

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 6 期

总第450期



思源时空



大疆行业应用

夯实国土空间数字底座

实施网上备案 推进数据共享

——南阳市率先在全省实现测绘成果网上审核备案

DJI P1

大有可观，精准入微



微信公众号



微信视频号



ISSN 1674-053X



9 771674 053074

下半月 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 | 水利工程服务

大疆创新金牌经销商 | 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 产品咨询: 13803860400

河南省测绘地理信息技术中心举办学习贯彻党的二十大精神、深化主题教育培训班



本刊讯 6月29日，河南省测绘地理信息技术中心“学习贯彻党的二十大精神、深化主题教育”培训班圆满结业。自6月18日开始，河南省测绘地理信息技术中心共举办两期集中培训，中心党委班子，中心所属单位班子成员、党务干部及中层以上干部，中心机关党员干部近100人参加了培训。

河南省测绘地理信息技术中心党委高度重视此次培训，对培训地点的选择、教学内容的审定、教授专家的邀请等，都进行了充分研究论证，为培训班顺利举办提供坚强保障。中心党委书记、主任郭幸生亲自审定培训工作方案并主持首期开班式，中心党委委员、纪委书记、二级巡视员何晨全程参与培训谋划，中心党委委员、副主任肖峰参与培训指导。

党的二十大报告深刻阐述了一系列关系党和国家事业发展的重大理论和实践问题，提出了一系列重要思想、重要观点、重大战略、重大举措，为未来五年乃至更长时期推动党和国家事业发展，制定了大政方针、作出了全面部署。河南省测绘地理信息技术中心着眼把学习贯彻党的二十大精神与学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育总要求结合起来，与深化党史学习教育常态化结合起来，借助新乡市先进群体多、红色资源突出的优势，多层次多角度学深悟透，深刻领会党的创新理论关于坚定理想信念、提升思想境界、加强党性锻炼等一系列要求，分析和解决测绘地理信息服务自然资源应用的新情况、新问题。

此次培训邀请河南省委党校、新乡干部学院知名专家教授为学员授课，系统学习了《习近平新时代中国特色社会主义思想》《深入学习贯彻党的二十大精神》等内容，先后进行了多场次实地观摩、现场教学活动。

在辉县市裴寨社区，大家学习了党的二十大代表、裴寨村党支部书记裴春亮带领群众打赢脱贫攻坚战、全面推进乡村振兴的先进事迹。在辉县市薄壁镇，聆听了“窝窝头大坝”的故事，学习了解宝泉蓄能发电站“新发展理念”；重走陈赓抗战秘密小道，仔细研读沿途石壁上凿刻着的陈赓抗战日记，缅怀老一辈革命家的丰功伟绩，进一步赓续红色血脉、传承奋斗精神。在辉县市回龙村教学点，聆听了“全国道德模范”张荣锁事迹报告，穿越挂壁公路，360度看回龙巨变。在“辉县人民干得好”展览馆，重温辉县人民艰苦奋斗的光辉岁月，感悟以担当精神、实干精神、苦干精神、创业精神为内容的“辉县精神”。

通过培训，学员们既学习了理论知识，又加强了沟通交流。大家纷纷表示，要以此次培训为契机，更加自觉深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，将“学思想、强党性、重实践、建新功”贯穿始终，切实把学习成果转化为坚定理想、锤炼党性的高度自觉，有的放矢、精准发力、团结协作，激发全面贯彻落实党的二十大精神、深度融入自然资源工作的热情和内生动力，奋力描绘出彩河南新蓝图。□（李华 吴荒源 / 文、图）



打造支撑自然资源信息化建设新平台

◎ 王红闯

习近平总书记高度重视国土空间规划工作，强调“要按照统一底图、统一标准、统一规划、统一平台的要求，建立健全分类管控机制”。基于国土空间基础信息平台，通过建立健全系统运行机制和数据管理规则，加强信息交互与协同，形成各层级叠合、覆盖全域、动态更新、权威统一的全国国土空间规划“一张图”，应用于国土调查、规划编制审批、用途管制、执法督察等环节，实现国土空间规划编制、审批、修改和实施监督全周期管理，这是保障国家战略有效实施、推进国土空间治理体系和治理能力现代化的重要管理手段。

河南省自然资源厅按照国家要求，结合河南实际，突出河南特色，全力推进河南省国土空间基础信息平台 and 国土空间规划“一张图”实施监督信息系统建设。经过3年的攻坚克难，实施单位河南省测绘地理信息技术中心按照“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”要求，在全国率先采用全国产化、自主可控的技术路线和省统建模式，整合各类空间数据资源，构建河南省自然资源“一张图”大数据体系，开发了省、市、县统一的国土空间基础信息平台和覆盖全省、动态更新、权威统一的国土空间规划“一张图”实施监督信息系统，形成统一的国土空间信息“底图、底板、底线”，通过信息化手段有效提升自然资源管理和国土空间治理精度和深度，为逐步实现可感知、能学习、善治理和自适应的智慧型规划提供重要基础。

下一步，全省各级自然资源主管部门要进一步把思想统一到党中央和省委省政府“多规合一”改革的重大决策部署上来，深刻认识国土空间基础信息平台和规划“一张图”系统在推进国土空间治理体系和治理能力现代化、提升城乡治理水平、服务改善民生等方面的重要意义，切实按照河南省自然资源厅党组工作部署，以建成自然资源大脑为目标，强化以能力支撑为基础保障、以实景三维为空间基座、以智慧赋能为内核、以业务场景为服务导向，全面提升自然资源的态势感知能力、综合监管能力、形势预判能力、宏观决策能力，充分发挥主观能动性和创造性，加快推进平台和系统推广应用，完善配套制度规则，确保能用、管用、好用。

打通数据采集、融合、共享和应用全链条，让数据“跑”起来。数据的生命在于应用。要进一步强化主动服务意识，以用促建，在数据汇集、系统集成、上下联动、有序共享上下更大功夫，不断提高数据汇集的能力、效率和质量，持续提升数据分析应用水平。

加大探索创新力度，把应用场景“搭”起来。要坚持用户需求视角，抓住场景应用这个“牛鼻子”，会同有关部门，在城乡治理、民生需求的重点领域，聚焦痛点、堵点、难点，针对性地开发应用场景，助力智慧城市与数字乡村建设，努力提供更多普惠便捷、优质高效的数字服务，让人们更好地共享信息化发展成果。

完善配套规则标准，把制度“立”起来。规则层面的“一张图”与技术层面的“一张图”同等重要。要在当地党委、政府支持下，不折不扣抓好党中央、国务院决策部署落实，健全完善有利于“多规合一”、有利于共建共享的平台和规划“一张图”系统建设应用规则标准，推进业务标准化、工作流程化、管理规范化的同时，统筹发展与安全，严格落实安全运维要求，建立健全管理制度，保证数据安全。

规划失误是最大的浪费，规划折腾是最大的忌讳。科学规划，应有经得起时间和实践检验的长久生命力。站在绿色高质量发展的新时期，我们要切实领悟和严格落实全生命周期的管理理念，在规划实践中认真贯彻落实习近平总书记“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”的要求。我们要对历史和现实高度负责，多一些科学规划和理性决策，少一些心浮气躁和短视妄为。一草一木，一路一湖，都要科学规划、合理利用，坚持一张蓝图绘到底，一任接着一任干，让规划蓝图真正变为人民群众喜闻乐见的现实生活图景。



资源导刊 信息化测绘

2023年 下半年 第6期 总第450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 河南省土木建筑学会理事长
杜清运 武汉大学资源与环境科学学院教授
姚宜斌 武汉大学测绘学院院长
郭增长 河南测绘职业学院党委书记、院长

编委会

主任 郭幸生
副主任 何晨 肖峰 武永斌 宋新龙 贺奕
成员 陈政民 翟娅娟 李辉 王明强 赵立明 寿燕翻 赵海滨 付治河 张向军 田耀永 孙常建 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：肖峰
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：王敏
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：李存文
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 打造支撑自然资源信息化建设新平台

国内要闻

- 4 2023地理信息软件技术大会召开 等8则

时政传递

- 6 自然资源部修订《建立相对独立的平面坐标系统管理办法》
河南省测绘地理信息技术中心开展浓情迎端午活动
7 郭幸生到固始县刘营村调研乡村振兴工作
实景三维河南建设总体实施方案通过专家评审

特别关注

- 8 夯实国土空间数字底座

测绘广角

- 13 济源示范区开展智慧济源时空大数据平台绩效评价
许昌市扎实开展测绘“双随机、一公开”监督检查
14 河南省遥感院助力“一网两长”制工作
河南省地图院组织开展国家版图意识教育活动
15 漯河市实现“云上看地”
潢川县实现自然资源三维时空立体化管理

经天纬地

- 16 实施网上备案 推进数据共享
——南阳市率先在全省实现测绘成果网上审核备案
18 王超胜：奋进路上追梦人

豫外传真

- 20 智慧西宁时空大数据平台建设试点项目通过省级验收
2025年宁夏将全面建成实景三维应用服务体系
21 广西探索“实景三维+”应用服务模式

经验交流

- 22 在数字世界里“造城”

发展研究

- 24 杨伯钢：城市“向上”发展 测绘守护安全

技术应用

- 28 基于高程抵偿面的独立坐标系建立方法及应用
31 无人机航空影像在土地整治项目中的应用研究
34 无人机航测技术在大比例尺地籍测量中的探讨与分析
38 基于ArcGIS Engine的河道横断面自动成图系统设计与实现
42 基于GIS的元阳县土地利用动态变化研究
45 无人机倾斜摄影技术在农房不动产产籍测量中的应用

地图故事

- 48 明代丝路地图及其所见中土交流

人文地理

- 52 探秘三皇寨

文苑撷英

- 54 “小气候”作用可不小
55 理想奋斗谱新篇
56 端午艾草香
57 杏子熟了
端午情怀
58 忆起早年“交公粮”
59 难忘儿时烙饼香

图说测绘

- 60 童心绘自然 颂歌献给党
——河南省测绘地理信息技术中心职工子女书画作品选登

艺术欣赏

- 62 刘干荣摄影作品欣赏

合作单位

- 64 《资源导刊·信息化测绘》宣传合作单位

封面

大疆DJI P1镜头 思源时空 / 供图

关注

2023地理信息软件技术大会召开

6月27日~28日,2023地理信息软件技术大会在北京举行。大会以“空间智能 因融至慧”为主题,邀请政府领导、院士专家、企业代表等解析空间智能技术内涵,展示其广阔应用前景。

大会打造了16场不同主题的专题会议,内容涵盖GIS基础软件新技术、遥感软件技术、自然资源信息化、实景三维中国与新型基础测绘、空间数据治理与政府大数据、乡村振兴与农业农村信息化等。大会还同期举办了丰富多彩的展览展示,三大主题展区展示了地理信息及IT数字化厂商最新技术成果和实践、SuperMap GIS融合遥感和IT技术最新进展,以及SuperMap在多个领域落地应用的解决方案。

据悉,大会自2017年开启,迄今已成功举办5届。本届会议由中国科协指导,中国地理信息产业协会、中国测绘学会、中国地理学会、超图软件集团等10家单位联合主办。

全国“三调”成果系列丛书首次公开发布

6月25日,在第33个全国“土地日”主场活动现场,第三次全国国土调查成果系列丛书首次公开发布。

丛书由国务院第三次全国国土调查领导小组办公室组织编撰,通过图片、数据、文字资料等多种形式全面总结和展示了第三次全国国土调查(以下简称“三调”)的6项成果,以深入开展资源国情宣传教育,推动全社会牢固树立资源节约利用意识。

据介绍,目前,“三调”及其基础上形成的年度国土变更调查成果,已成为自然资源管理和生态文明建设的唯一底板、底图、底数。丛书的编撰出版旨在充分发挥“三调”成果效用,特别是发扬“三调”在思想认识、工作组织、工作机制、工作态度、工作作风等方面的成功经验做法,为推动国家治理体系建设和治理能力现代化提供更加有力的支撑服务。

全国第一笔空间数据入场交易完成

近日,北京市测绘设计研究院(以下简称“北京测绘院”)通过北京国际大数据交易所(以下简称“北数所”)成功完成了全国第一笔空间数据交易服务。

该笔业务以北京测绘院自主获取的中轴线局部空间数据为基础,通过北数所对接北京河图联合创新科

技有限公司,并用于“京彩中轴古今同辉”文化探访系列活动中,作为其不可或缺的定位依据,基于AR技术为社会公众提供虚实融合与沉浸式的互动体验。

这是北京测绘院在空间领域进行的首次数据资产登记,该笔交易突破了空间数据市场化应用瓶颈,探索了空间数据资产化、可靠交易和安全应用等难题,是激活空间数据要素潜能、夯实城市数字孪生和城市信息模型应用基础的一次有效尝试,是测绘地理信息数据有偿使用机制建设方面的一次有益试验,为空间数据生产和流通提供了成功案例,对于空间数据要素赋能首都数字经济发展、数字中国建设具有示范意义。

长三角示范区测绘地理信息一体化成果发布

近日,长三角生态绿色一体化发展示范区执委会和两省(苏、浙)一市(沪)自然资源部门共同审议通过了《示范区基础地理信息数据更新暂行办法》,标志着示范区共同推进测绘地理信息成果一体化发展迈出了坚实一步。

测绘地理信息一体化是支撑省际毗邻区域规划建设的先导性工作。针对两省一市测绘基准体系不衔接、数据标准不统一、数据共享困难等问题,示范区紧扣“一体化制度创新试验田”战略定位,有效整合资源,探索形成了一系列行之有效的制度创新成果,为示范区建设提供了高精度的测绘基准保障和地理信息数据支撑。

三年来,示范区执委会与两省一市自然资源部门共同构建了统一的测绘基准体系,统一了基础地理信息数据标准,建立了跨区域测绘地理信息数据更新和共享机制,支撑构建了示范区智慧大脑数字底座,打



造了一批以空间信息为基底的应用场景，测绘地理信息领域一体化建设取得了丰硕成果。

科技

我国首次采用高分辨率光学遥感卫星技术实现输电通道公证

日前，国网电力空间技术有限公司运用高分辨率卫星遥感技术联合直升机、无人机激光扫描技术，成功完成天津滨桥 500 千伏双回 29.216 公里、共计 77 基杆塔架空输电线路通道环境证据保全公证工作。这是我国首次使用高分辨率光学遥感卫星技术进行输电通道公证。

该线路通道由于分布范围广、地形复杂，以往的人工巡检取证方式难以较好地保全线路周边环境证据，存在作业成本高、效率低、数据不准确的问题，不能及时有效进行输电线路通道数据采集取证，给输电线路的安全稳定运行带来一定隐患。

而卫星遥感数据采集无须人工监守，可节约人力成本，减少人为干扰篡改环境的风险；利用卫星遥感手段能及时获取输电通道地表的最新资料，也可回溯历史状态数据；直升机、无人机激光扫描技术则能够实现输电通道状态三维模型重建。卫星遥感联合直升机、无人机激光扫描技术，实现对输电通道的全方位、大范围、多时段监测和精准数据采集，提高公证数据的准确性和可靠性，有力保证了此次输电线路通道环境保全工作顺利实施。

商业遥感交易服务平台试运行开通

6月14日，国家航天局对地观测与数据中心（以下简称“中心”）在北京召开了商业遥感交易服务平台试运行启动会。

据介绍，为构建商业遥感良好的发展生态，推动数据流通和交易服务，挖掘遥感数据商业价值，中心会同有关单位，在国家遥感数据与应用服务平台和国家航天局卫星数据与应用国际合作中心基础上，共同建立了“商业遥感交易服务平台”原型系统。该平台的开通试运行，将促进数据交易、实现能力提升、培育应用场景、做大国际市场，填补遥感数据“淘宝商城”的空白，促进遥感数据商业价值的实现。

商业遥感交易服务平台现已实现数据汇聚、供需信息展示、交易三大核心功能。此次平台开通试运行，

标志着商业遥感交易服务迈出了关键一步，是贯彻落实航天强国战略、发展数字经济的重要举措，将带动我国商业遥感综合应用能力迈上新的台阶。

数字

5米

近日，全球首套 5 米分辨率宽波段多光谱卫星数据集（JLS-5M）正式对外开放共享，全球用户可通过国家对地观测科学数据中心获取相关数据产品。

该数据集由长光卫星技术股份有限公司和中国科学院空天信息创新研究院联合研制，包含 20 个光谱谱段，其中主要地物特征谱段图像的空间分辨率达到 5 米。数据集的研制利用了吉林一号光谱 01/02 卫星在 2020~2022 年期间采集的覆盖“一带一路”沿线 65 个国家的 L1 级标准数据，采用剔除邻近像元效应的大气校正算法、场地定标与交叉定标等在轨绝对辐射定标技术以及指数产品验证进行数据集精度评价，最终构建了两期覆盖率达到 90% 以上、支持定量遥感应用的地表反射率产品数据集，数据量超过 80TB。

作为国家重点研发计划国际合作专项的重要成果，该数据集有助于提高土地利用、资源管理、环境监测等领域的精细程度，进一步提升了国产优质卫星数据资源的国际影响力。

41星

6月15日13时30分，由长光卫星技术股份有限公司研制的“吉林一号”高分 06A 系列卫星、“吉林一号”高分 03D19-26 星、“吉林一号”平台 02A01-02 星，以及“霍尔果斯一号”“哈测农遥一号”等 41 颗卫星，在中国太原卫星发射中心搭载长征二号丁运载火箭发射升空，创造了中国航天单次发射卫星数量最多的纪录。卫星顺利进入预定轨道，发射任务取得圆满成功。

此次发射的 41 颗卫星（包含 36 颗“吉林一号”卫星星座组网遥感卫星）入轨后，将与在轨的 72 颗“吉林一号”卫星组网，至此，“吉林一号”在轨卫星数量增至 108 颗，标志着“吉林一号”卫星星座组网工程成功实现“百星飞天”的阶段性目标。以现有在轨卫星测算，“吉林一号”卫星星座可为农业、林业、气象、海洋、资源、环保等领域提供更加丰富的遥感数据和产品服务，对数字中国建设具有重要意义。[Z]

自然资源部修订 《建立相对独立的平面坐标系统管理办法》

○ 吕苑鹃 马宝强

近日,《建立相对独立的平面坐标系统管理办法》(以下简称《办法》)由自然资源部修订并印发实施,旨在深入贯彻落实“放管服”改革,规范相对独立的平面坐标系统(以下简称“独立坐标系”)管理,避免重复投入,促进测绘成果共享与时空数据的互联互通。

独立坐标系可分为城市坐标系和工程坐标系。随着“放管服”改革的不断深化以及经济社会发展、技术进步、2000 国家大地坐标系全面应用,原国家测绘局印发实施的《建立相对独立的平面坐标系统管理办法》,已经不能满足当前管理实际需要。为此,自然资源部进行了修订。

新修订的《办法》坚持问题导向,突出政务服务标准化、规范化、便利化,重点对独立坐标系的建立原则、审批权限、审批要件、审批程序、监管措施等进行了明确、优化和完善。

一是明确建立原则。明确独立坐标系“非必要不建立”的原则。基于 2000 国家大地坐标系采用标准分带进行投影或者已依法建有基于 2000 国家大地坐标系的独立坐标系能满足需要的,不再建立独立坐标系。原则上一个地级以上城市行政区划范围内只允许建立一个城市坐标系。工程项目所在地的城市坐标系能够

满足工程项目建设需要的,不再另行建立工程坐标系。

二是厘清审批权限。根据国务院城市规模划分标准确定的地级以上的大城市、特大城市、超大城市和国家重大工程项目确需建立独立坐标系的,由国务院自然资源主管部门负责审批,其他的均由省级自然资源主管部门审批。三是优化了审批环节及流程。提供线上、线下两种方式供申请人在提交申请材料时自主选择,取消了省级审核转报环节,完善了专家评审程序。四是强化了事中事后监管要求。要求县级以上人民政府自然资源主管部门加强对独立坐标系未批先建、重复建设、公开发布、成果保管、保密管理等情况的监督管理。五是规范了审批要件。删减了立项批准文件、工程坐标系申请人有效身份证明,审批要件从五个精简为三个,制定了独立坐标系统一的命名规则和技术设计书编写样式,进一步优化了申请书格式文本。

考虑到独立坐标系当中新建城市坐标系的全面使用和原有城市坐标系的停用需要留出时间区间,因此新修订的《办法》增加了城市坐标系的启用发布制度和过渡期制度,过渡期一般不超过三年,确保新旧城市坐标系的平稳有序更替。[2] (摘编自《中国自然资源报》2023 年 6 月 19 日 1 版)

河南省测绘地理信息技术中心开展浓情迎端午活动



为弘扬中华优秀传统文化,营造温馨、和谐的节日气氛,6 月 9 日,河南省测绘地理信息技术中心组织开展“浓情迎端午 巧手做香囊”活动。

活动中,中心党委委员、纪委书记何晨表示,端午节是我国最早的“卫生防疫节”,佩带香囊是古人将预防疾病与民情风俗巧妙结合的一种形式。我们要从中华优秀传统文化中汲取营养和智慧,不断铸就中华文化新辉煌。

