上线运行
18 贵州北斗卫星导航定位基准站网项目全面完成
时空大数据平台助力山东滨州新型基础测绘体系建设
19 江苏省出台工程建设项目“多测合一”技术规程
云南省建成现代测绘基准体系

行业前沿

- 20 山东：新型基础测绘一体化融合加速
22 浙江“三变”改革破测量标志保护难题

发展研究

- 24 王成：不断擦亮感知世界的眼睛

学术研究

- 28 新工科背景下遥感类专业课程的思政案例分析研究

技术应用

- 31 2022年夏季河南省干旱遥感监测研究
35 无人机在电力勘测中的应用研究
39 基于Python的地理信息数据批处理方法研究
42 基于航空影像的建筑信息遥感提取
45 关于第三次全国国土调查工作分析与探讨

地图故事

- 49 明清边防图中的杀虎堡
51 马王堆汉墓驻军图

人文地理

- 53 “三山五岳”拍摄记

文苑撷英

- 56 新春读书正当时
57 爆竹声中一岁除
58 高歌欢庆新春来
60 挂在记忆里的年味
61 一泓乡愁老街情

艺术欣赏

- 62 栗东旭国画艺术作品欣赏

合作单位

- 64 《资源导刊·信息化测绘》宣传合作单位

封面

新型时空数字信息服务 思源时空 / 供图

关注

中国已形成对全部管辖
海域与海岛遥感监测能力

1月18日,《中国航天科技活动蓝皮书(2022年)》发布,“蓝皮书”指出,2022年,中国航天应用深度融入各行各业,服务国计民生,各类应用卫星在经济社会发展各领域发挥了巨大作用。其中,中国已发展海洋水色、海洋动力、海洋监视卫星系列,形成对全球海域连续高频次覆盖观测能力,在海域与海岛管理、海洋自然资源调查监管、海洋环境监测与预报、海洋生态监测等领域应用效果显著。

中国的海洋卫星开展国家海域与海岛遥感监测,已形成对全部管辖海域与海岛的遥感监测能力。2022年,持续开展重点权益岛礁、领海基点等特殊用途海岛的遥感监测,海洋国土空间规划实施情况监测评估,养殖用海遥感监测,重要海湾岸滩资源变化遥感监测和海岸线变化遥感监测。加强对黄岩岛、钓鱼岛以及西沙、中沙和南沙群岛全部岛屿附近海域的监测,为海域使用管理与海岛综合管理提供重要的数据支撑。

国家对地观测科学数据中心

发布国家级领域大数据信息基础设施

1月12日,国家对地观测科学数据中心在北京发布国家级领域大数据信息基础设施——遥感国创云,并向全社会征集首批20PB公益性存储资源开放申请。

遥感国创云是该中心与我国主要“国资云”服务商合作建立的自主可控、安全可控的大数据基础设施,旨在构建统一的国家遥感大数据公共存储环境,破解各数据管理和应用单位长期面临的超大规模信息基础设施建设投资巨大、设施升级频繁、运维成本高昂、信息安全控制、存算传一体化等难题,为我国规模以上的民用卫星机构、商业卫星机构、航空与无人机遥感机构和新型空天信息数据机构等提供公益性的EB级信息设施服务。在保障数据来源单位的数据权益前提下,通过提高我国对地观测数据的集约化程度,为提升公益性服务效能、为支撑互联网产业应用提供对接和信息支撑平台。

全国首部经济特区测绘管理规章施行

由广东省珠海市自然资源局组织制定的《珠海经济特区测绘地理信息管理办法》(以下简称《办法》)

经珠海市政府常务会议审议通过,并于1月30日起正式施行。该《办法》是全国首部以经济特区命名的测绘领域管理地方政府规章。

《办法》共九章四十五条,主要对测绘基准和测绘系统、基础测绘和其他测绘、资质资格和测绘活动、测绘成果和测量标志管理、地理信息服务和应用、地图管理和法律责任作出了具体规定。

《办法》的公布与实施,有利于促进珠海测绘地理信息事业立足“两支撑、一提升”工作定位,积极推动珠海市经济社会高质量发展,为数字经济、智慧城市、数字政府、产业发展提供先导性、基础性支撑。《办法》明确了基础测绘分级投入机制,首次将地理实体数据、实景三维数据的建设与更新等新型测绘纳入珠海市基础测绘范畴,将有效促进地理信息研发创新、资源共享和社会化应用,推动形成管理有力、安全有序、创新发展、共建共享的行业发展新格局。

《办法》对地理信息新技术应用、新业态,采取包容审慎的监管原则,鼓励地理信息产业新业态、新模式式自主创新发展。

河南出台数字经济发展方案

1月30日,河南省发展改革委发布了《2023年河南省数字经济发展工作方案》(以下简称《方案》),对卫星产业等方面的发展列出目标。

《方案》提出,研究设立支持卫星产业类基金,开展卫星芯片、模组、智能终端等产品研发,推动北斗导航、高分遥感等空间信息技术在应急管理、生态环境、自然资源、智慧农业等重点领域应用,建设一批示范场景。



《方案》指出，深化与龙头企业合作，启动航天枢纽港、中低轨混合型遥感卫星星座等重大项目建设，引进一批商业卫星制造、关键零部件生产等卫星产业上下游企业。

《方案》提出了发展目标：新型基础设施建设完成年度投资 500 亿元，打造 5G 精品网络，5G 基站总数突破 18 万个，数据中心机架数超 9 万架，全省物联网终端用户突破 1 亿户。电子信息制造业营业收入力争突破 8000 亿元，先进计算、软件产业规模均超过 500 亿元。全省工业云平台应用率达到 52%，农业生产信息化发展水平超过 30%。

科技

全国首颗内陆水遥感卫星 “华水一号”成功发射

1 月 15 日 11 时 14 分，“华水一号”卫星在我国太原卫星发射中心搭载长征二号丁运载火箭成功发射升空，卫星顺利进入预定轨道，发射任务取得圆满成功。

“华水一号”卫星是华北水利水电大学与长光卫星技术股份有限公司联合研制的面向智慧水利的轻小型高分辨多模式光学遥感卫星，是全国首颗内陆水遥感卫星，也是“华水星座”的首颗光学卫星。该卫星可获取亚米级高分辨率遥感影像，具有推扫、视频、夜光、立体等多模式成像能力，能够为我国内陆水资源、水环境、水生态、水灾害等问题的解决提供高效的智能感知手段，全面准确快速提供水库大坝、河湖堤岸等水利重点区域变形监测、库区消落带山体滑坡监测、水灾害应急响应、河湖监管等相关领域遥感信息，为智慧水利建设和河湖长制安上“天眼”，将为我国水利行业高质量发展发挥重要作用。

华北水利水电大学将以“华水一号”卫星发射为契机，持续建设“华水星座”，更好地服务黄河流域生态保护和高质量发展国家战略，服务智慧水利建设，服务地方经济社会发展。

星图地球今日影像正式发布

1 月 5 日，中科星图旗下全资子公司星图地球发布 GEOVIS Earth 系列新产品——星图地球今日影像（GEOVIS Earth DataDaily），其综合多源遥感卫星的数据采集能力和高自动化的数据处理能力，卫星过境 24 小时内主动推送信息，生产订单 24 小时内快速

交付成果，真正做到今日影像，今日推送。这款产品的发布也宣告开启遥感数据服务主动时代。

地理信息产业作为数字经济的重要组成部分和核心产业之一，已经成为我国数字经济新的增长极。中国地理信息产业协会副会长兼秘书长王增宁指出，星图地球今日影像革新遥感数据传统服务模式，构建了统一的遥感数据交易市场和信息获取平台，为我国地理信息产业发展作出了巨大贡献。

星图地球今日影像的发布，创新了传统的卫星遥感数据服务模式，通过主动的信息推送和在线交易平台，让千行百业快速便捷地获取卫星遥感数据，让卫星遥感服务普惠社会大众。

目前，星图地球系列产品已全面实现数字地球的线上化，将数字地球应用模式从传统的线下转向线上，让卫星遥感数据能力像水和电一样服务大众，走进千家万户。未来，星图地球将继续深化在线数字地球技术创新，推进卫星遥感数据产业化应用，为推动数字经济高质量发展持续赋能。

数字

8.22 亿次

截至 2022 年 12 月，国家地理信息公共服务平台（天地图）在线注册用户超过 84 万，累计授权应用超过 75 万个，日均地图服务接口访问量超过 8.22 亿次，相比十年前增长十倍。

在这个信息技术快速发展的时代，天地图的应用越来越广泛。在第四次全国经济普查、第二次全国污染源普查、第三次全国国土调查、第七次全国人口普查、第一次全国自然灾害综合风险普查等重大国情国力调查中，天地图不仅为普查区域划分、普查对象采集提供了地理信息支撑，同时为普查数据的展示提供了热力图、聚类图等可视化接口，满足了各类普查应用需求，有效保障了重大国情国力调查相关工作的顺利开展。在应急救灾方面，天地图亦表现不俗，可以第一时间提供应急保障，发布应急地图数据。中央电视台、新华网等权威媒体已常态化采用天地图地理信息服务作为新闻报道的基础地图。互联网领域的部分中小微企业利用天地图提供的地理信息服务开发出了能满足用户个性化需求的大量应用，用于野外作业、户外运动、旅游等，这些应用服务了数万至数百万的终端用户和普通百姓。☑

郭幸生赴刘营村调研慰问

◎ 吴荒源



为深入贯彻党的二十大精神，进一步巩固脱贫攻坚成果，扎实推进乡村振兴，1月5日，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生赴定点帮扶村固始县李店镇刘营村调研，看望慰问困难群众和中心驻村工作队员。固始县委常委、宣传部长、副县长胡超，副县长陈远方，李店镇党委负责同志陪同调研慰问。中心党委委员、人事教育处处长武永斌参加慰问。

郭幸生一行在刘营村参加了刘营村定点帮扶座谈

会，就加强党的建设，巩固脱贫攻坚成果、实现乡村振兴战略，听取了李店镇、刘营村和中心驻村工作队工作汇报和相关建议。郭幸生指出，中心党委高度重视刘营村乡村振兴工作，始终坚持党建引领，以党的建设高质量推动刘营村各项工作高质量。就持续做好乡村振兴工作，实现刘营村发展新跨越，郭幸生强调，要深入学习贯彻党的二十大精神，围绕乡村振兴目标任务，进一步加强党的领导，正视面临的问题和困难，细化工作举措，落实工作责任，做好产业发展，拓展村民增收致富举措，确保乡村振兴战略顺利实施。

座谈会后，郭幸生走访慰问了刘营村困难群众和中心驻刘营村工作队员。为困难群众送去了慰问金，鼓励困难群众坚持听党话、跟党走，在刘营村两委和驻村工作队的带领帮扶下，坚定信心，尽快实现增收致富。他叮嘱驻村工作队员要克服工作中的困难，进一步提高政治站位，充分认识驻村帮扶工作的重要性，加压奋进，团结协作，为刘营村乡村振兴工作贡献力量。

郭幸生一行还实地考察了刘营村人居环境示范点、村党史馆，并捐赠了党的二十大精神学习资料、图书等物资。[图]（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

郭幸生看望慰问王家耀院士

◎ 周学军 张磊

在农历新年来临之际，1月16日，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生看望慰问中国工程院院士王家耀。中心党委委员、办公室主任肖峰，河南省测绘学会有关同志陪同看望慰问。

郭幸生向王家耀院士致以新春问候和节日祝福，详细询问了王家耀的生活和工作情况，对王家耀长期以来为全省测绘地理信息事业发展做出的贡献表示衷心感谢，祝愿王家耀身体健康，一如既往地支持河南省测绘地理信息工作，为推动河南省测绘地理信息产业高质量发展出谋划策。

郭幸生就智慧城市时空大数据平台、“黄河大脑”、

院士工作站等工作与王家耀进行了深入交流探讨。

王家耀对河南省测绘地理信息技术中心党委的关心表示感谢。他指出，依托院士工作站，进一步发挥“产学研用”优势，开展技术攻关、项目合作和人才培养，促进测绘地理信息技术创新与产业转型升级，为河南省数字经济建设和社会发展作出新的贡献。

据悉，王家耀是地图学与地理信息工程专家，长期从事地图学理论、数字地图制图、地理信息系统、智慧城市时空大数据等方面的研究，为河南省测绘地理信息事业发展做出了巨大贡献。[图]（作者单位：河南省测绘学会）

《2023 河南两会地图》精彩亮相

◎ 胡建军

由河南省自然资源厅、河南省测绘地理信息技术中心指导，河南省地图院编制的《2023 河南两会地图》如期亮相河南省政协十三届一次和省十四届人大一次会议。

《2023 河南两会地图》展现了河南省委、省政府在党中央的坚强领导下，全面深入贯彻党的二十大精神，坚定扛稳现代化河南建设的历史使命，在社会主义建设新征程上接续奋斗的生动实践。

《2023 河南两会地图》在选题上主要围绕“十四五”深化区域合作融入对接国家重大战略规划和当前全省工作热点进行编制，共包含中国地图（《新时代 新征程 新发展》）、《郑州新郑国际机场国际货运通航城市示意图》《习近平总书记河南足迹》《文明探源》《美丽河南》《乡村振兴和农业农村现代化》《云上看河南》7 幅地图以及河南省主要经济指标与全国兄弟省份对比图表等内容。

其中，中国地图展示河南省与各省（市、区）的桥连关系要素和广域发展合作的空间规划，如“中原—长三角经济走廊合作”“豫京和南水北调战略合作”“豫粤港澳高质量合作”“豫鄂川渝高质量合作”“郑洛西（晋陕豫）高质量合作”“豫鲁毗邻地区共建发展”“豫疆合作交流”；

《郑州新郑国际机场国际货运通航城市示意图》以郑州通往各大洲的航线展现航空港区在河南对外开放格局的龙头地位；

《习近平总书记河南足迹》展示党的十八大以来习近平总书记先后五次到河南，就粮食生产、黄河治理、



中部崛起、乡村振兴等指明方向，为新时代河南改革发展擘画蓝图；

《文明探源》展现河南作为中华文明的重要发源地之一，在中华文明探源工程中取得的丰硕成果；

《美丽河南》直观展现河南“一带三屏三廊多点”生态保护格局；

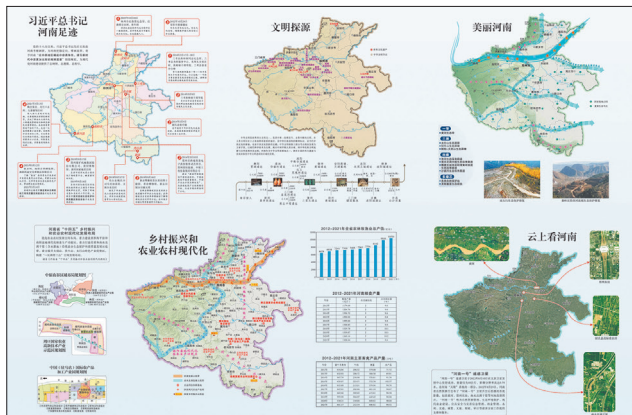
《乡村振兴和农业农村现代化》结合《河南省“十四五”乡村振兴和农业农村现代化规划》展现河南省未来新农村的美好图景；

《云上看河南》以“河南一号”遥感卫星换个视角看河南。

《2023 河南两会用图》将代表、委员关注的河南省重大战略布局、发展规划、习近平总书记视察河南时的重要指示精神等，通过地理空间位置、线条、色块、图表等形式直观地展现出来，可为代表、委员建言献策提供参考。地图采用单张五折叠的形式，更加便于代表、委员翻阅查看。

当地图送到“两会”会场的时候，省政协委员时舜英直呼：“格局大了”“把可爱的大公鸡装扮得五彩缤纷大吉大利的样子”“河南两会新常态，代表委员把图看”，希望市、县级“两会”也能够提供类似的地图。

《两会地图》作为为河南省人大代表、政协委员的基本工作用图，受到代表委员的一致好评。据悉，河南省地图院自 2018 年起，开始编制《河南省两会地图》，至今已出版 6 期。☑（作者单位：河南省地图院）



一枝一叶总关情

—— 河南省测绘地理信息技术中心助刘营振兴纪实

◎ 本刊记者 栗荣晓 通讯员 曹源

走进固始县李店镇刘营村，一片片涌动生机的田野、一条条干净平整的道路、一户户日子红火的居民家庭，仿佛一个个跃动的音符，演奏着乡村振兴的动人旋律。

近年来，在河南省测绘地理信息技术中心帮扶下，刘营村以强化党组织建设、提升乡风文明、整治人居环境、建设美丽乡村、发展特色产业为抓手，不断壮大集体经济，取得了显著成效。

“从前俺们村条件落后，到处是脏乱差，垃圾遍地。现在你看看，俺们村很漂亮，环境干净、道路平整不说，这田园村居就像城市的公园一样，河塘渠堰水流不停，家家户户花开不断，乡亲们腰包鼓了，日子富裕起来了！”村民周玉明爽朗的话语中透着自豪。

刘营村面积 5.3 平方公里，辖 16 个村民组，现有人口近 3000 人，曾是固始县出了名的“软弱涣散村”“深度贫困村”。借脱贫攻坚之力，助乡村振兴之势，从 2018 年起，按照“乡村林果化”“庭院花园化”的标准，刘营村有序推进全村绿化、美化工作，实现了由“软弱涣散村”到“市级基层党建示范村”，再到“市级乡村振兴示范村”“美丽乡村红旗村”和“省级文明村”的嬗变，美丽乡村振兴之梦正在一步步变为现实。



党建引领促发展

乡村要发展，机制保障是关键。河南省测绘地理信息技术中心派驻的驻村工作队和刘营村“两委”不断强化组织保障，积极奏响乡村振兴的奋进强音。

百年征程波澜壮阔，为民初心历久弥坚。一个党员就是一面旗帜，一个支部就是一个堡垒。为充分发挥基层党组织作用，在该中心与当地党委政府的指导下，驻村工作队结合刘营村实际，形成了上下贯通的工作机制，将摸实情、出实招、办实事、求实效作为工作的重中之重，使村“两委”班子的组织力、战斗力明显提升。

驻村工作队在刘营村埋下的一颗颗办实事的种子，也将不断生根发芽，催生乡村发展新活力，造福人民群众。

首先，在党员家门口悬挂“共产党员之家”标识，增强党员自豪感，发挥党员在调节邻里矛盾、关心困难群众、联系外出群众等诸多方面的作用。

“通过织密联系服务网络，让群众感受到党组织就在家门口，党员就在身边，进一步增强党组织凝聚力、感召力。”河南省测绘地理信息技术中心派驻刘营村第一书记曹源说。

接着，驻村工作队通过创新党课讲授形式，用当地党员听得懂的“土话”，再辅以前鲜活的实际案例，向大家传达上级政策和精神内涵，灌输乡村振兴战略新理念。同时，利用微信群、公众号、小程序等方式及时传递相关信息和村务新风，使外地党员和群众也能及时了解和关注家乡的发展变化。

值得关注的是，驻村工作队和村“两委”在“党建+”上狠下功夫，“党建+基础”，夯实基层组织堡垒；“党建+民生”，提升群众幸福感；“党建+产业”，壮大集体经济；“党建+乡村振兴”，全力打造美丽乡村……一系列的“党建+”，充分调动了党员、干

部和群众的积极性、主动性、创造性。

2020年疫情防控期间，刘营村党员捐款、捐物5万多元，为疫情防控提供了保障。2021、2022年连续两年，刘营村党员和入党积极分子再次捐助防疫物资5万余元，进一步夯实了全村的疫情防控能力。

刘营村党支部充分发挥基层党组织的战斗堡垒作用，切实做到心为民所系、利为民所谋、权为民所用，形成了心往一处想、劲往一处使的良好发展氛围，构建了一个具有亲和力、凝聚力的领导团队，一个精诚团结、廉洁自律、一心为民的基层党组织。

帮扶群众致富增收

刘营村由于土地资源受限，作物种植品种单一，群众增收没有出路。驻村人员来了之后，从土地整理着手，修道路、整理废弃坑塘，不仅改变了百姓生产生活环境，还为特色养殖业的发展打下了基础。

2018年，驻村工作队发现村里很多坑塘，由于年久无人管理，大多都已废弃，经过实地测量，全村有360多亩水域面积，废弃的坑塘面积就达100多亩。

于是，驻村工作队与村“两委”商议，对坑塘进行开发利用，他们说干就干，经过半年时间的努力，整修大大小小的废弃坑塘30个。

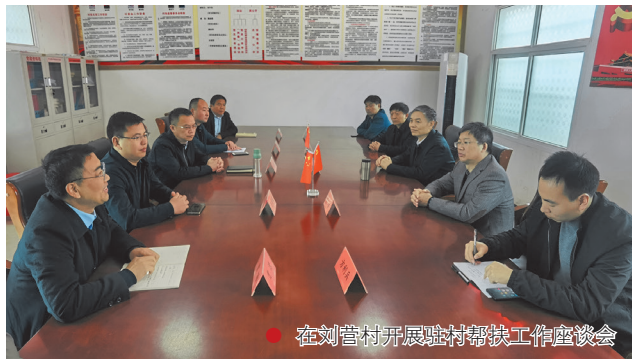
在刘营村，娄士海家共有5口人，曾是“贫困户”，在驻村工作队努力帮扶下，他家发展小龙虾养殖，加上种植水稻，彻底摘掉了“贫困户”的帽子，如今每年都有10多万元的收入。

驻村工作队引领群众致富增收，鼓起群众“钱袋子”，像娄士海这样的“贫困户”致富的故事，在刘营村只是一个缩影。

村民熊艳俊说起养鹅的故事，有一肚子的气话：“都四五年了吧，那时候养的鹅全死光了，我媳妇也不想活了，是当时的驻村书记孙常建给我们带来了希望，他天天上门鼓励我，还忙着协调资金、跑贷款，让我挺过了难关。”

如今，熊艳俊承包了4个坑塘养殖固始白鹅，仅2021年就销售40多万元。坑塘带给他的不仅仅是致富增收，更是对小康生活的向往。

为了让刘营村百姓日子能够越过越红火，在河南省测绘地理信息技术中心和李店镇党委的指导下，驻村工作队把刘营村的产业与环境结合，产业与市场结合，延伸产业发展链，带动更多老百姓致富。





● 乡风文明建设在刘营村受欢迎

为此，刘营村成立了农业合作社，聘请省内外专家，利用村里大大小小的200亩坑塘水域，建成了全省最大的大闸蟹种蟹育苗基地。

农业合作社运营以来，客户遍及省内外，辐射到浙江、湖南、湖北等地。农业合作社成立后第一年收入就达到400多万元，其中60多万元给村里的群众进行分红。刘营村的废弃坑塘终于变成了老百姓的“致富塘”。

春种一粒粟，秋收万颗子。

在河南省测绘地理信息技术中心和当地政府的全力帮扶下，刘营村引进固始县三高养鸡专业合作社，建成规模养鸡场3家和养猪场3家，每年畜牧产值达1200万元；引进年产值500万元的利来针织生产车间，吸纳村民就近务工；协调资金240万元，引进光伏发电项目，提高土地利用效益、增加农业产值的同时，通过分红连年提高群众收入。

“驻村工作队长期蹲点，着力为村民解难题办实事，办成了一批看得见、摸得着的好事，做到了真扶贫、扶真贫，当地老百姓好评如潮。”说起驻村工作队的成绩，李店镇政府党委负责人赞不绝口。

提升群众幸福感

万民乡风，旦暮利之。乡风是维系中华民族文化基因的重要纽带，是流淌在田野上的故土乡愁。在驻村工作队的帮扶下，刘营村乡风文明遍地开花。

“现在，刘营村老百姓的生活一年比一年好，家家户户幸福美满，房前屋后卫生环境等方面都达到了一流，与城市没什么区别。尤其是全村16个村民组，涌现出很多好婆婆、好媳妇。”谈起刘营村的变化，村民王福林满脸笑容。

在乡风文明建设方面，刘营村制定完善《村规民

约》，规劝制止陈规陋习，破解“红白喜事”大操大办等难题，以家风促民风，以民风带乡风。

每年坚持开展“优秀共产党员”“好婆婆”“好媳妇”“孝善敬老”等评选活动，在村民中间树立模范典型。同时，设立孝善敬老基金制度，让全村群众形成了家家户户孝心养老、社会善心敬老的良好风尚。

据不完全统计，近年来，刘营村孝善敬老基金共有200多位老人受益，累计发放资金100万元。如今，刘营村老人老有所依、老有所养，大大提高了老人晚年生活的幸福指数。

走进刘营村“爱心超市”，货架上摆放着整齐的物品，应有尽有，上面标明了积分。“小积分”集聚“大能量”，村民可以拿着自己的积分卡兑换所需物品。

“‘爱心超市’是我们在脱贫攻坚工作中积极开创的一种新思路、新模式，旨在更好地激发村民爱村爱家、互帮互助、自立自强的精神，在乡风文明建设上发挥一定作用。”河南省测绘地理信息技术中心纪委书记何晨说。

改善农村群众精神风貌，让乡风文明融入百姓生活。近年来，刘营村先后投入170多万元，打造了1个综合性文化服务中心、3座文化广场，为村民搭起崇尚文明、娱乐健身的良好平台。

如今，刘营村邻里之间争吵的声音消失了，在文化广场打球健身的多了；游手好闲、聚众打牌的闲汉少了，勤劳致富的能手多了……文明乡风吹遍了刘营村的每一个角落，文明之花在阳光雨露的滋润下竞相绽放。

在刘营村“怀乡园”，这里的小池塘蕴含着“大文章”。秉承“绿水青山就是金山银山”发展理念，刘营村将原来的污水沟改造成现在的氧化塘，通过下设管道，将群众生产、生活污水等处理后用于农业灌溉，变废为宝。

刘营村因地制宜、规划建设、逐步整治完善人居环境，针对不同群体建设了广场、儿童游乐园、健身中心、图书室等文化娱乐设施，吸引越来越多的群众走出室内、走向自然，也吸引了许多游客前来“打卡”游玩、摄影、写生。

2021年夏天，李店镇政府组织开展了“怀乡园”杯摄影大赛，吸引了固始全县广大摄影爱好者前来刘营村施展才华。大赛收到各类参赛作品285件。这些作品真实地展示了刘营村的巨大变化和群众幸福指数的提升。

人居环境焕然一新

“说来你都不敢想象的事情，以前俺们村条件落后，到处是穷破的景象，年轻人都不愿意回来，留下老年人在家种地看孩子。现在你再看，门口路修好了，处处跟公园一样。俺们天天可以锻炼身体，还可以看电影，年轻人也愿意回来赚钱了，别提日子过得有多幸福！”村民周少才爽朗的话语中透着自豪。

改善农村人居环境是关系到千家万户的大事、实事。在驻村工作队的引领下，刘营村践行“挖掘自身资源、创建美丽乡村”这一目标，将人居环境整治与美丽乡村建设相结合，不断创新工作思路，多方筹措资金，加大投入力度，经过不懈努力，全村人居环境焕然一新。

一分部署，九分落实。2018年以来，驻村工作队和村“两委”大力推进人居环境整治，使村容村貌发生了翻天覆地的变化：筹集资金修建硬化村内道路20多千米，扩宽道路4千米，铺设步道2千米，安装太阳能路灯360盏；建设星级公厕2座，完成户厕改造500余户；清淤大塘16口，修建排污渠系8千米。基础设施的建设完善，为打造“四季有花、四季常青”的生态宜居环境奠定了基础。

按照李店镇政府“一村一品”规划，在省测绘地理信息技术中心帮扶下，刘营村先后在公共区域及道路两侧连片种植桃树、桂花、紫薇、香樟等各种花木树种3万余棵，并将闲置宅基地统一种上了百日菊。

漫步在刘营村，一年四季绿树环绕、花木飘香，文化广场的宣传栏里，村规民约、社会主义核心价值观等内容诠释着村民积极向上、幸福乐观的人文氛围；村级小喇叭播放的《走进新时代》优美旋律在蓝天白云下萦绕回荡。

近年来，刘营村坚持把农村人居环境整治，作为

巩固脱贫攻坚成果与乡村振兴有效衔接的重要抓手，倾力打造美丽乡村“循环带”，走好“生态发展路”，打好“休闲旅游牌”，把广大群众对美好生活的向往转化为推动乡村振兴的动力。

“驻村工作队和村两委带领群众，先后修建了百年皂角树广场、悬铃木广场、农具博物馆和休闲步道等基础设施，修复了刘邓大军三纵八旅挺进大别山指挥部遗址。在乡村旅游发展上，刘营村逐步带动了周边的熊集、三保、杜营等村积极参与，美丽乡村振兴的画卷越绘越迷人。”曹源如是说。

同时，刘营村还打造1处特色主题农家院落，1所孔雀园，23个面积在25到80亩不等的垂钓园，结合“三留守”服务中心，将红色教育和乡村旅游有机融合。

“我们村现在成了十里八乡有名的‘网红村’，每到周末或节假日就有许多人前来游玩，平均日接待量达700人次。有的游客带着全家人能玩上一天，饿了累了可以在农家乐餐馆和三留守服务中心食宿，逢上节庆日，三留守服务中心还会开展各类主题文艺表演。”刘营村党支部书记熊治俊说。

一以贯之，久久为功。

驻村帮扶工作是一任接一任，一步一个脚印，一年一个台阶，一任一个跨越，每个时期工作重点不同，但驻村书记们为刘营群众谋幸福的使命始终不变：展现驻村工作精神，彰显驻村帮扶成效。

日前，河南省测绘地理信息技术中心派驻的新任驻村第一书记李永利，在刘营村委会宽敞明亮的办公室内与老党员乔如桂、韩守成、张连芳、黄传仕等亲切交谈，认真听取他们关于刘营村未来发展的想法和建议……

乡村振兴，事关农业、农村、农民。民族要复兴，乡村必振兴。

2023年1月5日，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生到刘营村调研，与当地党委政府深入交流定点帮扶、乡村振兴、土地整治、乡村旅游、“五星支部”创建等方面的工作。

与派驻刘营村工作队人员座谈中，郭幸生特别指出：“要把学习贯彻党的二十大精神落到实处，密切党群干群关系，建设明理乡村、诚信村庄，不断推动驻村工作取得更大成效。2023年，我们将继续加大对刘营村的帮扶力度，用活行业政策，发挥测绘地理信息优势，让刘营村更美、更富、更有活力！”



● 驻村书记曹源（左一）与村民交谈

郑州完成卫星导航定位基准服务系统升级改造

1月5日,记者从郑州市自然资源和规划局了解到,郑州市卫星导航定位基准服务系统已圆满完成“北斗三号”升级改造,正式提供数据服务,这标志着郑州市在全省率先迈入“北斗三号”时代。

卫星导航定位基准服务系统是卫星的“地面信息接收站”,负责对卫星发回的数据进行分析处理。随着我国“北斗三号”的开通和推广应用,郑州市现有的卫星导航基

准服务系统已无法满足“北斗三号”全频率信号接收和处理要求。为此,郑州市自然资源和规划局于2022年11月17日启动系统升级改造工作,其间克服了疫情等不利影响,最终在全省率先完成升级改造。

升级改造后的卫星导航定位基准服务系统集成了米级、分米级、厘米级和后处理毫米级四类高精度服务,能够兼容BDS/GPS/GLONASS/Galileo多系统,在定位

精度、系统可靠性、覆盖区域以及可用性等方面有了显著提高。

“此次升级改造将极大拓展北斗应用的行业领域和市场空间。”郑州市自然资源和规划局二级调研员李跃升表示,未来,北斗高精度应用将从专业领域走向大众领域,为自动驾驶、智慧城市、救灾减灾、农业现代化等提供高精度空间定位服务,为经济社会发展注入“北斗”力量。☑(河南日报 赵一帆)