制作现场,桌上摆满了小珠子、彩绳、丝线、挂饰、艾叶等材料。大家兴致盎然,穿针、引线、缝针、装中草药……体验制作香囊的乐趣。一个个造型独特、针脚细密、色彩鲜艳的精致香囊很快做好了,大家将亲手制作的香囊在镜头前展示并合影留念,小小的香囊里面,承载着平安健康的美好祝福。[2] (李华 高平丽)

郭幸生到固始县刘营村调研乡村振兴工作

◎ 陈庆贺 张冠勋 韩素强

6月7日，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生一行到固始县李店镇刘营村调研乡村振兴工作，看望慰问中心驻村工作队队员，并围绕刘营村全域土地综合整治和产业发展召开座谈会。

会上，郭幸生听取了中心驻刘营村第一书记关于人居环境整治、乡风文明建设、乡村产业发展等工作情况汇报，并围绕全域土地综合整治、引进发展村产业，持续做好乡村振兴工作，实现刘营村新发展、新跨越等方面，进行了探讨交流。郭幸生对驻村工作队近期的工作给予肯定，向李店镇党委、镇政府对驻村工作队在工作和生活上的关心支持表示感谢。

郭幸生强调，驻村工作队要认真贯彻落实党的二十大精神 and 习近平总书记关于乡村振兴的重要指示精神，重点谋划好刘营村全域土地综合整治和乡村产业发展，不断拓展、拓宽村民致富增收渠道，确保乡村振兴各项工作落到实处。

调研期间，郭幸生代表中心党委向刘营村捐赠了10万余元，用于刘营村道路绿化和路灯更新维护等工程，并为驻村工作队送上生活物资。

河南有色地质矿产集团有限公司总经理，河南省测绘地理信息技术中心办公室、河南省遥感院负责同志，李店镇党委、政府有关人员参加了调研慰问。[Z]

实景三维河南建设总体实施方案通过专家评审

◎ 栗荣晓

6月11日，河南省自然资源厅在郑州组织专家对《实景三维河南建设总体实施方案（2023—2025年）》（以下简称《方案》）进行了评审，中国工程院院士王家耀、中国工程院院士陈军、欧洲科学院院士金双根，以及来自河南省政务大数据中心、河南省科学院、河南理工大学、山西省测绘地理信息院等单位的专家参加了评审会。以王家耀院士为组长的专家组听取了汇报，审阅了相关材料，经质询讨论，一致同意《方案》通过评审。河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生，河南省自然资源厅财务处处长郑拓参加会议。河南省自然资源厅测绘地理信息管理处处长宋新龙主持会议。

专家组一致认为，《方案》编制依据充分，建设目标明确，工作任务具体，组织分工明晰，技术路线可行，进度安排合理，保障措施有力，符合自然资源部和河南省政府有关要求；《方案》确定的实景三维数据产品生产与更新、物联感知数据接入与融合、数据库系统及支撑环境建设、服务应用场景构建等任务，能够支撑“数字河南”“数字政府”和新型智慧城市建设，具有科学性和可操作性；《方案》在完成自然资源部规定任务的同时突出河南特色，既整体规划、分步实施

实景三维河南建设，又建立相关技术标准规范、选取试点先行开展建设，同时充分利用现有数据资源和国土空间基础信息平台等支撑环境，探索建立自然资源调查三维立体监测体系示范应用，符合实景三维中国建设的统一要求。

郭幸生表示，实景三维河南建设是落实国家新型基础设施建设的具体部署，是实施河南省数字化转型战略和数字政府、智慧城市建设工作要求的重要内容，是服务全省自然资源管理和经济社会发展的基础支撑。按照自然资源部相关工作部署和《实景三维中国建设总体实施方案》要求，河南省测绘地理信息技术中心结合河南省实际编制了《方案》，下一步，将在河南省自然资源厅的正确领导下，着力推动实景三维成果广泛应用，为自然资源管理、生态文明建设提供统一的时空数据基础底板，为履行自然资源“两统一”职责提供高效技术支撑，提升国土空间治理体系和治理能力现代化水平，助力河南经济社会高质量发展。

河南省测绘地理信息技术中心副主任肖峰、武永斌，河南省自然资源厅相关处室负责人，河南省测绘地理信息技术中心相关处室负责人、技术人员参加了评审会。[Z]

河南在全国率先采用全国产化技术路线和省统建模式，搭建国土空间基础信息平台 and 规划“一张图”实施监督信息系统，支撑自然资源信息化建设——

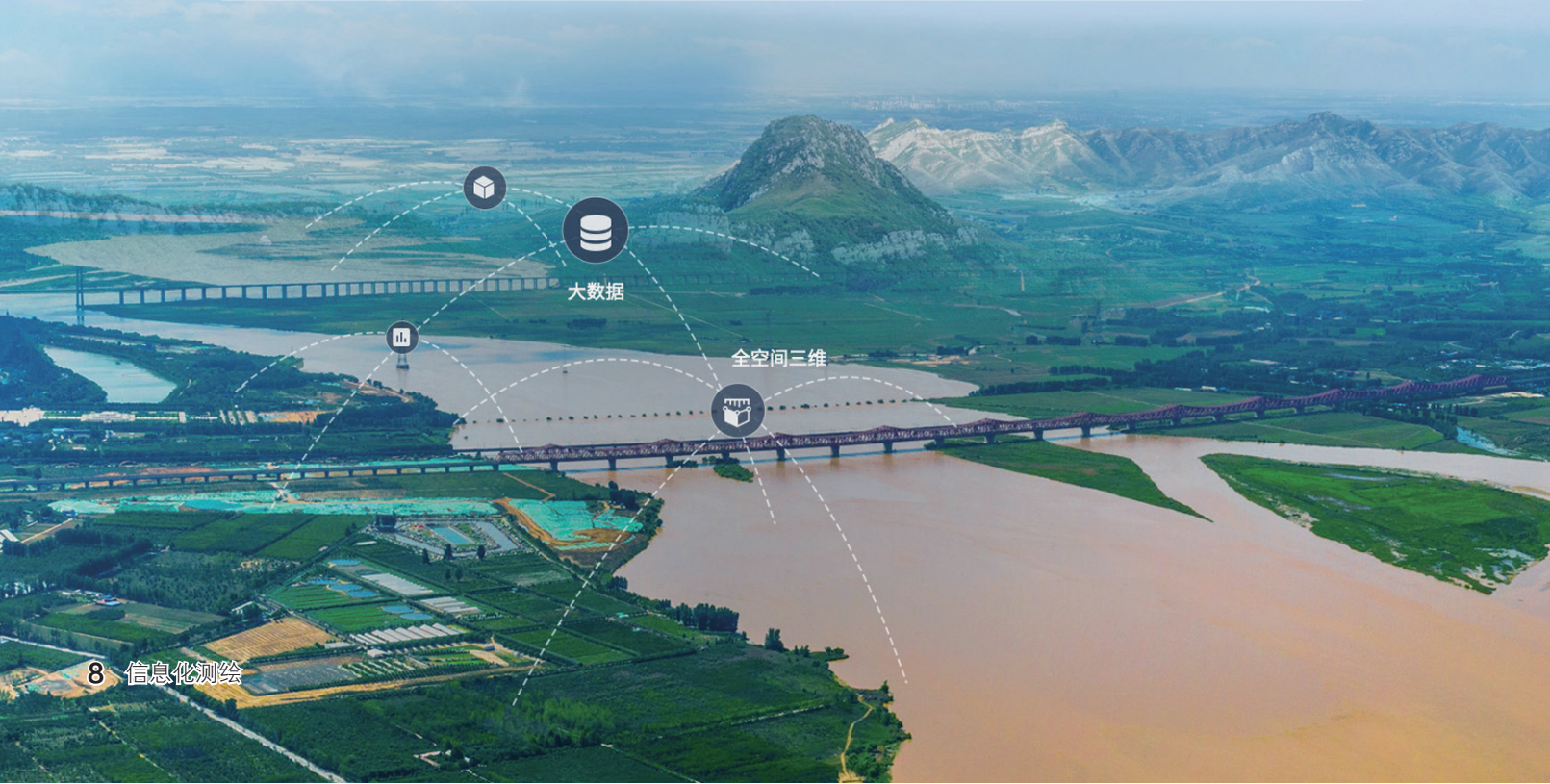
夯实国土空间数字底座

◎ 本刊记者 王敏

省级统一建设模式、全国产化技术体系、“活”数据汇聚更新机制……河南省国土空间基础信息平台 and 国土空间规划“一张图”实施监督信息系统（以下简称“平台和系统”）项目特点突出，亮点纷呈，5月12日，顺利通过河南省自然资源厅组织的专家组验收。

2020年3月，河南省自然资源厅正式启动平台和系统建设。经过3年的攻坚克难，实施单位河南省测绘地理信息技术中心按照“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”要求，以数据“进得来、管得住、出得去、用得好”为建设目标，整合各类空间数据资源，构建河南省自然资源“一张图”大数据体系，开发了省、市、县统一的国土空间基础信息平台 and 覆盖全省、动态更新、权威统一的国土空间规划“一张图”实施监督信息系统，形成统一的国土空间信息“底图、底板、底线”。

“项目在全国率先采用全国产化、自主可控的技术路线和省统建模式，基本形成了省、市、县三级共享的自然资源核心数据库 and 国土空间基础信息平台，通过信息化手段有效提升了自然资源管理和国土空间治理精度 and 深度，为逐步实现可感知、能学习、善治理 and 自适应的智慧型规划提供重要基础。”验收会上，河南省自然资源厅党组成员、副厅长景志刚如是评价。



统一标准，融合多源信息 让数据“进得来”

“过去，每次急需某项数据，我们都是手忙脚乱地到各个部门、科室来回协调，到处找数据，也不一定找全、找对。如今，有了国土空间基础信息平台，不仅可以随时查看、调用所需数据，还能保证数据的权威性和准确性，可真是省了不少心力。” 漯河市自然资源和规划局测绘地理信息管理科科长赵国俊有感而发。

2020年，面对新冠肺炎疫情的严峻形势，河南省测绘地理信息技术中心克服资金、人员等种种困难，从所属单位河南省测绘院、河南省遥感院、河南省地图院、河南省地理信息院抽调技术骨干力量，组建了平台和系统项目部，并成立了临时党支部，强化政治统领，推动项目建设。

国土空间基础信息平台是自然资源信息化的基础，而数据则是平台的核心。如何让数据“进得来”？项目部注重打破自然资源部门间、层级间的数据壁垒，融合汇聚全省自然资源数据，实现各部门信息的互联互通和共建共享，夯实国土空间数字底座。

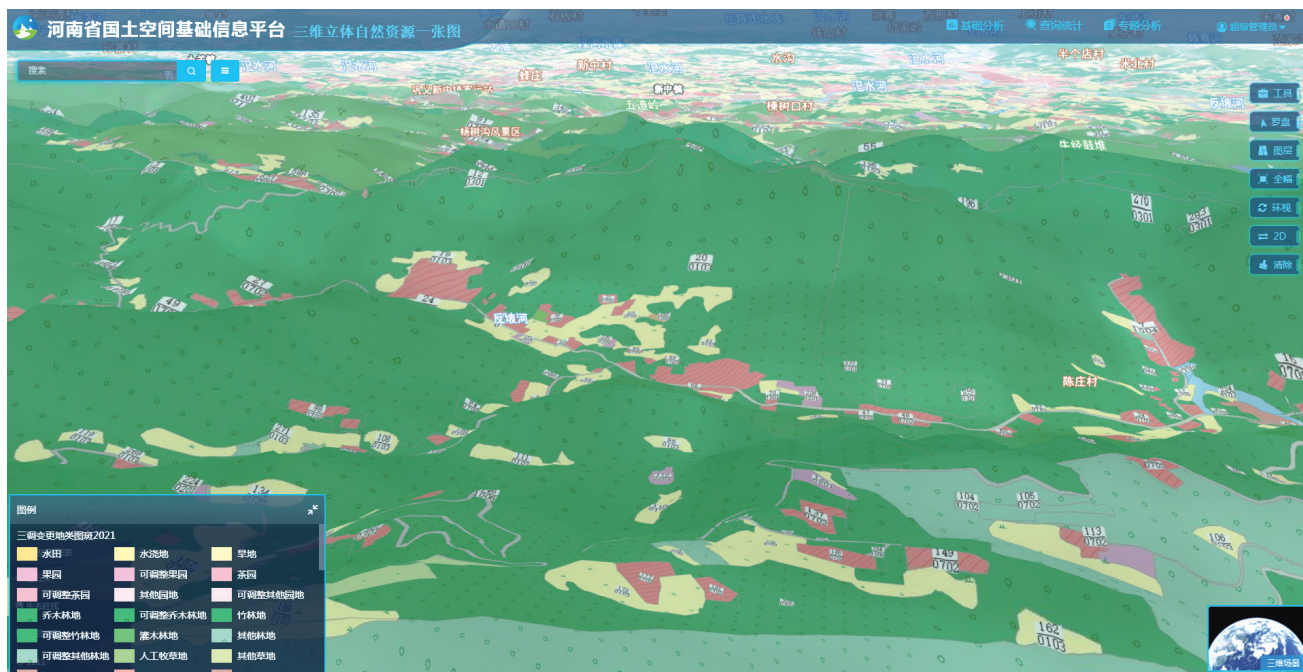
首先要建立一套完善的标准规范，让用户在数据加工、查询、使用、共享等每一个环节都有章可循。“我们通过对河南省自然资源厅的业务应用系统、数据资源等现状的摸底，理清了全省自然资源数据资源目录，



● 5月12日，平台和系统项目通过专家组验收

构建了全省一体化标准规范体系，共编制数据建库、数据服务、应用服务等3大类9项标准规范，支撑数据资源体系建设，指导平台的运行与应用。”河南省地理信息院总工、项目技术总负责人刘敏介绍。

其中，由河南省地理信息院牵头制定的河南省地方标准《国土空间基础信息平台数据建库规范》，已由河南省市场监督管理局正式发布，于2022年12月14日起开始实施。该《规范》填补了河南省国土空间基础信息平台工作领域的空白，明确了平台数据建库成果资料、数据命名规则、数据结构和质量要求等平台建设标准，有助于提高平台数据处理工作的规范化、标准化水平，更好地发挥数据共享、业务支撑的作用。



● “三调”数据在三维场景中的叠加效果



● 技术人员在对平台功能进行优化

然后，基于统一的数据建库标准，通过统一坐标、统一命名等规范化处理，项目对各类自然资源数据进行了汇聚、融合、建库等，解决了坐标和标准不统一、数据属性不规范、数据版本混乱、数据缺乏关联等关键问题，形成了全省自然资源“一张图”数据库，实现了数据的统一管理、统一共享，做到了让不同的数据能够“叠到一起，套得起来”，让各部门相互“看得懂图，对得上话”。

“目前，平台已形成多源数据汇聚的技术路线，支持二维矢量、栅格、三维模型、互联网服务等 50 多种自然资源主流空间数据格式，支持离线数据汇交、在线数据汇聚。”刘敏介绍，基于此，平台已汇集现状、规划、管理、社会经济共计 4 大类、38 个二级类的自然资源数据，数据资源总量达 8880 余项，其中，省级数据 900 余项，市县级数据 7900 余项，支撑了郑州、开封、漯河、驻马店等 60 多个市县的数据接入及共享应用。

同时，针对不同数据，项目还形成了定期更新、动态更新、按需更新相结合的“活数据”更新体系，按照“谁生产、谁负责”的原则，建立了横向上跨业务、跨行业协同，纵向上省、市、县协同联动的数据资源目录和数据更新维护机制，保障全省自然资源“一张图”数据的鲜活性 and 权威性。

如此海量的数据不仅能以二维方式查看，还能在三维场景中展现。根据自然资源部信息化建设要求，平台以全省 DEM 数据为骨架，叠加四大类数据，形成全省地形级三维场景，构建了三维立体自然资源“一张图”，实现了数据的二三维一体化展示、分析和应用，具备对倾斜摄影模型、建筑物白膜、精模等城市级三

维模型的承载能力。

“这是全省的三维地形，可以清晰看到山峦起伏、河流走向。这是三调数据在三维场景中的叠加效果，再勾选生态保护红线，就能看到实际划定效果。”河南省地理信息院工程师、平台技术人员宋碧波打开平台，边演示边说，平台还提供了三维分析及辅助规划、审批、监管等专题分析工具，全方位服务自然资源开发利用和监测监管工作。“比如，针对永久基本农田补划，可以直接在三维地形上对补划区域进行坡度分析，如果坡度大于 25 度，就需要综合考虑是否符合补划条件。”

“下一步，我们将继续对平台的三维支撑能力进行升级，配合做好实景三维河南地形级、城市级、部件级数据成果的发布、共享工作，支撑相关行业部门对实景三维的应用需求。”宋碧波说。

省级统一建设，全环境自主可控 确保数据“管得住”

数据“进得来”，也要“管得住”。

“作为支撑自然资源业务应用的省级唯一平台，河南省国土空间基础信息平台已在自然资源业务专网运行近两年，汇聚管理了大量敏感空间数据，一旦处置不当，容易造成重大损失。因此，在打破信息孤岛、实现数据共享的同时，我们必须将数据安全的地基打牢。”河南省测绘地理信息技术中心基础测绘处处长翟娅娟说，全国产化的技术体系，能够从基础上保障平台的稳定运行和信息安全。

项目严格落实国家自主可控战略要求，采用华为鲲鹏生态云环境+SuperMap GIS 平台+中标麒麟操作系统+瀚高数据库，攻克了软、硬件之间的适配难题，搭建形成了一套全自主可控基础运行环境解决方案，实现全省自然资源数据的集成共享和高效利用。

“我们率先实现国土空间基础信息平台的全国国产化替代，为自然资源领域国产化推进积累了经验，也为其他省份建设全自主可控一体化平台产生示范带动作用。”翟娅娟介绍，目前，平台已通过网络安全等级保护定级评审及备案，安全等级为三级。

省级统建模式为“管住”数据又增加了一道“防护锁”。为实现上下层级业务的贯通，集约节约利用资金，避免地市重复建设，河南省自然资源厅坚持全省上下“一盘棋”思路，采取“省统一建设、市县使用”的模式，统一开发建设省、市、县共用的国土空间基

础信息平台,各地可对平台提出本地个性化功能需求。

“省级统建,横向上要实现各部门数据资源共享,纵向上要实现省、市、县数据联动。这意味着得摸清省、市、县三级的现状,大大增加了平台的建设难度。”刘敏说,光征求意见,就花了两个多月。“在河南省自然资源厅组织下,我们对厅里23个相关业务处室和厅属单位进行了现状和需求调研,同时与各地自然资源部门开展了线上、线下的交流和沟通,获取了非常多的宝贵意见和建议,为构建全省一体化标准规范体系、平台设计和研发提供了重要依据。”

在省级统建模式下,平台构建了“集中管理-分区隔离-分级授权”的用户权限管理机制。在数据层面,建设了省级数据库和市级数据库,实现了物理集中存储、逻辑分区分库的管理模式。在用户权限层面,形成了按权限访问数据资源的应用模式,省市县根据不同的权限访问不同层级的数据。由此,可以更好地规范数据存储,保障省、市、县三级用户的数据安全。

那么,市县如何使用平台?平台提供了两种模式,来实现对数据的分级管理和应用。第一种,市县直接使用省统建平台,由省级统一运维,统一分发省级、市县级管理员用户,管理员进一步分发本级部门、科室用户账号,在线使用平台,开展本级自然资源业务。

第二种,有条件的市县报请河南省自然资源厅同意后,可在当地部署平台,建立分中心,由省厅统一提供平台软件成果,市县负责运维和应用本级平台,市县分平台要与省级平台实现对接。

“除开封、漯河、济源等地市外,大多数市县都是基于第一种模式,通过在线远程访问平台。”宋碧波告诉记者,目前,平台已为省级、18个省辖市和179个县(区)开通了管理员账户和普通用户账户,注册用户数量675个,服务访问次数30余万次/日,为规划“一张图”、稳定耕地与非农化非粮化监管、生态修复监管、土地利用全生命周期监管等业务提供了有效的数据服务。

统一数据出口,打造专题应用 确保数据“出得去”“用得好”

按照自然资源部有关文件要求,河南省以第三次全国国土调查成果为基础,整合国土空间规划编制所需的各类空间关联数据,形成坐标一致、边界吻合、上下贯通的一张底图,作为国土空间规划编制的工作基础。依托平台,以一张底图为基础,整合叠加各级

各类国土空间规划成果,实现各类空间管控要素精准落地,形成覆盖全省、动态更新、权威统一的国土空间规划“一张图”,为统一国土空间用途管制、强化规划实施监督提供法定依据。基于平台建设国土空间规划“一张图”实施监督信息系统,为建立健全国土空间规划动态监测评估预警和实施监管机制提供信息化有效支撑。

据了解,河南省国土空间基础信息平台建立了规范的数据和服务共享机制,实现了对全省自然资源数据的统筹管理,统一了自然资源数据的出口,让所有数据都基于平台对外提供,各项业务都基于同一套数据来开展。通过平台提供的数据、功能服务接口,可有效支撑自然资源调查监测评价、监管决策、政务服务三大应用体系建设,让数据“出得去”,也要“用得好”。