河南省北斗卫星服务豫北分中心正式挂牌



1月12日,河南省北斗卫星服务豫北分中心(以下简称“豫北分中心”)正式挂牌。安阳市自然资源和规划局、河南省测绘院等单位相关人员参加挂牌仪式。

豫北分中心于2021年3月经安阳市政府报请河南省自然资源厅同意建设,在北关区政府的支持和筹建小组全体成员的共同努力下,现办公场所、设施已到位,具备办公条件。安阳市自然资源和规划局负责豫北分中心建设和北斗基准站的运营、维护,安阳市工业和信息化局、安阳经济开发集团有限公司

等市直部门承担北斗产业的业务拓展、市场运营、科技融合、资源对接等工作。

据介绍,豫北分中心充分整合自然资源、高分遥感、交通、气象、应急等行业北斗数据资源,以天空地一体的时空大数据服务为核心,构筑安阳市通导遥一体化综合信息服务体系,将面向各级政府、民生领域提供北斗时空大数据资源服务、北斗时空大数据共享服务,提升安阳北斗产业支撑保障能力,助力安阳经济社会高质量发展。☑

(安阳市自然资源和规划局 申长林)

济源召开测量标志普查保护工作推进会

1月11日,济源产城融合示范区自然资源和规划局召开测量标志普查保护工作推进会。

会议指出,此次普查工作对辖区138个永久性测量标志进行普查保护,包括标志完损情况、标志占地面积、标志权属地类等信息。目前,外业普查和数据已全部录入全国测量标志管理信息系统,签订委托保管协议和设置测量标志保护牌工作正在进行。

会议对下一步工作提出要求,一是思想上要高度重视。测量标志是国家重要基础设施,是测绘的基础和保障,保护好测量标志,才能维护国家测绘地理信息安全。二是行动上要积极主动。各镇(街道)自然资源部门要认真签订委托保管协议,指派专人开展测量标志日常保护工作。三是进度上要统筹协调。项目承担单位要根据项目计划安排,统筹协调,按节点推进,确保项目如期高质量完成。☑(济源产城融合示范区自然资源和规划局 孙璐)

河南省遥感院被遴选为省级骨干应急救援队伍

近日，经行业申报、专业考核和社会公示，河南省遥感院被河南省减灾委员会遴选为省级骨干应急救援队伍。

作为河南省应急测绘保障服务中心的依托单位，河南省遥感院高度重视应急测绘保障工作，坚持发挥测绘地理信息专业优势，加强资金和技术装备投入，着力提升应急测绘能力建设。目前该院已配备各型无人机航摄系统 25 台（套），可根据不同的灾害场景提供正射影像、全景影像、倾斜摄影、三维建

模、实时图传等应急测绘数据成果。该院卫星应用技术中心可接收资源系列、高分系列、河南一号等多颗国产卫星影像，协调吉林一号等国内、国外多分辨率商业卫星影像数据，能够实现 2 米级卫星影像每年全省覆盖四次，优于 1 米的影像每年全省覆盖两次，局部地区每月覆盖一次。同时组建了技术力量雄厚的应急测绘保障队伍，设现场应急测绘分队、航空影像获取分队、数据处理和保障分队 3 个分队，并先后参加了郑州“7·20”特大暴雨灾

害应急测绘保障、2022 年汛期应急测绘保障实战演练等重大应急测绘保障任务。

下一步，河南省遥感院将以此为契机，以更高的标准建设队伍、更严的纪律要求队伍，切实提升救援实战能力，力争把队伍练专、把能力练精、把素质练强，打造一支召之即来、来之能战、战之能胜的应急救援专业队伍，争做全省应对突发事件应急处置的“排头兵”和应急救援的“先锋队”。（河南省遥感院 刘玉萍）

“天地图·漯河”获评五星级市级节点

近日，漯河市地理信息公共服务平台（天地图·漯河）在 2022 年河南省地理信息公共服务平台市级节点综合评估中，再次获评天地图最高等次“五星级”市级节点。

2022 年，为推动漯河市地理信息公共服务平台的长期稳定运行，漯河市自然资源和规划局持续加强地理信息数据和资源整合，完成了漯河市域 0.8 米高分辨率遥感

影像的更新和数据融合，以及召陵区、源汇区、郾城区等地的 300 多个信息点的更新，有效提升了遥感影像的多样性和现势性。同时该局还将 2022 年最新编制的漯河市地图、漯河市城区图及时上传至天地图下载中心，为公众下载标准地图提供便利。

“五星级”市级节点获评是对 2022 年度漯河市地理信息公共服

务平台建设及应用工作的充分肯定和鼓励。下一步，漯河市自然资源和规划局将继续贯彻落实河南省自然资源厅关于发展地理信息公共服务平台的指示精神，进一步加强平台建设与应用，不断提升地理信息资源共享和利用水平，为“数字政府”建设、自然资源管理和社会公众提供更加优质的地理信息服务。

（漯河市自然资源和规划局 李峥）

河南省测绘院优质服务获表扬

1 月 19 日上午，河南省测绘院收到一封来自安阳市政务服务和大数据管理局的表扬信，感谢该院在安阳市疫情防控和应急防汛工作中提供了全天候 24 小时不间断的地理信息服务保障，并对该院工作人员张雨欣、石燕桦两名同志提出了表扬。

感谢信中指出，两名同志在安阳市疫情防控和应急防汛时，克服困难、服务在前，赶赴县区一线提

供技术支撑，得到了市县领导的一致认可，充分体现了河南省测绘院的服务理念和奉献精神。

2022 年，河南省测绘院主动围绕安阳市政府需求，量身打造了安阳市数字孪生平台。该平台立足市政府重点关注的疫情防控、防汛抗旱和应急保障等工作，汇聚整合全市各行业部门专题数据资源，形成了社会要素全、现势性强的大数据服务体系，实现跨部门、跨系统、

跨层级、跨领域的服务和协同管理，助推安阳市经济社会高质量发展。

下一步，河南省测绘院将继续坚定不移贯彻落实党的二十大精神，紧紧围绕数字经济建设，牢牢把握新时代测绘地理信息“两支撑、一提升”工作定位，坚持守正与创新并重、强基础与促转型兼顾、发展和安全相统筹，在河南数字经济建设中持续发力。（河南省测绘院 蒋达 朱琦）

发挥测绘技术优势 服务经济社会发展

——河南省地质局矿产资源勘查中心测绘工作纪实

◎ 周强 扬扬

河南省地质局矿产资源勘查中心（以下简称“中心”）由原河南省地矿局测绘地理信息院、河南省航空物探遥感中心、河南省地矿信息中心根据河南省直事业单位重塑性改革决策部署组建而成。2022年该中心发挥测绘技术优势，在测绘信息、卫星遥感、管线探测等方面为经济社会发展提供高效服务。

全面发挥测绘优势 服务自然资源管理

2022年，该中心以强烈的服务意识和高质量的测绘成果不断赢得社会的认可。在郑州、新乡、鹤壁、洛阳等省内“根据地”，实施了地面控制测量、勘测定界、自然资源监测、自然资源确权登记、土地变更调查、矿产资源国情调查、自然灾害综合风险普查等多类项目。

其中，新乡市红旗区区域评估勘测定界项目是近年来该中心承揽的一个最大勘界项目，时间紧，任务重，项目部攻坚克难，按期顺利通过新乡市自然资源和规划局组织的专家评审验收。

禹州市住建局自然灾害综合风险普查项目是根据《国务院办公厅关于开展第一次全国自然灾害综合风险普查的通知》实施的一项重大国情国力调查项目，是摸清我国灾



害风险隐患底数的重要手段。该中心精心组织、紧密安排，高效完成禹州市5个乡镇、2个街道办共约25万栋房屋、33座桥梁以及251公里道路的外业调查和内业图斑核实工作，并配合有关部门完成了县级检查、市级质检和省级质检，质检合格率90%以上。

该中心强化服务意识和成果质量，在广东、浙江、江苏、安徽、山东等地树立了良好口碑，实施了多个联合测绘、早期土地房屋测绘、集体建设用地总登记、耕地后备资源调查、林草湿地调查监测等项目。其中，佛山市南海区联合测绘成果质量检验服务项目主要是对楼盘、厂房、学校、国有自建房、存量房等项目的地形测量、规划条件核实测量、人防工程竣工测量、不动产测量等测绘成果进行质量检查。两

年来完成质检项目1300余个，为助力政府职能部门提高工程建设项目审批效率、优化营商环境、深化“放管服”改革提供了强有力的技术支持。

创新实景三维技术 助力智慧城市建设

2022年，该中心不断提升新型基础测绘与实景三维技术能力，积极参与实景三维中国建设，促进测绘工作转型发展。承担的亳州市不动产三维确权建设项目，综合运用无人机倾斜摄影、激光雷达、近景摄影测量等新型测绘手段，构建了产权清晰、精准高效的不动产三维地籍管理系统；亳州市数字城市地理空间框架（2022—2024）年数据更新建设项目是数字中国的组成

部分,展现了该中心在新型测绘方面转型升级的初步成效。同时,开展了局管科研项目“基于多源数据融合技术河南省黄河文化古迹重构及示范应用”“河南省地质文化数字陈列馆建设”,统筹多源空地数据高效精准融合,开展古建筑和陈列馆三维模型重构,建立数字档案、实现线上表达。

该中心还持续提升数字测绘技术能力,积极融入“数字孪生”智慧城市建设,利用无人机航测、倾斜摄影、激光雷达、卫星遥感等技术,开展了许昌市智慧城市一期建设项目,采集制作城市高精度数字地形图(DLG)、正射影像图(DOM)、数字高程模型(DEM)、三维实景模型、三维激光点云和各类电子地图等数据,为数字孪生应用和智慧城市管理提供了精细的数据支撑。

此外,研发郑州河湖巡查监察智能管理平台,实现河湖管理信息化、智能化,为河湖长办“清四乱”工作提供技术支撑。

2021年“7·20”特大暴雨灾害发生后,该中心开展了郑州市、新乡市及周边灾区无人机应急监测工作,快速获取灾区的实时影像、三维模型、现场视频等数据,为应急救援和救灾减灾工作提供了科学依据。

应用卫星遥感技术服务生态文明建设

该中心依托“河南省自然资源卫星应用技术中心”“河南省地质信息连续采集运行系统”等科研平台,融合高分辨率卫星遥感、航空摄影、北斗导航定位等技术,持续打造“天空地”一体化监测体系,推进卫星产业示范应用,强化卫星

遥感影像保障能力,全面提升服务各行业实时监测和管理决策水平。

该中心充分发挥卫星遥感解译传统优势,做好全省地质行业卫星遥感影像的接收、分发和管理工作,建立全时空全要素遥感地质解译体系,开展基于深度学习的遥感影像自动识别与提取研究。实施了“郑州市、开封市和豫北平原沉降监测”“丹江口水源区地下水环境状况调查评价”“焦作市平原区地下水环境状况调查评估”等项目的遥感解译、测绘工作,为开展生态环境大范围调查工作提供技术服务。

河南省地质遥感云服务平台正式上线运行,该平台利用高性能、高可扩展性、高可用性的云计算技术,实现海量遥感数据的高速处理、批量生产和智能挖掘分析,为自然资源管理、生态环境保护、资源能源保障、地质灾害防治等提供遥感技术服务。通过云服务平台,为新密、灵宝、南召等12个县(市)提供地质灾害风险评估遥感调查服务,解译各类地质灾害点1105处,初步圈定了地表变形区、地质灾害隐患及承载体,并编制了遥感调查报告。

值得一提的是,该中心参与完成的科研成果“北斗/GNSS基准站网区域地壳稳定性多尺度监测关键技术及应用”获中国卫星导航定位科技进步一等奖。

探测地下空间保障城市安全

该中心持续发挥工程物探在行业中的领先地位,在郑州、金华、包头、成都等29个城市开展了防空洞测绘、地下管线探测、管网普查、排水管道检测、地下病害体探

测等项目,重塑并升级现有的十几个管线信息系统,同时整合物联网信息技术,开发专业的排水管线信息系统。

开展了郑州市多要素城市地质调查项目,在郑州市老城区开展防空洞探测与测绘,通过1:500地图编制、物探、地下防空洞测绘、地面塌陷灾害三维科普模型等工作,查明防空洞的分布位置、空间尺寸与损毁情况,开展城市浅层空洞、古冲沟、古坑塘、暗浜探测工作,为城市道路病害防治明确目标,保障城市基础设施安全。

在浙江金华市区雨水管网排查项目实施中,由于金华市雨水管径大,测区多为老城区、背街小巷,行人车辆多,项目施工难度大。为确保车辆能够正常出行,项目部积极对接交通部门和主管部门,使金华项目克服了上述因素以及疫情带来的施工作业困难,确保疫情防控与项目生产两不误,为当地政府提供了现势、准确和完整的雨水管网信息。

同时,该中心积极开展科研项目“道路地下病害体探地雷达探测关键技术研究”,依托三维探地雷达快速、准确、全覆盖、高分辨率等优势,直观探测地下空洞、脱空、疏松等病害体位置和范围,从而确保市政道路工程建设质量。

此外,该中心还承担了河南省自然资源厅科研项目——郑州市国土空间规划地下智慧感知应用研究,该项目综合运用空间大数据融合处理、数据深度挖掘等方法,重点开展地下空间智慧感知技术研究,为城市地下空间价值评估、布局规划、安全监测等方面提供数据支撑和决策支持。☑(作者单位:河南省地质局)

《重庆市测绘地理信息条例》正式施行

《重庆市测绘地理信息条例》(以下简称《条例》),于2023年1月1日起正式施行。

重庆市规划和自然资源局相关负责人介绍,测绘地理信息涉及国土安全,关系千家万户,应用于经济发展、国防建设、生态保护、科学研究、文化教育、行政管理等各个领域。《条例》在原有的《重庆市测绘管理条例》基础上修订而成,旨在强化新时代测绘地理信息行业监督管理法律支撑,强化测绘地理信息行业监管,并促进地理信息产业健康快速发展。

《条例》涵盖了加强测绘地理信息安全监管,守住信息安全底线;深化测绘地理信息“放管服”改革,切实优化营商环境;提升测绘地理信息工作能力和水平,促进共享和应用;强化国家版图意识宣传教育,落实地图服务监管等主要内容。

《条例》提出了多项实打实的硬规定。例如,建设单位新建、改建、扩建卫星导航定位基准站应当依法备案,其建设和运行维护应当符合有关规定,严守国家地理信息安全和对个人信息的保护;生产、保管、使用属于国家秘密的测绘地理信息成果实行可追溯管理。测绘地理信息成果使用完成后,使用单位应当按

照规定送交保密管理部门指定的单位销毁。测绘地理信息成果符合国家和本市规定的,有关部门不得要求重复测绘。推进政府部门间地理信息资源共建共享,明确互联网地图编制、地图审核要求等。

《条例》还将为重庆地理信息产业发展注入新动力。截至2021年底,重庆市有测绘地理信息企事业单位330余家,年产值近36.2亿元,并保持每年12%左右的增长速度。但与广东、浙江等省市相比,在政策环境、产业规模等方面还存在较大的差距。

《条例》提出,要保障测绘地理信息资源供给,可依托云计算、大数据等现代信息技术,及时获取、处理、更新基础地理信息数据,增加地理信息资源供给。《条例》要求建立健全地理信息资源共建共享机制,开放可公开的地理信息资源,促进地理信息资源深层次应用,推动产业发展。

《条例》还为地理信息产业发展提供了政策保障,要求地方各级人民政府引导支持企业自主创新和开发各类地理信息产品,促进地理信息产业发展,鼓励社会资本投资地理信息产业,推进产业结构调整、优化升级和跨界发展。☑(来源:重庆日报)

安徽省实景三维建设试点项目通过验收

1月13日,安徽省实景三维建设试点项目在合肥顺利通过验收。验收专家组由来自国家基础地理信息中心、武汉大学、上海市测绘院、浙江省测绘科学技术研究院以及安徽省测绘产品质量监督检验站的五位专家组成,中国工程院院士陈军担任专家组组长。

专家组听取了项目组的工作情况汇报,审阅了技术设计书、技术总结、质量检查报告等相关资料,查看了安徽省实景三维建设试点项目成果及应用示范。经质询、讨论,专家组认为,试点项目达到了建设目标,圆满完成了各项既定任务,成果丰富,创新性强,为全面推进实景三维安徽建设提供了可借鉴、可复制、可推广的经验和成果。

开展安徽省实景三维建设试点是安徽省自然资源厅贯彻新发展理念、落实国家关于新型基础设施建设有关部署的重要举措。该项目完成了2067平方千米地

形级、24.8平方千米城市级及安徽名人馆部件级实景三维数据生产;构建了以基础地理实体为核心的试点区域实景三维数据库;开展了国土空间规划、三维不动产管理和安徽名人馆三维云展览等示范应用建设;编制了《安徽省基础地理实体数据技术规范(试行)》《安徽省基础地理实体数据转换生产技术规程(试行)》《安徽省基础地理实体数据库建设技术规范(试行)》三份技术文件;形成了“一键转换、一码多态、一库多能”等实景三维建设的工程技术方法。

下一步,安徽省将进一步深化试点成果研究、推广试点经验、拓展成果应用,保质保量完成《安徽省“十四五”测绘地理信息规划》制定的新型基础测绘体系、实景三维安徽建设任务和目标,持续提升测绘地理信息工作支撑经济社会发展、支撑自然资源管理的能力和水平。☑(来源:安徽省测绘局)

四川地图开放平台正式上线

1月3日，四川地图开放平台正式上线运行，面向四川省各类专业用户提供个性化、定制化时空信息增值服务，与提供基础性、标准化公益地图服务为主的四川省地理信息公共服务平台（“天地图·四川”）一起形成“1+1”的时空信息服务新体系。

据了解，2022年，四川省地理信息公共服务平台（“天地图·四川”）在线注册用户达到4万多个、在线地图服务日均访问量突破5000万次、日均活跃应用突破1000个，成功支撑了自然资源管理、林草防火、地灾防治、生态环保、数字交通、新闻媒体等10多个领域、20余家政府部门和单位。为进一步提升地理信息服务能力和水平，自然资源部四川基础地理信息中心自主研发推出了以提供个性化特色地理信息服务为主的地图开放门户——四川地图开放平台。

四川地图开放平台依托四川省地理空间大数据中心丰富的地理信息数据资源，提供包含历史影像、电子地图、地形三维、模型三维、矢量瓦片、地理实体与查询、地名搜索、路径规划、物联感知数据接入等服务。后续将逐步推出地理信息在线众包更新、个性服务定制发布、应用系统零代码快速搭建、移动端应用等功能，实现打通地理信息数据应用最后一公里，将地图直接支撑到各行各业最基层的一线作业人员手中，满足各类专业用户对时空信息更加多样化、精细化和个性化的深层次应用需求。目前，已经为省政府最小工作单元管理、应急救援、烟草零售管理，以及多个市州（区县）国土空间规划、疫情防控、大熊猫国家公园信息化管理等业务提供服务支撑。（来源：自然资源部四川基础地理信息中心）

河北省地理信息资源共享系统上线运行

日前，河北省自然资源厅启动建设的河北省地理信息资源共享系统（以下简称“共享系统”）正式上线运行，为推动数字河北建设奠定了坚实基础。

共享系统分为共享交换分析子系统、数据推送子系统、数据采集子系统、数据治理子系统四个子系统，通过汇聚各部门的空间数据、在线对接省政务数据共享网站的信息资源等模式，可实现自然资源、公安、民政、住建、交通、水利、文化旅游等专业数据的空间化整合与集成应用。

河北省自然资源厅副厅长王明才表示，共享系统最大的特点是通过“标准统一、需求共建、数据共用”的共享交换机制，打造一个供政府多部门应用的地理信息数据仓库，实现部门间的数据集约共享，为各部门的信息化建设和发展提供有力支撑。共享系统的社会效益将通过各部门之间的数据共享得到显现，地理信息数据共享越充分，各部门工作效率就越高，财政经费节省就越多。

共享系统充分利用平台的地理信息数据汇聚、整合能力，将融合后的各类地理信息资源进行统计分析和空间分析，形成共建、共享、共用模式，为河北省数字政府建设提供统一的“底图”。

建立更新通道，提升地理信息资源现势性。共享系统通过数据处理、空间转换、空间融合以及空间数据分析等方式，形成“采、治、融、用”为一体的空间数据持续集成体系。在线对接省政务数据共享网站，汇聚各类专题空间地理信息数据，打通数据更新通道，赋予地理信息资源更强现势性。

打造数据仓库，发挥地理信息“基底”作用。共享系统通过打造地理信息数据仓库，及时获取丰富准确的地理信息数据，有效减少各部门重复投资建设，快速实现地理信息基本应用，真正实现一处建设、多方共享。

共享系统还将提供最鲜活、最权威、最详尽和多时相、多尺度的地理空间数据库，利用基础测绘与共享库联动更新机制，实现基础测绘成果数据的高效利用，全面提升地理信息基础保障作用和服务能力。

加强共享应用，助力政府决策。共享系统将全省地理空间信息资源、遥感资源、全球定位信息资源等进行空间化整合，实现自然资源、公安、民政等跨部门、跨区域数据融合和集成应用，将极大提升各级政府和部门对突发事件、灾害事故的分析处理能力和科学决策水平。（河北日报 苑立立）

贵州北斗卫星导航定位基准站网项目全面完成

日前，贵州省北斗卫星导航定位基准站网（以下简称“基准站网”）异地数据备份中心全面建成并投入使用，这标志着贵州省形成了贵阳市花溪区北斗大数据中心、异地数据备份中心的“两地两中心”互联互通的格局，完成了基准站网项目最后一块“拼图”，进一步提高了数据保护能力和抵御突发性灾难能力，为全省高精度时空数据的安全性和稳定性提供了强有力的保障。

据悉，基准站网是贵州省重要的高精度位置服务的空间大数据基础设施。为提升基准站网的稳定性和可靠性，贵州省自然资源厅稳步推进异地数据备份中心建设，严格按照建设标准，科学论证，合理选址，精心设计。建成的数据备份系统采用双 100M 光纤高速通道与贵阳市花溪区北斗大数据中心连接，确保了数

据备份系统高效、稳定运行。中心机房采用一体化机柜和模块化机房布置方式，整合了配电、防雷、UPS、蓄电池、空调、门禁、环境监测、线缆管理等多功能模块，并采用柴油发电机备用，保障了中心基础设施的安全性、可靠性、稳定性。

贵州省北斗卫星导航定位基准站网的全面建成，填补了贵州省缺乏统一高精度时空基准站的空白，实现了我国北斗系统在贵州的快速高精度定位服务，为交通运输、救灾减灾、国土测绘等领域赋能助力，为探索“北斗+”“+北斗”、智能制造、智慧城市等方面多元化、多层次、多渠道应用新模式奠定了基础，为贵州省新型工业化、新型城镇化、农业现代化、旅游产业化发展提供了有力的支撑保障。（中国自然资源报 张涛 蔡仁道）

时空大数据平台助力 山东滨州新型基础测绘体系建设

日前，山东省滨州市国家新型基础测绘体系建设试点项目通过滨州市自然资源和规划局组织的前期验收。该项目依托智慧滨州时空大数据平台，融合了新型基础测绘地理场景数据，支撑了应用示范，创新了市县数据一体化更新方式。

智慧滨州时空大数据平台作为智慧城市空间信息的重要载体，既是履行自然资源“两统一”职责的技术支撑，也为城市管理提供一张底板、一个平台、一套数据。

自 2022 年 8 月完成国家建设试点项目验收以来，智慧滨州时空大数据平台在建设“实体滨州”“三维实景滨州”中持续发挥基础支撑作用，为智慧滨州的建设和服务提供全市统一的“时空底座”。

该平台支撑了地理场景融合表达。滨州市自然资源和规划局以滨州市中心城区的倾斜摄影数据为核心，融合地理实体数据、物联网感知数据完成地理场景的融合表达；融合室内三维模型、街景等数据，形成多尺度、含属性信息的地理场景，实现成果的展示与可视化表达。此外，平台还支撑了地理实体网格化

管理系统应用示范，重点侧重“数据汇聚、变化发现、定制服务”，全面推进“地理实体+互联网”的网格化管理模式，实现地理实体与人、房、地融合，对每一实体网格实施动态、全方位管理并进行三维空间可视化分析。

该项目基于平台创新了“快速发现目标、更新任务下发、数据成果汇交、服务在线共享”的更新机制，可通过平台实行县（市、区）数据定期向市级动态推送制度，县（市、区）按照统一数据标准汇交后，由市级在智慧滨州时空大数据平台进行地理场景融合展示并推送给县（市、区）共享使用。这一机制规定了市级节点、县级节点的具体分工和建设内容，上下联动，集约整合，避免重复建设。

下一步，滨州市自然资源与规划局将继续依托智慧滨州时空大数据平台，深化其在新型基础测绘领域的支撑作用，坚持基础测绘深度融入自然资源管理，创新运行机制，建立健全基础测绘发展政策支撑体系，加快构建新型基础测绘体系，促进滨州基础测绘高质量发展。（中国自然资源报 崔新波）

江苏省出台工程建设项目“多测合一”技术规程

近日，由江苏省自然资源厅牵头编制的江苏省地方标准《工程建设项目“多测合一”技术规程》（以下简称《规程》）正式发布，并于2023年1月14日开始实施。

根据江苏省营商办和江苏省工改办重点任务分工要求，2021年初，江苏省自然资源厅向江苏省市场监督管理局申报了《规程》地方标准并顺利立项。

经过一年多充分调研、起草、论证，针对工程建设项目“多测合一”的技术要求、精度指标、方法路径、成果表达和质量检查等方面，编制形成了一套内容全面、方法科学的标准文本，并通过江苏省市场监管局的审查。

《规程》的发布实施，能够较好地解决目前工程建设项目中部分测绘业务技术标准繁杂、互不衔接、计

算规则不一致等问题，为行政相对人在办理中介服务事项时提供便利，有效降低企业制度性交易成本，减轻行政相对人负担，为优化营商环境和工程建设项目审批制度改革提供科学参考和有力支撑。

下一步，江苏省自然资源厅将借《规程》发布实施之际，结合2022年10月江苏省自然资源厅与江苏省城乡建设与住房保障厅、江苏省政务服务管理办公室、江苏省人防办联合印发的《关于进一步深化工程建设项目“多测合一”改革的通知》要求，继续大力推进工程建设项目“多测合一”改革落地，打破行业垄断，健全“多测合一”服务机制，优化服务流程，提高审批效能，努力营造工程项目建设方和测绘中介服务机构“双满意”的市场环境。（中国自然资源报 汤莹 华心然 廖安生）

云南省建成现代测绘基准体系

云南省现代测绘基准体系基础设施建设成果于2023年1月1日正式启用。这是迄今为止云南省覆盖范围最广、规模最大、精度最高、与国家基准严密统一、服务面最广的现代测绘基准体系，为云南省经济社会现代化发展提供全面的高精度定位服务。

据介绍，测绘基准体系是国民经济、社会发展、国家安全和信息化发展建设的重要基础，在政府决策管理、工程建设、重大项目、“一张图”规划管控和基于空间位置服务等共享应用中发挥重要作用。按照《云南省测绘条例》《云南省基础测绘“十三五”规划》，云南省于2016年启动现代测绘基准体系建设项目。项目由云南省自然资源厅组织，云南省测绘工程院、云南省基础测绘技术中心等单位实施，近千人参与，历时近6年，圆满完成建设任务。

云南省现代测绘基准体系建设技术手段先进，建设规模大，建设精度高，精化精度3.7厘米，实现了全省厘米级水准面的重大突破。同时还实现了“两网合并”“一点多用”，形成了“静态+动态”“平面+高程”“事后+实时”“北斗+GPS”的多层次、全场景服务能力，较大提升了云南省测绘地理信息服务能力和水平。该体系的建成对支撑经济社会发展和自

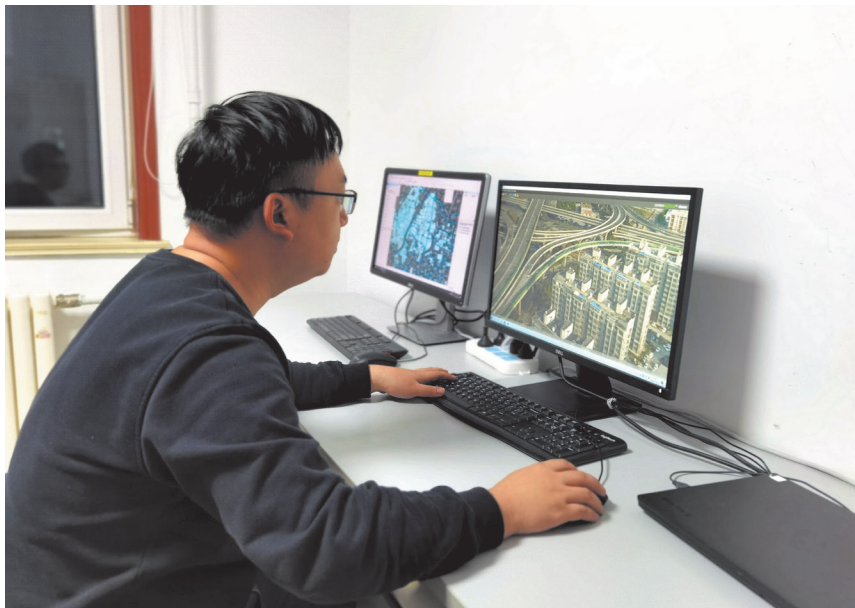
然资源管理具有重要意义，将有力推动自然资源“智治”，为全省提供统一的空间位置、关系和表达，为自然资源业务工作提供可靠保障。该体系是一个动态的、连续的定位框架基准，也是快速、高精度获取空间数据的重要基础设施，可在云南境内向大量用户实时提供高精度和高可靠性的定位信息，实现全省测绘数据的统一，将为实现全省经济社会高质量跨越式发展提供及时、高效、准确的地理空间信息服务。

云南省现代测绘基准体系可广泛应用于云南重大项目建设、经济建设、国防建设及科学研究。成果可在高速铁路、西电东送、中缅石油管道等国家重大工程建设中发挥基础支撑作用；在城市规划、交通规划、滇中引水等国土空间规划和民生工程建设项目中发挥关键作用；为城市综合服务体系提供实时位置服务、车道级导航、气象预报、车辆监控、城市信息管理与应急调度服务等基础服务。

目前，云南省北斗卫星导航定位服务系统已累计接入定位终端近9000个，为国防、自然资源、农业、林业、水利、交通、环保、城乡建设、地矿、旅游等行业共计700余家单位提供了高精度定位服务。（金台资讯 朱丹）

山东：新型基础测绘一体化融合加速

◎ 高红 韩娟



● 开展三维模型单体化技术研究

近年来，面对新时期基础测绘的新任务和新需求，山东省积极申请开展新型基础测绘体系建设试点，以重新定义基础测绘成果模式作为核心和切入点，不断探索带动测绘产品体系、技术体系、生产组织体系全面升级转型的新思路、新方法，打造适应新时代基础测绘高质量发展的基础测绘新模式。