而河南省国土空间规划“一张图”实施监督信息系统,就是依托平台开发的自然资源三大应用体系的一个应用缩影。系统深度融合国土空间规划编制过程中的诉求,研发了“一张图”应用、国土空间规划分析评价、成果审查与管理、精准实施、监测评估预警、资源环境承载能力监测预警以及指标模型管理等应用功能,建立了规划指标监测预警、体检评估等模型,可有效支撑国土空间规划全生命周期管理,全面提升国土空间治理体系和治理能力现代化水平。

“系统主要是围绕规划‘编得准’、规划成果‘审得快’、规划‘管得住’三方面来打造的。”河南省遥感院高工、系统技术负责人刘杰介绍,利用系统“规划分析评价”模块,可计算土地资源、水资源等的承载力和适宜性,实现对自然资源禀赋和生态本底的快



● 技术人员正在讨论系统功能设计

速摸查，确保规划“编得准”；利用国土空间规划基数转换质检、近期城镇开发边界质检、城镇开发边界质检等工具，对报批规划成果质量做合规性审查，审查效率和准确度相比传统模式有明显优势，确保规划成果“审得快”。

“在三区三线划定工作中，利用这些质检工具已对全省 18 个省辖市及百余个县（区）的成果进行了审查，单项成果质检基本能在 10 分钟内完成，大大提高了质检速度，有力支撑过渡期规划管理和国土空间规划成果审批。”刘杰说，针对生态保护红线、耕地保有量等底线约束、国家强制管控的指标，系统还可以对规划实施情况进行监督、管理和预警，并通过“一年一体检、五年一评估”机制，确保规划“管得住”。

值得一提的是，针对规划实施阶段“看不见、管不好、批不准”的问题，系统还开发了“精准实施”模块，提供了辅助选址、合规性检查、方案评估等功能。“如果项目不符合规划要求，在报批前就‘一票否决’，避免用户挨个部门跑审批，中途才发现某环节与规划有冲突而前功尽弃。”刘杰告诉记者，系统还可以将检查报告推送至工程建设项目审批管理平台，供并联审批后续流程使用，真正做到“一张蓝图管到底”。

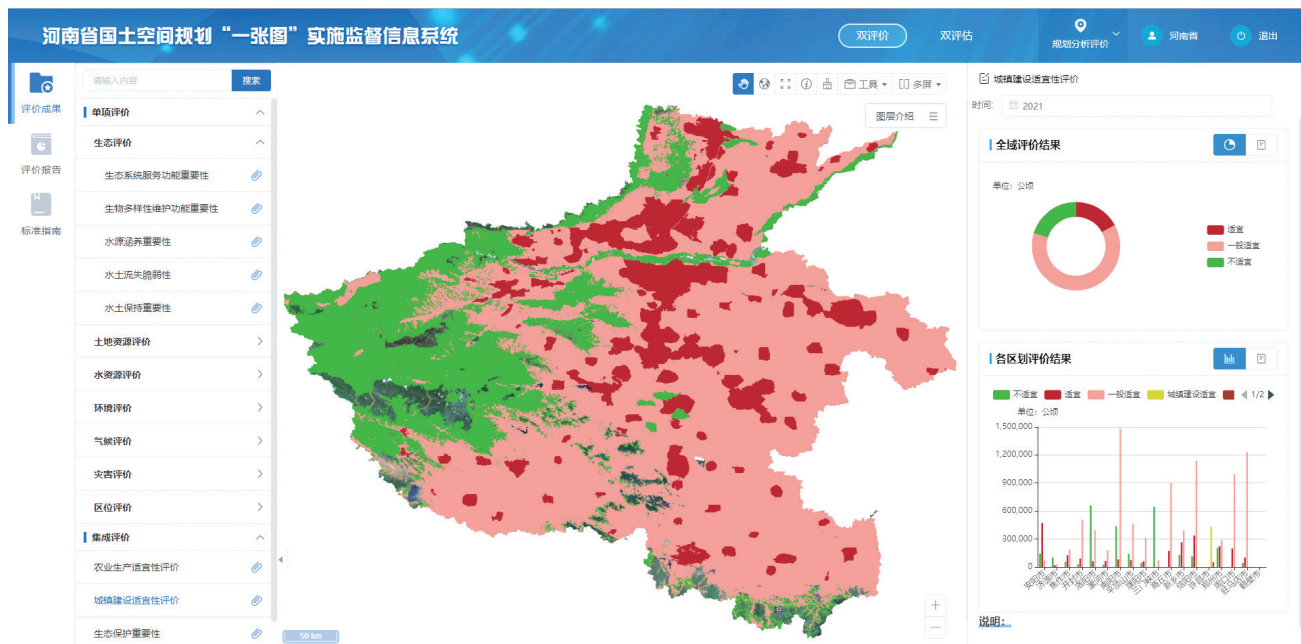
按照《自然资源部信息化建设总体方案》要求，自然资源原有应用系统需统一接入平台，新应用系统要基于平台开发建设，以实现数据、应用、业务流程的一体无缝集成。因此，围绕河南省自然资源厅重点

工作，河南省测绘地理信息技术中心依托平台还开发建设了稳定耕地动态监测、土地利用全生命周期监测监管、永久基本农田踏勘等一系列业务系统。目前，这些系统正在被全省用户所使用，已在耕地保护、土地利用、生态修复等业务中发挥了重要作用。

而针对河南省自然资源厅现有业务系统，平台已经对接了用地审批、增减挂钩、矿业权管理等十余个业务系统，在保障各系统正常运行的前提下，实现相关数据由业务系统实时汇聚至国土空间基础信息平台。

“国土空间基础信息平台为业务系统提供丰富的数据资源和功能服务接口，业务系统产生的数据自动回流到平台，实现数据互联互通、共享共用。让数据‘活起来’‘动起来’，才能保持平台数据的鲜活性和权威性。”翟娅娟说。

“下一步，我们将在习近平新时代中国特色社会主义思想的引领下，在河南省委省政府和省自然资源厅的坚强领导下，锚定‘两个确保’，围绕‘两支撑、两服务’新工作要求，继续对接自然资源行业各类业务系统，建立健全数据长效更新机制，促进平台资源共享与应用互联，推进数据与业务相互驱动，持续打造管用、实用、好用的国土空间基础信息平台和规划‘一张图’系统，全方位提升河南省自然资源管理的信息化、智能化和精细化水平，进而为数字河南、数字政府建设打下坚实基础。”河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生如是说。☐



● 利用规划“一张图”系统开展城镇建设适宜性评价

济源示范区开展智慧济源时空大数据平台绩效评价

6月28日，由济源产城融合示范区财政金融局、安策绩效大数据有限责任公司等单位组成的绩效评价调研组，对济源产城融合示范区自然资源和规划局承建的智慧济源时空大数据平台进行绩效评价。

济源产城融合示范区自然资源和规划局相关负责人介绍了智慧济源时空大数据平台项目的立项背景、依据、总体规划、建设要求、预期效果等情况，并从项目管理、项目产出等九方面回答了调研组提问，介绍了项目资金的支出进度。调研组对项目相关资料，平台的政务版、专业版、公众版以及七个示

范应用系统进行了现场查看。

据悉，该项目围绕济源示范区产城融合和经济社会发展，在三个方面提升了支撑能力。一是助力数字政府建设。联合示范区政务服务和大数据管理局，构建智慧城市综合决策会商三维数字底座。通过部门应用对接、动态数据汇聚，有效解决企业园区扩建选址难、公共应急专题数据资源离散等问题，提高政府对部署重大战略、重点工程的研判决策效率。二是数字赋能“优化营商环境”工作开展。项目围绕“互联网+不动产登记”开展示范应用，企业和群众足不出户即可网

上公开查询地籍图，进一步提升了不动产登记信息的便民度、透明度。三是智慧应用搭建数字经济发展新引擎。连续三年为示范区农业农村局、财政金融局提供农作物种植遥感解译分析数据，率先建立济源市地下管线信息管理系统，有效降低施工中的矛盾与事故隐患，提高管线工程规划设计、施工与管理的准确性和科学性。同时与济云智慧运营公司建立合作机制，拓展地理信息驱动智慧产业发展领域，增强时空大数据对数字经济贡献力，提高财政资金利用效能。☑（济源产城融合示范区自然资源和规划局 孙璐）

许昌市扎实开展测绘“双随机、一公开”监督检查

为推进测绘地理信息服务国家治理体系和治理能力现代化建设，进一步规范测绘地理信息市场秩序，近日，许昌市自然资源和规划局扎实开展测绘地理信息“双随机、一公开”监督检查工作。

按照河南省自然资源厅与河南省市场监督管理局《关于开展2023年全省测绘地理信息“双随机、一公开”监督检查工作的通知》要求，许昌市自然资源和规划局印发了《关于开展2023年测绘地理信息“双随机、一公开”监督检查工作的通知》《许昌市测绘地理信息监督检查工作方案》，严格落实“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”和“谁主管、谁负责”的要求，实行“进一次门、查多项事”，即对同一个检查对象的多个事项只查一次。

许昌市自然资源和规划局随机

抽取了9家测绘资质单位，开展“测绘资质、测绘质量、测绘成果管理、地图管理”监督检查。截至6月底，已完成对9家测绘资质单位的监督检查，下一步将汇总分析监督抽查结果，编制许昌市测绘地理信息“双随机、一公开”监督检查工作报告，并上报至河南省自然资源厅，同时将检查结果在许昌市自然资源和规

划局官网进行公示。

通过此次监督检查，许昌市进一步加强了对测绘资质单位事中、事后监督管理，提升测绘地理信息产品质量，逐步建立和完善测绘地理信息行业动态监管体系，优化测绘地理信息领域营商环境，助力经济社会高质量发展。☑（许昌市自然资源和规划局 桓高峰）



河南省遥感院助力“一网两长”制工作

近日，在安阳市召开的河南省自然资源管理“一网两长”制工作推进会上，河南省遥感院提供的全套新技术成果和装备，被作为典型案例进行了多次介绍和展示。该套技术成果和装备为持续强化“人防+技防”监管，推行“多长合一”管控，用科技赋能创新落实“一网两长”制提供有力支撑，得到与会领导和用户单位的一致好评。

为保障全省“一网两长”制工作的顺利开展，在河南省自然资源厅和河南省测绘地理信息技术中心的指导下，河南省遥感院安排10名研发骨干，为安阳市自然资源和规划局、林州市自然资源局、汤阴县自然资源局提供技术保障服务。

在林州市“山长制”示范点黄华镇止方村，河南省遥感院利用实景三维河南地形级新型地理信息数据，制作了生动逼真的绿水青山三维数字模型，展示了矿山全区域监管、全过程管护和全要素治理等内容。在汤阴县三级田长责任制落实示范镇韩庄镇指挥中心，河南省遥感院第一时间提供了自主研发的“5G+河南一号”GIS调度系统和移动终端，实现了“天眼”摄像头和“河南一号”卫星影像实时融合，辅助“山长制”“田长制”巡查和高标准农田实时管控，显著提升了基层网格员快速处置联动能力。

为了方便群众参与监督，河南省遥感院制作了30个“一网两长”

二维码，群众只需用手机扫码，就可以查看各级网格田（山）长、网格员信息，调动了人民群众参与监督的积极性。同时，河南省遥感院在汤阴推广应用的四至边界定位系统实现了四级田长野外实地用图明界、送图入村、带图巡田、以图管地，自动定位识别耕地和永久基本农田，从而为各类违法违规占用耕地行为“早制止”提供了有效手段。

下一步，河南省遥感院将加快卫星遥感应用、实景三维河南重点工程建设步伐，进一步提升测绘地理信息科技创新服务能力，为现代化河南建设和自然资源事业长远发展贡献测绘力量。☑（河南省遥感院 张冲）

河南省地图院组织开展国家版图意识教育活动



为增强儿童国家版图意识，近日，河南省地图院面向全院职工子女举办了“增强版图意识 厚植爱国情怀”国家版图意识教育活动。

活动中，孩子们首先跟随讲解老师参观了地图文化长廊，学习了古代测量仪器——记里鼓车和司南

车的测量原理、荆轲刺秦王“图穷匕见”的历史故事和中国版图历史演变等内容。在学习为孩子们感受了古代人的聪明智慧，意识到地图是“国之重器”，对于一个国家的发展和安有着重要作用，了解了地图承载的历史意义与时代使命。

随后，孩子们听取了《增强版图意识 厚植爱国情怀》专题讲解，学习了地图相关知识和国家版图概念，参加了中国省级行政区划填写比赛活动。学习环节结束后，河南省地图院为每一位参加学习的孩子发放了纪念品——中国国家版图拼图。

活动结束后，职工们纷纷表示，这次活动非常有意义，一方面，单位对儿童的关心关爱给了职工更多的获得感和幸福感；另一方面，孩子们通过此次活动，学会了如何正确使用地图，树立了爱国意识，增强了民族自豪感。希望单位以后继续开展类似活动，让更多的孩子接触和了解地图，培养他们的爱国情怀和地理素养。☑（河南省地图院 侯培 文雅苹）

漯河市实现“云上看地”

近日，“土地预选云·漯河”平台正式上线运行。该平台是漯河市自然资源和规划局聚焦服务招商引资、优化营商环境的重大举措，也是打造公平、公开、公正的土地市场竞争环境的重要一步。

该平台的建成和试运营，实现了土地要素推介由传统纸质媒介向数字媒介的重大转变和提升。一是信息更透明。平台开发了供地空间分布图，分县区、分用地性质统计显示等功能，可对比显示每个县区的供地总量、用地性质和空间分布特征，极大提高了土地供应信息的透明度。二是选地更直观。平台创新土地信息表达方式，充分利用大数据分析、无人机拍摄、三维全景等技术，突破时间、空间等条件限制，让用户线上也能直观了解地块的坐标、区位优势、技术指标、周边配套等情况。三是操作更便捷。用户可通过漯河市自然资源和规划

局门户网站登入“土地预选云”系统，也可扫描二维码进入移动端，直接查询相关信息。四是交易更简便。平台开发了用地定制、用地预申报和云上竞买等功能，实现用地、申报、交易和签约的全流程“云上供地”新服务模式，真正实现“云上读地、网上交易、线上签约、码上监管”全程化、一站式服务，让交易更加自由、简约、高效。

数据显示，自平台运行以来，已上线达到供地条件的工业、商业及住宅用地 24 宗 1516.7 亩，已完成挂牌出让供地 3 宗 161.2 亩地。

下一步，漯河市自然资源和规划局将多角度、全方位加强平台的宣传推广，不断丰富平台内容，为全市经济社会高质量发展提供资源要素支撑和保障。☑（漯河市自然资源和规划局 白开勇）



潢川县实现自然资源三维时空立体化管理

近日，潢川县作为河南省自然资源三维立体时空数据库建设唯一试点县，初步完成数据库建设和系统部署测试，这标志着潢川县初步实现了自然资源三维时空可视化、立体化管理，为探索实施“实景三维+不动产登记”提供了强大的背景支撑。

据介绍，潢川县自然资源三维立体时空数据库管理平台试点项目，以实景三维基础底图作为电子沙盘，将倾斜摄影、三维模型、自然资源类数据与不动产数据充分结合，通过系统二次开发与迭代升级，

实现不动产管理在三维场景中的信息查询、辅助发证、数据分析等功能。通过该平台，可将土地、房屋等登记信息关联到选定的三维楼幢模型中，点击对应的不动产三维模型，便可直接获取相关的地址、编号、权利情况等信息，直观反映土地与房屋的固定关系，从而消除传统不动产统一登记中“找房难、找地慢”的痛点，大幅节约人工成本，提高登记工作效率。该项目不仅能弥补传统的二维平面自然资源数据库技术差距，有效解决宗地、建筑物权属信息单一的问题，还可将三

维模型信息覆盖应用到所有国土空间，实现自然资源空间数据与不动产登记数据的集成共享与业务场景协同，为全面推进“多规合一”“一码管地”等工作，提供精准统一的空间定位框架和基础数据分析。

下一步，潢川县将紧紧围绕数字政府建设，积极推广应用自然资源三维立体时空数据库成果，全面提升全县土地质量管理指数和登记财产便利度，为政府决策和社会发展提供更加科学可靠、直观有效的空间数据保障。☑（潢川县自然资源局 丁鑫 向阳）

实施网上备案 推进数据共享

——南阳市率先在全省实现测绘成果网上审核备案

◎ 本刊记者 栗荣晓 通讯员 张帆 鲁晓

“以往，我经常抱着成摞的项目资料、测绘报告、图纸等各种资料办理业务，现在只需登录南阳市不动产登记登记一体化系统，提交相关电子资料进行申报，很快就可以实现测绘成果备案，减少了我们的往返次数，节约了时间和精力，提高了测绘报告审核备案效率。”南阳市一位办理不动产业务的人员高兴地告诉记者。

近年来，南阳市不动产登记服务中心深入贯彻落实河南省、南阳市优化营商环境工作部署，充分利用数字化、智能化、信息化手段，加快资源集约、信息共享，大力提升不动产测绘服务效能，在全省首创测绘成果网上备案，实现测绘成

果线上提交、网上审核、共享利用、公开查询，为当地企业和群众办理业务按下了“快捷键”。

优化环境

深化“放管服效”改革

据了解，南阳市实行不动产权籍测绘成果备案“网上办”后，全流程网上存档，信息公开透明，实现了“最多跑一次”到“一次都不跑”目标的跨越，既是优化营商环境、深化“放管服效”改革的有力举措，又是不动产权籍测绘备案阳光、透明、规范的民心工程。

房产测绘数据广泛用于房屋交易登记、不动产登记管理、物业、房屋安全管理、住房保障管理及房

屋征收管理等领域，公用面积、公摊面积更是老百姓关注的焦点，与企业和群众的切身利益息息相关。

2022年8月25日，南阳市不动产登记服务中心印发《南阳市中心城区不动产权籍测绘成果备案管理办法》，旨在提高测绘成果质量，向测绘机构、企业和群众提供高效便捷的服务，着力优化营商环境。

为此，南阳市不动产服务中心充分发挥数字信息化技术，信息公开透明便民，全面推行数字化交付和数字化审查，积极探索，多措并举，压缩测绘成果备案周期，提高测绘入库效率。优化流程后，一个项目只需一次性提交申请材料，更便于企业和群众后期办理业务时再次调用查阅。

为提升不动产权籍测绘成果质量，保护购房人合法权益，确保不动产登记基础数据准确无误，2022年，南阳市不动产登记服务中心完成建设项目实测备案，落宗1685幢142678户、1939万平方米，预测楼盘表建立、落宗217幢19333户、263.8万平方米，为群众个人、单位自建房落宗163户、2.7万平方米，并完成3736幢房屋图库整理工作。

2023年1至5月，该中心又完成实测备案265幢16686户、275.4万平方米，预测绘备案167



幢 10174 户、134 万平方米，并进行档案复查 101 个项目、506 幢楼盘信息。

“面对中心城区众多的开发建设项目、建设楼盘和服务群众，实施测绘成果网上审核备案成为优化不动产登记营商环境、提升服务质效的有力举措。”南阳市不动产登记服务中心党组成员、副主任张春丽说，目前，全市共有 254 家房地产企业在南阳市不动产交易登记一体化信息平台开通服务权限。

积极探索

“全程网办”化繁为简

聚焦项目建设单位线下委托，测绘机构上门备案由于纸质测绘成果项目多、流程长、人流量大等堵点、难点，南阳市不动产登记服务中心将测绘成果网上备案作为年度改革重点，全省首创测绘成果“全流程、网上办”。

该中心围绕测绘成果网上审核备案工作，组织房地产开发企业和测绘机构举办座谈会，深入调研测绘成果网上备案流程，充分听取各方意见和建议，不断完善功能模块，强化平台技术支撑。

同时，制定测绘成果网上备案流程说明书，制作网上备案流程服务指南，召开“网上办”专题会议，加强宣传引导，形成服务共识。组织测绘机构举办现场培训会议，对测绘数据网上提交、测绘成果审核要点等事项进行交流探讨，优化审核流程，精简办事环节。依托交易登记一体化信息系统，登录一个平台、填报一次信息、后台实施流转、即时反馈信息。

例如，申请人登录南阳市不动产交易登记一体化信息平台，线上提交成果，即可完成建设项目申报、

楼幢楼盘申报、测绘报告上传，提交楼盘表等相关事项。

针对申请人提交的测绘成果，该中心对测绘程序是否规范，测绘成果是否完整有效，测绘成果对定着物单元划分和不动产单元设定是否符合规定要求，测绘成果与项目审批、验收资料记载内容是否一致等事项进行逐一审查，确保准确无误，实行网上备案。

对照测绘报告、施工图纸、楼盘表等资料，该中心测绘技术人员现场勘验房产尺寸；对照房屋共用部位设计，审核房产现状，并根据现场勘验情况，核算复核房屋面积。对于存在问题的测绘报告，通过系统直接退件，待申请人将材料补充完善，重新提交审核，方可备案入库。同时在中心官网开设商品房测绘成果明示专栏，将申请房产测绘成果备案的项目、预测绘和实测绘成果进行网上明示。

“开通‘全程网办’以来，办事企业和群众可随时随地查询测绘单位营业执照、资质证书、委托方验收结论、房屋状况表、楼幢分摊说明书、面积计算书、房屋共用部位设计说明表、房产分层图等相关信息。”南阳市不动产登记服务中心权籍测绘审核二科科长鲁晓说。

成果共享

提速降费激发活力

南阳市不动产登记服务中心坚持系统思维、问题导向，加快资源集约和信息共享，充分利用数字化、智能化、信息化手段丰富应用场景，实现权籍测绘成果审核备案在线申请、标准化收件、网上审批，极大地方便了办事企业群众。

该中心锚定最优不动产登记服务目标，按照“测绘公司受理一现

场测绘—验收落实—最终成果”流程，实现了“一站式、全透明”服务。截至目前，全市已顺利完成 84053.28 平方米房屋面积测绘成果网上审核备案工作。

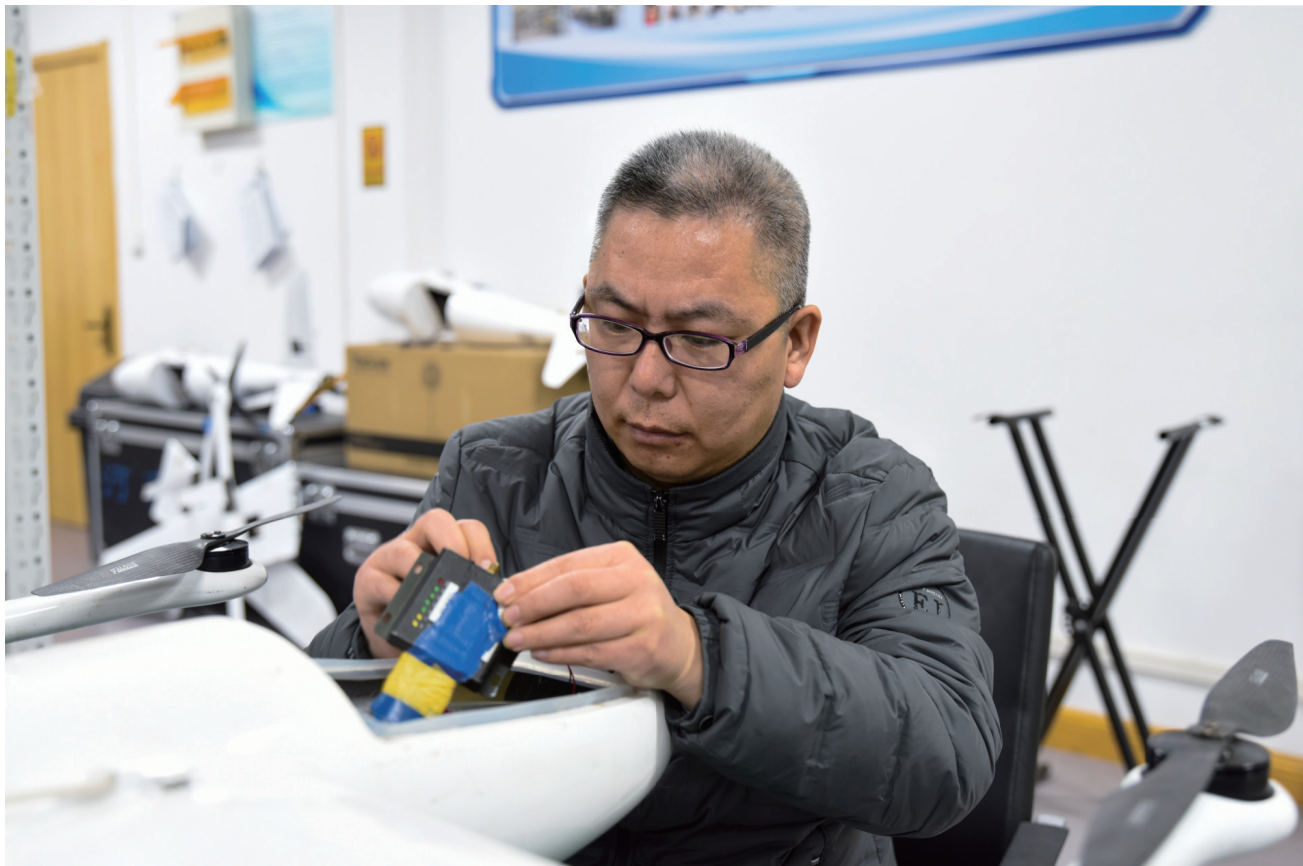
通过“全程网办”，该中心实现了测绘成果审核备案“面对面”到“键对键”的转换，在提升测绘成果备案服务效率的同时，减少了企业成本，为构建诚信、规范、有序的测绘市场打造了最优营商环境，激发了市场活力。

张春丽介绍，本着提升服务效率的工作原则，彻底改变了以往测绘单位线下递交测绘成果需专人往返跑的繁琐，实现线上提交“零次跑”。如今，测绘成果备案时间由 5 个工作日压缩至 4 个工作日。

实行“全程网办”，一方面节约了企业和群众的人力、时间和资金等成本，楼盘信息、资质证书、测绘报告、测绘图纸等各种资料的纸质印刷成本相应被取消；另一方面，测绘成果在南阳市域四个行政服务大厅联网实现数据共享，既方便工作人员办理预告登记、首次登记等业务，企业和群众也不用再重复提供资料。

值得一提的是，测绘成果明示实现了对开发企业、测绘公司和不动产工作人员的监督，使服务和监管在阳光下运行，有效杜绝人情审图、面子审图、关系审图，全程网上备案，后台追溯可查，安全可控，确保了政务公开透明，保障了企业和群众的合法权益。

“下一步，我们将加大对测绘机构的指导力度，及时收集测绘成果‘全程网办’意见和建议，不断优化业务流程、缩短办理时限，持续提高服务效率和服务水平。”张春丽如是说。☑



王超胜：奋进路上追梦人

◎ 黄军领

劳动创造幸福，实干成就伟业。今年“五一”期间，河南省中纬测绘规划信息工程有限公司（以下简称“河南中纬”）王超胜被授予“焦作市劳动模范”称号。

鲜花簇拥，掌声响起。面对荣誉，王超胜激动地说：“能获得这份荣誉，对我来说是一个极大的鼓舞，更是一份沉甸甸的责任。我将不负嘱托、勇担使命，积极推动航测遥感技术与公司相关专业的融合，争做公司转型攻坚的主攻手，为焦作市经济社会发展贡献自己的绵薄之力！”

王超胜是河南中纬航测研究中

心主任、高级工程师，曾先后获得焦作市解放区“五一劳动奖章”“解放工匠”“焦作市劳动模范”“焦作工匠”，以及焦作测绘地理信息工作先进个人、焦作市学术技术带头人、焦作市应急专家、河南省测绘学会科技创新青年人才等荣誉。

开拓新领域

今年42岁的王超胜，毕业于河南理工大学地理信息系统专业，来到河南中纬后，从基层技术员做起，先后在公司多个部门工作锻炼。多年来，他勤学苦干，锐意进取，不断提高自己的技能水平和岗位创

新能力。

2014年，河南中纬着眼未来，决定组建自己的无人机航空摄影测量团队，以适应现代测绘发展需求。对此，王超胜积极请缨，主动要求承担这一重任，在经过公司批准后，他背负着河南中纬的希望，远赴千里之外进修学习。

学习期满回到公司后，王超胜继续刻苦钻研新技术、新方法、新理论，不断外出考察软硬件设备，虚心向同行请教，多次赴成都、武汉、兰州、西安等地学习交流。

经过长期不懈努力，王超胜带领公司技术人员，一锄一犁耕耘，

一砖一瓦积累，一步一个台阶，使公司的航测专业队伍从无到有，逐渐发展壮大。他先后以“师带徒”的方式，为公司培养了30余名航测技术人才和优秀生产骨干，如高级工程师张静，焦作市“金牌技术能手”“解放工匠”曹冠杰，解放区“五一劳动奖章”获得者李震震，优秀项目经理田慧杰等。他们既是公司的骨干力量，也是焦作市测绘地理信息行业的优秀人才。

成人达己，臻于至善。目前，河南中纬无人机航测技术水平已跻身行业前列。王超胜在努力进取中，也成长为行业领军人才，并依托公司成立了三个省级工程中心和王超胜技术创新工作室。

从2015年至今，王超胜带领团队，努力开拓新领域、新市场，积极服务国家重点工程和各级政府部门，累计航摄面积达2万余平方公里，累计完成项目产值3000余万元，为经济社会以及公司发展做出了重要贡献。

攻关无止境

长期以来，无人机航空摄影测量最难解决的是高程精度问题。为此，王超胜带领同事们，不断创新思路，改进设备，优化方案，潜心钻研。经过无数次测试，不但解决了航测高程精度难题，还创新了稀少像控点控制下的高精度大比例尺航测成图技术。与传统航测相比，像控点减少了2/3以上，测图效率提升了5倍以上。

王超胜不断带领大家开展技术创新，追赶前沿技术。2018年以来，他带领团队利用固定翼无人机搭载双拼相机或单相机，实现了高精度实景三维建模，满足了地籍测量精度要求。特别是在农村房屋不动产

登记项目中，实景三维模型不但可以用作底图测量，还实现了工程全流程的可视化、可控制、可追溯，解决了农房不动产登记项目调查生产中的关键问题。这一技术的成功应用，产生了极大的经济效益和社会效益。

同时，王超胜还结合本职工作，积极推动航测遥感与公司其他专业领域的融合。他带领团队，实现了基于倾斜摄影技术生产的实景三维模型与人工规划模型数据结合，打通了未来规划建设与现状的有机融合，目前已广泛应用于公司的空间规划、城市规划、土地整治、山水林田湖草生态保护修复、矿山绿色开采治理等项目。

公司购买的无人机难以满足业务生产的多种需求，且维修周期长、成本高，机型还需经常改进升级。王超胜怀着强烈的使命感和责任感，带领团队，忘我工作，从结构最简单的无人机开始，不断进行专业理论学习、测试、改进，终于攻克了一个个技术难题，熟练掌握了无人机组装改装技术。目前，已累计自主装配并投入项目生产的飞机达20多架，为公司节约成本约300万元。

责任勇担当

河南中纬始终秉持“服务政府、尽责社会”的发展理念，公司董事长黄贤忠更是以胸怀、担当、忠诚、奉献的精神，为全体员工树立了榜样。良好的企业文化氛围，深深地影响着王超胜，他带领团队，利用无人机、卫星遥感、实景三维模型等技术和数据，积极参与焦作市的公益活动。

在新冠肺炎疫情暴发初期，王超胜带领无人机技术团队，积极配

合当地街道办事处和派出所，利用无人机喊话，在多个乡村、社区、公共场所人员聚集处，进行疫情防控宣传。

焦作市地势呈北高南低走向，在2021年“7·20”特大暴雨洪涝灾害期间，河道和市区南部面临着巨大的洪涝灾害风险。为使焦作市防汛指挥部尽快了解掌握受灾状况，这天深夜12点，王超胜和董事长黄贤忠一道冒雨赶往公司，召集部门技术人员利用无人机和卫星遥感影像数据，紧急编制防洪指挥图件。

次日天刚亮，他们又立即组织队伍，利用无人机冒雨巡视多条河道及低洼区，将现场状况实时传回指挥部供领导决策。此后连续几天组织无人机巡视飞行，及时获取市内主要河流水文状况，以及单位、道路、小区的受灾情况，为防汛工作提供了大量翔实的基础数据和有力的技术支撑。

焦作市北依太行，山区地形复杂，多次发生人员迷路走失事件，公安干警搜救难度很大。为此，王超胜经常积极带队协助，及时提供卫星遥感影像、实景三维模型数据，以及热红外无人机夜间搜救等，为警方现场制定方案、营救被困人员提供了重要依据，受到有关单位的一致好评。

劳动创造了世界，劳动创造了美。王超胜在平凡的工作岗位上，以责任之心、进取之心、奉献之心，书写了人生的优秀答卷。

不忘初心，不负韶华，砥砺前行，方得始终。未来，王超胜将继续走在测绘科技创新研究的路上，谱写新时代测绘事业发展新篇章，以实际行动为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量！

智慧西宁时空大数据平台建设试点项目通过省级验收

○ 康维海

近日，智慧西宁时空大数据平台建设试点项目顺利通过由青海省西宁市自然资源和规划局组织的省级验收。

专家组听取了智慧西宁时空大数据平台建设情况，观看了系统功能演示，查阅了项目建设全过程档案资料，认为该项目深入贯彻新发展理念，依据总体设计方案，建立了符合西宁时空数据建设的系列标准规范，形成了具有统一时序的三维时空大数据体系，构建了满足各方需求的时空大数据平台，开展了典型示范应用，建设了有效支撑环境，形成了“1+1+1+5+N”的试点工作成果体系。项目成果支撑西宁市数字政府、数字经济、数字民生、民族团结、乡村振兴、应急管理、生态文明建设等对时空地理信息的需求，验证了时空大数据平台对各个领域智慧应用的支撑能力，筑牢了

城市信息模型（CIM）、实景三维西宁、城市大脑建设等数字孪生底座，彰显了测绘地理信息部门在智慧城市建设中的作用，为全省智慧城市时空大数据平台建设和应用做出了示范，提供了样板。

下一步，西宁市将按照青海省自然资源厅、专家组的意见，抓紧时间做好平台优化改进，迎接部级最终验收。同时，全力做好时空大数据平台数据更新和系统运维工作，不断融合新技术，创新数据新方法，全面夯实时空大数据资源基础；推动各部门政务信息共享交换、集成整合及综合利用，共同构建政务大数据资源体系，服务政府治理体系和治理能力现代化，为西宁市在现代化新青海建设上走在前、做表率提供更加坚实的测绘地理信息支撑。☑（来源：西宁市自然资源和规划局）

2025 年宁夏将全面建成实景三维应用服务体系

○ 张唯

6月5日，记者从宁夏回族自治区自然资源厅获悉，地形级实景三维将于2025年实现全区覆盖和时序更新，全域重要地物要素实体化改造完成，5个地级市城市三维模型构建完成，部件级实景三维完成试点建设和探索应用。届时，随着物联感知数据服务能力不断提升，应用服务体系全面建成，宁夏回族自治区、市级实景三维在线、离线相结合服务系统将初步建成，持续赋能全区自然资源管理，支撑数字政府、数字宁夏建设和社会化服务。

据了解，宁夏于2020年9月启动实景三维建设项目，目前已完成“三类”实景三维成果建设和国土空间基础信息平台建设。“现在正建设宁夏自然资源三维立体‘一张图’数据管理系统，初步形成调查监测评价、监管决策、‘互联网+’政务服务三大应用体系。”自治区自然资源厅国土测绘处负责人拜琦瑞介绍，自今年起，宁夏将结合发展需求，开展实景三维数据生产更新。除对全区变化区域及重点区域地形级实景三维数据进行更新外，宁夏自然资源部门还将对全域重

要地物要素进行地形级实景三维建设基础地理实体转化生产。同时，构建地级市城镇开发边界内城市三维模型，开展部件级实景三维试点建设，联合文化旅游等相关部门开展典型示范应用，并围绕地质灾害、露天矿山开采等加强物联感知数据接入、融合能力建设。

在耕地保护、生态修复、用地审批、自然资源和不动产确权登记、地灾监测等自然资源领域，宁夏也将积极推进实景三维相关应用服务，并围绕数字政府建设，开展智慧园区、智慧文旅、智慧交通等多领域应用示范，积极向自治区“六新六特六优”产业发展、重大项目工程提供实景三维空间数据，支持服务自治区重大战略决策部署。

据介绍，除培育实景三维应用服务环境，制定成果共享服务保障措施外，宁夏还将探索地方财政和市场化运作等多元化投入新机制，研究制定实景三维宁夏在数据获取、生产更新、数据库建设、物联感知数据接入融合、在线系统与支撑环境建设、应用服务等方面的标准规范。☑（来源：宁夏日报）

广西探索“实景三维+”应用服务模式

◎ 王龙波 潘正伟 何昕

近年来，广西深入推进基础测绘转型升级，加快探索构建新型基础测绘体系，全面推进实景三维广西建设。广西自然资源遥感院坚持边建边用、以用促建，搭建了实景三维应用平台，创造性地构建了广西首个海量、精准、全面的立体时空数字底座，积极探索“实景三维+”应用服务模式，跑出实景三维应用“加速度”，有力推动实景三维在政府决策、自然资源精细化管理等领域的广泛应用，赋能自然资源和社会高质量发展。

赋数据生产之能，数字底座优化升级

实景三维作为真实、立体、时序化反映人类生产、生活和生态空间的时空信息，是新型基础测绘的标准化产品，是重要的国家新型基础设施。2017年，广西自然资源遥感院开展实景三维技术开发研究与应用工作，广西实景三维平台1.0版本问世。经过不断突破创新、优化迭代，该院攻克了多项关键技术，实景三维应用平台实现了从1.0到2.0的“蝶变”，在数据加载、内存使用与数据调度效率等方面具有明显优势，具备空间量测、分析、对比等功能，形成了独立自主的覆盖实景三维数据采集、处理、应用的知识产权体系。目前，该平台相关成果已通过自然资源部科技成果登记，总体达到国内领先水平。

从“0”到“1”的创新，从“1”到“2”的突破，从“2”到“3”的飞跃，实景三维应用平台实现了地形级、城市级、部件级的优化升级。2022年8月，该平台获评2022年数字广西建设优秀产品；同年10月，荣获2022年第七届南宁市创新创业（人才）项目投融资路演大赛第一名，得到了市场的认可和青睐。

顺数字中国之势，衍生系统多点开花

广西印发的《关于全面推进实景三维广西建设的通知》，明确提出建设实景三维广西，为数字广西提供统一、权威的三维时空数据底座，推动实景三维在政府决策、生产管理和人民生活等领域的广泛应用。

为加快推动实景三维广西建设向县级延伸，去年，广西自然资源厅与环江毛南族自治县签订了实景三维数据共建协商合作备忘录，今年4月，实景三维环江

基础平台及数据成果正式移交。该平台作为广西县级基础平台首发试点，不仅能够便捷查看、量测县域范围的实景三维、遥感影像及各类专题管理数据，更能借助系统开展自然资源调查监测、三维地籍土地立体化管理、乡村规划辅助、城市规划辅助、违规采石挖矿分析、土地利用管理、铁路沿线安全检查、安防和应急指挥等行业领域应用，将为环江县全域经济社会高质量发展和自然资源精细化管理服务提供强有力的支撑。

聚场景应用之效，应用链条持续延伸

广西自然资源遥感院自主研发了国土空间规划实景三维智能可视化分析系统，辅助国土空间规划编制、审查和实施监督，服务平陆运河建设、广西国土空间规划等重大工程。2022年，按自治区、市、县三级共享共建模式，部署到了全区14个地级市中的9个市、16个县、30多个规划编制单位形成网络化的应用。

在全区重点区域自然资源统一确权登记工作中，广西自然资源遥感院等技术单位研究自然资源 and 不动产登记三维调查关键技术，历时3年，49个重点领域登记单元自然资源统一确权主体工作完成，涉及5828.03平方公里。同时还充分发挥卫星遥感、实景三维等技术优势，支撑林权类不动产确权登记发证试点，探索可复制、可借鉴的经验。

2020年，在贵广高速铁路沿线林地被越界开采影响高铁行车安全案取证工作中，柳州铁路运输检察院委托广西自然资源遥感院运用卫星遥感、实景三维应用平台辅助办案。通过实景三维模型进行案情介绍，让听证员立体、直观、快速、全面地了解现场及周边环境和植被被破坏程度、高速铁路与取土场的相对位置，为调查提供了精细、权威、可溯源的材料支撑。该案件获评2021年度广西检察机关优秀行政公益诉讼案件，“遥感+实景三维模型”的办案方式得到了最高人民检察院在全国推广。

广西将继续创新实景三维技术应用服务模式，持续发力，让实景三维建设在服务自然资源主责主业和经济社会高质量发展工作中发挥越来越重要的作用。

（来源：广西壮族自治区自然资源厅）

四川省加快推进“实景三维四川”建设，2025年将建成全省地形级实景三维—— 在数字世界里“造城”

◎ 赵蕾

实景三维作为真实、立体、时序化反映人类生产、生活和生态空间的时空信息，是国家重要的新型基础设施，通过“人机兼容、物联感知、泛在服务”实现数字空间与现实空间的实时关联互通，为数字中国提供统一的空间定位框架和分析基础，是数字政府、数字经济重要的战略性数据资源和生产要素。

当前，四川省正加快推进“实景三维四川”建设，到2025年，将建成全省地形级实景三维，初步完成全省21个市（州）城市城镇开发边界内和重点区域的城市级实景三维建设，初步构建数字四川的三维空间基底。

真实场景的立体地图 如用投影仪给城市“投影”

实景三维到底是什么，它又将发挥怎样的作用呢？“这是一种新型基础测绘工具，被看作是国家重要的新型基础设施。简单来说，就是真实场景的三维数字地图，能实现高度逼真的场景重构，就像用投影仪给真实世界‘投影’。”四川省自然资源厅相关负责人介绍。