基础地理实体一体化融合、多源数据一体化融合、生产组织一体化协同联动，国家新型基础测绘体系建设山东试点的一体化融合探索不断提挡加速，以实际行动交出令人满意的“山东答卷”。

山东自获批国家新型基础测绘体系建设试点以来，紧紧围绕新时期测绘工作做好“两服务、两支撑”

的要求，积极探索新型基础测绘建设之路，按照实施方案，采用省级与济南、青岛、临沂、滨州、高密“1 + 5”试点模式，坚持边试点、边应用，面向新问题、运用新技术、建立新标准，在实体分类、数据生产、生产组织等省市县一体化融合方面开展积极探索，取得了阶段性成效。

初步建成基础地理实体一体化融合新体系

据了解，国家新型基础测绘体系建设山东试点初步建成的新体系，将全省划分为城镇空间、农业与生态空间两类区域，将基础地理实体分为自然、人工、管理 3 个大

类，包含 16 个一级类、72 个二级类、215 个三级类、342 个四级类，从分类、表达、属性、采集等 4 个方面重新定义了基础地理实体粒度。

试点建立省市县一体基础地理实体转换映射模型，将“规、审、批、供、用、建、验、登”八大自然资源业务链条数据纳入管理地理实体，实现自然资源码与基础地理实体空间身份编码有机融合；建立基础地理实体语义模型，构建水系、道路、房屋、院落等基本组合聚合实体，实现基于基础地理实体数据库的组合聚合实体灵活定制；建立成果存储模型，形成基础地理实体图形、属性和关系分类存储模式；研发基础地理实体数据转换、编码、质检等软件，支撑基础地理实体全过程一体化生产，在滨州、高密开展了 10124 平方千米的基础地理实体转换、更新与入库试验，基础地理实体数据自动转化率接近 90%。

初步建成多源数据一体化融合新体系

集成省市县遥感影像、水下地形、地质体、地下空间等各类已有数据，融合基础地理实体、实景三维模型等新型基础测绘数据，国家新型基础测绘体系建设山东试点初步建成了二维三维、陆地海洋、地上地下、水上水下、室内室外一体化融合的数据资源体系。

通过“一码多态”实体关联、动态单体化和集成式空间数据引擎，山东试点将二维形式表达的基础地理实体数据与倾斜摄影三维模型、地形三维模型等场景数据进行融合，实现二维数据的三维可视化表达；通过 TIN 地形镶嵌，构建陆域实景三维模型和潮间带水下地形数据融合场景，实现陆海一体化管理；通过 3D 三角剖分、模型消隐和三维符号化，构建地表实景三维模型、“透视山东”地下 1000 米以浅地质体和地下空间融合场景，实现地上地下数据一体化联动管理与分析；通过三维模型栅格化、镶嵌和自动配色，构建全省地形级实景三维模型和大中型水库水下地形数据融合场景，实现水上水下场景一体化可视化表达；通过靶点配准和模型转换定位，构建室内点云、室内 BIM 和倾斜摄影三维模型融合场景，实现多源数据室内外一体化沉浸式漫游浏览。

初步建成生产组织 一体化协同联动新模式

据了解，山东试点省市县三级共同划定工作边界，推动各级新型基础测绘数据生产，统一更新指标、更新周期、更新时点。省级负责城镇开发边界以外数据生产和数据融合，市县负责城镇开发边界以内数据生产。

试点搭建省市县在线联动更新平台，统筹利用山东省空天地一体化自然资源监测监管月度变化监测、卫片执法和“多测合一”等多源数据，通过“天地图·山东”在线纠错、鲁地云“随手拍”等手段，实现省市县三级基础地理实体数据动态联动更新。

此外，试点还在滨州市开展了协同联动更新生产组织新模式应用实践，省市县协同组织，分区域实施，已完成全市 1 轮和无棣县 4 轮基础地理实体数据更新。

新型基础测绘成果 应用服务持续推进

国家新型基础测绘体系建设山东试点采用“边研发、边建设、边应用、边完善”的建设应用模式，以典型场景应用反哺技术创新，搭建实景三维山东服务平台，开展“实景三维山东十大应用创新案例”征集评选，推动新型基础测绘产品在各行业的广泛应用。

赋能黄河国家战略。试点抢抓黄河流域生态保护和高质量发展战略机遇，全面摸清沿黄 9 市 25 个县（市、区）基本情况，利用新型基础测绘和实景三维建设关键技术研究成果，构建黄河流域（山东段）6 万平方千米高分辨率地形级实景三维，承载各类专题信息，建成实景三维黄河“一张图”，实现“一屏观全域、一图管黄河”，打造了新型基础测绘服务黄河流域生态保护和高质量发展的典型应用场景，为黄河口国家公园创建、黄河下游绿色生态廊道建设、黄河文化旅游带建设、生态保护动态监测和黄河流域重大项目监管提供了服务支撑。

赋能自然资源中心工作。试点融合全省域 0.2 米分辨率地形级实景三维数据和济南、青岛、烟台等 15 市 8703 平方千米城市级实景三维数据成果，初步建成了“城乡统筹、陆海一体、水上水下、地上地下”的实景三维山东服务平台，有效支撑了山东省国土空间基础平台、省

自然资源三维立体“一张图”和省空天地一体化自然资源监测监管系统建设，为违法用地监察、国土空间规划、自然资源确权登记、海岸建筑退缩线划定、耕地保护动态监管等自然资源精细化管理提供了三维空间数据服务。

赋能经济社会高质量发展。山东试点建成了山东森林防火三维一张图，形成森林防火专题数据库，为全省森林防火提供技术支撑。支撑省市县三级“田长制”（公共版）管理系统建设，直观展示 11 万名田长的巡田轨迹、巡田时间、发现问题等信息，为耕地保护夯实了根基。支撑青岛上合示范区 CIM 基础平台建设，融合自然资源、建筑 BIM、地下空间、物联感知等专题数据，实现园区“规建管”一体化模式。支撑烟台数字化管理平台建设，汇聚人、地、事、物、情、组织六大要素，推行“一楼一码、一户一码、一人一码”，实现以人管房、以房管人的精细化管理。

下一步，山东将把国家新型基础测绘体系试点建设与学习贯彻落实党的二十大精神结合起来，与贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展战略结合起来，与落实《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》（国发〔2022〕18 号）文件结合起来，与学习贯彻山东省第十二次党代会精神结合起来，锚定“走在前、开新局”，为全国基础测绘转型升级提供更多可借鉴、可复制、可推广的经验和示范，打造测绘地理信息数据一体化融合新模式，增强测绘地理信息公共服务能力，促进地理信息产业高质量发展。（摘编自《中国自然资源报》2022 年 12 月 9 日 7 版）

属地管理责任，实施分级保护，推行“人保+技保”模式——

浙江“三变”改革破测量标志保护难题

◎ 李风 李龙云



● 图为浙江省平湖市景观型测量标志。它是一座二等水准点，坐落在平湖市新埭镇中心小学校园内，主要由一幅中国地图浮雕、一座测量标志亭、一盏西瓜灯造型的明标、一处司南底座的暗标、一条测绘标尺步道组成。（平湖市自然资源和规划局供图）

浙江省杭州市西湖区满觉陇四眼井——一个隐匿于居民院落的永久性测量标志（以下简称“测量标志”），在杨英心里占据了极重的分量。“这个建于1928年的测量标志，是全国高程水准网中的一个骨干点，不仅稳定性好，还具有极高的历史、人文价值，如果被破坏，难以恢复。”她说。

杨英是浙江省自然资源厅地理

信息管理处二级调研员。她介绍，测量标志是标定地面测量控制点位置的标石、觇标以及其他用于测量的标记物的通称，是国家重要的基础设施，在维护国家测绘基准安全、服务经济建设、国防建设和生态文明建设等方面发挥着重要作用。近年来，由于多方面原因，特别是北斗的广泛应用，我国测量标志管理和保护工作面临新形势和新挑战：

一方面，对测量标志的使用需求在不断变化；另一方面，随着各类工程建设活动增多，测量标志被破坏的情况也在增加。

为进一步加强测量标志保护工作，2021年5月以来，浙江省自然资源厅开展了全省测量标志实地核查、技术方案等编制改革准备工作。2022年9月，该厅出台了《浙江省测量标志保护机制改革实施方案》（以下简称《方案》），全面启动与部署测量标志保护机制改革工作。

变“分级保护” 为“属地保护”

过去，浙江测量标志管理实行的是“分级保护”。

浙江省自然资源厅地理信息管理处副处长张岳介绍，原浙江省测绘局主管全省测量标志保护工作，并具体负责一、二等测量标志的管理；市（地）、县（市）测绘主管部门主管本行政区域内的测量标志保护工作，并具体负责三等以下（包括三等）测量标志的管理。

“由于各地测量标志普查、巡查频率各不相同，有每年一次、两年一次、五年一次，也有从未实施

过保护等多种情况，分级保护管理职责难以真正落地。”张岳表示。

如今，浙江有了最新版本的测量标志保护“责任状”，其核心是变“分级保护”为“属地保护”。《方案》改革以往的省、市、县分级管理的测量标志保护模式，强化省级统筹指导能力，落实属地保护责任，省、市、县协同开展测量标志保护工作，建立县级自然资源主管部门是责任主体、乡镇（街道）自然资源所为实施主体的管理机制。

“通过管理机制的改变，进一步理顺省、市、县测量标志管理职责，压实属地管理责任，将测量标志保护力量延伸至乡镇自然资源所，保护工作更有抓手，更能落到实处。”张岳表示。

变“均等保护” 为“分类保护”

变“均等保护”为“分类保护”，是此次测量标志保护机制改革的又一特点。

过去，浙江实行“均等保护”方式，就是对所有等级的测量标志采取无差别同等保护。

这次改革任务明确对测量标志实施分类保护。“《方案》要求，建立全省测量标志分类保护体系，编制分类保护技术规范，制定分类保护措施，对一、二类测量标志实施重点保护，对三类测量标志实施一般保护。”张岳介绍。

张岳表示，分类保护改变了以往费时费力的分散化、均等化管理方式，有利于合理保护和利用测量标志资源，不断提升测量标志保护工作的针对性和实效性。

核查全省测量标志“家底”，了解测量标志的分布、等级、使用、

损毁等情况，为“分类保护”提供数据支撑。2021年，浙江省自然资源厅采用信息化技术手段，组织各市、县协同开展测量标志核查工作，历时7个月累计完成全省测量标志核查，构建了全省测量标志本底数据库。

变“传统保护” 为“智能保护”

研发应用场景“千里眼”，测量标志变“传统保护”为“智能保护”，成为此次测量标志保护机制改革的一个亮点。

据了解，此前浙江实施义务保管测量标志与发放津贴相结合的制度，每个测量标志每年发放100元的保管津贴，这一“传统保护”方式已沿用了20余年。保管人一般为测量标志就近居住的居民，平时信息难掌握、责任难到位。

如今，借助数字化改革的东风，浙江省自然资源厅以数字赋能测量标志保护机制改革，由省测绘科学技术研究院研发了集测量标志信息管理、巡查维护、智能预警和分析决策等功能于一体，多跨协同的应用场景。

张岳介绍，该应用场景依托省域空间治理数字化平台，在横向上，实现测量标志管理数据与自然资源管理工作信息共享、业务融通；纵向上，对接全国测量标志管理信息系统，开发数据转换工具和交互接口实现互联互通，同时实现省、市、县三级测量标志保护场景贯通。

“通过应用场景的建设和使用，为测量标志保护插上数字化的‘翅膀’，实现测量标志全流程全生命周期闭环管理，如同为全省测量标志保护装上了‘千里眼’。”

张岳介绍，“比如，在一类测量标志安装了传感器，如果发生异常情况，就能立即知道。”他表示，推行“人保+技保”模式，可以在千里之外及时掌握测量标志保护现状，有效解决保护滞后的问题。同时，该场景具备自动化业务生成、办理和智能化分析评价等功能，实现全省测量标志“智能保护”。

此外，《方案》强调，要加强测量标志保护宣传，扩大测量标志保护社会认识度，增强社会公众测量标志保护意识，推进保护工作数字化、长效化和社会化。鼓励有条件的地区结合实际，建设具有地方特色的景观型测量标志。

测量标志保护与利用并举，浙江省内多地已先行探索。舟山市新城海湾公园建成全市首座景观型永久性测量标志，灰色花岗岩石打造的测量标志与公园的优美环境有机融合，吸引不少市民前往打卡。平湖市新埭镇中心小学通过在校园打造一个景观型测量标志，创建成为全省首所测绘特色学校。

“景观型测量标志的设立，不仅有效地保护了测量标志，也是加强测量标志宣传、普及测绘科学知识的场所。对部分景观型测量标志而言，其科普价值甚至大于使用价值。”张岳表示。

据悉，浙江省自然资源厅计划于明年10月基本完成测量标志保护机制改革，并将出台全省测量标志管理规定，贯通省、市、县测量标志保护应用场景，编制测量标志分类保护技术规范，开展测量标志属地巡查和维修维护，全力维护国家测绘基准设施安全，更好地发挥其在国防建设、经济社会发展、自然资源管理、生态文明建设等方面的保障作用。（摘编自《中国自然资源报》2022年11月29日7版）

王成：不断擦亮感知世界的眼睛

◎ 陈阳

“一切技术都是人的延伸。”1964年，马歇尔·麦克卢汉（Marshall McLuhan）在《理解媒介》一书中对技术的本质如此阐述道。眼耳口鼻等人体器官是我们认知现实世界的起点，但人体感官的感知终究是浅显且模糊的。随着科学技术的不断发展，人类的“眼耳口鼻”逐渐能够更加精准地触及九天之外、五洋之中的诸多实景与实体。

测绘作为人们获取精准空间数据的基础手段，也曾是一项十分依赖人体感官的行当，但随着多种科学仪器及测量方法的发展，测绘也向着“更快、更高、更远”的方向不断前行。激光雷达技术的发展和普适化应用被视为测绘地理信息领域继 GNSS（全球导航卫星系统）之后的又一次重大变革。它的出现不仅将测绘地理信息的生产效率提升到新的高度，更为其走向泛在应用提供了技术助力。

“激光雷达技术，不仅是测绘技术手段的一种迭代，更是人类精准感知世界的一种技术升维，激光雷达遥感为我们精准感知世界提供了一双‘慧眼’，三维点云则为我们构建三维智慧地球提供了关键基础数据。”王成如是说。作为在激光雷达遥感技术及其应用领域深耕了20余年的一线科研人员，中国科学院空天信息创新研究院研究员王成眼中的激光雷达遥感远不止专业测绘领域。



● 国际数字地球学会中国国家委员会激光雷达专业委员会主任、中国科学院空天信息创新研究院研究员 王成

轻量化开启激光雷达 普适应用

如今，当我们谈论激光雷达和三维点云应用时，诸如自动驾驶、智慧城市、电力巡线、地灾防治等与大众生活联系更紧密的领域往往会被投注更多的目光，也让激光雷达这个看似与日常生活相去甚远的专业技术手段走进大众视野。

虽然，激光雷达遥感作为获取三维空间数据的重要技术手段在近年受到应用市场的追捧，但无论是激光雷达设备还是激光测距技术，都不是新鲜事物。与激光雷达遥感结缘 20 余年的王成介绍，早在 1916 年，爱因斯坦就第一次提出了激光的概念，激光雷达的核心部件激光器也在 20 世纪 60 年代成功问世。

那为什么激光雷达的应用发展尤其是在我国的推广起步较晚呢？王成认为，激光雷达设备的国产化、轻量化以及搭载平台的多元化发展是一个重要影响因素。可以说，2005 年是我国激光雷达技术发展和应用的一个关键时间节点。

20 世纪 90 年代以来，瑞格（RIEGL）、徕卡（Leica）等国外厂商纷纷推出商用激光雷达系统，我国也在同期开始研究激光雷达技术及应用。但在 2005 年以前，我国的激光雷达技术主要集中在科研领域，国产商用激光雷达设备及系统尚属空白。

2005 年以来，国家积极鼓励激光雷达技术及硬件设备的研发和应用推广。此后，包括北京北科天绘、武汉海达数云、大疆创新等在内的国内企业在激光雷达设备研发和应用推广方面都取得了不菲的成绩。

“当然，2005 年只是国内的激光雷达技术和应用产业的起步阶段，而激光雷达的泛在应用，主要得益于硬件设备的轻量化和搭载平台的多元化。”王成进一步介绍，早期商用激光雷达是典型的大块头、高能耗、高成本设备。虽然早在 20 世纪 90 年代，国外已经出现商用激光雷达系统，但进口设备成本高一直是制约国内应用推广的一大难题。国产设备的出现固然在一定程度上打破了国外厂商的垄断，但轻量化、低成本乃至易用、好用的需求并没有得到很好的解决。

2014 年前后，无人机开始作为激光雷达设备的重要搭载平台被应用市场广泛接纳，激光雷达设备迎来了轻量化发展趋势。正是因为激光雷达设备的轻量化和搭载平台的多元化，才能够满足多领域的应用需求。

“轻量化不仅指设备的小型化、轻型化，也包括了设备采购成本的降低。”王成补充道，激光雷达技术的优势是固有的，早期没能受到应用市场的青睐，很大程度上受限于其设备采购成本。

21 世纪之初，进口激光雷达设备不仅体积大，采购费用也动辄上千万元人民币，这对于部分院校和企业来说无疑是“天价”，加之当时国内激光雷达设备也较为稀少，自然也不可能成为应用市场的选择。如今，激光雷达设备采购价格已经下降到万元级，“亲民”的价格加之其固有的数据采集优势，成为多领域应用的“宠儿”也就水到渠成。

“不难预见，万元级的激光雷达设备并不是终点，激光雷达设备的轻量化在未来依然是重要的发展方向，这也是激光雷达能否真正走

向泛在感知和消费级应用市场的关键所在。”王成不无感慨地说。

行业应用仍是重点，泛在服务值得关注

在深耕激光雷达遥感技术及应用 20 余年中，王成及其团队也随着激光雷达遥感的多领域应用，逐渐涉足众多研究领域，并在十余个应用方向上取得了可喜的成果。

2002 年，王成在法国路易斯—巴斯德（Louis Pasteur）大学攻读博士期间，就将激光雷达遥感作为主要研究方向。王成介绍，电力行业应用是他较早涉足的领域，也是目前激光雷达技术较为成熟的一个应用方向。2009 年王成回国后，便在中科院原遥感与数字地球研究所组建了科研团队，并与国家电网等单位共同探索将激光雷达技术应用于电力行业的实施方案。

“我国的高压 / 超高压输电线路输送里程长、安全要求高，因此电力巡检是输电线路运营管理的常态化工作。受限于自然条件，许多地区的输电线路穿行于群山密林之间，这就增加了电力巡检的难度，传统的人工巡检不仅效率低下，也很难发现通道树障等细节处的隐患。”

王成说，激光雷达技术尤其是机载激光雷达不仅可以直接获取输电线路周边区域高密度、高精度的三维点云数据，还能通过后期数据处理和线路关键要素数字化重建，对线路的安全性和动态变化进行评估，及时发现故障点甚至预测可能出现的安全隐患，既解放了人力还提高了巡检效率。

“比如通过引入树木生长模型分析不同时间段树木长势的点云数

据，可以预测出树梢到达输电线路的安全距离，以及可能形成的风险点位置等。”王成补充道。

于电力行业而言，机载激光雷达技术的引入可谓是对传统电力巡检作业方式的一场革命。也正是在电力行业的应用探索，让王成团队不仅总结形成了成熟的应用技术方案，还依靠算法和代码积累，研发出了“巡线魔方”这款点云数据处理软件，这也是王成研究团队推出的可适用于多行业领域激光雷达点云数据处理和应用软件“点云魔方”的雏形。

在 20 余年的激光雷达遥感技术与应用探索道路中，王成的步伐并不止于电力行业。2013 年，王成作为项目负责人承担中科院国际合作重点项目“吴哥遗产地环境遥感”，将三维激光扫描技术成功运用于吴哥窟三维建模和环境监测中；在林业调查领域，王成研究团队研发了植被高度、间隙率、覆盖度、叶面积指数、生物量等一系列参数反演算法和模型，同时集成于点云魔方软件中供业界使用，并在我国西南地区的林业调查中得到了应用；在气候变化领域，激光雷达也有一席之地，国家 973 项目“青藏高原气候系统变化及其对东亚区域的影响与机制研究”中，王成作为航空遥感试验及激光雷达地表参数反演专题负责人，将激光雷达应用于气候变化研究。

“近期，我们还在和华为公司合作进行 5G 通信塔的数字化扫描和建模，进而建立统一的资产管理数据库。”王成介绍，三维扫描和数字化建模是激光雷达的主要技术优势之一，比如在实景三维中国建设中，激光雷达技术之所以被作为基础数据的采集手段，就是因为其

在三维点云数据采集和建模方面的优势。

其实，激光雷达的用处何其宽广。除了众所周知的地形测绘、林业调查、电力巡检、建筑物三维重建、自动驾驶等，还有许多待开发和推广的应用领域。“对碳达峰、碳中和‘双碳’目标，激光雷达也有广阔的用武之地，比如森林碳汇监测和计算。森林碳汇是森林吸收并储存二氧化碳的能力，包括激光雷达在内的遥感技术手段在碳汇估算中是一个新兴应用方向。”王成介绍，其实随着激光雷达装备的轻量化进程以及数据处理自动化水平的提高，激光雷达作为一种感知手段，未尝不会像手机摄像头一样融入大众生活。

“毫无疑问，消费级应用一定是激光雷达技术的发展目标，因为这是由市场体量所决定的，大众市场所蕴含的巨大消费需求和消费潜力，是技术发展的重要推动力，激光雷达技术在无人驾驶领域所引起的广泛关注无疑是大众应用市场的先声。但在可预见的未来，当下的行业应用依然是推广重点，因为诸如电力巡检、林业调查、矿区监测、地灾防治等特定行业领域的需求更加迫切，科研和应用投入会更加稳定，这也是供需市场规律决定的。”王成如是说。

难点与趋势：新型传感器和激光雷达大数据

近年来，激光雷达设备正朝着高性能、低成本、小型化方向发展，测距精度、扫描范围和扫描频率等指标也日益精进。王成认为，低成本和轻小型化已经成为商业激光雷达系统的共识，这无疑是发展趋势

和未来市场的主导，但并不能称之为发展难点。王成表示，随着应用需求的日趋多样化、精细化，高光谱 / 多光谱激光雷达设备以及多平台、多源数据融合与计算分析既是激光雷达的发展趋势，也是其技术瓶颈。

王成介绍，目前绝大部分激光雷达系统多采用单波长（如 905nm、1064nm、1550nm 等）或双波长（绿光 532nm 和近红外 1064nm）激光。高光谱 / 多光谱激光雷达是一种新型激光雷达技术，它具备空间三维和光谱信息一体化探测能力，已经成为对地观测的前沿研究领域。

“高光谱 / 多光谱激光雷达系统的一个重要应用是植被生理参数的垂直反演。传统的单波段激光雷达缺乏光谱信息，仅能用于植被三维结构探测，难以应用于植被生化组分反演；高光谱 / 多光谱成像技术虽然能够获取丰富的光谱信息，并用于反演植被光学属性和影响光学属性的叶绿素、含水量、氮含量等生化参数，但其仅能实现空间二维反演。高光谱 / 多光谱激光雷达能够获取不同波段下的激光雷达信号，反映不同垂直高度下的植被光谱。”王成认为，基于这些特点，高光谱 / 多光谱激光雷达有望成为未来高精度反演植被生理（结构 + 生化）参数的最佳手段，提升遥感技术在森林病虫害监测、农作物估产等方面的监测水平。

王成介绍，目前国内外多家企业和科研机构已经在积极开展高光谱 / 多光谱激光雷达的研究。加拿大的 Optech 公司于 2014 年推出机载多光谱激光雷达系统；国内的武汉大学、中科院空天信息创新研究院也开展了样机的研制工作。



● 2019 年第五届全国激光雷达大会成功举办

在数据处理方面，随着商用多平台激光雷达系统的爆发式增长及多行业应用的推广普及，激光雷达数据呈现海量、多源的特点，激光雷达大数据时代已经到来。面对海量、多源的激光雷达数据，如何做好数据共享、融合应用以及高效处理，乃至实时完成三维模型构建等问题，都是激光雷达大数据时代所面临的难题。

不同平台获取的激光雷达数据各具优势。以林业应用为例，机载激光雷达能够获取较大范围的空间结构信息，但是由于密集林区冠层遮挡，很难获取单木的胸径和枝下高等信息，而地基激光雷达能够获取冠层中下部的精细结构，但是其扫描范围有限，获取的冠层顶部信息较少，两种数据融合可以优势互补，为林业调查提供完整的冠层结构信息。

实际应用中，多源激光雷达数据的精准匹配始终是数据处理和定量应用需要解决的关键难题，点云密度相差大、观测尺度不匹配等问题为配准和定量反演带来极大挑战。此外，融合多源激光雷达数据、挖掘其中丰富的地表信息，也是实

际应用的重点和难点。王成介绍，目前一些先进的人工智能、机器学习方法为多源激光雷达数据融合提供了新的研究思路。

科技创新往往是从发现问题开始的，而科技工作者们往往是迎难而上的一群人。作为迎难而上的测绘科技工作者，王成对于这些问题和趋势也有自己的思考和建议，他认为，面对激光雷达大数据时代的难题，应该从以下几个方面着手：

一是，建立以资源目录和元数据为核心的激光雷达数据共享平台。在激光雷达快速发展的今天，由于没有形成开放共享的有效机制，各数据生产单位之间相互保密，使得大量投入产生的海量激光雷达数据无法共享，难以充分发挥数据应有的效益。因此，应建立激光雷达数据共享平台，整合分散的激光雷达数据资源，构建面向全社会的智能化管理与共享服务体系，促进激光雷达科学数据共享服务。

二是，发展激光雷达数据处理算法，实现三维信息智能提取。海量不规则的点云数据以及对准确性和高效率的要求给激光雷达数据处理带来了新挑战。随着深度学习的

不断突破和三维点云数据的可及性，3D 深度学习已经在 2D 深度学习的基础上取得了一系列显著的成果，如基于 3D 深度学习的点云语义分割和场景理解、目标检测和分类等。但是，深度学习的理论和技术研究还远未满足激光雷达实际应用的需求，从网络结构、学习算法和性能分析上都有待深入研究和不断完善。

三是，亟须研发具有高处理性能、面向行业用户的激光雷达软件。目前，国内外企业界和学术界已经开发了多种针对点云处理的商用软件和开源软件，比如国外的 Terra Solid、CloudCompare 和国内的点云魔方 PCM、LiDAR360 等，然而，这些软件的重点主要集中在点云数据管理、点云滤波、目标提取与三维重建、森林垂直结构参数提取、输电线路巡检等方面，点云数据处理软件的智能化、自动化，满足工程应用的功能化方面还有待进一步提高。

如果把激光雷达看作是人类精准感知三维世界的眼睛，那么从事激光雷达技术研发和应用的一线科技工作者们无疑在不断擦亮这双眼睛，让它能够看得更高、更远、更清晰。

王成表示，无论是科技攻关还是应用推广，都不该是一场独角戏，毕竟“孤举者难起，众行者易趋”。2012 年，王成和激光雷达一线同仁们共同发起申请，在国际数字地球学会中国国家委员会下注册成立全国性学术交流机构——激光雷达专业委员会。成立十年来，激光雷达专业委员会陆续召开了六届大会，为我国激光雷达技术发展和应用推广贡献智慧。☑（摘编自《中国测绘》2022 年 11 期）

新工科背景下遥感类专业课程的思政案例分析研究

孙亚飞 吴怡霏 张娟娟 张志敏

(河南城建学院 测绘与城市空间信息学院, 河南 平顶山 467036)

摘要: 遥感科学技术的快速发展丰富了国家新工科建设的内涵和具体形式, 同时也为遥感类专业课程提供了丰富的思政案例。课题对遥感技术助力新冠疫情防控、苏伊士运河搁浅事件、国产 SAR 卫星高速发展等思政案例进行了分析和讨论, 挖掘了创新精神、勇攀高峰、国家战略、爱岗敬业等思政元素, 并与遥感类专业课程知识进行了深度融合。思政案例的加入不仅增强了学生对专业和课堂的学习兴趣, 还使学生学习到遥感的前沿知识, 有助于学生树立正确的世界观、人生观、价值观。

关键词: 新工科; 遥感类课程; 思政元素; 案例分析

1 引言

2017 年 2 月以来, 为主动应对新一轮科技革命与产业变革, 支撑服务创新驱动发展、“中国制造 2025”等一系列国家战略, 教育部积极推进新工科建设, 先后发布《关于开展新工科研究与实践的通知》《关于推荐新工科研究与实践项目的通知》, 全力探索形成领跑全球工程教育的中国模式、中国经验, 助力高等教育强国建设^[1,2]。遥感科学技术专业是教育部新工科的一员, 遥感科学技术的长足发展为国家新工科建设增添新活力, 也为遥感类专业课程提供了丰富的思政元素和案例, 提高了遥感专业课堂内容的时效性和高阶性, 增强了学生的课堂积极性和职业自豪感。

2 遥感课程思政案例及分析

近年来, 遥感科学技术发展迅速, 在新社会需求、突发事件监测、新传感器技术、新交叉领域应用等方面取得了长足进步, 譬如, 遥感技术助力新冠疫情防控、苏伊士运河搁浅事件、国产 SAR 卫星高速发展等^[3-8]。根据平时通过期刊、网站、微信公众号等渠道搜集的遥感类课程思政素材, 经过遥感专业授课讲解和实践, 选取以下典型思政案例进行讨论。

2.1 遥感技术助力新冠疫情防控

(1) 思政案例

2019 年底新冠疫情爆发, 给国家和百姓造成了巨大的财产损失和生命威胁。由于遥感科学技术具有高分辨率、面状监测等优势, 在疫情爆发初期就发挥了其独特功能^[3,4], 譬如武汉建设的火神山医院和雷神

山医院, 我国吉林一号 03 高分辨率遥感卫星进行了全程监控, 为临时医院规划建设提供了数据支撑, 也大大缓解了武汉人民的焦虑心情^[3]。疫情爆发以来, 遥感技术一直处在疫情防控第一线, 为疫情防控提供精准的卫星遥感影像, 助力相关部门科学精准地实施疫情划片和防控措施。譬如, 2021 年底和 2022 年初, 天津市西青区中北镇和津南区辛庄镇等发现疫情。天津测绘遥感部门为疫情指挥部提供了高分影像、电子地图等遥感数据, 为设置封控区、管控区、防范区等相应防控区域提供了重要的数据基础和决策依据。天津市委、市政府主要领导根据疫情防控指挥平台中的实景三维影像数据、标注的防控区域和疫情涉及人员在天津活动轨迹, 综合分析研判疫情形势, 科学制定疫情防控方案, 如图 1 所示。



图1 高分辨率遥感影像应用于新冠疫情防控

(2) 案例分析

该案例包含的思政元素有创新精神、勇攀高峰、

基金项目: 河南城建学院“课程思政”示范课程立项建设项目(校政教〔2021〕190 号)。

作者简介: 孙亚飞(1986—), 男, 汉族, 博士, 讲师, 从事遥感科学技术专业的教学和科研。E-mail: yfsun2019@126.com

使命担当等。具体分析如下：

首先，遥感技术助力新冠疫情防控属于新的社会需求，是国家新工科建设的重要内涵之一，即解决制约社会发展的紧迫需求。突如其来的新冠疫情成为制约社会发展的障碍，遥感技术无论在疫情初期还是现在都在贡献着自己的力量，套用一句常见的话：“人民需要什么，遥感就提供什么”；其次，课堂上对该思政案例的讲解，能够让同学们了解到遥感科学技术专业的实用性、专业性、新颖性，尤其是放在大一新生的《遥感概论》课程中效果更好，让遥感科学技术专业的学生切实感受到本专业的实用性，不至于对专业认识处于模糊状态；最后，帮助学生提前树立正确的职业观，当社会遇到新问题时，学生能够利用所学知识为社会发展贡献一份力量，形成正确的道德观、职业观。

2.2 苏伊士运河搁浅事件

(1) 思政案例

2021年3月23日，巴拿马籍货轮“长赐号”在埃及苏伊士运河搁浅。该货轮长达400米，远大于苏伊士运河最大宽度313米，因而搁浅在运河中间，导致欧亚之间最重要的航道之一苏伊士运河被切断，全球贸易面临巨额损失，每小时损失高达4亿美元，甚至影响了石油、天然气、铜的供应。作为全球关注的突发事件，国内外遥感卫星拍摄了大量高分辨率实时影像，譬如法国空客0.5米高分辨率商业卫星Pléiades和美国worldview星座卫星等光学遥感影像，凭借高分辨率特性可监测到救援进展情况。值得注意的是，合成孔径雷达SAR卫星凭借全天时、全天候的优势在本次事件中崭露头角。在多云、多雾和夜晚时光学遥感卫星无法正常拍摄遥感影像，而合成孔径雷达SAR卫星则能继续工作。我国的海丝一号、美国的Capella SAR卫星、欧空局的Sentinel-1卫星拍摄了大量SAR影像，为苏伊士运河货轮解困提供了重要数据支撑，如图2所示。

(2) 案例分析

该案例包含的思政元素有责任意识、应变能力、理性爱国等。具体分析如下：

首先，面对突发事件，遥感技术体现了责任意识、应变能力等。苏伊士运河搁浅事件造成全球巨大的经济影响和次生原材料供应影响，遥感技术凭借高空间分辨率、高时间分辨率、全天时、全天候等独特优势，及时为苏伊士运河货轮解困提供了帮助；其次，通过

该突发事件，使学生了解到在以后的专业学习和职业生涯中，要采用多源遥感技术去解决项目遇到的问题。每项技术都有自己的优势和不足，譬如光学遥感影像的易解译性和SAR影像的全天时、全天候特性，因此需要根据每项技术的特点制定全面有效的解决方案；最后，指导学生要理性爱国。在合成孔径雷达SAR卫星中，我国海丝一号卫星拍摄的影像清晰度不如美国的Capella卫星。通过该案例让学生意识到，虽然我国遥感技术在硬件方面已经跻身世界一流行列，但与美国、法国等国家尚有一定差距。



图2 苏伊士运河搁浅货船SAR影像（我国海丝一号卫星拍摄）

2.3 国产SAR卫星高速发展

(1) 思政案例

星载SAR是全球大范围对地观测技术之一，具备全天时、全天候的对地观测能力，且具有分辨率高、受云雨天气影响小、面状监测、成像区域大等优势。我国星载SAR高速发展，先后发射了北京环境1C、高分三号、海丝一号、陆地探测一号、巢湖一号等SAR卫星^[5,6]。2022年2月27日陆地探测一号B星在酒泉卫星发射中心升空，与在轨的A星实现星座运行，利用SAR干涉测量系列技术，实现高精度、高分辨率、全天时、全天候的地表形变监测、地形测绘等任务，实现了我国L波段干涉SAR卫星“从无到有”的发展，可以广泛应用于自然资源调查监测、应急管理、林业草原监测等领域^[6]，陆地探测一号SAR卫星载荷如图3所示。此外，在同一天，由华北水利水电大学与长沙天仪空间科技研究院等共同研制的巢湖一号卫星在海南文昌航天发射场发射升空，巢湖一号SAR卫星主

要应用于水利、防灾减灾等多个行业,将有助于解决我国水利工程的安全运行与管理、水灾害应急管理等问题,为我国水利行业高质量发展发挥重要作用。

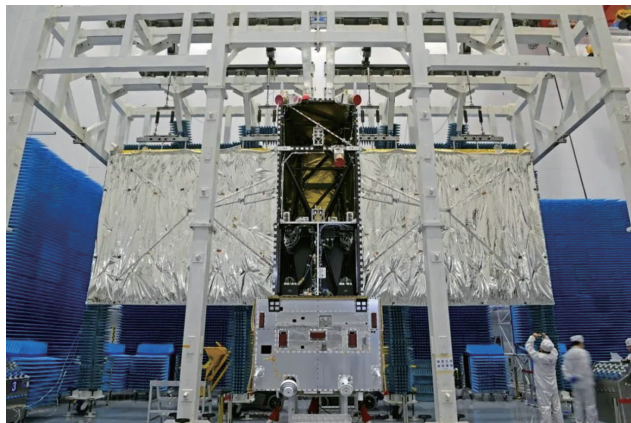


图3 陆地探测一号SAR卫星载荷

(2) 案例分析

该案例包含的思政元素有国家战略、迎难而上、爱岗敬业等。具体分析如下:

首先,国产 SAR 卫星属于新的国家战略需求,也是国家新工科建设的重要内涵之一。SAR 卫星无论在民用还是军用方面都具有独特优势,目前,国产 SAR 卫星在硬件方面已具备了高分辨率、多波段、星座化等特点。国产 SAR 卫星的高速发展,丰富了国家新工科建设的内涵和具体形式。其次,增强了学生的民族自豪感。过去,我们国家的 SAR 传感器关键零部件总被卡脖子,经过科研人员的逐个攻破,终于实现 SAR 卫星硬件技术的自主可控。近年来,国产 SAR 卫星纷纷发射升空,是我国遥感科学技术发展的重要里程碑,一个个真实案例让遥感科学技术专业学生的民族自豪感油然而生。最后,增加了学生对专业的兴趣爱好。SAR 卫星的纷纷发射升空,为学生将来就业提供了更多的工作岗位,使学生对遥感专业课程的学习兴趣更加浓厚。

2.4 从“测绘科技奖”感受我国测绘遥感科技进步

(1) 思政案例

2021 年 9 月 18 日,2021 年测绘科学技术奖终评评审会在北京测绘大厦召开,不仅测绘遥感行业关注,也吸引了更多跨领域“同行”参与。中国科学院院士杨元喜指出,从评选出的一等奖项目可以看出,我国测绘遥感科技有了很大进步,主要体现在以下四个方面:一是几何遥感与物理遥感,即光学与高光谱的结合;二是多观测平台数据的结合;三是智能感知、智能处理与智能服务的结合;四是基础理论的创新与服务创

新相结合。随着科技的进步,现代测绘遥感技术无论在理论水平、精准程度,还是在应用范围方面都得到了极大发展,成为经济建设不可或缺的重要力量,颁奖现场如图 4 所示。从 2021 年测绘科学技术奖获奖项目可知,遥感技术已与疫情防控学、冰川学、建筑学等领域交叉融合,以一等奖获奖项目《复杂环境冰川地形与冰量变化双站 InSAR 精密测量关键技术及应用》为例,该项目提出并建立了复杂环境冰川地形与冰量变化雷达遥感双站 InSAR 精密测量的理论方法与技术体系,突破了高质量冰川地形精密重建、高效率冰厚变化稳健探测和高可信冰量变化严密估计三大类成体系的关键核心技术,研制了覆盖广且精细的青藏高原冰川地形、冰厚及冰量年际代际变化数据产品,揭示了青藏高原冰量时空变化特征及其气候响应规律和水文、灾害效应,取得了一批具有国际影响和广泛应用价值的创新成果,为我国当前第二次青藏高原综合科考、川藏铁路规划建设、三江源国家公园建设、2020 珠峰高程测量等国家重大战略任务的顺利实施提供了重要的科技支撑^[7-9]。



图4 2021年测绘科学技术奖颁奖现场

(2) 案例分析

该案例包含的思政元素有探索未知、授业解惑、职业品德等。具体分析如下:

首先,我国测绘遥感科技有了很大进步,与多学科交叉融合形成“大测绘遥感”模式,成为经济建设不可或缺的重要力量,这也正是国家新工科建设的重要内涵,遥感科学技术将在今后美丽中国建设、优化国土空间开发格局、美丽乡村建设等国家重要战略部署方面继续发挥作用。其次,增加学生专业学科知识的广度和深度。大部分学生只了解专业,而对专业的交叉应用领域知之甚少,尤其是大三考研学生在选择学校和专业时只关注测绘专业。通过该案例的分析和

(下转第 34 页)

2022年夏季河南省干旱遥感监测研究

王晓娜^{1,2} 周学军³ 周俊利^{1,2}

(1. 河南省遥感院, 河南 郑州 450003; 2. 河南省自然资源卫星遥感科技创新中心, 河南 郑州 450003;

3. 河南省地理信息院, 河南 郑州 450003)

摘要: 干旱作为比较频发的自然灾害, 严重威胁人民生命财产安全。采用遥感手段, 利用 MODIS-NDVI 和 MODIS-LST, 构建温度植被旱情指数 TVDI, 以此对河南省 2022 年夏季的旱情进行研究。挑选 2022 年 6 月、7 月、8 月三个时期作为监测时间节点, 筛选对应的遥感影像, 通过构建温度旱情指数特征空间与干湿边方程的拟合, 分析得出 TVDI 的干湿边方程与理论拟合成果高度吻合。对反演得到的旱情指数空间分布图进行分析, 更加准确地识别与反演出了河南省的干旱情况, 2022 年河南省干旱在 8 月份达到极值, 并且旱情等级的分布与河南省的地貌、植被覆盖等分布特征高度吻合, 更加符合实际情况。通过河南省气象站获取的气象数据精度验证可知, TVDI 温度旱情指数的监测精度整体在 75% 以上, 反演精度较好。通过本研究的开展, 较好地反映了干旱灾害的空间分布, 可为相关部门开展干旱灾情评估、制定和实施抗旱减灾措施提供科学依据。

关键词: NDVI; LST; TVDI; 干旱

1 引言

干旱是自然灾害中的重要灾害类型之一, 每年都会造成大量的经济损失以及生态破坏, 伴随旱灾的灾害类型多种多样, 如火灾、虫灾等, 对农作物、林地、草地等植被造成严重损坏^[1]。目前, 针对干旱的监测, 多为事后监测, 如干旱发生后进行的旱情等级及范围划分, 仍然不能进行旱情刚发生时的实时监测。传统的干旱监测是用稀疏散点上的土壤水分含量数据来监测干旱的程度和范围, 其代表性差, 无法实现大范围干旱灾害的动态监测^[2]。

遥感技术作为一门新兴的高科技, 可达到非接触、远距离探测的目的, 根据遥感技术的特点, 选用卫星影像进行地表旱情监测, 可替代传统的干旱监测手段, 实现大范围干旱实时监测^[3-5]。基于遥感数据监测干旱的常用方法有: 基于植被指数的遥感监测方法, 如距平植被指数、条件植被指数; 基于温度的遥感监测方法, 如条件温度指数、表观热惯量法等。然而, 在应用遥感手段进行旱情监测时, 如果单独以遥感获得的陆面温度作为指标, 在植被覆盖不完全条件下, 较高的土壤背景温度会严重干扰旱情信息。为了消除土壤背景的影响, 有必要利用光谱植被指数和陆面温度的复合信息来评价区域旱情。目前应用较多的干旱遥感监测方法多为基于归一化植被指数 NDVI 与陆面地表温度 LST 构建的温度植被旱情指数 (Temperature/Vegetation Drought Index, TVDI), 通过分析 TVDI

的时空分布与变化, 从而判定干旱的发生情况及变化趋势^[6-10]。TVDI 既考虑了区域内 NDVI 的变化, 又考虑了在 NDVI 值相同条件下 LST 的变化^[11-15]。因此利用温度植被旱情指数法开展区域旱情研究具有较大优势。而 MODIS 遥感数据作为新的数据源具备较好的光谱分辨率、时间分辨率和空间分辨率, 价格便宜, 且在大面积旱情监测方面具有很大优势。河南省干旱主要发生在夏季, 本研究选用 2022 年 6 月至 8 月 MODIS 数据的 NDVI 产品与 LST 产品进行旱情指数反演, 以此达到监测河南省旱情的发生及变化趋势。

2 研究区与原理

2.1 研究区介绍

河南省位于北纬 $31^{\circ}23' \sim 36^{\circ}22'$, 东经 $110^{\circ}21' \sim 116^{\circ}39'$, 东接安徽、山东, 北接河北、山西, 西连陕西, 南临湖北。地势西高东低, 北、西、南三面由太行山、伏牛山、桐柏山、大别山沿省界呈半环形分布 (如图 1 所示), 中、东部为黄淮海冲积平原, 西南部为南阳盆地。河南大部分地处暖温带, 南部跨亚热带, 属北亚热带向暖温带过渡的大陆性季风气候区, 自东向西由平原向丘陵山地过渡, 具有四季分明、雨热同期、复杂多样和气象灾害频繁的气候特点。河南省是中国的粮仓, 为全国第二大粮食主产省份。河南省属于典型的温带大陆性气候, 南部秦岭横贯南阳、信阳地区, 使得南部地区的秋冬阴冷隔绝在秦岭南端,

作者简介: 王晓娜 (1986—), 女, 汉族, 本科, 高级工程师, 主要从事卫星遥感数据处理及应用。E-mail: 526849139@qq.com

河南省全年降雨集中在夏季，且降雨充沛，适合植被生长，故而河南省的植被覆盖情况较好，如西部、南部山地植被指数常年保持在 0.4 以上。干旱是河南省发生频率高、影响范围大、持续时间长、成灾程度严重的农业气象灾害，主要有春旱、夏旱和秋旱。在少数年份河南省夏季降雨异常稀少，同时夏季持续高温会造成夏季干旱的蔓延，加剧干旱程度，故挑选 6 月、7 月、8 月三个时期作为干旱监测时间节点。

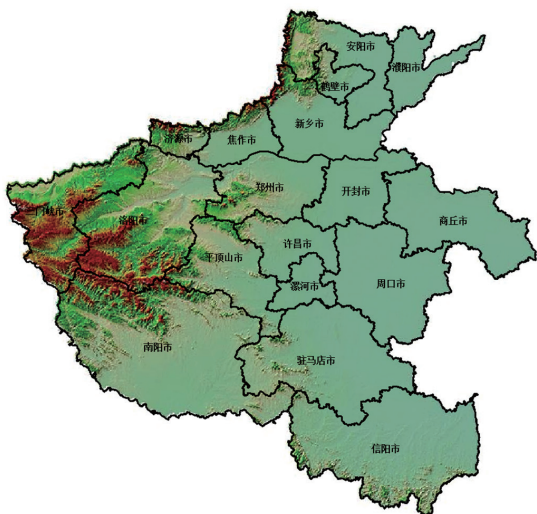


图1 河南省示意图

2.2 原理介绍

本研究选用 MODIS 数据的 NDVI 与 LST 产品，先对两种数据进行重投影、格式转换，对温度数据进行最大值合成，再对这两种数据进行裁剪等处理，最终将两种数据构建特征空间，并计算干湿边，生成 TVDI 图。TVDI 由植被指数和地表温度计算得到，公式如下：

$$TVDI = \frac{T_s - T_{s,min}}{T_{s,max} - T_{s,min}} \quad (1)$$

$$\text{其中：} \quad T_{s,min} = a_1 + b_1 NDVI \quad (2)$$

$$T_{s,max} = a_2 + b_2 NDVI \quad (3)$$

公式中： T_s 为任意像元的地表温度； $T_{s,min}$ 、 $T_{s,max}$ 分别为最低温度和最高温度； $T_{s,min}$ 、 $T_{s,max}$ 可以通过线性回归分析提取干湿边获取， a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 分别为待定系数。

3 数据来源及技术路线

研究主要应用 RS 和 GIS 技术，以 MODIS-NDVI 和 MODIS-LST 数据产品为基础，构建温度旱情指数特征空间，计算干湿边方程的拟合生成 TVDI 图，分析研究区干旱时空格局。该研究的过程框架主要包括：数据预处理、干湿边方程式构建和干旱监测，如图 2 所示。

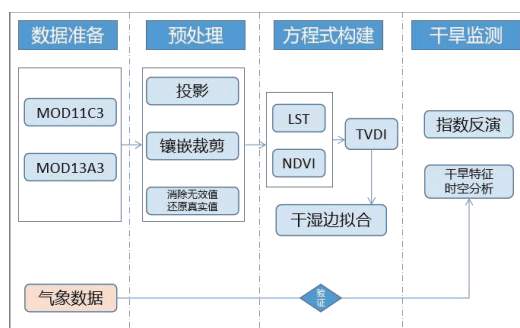


图2 干旱监测流程

3.1 数据来源及预处理

2022 年 6 ~ 8 月遥感影像 MOD11C3、MOD13A3，均来源于美国国家航空航天局 (NASA) (<https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/>)。其中，MOD11C3 中有月合成的 LST，分辨率为 $0.05^\circ \times 0.05^\circ$ ；MOD13A3 有月合成的 NDVI，分辨率为 1km；借助软件将 HDF 格式转换为 GeoTiff 格式，将 SIN 投影转为 WGS1984/Geographic 经纬坐标系，并进行镶嵌和裁剪。根据网站提供的数据使用说明，剔除数据中的无效值并还原真实值，获得研究区 LST、NDVI 数据集。

3.2 方程式构建

综合考虑 NDVI 的变化及在 NDVI 值相同条件下 LST 的变化，NDVI-LST 空间特征中含有较多等值线，获取任意像元地表温度，及其 NDVI 为某一特定值时对应的最小 LST 和最大 LST，即“干边”和“湿边”。经过解算，获取 a_1 、 b_1 和 a_2 、 b_2 “干边”和“湿边”的拟合系数。通过公式 (1) 计算 TVDI。

3.3 干旱监测

通过构建 6 月、7 月、8 月三个时期 TVDI 的特征空间与干湿边方程，反演得到 TVDI 旱情指数，生成 TVDI 指数空间分布图，TVDI 空间分布图反映河南省三个时期的干旱情况，将旱情指数空间特征情况与河南省气象站获取的气象数据进行实地旱情精度验证。

4 结果分析

4.1 曲线拟合

选择 2022 年 6 月、7 月、8 月三个时期的 MODIS 产品，通过 TVDI 计算公式，带入植被指数产品 NDVI、温度产品 LST，进行特征空间构建以及逐像元的干湿边拟合方程计算。通过计算，三个时期的 TVDI 特征空间与干湿边方程分别如图 3 (a)、图 3 (b)、图 3 (c) 所示，由图可知：7 月的干湿边方程及特征空间整体优于 6 月与 8 月 TVDI 的特征空间与干湿边方程；6 月

的 TVDI 干湿边在 0.8 左右有交叉现象，该现象直接体现了 NDVI 指数在植被高覆盖地区的过饱和现象。整体来说，在特征空间构建与干湿边方程拟合结果中，TVDI 具有较好的拟合效果。

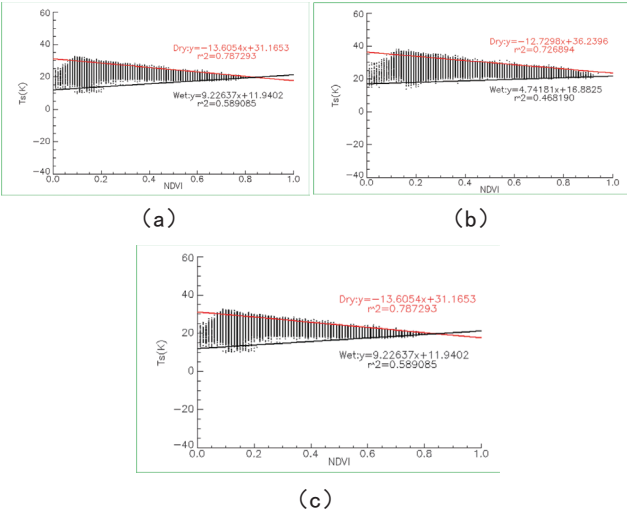


图3 不同时期干湿边拟合曲线

4.2 指数反演

通过构建 TVDI 的特征空间与干湿边方程，反演得到 TVDI 旱情指数。三个时期的 TVDI 温度旱情指数如图 4 (a)、图 4 (b)、图 4 (c) 所示，由图可知：6 月、7 月的数值整体低于 8 月，6 月份河南省的旱情几乎未发生，旱情指数较高的地区集中在洛阳山地地区与焦作山地地区；7 月份的旱情指数反演结果显示，旱情由西向东逐渐增多且旱情加重。到 8 月份，河南省旱情达到最严重，尤其是中东部的平原地区及南阳地区，农作物种植较广泛，干旱发生情况较普遍，在 TVDI 的反演成果中，南阳地区的旱情是最严重的。

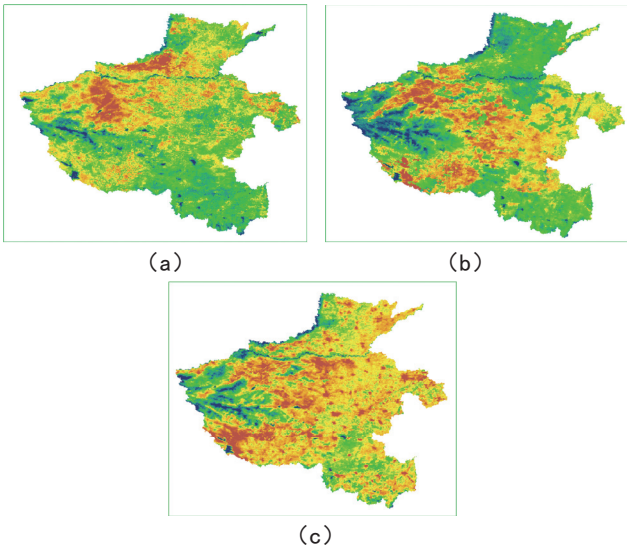


图4 不同时期TVDI反演效果

4.3 精度验证

从 TVDI 的反演效果图可以看出河南省 2022 年 6 月至 8 月发生干旱的程度。从中国气象网站了解到，2022 年 7 月以前河南省大部分地区降雨偏少，比往年减少近 30%，豫西、豫中、豫东大部分地区出现不同程度的干旱。与此同时，7 月份全省持续出现大范围高温天气，部分地区高温达到 40℃ 以上，更加重了干旱的程度。通过将遥感监测结果与河南实际发生干旱的过程进行对比，可以看出使用 TVDI 指数能够很好地将干旱区域表示出来。

本研究采用 2022 年河南省气象站获取的气象数据进行实地旱情精度验证，分别选用原阳县、夏邑县、南召县、社旗县、固始县、汝南县进行验证，结果如表 1 所示：整体来说 TVDI 的反演精度较高，均在 75% 以上，其中夏邑、南召、社旗、汝南的精度达到了 80% 以上。而固始县的精度相对较低，为 76%，究其原因固始县多为山地丘陵，植被生长较好，该地区 NDVI 处于过饱和现象，对植被的响应较差，最终导致旱情指数的反演精度较低。

表1 旱情监测精度验证

类别	原阳	夏邑	南召	社旗	固始	汝南
TVDI	79%	84%	85%	91%	76%	82%

5 结论与展望

本研究基于 2022 年河南省旱情发生情况，充分利用 MODIS 的植被指数产品与地表温度产品，通过反演温度植被旱情指数 TVDI，并拟合干湿边方程，以此监测河南省 2022 年的干旱受灾情况，通过研究得出以下结论：

- (1) 通过影像筛选，挑选 6 月、7 月、8 月三个时期作为监测时间节点。
- (2) 通过构建温度旱情指数特征空间与干湿边方程的拟合，分析得出 TVDI 的干湿边方程与理论拟合成果高度吻合。
- (3) 通过对反演得到的旱情指数空间分布图进行分析，更加准确地识别与反演出河南省的干旱情况，河南省干旱在 8 月份达到极值，旱情等级的分布与河南省的地貌、植被覆盖等分布特征高度吻合，符合实际情况。
- (4) 通过河南省各地县的县级气象站精度验证可知，TVDI 温度旱情指数的监测精度整体在 75% 以上，反演精度较好。

本研究得到了较为理想的成果,证明了温度植被旱情指数反演思路在河南省干旱监测中的可行性,但仍存在一定的提升空间:首先,本文选用的MODIS数据产品的空间分辨率较粗,对大范围的干旱监测虽具有较好的便捷性,但对于局部小区域的干旱监测不能达到更好的监测精度;其次,本文选用的植被指数仅为NDVI,未增加其他更多的植被指数,如绿度植被指数GVI、比值植被指数RVI等。接下来将尽力解决目前温度植被旱情指数的研究与应用中存在的问题。

参考文献

- [1] Richard R.Heim Jr.美国20世纪干旱指数评述[J].干旱气象,2006,24(1):79-89.
- [2] 王富强,霍凤霖,张功瑾.我国农业干旱遥感监测方法研究进展[J].Journal of Water Resources Research,2013,2(3):206-212.
- [3] 赵莉荣,武伟,刘洪斌,等.基于温度植被干旱指数法的农业干旱研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2009(2):80-84.
- [4] 刘宪锋,朱秀芳,潘耀忠,等.农业干旱监测研究进展与展望[J].地理学报,2015,70(11):1835-1848.

- [5] 李喆,谭德宝,秦其明,等.基于特征空间的遥感干旱监测方法综述[J].长江科学院院报,2010(1):37-41.
- [6] 杨曦,武建军,闫峰,等.基于地表温度-植被指数特征空间的区域土壤干湿状况[J].生态学报,2009(3):1205-1216.
- [7] 韩丽娟,王鹏新,王锦地,等.植被指数—地表温度构成的特征空间研究[J].中国科学(D辑:地球科学),2005(4):371-377.
- [8] 李红军,郑力,雷玉平,等.植被指数—地表温度特征空间研究及其在旱情监测中的应用[J].农业工程学报,2006,22(11):170-174.
- [9] 王宗敏,杨海波,计洪才,等.基于MODIS的河南省遥感干旱监测研究[J].水土保持通报,2012,32(1):139-143,211.
- [10] 齐述华,王长耀,牛铮.利用温度植被旱情指数(TVDI)进行全国旱情监测研究[J].遥感学报,2003,7(5):420-427,436.
- [11] 陈斌,张学霞,华开,等.温度植被干旱指数(TVDI)在草原干旱监测中的应用研究[J].干旱区地理,2013,36(5):930-937.
- [12] 张京红,景毅刚.遥感图像处理系统ENVI及其在MODIS数据处理中的应用[J].陕西气象,2004(1):27-29.
- [13] 刘立文,张吴平,段永红,等.TVDI模型的农业旱情时空变化遥感应用[J].生态学报,2014,34(13):3704-3711.
- [14] 周磊,武建军,张洁.以遥感为基础的干旱监测方法研究进展[J].地理科学,2015(5):630-636.
- [15] 张茜茹.基于MODIS数据的河南省干旱遥感监测研究[D].南京:南京信息工程大学,2015:72.

(上接第30页)

讲解,增加了学生专业学科知识方面的广度和深度。最后,提升了学生的职业自豪感。河南城建学院作为第三完成单位参与了一等奖获奖项目——《复杂环境冰川地形与冰量变化双站InSAR精密测量关键技术及应用》,这是该校第一次获取国家级测绘科学奖一等奖。讲解该案例,让学生知晓国家级专业大奖就在身边,增加了学生对专业学习的兴趣,提升了学生的职业自豪感。

3 结论

通过遥感技术助力新冠疫情防控、苏伊士运河搁浅事件、国产SAR卫星高速发展等真实思政案例的分析,挖掘了创新精神、勇攀高峰、使命担当、国家战略、迎难而上、爱岗敬业等思政元素,与遥感科学技术专业课程知识进行了深度融合。在平时遥感专业课堂中,本文思政案例的加入增加了学生对遥感科学技术专业和课堂学习的兴趣,不仅使学生学习到遥感的新技术、新传感器、新交叉应用等前沿信息,更让学生了解和熟悉与遥感技术相关的思政知识,从而更加有效培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观和职业道德观。

参考文献

- [1] 闫利,李建成.测绘类专业的“新工科”建设思考[J].测绘通报,2020(12):7.
- [2] 冯微微,邹滨,陶超,等.新工科背景下“遥感应用与专题制图”选修课教学改革探索与实践[J].测绘与空间地理信息,2020,43(11):5.
- [3] 徐嘉艺,赖正轩,张佳默,等.地球信息科学及其在新冠疫情防控中的应用[J].安徽建筑,2020,27(11):4.
- [4] 谢忠云.地理信息技术在常态化疫情防控中的应用——以厦门市为例[J].现代测绘,2021,44(6):4.
- [5] 谢婷,王怡人,吕素娜,等.海丝一号卫星及其应用展望[J].卫星应用,2021(10):40-44.
- [6] 晓曲.陆地探测一号01组卫星[J].卫星应用,2022(3).
- [7] Sun Yafei,Jiang Liming,Liu Lin,et al.Mapping glacier elevations and their changes in the western Qilian Mountains, northern Tibetan Plateau, by bistatic InSAR[J].IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing,2017,11(1):68-78.
- [8] 孙亚飞,江利明,柳林,等.TanDEM-X双站InSAR地形提取及精度评估[J].武汉大学学报(信息科学版),2016(1):100-105.
- [9] Liu Lin,Jiang Liming,Wang Hansheng,et al.Existence of Glacier Anomaly in the Interior and Northern Tibetan Plateau between 2000 and 2012[J].Remote Sensing,2022,14(13):2962.