在数字世界“复制”一座城市，最直观的体验是从二维到三维、从平面到立体的变化。“区别于摄影图片和百度等全景地图，实景三维提供了时空数据基础底板，可以测

量距离、高度等并分析使用。”跟随移动的鼠标，笔者在成都市青白江区实景三维平台线上“游览”了青白江城市面貌。从空中俯瞰整座城市，一望无际的平原上，高度还原的楼栋、道路、公园、厂房等尽收眼底。如果把鼠标拉近，可以发现，即使是一处水滩或者城市中的雕塑都得到精准描绘。

刻画城市细节正是实景三维建设的特点之一。在手绘图纸或者谷歌地图里，常用“比例尺”一词来描述基础地理信息的精度，而实景三维中，则用“分辨率”来表达。

“一般精度要求是亚米级，也就是分辨率优于1米。针对不同的建设层级，精度有所不同。”该负责人介绍，实景三维建设主要包括地形级、城市级和部件级三个层级。

地形级是最基础的，主要描绘山峦起伏等地形变化，服务宏观规划。城市级则更进一步，可以清晰地展现地表构（建）筑物，帮助实现城市精细化管理。部件级是对城市级的分解和细化表达，其分辨率可以达到毫米级，实现室外室内部件、地上地下空间部件等超精细建模，主要满足一些专业化、个性化应用需求。“比如精细描述某一个桥梁、管道、阀门等。在实景三维场景下，还可同时再接入传感器数据、空间位置数据、互联网数据等

物联感知数据，为应急、消防、公安等社会治理业务提供必要的监测和数据服务。”该负责人说。

多角度影像采集 在数字世界“平地起高楼”

站在一处广场上，四川省地质调查研究院测绘地理信息中心测绘工程师何宝良和搭档组成的飞行队正在工作。他们看起来和其他无人机航拍摄影师并无差别，但事实上，何宝良使用的无人机所搭载的传感器，能同时从垂直和4个侧面完成多角度影像采集。

“这是倾斜航摄影，是进行实景三维测绘的‘航空兵’。我们会预先设计好航线，然后借助倾斜航空摄影完成数据采集，‘复制’现实世界。”何宝良说。

在测绘外业人员完成现实世界的的数据收集后，便轮到内业工程师陈鑫“上场”，进行数据后期处理、分析和建设。“就像拼图，外业人员负责制作每一块拼图，内业人员则需要把分散的拼图拼在一起。”陈鑫说，将一个个空间坐标信息，通过技术处理连点成线、连线成面，最后赋予真实世界的纹理，进行高逼真、沉浸式渲染，实现在数字世界里“平地起高楼”，打造一个“虚拟的真实世界”，为后续城市规划等实际应用提供更具象的呈现。

“这一过程中最繁琐的就是模型的精细化处理，我们项目工期里大概有 70% 的时间在做这件事。”陈鑫说，青白江区实景三维建设项目中，组织了一支 20 人的专业团队，在一个月内完成全部 1 万栋建筑的人工精细化处理，展现结构纹理细节。

面对这样海量的原始数据，能“带得动”的服务器很重要。“四川已建设万兆网络多节点数据处理中心，极大提高了数据处理的计算和存储能力，同时有效保障了数据安全。”四川省自然资源厅相关负责人介绍。

把设计方案嵌入模型 提升分析研判合理性

“完成数据质量检查，实现数据入库，实景三维平台便会进入应用阶段。数据质量要求越高，得出的分析数据越准确，以后应用的场景才会更可靠。”近日，成都市青

白江区规划和自然资源局测绘科工作人员彭新彬忙着推进最后的数据验收工作。

“舞台”搭建成功，场景应用的“好戏”便可上演。“应用场景非常丰富，可以有效支撑自然资源精细化管理和社会经济发展应用。”彭新彬细数起基础应用场景：辅助地籍数据可视化应用、精确把控国土空间用途管制和开发利用、监管国土空间生态修复、地质灾害防治和不动产登记数据空间展现等。

过去，规划都在图纸上，随着实景三维平台搭建完成，国土空间规划和相关设计有了立体化、可视化的空间底座。“例如，我们可以把机场、高层建筑等规划设计方案嵌入模型，从而更好地分析研判方案的合理性。”成都市青白江区规划和自然资源局相关负责人介绍。

“我们计划依托实景三维数据服务，探索三维耕地保护专题模块，为耕地保护加上‘火眼金睛’。”上

述相关负责人说，实景三维数据精度高、立体层次清晰，可帮助实现复杂地形状况下的耕地管理，提升耕地管理的精细化水平。比如，林下耕地、林间耕地不易探查的部分，通过目前常用的卫星遥感影像“天上拍”是看不出来的，而通过实景三维就能清楚看到。此外，基于实景三维模型的真实场景还原，结合模型坡度等多角度分析，通过自动对比等手段，可有效辅助发现基本农田上山、耕地流入流出不合理等耕地管理中的常见问题，提升耕地保护工作效率。

相关应用不限于自然资源领域。“作为一个数据基地，项目建设成果将按相关规定向全社会开放共享，为各类工作提供三维分析服务。”四川省自然资源厅相关负责人说，计划到 2025 年，初步构建数字四川的三维空间基底。（摘编自《中国自然资源报》2023 年 6 月 2 日 7 版）



● 成都市青白江区实景三维场景

杨伯钢： 城市“向上”发展 测绘守护安全

◎ 陈阳



● 杨伯钢（右）在工程项目一线

“向天要地”“向上发展”是城市化发展的重要阶段，全球多国都曾掀起超高层建筑热潮，摩天大楼也成为了城市的地标与名片。毋庸置疑，超高层建筑对于推进节约集约用地、塑造城市风貌、打造形态优美天际线、缓解人口增长和土地稀缺矛盾等都具有重要意义，此外，它也汇集了建筑、结构、机械设备、建筑材料和施工技术等技术最高成就。

但是在摩天大楼建筑热潮之

下，超高层建筑的安全管理成为学界和业界的共同焦点。自2001年美国“911”事件以来，因为各种原因造成的超高层建筑安全事故屡见报端，诸如2021年深圳市赛格大厦晃动，2022年长沙市电信大厦火灾等事件都牵动人心、引起舆论热议。

2020年4月，住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会联合发布通知要求：一般不得新建500米以上建筑，严格限制新建250米

以上建筑。这项政策对于限制摩天大楼无节制“野蛮生长”具有重要意义。但是已经存在的超高层建筑，在可预见的未来仍将逐步新增，因此，如何破解超高层建筑安全管理难题？如何运用智能化技术手段锁住安全风险？值得科技工作者们探索与实践。

全国工程勘察设计大师杨伯钢认为，测绘地理信息作为贯穿城市建筑设计、施工、运维、管理等全生命周期的重要技术手段，在超高

层建筑的安全管理方面必然有为，更应主动作为。

杨伯钢从事超高层建筑测绘技术研究与实践近 20 年，针对外国对超高层建筑施工测量关键技术的垄断，他带领技术团队在多个关键技术领域进行了创新研究，有效地解决了超高层建筑施工测量常规方法无法完成的难题。

超高层测绘 从无到有再到优

1894 年，美国纽约曼哈顿人寿保险大厦（106.1 米）的落成，标志着高层建筑发展进入超高层建筑阶段。超高层建筑起源于美国，但我国却是后来居上。20 世纪 90 年代，随着我国经济的腾飞，一批超高层建筑在长三角、珠三角等地区拔地而起，进入 21 世纪，超高层建筑开始遍布我国大中城市，成为该城市的地标建筑。

据世界高层建筑与都市人居学会（CTBUH）发布的《2020 高层建筑年度回顾》显示，截至 2020 年底，中国 150 米以上的建筑达 2395 座，200 米以上建筑达 823 座，300 米以上建筑达 95 座，三项指标均居全球第一。

与超高层建筑发展历程相似，我国的超高层建筑施工测量技术体系也经历了从无到有、从追赶到超越的跨越式发展。杨伯钢介绍，超高层建筑施工测量不仅有平面和高程控制网的测量，还包括其在垂直方向上的高精度传递测量技术，因此它所面临的干扰更多，影响因素更为复杂。

首先，随着超高层建筑高度更高，体量更大，结构更复杂，超过 300 米时的自身晃动、楼体摆动幅度逐渐增大，平面和高高的精度传递是一个世界难题。

其次，超高层建筑的平面传递精度设计要求为 12 万分之一，归心测量平面精度设计要求为 5 毫米，此项技术长期被国外垄断，装备价格昂贵。

其三，超高层建筑高程传递技术设计要求为 4 毫米，传统的方法分段传递，累计误差大，600 米以上无法达到指标要求。国外对此项技术保密。

此外，超高层建筑在施工期间自身晃动、楼体摆动会随着高度增加而增大，施工变形也越来越难以控制，国内外没有现成的技术和方法可借鉴。

在 21 世纪初，超高层建筑施工测量工作可谓是内无案例参考，外有技术垄断。正是在这种情况下，杨伯钢开始投身超高层建筑施工测量领域，并将其作为重要的研究方向之一。杨伯钢意识到：“打破国外技术垄断，突破技术难题，自主创新超高层建筑精密施工测量技术势在必行！”

自 2006 年参与中央电视台总部大楼的测绘项目以来，杨伯钢便带领技术团队，围绕超高层建筑施工测量进行了从无到有的创新研究，依次解决不同高度的施工测量难题。2007 年到 2010 年杨伯钢带领技术团队依托中央电视台总部大楼、俄罗斯联邦大厦工程等，主要研究利用 GNSS 技术完成超高层建筑首级控制网建立方法，开展 1/200000 精度激光铅直仪研发和使用验证，研究超高层建筑形态测量和形态变化以及频率测量。相关技术在中央电视台总部大楼项目中解决了 200 米超高层建筑主体双向 6 度倾斜上升、150 米悬臂毫米级精度空中合拢的技术难题。

2011 年到 2013 年，总结天津

环球金融中心、中国国际贸易中心第三期 A 阶段工程的经验和积累，依托中国国际贸易中心第三期 B 阶段等工程，杨伯钢带领技术团队研究超高层标高高精度自动传递工艺方法，研究采用卫星定位系统与加速度计紧集成变形测量及预警系统与方法，研发激光电子全站仪照相接收装置，解决了超高层高程的自动化传递、激光点自动捕捉的问题，完成 300 米高度轴线、标高的高精度竖向传递等难题。

2014 年到 2019 年，主要突破了 500 米建筑高度阶段相关难题。杨伯钢带领技术团队依托深圳平安金融中心等工程，研制适用于超高层施工测量高精度北斗多模卫星定位接收机，基于北斗兼容接收机双基站固定基线联合静态算法，研发 1/400000 精度激光铅直仪。采用自主研发的北斗兼容接收机应用双基站固定基线高精度单历元解算算法，获取超高层建筑的自振频率，测量平面随昼夜温差引起的变形，测定了大楼的变形值和摆动规律，指导施工进行动态归心改正，保证了建筑物的垂直度控制。

多年来，杨伯钢带领技术团队参与了多个重大工程项目，创造了多项专利工法，总结出多套超高层建筑测量相关技术体系。

2013 年，陈俊勇院士领衔的评价委员会认为，“特大异型超高层悬挑结构精密工程测量技术”解决了特大、超高、异型、悬挑结构精密工程测量难题，总体达到国际领先水平，具有很好的示范和推广应用价值。

2016 年宁津生、聂建国两位院士领衔的评价委员会认为，“基于北斗 GNSS 高精度定位测量方法和数据处理技术”达到国际领先水

平,可广泛应用于200米以上超高层建筑施工测量及形变监测。

2020年中国卫星导航定位协会在北京组织召开“超高层建筑北斗高精度定位技术研究与应用”项目科技成果评价会,评价委员会认为,项目整体达到国际先进水平,在超高层摆动归心测量和标高传递方面居于国际领先水平。

近20年来,在突破超高层建筑施工测量难题的基础上,杨伯钢还主持申请了“超高层标高高精度自动传递工艺方法”“超高层建筑核心筒模板定位测量控制方法”

“卫星定位与加速度计紧集成变形测量及预警系统与方法”等国家发明专利;申请了“激光电子全站仪照相接收装置”“超高层建筑核心筒模板定位测量控制装置”等国家实用新型专利。

在统一标准及规范方面,杨伯钢主持编制了行业标准《建筑施工测量规范》,地方标准《建筑施工测量技术规程团体标准》,团体标准《超高层建筑施工测量规范》《超高层建筑核心筒施工测量控制施工工法》《千米建筑结构北斗精密测量控制施工工法》,在全国超高层精密施工测量中得到全面应用,为我国超高层建筑施工测量提供了成功范例,为国家重点工程顺利施工提供了坚实的技术保障。

此外,杨伯钢带领技术团队自主研发了高精度北斗多模超高层专用卫星定位接收机,编制了双基站固定基线静态新算法,打破了进口设备的技术垄断;提出了GNSS高精度摆动归心测量技术、卫星定位的整周模糊度回代高精度单历元定位算法和超高层建筑测量采样解算数据处理算法,实现快速获取建筑物的自振频率、特殊外力荷载变形

信息,为超高层建筑安全施工提供了数据基础和风险预警。

这些创新设备、专利工法和技术体系在中国国际贸易中心第三期(高330米)、中央电视台总部大楼(高234米)、华北第一高楼天津环球金融中心(高336.9米)、欧洲第一高楼莫斯科俄罗斯联邦大厦(高509米)、世界最高办公楼深圳平安金融中心(高600米)等重点工程得到全面应用。

服务全流程 聚焦新挑战

超高层建筑的施工测量是超高层建筑中的关键一环,但测绘地理信息技术却并不是仅存在于施工测量环节,随着新型测绘技术和“地理信息+”的发展,测绘地理信息已经成为贯穿于建筑勘测设计、施工测量、安全监测、运维管理等全生命周期的关键技术。

在前期勘测设计阶段,测绘地理信息技术能够对建筑物所在的地理位置、地形地貌、地下管道以及土地利用情况等进行准确测量和绘制,为超高层建筑的规划和设计提供准确的数据支持,从而夯实超高层建筑的精准时空数据基底。

在建设施工阶段,测绘地理信息技术可以提供建筑物的空间位置、结构形式以及建筑物内部的分布情况等高精度测量数据,为建筑物施工提供准确的定位和控制数据,为建筑物施工提供精准指引和决策辅助。

在监护运维阶段,综合多种传感器及测绘地理信息技术可以对超高层建筑的内外结构及相应设施进行精确、高效监测和维护,以确保建筑物的稳定和安全,筑牢超高层建筑的安全防线;

总之,测绘地理信息技术在超

高层建筑的勘测、建设和维护过程中均扮演着至关重要的角色,而且随着信息化、智能化手段不断丰富,测绘地理信息技术的服务能力和服务范围将进一步扩大,深度融入超高层建筑的各个环节,真正构筑起超高层建筑全生命周期的安全防护网络。

当然,超高层建筑施工测量技术与信息化、智能化等相关技术手段的融合发展尚处在探索阶段,目前,在超高层建筑的前期勘测及后期工程运营维护全流程技术体系中,还存在一些现实难题:

在数据质量方面,由于超高层建筑物的勘测、建设、运营过程涉及多个相关方,数据的来源、格式以及精度都存在差异,可能导致整个技术体系数据不一致、难以整合和应用。

在技术标准方面,目前,超高层建筑领域的相应技术标准还不是非常完善,不同的施工单位和监管机构可能存在差异,导致控制和监管方面存在问题。

在管理体系方面,超高层建筑的复杂性和高风险性质,需要配备完善的管理体系来支持它的运行与维护,但这方面的管理体系还需要不断完善和加强。

在安全隐患方面,超高层建筑存在高度风险,一旦发生事故可能带来严重后果,因此安全监测与控制非常关键。但现有技术可能无法覆盖建筑物的所有节点,难以实现全面监测。

但可喜的是,随着国家数据管理机制的创新优化,以及人工智能、大数据、物联网等新兴技术的不断发展,这些问题有望迎来新的破解契机,而在技术标准方面,杨伯钢也在不遗余力地推动,2022年3

月，在杨伯钢等一众专家的辛勤编撰下，在中国测绘学会的支持下，国内超高层建筑施工测量领域首个团体标准《超高层建筑施工测量规范》也正式出台。

朝智能化迈进 为超高层护航

“超高层建筑物施工测量是一个相对小众的技术领域，但其对超高层建筑的安全建设及运维有着不可替代的重要作用，应该得到关注和重视。如今，智能建造正在改变全球建筑业，建筑测绘必须齐头并进，融入智能建造大局。”杨伯钢如是说。

杨伯钢认为，超高层建筑测绘运维领域必须朝着智能化方向迈进，具体而言需要重点关注和聚焦以下几个技术方向：

物联网技术：物联网技术可以实现对建筑各项数据的快速获取和实时监测，并将数据进行汇总和分析，为建筑管理和运维提供更全面的数据支持。

大数据技术：大数据技术可以对建筑历史数据进行深入挖掘和分析，挖掘出隐藏在数据背后的规律和趋势，并为建筑运维决策提供更加准确、精准的数据支持。

人工智能技术：人工智能技术可以对建筑数据进行分析 and 预测，实现对建筑的自动化运维和智能化管理，提升建筑的效率和准确性。

无人机技术：无人机技术可以对建筑进行快速勘测和巡视，发现和解决建筑存在的安全隐患和问题，提升建筑的安全性和可靠性。

智能机器人技术：智能机器人技术可以辅助人员进行建筑维修和保养，降低人工操作的风险，提升建筑维护的效率和准确性。

随着人工智能、大数据、物联

网等新兴技术的不断发展和进步，超高层建筑物的智慧勘测、智慧监测和智慧运维将逐步成为新的切实应用场景。

智能监测：随着物联网技术的融合发展，多类型传感器结合物联网技术，可以实现对于超高层建筑各个节点的实时监测，将数据传输至云端进行分析，发现异常情况并及时进行处理，提升建筑的安全性和可靠性。

数据挖掘：随着大数据技术的发展，基于纵向的时间和横向的空间数据挖掘将成为发展趋势，基于此我们可以对建筑的历史数据进行挖掘，分析建筑物的规律和趋势，进而更好地运用数据优化建筑的设计和维护。

智能决策：通过人工智能技术，我们可以对建筑各项数据进行集成和综合分析，实现预测和决策，并进行实时调整，优化建筑物的运营和管理。

智慧机器人：无人化也是未来建筑测绘领域可能的新方向和新场景，机器人技术可以辅助人员进行建筑维修和保养，减少人工操作，提升效率，降低安全风险，从而实现智能化和无人化作业。

展望未来，超高层建筑测绘领域的智能化发展趋势已定，但前进的道路却并非一片坦途，机遇与挑战并存，然方向既定，便应笃志前行。

作为全国工程勘察设计大师、超高层建筑精密测绘领域的资深专家，杨伯钢对此有着独到的思考和建议：

一是要加速技术创新和应用推广。新技术的不断涌现普及，将为超高层建筑智慧勘测、智慧运维领域带来一系列新机遇。我们需要通过

技术创新和应用推广，将这些新技术应用到实际工作中去，不断提升建筑勘测、运维领域的智能化水平和效率。

二是要推进标准化和规范化建设。在超高层建筑智慧勘测、智慧运维领域，标准化和规范化建设是一个重要难题。我们需要加强标准化和规范化建设，确保勘测、运维的各项工作符合规范和标准，并不断优化和完善相关标准和规范。

三是要加强人才培训和培养。新技术的应用需要专业的人才来支撑和推动。我们需要加强人才培训和培养，为超高层建筑智慧勘测、智慧运维领域培养出更多的、具备高水平技术和管理能力的人才。

四是要加强数据安全和隐私保护。对数据采集、存储、传输和处理等环节进行严格控制和管理。建立完善的权限管理系统，加强对数据的监控和漏洞管理，及时发现并处理数据安全问题，预防数据泄露风险。教育和培训员工，提高员工的安全意识，建立相应的法律法规，并遵循相关的隐私协议和道德规范。

“今天，超高层建筑测绘技术仍然存在难题，但并不是难在建设施工环节，而是在全生命周期的智能化管理。仅从建筑施工技术看，我们完全可以建设1000米以上的巨型高层建筑，但无节制地向上扩张并不符合可持续发展要求，另一方面超高层建筑的安全运维和全生命周期智能管理仍存在‘卡脖子’难题。”杨伯钢认为，如今的“限高”并不意味着超高层建筑及相关测绘技术的停滞，这只是告诉我们超高层建筑的发展重心应该做出调整，迎难而上。☑（摘编自《中国测绘》杂志2023年第5期）

基于高程抵偿面的独立坐标系建立方法及应用

杨智博¹ 张宗营²

(1. 新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830002; 2. 中煤科工集团南京设计研究院有限公司, 江苏 南京 210031)

摘要: 高斯投影变形包括两方面: 离中央子午线越远, 投影变形越大; 地面高程越高, 投影变形越大。采用投影于高程抵偿面建立独立坐标系的方法可较好地解决小区域投影变形过大问题。分析投影变形影响因素, 研究确定测区合理的抵偿高程面方法, 提出投影于抵偿高程面的独立坐标系数学模型, 结合工程实例进行数据处理, 与国家标准高斯投影坐标系下成果进行对比, 试验结果表明, 通过确定合理的高程抵偿面, 可以较好地削减高斯投影变形影响。

关键词: 高斯投影; 投影变形; 抵偿面高程; 独立坐标系

四川省布拖县洛嘎莫水库工程包括水库枢纽工程、供水工程, 工程南北走向, 总长度约 7.6 公里。受业主委托, 需对测区开展控制测量。项目要求建立水利四等平面控制网作为测区首级控制网。由于测区距中央子午线 (102°) 约 77km, 平均海拔高约 2600 米, 按照高斯投影变形计算方法^[1], 测区平均每公里投影变形约 33cm。按照《水利水电工程测量规范》(SL97-2013) 要求, 大比例尺地形测绘, 长度投影变形值不应大于 5cm/km^[2]。因此, 若不考虑投影变形影响, 按照传统方式进行控制测量, 无法满足规范和后期工程建设测量要求。本文提出在测区选择合适的抵偿高程面建立独立坐标系^[3], 在保证工程控制网精度的情况下, 解决投影变形过大问题。

1 工程投影变形分析及高程抵偿面选择

1.1 高斯投影

对于测绘各种比例尺地形图而言, 地图投影为等角投影 (又称为正形投影), 且长度和面积变形不大。为了测量目的的地图投影应限制在不大的投影范围, 从而控制变形。高斯投影完全满足上述要求, 因此, 我国现行的大于 1:50 万比例尺的地形图都采用高斯投影。高斯投影由德国测量学家高斯于 1825~1830 年首先提出; 1912 年, 德国另一位测量学家克吕格推导出实用的坐标投影公式后, 这种投影才得到推广, 所以该投影又称高斯-克吕格投影。

设想有一个圆柱面横套在地球椭球体外面, 使它与椭球上中央子午线相切, 圆柱的中心轴通过椭球体中心, 用一定的投影方法, 将中央子午线两侧各一定经差范围内的地区投影到圆柱面, 再将此柱面

展开即成为投影面。故高斯投影又称横轴椭圆柱投影。

高斯投影是正形投影的一种, 投影前后的角度相等, 具体特点有: (1) 中央子午线投影后为直线, 且长度不变。距中央子午线越远的子午线, 投影后弯曲程度越大, 长度变形也越大。(2) 椭球面上除中央子午线外, 其他子午线投影后均向中央子午线弯曲, 并向两极收敛, 对称于中央子午线和赤道。(3) 在椭球面上对称于赤道的纬圈, 投影后仍成为对称的曲线, 并与子午线的投影曲线互相垂直且凹向两极。

1.2 投影变形分析

平面控制测量投影面和投影带的选择, 主要是解决长度变形问题。这种投影变形主要由两种因素引起:

(1) 实测边长归算到参考椭球面上的变形影响, 其值为 Δs_1 :

$$\Delta s_1 = -\frac{sH_m}{R} \quad (1)$$

公式 (1) 中: H_m 为归算边高出参考椭球面的平均高程, s 为归算边的长度, R 为归算边方向参考椭球法截弧的曲率半径。归算边长的相对变形:

$$\frac{\Delta s_1}{s} = -\frac{H_m}{R} \quad (2)$$

Δs_1 值是负值, 表明将地面实量长度归算到参考椭球面上, 总是缩短的; $|\Delta s_1|$ 值与 H_m 成正比, 随 H_m 增大而增大。

(2) 将参考椭球面上的边长归算到高斯投影面上的变形影响, 其值为 Δs_2 :

$$\Delta s_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{y_m}{R_m} \right)^2 s_0 \quad (3)$$

公式 (3) 中: s_0 为投影归算边长, y_m 为归算边两端点横坐标平均值, R_m 为参考椭球面平均曲率半径。

作者简介: 杨智博 (1983—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 主要从事测绘工程。E-mail: 632400819@qq.com

投影边长的相对投影变形为:

$$\frac{\Delta s_2}{s_0} = \frac{1}{2} \left(\frac{y_m}{R_m} \right)^2 \tag{4}$$

Δs_2 值总是正值, 表明将椭球面上长度投影到高斯面上, 总是增大的; Δs_2 值随着 y_m 平方成正比而增大, 离中央子午线愈远, 变形愈大。

1.3 高程抵偿面选择

由于高程对投影变形为正值, 偏离中央子午线造成的投影变形为负值, 将两者的投影变形值相加为 0, 即可得到平均高程面与抵偿面高差和高程抵偿面高程。

$$-\frac{H_m}{R} + \frac{1}{2} \left(\frac{y_m}{R_m} \right)^2 s_0 = 0 \tag{5}$$

$$\Delta H = \frac{1}{2} \frac{y_m^2}{R_m} \tag{6}$$

$$H_{抵} = H_m - \Delta H \tag{7}$$

公式中, ΔH 为平均高程面与抵偿面高差, $H_{抵}$ 为抵偿面高程值。

2 基于高程抵偿面的独立坐标系建立方法

抵偿高程面确定后, 在测区选择其中一个国家点 (X_0, Y_0) 作为“原点”, 保持它在国家 3° 带内的国家统一坐标不变, 而将其他国家点坐标 (X, Y) 化算到抵偿高程面相应的坐标系中^[4], 即:

$$X_{抵} = X + (X - X_0) * H_{抵} / R_m \tag{8}$$

$$Y_{抵} = Y + (Y - Y_0) * H_{抵} / R_m \tag{9}$$

公式中: ($X_{抵}, Y_{抵}$) 为抵偿高程面上的投影坐标, (X_0, Y_0) 为测区中央位置某一个国家标准投影坐标, (X, Y) 为测区其他控制点国家标准投影坐标, $H_{抵}$ 为测区抵偿面高程。

基于抵偿面建立独立坐标系数学模型简单, 由公式(8)(9)可知, 只需依据一个地面控制点的平面坐标, 选择一个合适的抵偿面高程, 即可进行坐标转换, 无需知道地面点的大地坐标, 因此, 可轻易将 GPS 高斯投影平面坐标系转换到任何形式的抵偿高程面坐标系。

3 工程应用案例

根据测算, 洛嘎莫水库测区中间点距离中央子午线约 77.614km, 由于偏离中央子午线而造成的投影变形约 7.4cm/km; 测区平均海拔高约 2600 米, 由于高程造成的投影变形约 -40.8cm/km; 两者综合影响投影变形约 -33.4cm/km。

由于投影变形超过规范和工程建设要求, 需确定抵偿面高程。根据测算, 测区抵偿面高程为 2127m, 取整十米即 2130m 作为测区抵偿高程面高程。

洛嘎莫水库首级平面控制网采用静态 GPS 观测方式进行, 在测区布设四等 GPS 控制网, 共布设 7 个控制点, 覆盖整个测区。GPS 控制网观测采用 5 台 GNSS 双频接收机进行边连接方式观测, 外业观测按照规范要求实施。平面控制网同步联测周边四川省 CORS 基准站, 其中 ZJUE (昭觉站)、BUTO (布拖站)、PUGE (普格站) 为测区平面控制网起算点, 静态观测数据同时参与数据解算。水库 GPS 四等控制网网形如图 1 所示。

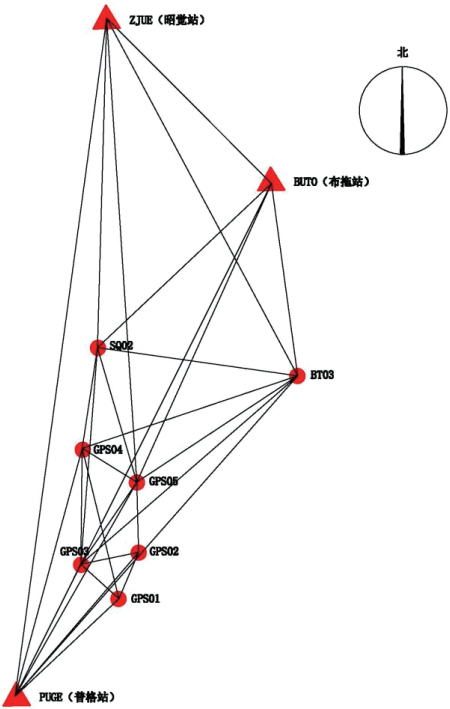


图1 洛嘎莫水库GPS四等控制网网形
表1 三维无约束平差 (单位: mm)

项目	最大值	限差	中误差	平面相对精度	3D 相对精度	环坐标分量			环号 / 点号 / 基线
						dx	dy	dz	
同步环坐标分量	-43.8	99.3				16.3	-43.8	-31.2	BUTO-GPS03-ZJUE
闭合差	58.3	174.8				17.5	-41.1	37.5	BUTO-GPS01-ZJUE
最弱点			±6						GPS01
最优点			±4						GPS03
最优边				1: 23753296	1: 23761286				PUGE-ZJUE
最弱边				1: 254042	1: 251500				GPS01-GPS02
相邻点基线水平分量		20	3.6						
相邻点基线垂直分量		40	7.4						

外业观测数据检查无误后^[5]，将正确的天线类型、仪器斜高、点名等输入数据文件，交由自然资源部第三大地测量队进行数据后处理。三维无约束平差数据如表1所示。

3.1 洛嘎莫水库独立工程坐标系建立

以坝址区附近控制点GPS03为中心原点，以海拔高2130米为抵偿面高程，根据公式(8)(9)计算得到测区其他控制点坐标，由此完成独立坐标系的建立。

3.2 独立工程坐标系成果精度检验

为验证独立工程坐标系的成果精度，选取GPS控制网中通视的3条边，将全站仪测量的平距与GPS控制点高斯投影坐标反算边长进行比较。采用标称测距精度为2mm+2ppm的拓普康GTS332N型号全站仪对3条边均往返观测各4个测回，并对测距进行仪器加乘常数改正、气象改正、倾斜改正。全站仪测量边长分别与国家坐标系下GPS控制点平差后的反算平距、独立工程坐标系坐标成果反算平距比较，具体如表2所示，两种坐标系下投影变形对比如图2所示。

表2 三类数据对比统计

控制点位置	基线	改化后全站仪平距(m)	国家标准投影坐标系			投影于抵偿面的独立工程坐标系		
			反算边长(m)	反算边长与全站仪距离差值(m)	投影变形(cm/km)	反算边长(m)	反算边长与全站仪距离差值(m)	投影变形(cm/km)
坝址区	GPS01~GPS02	1239.002	1238.5651	-0.4369	35.26	1238.9787	-0.0233	1.88
	GPS02~GPS03	1439.456	1438.9643	-0.4917	34.16	1439.4455	-0.0105	0.73
	GPS01~GPS03	1239.807	1239.3607	-0.4463	35.99	1239.775	-0.032	2.58
	GPS01~GPS02	1239.002	1238.5651	-0.4369	35.26	1238.9787	-0.0233	1.88
	GPS02~GPS03	1439.456	1438.9643	-0.4917	34.16	1439.4455	-0.0105	0.73
	GPS01~GPS03	1239.807	1239.3607	-0.4463	35.99	1239.775	-0.032	2.58

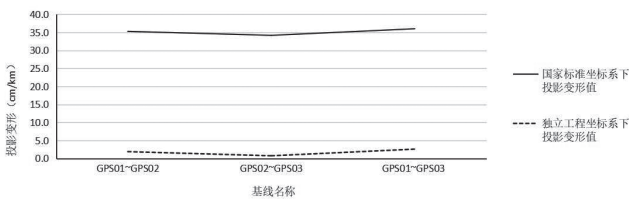


图2 两种坐标系下投影变形对比

表3 点校正水平残差及检查点坐标差值

类型	点号	水平残差(m)	坐标差值ΔX(m)	坐标差值ΔY(m)
点校正结果	BT03	0.00754	/	/
	S002	0.00718	/	/
	GPS01	0.01196	/	/
	GPS03	0.00688	/	/
检查点	GPS02	/	-0.00063	-0.00450
	GPS04	/	-0.00327	-0.02651
	GPS05	/	-0.00254	-0.00265

为验证独立工程坐标系的可靠性，选择测区最北端S002、BT03，最南端GPS01、GPS03四个控制点，用RTK在四个控制点进行点校正，基于点校正结果检

查GPS02、GPS04、GPS05三个点的坐标差值，点校正四个点水平残差和三个检查点的坐标差值如表3所示。

由表2、表3和图2可知：(1)国家标准坐标系下，投影变形大于5cm/km，最大的投影变形在坝址区GPS01~GPS03基线边，投影变形为35.99cm/km，不符合《水利水电工程测量规范》要求。若不考虑投影变形，提供的控制点成果会给后期工程造成严重质量隐患。

(2)通过选择合适的抵偿高程面建立独立工程坐标系，每条基线边的投影变形均大幅缩小，最大的投影变形基线边在GPS01~GPS03处，为2.58cm/km，满足《水利水电工程测量规范》要求。(3)独立工程坐标系下，利用RTK进行点校正，水平残差最大点位为GPS01，残差值为0.01196m，检查点最大坐标残差在GPS04处，残差值X方向为-0.00327m，Y方向为-0.02651m，满足地形图测绘需要。(4)投影于抵偿面的独立工程坐标系下，GPS点反算边长与全站仪测距实现较好程度的吻合，RTK测量控制点内符合精度和外符合精度均满足测图需要。因此，投影于合适的抵偿面建立独立坐标系，可作为洛嘎莫水库工程建设的平面基准。

4 结论

洛嘎莫水库工程平面控制测量采用GPS静态建网方式实施，本文通过GPS控制测量数据实验研究，提出选择合理的抵偿高程面建立独立坐标系控制网，并通过与高精度全站仪实测数据、RTK测量数据比对，证明基于高程抵偿面的独立坐标系建立方法，可较好地减弱国家坐标系下高斯投影变形较大的影响，洛嘎莫水库水平控制网具有很高的精度和可靠性。该方法灵活、简单、转换精度高，特别适用于小范围工程独立平面控制网的建立，可在类似工程推广应用。

参考文献

[1] 杨志,覃辉,文鸿雁,等.基于投影变形大小的投影带和投影面选择[J].公路工程,2016,41(1):60-61.

[2] 中华人民共和国水利部.SL197-2013水利水电工程测量规范[S].北京:中国水利水电出版社,2013.

[3] 唐立明,袁红喜,彭云.长江中游荆江航道整治工程控制测量的投影变形问题的分析和解决[J].现代测绘,2014,37(2):29-30.

[4] 吴国荣,章冬保,陈龙邦.投影于抵偿高程面上的坐标计算及其公式推导[J].科技创新导报,2007,34:39-41.

[5] 高桂棠,余学祥,丁恺,等.GPS网外业观测成果质量检核[J].测绘信息与工程,2008,33(4):22-23.

无人机航空影像在土地整治项目中的应用研究

望德伟

(荆门市规划勘测设计研究院, 湖北 荆门 448001)

摘要: 及时掌握地表信息对开展土地整治项目具有重要的数据支撑作用。研究选用无人机航空影像, 结合土地整治项目的工作内容, 以济南市桓台县果里镇苇河村作为试验区, 利用面向对象遥感分类手段开展地物要素信息提取, 以此研究无人机航空影像在土地整治项目中的适用性。通过试验得到以下结论: 通过多尺度分割, 得到具有单一属性的像元集合, 带入分类模型中得到较高精度的分类成果。通过分类提取的道路与建筑信息具有较高的精度, 独栋建筑、村庄内部水泥道路均完整识别出来。对提取图斑进行精度验证, 各类的提取精度均在 80% 以上。对分类成果进行现状综合分析制图, 可直观掌握苇河村各地物信息的空间分布现状, 如道路、建筑等。通过效果渲染将房屋、道路、河流信息完整呈现出来, 将绿化带、草丛等信息渲染出来, 还标识出了村庄内部的功能信息, 如社区服务中心、幼儿园等。

关键词: 无人机影像; 面向对象; 土地整治

1 引言

土地整治是在一定范围与周期内, 按照总体规划, 对土地利用情况进行实际摸排, 保证土地利用严格按照规划开展^[1]。对土地整治项目的摸排主要包括居民点、耕地、山地、道路等地表覆盖信息, 如在某一特定时间节点开展土地利用现状调查, 调查新增建筑信息、道路建设状况等。传统的土地覆盖信息排查主要依靠实地走访以及野外调绘, 费时费力, 且受作业员主观性影响较大, 误差也各不相同, 尤其是山地等驱车不能前往的地区, 存在调绘盲区。随着航空航天技术的发展, 地表信息提取越来越趋于半自动化与自动化, 自动提取的精度也越来越高。目前土地整治项目中应用较多的地表覆盖要素自动提取方法多为监督分类, 如最大似然法、支持向量机法、平均光谱角法等, 结合高分辨率卫星影像即可提取地表覆盖信息。监督分类作为遥感影像分类工作中应用最广泛的手段, 在各地类要素提取中均有较全面的应用研究, 如袁新悦等利用国产高分辨率卫星影像, 采用监督分类算法提取山区河流信息, 并对各个分类算法进行了对比^[2]; 蒋怡等利用国产高分卫星影像结合最大似然分类算法开展农作物油菜种植信息提取, 通过调整样本量获取较高精度的种植信息^[3]。罗建松等人利用资源三号卫星影像开展地表要素提取研究, 通过对比提取方法与精度得出监督分类算法在硬化地表的提取中具有较高精度^[4]。孙琴琴等人基于国产高分辨率卫星影像采用

OSM 面状道路矢量成果数据, 结合归一化植被指数和水体指数, 借助空间叠加与属性融合, 使得城市建筑物、道路、植被和水体提取总体精度优于 90%, 为国产高分影像辅助城市精细化管理提供有效解决方案^[5]。

随着无人机技术的发展, 卫星影像的重访周期、分辨率等问题日渐突出, 卫星不能提供实时影像, 且易受天气影响。而无人机技术具有起飞灵活、自主划定区域等优势, 逐渐应用于区域土地整治、土地利用现状调查等工作。杨柳等利用低空无人机影像, 通过 PixelGrid 软件开展预处理后, 通过像元分类算法进行城市绿地信息提取, 调整分类参数, 最终得到具有一定精度的图斑成果^[6]。此外, 随着遥感分类算法的深入研究, 在监督分类基础上提出了面向对象分类算法, 该算法在通过多尺度分割后带入分类算法, 以此提升分类精度。刘祖瑾等利用面向对象分类算法, 结合无人机影像的纹理特征开展多尺度分割, 在分割基础上进行遥感分类, 最终得到植被的空间分布信息^[7]。邵金强等人详细介绍了无人机航空摄影的特点, 并结合土地整治项目要求, 对无人机航测技术在该领域的应用进行了探讨^[8]。吴正鹏等利用无人机获取低空影像资料, 并开展地物信息提取, 以此进行土地复垦前期研究与规划^[9]。顾铮鸣等利用无人机影像开展沟渠整治后的现状监测, 通过遥感分类识别提取沟渠信息, 得出无人机遥感对土地整治项目基础设施利用情况进行自动分类识别, 具有可行性且效率较高^[10]。

基于此, 本研究选用无人机航空影像, 结合土地

整治项目中的监测要素,利用面向对象遥感分类手段开展地物要素现状信息提取,以此研究无人机航空影像在土地整治项目中的适用性。

2 试验区及原理方法

2.1 试验区

本研究选择济南市桓台县果里镇苇河村作为试验区, 苇河村位于桓台县东部, 地势为平原, 村庄规划较整齐, 房屋走向统一, 道路分布较多, 进出村庄便捷性较好, 苇河村地理位置如图 1 所示。

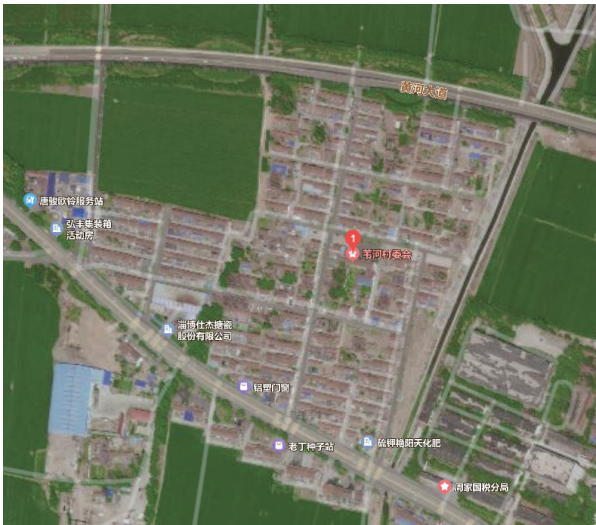


图1 试验区

2.2 原理介绍

本研究主要选用面向对象分类算法开展土地整治监测。面向对象分类算法首先对图像进行多尺度分割,通过计算临近像元关系进行像元的聚类与拆分,最终得到具有一定精度的分割对象,每个对象包含多个像元,但其地物属性均为某一特定类,分割后,将分割对象带入监督分类算法进行地物分类,以对象代替样本,通过连续迭代,计算出最优的分类模型,最终得到具有高精度的地物分类结果。

2.3 方法介绍

本研究首先将无人机影像带入分割算法开展各地物分割,同时调整分割阈值,当某一地物在特定分割阈值下达到最优分割效果,即在该阈值下进行地物分割图斑挑选,作为该地物的分割对象。采用同样的方法开展其他地物的分割与对象挑选,最终得到道路、建筑、植被、裸地等各地物的分割对象。