无人机在电力勘测中的应用研究

孟浩灿¹ 蒋达² 申晓丹³ 林杰¹

(1. 国网河南能源互联网电力设计院有限公司, 河南 郑州 450001; 2. 河南省测绘院, 河南 郑州 450003;
3. 河南省地质科学研究所, 河南 郑州 450001)

摘要: 针对传统电力勘测效率较低的现状, 利用无人机对变电站和输电线路进行倾斜摄影测量, 利用 Context Capture 软件生成实景三维模型, 利用机载 LiDAR 生成电塔及输电线路点云数据。基于实景三维模型绘制大比例尺地形图, 使设计人员可以基于实景三维模型和大比例尺地形图进行变电站选址、输电线路选线等操作。经实例验证, 该种作业模式获得的三维模型、房角点、塔脚点精度均满足电力工程勘测设计需求, 且能够减少外业工作量。

关键词: 无人机; 倾斜摄影; LiDAR; 三维模型

1 引言

“十四五”以来, 我国电网建设保持高速发展, 对电网勘测、设计、建设等各阶段作业效率提出了迫切需求。无人机航测技术凭借机动性强、分辨率高、实时性强、成图比例尺大、三维建模迅速等优点, 迅速应用于电力勘测设计领域, 可实时量测、提取、分析, 选择变电站站址, 输电线路路径优化, 提高作业效率, 保证勘测设计质量。

2 无人机在电力勘测中的综合应用

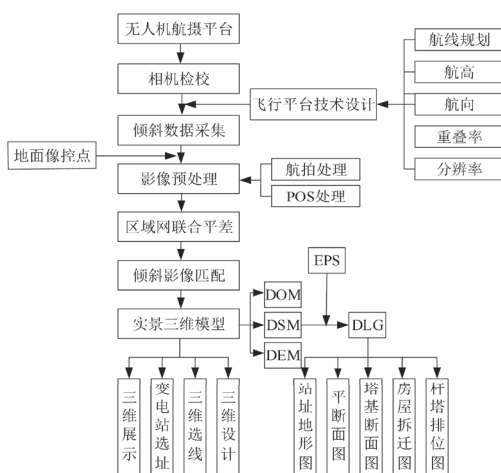


图1 技术路线

本文通过无人机搭载 5 镜头倾斜相机, 采用倾斜摄影获取高重叠度影像数据, 利用集群处理影像数据, 输出实景三维模型, 实现变电站选址、输电线路三维选线、电力工程三维设计等应用。同时基于生成的 4D 产品, 利用裸眼三维模型立体量测技术, 实现变电站大比例尺地形图、输电线路平断面图、塔基断面图、

房屋拆迁图等图件绘制。最后选取房角点、电塔脚点等电力工程敏感地物, 对比三维模型与 GPS 实测坐标差值, 综合评估三维模型精度, 结果表明无人机航测精度完全满足电力勘测需求。技术路线如图 1 所示。

2.1 无人机倾斜摄影测量流程

(1) 相机校准。光线在经过镜头中心时会发生一定程度的偏折, 必须对相机进行校准标定。相机校准的参数主要有: 主点偏移、径向畸变和切向畸变, 在进行无人机摄影测量之前需对上述偏移进行标定, 这是保证无人机摄影测量精度的基础^[1]。

(2) 航线规划及实施。航线规划的目的是为了更好地获取航测数据, 航线设计的主要内容有: 航高、重叠度、曝光时间间隔等^[2]。选择合理的航高、重叠率对三维建模至关重要, 无人机在电力领域航摄时尤其要注意高压电塔及输电线路的高度, 航线设计高度要充分保证安全。无人机航高计算公式如下:

$$H = \frac{f \cdot s}{a} \quad (1)$$

公式(1)中: H 为航线航高; f 为物镜焦距; s 为地面采样距离; a 为相机感光元件尺寸大小。

(3) 空三解算。本文采用光束法进行空三解算, 基本原理是像点、投影中心、地物点三点成一条直线, 以共线条件方程作为平差的基础方程, 通过像控点的大地坐标, 将每张像片的所有光束全部进行整体平差, 以此来解算其他地物加密点的坐标, 光束法空三加密共线方程如公式(2)所示。

$$\begin{cases} x - x_0 = -f \frac{a_1(X_A - X_S) + b_1(Y_A - Y_S) + c_1(Z_A - Z_S)}{a_3(X_A - X_S) + b_3(Y_A - Y_S) + c_3(Z_A - Z_S)} \\ y - y_0 = -f \frac{a_2(X_A - X_S) + b_2(Y_A - Y_S) + c_2(Z_A - Z_S)}{a_3(X_A - X_S) + b_3(Y_A - Y_S) + c_3(Z_A - Z_S)} \end{cases} \quad (2)$$

公式(2)中: x 、 y 为实际坐标值; x_0 、 y_0 、 f 是

影像的内方位元素； X_S 、 Y_S 、 Z_S 为摄影点的物方空间坐标值； X_A 、 Y_A 、 Z_A 是物方点的空间坐标； a_i 、 b_i 、 c_i ($i=1, 2, 3$) 为影像的 3 个外方位角元素组成的 9 个方向余弦^[3]。

(4) 点云构网。无人机航空摄影测量后获得的影像经过空三测量、影像匹配后，形成点云，进而形成三角网，这个过程就是点云构网。航摄影像在进行上述处理后会形成超高密度的三维点云数据，利用三维点云构建 TIN 三角网，TIN 三角网构网成果如图 2 所示。

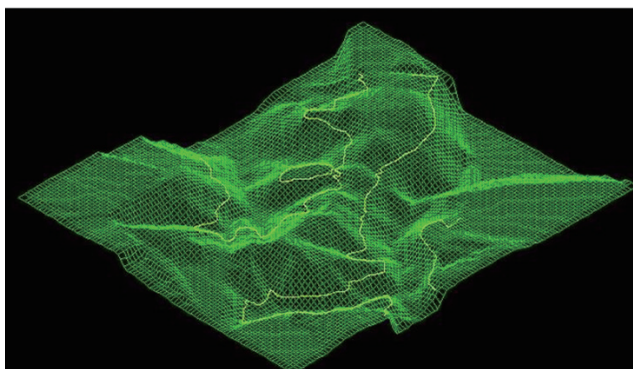


图2 TIN网构建

(5) 纹理映射。通过无人机航测获得内外方位元素，将二维航片与三维模型上的同名点进行共线投影，然后筛选提出阴影遮挡、分辨率差、色彩分布不均的影像，将高质量的纹理映射到三维模型中，使三维模型精度更高，更加精细。

(6) 倾斜摄影测量成品。利用 Context Capture 软件生成实景三维模型，实景三维模型可放大、缩小、旋转、量测，获取三维坐标信息。将倾斜摄影测量生成的三维实景模型加载到 EPS 三维测图软件，可裸眼观察到模型细节，利用 EPS 进行二三维联动数字化绘图，可绘制大比例尺地形图，进而绘制线路平面图。

2.2 倾斜摄影测量技术构建变电站三维模型

利用倾斜摄影测量能迅速建立变电站主控楼等建筑物的三维模型，但对电塔、电力线等线状地物建模效果不佳，常出现电塔拉花、扭曲，电力线中断等情况^[4]。采用倾斜摄影测量对变电站面状地物进行三维建模，杆塔、电力线等线状地物由机载 LiDAR 点云数据提供三维坐标及细节信息。

倾斜摄影三维建模及机载 LiDAR 点云如图 3 所示，可见道路、主控楼等面状地物建模效果较好，杆塔出现扭曲、电力线中断，无法提供塔高、线高等信息。机载三维激光点云数据中杆塔、电力线等清晰可见，可进行量测分析。

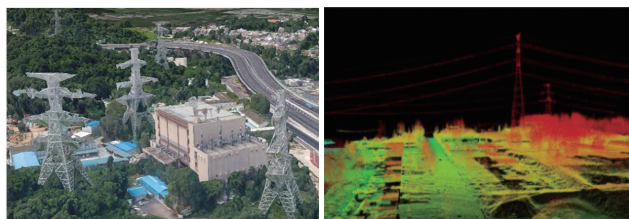


图3 倾斜摄影三维模型和机载LiDAR点云数据

2.3 机载 LiDAR 获取电塔及输电线路点云数据

倾斜摄影对电塔及电力线建模效果不佳，因此采用机载 LiDAR 构建电塔及电力线三维模型。采用机载 LiDAR 获取电力走廊的原始三维点云，主要包括通道内的地形地貌点云、电塔及输电线路点云两种。对原始点云进行配准、滤波、分类、缩减、建模等处理，提取原始点云中的有效信息，确定数据点之间的空间拓扑关系和邻域信息。

使用专业点云处理软件对数据进行预处理，对地表、水系、植被等经过抽稀、滤波除噪后进行粗略自动分类，点云自动分类流程如下：

点云数据→分离多次回波的首次回波和中间回波点→分离低点→分离空中点（电塔、输电线）→分离地面点→分离低于地面点→自动分类后的点云数据。

自动分类结束后，还应采用人工辅助分类方式对点云进行精细分类，一些无法根据回波信息、高程信息及周边点关系区分的点云需手动提取，并对地表植被、建筑物、电塔等构筑不规则三角网反复修正，剔除大部分错误。最后用处理后的高精点云导入三维平台，对交跨处进行量测分析。三维平台中呈现的电塔及输电线路点云如图 4 所示。

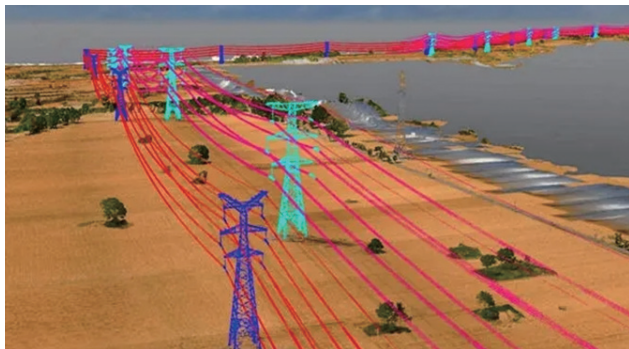


图4 机载LiDAR获取的电塔及输电线路点云

3 工程实例

3.1 工程概况

本工程为郑州地区新建 500kV 变电站工程，北侧为居民小区，南侧为陇海铁路，西侧为三环快速路，

东南侧为现状热力电厂，目前为社区公园，植被覆盖较为密集，GPS 信号较差。拟建变电站站址东西长约 245m，南北宽约 90m，面积约为 22050m²，输电线路路径长度为 34.9km，要求变电站站址绘制 1:500 地形图，输电线路绘制满足施工图设计精度要求。

3.2 倾斜摄影获取实景三维模型

本工程采用科比特入云龙 M6 六旋翼无人机，挂载睿博 D2 五镜头相机，总像素达到 1.2 亿，采用 PPK 工作模式，飞行高度 120m，航向重叠率 80%，旁向重叠率 70%，飞行速度为 8m/s，坐标系为 CGCS2000 坐标系统、1985 高程系统，地面点分辨率达到 2.1cm。航飞完成后首先检查是否存在航摄漏洞，是否有大面积遮挡模糊等情况，然后利用 UAV-PPK 软件将无人机影像 POS 数据同 GPS 静态观测数据同步解算，获得影像高精度 POS 数据，最后利用 Context Capture 软件经过影像匹配、空三加密、生成 TIN 和纹理贴图等工序，建立高精度实景三维模型，如图 5 所示。



图5 测区三维模型

3.3 机载 LiDAR 获取电塔及输电线路交跨信息

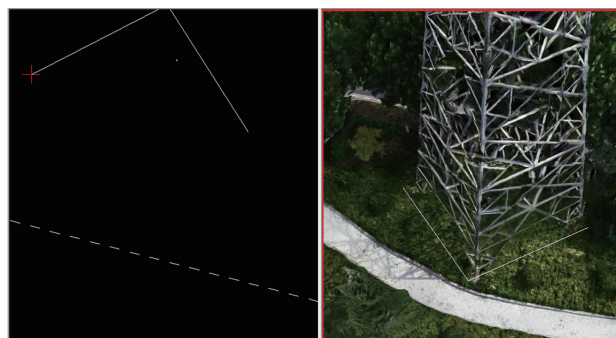
本工程使用大疆经纬 M300RTK+L1 机载激光雷达对电塔及输电线路进行扫描，扫描范围为输电线路两侧各 50m，飞行高度为 100m，航向重叠率 65%，旁向重叠率 60%，飞行速度为 13m/s，坐标系、高程和倾斜摄影测量相同，采用 CGCS2000 坐标系统、1985 高程系统，便于对生成的高精度 DEM 和实景三维模型融合处理。

利用点云智绘软件对激光点云进行滤波处理和点云分类，将点云数据划分为地表点云、电塔点云、输电线路点云及走廊内地物点云等。利用分类后的激光点云，对通道内已有的杆塔进行建模，获取铁塔的三维坐标信息，方便开展各种距离的量测作业，进行精准设计。输电线路跟踪相邻点云数据，将同一条线路上的点云数据识别出来，并输出矢量化的电力线成果，可分析线路走廊内导线与植被、建筑物、交叉跨越等净空距离，进而确定线路运行状态是否安全。地表点

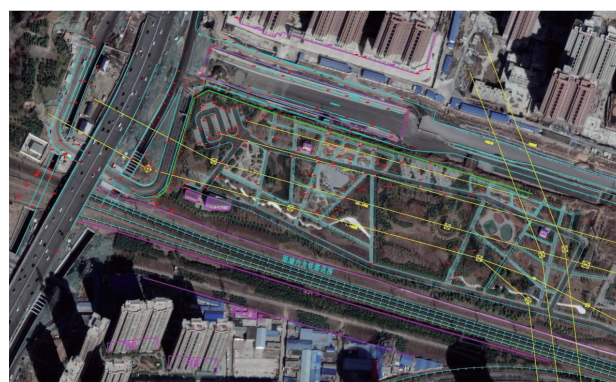
云生成高精度 DEM 数据，可作为高程数据用于后续输电线路平断面的绘制。

3.4 变电站大比例尺地形图绘制

大比例尺地形图绘制采用清华山维 EPS 软件，将三维模型导入软件后即可进行裸眼大比例尺地形图绘制，选取需要绘制的地物，如房子、道路、水系、植被、电力铁塔等，依次进行绘制。采用 EPS 绘制大比例尺地形图时，不仅具有平面坐标，还带有高程信息，因此绘制时要正确选择地物的高程。该软件能够实现二三维数据联动，对于输电塔脚等易遮挡地物，可通过旋转视角，准确绘制出塔脚位置。该软件绘制成品能够直接导出 cad 或南方 cass 进行整理修饰，进而生成变电站大比例尺地形图，利用该方法能省去大量外业实测和调绘工作，大大提高地形图测绘效率。EPS 绘制大比例尺地形图如图 6 所示。



(a)



(b)

图6 基于实景三维模型绘制大比例尺地形图

3.5 输电线路平面图绘制

倾斜摄影测量获得的实景三维模型直观、精度高，能满足各种比例尺地形图绘制要求，但存在数据量过大的缺点。以本工程为例，变电站航测面积仅为 0.22 平方千米，航片已经有 11350 张，数据量为 110GB，因此本工程线路采用无人机垂直摄影测量，生成高精度 DOM，DEM 采用机载 LiDAR 生成的高精度 DEM。将二

者导入 EPS 软件形成垂直三维模型，绘制地物、地貌特征点，结合实地调绘信息绘制输电线路大比例尺地形图，进而绘制输电线路平断面图。垂直三维模型细节不及倾斜实景三维模型，但其数据量少，精度也能满足输电线路要求。基于垂直三维模型绘制地物、地貌如图 7 所示，绘制的输电线路平断面图如 8 所示，其中输电线路交叉跨越高度信息取自 LiDAR 点云数据。

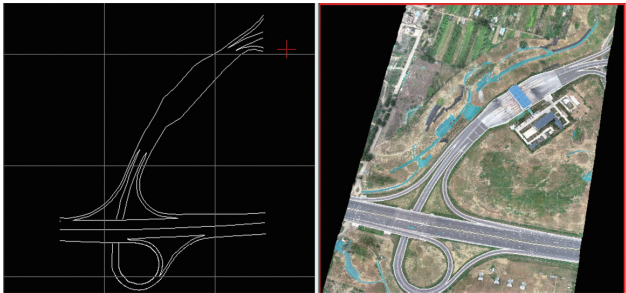


图7 基于垂直三维模型绘制高速公路

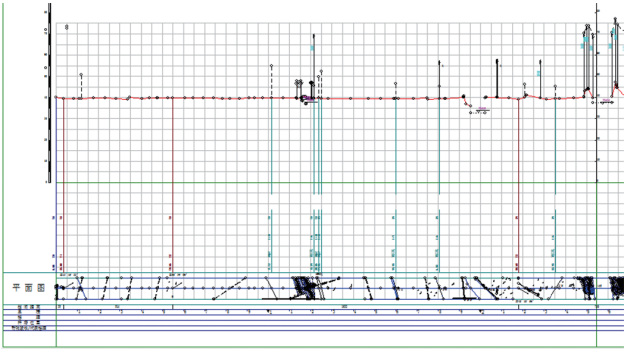


图8 基于垂直三维模型生成的输电线路平断面图

4 精度分析

4.1 像控点精度分析

选取变电站内 5 个像控点进行精度分析，如表 1 所示，像控点平面中误差为 0.02m，高程中误差为 0.052m，点位中误差为 0.025m，精度较高，能够作为绘制大比例尺地形图的控制点使用。

表1 三维模型像控点精度分析

编号	平面误差 (m)	高程误差 (m)	点位误差 (m)
XK1	0.075	-0.01	0.076
XK2	0.042	0.025	0.049
XK4	0.069	0.089	0.113
XK5	0.053	-0.05	0.073
XK6	0.096	0.036	0.103
中误差	0.02	0.052	0.025

4.2 地形点精度评价

在电力工程中，对高压电塔、房屋等地物信息较为关注，故本工程采集房屋角点坐标 18 个，采集高压电塔塔基点 28 个，并对其进行精度分析，房角点平面

最大误差为 0.225m，高程最大误差为 0.159m，三维最大误差为 0.274m，塔脚点平面最大误差为 0.237m，高程最大误差为 0.273m，三维最大误差为 0.283m，房角点及塔脚点误差分布如图 9 所示，中误差分析如图 10 所示，均满足 1：500 大比例尺地形图测图精度需要。

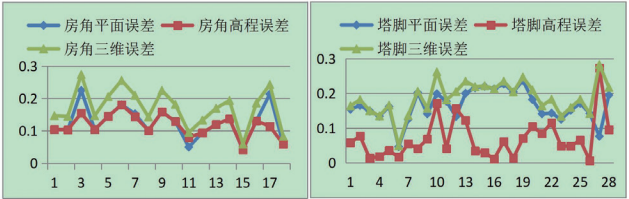


图9 三维模型房角点和塔脚点精度分析

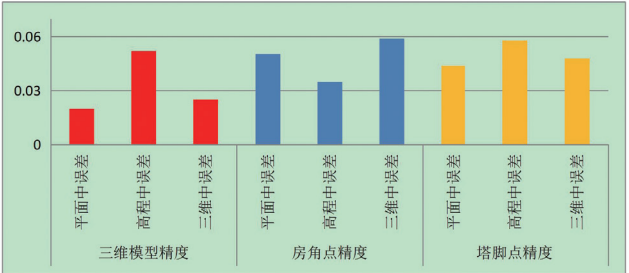


图10 中误差分析

5 结论

本文讨论了将无人机倾斜摄影测量及机载 LiDAR 技术应用于电力工程的方法，利用高精度三维实景模型及点云数据获取变电站和输电线路大比例尺地形图，并以郑州市某新建 500kV 变电站地形图绘制为例，分析了像控点、房角点、塔脚点等电力工程敏感地物精度，结果表明精度满足 1：500 大比例尺地形图所需，该技术应用于电力工程可行，相较传统电力测绘大大减少了外业工作，效率提升较为明显，有较大的实用价值和经济效益。

参考文献

[1] 曹良中,杨辽,阚培涛,等.地面检校场的非量测型数码相机检校[J].测绘科学,2015(2):132-137.

[2] 杨威.基于无人机影像和photoscan软件三维建模研究[J].数码设计(上),2018(11):10.

[3] 李伟峰,官晋平,杨新海,等.机载倾斜摄影数据在三维建模及单斜片测量中的应用[J].遥感信息,2013,28(3):102-106.

[4] 王艳丽.输变电工程项目送电线路最优路径选择研究[D].河北:华北电力大学,2011.

[5] 杨永平,段学云,段德磊,等.无人机航测技术在输电线路中的应用实践[J].城市勘测,2013(1):29-32.

基于Python的地理信息数据批处理方法研究

徐邦岁¹ 魏春玲²

(1. 响水县土地勘测有限公司, 江苏 盐城 224600; 2. 响水县自然资源和规划局, 江苏 盐城 224600)

摘要: 鉴于日常地理信息数据管理工作会遇到大量重复性操作, 提出了利用 Python 语言编写脚本程序来实现地理信息数据的自动化批量处理, 重点列举了空间数据格式转换、数据拼接与裁切、数据输出与保存三个数据批处理应用实例及部分代码, 以期对地理信息数据管理提供更加高效快捷的处理方法。

关键词: Python; 脚本语言; 地理信息数据; 批处理

1 引言

近年来, 随着经济社会的高速发展, 我国陆续推进了“数字城市”“智慧城市”建设, 以及国土调查、地理国情普查、房地一体不动产确权登记等一系列国家级项目, 随着这些重大项目的开展, 测绘事业得到了快速发展, 基层测绘单位开展了大量测绘活动, 形成了海量的多源多维地理信息数据, 由此, 怎样科学精准地管理这些数据成为当前亟待解决的问题。

日常地理信息数据管理工作通常使用 ArcGIS 软件处理各种相关任务, 其中有大量重复性工作, 比如数据格式转换、数据拼接与裁切、数据输出与保存等^[1]。人工操作这些重复性工作容易出错, 效率低下, 难以保证数据成果质量, 由此, 寻求一种高效快捷的批量处理方法极为重要。Python 作为 ArcGIS 支持的一种脚本语言, 功能强大、简单易学, 在数据批处理方面具有明显优势^[2]。自 ArcGIS 9.0 版本引入 Python 后, 逐渐得到广大地理信息数据处理用户的关注, 并取得快速发展, 之后 ArcGIS 的每个版本都进一步增强了 Python 体验, 为用户提供了更加丰富、友好、更多功能性的体验, 用它编写脚本程序是解决地理信息数据自动化批量处理的有效方法。本文结合工作实践, 利用 Python 语言编写代码, 通过调用第三方数据处理包以及自带的标准库, 实现了三个地理信息数据批处理方面的应用, 提高了数据处理的准确度和工作效率。

2 Python 及其特点

Python 是由荷兰的计算机和数学家吉多·范罗苏姆设计出的一种跨平台的计算机程序设计语言, 最早出现于 1990 年代, 开始只被当作取代 ABC (一种分布式操作系统) 的脚本语言^[3], 但不久后这种新型编程

语言就被引入其他平台, 尤其成为了学习数据科学、虚拟现实和人工智能方面首选的一门编程语言。

Python 具有以下优势: 易于学习, 适合初学者; 可伸缩程度高, 适用于大型项目或小型的一次性程序 (称为脚本); 可移植, 跨平台; 可嵌入 ArcGIS; 稳定成熟; 用户社区规模大^[4]。美国 ESRI 公司已将 Python 完全纳入 ArcGIS, 从 ArcGIS 10 开始, ESRI 采用 ArcPy (通常称为 ArcPy 站点包), 为用户提供使用了使用 Python 语言操作所有地理信息数据处理工具 (包括扩展模块) 的机会, 并提供多种有用的函数和类, 用于处理和询问 GIS 数据。使用 Python 和 ArcPy, 可以开发出数量无限的可处理地理数据的实用程序。

3 应用实例

地理信息数据管理工作常常涉及空间数据格式转换、数据拼接与裁切、数据输出与保存等步骤, 下面具体说明使用 Python 实现这三个功能的过程。

3.1 空间数据格式转换

笔者曾遇到一套采用国标 NSDTF 格式的 DEM 数据 (如图 1 所示), 其能使用文本格式保存, 也可使用记事本打开查看, 但 ArcGIS 软件却不支持该格式的文件, 需将其转换为 ESRI ASCII 格式才能正常使用。常规思路是将 NSDTF 格式的 DEM 数据通过人工修改来转换, 工作量大且容易出错。若利用 Python 强大的文本处理能力来编写脚本程序, 可实现全自动化数据格式转换, 工作效率将大大提高, 并能保证数据转换质量。

在编写空间数据格式转换程序前, 查阅了相关资料了解 NSDTF 文件头的定义, 其文件格式的定义如下:

DataMark: 格网数据交换格式 - 中国地球空间数据交换格式 (CNSDTF-RAS 或 CNS-DTF-DEM) 的标志。

作者简介: 徐邦岁 (1977—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 主要从事不动产测绘和摄影测量、地理信息数据处理等工作。E-mail: 1612276272@qq.com

Version: 空间数据交换格式的版本号, 如 1.0。
Unit: 坐标单位, K 是公里, M 是米, D 是以度为单位的经纬度, S 是以度分秒表示的经纬度 (坐标格式为 DDDMMSS.SSSS, DDD 为度, MM 为分, SS.SSSS 为秒)。
Alpha: 方向角。Compress: 压缩方法, 0 表示不压缩, 1 表示游程编码。Xo: 左上角原点 X 坐标。
Yo: 左上角原点 Y 坐标。DX: X 方向的间距。DY: Y 方向的间距。Row: 行数。Col: 列数。
HZoom: 高程放大倍率, 设置高程的放大倍率, 使高程数据以整数形式来存储, 例如, 高程精度精确到厘米, 则高程的放大倍率为 100。
ESRI ASCII 栅格格式可与其他基于像元或栅格的系统进行信息传输, 其文件头的格式说明如表 1 所示。

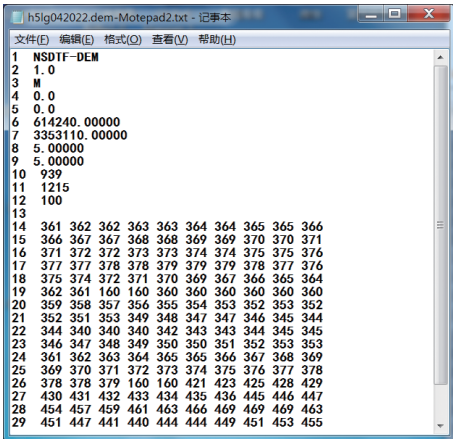


图1 NSDTF_DEM数据

表1 ESRI ASCII文件头说明

参数	描述	要求
NCOLS	像元列数	大于 0 的整数。
NROWS	像元行数	大于 0 的整数。
XLLCENTER 或 XLLCORNER	原点的 X 坐标 (取决于像元的中心或左下角)	与 y 坐标的类型匹配。
YLLCENTER 或 YLLCORNER	原点的 Y 坐标 (取决于像元的中心或左下角)	与 x 坐标的类型匹配。
CELLSIZE	像元大小	大于 0。
NODATA_VALUE	要作为输出栅格中的 NoData 的输入值	可选, 默认值为 -9999。

Python 有强大的文本处理能力, 其附带的 os 模块可加载多种功能完善的文件操作函数, 因此对于 Python 来说, 将 DEM 转换为 ESRI ASCII 格式非常简单, 短短几十行脚本代码就能轻松实现, 具体源代码如下:

```
# -*-coding: cp936 -*-
import os
import stat
print"DEM2ASC 转换程序开始运行 "
inputfilepath = "F:Igeodata\\DEM\\dem11"
outputfilepath = "F:I\\geodata\\DEM\\vgridli"
mylistdir = os.listdir (inputfilepath)
for filename in mylistdir: inputfilename =
```

```
inputfilepath + filename print" 正在处理文件 "+
inputfilename +", 请稍后 "
outputfilename = outputfilepath + file-
name[: -4] + ".asc"
f= file (inputfilename)
for i in range (0, 5): f.readline ()
xllcorner = f.readline()yllcorner =
f.readline()cellsize = f.readline ()
f.readline()nrows = f.readline()
ncols = f.readline()
f.readline()f.readline() yllcorner2 =
float(yllcorner)-float(nrows)* 5
mydata = "ncols"+ ncols mydata = mydata +
"nrows"+ nrows mydata = mydata + "xllcorner"+
xll-
corner mydata = mydata + "yllcorner"+
str(yll-corner2)
mydata = mydata + "cellsize " + cellsize
mydata = mydata + "NODATA_value
-999999"+ "In"
while True: line = f.readline()
if len(line) == 0: break mydata = mydata +
line f.close()
o_f = open(outputfilename, 'w')
o_f.write(mydata)
o_f.close()
print" 处理结束 (脚本运行过程如图 2 所示)"
```

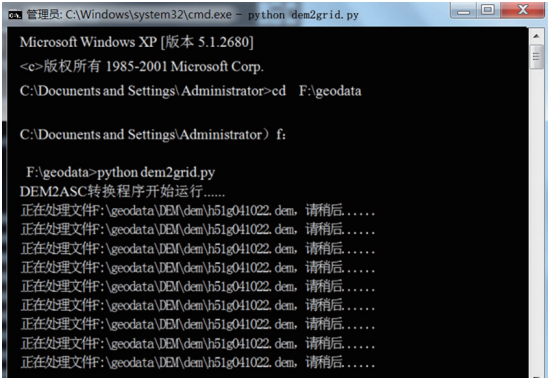


图2 脚本运行过程

3.2 数据拼接与裁切

数据拼接与裁切的实现步骤为: 首先将要拼接的数据转换成统一格式 (例如 mdb 格式), 再将数据进行坐标变换, 统一到同一个投影坐标系, 以便后续处理。根据不同项目的需求, 规范数据的各要素集和属性字

段的名称、类型等；其次创建一个空数据库，该数据库的要素集只含项目需要的要素集，不必是分幅数据中所有要素集，要素集的各属性字段须和分幅数据完全相同；最后，进行数据拼接并输出报告。部分代码如下：

```
env.workspace = destgdb
destfclist = arcpy.ListFeatureClasses() # 成果数据库中需要的要素集列表
fileList = os.listdir(datadir) # 分幅数据目录中的所有文件
for fl in fileList:
    env.workspace = datadir + os.sep + fl
    print env.workspace
    p_fclist = arcpy.ListFeatureClasses() # 分幅数据中的要素集列表
```

数据拼接后，还需使用作业区域界线（一般为县界）进行裁切，同样，通过整合后的标准分幅数据，如交通、水利普查等数据，由于范围较广、数据层较多、数据量大等，也要使用作业区域进行裁切。若用人工裁切，需耗费大量时间，因此，可使用 Python 编程实现自动处理。需注意，数据工作空间中的每层要素都要遍历，然后使用裁切范围线进行自动裁切，主要代码如下：

```
for fs in arcpy.ListFeatureClasses(): # 遍历要素层
    arcpy.Clip_analysis(fs, clipshp,
workspacepath + os.sep + "clip" + fs) # 使用 clipshp 范围裁切要素层
global para_mdb, para_ptcg, para_ffcgm
if os.path.exists(para_ptcg) is not True: sendmsg(u' 请确保要裁切的大图所在路径正确！ ')
if os.path.exists(para_ffcgm) is not True: sendmsg(u' 请确保分幅成果目录存在！ ')
if os.path.exists(para_mdb) is not True: sendmsg(u' 请确保标准接图表数据库存在！ ') # 定位接图表数据库，提取每一个图廓要素，作为裁切范围。
```

3.3 数据输出与保存

日常工作中地理信息从业者常常需要把 mxd 格式的地图文档输出为 pdf 格式文件，ArcGIS 10 以后的版本都提供了 Arcpy.mapping 这样一个 Python 脚本模块，该模块可随着 ArcGIS for Desktop 一同安装，利用 Arcpy.mapping 模块编程可将地图文档输出为 pdf 格式，也可实现地图文档图层数据源的更新、修复或替换、图层符号系统更新、文本字符串修改等功能。

如果是单个 mxd 文件输出，在 Arc-Map 的 Python 窗口中输入两行代码就可实现，代码如下：

```
>>> mxd = arcpy.mapping.MapDocument("CURRENT")
>>> arcpy.mapping.ExportToPDF(mxd, r"D:\AtestDoc1.pdf")
```

如有大量 mxd 地图文档需输出为 pdf 格式，则先将 mxd 地图文档存到同一个目录，再利用 os.listdir 遍历目录，获得 mxd 文件名和路径，最后调用 arcpy.mapping.ExportToPDF 就可实现批量输出，具体代码如下：

```
import os
import string
import arcpy
mxdspath = "f:\l\mxdsToPDF\I"
mxdlistdir = os.listdir(mxdspath)
for mxdname in mxdlistdir: mxdPath = mxdspath + mxdname
mxd = arcpy.mapping.MapDocument(mxdPath)
PDFPath = mxdPath[:-4] + ".pdf"
arcpy.mapping.ExportToPDF(mxd, PDFPath)
del mxd
```

同时，也可在上述代码中加入 output-PDF.appendPages(str(PDFPath))，实现把一个 pdf 文件追加到另一个多页 pdf 文件中。

4 结束语

随着大数据时代的到来，更加多源、海量、复杂的地理信息数据也会随之而来^[5]，如何快速、高效地处理和利用这些数据，是地理信息工作者面临的问题。Python 简单易学，在数据自动化处理方面非常强大，熟练掌握并利用好 Python 语言，对减轻工作人员的劳动强度、提高数据处理的效率和准确率有重大意义。

参考文献

- [1] 彭海波,向洪普.基于Python的空间数据批量处理方法[J].测绘与空间地理信息,2011,34(4):81-85,87.
- [2] 吕德昊,宋伟东,董山,等.ArcGIS中应用Python脚本实现地理数据的批处理[J].测绘与空间地理信息,2021(2):111-112,117.
- [3] 韩文煜.基于python数据分析技术的数据整理与分析研究[J].科技创新与应用,2020(4):157-158.
- [4] 方圣辉,张玉贤,佃袁勇,等.基于Python的ArcGIS地理数据批处理[J].测绘与空间地理信息,2015(1):1-2.
- [5] 李强,白建荣,李振林,等.基于Python的数据批处理技术探讨及实现[J].地理空间信息,2015(2):54-56.

基于航空影像的建筑信息遥感提取

姚磊

(山东省地质测绘院, 山东 济南 250000)

摘要: 建筑物是人类活动的重要产物。研究选用无人机航空影像, 分别采用 KNN 聚类、最大似然法、随机森林三种算法进行建筑信息遥感提取试验。通过试验得到以下结论: 大疆精灵 4pro 无人机获取的多光谱影像具有较高的成像质量, 地物信息表达清晰。三种算法均较好地识别出了各地物的空间分布情况, 其中 KNN 算法识别植被效果较好, 最大似然法识别浅滩及独栋建筑效果较好, 随机森林在分类成果上更加精细, 避免了细小图斑的混淆。通过对比三种分类算法对建筑的识别精度得出, 建筑识别最好的算法为随机森林, 提取的图斑严格按照建筑边缘走向, 识别精度达到了 89%。

关键词: 航空影像; 建筑信息; KNN; 最大似然法; 随机森林

1 引言

建筑是地表覆盖相对较多的类型, 是人类活动的产物。如何准确获取地表建筑信息对于自然资源监管起着重要作用^[1,2]。随着遥感技术的发展, 基于中高分辨率卫星影像的分类提取已成为应用最多的建筑信息获取手段, 该方法可较快获取建筑信息。通过大量应用, 遥感分类手段有了更深层次的研究与提升。吴巧玲等基于多源多时相遥感影像和地形数据, 综合利用非监督分类等知识建立分类决策规则, 有效提取了城镇建筑用地信息, 准确度不低于 90%, 并且满足城镇建筑用地动态变化分析的精度要求^[3]。曾涛等在传统的面向对象基础上提出了面向对象的高空间分辨率遥感影像建筑物信息提取方法。该方法首先通过影像分割将影像划分为互不相交的影像对象, 然后根据影像对象的特征(如光谱、纹理、形状和上下文等信息)进行分类, 从而快速有效地提取建筑信息^[4]。马海荣等基于高景 1 号卫星影像, 构建建筑物遥感特征指数, 并采用面向对象分类提取农村建筑物信息, 经过多轮次分割与解译, 有效提取了农村建筑物信息^[5]。

基于此, 本研究以无人机航空影像作为数据源, 分别选用 KNN 聚类、最大似然法、随机森林三种分类算法开展基于航空影像的建筑信息遥感提取, 对比分析不同算法在建筑信息提取中的适用性。

2 数据及原理

2.1 数据介绍

本研究选用的无人机平台为深圳市大疆公司生产

的精灵 4pro, 该飞机具有起降灵活、携带方便、操作简单等优势, 可实现定点悬停、低速飞行、多样载荷等特点。搭载于无人机平台的镜头拍摄获取的影像为 4 波段多光谱影像, 涵盖了可见光近红外光谱范围, 空间分辨率为 5cm, 具体成像效果如图 1 所示。

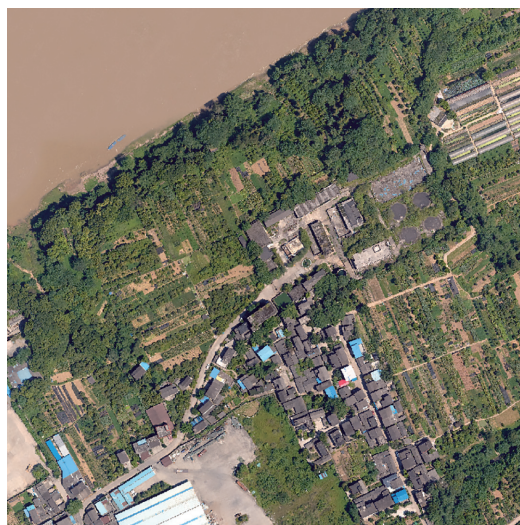


图1 航空影像区

2.2 原理介绍

本研究主要采用 KNN 均值聚类、最大似然法分类以及随机森林分类三种方法进行基于航空影像的建筑信息遥感提取^[6-8]。三种分类原理如下:

(1) 聚类分析原理

k 均值聚类算法是一种迭代求解的聚类算法, 首先将影像数据分为 N 组, 然后随机选取 N 个像元对象作为影像信息的初始聚类中心, 其次计算每个像元与临近各个初始聚类中心之间的距离, 把每个像元均分

作者简介: 姚磊 (1975—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 主要从事航空摄影测量、摄影测量与遥感、工程测量。E-mail: 276278905@qq.com

配给距离它最近的中心，并计算最优距离。KNN 均值聚类方法在无样本以及地表纹理信息明显的状态下，可快速获取高精度的地物提取结果，该算法通过临近像元分析及权重附加，对像元进行聚合与分离，可较快获取分类成果。

(2) 最大似然法原理

最大似然法相对于其他监督分类方法，在样本集计算与优化时具有一定的优势，是用统计的方法根据最大似然比贝叶斯判别准则法建立非线性判别函数集而进行分类的一种图像分类方法。该方法可对各样本类型进行相似分析与正态分布分析，将不符合样本特征的错误信息剔除，最终得到具有较高精度的样本模型，以此进行遥感分类。

(3) 随机森林原理

随机森林 (Random Forest) 是指用随机抽样方法建立一个森林。随机是指随机采样来建立模型；森林是指包含很多独立的决策树。随机森林基本原理如下：

①从原始数据中以有放回的方式随机取样得到 n 个训练数据集。②从每个训练数据集中随机选择 K 个特征 (K 小于原始数据总共的特征)。③反复根据这 K 个特征建立起 m 棵决策树。④应用每个决策树预测结果，且保存所有预测结果。⑤对分类模型进行投票，计算每个预测结果的得票数，选择得票最高的模型作为最终决策。该方法可通过平均决策树，降低过拟合风险。

3 结果分析

3.1 样本选择

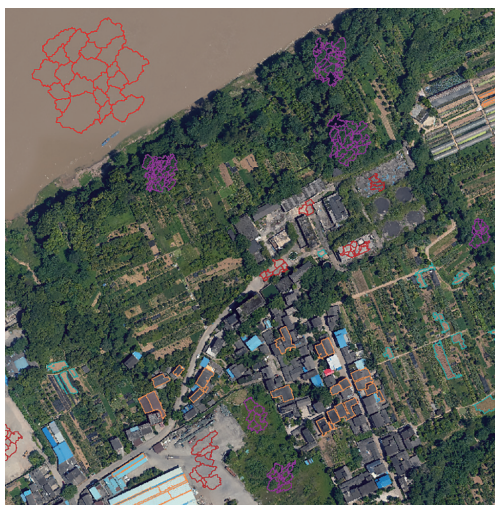


图2 样本选择

本研究采用在影像上勾画样本的方式采集建筑、水体、植被、裸地、道路 5 大类。各类采集的样本数

量保持 1:1 左右，各地类样本采集数量均为 30 个左右。对采集的样本进行筛选，挑选出 20% 的样本作为预留的精度验证样本，80% 的样本作为训练样本进行分类。样本选择如图 2 所示。

3.2 遥感解译

3.2.1 KNN 聚类分类

KNN 均值聚类分类效果如图 3 所示：由图可知，各地类分布情况均已识别出来，但存在部分同物异谱现象，如水体中存在部分道路、裸地误识别现象。但 K 均值对连片分布的地类识别效果较好，如植被的识别，本研究选择的影像有大量植被分布，通过聚类分析，较好识别出了植被的分布情况。

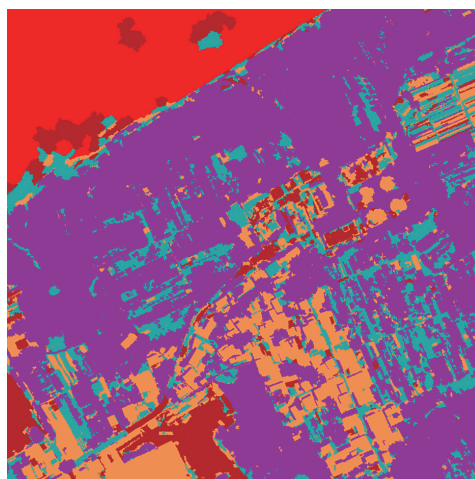


图3 KNN分类成果

3.2.2 最大似然法分类

最大似然法分类效果如图 4 所示：由图可知，最大似然法分类成果整体较 KNN 均值聚类分类成果更精细，尤其是建筑信息的识别，较多的独栋建筑也完整识别出来，水体的边缘浅滩也能准确识别。

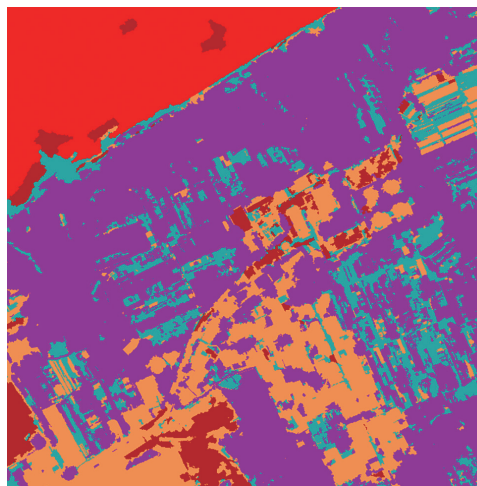


图4 最大似然法分类成果

3.2.3 随机森林分类

随机森林分类效果如图 5 所示：由图可知，随机森林分类成果整体精细度优于KNN 算法与最大似然法。如图 5 中裸地信息的识别，无论是连续分布的大块裸地，还是零星分布的裸地，均较好地识别出来，并且在道路识别中也较少出现断头路现象。

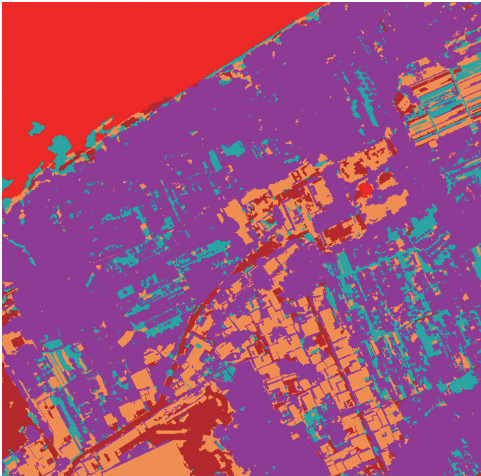


图5 随机森林分类成果

3.3 建筑信息提取

3.3.1 KNN 算法提取

KNN 算法提取建筑物的效果如图 6 所示：由图可知，建筑物信息大致都识别出来，但仍存在误识别现象，如将部分水体边缘的河滩地、部分细小裸地识别成建筑等。但建筑与道路等硬化地表的区分度较好。

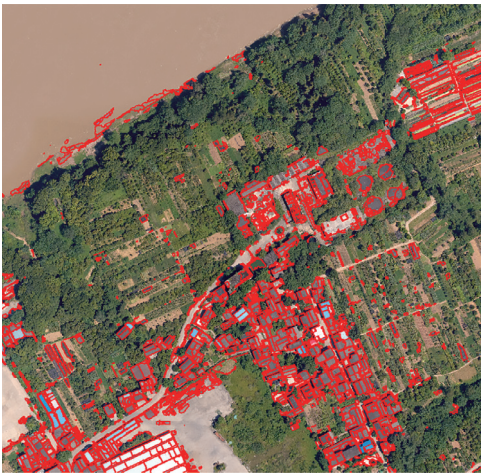


图6 KNN算法建筑提取成果

3.3.2 最大似然算法提取

最大似然算法提取建筑物的效果如图 7 所示：由图可知，最大似然法的识别成果中河滩地不存在误识别现象，且细小裸地图斑的误识别也较少。但硬化地表的误识别较多，均识别成了建筑。

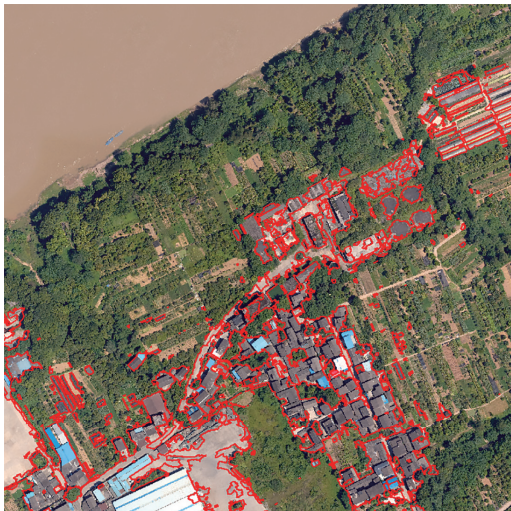


图7 最大似然算法建筑提取成果

3.3.3 随机森林算法提取

随机森林算法提取建筑物的效果如图 8 所示：由图可知，随机森林的建筑识别效果整体优于 KNN 算法与最大似然法。建筑信息完整识别出来，并且严格按照屋顶边缘提取，硬化地表道路等均未参与到建筑识别中。

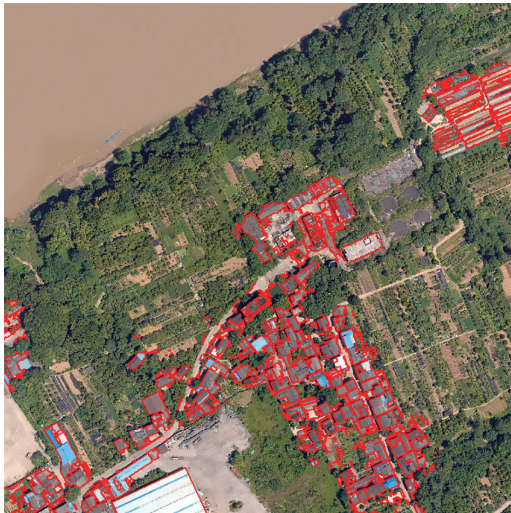


图8 随机森林算法建筑提取成果

3.4 精度验证

表1 分类精度验证

类别	KNN	最大似然法	随机森林
建筑	79%	84%	89%
水体	83%	82%	86%
植被	85%	81%	88%
裸地	76%	79%	83%
道路	81%	84%	86%

本研究采用预留的 20% 样本对三种分类方法的分
(下转第 48 页)

关于第三次全国国土调查工作分析与探讨

徐世鹏^{1,2}

(1. 河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院, 河南 郑州 450006; 2. 河南省地质勘查信息化工程技术研究中心, 河南 郑州 450006)

摘要:第三次全国国土调查是在第二次全国土地调查成果基础上, 细化和完善全国土地利用基础数据, 掌握土地面积、分布和不同类型土地利用状况, 通过土地利用现状调查(城镇村内部土地利用现状调查、农村土地利用现状调查)、土地权属调查、专项用地调查与评价、国土数据库建设等工序, 细化和建立各级国土数据库。基于第三次全国国土调查工作内容, 以广东省某区域第三次国土调查为研究对象, 对土地利用现状调查和数据库建设工作流程进行分析及探讨。

关键词:第三次全国国土调查; 广东省; 土地利用状况; 土地资源

1 引言

我国是一个地域辽阔的国家, 掌握翔实准确的全国土地利用现状和土地资源变化情况, 可为我国的生态文明建设、空间规划编制、供给侧结构性改革、宏观调控、自然资源管理体制改革的顺利开展提供强有力的基础数据^[1,2]。因此, 我国根据国民经济和社会发展的需要, 每10年进行一次全国土地调查^[3]。第二次土地调查于2007年部署、2009年基本完成, 时至今日已期满10年, 按法律应开展新一次土地调查^[4,5]。国务院于2018年8月29日决定将第三次全国土地调查调整为第三次全国国土调查(以下简称“三调”)。“三调”即利用第二次全国土地调查的数据成果, 全面细化和完善全国土地利用基础数据, 健全全国土地调查、监测和统计制度, 根据国家、省、市有关文件要求和工作部署, 采用卫星遥感、地理信息等技术手段, 获取翔实准确的全国土地利用现状和土地资源变化情况^[6-8]。本文结合广东省某区域“三调”项目的开展, 详细阐述了土地调查的技术流程和方法, 为相关工作的开展提供借鉴与参考。

2 工作内容及要求

第三次国土调查的主要工作内容是以省下发初始库为工作底图, 开展土地利用现状调查, 包括对城市、建制镇、村庄内部土地利用情况的调查和对农村土地利用现状调查; 开展土地权属及变化情况调查; 开展基本农田调查, 将永久基本农田划定成果落实在土地调查成果中, 查清永久基本农田范围内的土地利用现

状和土地的自然条件、社会经济条件等状况; 开展专项用地调查, 其中包括耕地细化调查、批准未建设的建设用地调查、耕地质量等级调查评价、耕地分等定级调查评价、工业仓储用地细化调查; 利用国家建库软件, 按照国家统一的数据库建设标准及规范, 建立土地利用数据库; 统一时点更新, 以2019年12月31日为统一时点, 开展2019年度土地变更调查; 最后进行数据汇总, 在“三调”数据库基础上, 汇总该地区的城镇和农村各类土地利用数据及专项数据。

3 调查技术路线

围绕“三调”目标任务, 以国家下发的正射影像图为基础, 结合该地区最新高分辨率正射影像图、修补测更新的1:500地籍地形图, 以“细化已有内容、更新变化内容、增加缺少内容、修正错误内容”为原则, 参考2017年土地变更调查成果和2016年农村地籍调查数据等, 开展土地调查及相关工作。农村土地调查采用国家、省下发的正射影像图, 城镇村土地利用现状调查采用本地区2017年0.2米的高分辨率正射影像图, 以“互联网+”和内外业一体化技术为支撑, 依托省开发的外业调查举证平台, 逐图斑开展实地调查, 修正初始库中的图斑范围, 核实、补充各地类图斑信息; 开展权属调查、专项用地调查与评价; 根据外业调查核实成果, 使用省统一配发的建库软件, 补充完善初始库, 形成县级土地调查数据库, 以及耕地细化调查专项数据库、建设用地专项数据库、耕地质量等级和耕地分等定级专项数据库。主要调查工作实施流程如图1所示。

作者简介: 徐世鹏(1980—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 主要从事地理信息系统、不动产测绘等方面的技术研究和质检管理。E-mail: 85595324@qq.com

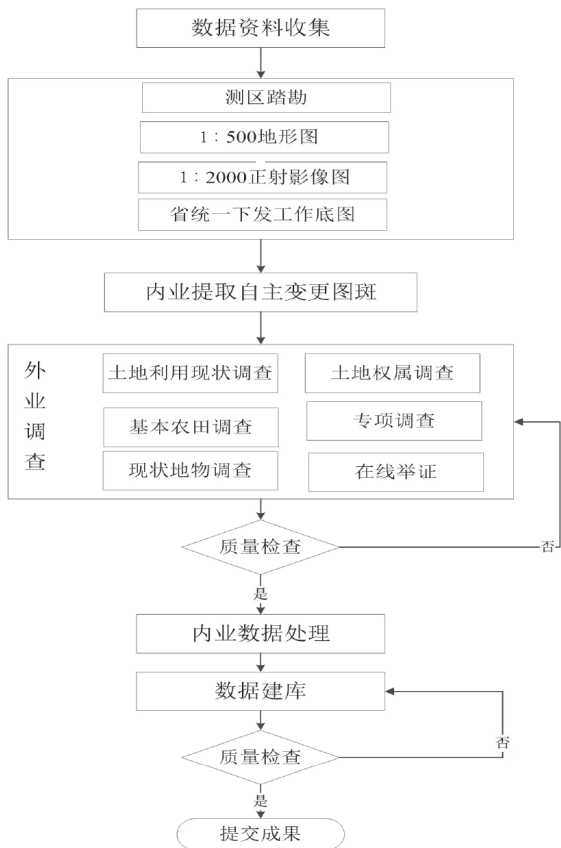


图1 国土调查工作实施流程

4 相关重点工序探讨

广东省第三次全国土地调查初始库作为全省国土调查和数据库建设的基础和依据,是由广东省“三调”办负责建立,涵盖了全省整体控制网格、土地调查本底数据和内业预判信息,其中整体控制网格利用了镇级以上行政区域界线、主要交通线路、大型河流水库等界线,本底数据主要有内业核实及补充后的国家不一致图斑、省提取的不一致图斑、省采集的地类图斑界线等。地方领取初始库后应首先对初始库进行统计分析,包括各地类的图斑数量及面积统计;统计建设用地、农用地和未利用地这三大类图斑情况,并与2016年变更调查原数据进行流量分析,详尽分析各地类间的流转,掌握本地区的土地利用变化情况。

4.1 城镇村内部土地利用现状调查

利用最新遥感正射影像图,参考不动产登记发证数据,地籍调查成果、1:500地形图数据和其他专题数据等,以省下发的初始库为基础,城镇村内部“打开”应首先勾绘道路、河流等土地利用框架,在此框架内利用国情普查、地名地址等数据,核查每块图斑的地类、位置、范围、面积、分布等利用状况,对城市、建制镇、

村庄内的土地利用现状开展细化调查,查清城镇村庄内部商服、工业、采矿、仓储、住宅、交通运输、公共管理与公共服务、特殊用地等地类的土地利用状况。对于内业无法判绘的地物应在外业核实调查,拍照取证,并留底备查。本地区的“打开”工作主要以内外业相结合方式查清城镇村内部的土地利用现状,调查技术路线如图2所示。

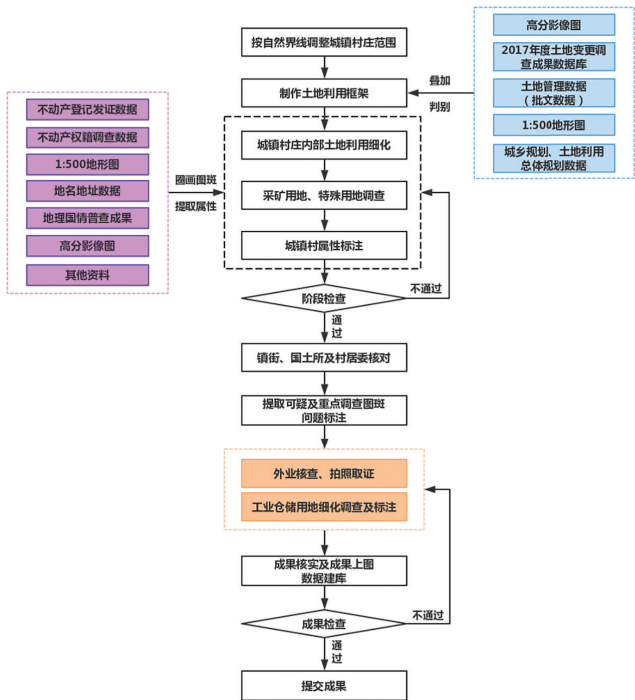


图2 城镇村“打开”流程

本文以广东省某地区为例,其城镇村内部细化成果统计如表1所示,其城镇村面积约为145.7km²,经上述城镇村“打开”方法,得到细化图斑19906个,平均每平方公里细化图斑数为136.7个,与其他区域细化水平大体一致,未出现“打开”不充分或过度细化问题。

表1 城镇村内部地类“打开”统计

城镇村面积 (km ²)	细化图斑个数	每平方公里图斑数
145.7	19906	136.7

4.2 农村土地利用现状调查

以国家统一提供的外业调查底图为基础,按照统一的土地调查技术标准,实地核查每块图斑的地类、位置、范围、面积、分布等利用状况,查清全地区的耕地、种植园、林地、草地等农用地的数量、分布及质量状况。对于外业核查图斑需做到“走到”“看到”“问到”,重点核查图斑必须外业拍照举证,一般核查图斑要走到位核查是否与调查底图一致,不一致的图斑

需自主举证。在外业举证前，本地领取核查图斑总量28040，包括重点核查图斑和一般核查图斑，经外业核查举证，对图斑进行细化分割、边界调整，最终上报省图斑总量达30738，并对一般核查图斑中地类发生变化的图斑进行调查举证，举证量达2877个，占一般核查图斑总量的19.3%。举证过程中，重点核查基本农田范围、批而未建、设施农用地和临时用地有批文的用地情况，并对林业部门提供的林地图斑实地核查目前土地利用情况。外业举证图斑量统计如表2所示。

表2 外业举证图斑量统计

外业举证前			外业举证后			
重点核查图斑	一般核查图斑	图斑总量	重点核查图斑	一般核查图斑自主举证	一般核查图斑未举证	最终上报图斑总量
13805	14235	28040	15834	2877	12027	30738

4.3 国土数据库建设

依据国家统一编制的数据库标准及建库规范，以本次调查形成的土地利用、土地权属、基本农田等数据为基础，建设具有数据输入、编辑处理、统计分析、数据汇总、制图输出及数据更新等功能的土地利用数据库。

以数字正射影像图、县级行政区、数据预处理成果为基础，结合外业调查成果，按照规程及数据库标准入库，对各类调查要素的范围、属性等相关信息进行对接、调整与完善，形成国土调查数据成果。数据入库具体流程如图3所示。

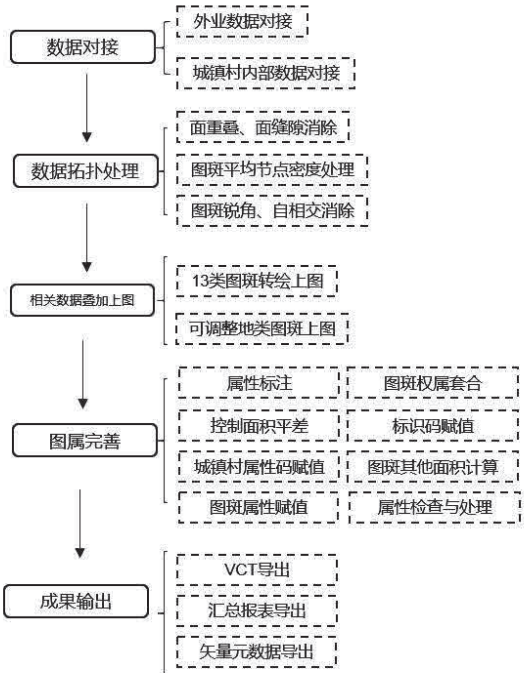


图3 数据入库流程

在数据库成果完整性和规范性检查的基础上，检查成果的真实性和准确性。利用国家下发的数据库质检软件控制县级数据库质量，同时应用数据库成果省级检查系统，采用计算机自动检查和人工比对相结合的方法，对地方提交的县级数据库成果进行全面检查，并将检查结果汇总反馈给地方。整体检查流程如图4所示。

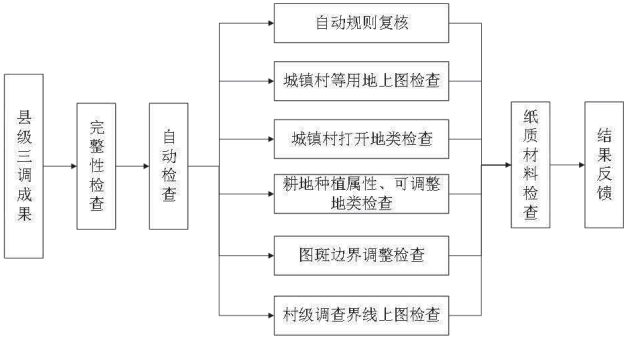


图4 省级检查流程

根据“三调”数据库，结合第二次全国土地调查及年度土地变更调查等相关数据，开展土地利用状况分析。该地区城镇村国土调查共计14253.78公顷，其中建设用地5525.61公顷，未利用地面积1547.06公顷，农用地7181.10公顷。调查涉及耕地面积908.27公顷（水浇地876.5公顷，旱地31.7公顷），各地类面积调查情况如表3所示。

表3 各地类面积调查统计

(单位：公顷)							
地类	湿地 (00)	耕地 (01)	种植园 用地(02)	林地 (03)	草地 (04)	商业服务 业用地 (05)	工矿用地 (06)
面积	0	908.27	1491.36	935.91	536	346	2197.53
地类	住宅用地 (07)	公共管理 与公共服 务用地 (08)	特殊用地 (09)	交通运输 用地(10)	水域及水 利设施用 地(11)	其他土地 (12)	
面积	1249.3	247.68	29.75	1200.7	4978.48	132.35	

对比2016年变更调查数据库（即原数据库）总面积减少3.03公顷（0.02%）：建设用地增加117.46公顷（5.95%），未利用地减少430公顷（21.75%），农用地增加117.46公顷（1.66%）。

进一步细化分析，以2016年变更调查数据库为基础统计“三调”数据库增量变化：（1）该区域耕地内部二级类变化有35.69公顷（即535.35亩）旱地变为水浇地；（2）城镇村用地范围内减少32.11公顷建设用地，范围外增加149.57公顷建设用地；（3）该地区发生99.36公顷农用地转未利用；（4）基本农田范围内三大类占比：建设用地14.2公顷、未利用地

27.8 公顷、农用地 2595.22 公顷；(5) 该地区可调整地类共计 1841.3 公顷，相比“二调”可调整地类减少 492.7 公顷 (21.1%)。

5 结论

开展全国土地调查是我国一项重要的法定制度，是全面查实查清土地资源的重要手段。广东省某地区通过此次国土调查，制作了一系列数据成果，编制了本地区土地利用图件和各种专题图件等，能够满足该地区各行各业对“三调”成果的需求，实现成果的信息化管理与共享，最大程度地发挥重大国情国力调查的综合效益。该地区的“三调”成果可以对“二调”完成以来耕地的数量、质量等级和等别、分布、利用结构及其变化状况，以及城市、建制镇、村庄等建设用地的利用情况进行综合分析，可为生态文明建设、自然资源管理提供基础依据，对贯彻落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约用地制度，提升国土资源管理精准化水平，支撑和促进经济社会可持续发展等

均具有重要意义。

参考文献

- [1] 许永标.关于对土地调查及其成果应用问题的若干思考[J].浙江国土资源,2012(10):41-42.
- [2] 武东海,朱岩.浅析如何做好第三次全国土地调查工作[J].国土资源,2018(4):56-57.
- [3] 湛雷.如何做好第三次全国土地调查工作思考[J].建筑工程技术与设计,2018(28):3030.
- [4] 陈玉雁,王智力.关于东阳市第三次土地调查工作的思考[J].浙江国土资源,2018,181(5):46-48.
- [5] 苏宗跃.全国第三次土地调查新技术应用[J].中国管理信息化,2018,21(23):164-166.
- [6] 钟凯.第三次全国土地调查与二调的区别及建议[J].建筑工程技术与设计,2018(28):3597.
- [7] 穆健.第三次全国土地调查及其年度变更调查工作建议[J].价值工程,2016,35(26):104-105,106.
- [8] 杨雄.在土地调查中如何做好地籍测绘——浅谈第三次全国土地调查[J].建筑工程技术与设计,2018(27):2539.