遥感分类具有一定的盲目性,仅依靠算法计算来区分是否为一类,会存在误识别现象。传统的遥感分

类成果不能直接应用于项目, 究其原因是在存在漏分、误分等现象, 并且图斑边缘存在较严重的锯齿效应。本研究在分类成果的基础上选用聚类分析进行分类后处理, 消除解译成果中存在的漏洞与边缘锯齿。后处理主要是通过聚类分析来进行分类成果的进一步处理, 设定聚类算法中的聚类像元个数。当设定聚类像元个数为 3 时, 即当出现琐碎图斑, 且图斑由 3 个或 3 个以下的像元组成, 那么经过聚类分析, 可将该图斑与周边更大一类的分类成果进行融合, 改变其分类属性, 以此优化成果精度。

对分类提取的地物信息，结合规划数据进行叠加分析，分别对苇河村进行土地利用综合现状调查、道路交通调查、产业布局调查等，并进行效果渲染，为后期土地整治工作提供底图支撑。

3 信息提取

3.1 多尺度分割

通过多尺度分割,得到如图2所示的效果,图中的城镇居民地,在不同波段呈现的光谱特征不同。结合光谱特征、纹理特征,通过调整不同的分割阈值,可得到各地物的最优分割成果。以图2中的建筑物为例,当分割阈值调整最大时,建筑物信息整体分割成较大的一个图斑,分割效果和非监督分类成果整体相似。以此为基础,针对各地物分别开展道路、建筑、水体、植被等地物的分割,并在分割基础上挑选了相对较优的图斑作为分割对象。

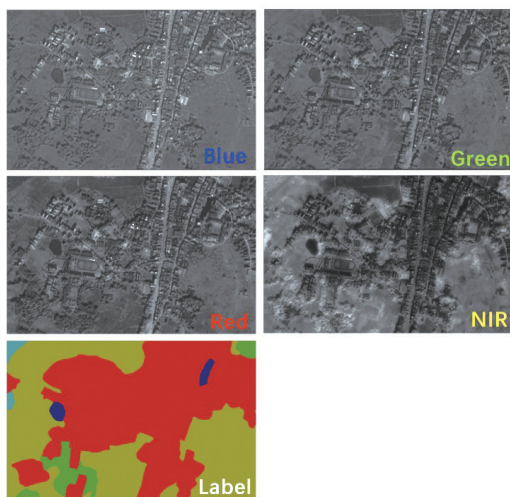


图2 分割效果

3.2 地物信息提取

通过面向对象分类, 分别开展道路、建筑、厂房等信息的遥感提取, 以道路为例, 提取效果如图 3 所

示。通过面向对象分类算法，较完整地提取出道路信息，路网信息整体识别效果较好，居民地内部的水泥路也完整识别出来，部分被树木遮挡地区的道路出现断头或中断现象，但整体来说，断头路现象较少。

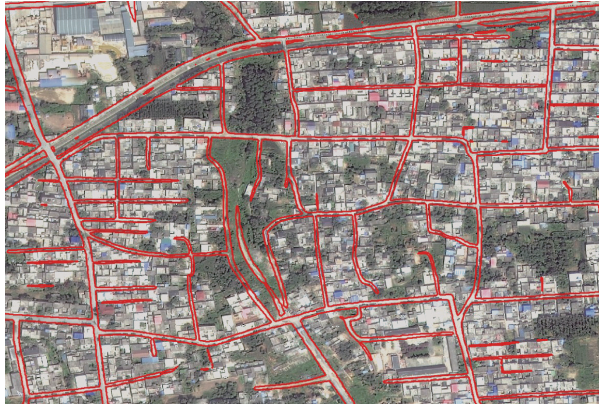


图3 道路提取效果

3.3 精度验证

对提取地物成果进行精度验证，各地类提取精度如表 1 所示。由表可知，整体上分类精度达到了 80% 以上，建筑信息的精度达到了 89%，道路的提取精度达到 87%，厂房的监测精度达到了 82%。

表1 各地类精度验证

地类	精度
建筑	89%
道路	87%
厂房	82%

3.4 现状分析

通过遥感分类，提取各地类信息，并进行同类融合处理，得到如图 4 所示的村域现状局部效果图，图中明确标识出耕地范围、居民地范围、厂房范围等，通过该图可快速了解苇河村土地利用现状。

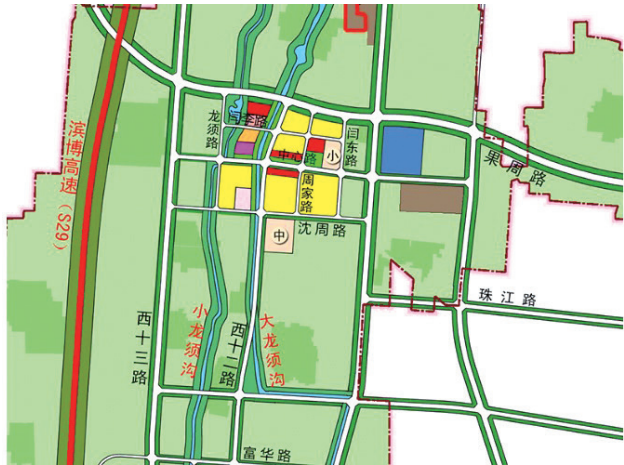


图4 苇河村现状（局部效果）

此外，还可根据土地整治工作要求，分别提供各地类专题图，局部道路专题图如图 5 所示，图中清晰标识出住宅用地、工业用地等专题渲染信息，为城镇规划及不动产确权等提供重要的数据支撑。

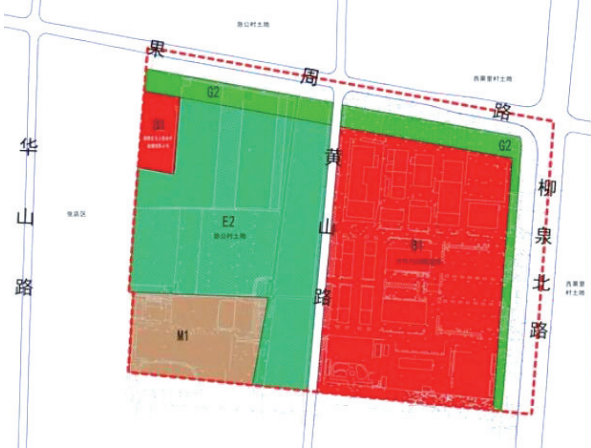


图5 苇河村局部道路专题图

4 效果渲染

对苇河村地类进行效果渲染，结果如图 6 所示，由图可知通过渲染后的效果图不仅将房屋、道路、河流信息完整呈现出来，还将绿化带、草丛等信息渲染出来。通过渲染，无论是视觉还是应用便捷性均有显著提升。



图6 苇河村渲染图

（下转第 37 页）

无人机航测技术在大比例尺地籍测量中的探讨与分析

王代雄 田泽海

(广州市城市规划勘测设计研究院, 广东 广州 510000)

摘要: 以广东省境内某乡镇为试验区, 采用无人机航测技术对 1:500 大比例尺地籍图进行航空摄影测量, 经与传统地籍测量成果进行对比分析, 得出如下结论: 相比数字测量方法, 无人机航测技术具有测量效率高、机动灵活、时效性强、成本低、受天气和空域管制影响小等诸多优点, 但测量精度还有待提高; 无人机航测点位中误差不能满足一类界址点的精度要求, 但能满足二类界址点精度要求, 其影像数据还可以作为地籍测量的工作底图; 采用无人机航测技术大大节省工作时间和财力, 有效提高了工作效率, 为大比例尺地籍测绘提供了借鉴。

关键词: 无人机航测技术; 数字测量; 大比例尺; 地籍测量; 精度; 成本

1 引言

随着社会经济的快速发展, 我国的土地利用结构发生了根本变化, 建设用地大大增加, 有限的耕地资源越来越少, 因此, 必须开展全国土地调查, 建立土地资源信息数据库, 为政府相关部门制定合理的土地制度和政策提供支撑。地籍测量是土地调查的重要工作之一, 可为国有、农村集体建设用地确权登记提供基础数据^[1,2]。

常用的地籍测量方法包括数字地籍测量、图解法、航天遥感等, 数字地籍测量是最常用的测量方法之一, 在早期的土地调查中发挥着不可替代的作用^[3-5]。随着科学技术的不断进步, 利用卫星遥感进行地籍测量成为一种高效获取信息的手段, 使得测量数据从静态走向动态, 但地籍调查对时效性要求较高, 卫星遥感数据往往难以满足, 且卫星遥感对于山区及地形复杂地区很难获取合格影像。无人机航测技术具有机动灵活、测量效率高、时效性强, 受天气和空域管制影响小、成本低等优势, 在大比例尺地形图测绘、工程测量、土地权属调查等测绘工作中逐渐得到普及, 但无人机航测也有其自身的局限性, 如精度不佳, 这是目前该方法还不能完全取代数字地籍测量方法的原因^[6-10]。

本文基于前人研究理论和经验, 对无人机航测技术在 1:500 大比例地籍测量中的应用进行了探讨, 可为无人机在地籍测量中的推广应用提供借鉴。

2 地籍测量方法

2.1 测量方法选择

常用的地籍测量方法包括数字地籍测量法和航测

地籍测量法。数字地籍测量主要包括控制测量、数据采集以及地籍图绘制, 优势在于可对建筑物细部结构进行测量、受遮挡物影响小, 在有无反光体情况下均可进行, 测量精度也较航测法高, 缺点是工作量大、效率低、成本高。航测法主要包括航空测量、航天遥感测量以及无人机低空航摄测量, 利用无人机搭载高清相机进行低空摄影测量是获取地形、地貌、地籍点等相关要素的新型测量方法, 与传统航空、航天遥感系统测量方法相比, 更适合大比例尺地籍图(测区面积较小)测绘工作, 具有测量效率高、机动灵活、时效性强、成本低、受天气和空域管制的影响小等特点, 但测量精度有待提高。因此, 在测区面积较小的情况下, 可优先采用无人机航测技术开展地籍测量^[11-14]。

2.2 无人机航测技术

无人机航测系统主要包括飞行控制系统(无人机飞行器、飞控系统、传感器)、地面站系统(任务规划与监控系统、通信系统、数据处理系统)和航拍摄像系统(高分辨相机、多光谱相机、高光谱相机)。无人机航测技术的主要步骤包括控制测量、摄影测量以及地籍图绘制三项, 具体流程如图 1 所示。

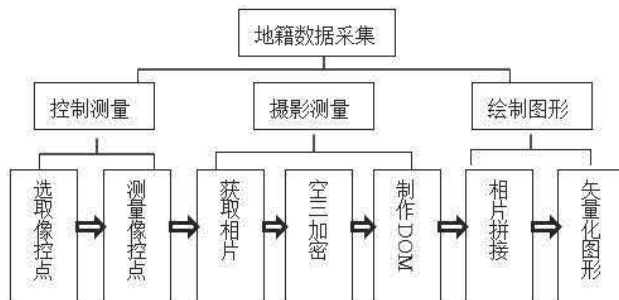


图1 无人机航测技术流程

作者简介: 王代雄(1988—), 男, 汉族, 硕士研究生, 工程师, 注册测绘师, 主要从事城市测量工作。E-mail: ezo602@163.com

由于地籍图的测图要求为 1:500 比例尺,而一般无人机的地面分辨率为 3cm,因此对控制点的要求较高,控制点测量主要包括像控点选择和像控点测量,在像控点选择时尽量避免有高差和目标不清楚的地方,常用的像控点包括道路交角、露天场地的实线角、路面车实线的角等,并采用全站仪和 GPS-RTK 对像控点进行测量,保证点位较差 $\leq 5\text{cm}$ 。

摄影测量主要包括航片获取、空三加密以及 DOM 制作。其中,空三加密采用空中三角测量方法,然后在空三加密基础上,进行点云加密和三维网络的纹理生成,再生成数字表面模型,并进行正射影像纠正,得到航片正射影像 DOM。

利用已经获得的正射影像 DOM,在 CASS 软件中进行拼接和裁剪处理,然后按照不同地物的坐标位置进行图形的矢量化处理,得到最终的地籍图。

3 应用分析

3.1 测区概况

试验区位于广东省某乡镇,东西宽约 1.8km,南北宽约 2.2km,总面积约为 3.75km^2 ,镇内主要面状建筑物以楼房为主,主要线状建筑物包括道路和围栏,主要点状建筑物包括路灯、线杆以及井盖等。测区没有高层建筑物和高植被覆盖,地形相对比较平整,适合采用无人机航测技术进行地籍测量。

3.2 航测设备选型

试验选用南方无人机天巡 AS1200,机身长度为 0.8m,翼展为 1.23m,整机空载重量为 900g,有效载荷重量为 2.4kg,经济巡航速度为 70km/h,最大海平面爬升速率为 6m/s,最大爬升高度为 3000m,航测精度为 5cm,影像分辨率为 2~10cm,姿态稳定精度为横滚 $\pm 4^\circ$ 、俯仰 $\pm 5^\circ$ 以及偏旋 $\pm 3^\circ$,航线控制精度为偏航距 $\pm 3\text{m}$ 、航高差 $\pm 4\text{m}$ 、航迹向差 $\pm 3^\circ$,单次作业面积可达 8~9 km^2 。航拍摄像系统采用索尼 A7R2 相机(23.5mm $\times$ 15.6mm),有效像素为 4200 万,最高可以满足 0.02m 的精度数据要求,主要航测设备如图 2 所示。



图2 主要航测设备

3.3 控制网布设

由于测区附近没有 CORS 站网覆盖,只能通过该镇外围的国家三角点布设 D 级控制网,作为测区的首级控制测量。再利用静态控制网成果对该镇地籍调查控制点进行加密(即在测区布设 I 级 GPS 控制点),并对每一个控制点进行标记。在测区共布设 D 级控制点 5 个、I 级 GPS 控制点 23 个,共计 28 个控制点组成的控制网,如图 3 所示。

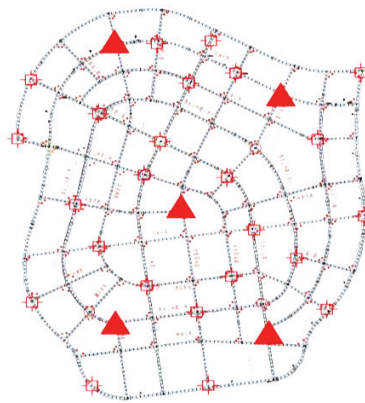


图3 控制网布设结果

3.4 无人机数据采集

(1) 无人机航线设计:航向重叠度为 60%、旁向重叠度为 30%,航测飞行高度为 250.43m,单张拍照间距为 47.7m,镜头焦距为 35mm,地面分辨率为 3cm,幅面大小为 7952 $\times$ 5304 像素,飞行方向为东西飞行。

(2) 无人机外业航拍:为减小气候对航测精度的影响,选在无风、晴朗天气进行外业航拍,累计拍摄得到 1015 张影像。

(3) 图像处理:将航片、连通 POS 数据和像控点数据等导入 Pix4D 软件,生成点云后进行空三加密,再通过点云加密和三维网络纹理生成 DSM 和 DEM,对 DSM 和 DEM 影像进行纠正,得到最终的正射影像 DOM。

(4) 地籍图绘制:通过获得的航片正射影像 DOM,将其导入 CASS 软件,并进行拼接和裁剪,然后将交通设施、建筑、路灯、线杆等地物进行描绘,得到最终的地籍图,成果如图 4 所示。



图4 DOM及地籍图成果

3.5 数字测量

为了验证无人机航测技术在地籍测量中的应用效果，在开展无人机航测的同时，还进行了数字地籍测量。数字地籍测量包括界址点和房屋点 15815 个、地物点 22567 个，共计 38382 个测量点，结果如图 5 所示。



图5 数字地籍测量结果

4 成果对比

4.1 精度对比

将无人机航测得到的地籍图与数字测量地籍图进行套合，通过对两种方法点位数据坐标的对比，得到点位中误差为 0.061m。随机选取其中 30 个检查点进行坐标比对误差，结果如表 1 所示。从表 1 可以看到：随机选取的 30 个点中， Δx 的最大误差为 11.4cm， Δy 的最大误差为 11.1cm，通过点位误差可计算得到平面中误差为 0.063m，公式如下：

$$M = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i^2 + \Delta y_i^2)}{n}}$$

根据表 2 的界址点精度要求可知：一类界址点两次测定同一点的点位较差应不大于 5cm，二类界址点两次测定同一点的点位较差应不大于 7.5cm，因此，从精度上来讲，无人机航测无法满足 1:500 比例尺地籍测量一类界址点的相关要求，但满足二类界址点的精度要求。由于无人机航测制作得到的影像图分辨率较高，所得到的地籍图成果可以作为地籍测量的工作底图。

4.2 作业成本对比

无人机航测：测量工作人员 2 人，航线设计 + 数据采集 + 数据处理共 4 个工时；绘图工作人员 2 人，矢量化图形处理 + 野外调绘共 10 个工时；无人机测量

地籍图累计工时：4+10=14 个工时。

数字测量：测量工作人员为 4 个小组共计 8 人，界址点及房屋点测量 + 地物点测量 + 内业处理 + 自检共 120 个工时，其中界址点及房屋测量为 40 个工时。

综上分析，无人机航测总共只需要 14 个工时，即可完成地籍图测绘工作，而单纯采用数字测量方法时，共需要 120 个工时，无人机航测相较于数字测量可节约 106 个工时的人工成本，考虑到后期需要对地籍图界址点测量精度进行评定，采用无人机航测 + 界址点及房屋点测量相结合的方法共需 14+40=54 个工时，相比完全使用数字测量方法，仍能节约一半以上的人工成本。虽然无人机航测地籍图只能满足二类界址点精度，但其影像数据可以作为地籍测量的工作底图，大大节省测绘人员在现场绘制草图的时间。

表1 检查点误差计算结果

点号	Δx /cm	Δy /cm
1	-2.9	-6.2
2	1.5	0.5
3	4.6	-2.3
4	4	-0.5
5	3.7	8.4
6	-2.4	-4.3
7	-2.7	-1.3
8	-8.9	2.2
9	-4	3.2
10	-2.7	-1.3
11	7.2	-2.2
12	6.3	8.8
13	-2.8	-5.6
14	3.2	-2.1
15	2.7	6
16	4.4	-11.1
17	2.6	-1.5
18	9	1.4
19	2.6	-1.5
20	11.4	0.9
21	2.9	-2.5
22	4.6	0.4
23	0.8	2.2
24	9.7	-0.1
25	0.7	1.2
26	-0.4	-1.2
27	3.8	-1
28	0.5	-2.2
29	1.7	1.5
30	5.9	-3.5

表2 界址点精度要求

类别	界址点相对于邻近界址点 点位中误差 /cm		界址点间距 允许误差 /cm	适用范围
	中误差	允许误差		
一类	±5	±10	±10	城镇地籍区外围界址点及地籍区内明显界址点
二类	±7.5	±15	±15	城镇地籍区内隐蔽界址点

5 结束语

本文对比分析了无人机测量地籍图和数字测量地籍图的优缺点,并以广东省某乡镇为测区,重点对无人机航测流程进行了探讨,通过对比无人机测量与数字测量结果,得出结论:(1)相比数字测量方法,无人机航测技术具有测量效率高、机动灵活、时效性强、成本低、受天气和空域管制影响小等优点,虽不能满足一类界址点的精度要求,但满足二类界址点精度要求;(2)采用无人机航测技术大大节省工作时间和财力,有效提高了工作效率;(3)实际工程建议采用无人机航测+界址点及房屋点测量相结合的方法,与完全使用数字测量方法相比,可节约一半以上人工成本。

参考文献

- [1] 郑文忠.基于3S技术的农村地籍调查技术应用[J].北京测绘,2017(2):135-137.
- [2] 魏理想.CORS技术在地籍测量中的应用[J].北京测绘,2015(6):85-87.
- [3] 龚挺.地籍测量工程中数字化测绘技术的应用探讨[J].江西测绘,2020(1):12-14.