(上接第 44 页)

类成果进行混淆矩阵精度验证，最终结果如表 1 所示：整体来说，分类精度最高的是随机森林算法，其次是最大似然法，分类精度最低的为 KNN 聚类方法；建筑信息识别精度最高的是随机森林算法，识别精度达到了 89%。

4 结论与展望

本研究利用无人机航空影像，采用 KNN 均值聚类、最大似然法、随机森林三种算法提取建筑信息，以此研究不同分类算法对建筑提取的适用性，为后期相关工作的开展提供一种更便捷、更高效的工作途径。通过试验，得出以下结论：

(1) 大疆精灵 4pro 无人机获取的多光谱影像具有较高的成像质量，地物信息表达清晰。

(2) 三种算法均较好地识别出了各地物的空间分布情况，其中 KNN 算法识别植被效果较好，最大似然法识别浅滩及独栋建筑效果较好，随机森林在分类成果上更加精细，避免了细小图斑的混淆。

(3) 通过对比三种分类算法对建筑的识别精度得出，建筑识别最好的算法为随机森林，提取的图斑严格按照建筑边缘走向，识别精度达到了 89%。

本研究虽然取得了较好成果，但仍存在一定的问

题，研究选用的试验区植被分布较多、硬化地表与厂房占比较大，建筑屋顶多为灰色，代表性较差。在后期研究中将着重丰富建筑物的样本信息，以此提升识别精度。

参考文献

- [1] 段松江,唐爽,胡世林.面向自然资源监管的遥感督察系统建设研究[J].地理空间信息,2020,18(11):4.
- [2] 樊永生.建筑信息模型的空间拓扑关系提取和分类研究[D].西安:西安建筑科技大学,2013.
- [3] 吴巧玲.城镇扩张遥感动态监测的方法研究[J].测绘技术装备,2007,9(1):4.
- [4] 曾涛,杨武年,黎小东,等.面向对象的高空间分辨率遥感影像信息提取——汶川地震城市震害房屋案例研究[J].自然灾害学报,2010,19(5):7.
- [5] 马海荣,沈祥成,罗治情,等.基于建筑遥感指数与面向对象的高分辨率农村建筑物信息提取[J].湖北农业科学,2021,60(23):5.
- [6] 刘应东,牛惠民.基于K-均值聚类的小样本集KNN分类算法[J].计算机应用与软件,2011,28(5):3.
- [7] 王增林,朱大明.基于遥感影像的最大似然分类算法的探讨[J].河南科学,2010,28(11):4.
- [8] 刘毅,杜培军,郑辉,等.基于随机森林的国产小卫星遥感影像分类研究[J].测绘科学,2012,37(4):3.

明清边防图中的杀虎堡

◎ 郭琦 席会东

长城及其军镇、边堡等防御体系是明清时期边防图绘制的重要内容，而进出长城的边堡则是图中的重点。

明代宣大总督杨时宁于万历三十一年（1603年）绘制的《宣大山西三镇图说》是一部重要的边防图籍，是了解明代山西和河北北部长城沿线边防的第一手史料。该图说主要有两个传本，一个是明万历秘阁本彩绘本《宣大山西三镇图说》残卷，现藏日本宫内厅书陵部，每卷前题《九边圣迹图》，每页图幅纵横41.5cm×38cm。另一个是明万历刊刻的足本，收入郑振铎1941年刻印的《玄览堂丛书》。

收藏于中国科学院图书馆的清初《整饬大同左卫兵备道造完所属

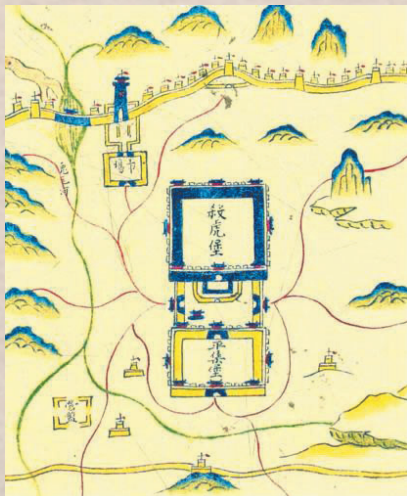
各城堡图说》，是一套描绘大同左卫兵备道统辖地域内的山川、营堡、边墙、道路等要素和长城边镇战守形势的边防图籍。全图为纸本彩绘，其绘制年代约为清顺治五年（1648年）。因清廷避讳“胡”“虏”等字，图中城堡名及相应图说中改为“虎”“鲁”，明代《宣大山西三镇图说》中的《杀胡堡图》也因此演变为清代的《杀虎堡图》，成为杀虎堡历史变迁的生动写照。

明清两幅大同边防图籍中的杀虎口

杀胡堡位于山西省朔州市右玉县西北二十里，修筑于明嘉靖二十三年（1544年）。堡城呈长方形，万历二年（1574年）包砖，

成为异常坚固的军事堡垒。堡城周长二里，高三丈五尺，南门有瓮城。之后因为明代巡按御史周师旦上奏朝廷——“希近利迷远害，莫此为甚。急宜就近另筑新堡，中建商店，令夷人入市者尽赴此中，不得仍入杀胡城，限定日期，逐时稽察，以防意外”。明廷出于边疆防务的考虑，在万历四十三年（1615年）采纳了修筑新堡的建议，在其南侧另外修筑一座城堡，命名为平集堡。之后将新旧堡连成一体，并在新旧堡之间修筑城墙形成夹城，称为中关，在夹城两侧开东、西两门。最终形成“前后左右开门，东西南北四通”的布局。新旧两堡城唇齿相依、犄角相望，和平时可以将商贸活动与军事活动分离方便管理，在战乱时期又能够以最快速度互为支撑。平集堡建成时间在《宣大山西三镇图说》绘成之后，因此两幅杀胡堡图中的建置有所不同。

杀胡堡得名于明嘉靖年间，当时堡外的蒙古人生活难以自给自足，频繁南下对中原进行劫掠，而该堡由于地理位置，成为明朝与蒙古土默特部军事对峙和战争的前线，是沿线一带军事重镇的重中之重，是明廷着力控制的交通要道。明廷对蒙古人的侵略行为深恶痛绝，因而将该堡命名为“杀胡堡”。待到清朝入主中原后，忌讳被称为“胡、虏、夷、狄”，同时为了安



▲《整饬大同左卫兵备道造完所属各城堡图说》之《杀虎堡图》

▲《宣大山西三镇图说》之《杀胡堡图》

抚西北少数民族，避免有歧视嫌疑，便将“胡”改为了“虎”。这一历史进程在明清两幅堡图的地名得到了直观反映。

杀虎堡地势险峻、地形通达，是明清兵家驻防重地，是内地与塞外蒙古、新疆、俄罗斯等地进行经贸活动的必经之口，其重要性不言而喻。

杀虎口的重要性在于其所处的军事交通位置。作为军事要塞的天然关口，杀虎堡在明清时期一直是需要严密扼守的重要关隘，而杀虎口紧邻杀虎堡，位于大同三县交界处，自西向东处于一条细长型月牙状山谷之中，苍头河（兔毛河）河水在此区域呈自南向北的倒灌型流向，向西北流入浑河后最终归入黄河。依山傍水的地理优势，使得该地成为军队安营扎寨的不二之选，也成为当时唯一一条连接山西与内蒙古的交通要道。因长城在其北面，从而形成一道天然防御屏障，自古以来都是兵家要冲。

明清时期的历史地理学家顾祖禹在其《读史方輿纪要》中谈到，杀虎口“为往来之孔道”，其中“往来”的双方，即是内地与塞外。清人因面对来自准噶尔汗国的威胁，将杀虎口称为“塞北之咽喉”，且将当地的驻守将官升级为副将，又在此驻防最为精锐的八旗兵。种种备战举措就是为了对噶尔丹进行防御或进攻。康熙帝为了彻底击败噶尔丹，在亲征的过程中，“亲统六师殄灭逆贼噶尔丹，遂于杀虎口南二十里明所筑大同右卫城，特命勋戚重臣，统禁旅数千，建牙于此”，并将其作为军事转运站。

因杀虎堡距离口外重地归化城很近，且作为康熙西征时运送军饷、指挥中心的“大本营”，重要性进

一步凸显。清初图中在夹城东西各增绘一座门楼，又于堡西南方向增加一座营盘，原因就在于此。

从杀虎口到走西口

作为边贸重镇的重要税口，杀虎堡于明清两代一直是进行贸易活动的往来之地。隆庆五年（1571年），明蒙因把汉那吉归降，实现了双方长期和平的局面，“军民乐业，生齿渐繁，非复昔日凋残景象”。明隆庆六年（1572年），以王崇古为首的一些官员上书“请开沿边小市以安穷夷”。小市的开辟主要是为了弥补大市之不足，因大市一年仅开一次，政府管控较严，限制较多，且贸易对象多为达官显贵，贸易商品种类稀少固定。而小市规模虽小而零散，但多设于沿边冲口，开市频繁，每月一次，且限制较少，商品种类较多。蒙古人用马匹、牛羊、盐碱、柴草等作为商品，以换取汉人的粮食、布匹、锅釜、针钱等日用品。此时所开的杀胡堡马市就是这样的小市，该马市主要贸易对象即为明代图说中标记出的蒙古哑不害恰部。小市主要是为安抚蒙古牧民，有利于汉蒙的经济交流，可谓“华夷兼利”。

隆庆马市处于明代大同马市发展最为繁荣的时期。巡按御史周师旦的奏疏可以佐证这一点——“大同杀胡堡为云中第一冲要地，虏自献诚以来，汉夷贸迁，蚁聚城市，日不下五六百”。但明廷对于互市依旧保持高度戒备，从堡图及图说对胡虎堡建筑的形制和周围的军事防御设施的描绘与记述，都能反映出明廷的这种心态。因事关边防安宁，明代堡图上对于马市贸易相关信息的绘制较清代更为详细。

此后的明蒙关系逐渐由战争向

和平转化，从平集堡的名字便可以看出。“平集”顾名思义为和平之集市，由此体现出古堡逐渐开始由兵堡转变成商贸重镇。到了清代，清廷于顺治七年在杀虎口设置税务监督署，直属朝廷户部，位置在旧堡与新堡之间，而此时的平集堡便多用于税务监的官员居住。杀虎口正式成为清廷首批设立的榷关，也是山西境内第一个榷关，可见此处的商品吞吐量、交易量之大，税收也极为可观。

后世熟说的“走西口”中的“西口”即指杀虎口，指的是清代山西、陕西等地贫民为解决生计困难迁入内蒙古中西部地区的移民活动。山西移民走出西口到达内蒙后，有的从事农业、手工业活动，也有部分人开始从事商品交换活动，积累了一定的经济基础和原始资本，从而产生了著名商帮——晋商。通过走西口，山西、陕西等这些人地矛盾突出的地方民众通过杀虎口向口外发展，提升自身生活水平，开创了全新的商业模式，杀虎堡也由此达到了极盛时期。

通过明清两幅杀虎堡图所绘内容可以看出，明代边防吃紧时杀虎堡作为军事要塞和对抗的前沿阵地来守卫京师大门、保障内地安全；和平时期杀虎堡作为边贸重镇，通过对外互市、贸易来缓和关系、贡献税收。正因“扼三关而控五原”的杀虎堡在军事与贸易方面具有双重重要地位，早在明代中期，长城边镇官员就已对当地进行了详细的实地考察，并将其细致绘于图中。到了清代，对杀虎堡的建设与管理既有延续也有革新，再次体现了杀虎堡既作安全保障，又为经贸桥梁的重要性。□（作者单位：西北大学丝绸之路研究院）

马王堆汉墓驻军图

◎ 王树连

“土破”天惊

1972年1月，湖南长沙郊外的原野上寒气逼人。长沙东郊2.5千米，有一座马鞍形土堆，高10余米，直径30米左右，号称马王堆。马王堆汉墓发掘工地上热火朝天，考古工作者为揭开马王堆汉墓的一层层神秘面纱而勤奋地工作着。

史籍记载，马王堆下面埋藏着汉代长沙国国王及达官贵人。汉初，刘邦对开国功臣大加封赏。公元前202年，刘邦封吴芮为长沙王，以原秦朝长沙郡为主建立长沙国，将湘县改名为临湘县（即后来的长沙），作为国都。

据说，吴芮是吴王夫差的后人，秦时被封为番阳令。秦亡后，吴芮

被项羽封为衡山王。项羽败亡后，吴芮毅然归顺刘邦，凭自己占据的地盘和吴国君王之后的身份，与韩信等人上表称臣，拥戴刘邦为帝，成为西汉开国元勋。

刘邦登上帝位，就颁布诏书：“故衡山王吴芮，从百粤之兵，佐诸侯，诛暴秦，有大功；诸侯立以为王，项羽侵夺之地，谓之番君。其以芮为长沙王。”长沙国丞相轸侯利苍跟随吴芮南征北战，深得赏识。吴芮坐上长沙王的宝座仅仅5个多月就驾鹤西去，年仅40岁。利苍又辅佐吴芮的儿子成王吴臣、孙子哀王吴回治理长沙国，因此死后也葬在马王堆。

考古工作者发掘的墓葬正是长

沙国丞相利苍及其妻、儿之墓。当马王堆1号汉墓发掘到16米深的时候，考古人员被眼前的一切惊呆了，随后传出的消息震惊了全中国。惊奇之一是，墓内随葬物品非常丰富，达3000余件，有丝织品、帛书、帛画、漆器、陶器、竹简、竹木器、木桶、农畜产品、中草药等，并且保存较好。惊奇之二是，一具埋存地下2100多年的女尸仍未腐烂。由出土文物上的文字可辨出1号墓是西汉长沙国丞相利苍夫人辛追之墓。当4月28日考古人员打开内棺时，竟发现辛追之尸体保存完好，皮肤尚有弹性。

在惊奇之余，人们高兴地发现，在随葬品中有3幅帛（丝织品）地图，即长沙国南部驻军图、地形图及城邑图。据多方面考证，出土的帛地图为西汉初期（公元前168年之前）绘制的军用地图。

在西汉之前的典籍中有多处关于军事制图与地图应用的记载，但历经沧桑变迁，迄今未见汉代之前的军用地图实物。而马王堆汉墓驻军图是目前所见中国最早的军事布防图。

马王堆汉墓出土的驻军图，描绘了汉代军人戍边卫国的态势，彰显着古代测绘人的聪明才智与娴熟技能，为今人研究西汉的军事斗争及其古代制图技术的发展提供了直接证据。



▲ 马王堆发掘现场



▲ 驻军图（中心部分）

南陲要冲

马王堆汉墓驻军图是一幅反映军事指挥员战斗部署和作战意图的地图。描绘的驻防地区是长沙国的南部，即湘南地区。湘南地区处在南陲要冲，是西汉军事防御的主要方向之一。

秦代，秦始皇征服岭南后，以军事统领尉陀统治百越地区。秦亡后，赵佗自立为南越王，与汉朝廷分庭抗礼。因此，西汉初年，刘邦被迫在南北两个方向加强防御：一是北方的匈奴，二是南方的南越国。长沙国隔五岭与南越国为邻，是阻挡南越国北犯的第一线。而汉朝廷也把长沙国作为南方防御的屏障，并把南越国划归为长沙国的势力范围。当时南越国据有象郡、桂林、南海，《史记·高祖本纪》说：“以长沙、豫章、象郡、桂林、南海立番君（吴）芮为长沙王。”刘邦采用这种虚封土地的手法，一方面为南越王赵佗树敌，另一方面借用长沙国来对抗与节制南越。

公元前202年到公元前195年，刘邦实行“狡兔死，走狗烹”的政策，消灭异姓王，将楚王韩信、梁王彭越、淮南王英布、赵王张耳、燕王臧荼（灭荼后改封卢绾）、韩王信、长沙王吴臣等7个异姓诸侯王中的6个一一除掉，唯独留下长

沙王，并且允许长沙国延续了5代。长沙王之所以成为7个异姓诸侯王中唯一幸存者，应该说当时长沙国处在抗御南越国前线的地理位置是重要原因。

长沙国北濒汉水，南抵九嶷山，领域大致上包括当今湖南省的绝大部分，以及广东、广西、江西、湖北四省区的一小部分。而实际上，长沙国真正只拥有长沙一郡之地，名下岭南三郡被南越王占有，还有一郡又属于淮南国。长沙国实际人口只有几十万。长沙国在消灭异姓王的斗争中如履薄冰，在南越的威胁下没有安全感，正是这种危机感成为长沙国致力军事测绘与加强整军备战的动力。从丞相利苍把军用地图作为随葬品可知，长沙国把军事斗争准备作为施政的要务摆在了重要位置。

长沙国与南越国对峙的湘南区域（今湘江上游潇水流域、南岭、九嶷山一带），河流纵横，军队出入依靠水路。驻军图描述的正是湘南地区依托水系的驻防态势，是防御南越国的战略冲要之地，是长沙国设防的重点地区与主要方向。

驻军图长98厘米，宽78厘米，上方标有“南”字，左方标有“东”字，说明图的方位为上南下北，即面向敌国的重点防御方向。图的主

区是今湖南江华瑶族自治县的潇水流域，汉代长沙国的一部分，范围在同时出土的《地形图》的东南部。比例尺大致为1：8万到1：10万。

驻军图用红、蓝、黑三色绘出自然地理、人文地理与军事要素。防区界限、军队驻地、大本营、烽燧点、关隘、有军事意义的村庄等，用醒目的红色标绘；河流、人工池塘用蓝色表示；水坝和49个居民点用黑色表示。

驻军图用单线（或许是山脊线）表示山脉走向，以品字形、吕字形、三角形配合带晕线的曲线表示山脉形状和山峰的位置。图面色彩协调，清晰生动，把指挥员的作战意图，比如兵力部署、设防重点、防御方向、友军联系等都标示得一清二楚。

经过专家研究，《驻军图》与《地形图》一样，具备了精细制图的特点，理由是地图的水网框架、河流走向、相对位置，与自然态势极为相似，同时军事制图与军事标图结合适当，把军事要素标绘得清晰如画。

根据驻军图的标绘情况，能够清晰看到长沙国军队梯次纵深的布防态势，也说明长沙国因地制宜、因敌制宜谋兵布防，是讲究战法的，也是符合地形、敌情等实际情况的。

（作者系原西安测绘研究所高工）



驻军图墨线图（局部）

“三山五岳”拍摄记

◎ 赵洪山

也许有人会问，“三山”是哪三山？“五岳”又在哪里？

黄山、庐山、雁荡山称为“三山”；“五岳”为东岳泰山、中岳嵩山、西岳华山、南岳衡山、北岳恒山。

“三山五岳”屹立于神州大地，它们虽然都算不上高山，但因为耸立在平原和盆地之上，所以就显得格外险峻挺拔。加之它们与博大精深的中华文化息息相关，因而成为了中国名山大川的代名词。

拍摄中国地质，是我一生的梦想。“三山五岳”在我的梦想中，是那样美丽，那样神秘。当我走进“三山五岳”，把镜头对准它们时，陡然发现，这一座座神州大地上的奇山秀水，竟然充满着中华民族的精髓。

你想留住自己攀登“三山五岳”的轻狂吗？你想留住自己的梦想吗？你想留住自己的那份坚持吗？就算大家都不相信你，你还有没有那个恒心去走遍“三山五岳”？

我始终觉得，想做的事情，应

该现在就去做，不要等。趁我们还未老，还可以走很长很长的路，还可以诉说很深很深的思念，多年后，让我们有过往仍可以回望。

这么多年来，我一直在拍摄中国地质地貌。我有我的路，不管别人怎么说，我都要坚持走下去。我有我的梦，不管有多艰难我都要实现它。因为，这是我晚年生活里最后的任性。

我为什么要拍“三山五岳”，原因有四个。第一，我喜欢登山，尤其是名山，喜欢登到最高峰那一瞬的感觉；第二，“三山五岳”在某种意义上代表的就是中华，走遍它们可以给我的人生梦想奠定一个良好的开端；第三，世人称它们为“三山五岳”，说明它们代表了祖国的大美河山；第四，人生最大的敌人是自己，我希望能通过登山来征服自我。

有人问我，黄山、庐山、雁荡山哪座山最美？如果以景色说：黄山云海、奇松、怪石，云雾缭绕，气候凉爽，还有梦幻景区西海峡谷。

庐山卢林湖和如琴湖的美轮美奂，三叠泉的瀑布、流云似海的美景令人目不暇接。雁荡山有灵峰夜景，怪石飞瀑，以及绝情谷和断肠崖。这些美景都会让我流连忘返。

黄山位于安徽省南部黄山市，有“天下第一奇山”之美称，为道教圣地，遗址遗迹众多，传轩辕黄帝曾在此炼丹。徐霞客曾两次游黄山，留下了“五岳归来不看山，黄山归来不看岳”的感叹。李白等大诗人在此留下了壮美诗篇。“奇松”“怪石”“云海”“温泉”被称为黄山四奇。

庐山地处江西省北部鄱阳湖盆地，九江境内，濒临鄱阳湖畔，雄峙长江南岸。山体呈椭圆形，典型的地垒式长段块山约25公里，宽约10公里，绵延起伏的90余座山峰，犹如九叠屏风，屏蔽着江西的北大门。

庐山以雄、奇、险、秀闻名于世，素有“匡庐奇秀甲天下”之美誉。巍峨挺拔的青峰秀峦、喷雪鸣雷的银泉飞瀑、瞬息万变的云海奇

观、俊奇巧秀的园林建筑，一展庐山的无穷魅力。庐山尤以盛夏如春的凉爽气候为中外游客所向往，是久负盛名的风景名胜区和避暑游览胜地。历代题诗极多，李白《望庐山瀑布》尤为著名。

雁荡山位于浙江省乐清市境内，部分位于永嘉县及温岭市，距杭州 297 公里，距温州 68 公里，素有“寰中绝胜”“海上名山”之誉，史称“东南第一山”。总面积 450 平方公里，500 多个景点分布于 8 个景区，以奇峰怪石、古洞石室、飞瀑流泉称胜。其中，灵峰、灵岩、大龙湫三个景区被称为“雁荡三绝”，特别是灵峰夜景，灵岩飞渡堪称绝景。因山顶有湖，芦苇茂密，结草为荡，南归秋雁多宿于此，故名雁荡。

有人说：“五岳”最美，因为“五岳”分别占据了祖国的东西南北中，在世人眼中，“五岳”是当然的名山。

东岳泰山是“五岳”之首，有“中华国山”“天下第一山”之美誉，位于山东泰安，有数千年精神文化的渗透和渲染，以及人文景观的烘托。泰山巍峨陡峻，气势磅礴，十八盘气势恢弘，被视为崇高、神

圣的象征，故有“五岳独尊”之说。“天高不可及，于泰山上立封禅而祭之，冀近神灵也。”孔子“登泰山而小天下”千载流传。

“重于泰山”“泰山北斗”，泰山其实已经成为中华民族文化积淀中不可分割的一部分，是中华民族的精神象征，是华夏历史文化的缩影。

泰山风景名胜以主峰为中心，呈放射形分布，历经几千年的保护与建设，泰山拔起于齐鲁丘陵之上，主峰突兀，山势险峻，峰峦层叠，形成“一览众山小”和“群峰拱岱”的高旷气势。泰山多松柏，更显其庄严、巍峨、葱郁；又多溪泉，故而不乏灵秀与缠绵。缥缈变幻的云雾则使它平添了几分神秘与深奥。

泰山既有秀丽的麓区、静谧的幽区、开阔的旷区，又有虚幻的妙区、深邃的奥区；还有旭日东升、云海玉盘、晚霞夕照、黄河金带及石坞松涛、对松绝奇、桃园精舍、灵岩胜景等自然景观，宛若一幅天然的山水画卷；人文景观，其布局重点从泰城西南祭地的社首山、蒿里山至告天的玉皇顶，形成“地府”“人间”“天堂”三重空间。岱庙是山下泰城中轴线上的主体建

筑，前连通天街，后接盘道，形成山城一体。由此步步登高，渐入佳境，而由“人间”进入“天庭仙界”。

中岳嵩山主体部分在河南省登封境内，分东西两部分，东为太室山，西为少室山。少室山主峰为峻极峰，海拔 1494 米，最高峰为连天峰，海拔 1512 米，两山各有 36 峰，合称嵩山 72 峰。嵩山的形成已有 35 亿年历史。

史料记载，远在距今 25 亿年、18 亿年、8 亿年之间，嵩山地区先后发生过剧烈的“嵩阳运动”“中岳运动”“少林运动”三次全球性前寒武纪造山、造陆运动，最终形成了今天绚丽多姿、奇特秀美、峻幽迷人的自然景观。

嵩山以其居中而冠五岳，以其古老而蕴奥秘，地质称五代同堂，松柏栉万世绿装，夏禹疏九河以分洪荒，周公测天地以建圣制，汉武帝幸太室山呼万岁，唐宗赐少林禅武盛传，则天临峻极登封告成，乾隆谒岳庙诗扬太少，许由避尧隐于箕山，李聃写道经遁于嵩高，达摩创禅宗于少林，二程演儒理于嵩阳，中岳千古文明，河山十方浩气，俱汇中岳。

我国最早的诗歌总集《诗经》



● 雁荡山

中有“嵩高惟岳，峻极于天”的名句。周平王东迁洛阳后，以嵩山位于中央，是为天地之中，故定嵩山为中岳。嵩山山体从东至西横卧，蜿蜒70公里，故有“中岳如卧”之说。

西岳华山海拔2154.9米，位于陕西省西安以东120公里历史文化故地渭南市的华阴县境内，北临坦荡的渭河平原和咆哮的黄河，南依秦岭，是秦岭支脉分水脊北侧的一座花岗岩山，雄踞关中平原东部秦晋豫三省交会处，南峰落雁、东峰朝阳、西峰莲花、北峰云台、中峰玉女五峰环峙，高擎天空，“远而望之若花状”，故有其名。

西岳华山，五帝时称“太华”，夏商时称“西岳”，“华夏”“中华”皆依华山而得名。由于华山以险著称，所以唐代以前很少有人登临。历代君王祭祀西岳，都是在山下西岳庙中举行大典。《尚书》载，华山是“轩辕皇帝会群仙之所”。

《史记》载，黄帝、虞舜都曾到华山巡狩。据记载，秦昭王时命工匠施钩搭梯攀上华山。魏晋南北朝时，还没有通向华山峰顶的道路。直到唐朝，随着道教兴盛，道徒开始居山建观逐渐在北坡沿溪谷而上开凿了一条险道，形成了“自古华山一条路”。

华山上的观、院、亭、阁皆依山势而建，一山飞峙，恰似空中楼阁，而且有古松相映，更是别具一格。山峰秀丽，又形象各异，如金蟾戏龟、白蛇遭难……峪道的潺潺流水，山涧的水帘瀑布，更是妙趣横生。

华山以其挺拔屹立于渭河平原，东、南、西三峰拔地而起，如刀一次削就。唐朝诗人张乔在他的诗中写道：“谁将依天剑，削出倚天峰。”华山之巍峨，更显其挺拔。



● 华山

“五岳”之中，唯独南岳衡山雄踞南方。《述异记》称，南岳系盘古左臂变成的。南岳称为衡山，因它位处星度二十八宿的轸星之翼，“度应玗衡”，像衡器一样，可以称量天地的轻重，能够“铨德钧物”，所以定名叫“衡山”。又因轸星旁有一小星，曰“长沙星”，这颗星主管人间寿命，而衡山古属长沙。借名伸义，所以衡山有“寿岳”之称。后人祝寿，时常誉为“寿比南山”，其来源就是从这里借喻的。南岳衡山地临湘水之滨，林木苍郁，景色幽秀，享有“五岳独秀”的美名。

北岳恒山，亦名“太恒山”，又名元岳、紫岳、大茂山，扬名国

内外，是塞外高原通向冀中平原之咽喉要冲，自古为兵家必争之地。恒山，西控雁门雄关，东跨冀北原野，南接五台山，北临大同盆地，连绵数百里。

恒山主峰天峰岭在浑源县城南，海拔2016.8米，被称为“人天北柱”“绝塞名山”。北岳恒山山势陡峭，沟谷深邃，深山藏宝，如著名的悬空寺便隐匿其中。相传四千年前舜帝巡狩至此，因见其山势雄伟，遂封为北岳。

试问，“三山五岳”哪座最美？大多数人回答一定是：各有千秋。依我看：“三山五岳”皆如画，座座冠中华。☑（作者系河南省测绘地理信息技术中心退休干部）

新春读书正当时

○ 栗荣晓

每逢新春佳节来临，处处都是喜气洋洋。对多数人而言，奔忙一年，春节最主要的事情就是放松，走亲访友是情感的交流，游山玩水是对身心的滋养；有的选择宅家，与手机、电脑或电视为伴；有的则要大快朵颐慰藉味蕾，“每逢佳节胖三斤”……

鲁迅喜欢在春节买书，这始于他20岁过年时写的那首《祭书神文》，表达了自己读书的志向，而这一志向几乎伴随了鲁迅一生。1913年春节，他曾经四逛书市，共购得书籍66册；1915年正月初二，购买《说文系统第一图》拓本；1925年除夕买石印《王荆公百家唐诗选》一部6本；1933年春节到内山书店买书8本；1934年春节买《日本廿六圣人殉教记》《东方学报》两本。

鲁迅除了去书店购书外，还喜欢记下买书账，对自己当年所买所读之书进行一番梳理和回顾，这是鲁迅别开生面的一种过年方式，数十年间一以贯之，从未中断。

毛泽东堪称“书痴”。1915年2月24日，春节期间，毛泽东给表兄文运昌写了一张还书便条：“书十一本，内《盛世危言》失布匣，《新民晚报》损去首页，抱歉之至，尚希原谅。”这张便条是他从长沙回韶山过春节时写的。

1916年1月28日，春节将至，毛泽东致信萧子升，请他帮助借《甲

寅》杂志第十一、十二两期。2月19日，他再次去信借这两期杂志。

毛泽东读书除了如饥似渴，更有他自己独到的见解。1916年2月29日，他给萧子升开了一个书单，列出77种书目，并注释道：“据现在眼光观之，以为中国应读之书止乎此。苟有志于学问，此实为必读而不可缺。然读之非十年莫完，购之非二百金莫办。”

“行万里路，读万卷书”，就是如此。

习近平总书记更是酷爱读书之人。1969年新年刚过，辗转火车、卡车、徒步，不到16岁的习近平，从北京来到陕西省延川县文安驿公社梁家河大队插队。村里人对他的第一印象是，“这个瘦高的后生有两个很沉的箱子”。直到与习近平相熟了之后，他们才知道，两个箱子里，原来装的满满都是书。

听说一位从北京来的知青有《浮士德》，习近平徒步30里去借；读诗词读得兴奋了，干脆跑到院子里放声朗诵，读过后喜欢的诗词大多都要背下来。

在物资匮乏的年代，大家总是盼望美味的年夜饭、新衣服、压岁钱，如今，中国人早已丰衣足食，但国人的“精神年货”却未必丰富。所以说，有书香伴随着过春节，正当其时。过年的时候，津津有味阅读一本好书，将定会给我们增添别样年味。



笔者也喜欢在春节期间读书。2023年春节阅读了王树增战争系列《长征》上下册、《朝鲜战争》上下册，以及由“浙江宣传”微信公众号推出的《笔墨当随时代》上下册，可谓大过一次读书瘾。

《长征》告诉我们：作为中国人，我们比世界上任何人都有理由了解中国工农红军所进行的长征。读懂了长征，就会知道人类精神中的不屈与顽强是何等的伟大；就会知道生命为什么会历经苦难与艰险依然能够拥有快乐和自信；就会知道一个人把个体的命运和民族的命运联系起来时，天地将会多么宽广，生命将会何其荣光。

“却顾所来径，苍苍横翠微”，当我们站在新的高度，极目远眺曾经翻过的层峦叠嶂，闭目远想曾经蹉跎过的曲折泥泞，怎能不为自己的努力而欣喜，怎能不为自己的坚韧而鼓舞。

春节读书，可以进入无拘无束的自在状态。“红袖添香伴读书”，是温情浪漫；“夜雨孤灯乱翻书”，是惬意自得；“三更灯火五更鸡，正是男儿读书时”，是勤勉奋进；“寂寂寥寥扬子居，年年岁岁一床书”，是钟爱一生。

新春读书正当时，在阅读的仪式感中，使人更有温度，更有书香气息；阅读既是一种致敬过往岁月的总结沉淀，也是一种探寻未知的重新再出发。☑

爆竹声中一岁除

◎ 张延伟

“新年到，新年到，闺女要花儿，小子要炮！”儿时每逢过年，我们都会哼唱起这首歌谣，在长辈们的宠爱中，让期盼已久的愿望得到满足。

女孩子所要的“花儿”，最为奢侈的就是一件花棉袄，一件花罩衫或者一条花围巾；比较普遍的则是一只拇指大小的塑料发卡，上面粘着一个蝴蝶、蜻蜓之类的造型；抑或是一朵能够夹在头上的颜色艳丽的绢花……而让我们这些男孩儿牵肠挂肚的，莫过于各色各样的鞭炮。

按农村风俗，除夕夜和初一早上分别要燃放一挂鞭炮。每次父亲准备放鞭炮时，我们都会眼巴巴地瞅着，一副急不可耐、跃跃欲试的样子。父亲自然明白我们的心思，于是先撕开包裹整挂鞭炮的那层油光纸，从末端拆下三小节来，分给俺弟兄仨。我们高兴得得了宝似的，小心翼翼地扯开缠在炮捻儿上的那根细线，把属于各自的那一小节鞭炮拆解成三五十个单个儿的炮揣在衣兜里，再分别找一截儿麻秆，在灶台上引燃，吹灭明火，只留闪烁的“火头”，然后跑出窄长的巷子，来到街上。好多孩子已在那里聚着了，大家从衣兜里掏出炮，用麻秆火头儿点燃，随着“吡吡”的火花，赶紧扔向无人的地方，随着炮声炸响，大家的心里也乐开了花。

大年初一，随着村里第一声鞭

炮响起，我们也一骨碌爬起来，穿上母亲三十儿夜里摆在床头的新衣，一溜烟儿跑出门，到大街上或别人家院子里放过鞭炮的地方捡拾那些未能炸响的“哑炮”，有时候还能幸运捡到几个散落地上的带捻儿鞭炮。

“哑炮”也能玩出新花样。从中间折断，将药粉倒成一个小火药堆儿，人远远地站着，麻秆火头伸向小火药堆。“轰”的一声，闪电般腾起一片火光，煞是好看；或把炮从中间折成直角状，露出里面的药粉，10个一组，在平展的地面上或石板上围成圆圈，只要把其中一个点燃，它吡出的火花就会把对面的点燃，依次循环着“吡花”，别有一番情趣；再有就是在折断的哑炮对面摆上带捻儿的炮，先点燃哑炮的药粉，吡出的火花瞬间引燃对面的炮捻儿，先“吡花”后听“响儿”，玩得不亦乐乎。

大人给的、捡的炮放完了，我们就会拿出还没捂的热压岁钱，到代销点买专供孩子们放着玩的100响鞭炮，以及各具特色的炮：有“拉炮儿”，两头儿各露出一节白线，两手扯着线用力一拉，“啪”的一声响，但炮纸依旧完好；也有“摔炮儿”，捏起一个，用力往地上一摔，“啪”的一声，里面的细砂粒四下崩散；还有“擦炮儿”，包装盒和火柴盒相似，贴有粗磷纸，把有药粉的那头儿在磷纸上擦一下赶紧扔

出去，短暂的“吡花”后，就是一声脆响；更有一种花炮，外面裹着花花绿绿的彩纸，带着一根尺把长、线绳儿粗细的竹篾，把竹篾轻轻插在地上，点燃炮捻儿，随着“唻儿”的一声尖厉的鸣叫，花炮钻天猴一般腾空蹿起老高，在天上炸响。

我们更盼望着过年下雪，雪能为放炮增加许多的乐趣。点燃的鞭炮被飞快扔进雪堆，“嘭嘭”几声后，再比比看谁的炮炸开的雪坑最大、溅起的雪花最多。胆大的孩子从家里偷拿出来“大雷子”“二踢脚”埋在雪堆里，远远地用麻秆火凑上去，“轰”的一声巨响，大家随溅起的雪花一起欢呼雀跃。

前些年，各地都颁布了严格的“禁放令”，过年很少听到酣畅淋漓的鞭炮声了，年味也少了许多。

今年春节，政府顺应民意，允许在规定的时间内燃放烟花爆竹了，随着久违的鞭炮声重新在耳畔响起，记忆里的年味又慢慢在心头弥漫。☑（作者单位：禹州市自然资源和规划局）



高歌欢庆新春来

◎ 陈鲁民

辞旧迎新，虎去兔来，腊梅竞放，瑞雪迎春。神州大地，玉兔献瑞，江山如画；纵观大千世界，玉兔闹春，气象万千。值此辞旧迎新之际，回首虎年辉煌，平添几分豪情；展望兔年美景，更是踌躇满志。

回顾虎年，我们可以非常自豪地说，过去的一年是奋斗之年也是胜利之年，是播种之年也是收获之年，是改革之年也是创新之年，是攻坚之年也是破冰之年。遇到的困难很多，但喜事更多。2022年，党的二十大胜利召开，擘画了全面建设社会主义现代化国家、以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴的宏伟蓝图，吹响了奋进新征程的时代号角。我国继续保持世界第二大经济体的地位，经济稳健发展，年国内生产总值预计超过120万亿元。在全球粮食危机的大环境下，我国粮食生产实现“十九连丰”，中国人的饭碗端得更牢了。我们进一步巩固脱贫攻坚成果，全面推进乡村振兴，采取减税降费等系列措施为企业纾难解困，着力解决人民群众急难愁盼问题。面对新冠疫情，我们坚持科学精准防控，因时因势优化调整防控措施，最大限度保护了人民生命安全和身体健康。

尤其令人欣慰的是，在2022年遇到各种困难的情况下，在党中央领导决策下，各级政府积极引导，无数干部精心筹划，亿万群众发力配合，各项益民利民惠民措施不断出台，人民群众共享改革成果，国

人的获得感与日俱增。奋斗的人收获了成功，耕耘的人收获了五谷，好学的人收获了学问，追爱的人收获了爱情，锻炼的人收获了健康，人们的幸福指数明显提高。

成绩只能说明过去，我们决不会躺在成绩上睡大觉，而要以去年的业绩为基础，百尺竿头，更进一步，今年更加努力，万众一心，拼搏奋斗，战胜新的困难，化解新的矛盾，迎接新挑战，创造新辉煌。

习近平总书记在2023新年贺词里引用了苏轼的名言：“犯其至难而图其至远”，意思是说向最难之处攻坚，追求最远大的目标。路虽远，行则将至；事虽难，做则必成。只要有愚公移山的志气、滴水穿石的毅力，脚踏实地，埋头苦干，积跬步以至千里，就一定能够把宏伟目标变为美好现实。

“祝愿大家新年快乐、皆得所愿！”是习近平总书记2023新年贺词里的结束语，意思是希望大家一切平安，顺顺利利，每个人都能实现自己所想。这是一句两千多年前的老话，出自《黄帝内经·上古天真论》，“顺遂无虞，皆得所愿”。如今，“皆得所愿”已成为今年最热的拜年话，大家都在争相引用。要想皆得所愿，就要努力奋斗拼搏，拿出洪荒之力，用尽浑身解数，呕心沥血，宵衣旰食，诚如习近平总书记所言：人类的美好理想，都不可能唾手可得，都离不开筚路蓝缕、手胼足胝的艰苦奋斗。

喜迎春节，忆昔抚今，今天的中国，是梦想接连实现的中国，只要肯付出，敢拼搏，就一定能好梦成真。今天的中国，是充满生机活力的中国，到处都是机会，到处都有舞台，只要是人才，就能大显身手，用奋斗创造奇迹。今天的中国，是赓续民族精神的中国，爱国主义成为每个中国人的自觉遵循，改革创新始终是我们不变的既定方针。今天的中国，是欣欣向荣蒸蒸日上中国，我们一往无前、顽强拼搏，让明天的中国更美好。

喜迎春节，盘点收入，及早谋划，我们要在兔年里狠抓经济建设，把因疫情造成的损失补回来，争取方方面面更上层楼。放眼神州大地，充满生机活力，到处都有希望所在。各自由贸易试验区、海南自由贸易港蓬勃兴起，大见成效；沿海地区踊跃创新，面向世界；中西部地区加快发展，呈现赶超态势；东北振兴蓄势待发，开局良好；边疆地区兴边富民，方兴未艾。中国经济韧性强、潜力大、活力足，长期向好的基本面依然不变。只要笃定信心、稳中求进，发挥社会主义制度优越性，踔厉奋发，同心同德，就一定能实现我们的经济发展既定目标，给人民带来更多的幸福和实惠。

喜迎春节，举国同庆，展望美好明天，我们要更加团结，齐心协力推进伟大祖国的现代化进程。力量源于团结，成功贵在齐心。我们要求同存异，集思广益，通过协商

凝聚共识，求得全民族利益的最大公约数。14亿多中国人心往一处想、劲往一处使，同舟共济、众志成城，就没有干不成的事、迈不过的坎。也衷心希望两岸同胞相向而行、携手并进，共创中华民族绵长福祉。在实现中华民族伟大复兴的历史进程中，齐心协力，共襄盛举。

喜迎春节，万象更新，守好我们的烟火气。“烟火气是家人团坐，灯火可亲；烟火气是国泰民丰，岁月安好；烟火气是温情祥和，是最美的风景。”春节的烟火气，就是浓郁的年味。浩浩荡荡的春运，20亿人次的旅行，是新年味的重头戏。回家是幸福的，旅程是艰辛的，人们在这年味里煎熬，更在年味里陶醉。年味里，还有醉人的酒味，浓郁的腊肉味，香喷喷的饺子味，热腾腾的汤圆味，这是舌尖上的年味。还有铺天盖地的年货广告，张灯结彩的高大建筑，堆积如山的新春贺卡，多到爆的拜年电话，满大街的红男绿女，都是扑面而来的年味。年味来之不易，如何保护和巩固这弥足珍贵的烟火气，巩固抗击新冠疫情带来的“历史进步”，是兔年必须做好的大文章。这既要靠法律，靠制度，靠舆论，靠教育，靠互相监督，更要靠我们每个人的观念更新、素质提高与自觉行动。养成科学健康的生活习惯，防止各种陋习

的反弹。让兔年里烟火气更盛，生活味更浓。

人逢喜事精神爽，国有祥瑞气象新。展望祖国大地，我们的城市、乡村，一天比一天美丽；我们的产品、设备，价廉物美，畅销世界；我们的国家，国力强大，繁荣昌盛，以崭新而自信的颜值亮相世界，惊煞世人。当然，不论发展到哪一步，都不能“任性”，必须兢兢业业，稳扎稳打，创造更多奇迹，实现更多财富，让人们有更多的获得感。要让宝宝们颜值爆棚，青年人意气风发，老人们精神矍铄。要让每一个“创客”大显身手，在新的一年里更上一层楼。只要人尽其才，物尽所用，就会一年更比一年强。

但是，我们必须谨记，这所有的改革红利，所有的美好期望，都不会从天上掉下来，都要靠我们的努力奋斗，自强不息，才能好梦成真。要实现新一年的奋斗目标，要把每一个美好期盼都变成现实，首先，我们的党员干部要带好头，努力践行党的宗旨，廉洁公正，拼搏进取，埋头苦干，以良好的精神风貌立身处世，带领群众摘贫困帽子，奔小康生活，为早日实现“中国梦”尽职尽责。各行各业的干部职工要勇于创新，锐意改革，卧薪尝胆，睿智清醒。在新的一年里，我们要继续奋发有为，勇于创新，独辟蹊

径，敢想敢干，努力将自己的梦想变为现实，成为创业、创新的生力军，不断推动中国经济前行。

今年是兔年。兔子的形象是温顺、平和、优雅、不争，但这只是其柔弱可爱的一面；其实它还有强健、敏捷、机警、不屈的一面。兔子飞跑起来，连狗都追不上，兔子急了也会咬人，武术里就有很出名的招数叫“兔子蹬鹰”。因而，我们喜欢兔子的温顺、平和，更赞美兔子的机敏、顽强。大家都记得龟兔赛跑的故事吧，擅长于奔跑跳跃的兔子由于骄傲自大竟败给了慢慢腾腾的乌龟。今日，我们中华民族虽然发展迅速，成就卓著，但毕竟还与发达国家有相当距离，还没有具备任何像兔子那样可以骄傲的理由，唯有快马加鞭、日夜兼程，方能加快速度，实现赶超。让我们在兔年里奋起直追，努力拼搏，高歌猛进，以优异成绩来写满兔年的每一个日子。

“虎奔千里展雄风，兔进万家报吉祥。”在热烈的鞭炮声中，在喜庆的红灯笼下，在一片吉祥的氛围里，我们即将告别热热闹闹的虎年，迎来生机勃勃的兔年。祝愿祖国繁荣昌盛、国泰民安！祝愿大家新年快乐、皆得所愿！（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）



挂在记忆里的年味

◎ 王伟灿

我出生于上世纪六十年代的豫北农村，记忆里的年味特别足。

一到腊月，农村的年味已经在村会、村集中蔓延开来，拨浪鼓声、叫卖声，声声不断：“小钢针五色线儿、顶针儿卡儿糖块儿；红头绳儿皮圈儿，拉炮火机洋火儿，琉璃咯嘣琉璃珠儿……快来买喽！”总有些小孩儿跟在大人屁股后，看到想要的东西便死缠硬磨着要买，到手便兴奋地一溜烟跑个没影儿。

扫房子是迎新年的第一件事。那时每家都在屋里用柴火做饭，时间长了，屋顶会有很多黑黑的灰尘吊子，过年了，家家户户都要扫灰尘、去晦气、迎新年。每年扫房子，我们都要全家出动，父母把扫帚绑在长长的木棍上，头顶蒙上不要的旧衣服，一点一点把屋顶的灰吊子清扫下来，我和姐姐则负责把扫落到地的灰尘清理到屋外……

买年货是孩子们最高兴的事之一，一听大人要去买年货，准会屁颠屁颠跟着，幸福欢乐的笑容溢满通红的脸蛋儿。男孩子们在买鞭炮的人群里钻来拱去，还没等家人付钱就拽出一个“蹿天猴”兴奋地跑出去点燃，伴随着孩子的欢呼，“窜天猴”“唧……”的一声，呼啸着蹿向天空，小孩蹦高儿，大人乐和，好不热闹。

腊月二十三，俗称“小年”。传说是“灶王爷上天”之日，人们在“灶王爷”神像前摆放香烛灶糖、

清水草料，一来是让灶王爷嘴变甜，好去玉帝那儿美言；二来是想把灶王爷的嘴粘住，以免他到玉皇大帝那里去乱说乱奏，清水草料则是为灶王爷的坐骑备的，人们期盼着灶王爷上天言好事，下界保平安。现在的腊月二十三依然“祭灶”，但终究没有那么原汁原味了。

小年一过，春节的序幕就缓缓拉开了。二十三祭罢灶，小孩们拍手笑，穿花衣戴花帽，等不得新年到，东家走西家跑，耍珠儿放鞭炮……年前的几天，最热闹的是写对联。那个时候，对联都是自家买来大红纸手写，或找村里会写毛笔字的文化人写的，字体苍劲有力，龙飞凤舞，孩子们三三两两在旁边凑热闹，时不时还会把人家的墨汁弄洒一地，被大人狠狠地在屁股上揍上几巴掌。

写好对联后，父亲在炉子上熬好面糊，拿一个扫帚疙瘩，带着我们将面糊刷在门框上，对联便贴上了。孩子们站在对联前，手指着，一字一字地念，读对了，大人满心欢喜，夸奖一番；念错了，则引得哄堂大笑。

热闹不过除夕，蹿天猴、烟花把天空渲染得五彩缤纷，噼里啪啦的鞭炮声此起彼伏，红彤彤的鞭炮纸屑落了一地，喜庆的年味浓到了极致。大人们敬奉神灵后，忙活着煮饺子，孝敬老人……小孩儿兴奋地全村乱串，哪儿有鞭炮声，哪儿



就有他们抢拾鞭炮的“忙碌”身影。整个村子弥漫着爆竹散发的烟火气，那正是记忆里的“年味”。

故乡有一个习俗：大年初一的清晨，小孩子要在太阳升起之前，一个人绕着椿树转上三圈，边转边说：“椿树王，椿树王，你长粗来我长长。”而且要一个人去转，不能被人看见，否则就不灵了。转过椿树的孩子，据说都会长得又高又壮。为了长高又不被人看见，我们兄妹都会在天亮前起床，摸黑到自家院子里，绕着一棵大椿树转上三圈。有一年，我在母亲的再三摇晃中醒来，睁眼一看，天已大亮，哭喊着埋怨母亲：“晚了，晚了，我咋去拜椿树王？”母亲安慰我说：

“不晚，不晚，我让哥哥姐姐都到屋里躲起来，你赶紧去拜吧。”我这才破涕为笑。

记忆中的年，是对穿新衣戴新帽的期盼、是对撒野般玩耍的回忆、是跟随父母走亲拜友的亲情、是拿到压岁钱的欣喜、是全家齐聚一堂的欢笑。那个时候，没有电视、没有手机，家人们围在一起，吃着并不丰盛的饭菜，谈论着一年来日出而作日落而息生活里的酸甜苦辣，有欢声笑语、有祈盼祝愿，这些都是记忆里浓得化不开的年味。☑（作者单位：河南省资源环境调查二院）

一泓乡愁老街情

◎ 王家人

小桥、流水、人家，透着亲切的烟火气。《天净沙·秋思》中，此情此景与“枯藤老树昏鸦”“古道西风瘦马”形成鲜明对比，成为人们憧憬的所在。我领略过的小桥流水人家，它们看上去大同小异，然静下心来细细品味，却各有其独特风韵，令人流连忘返。

一条条老街，沉淀了历史烟云，载着乡愁，系着苍生，流转着人间的霞光云影。阳光洒在老街上，黛青的瓦，灰白的墙，胡桃色的木门，洁净的石板路，皆是走笔写意的落脚点。千百年来的时光画面从我们的身边徐徐升起，古风新韵相互交织，缓缓在老街上蔓延开来。

道士戏已近乎绝迹，但在广丰的洋口老街，若凑巧有庙会或红白喜事，道士戏便会唱起来。九张方桌层层叠好，高过了三层楼房，那道士飞身而上，看客的欢呼声、鼓掌声、尖叫声便会声声入耳。这道士戏萌芽于宋、元，兴盛于明、清，融唱、念、做、舞于一体，逐渐演变为传统道教声腔说唱艺术。洋口道士戏上承醮坛乐章，广纳地方俗曲，至今珍藏着明清时期的工尺谱抄本和民间音乐谱调，上场道士身怀吹、拉、弹、唱、剪、写、画七艺，着实不可小觑。

洋口老街也曾显露破败景象，

而今旧貌换新颜，繁华更胜往昔。清雍正年间商贸业极发达，时迁境移，当年的埠头、浮桥，往来不绝的船只、商人、挑夫已化作岁月历史。从翁家弄口走出，转身与一幅巨大的三维立体墙画迎面相逢，画中舟楫繁忙，桨声欸乃，“肩挑船载的洋口”赫然入眼，昔日的“六行”（烟行、竹木行、米行、冬笋行、夏布行、雪梨行）、“五坊”（粉皮坊、糖坊、酒坊、豆腐坊、酱油坊）、“一站”（食盐经销站）、“一店”（箍饼店）尽在眼前。瞬间，过去与当下，历史与未来，奇妙地赓续上了……

在日照东港及岚山一带的老街里，流传着一种戏曲，俗称“周姑子戏”。传说很久以前，日照西部有一村姑，因婚姻不幸而离家出走，乞讨为生。她每到一地，便哭诉自己的悲惨身世，人们同情她，也为她那真切婉转的哭腔所感动，久而久之，人们便把这种哭腔称为“周姑腔”。后来成为“唱门子”讨饭的手段，慢慢发展成“周姑子戏”，声腔具有独特的艺术魅力，具有催人泪下、摄人心魄的力量。

在戏曲史上，“周姑子戏”有过重要的影响，在晚明传奇《钵中莲》中就有“山东姑娘腔”的记载，在昆曲《麒麟阁·反牢》和《虹霓

关》等剧目中都曾穿插使用过“姑娘腔”声腔。“姑娘腔”与“昆曲”混搭并同台演出，说明在明末清初山东“姑娘腔”已成为具有全国影响力的重要戏曲声腔之一。据考证，“山东姑娘腔”就是“周姑子戏”，且育化了茂腔、柳腔、炖腔、五音戏、柳琴戏、泗州戏、淮海戏的古老剧种。

乌镇西栅，街道与房屋非常精致，洁净有序，檐下每隔一段挂着花篮，掩映着雕花的木窗和窗边的笑脸。乌镇规模大，河道连缀着各色馆舍与花园，移步换景，让人始终怀有新的期待。五月蔷薇盛开，粉嘟嘟的花束瀑布似的从古桥上泻下来，明丽与质朴相辉映，美不胜收。清晨，阳光将花与桥照得通体发亮，恰巧艚公撑船划过桥洞，漂在绿绸般的水面上，香樟、槐树静静地吐露芬芳，如若天堂圣境……

巡塘古镇，白墙黛瓦，绿树掩映，清凌凌的碧水环绕，脚步未至便先有宁静之风扑面而来，这里多的是雅致的酒店、民宿。穿梭于古朴的街道、小桥，但觉身心如洗。枝头、藤蔓上的花，想怎么开就怎么开，白鹅散漫地在池塘游弋。

老街是一本书，恢宏而深厚的历史气息，让人俯仰今古。☑（作者系上海市第二百货公司退休干部）

栗东旭国画艺术作品欣赏



栗东旭，毕业于首都师范大学美术学院，现任黄淮学院艺术设计学院中原美术研究所主任，系中国美术家协会会员、河南省美术家协会会员、中国工笔画学会会员、北京工笔重彩画会会员、驻马店市美术家协会副秘书长、驻马店市美术家协会中国画学术委员会主任。

栗东旭曾先后求学于中央美术学院中国画学院、中国艺术研究院工笔画研究院何家英首届人物画创作班、中国艺术研究院国家艺术基金资助项目壁画人才培训班。其作品多次参加中国美术家协会主办的展览，并获奖。



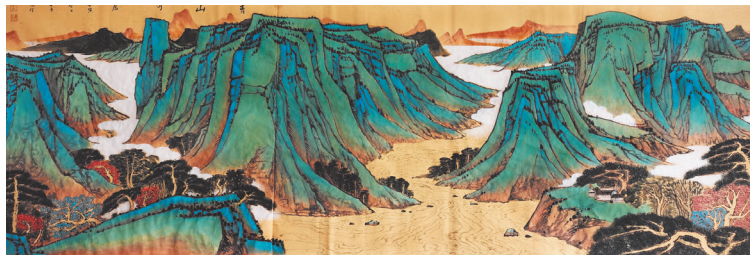
● 山居图



● 春山访友



● 秋月



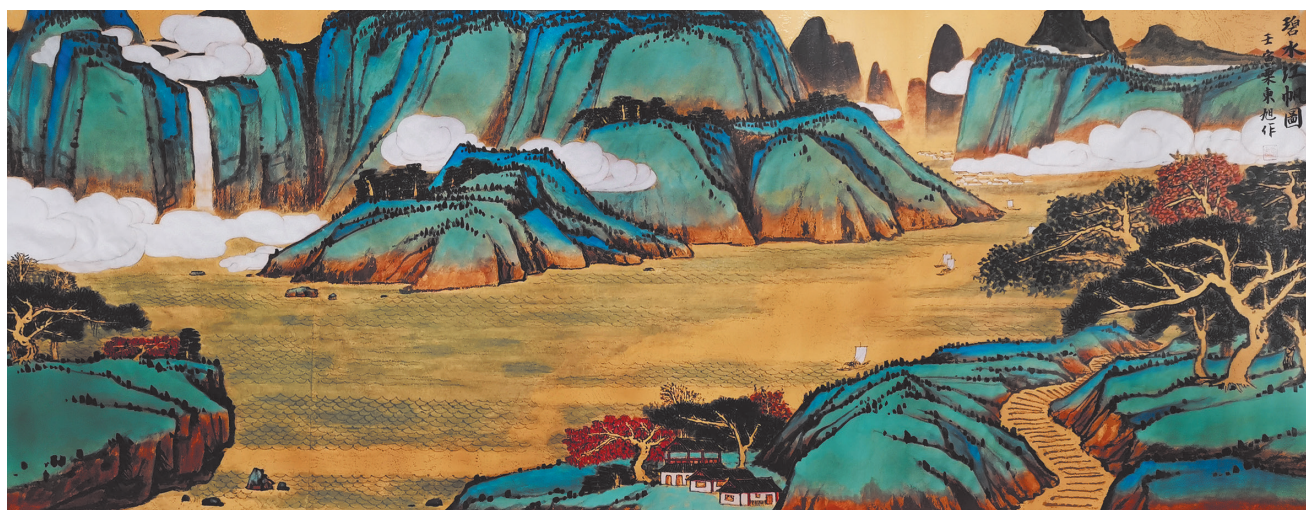
● 青山可居



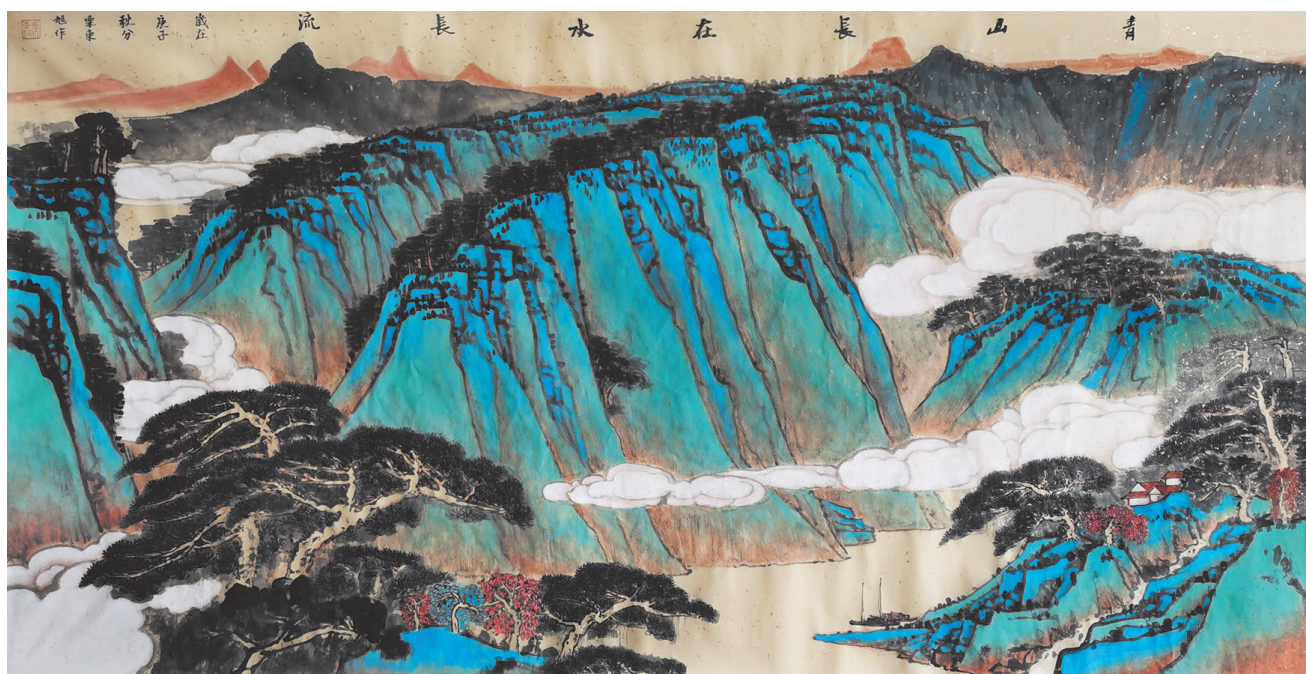
● 山高水长



● 云深青山远



● 碧水江帆



● 青山长在水长流

《资源导刊·信息化测绘》

宣传合作单位

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技术中心

核心型宣传合作单位

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

河南省测绘院

河南省遥感院

河南省地图院

河南省地理信息院

友谊型宣传合作单位

思源时空科技(河南)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

郑州郑房测绘有限责任公司

河南省水利勘测设计研究院有限公司

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

河南省交通规划设计研究院股份有限公司

河南豫兴测绘有限公司

济源市正祥房地产测绘有限公司

济源市国土测绘地质环境监测院

河南省测绘地理信息技术中心 与鹤壁市人民政府签署合作协议



本刊讯 为深入贯彻党的二十大精神，加快实施数字化转型战略，促进测绘地理信息和卫星遥感产业更高层次发展，1月7日，河南省测绘地理信息技术中心与鹤壁市人民政府举行签约仪式，双方将进一步开展战略合作，打造全国首个空间地理信息与5G融合应用试验区，助推鹤壁市建设新时代高质量发展示范城市。鹤壁市委书记马富国、鹤壁市市长郭浩，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生参加签约仪式。

郭幸生表示，近年来，河南省测绘地理信息技术中心与鹤壁市紧密协作，创建了全国第一个“空间地理信息与5G融合应用试验区”，开展了智慧鹤壁时空

大数据平台国家试点城市建设，夯实了鹤壁智慧城市和数字政府建设的数字底座，为促进河南省测绘地理信息和卫星遥感产业发展做出了重要贡献。

就进一步深化战略合作，郭幸生强调，河南省测绘地理信息技术中心将围绕“两支撑、一提升”定位，持续推进“智慧鹤壁时空大数据平台”与人工智能、区块链等新一代信息技术关联融合，依托“空间地理信息与5G融合应用试验区”建设，培育测绘地理信息产业，推进卫星遥感、地理信息全产业链发展，进一步发挥时空数据作为新型生产要素价值，有效盘活数据资源，探索数据资源向数据资产转变，推动数字经济发展，促进鹤壁市经济社会高质量发展。

仪式上，马富国、郭幸生共同为河南省自然资源卫星应用技术中心鹤壁分中心揭牌。河南省测绘地理信息技术中心党委委员、办公室主任肖峰与鹤壁市委常委、宣传部长邵七一分别代表双方签订合作协议。

仪式前，郭幸生一行到鹤壁科创新城规划建设展示中心、航天宏图华中总部，围绕实景三维建设、卫星遥感数据应用、地理信息产业发展等进行了实地调研。☑（吴荒源 / 文、图）