(上接第33页)

5 结束语

本文研究选用无人机航空影像,结合土地整治工作中的监测要素,利用面向对象遥感分类手段开展地物要素现状信息提取,以此研究无人机航空影像在土地整治项目中的适用性。通过本研究的开展得到以下结论:

(1)通过多尺度分割面向对象分类提取的道路与建筑信息具有较高的精度,独栋建筑、村庄内部水泥道路均完整识别出来。对提取图斑进行精度验证,各类的提取精度均在80%以上。

(2)对分类成果进行现状综合分析制图,较直观地掌握苇河村各地物信息的空间分布现状,如道路、建筑等,将绿化带、草丛等信息渲染出来,标识出了村庄内部的功能信息,如社区服务中心、幼儿园等。

本研究虽然取得了较好的研究成果,但也存在一定的局限性,选用的卫星影像区域不能代表更广泛区域的地物特征,在提取地物信息时未考虑目前应用最多的人工智能深度学习算法,在后期研究中将着重开展相关研究。

- [4] 马香莲.数字化测绘技术在地籍测量中的应用探讨[J].世界有色金属,2019(18):227-228.
- [5] 汪星汉,吴冰河,王宁.浅析地籍测量中数字测量的应用[J].测绘与空间地理信息,2019,42(4):200-202.
- [6] 宁钢华.数字无人机低空摄影测量技术在城镇地籍测量与管理中的应用[J].数字技术与应用,2020,38(5):99-100.
- [7] 尉青梅.基于倾斜摄影的大比例尺地籍测量[J].测绘标准化,2020,36(1):47-49.
- [8] 张文静,尉青梅,赵帅.倾斜摄影测量在地籍测量中的应用研究[J].测绘技术装备,2019,21(4):5-10.
- [9] 何森.无人机低空倾斜摄影测量在地籍测量中的应用[J].城市勘测,2019(3):96-99.
- [10] 林勇,李旭涛,吴崧源,等.固定翼无人机优于2cm航测在地形测量中的应用[J].测绘科学,2019,44(10):196-204.
- [11] 高叶,韦福秀.消费型倾斜无人机摄影测量技术在房地一体中的应用[J].矿山测量,2021,49(2):85-88.
- [12] 刘旭.无人机倾斜摄影测量在农村不动产权籍调查中的应用[J].测绘与空间地理信息,2021,44(1):200-203.
- [13] 潘红平,晋良高,袁龙.无人机倾斜摄影测量技术在西藏江孜县农村房地一体确权登记中的应用[J].经纬天地,2020(6):31-35.
- [14] 沈如稳.无人机倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用分析——以蚌埠市辖区宅基地确权登记为例[J].安徽建筑,2021,28(2):178,186.

参考文献

- [1] 刘彦随.科学推进中国农村土地整治战略[J].中国土地科学,2011,25(4):6.
- [2] 袁新悦,甘淑,袁希平.基于高分2号遥感影像的监督分类方法探讨——以东川区小江的河谷地带为例[J].地质灾害与环境保护,2021(2):4.
- [3] 蒋怡,董秀春,王昕,等.基于高分六号影像的四川盆地油菜种植调查[J].四川农业科技,2020(1):3.
- [4] 罗建松,曹宇佳,阳俊.基于资源三号卫星影像的面向对象地表覆盖要素分类方法研究[J].测绘与空间地理信息,2018,41(6):4.
- [5] 孙琴琴,蔡国印,杨柳忠,等.城市尺度典型地表要素综合提取方法研究[J].测绘通报,2022(2).
- [6] 杨柳,陈延辉,岳德鹏,等.无人机遥感影像的城市绿地信息提取[J].测绘科学,2017,42(2):6.
- [7] 刘祖瑾.基于无人机遥感影像植被提取方法研究[D].河南大学,2017.
- [8] 邵金强,罗斐,张磊.无人机航测技术及其在土地整治项目中的应用探讨[J].科技视界,2014(1):2.
- [9] 吴正鹏,王琳,奚歌.无人机低空遥感系统在土地复垦中的应用[J].城市勘测,2013(6):82-84.
- [10] 顾铮鸣,金晓斌,杨晓艳,等.基于无人机遥感影像监测土地整治项目道路沟渠利用情况[J].农业工程学报,2018,34(23):9.

基于ArcGIS Engine的河道横断面自动成图系统设计与实现

郑光辉

(江西省赣西土木工程勘测设计院, 江西 宜春 336000)

摘要: 河道横断面是计算流量和泥沙量的重要参数, 通常采用手工方式制作, 耗费大量人力、物力和财力, 既不灵活, 效率又低。设计一种横断面数据自动提取算法, 基于 ArcGIS Engine 实现了河道横断面自动成图系统, 通过对横断面的自动布置和高程信息提取, 达到了批量生成河道断面图的目的, 对于断面图生产具有一定的参考价值。

关键词: ArcGIS Engine; 横断面; 自动成图

1 引言

河道横断面是指垂直于水流方向的断面, 是决定河槽输水能力、流速分布、比降、流向的重要特征, 也是计算流量和泥沙量的重要参数。河道横断面制作常采用手工绘图方式, 耗费大量人力、物力和财力, 既不灵活, 效率又低。另外, 较成熟的软件极为匮乏, 且通用性差、功能单一^[1]。因此, 迫切需要利用计算机辅助方法实现更快捷、更便利地生成河道断面图。

本文设计一种横断面数据自动提取算法, 基于 ArcGIS Engine 实现河道横断面自动成图系统。以河道水底数字高程模型为测量数据, 利用河道中心线数据自动布置横断线, 通过空间关系逐一提取每条横断线上的高程信息, 最终按要求生产标准的断面图成果, 达到批量生成断面图的目的, 具有一定的实用价值。

2 相关开发技术介绍

2.1 ArcGIS Engine 开发技术

ArcGIS Engine 是一套用于构建定制应用的完整嵌入式 GIS 组件库, 建立在 ArcObjects 之上。ArcObjects 是整个 ArcGIS 软件的核心功能库, 由平台独立的 COM 对象组成^[2]。ArcGIS Engine 提供了几乎全部底图的 GIS 功能, 充分利用 ArcGIS 强大的空间查询、空间分析功能, 支持面向对象的形式进行开发, 通过对底层算法进行封装, 提供用户相应的功能类库, 从而降低开发难度, 提高开发效率。本文采用 ArcGIS Engine 组件库 / 开发引擎进行开发设计。

2.2 Teigha 类库

项目要求生成的横断面图成果为 .dwg 格式, 同

时为了脱离 CAD 环境对 DWG 图纸的操作, 本文采用 Teigha 类库实现对 DWG 图纸的读写。Teigha 作为一个提供处理 DWG 文件的替代方法的库, 可便捷读取、编写和处理原始 AutoCAD 的对象, 另外还提供了许多辅助机制来处理 AutoCAD 对象和渲染设备以渲染 DWG 数据库。它是一套面向对象的支持多平台、多版本、多格式的 CAD 文件类库, 可脱离 AutoCAD 环境实现 CAD 数据的读写操作、绘制渲染和转换输出等^[3]。

3 需求分析

以数字高程模型成果 (.tif 格式) 为基础高程数据源, 利用河道中心线数据 (.shp 格式) 以横断面布置间距自动布置横断线, 通过空间关系依次提取横断线上的断面信息, 最终按要求批量生成标准断面图。

4 基础数据

4.1 数字高程模型

高程数据源为多幅连片的数字高程模型, 格网间距为 2 米, 文件格式为 .tif, 其中河道范围内为水底高程信息, 数据如图 1 所示。



图1 多幅连片的数字高程模型

4.2 河道中心线数据

河道中心线数据为河道中心线上的点坐标, 在水

作者简介: 郑光辉 (1987—), 男, 汉族, 本科, 主要研究水利工程测绘、三维激光扫描、无人机航测等。E-mail: zhengguanghui2023@163.com

文上常采用河道主流线，含河道中心线上的主要拐点坐标，文件格式为.shp，该数据主要用于布设横断面。

5 程序设计及实现

5.1 总体技术流程

系统采用C#语言WINFORM框架，基于ArcGIS 10.2平台和.net framework 4.0开发。以合理表达地形变化为原则，以数字高程模型成果为基础高程数据源，在河道中心线上以横断面布设间距为间隔，自动布设横断面。所有横断面布设完成后，逐一对每一条横断面均匀添加加密点，即为断面点，断面点步长可根据要求具体设定。通过空间关系依次提取每一次横断线上的断面信息，最终按照要求生产标准的断面图形成果，总体技术流程如图2所示。

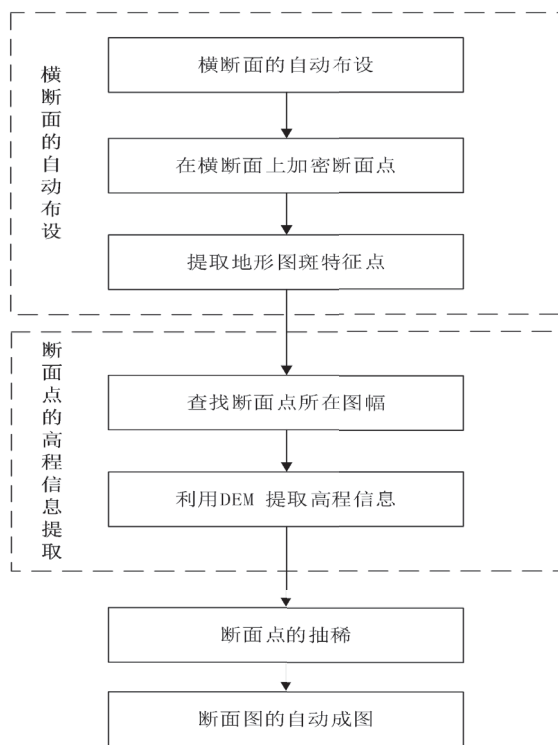


图2 总体技术流程

5.2 横断面的自动布设

河道横断面的布设主要是利用河道中心线，从河道起始点开始按照一定的间距生成等距、垂直于河道中心线的断面。横断面之间具有相等的间距且都与河道中心线垂直的，主要用于河流动力学模型计算^[4]。本文采用自动布设算法，实现河道横断面的批量生成。

5.2.1 横断面的自动布设

按照横断面布设间距，每隔一段距离在河道中心线上依次添加加密点，加密点为平面坐标，该点作为

横断面与中心线交点点位。当遇到中心线上的拐点时，则结束加密，在拐点处重新计算距离并开始加密。依次在河道中心线上的加密点处绘制中垂线，此中垂线即为当前点处的横断面，按绘制后的横断布设图形数据，计算横断桩号，并赋值横断面类型、断面名称属性。横断线自动布设如图3所示。

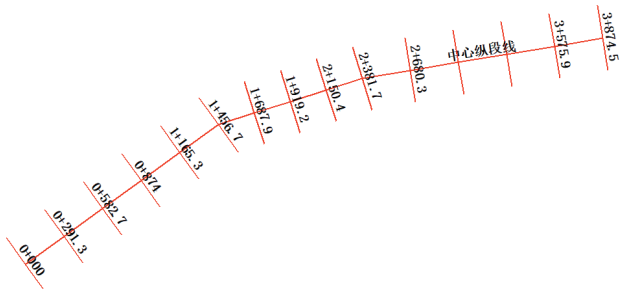


图3 横断线的自动布设

桩号和里程命名原则如下：（1）桩号起点与纵断线条起点一致（若相反需调整线条方向）；（2）以桩号起点为基准站立面向终点，左边为横断线条的起点，右边为横断线的终点（若相反需调整线条方向）。计算里程高程成果时，横断位于纵断位置左侧的里程文件为负值，右侧为正值，交汇点里程为“0”。

5.2.2 在横断面上加密断面点

横断面布设完成后，开始加密断面点，用线路逐桩坐标计算程序将整个线路中桩坐标计算出来^[6]。在每条横断面与河道中心线交点处，分别沿着中心线前进方向左、右两侧，向横断面加密断面点，加密步长可根据要求具体设定。具体代码如下：

```
ITopologicalOperator pTopoOperator =
pFeatVer.Shape as ITopologicalOperator;

IGeometry geo = pTopoOperator.
Intersect(pFeatHori.Shape,esriGeometryDimension.
esriGeometry0Dimension);

if(geo.IsEmpty)
{
    return;
}

IPointCollection Pc = geo as IPointCollection;
IPoint ptInter = Pc.get_Point(0);

pHoriSection.m_ptIntersectPt =
new point3d(ptInter.X, ptInter.Y,
GetHeightByPos(ptInter.X, ptInter.Y), 0.0);

将交点插入到横断线上

IPointCollection newPts = new PolylineClass();
```



```
newPts.AddPoint(ptInter);
ptsHori.InsertPointCollection(1, newPts);
```

5.2.3 提取地形图斑特征点

当达到预设坡度值时必须获取一个点；当达到预设最小保留距离时，按特征高低至少获取一个点。

5.3 断面点的高程信息提取

5.3.1 查找断面点所在图幅

本文采用的高程数据源为多幅连片的数字高程模型，因此在提取坐标点前首先应查找坐标点所在的图幅。具体流程为：依次遍历所有图幅，通过将 IGeoDataset 接口中的 Extent 变量转换为 IEnvelope2 接口，获取当前图幅范围，若当前坐标点在四至坐标内，代表在图幅内，否则，不在图幅内。具体代码如下：

```
IGeoDataset geodataset = (IGeoDataset)
pRaster;

IEnvelope2 envelop = (IEnvelope2)
geodataset.Extent;

if (dX > envelop.XMin && dX < envelop.XMax
&& dY > envelop.YMin && dY < envelop.YMax)
{
    return pRaster;
}
```

5.3.2 利用 DEM 提取高程信息

提取高程信息前，需要调用 IRaster2 接口中的方法 MapToPixel，即 Converts a location (x,y) in map space into pixel space，将坐标点 (x,y) 值转换为像元的行列号坐标。再通过 IRaster2 中的 GetPixelValue 方法来获取该像元行列号所对应的像素值，即高程值。具体代码如下：

```
IRaster2 raster2 = pRaster as IRaster2;
int row = 0;
int col = 0;
raster2.MapToPixel(dX, dY, out col, out
row);
object height = raster2.GetPixelValue(0,
col, row);
if (height != null)
{
    return Convert.ToDouble(height);
}
```

5.4 断面点的抽稀

断面点高程信息提取后，便可获取断面的大致地

形走势。断面点的取舍以合理表达地形变化为原则，在高差变化较大区域应增加点位，在平坦地区则应对断面点进行抽稀。本文前期已经按照实际需求对横断面点进行加密，因此，在这里只需要根据地形走势按照一定规则对加密点进行抽稀。本文在抽稀过程中采用了特征点提取夹角和最小保留高程距离两个规则。

(1) 特征点提取夹角：计算前后三个点 ABC 间形成的夹角 b （若 $b > 180^\circ$ ，则 $b = 360^\circ - b$ ），当 b 小于或等于阈值时，则保留 B 点。断面上的特征点夹角如图 4 所示。

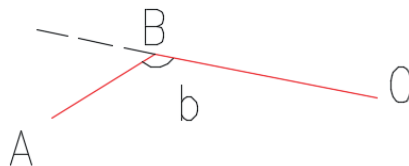


图4 断面上的特征点夹角

(2) 最小保留高程距离：在当前点与上一个保留点平面距离超过设定值时，需考虑当前点的提取夹角，当夹角 b 大于阈值时，保留该点，否则，删除该点。断面点抽稀如图 5 所示。

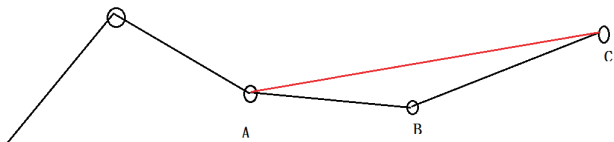


图5 断面点的抽稀（黑线为抽稀前，红线为抽稀后）

5.5 断面图的自动成图

成果格式要求为 .dwg 文件，本文采用 Teigha 库来生成 dwg 图，而图形数据采用的是图纸比例数据^[6]。

(1) 添加图层

成图过程中，为了更好地区分和管理不同类别要素，需要将每一类要素分别绘制在不同的图层中，因此，首先需要添加相应的图层，并设置图层的属性。

```
ObjectId lyrId_22DM_dmd = addLayer(db,
“22DM_dmd”, 1, “CONTINUOUS”);
```

```
ObjectId lyrId_22DM_dmx = addLayer(db,
“22DM_dmx”, 1, “CONTINUOUS”);
```

.....

(2) 绘制断面线和三角形标记

```
Teigha.Geometry.Point2d point2d = new
Teigha.Geometry.Point2d(dX, dY);
```

```
pLine.AddVertexAt(i, point2d, 0, -1, -1);
```

```
AddPoint(db, btr, new Point3d(point2d.X,
point2d.Y, 0.0), lyrId_22DM_dmd);
```

(3) 绘制网格线

```
for (int j = 0; j <= nCountX; j++)
{
    Teigha.DatabaseServices.Line line = new
    Teigha.DatabaseServices.Line();
    line.StartPoint = new Teigha.Geometry.
    Point3d(dOriX + dMM * j, dOriY, 0);
    line.EndPoint = new Teigha.Geometry.
    Point3d(dOriX + dMM * j, dOriY + nCountY * dMM,
    0);
    btr.AppendEntity(line);
}
```

(4) 绘制左右两侧断面标尺

```
Teigha.DatabaseServices.Line lineLeft = new
Teigha.DatabaseServices.Line();
lineLeft.StartPoint = new Teigha.Geometry.
Point3d(dOriX - 5.5, dOriY, 0);
lineLeft.EndPoint = new Teigha.Geometry.
Point3d(dOriX - 5.5, dOriY + (nCountY + 1) * dMM, 0);
lineLeft.LayerId = lyrId_22DM_zbz;
btr.AppendEntity(lineLeft);
```

(5) 添加线条和标注

```
for (int j = 0; j <= nCountY; j += 2)
{
    Teigha.DatabaseServices.Polyline line = new
    Teigha.DatabaseServices.Polyline();
    Teigha.Geometry.Point2d StartPoint = new
    Teigha.Geometry.Point2d(dOriX + nCountX * dMM +
    5.0, dOriY + dMM * j);
    Teigha.Geometry.Point2d EndPoint = new
    Teigha.Geometry.Point2d(dOriX + nCountX * dMM +
    5.0, dOriY + dMM * (j + 1));
    .....
    btr.AppendEntity(line);
}
```

5.6 系统运行效果

本文利用某段河流现有数据对系统的功能进行测试,并根据具体需求对相关参数进行设置,系统的运行效果如图6所示,生成的横断面图成果如图7所示。

6 结束语

本文设计一种横断面数据自动提取算法,基于

ArcGIS Engine 实现了河道横断面自动成图系统,并利用试验数据进行测试。从断面图成果可知,系统自动生成的横断面图能较好呈现断面上的地形特征,与人工操作相比,大幅提高了横断面成图效率,使纵横断面数据与地形图数据一致,避免二者之间的矛盾^[7],是一种较为理想的方法。未来,将尝试在项目中进一步应用,通过快速掌握河底地形特征,为河道水动力模拟仿真、河道管护、防汛抗洪等工作提供技术支撑。



图6 河道横断面自动成图系统界面



图7 断面图成果

参考文献

- [1] 张培存,吕存宣,王志军.断面测量内外业一体化系统研究[J].测绘通报,2004(10):32-34.
- [2] 闫野,李鹏,武文波.基于Arc Engine的矿权管理系统[J].计算机系统应用,2011(4):65,159-162.
- [3] 张习阔.基于Teigha.NET的CASS数据向GIS数据转换[J].数字通信世界,2020(4):2.
- [4] 贺巧宁.基于GIS的河床演变断面分析方法体系研究[D].南京:河海大学,2007.
- [5] 阳德胜.浅析道路纵横断面测量的一种辅助算法[J].公路工程,2008(1):97-100.
- [6] 武国雄.道路纵横断面测量数据的半自动采集方法[J].城市勘测,2009(3):79-81.
- [7] 吴长悦,戴超,李广.数字地形图及纵横断面图一体化测量方式探讨[J].矿山测量,2015(1):3-4.

基于GIS的元阳县土地利用动态变化研究

李美兰

(梅州市测绘与地理信息中心, 广东 梅州 514071)

摘要: 以 2000 年和 2018 年元阳县土地利用现状矢量图, 利用 ArcGIS 软件、Excel 软件, 通过空间叠加、土地利用转移矩阵、土地利用动态度的方法对元阳县近 20 年土地利用动态变化进行分析。发现 2000~2018 年元阳县土地利用以林地和耕地为主, 地类面积转型最多的是耕地; 耕地与草地面积减少, 其他地类在不同程度增加, 建设用地变化速率最快。该地区在经济发展的同时也兼顾生态环境保护, 土地利用是往好的方向发展。

关键词: 土地利用; GIS; 动态度; 元阳县

1 引言

随着全球人口的不断增加, 区域人口承载压力不断增强, 土地资源过度开发, 对人类生存空间环境造成严重影响, 人地矛盾形势日益严峻^[1]。为有效缓解这一矛盾, 需要节约、集约利用土地资源, 通过土地资源利用动态变化的研究实现科学监测和管控。

元阳县地处云南省边境, 经济实力与文化软实力相对落后, 本文通过研究元阳县近 20 年的土地利用数据, 在 GIS 技术支持下, 对元阳县开展土地利用动态变化分析, 以期为保障元阳县土地资源及其安全利用, 制定地方经济发展与生态环境保护政策提供参考与科学依据。

2 区域概况

2.1 自然环境

元阳县全域为山地, 最高海拔 2939.6 米, 最低海拔 144 米, 相对高差 2795.6 米。地处东经 102° 27'~103° 13', 北纬 22° 49'~23° 19'。该县位于云南省南部, 红河南岸, 哀牢山脉南段。东西 74 千米, 南北 55 千米, 区域面积 2212.32 平方千米。地势西北向东南倾斜, 地貌呈中部凸起, 两侧低下, 呈“V”形发育。属亚热带山地季风气候, 2018 年降水量 917.7 毫米, 平均气温 24.0℃, 年日照数 1517.7 小时^[2]。

2.2 人文环境

元阳县管辖 3 个镇 11 个乡, 4 个社区居民委员会, 134 个村民委员会, 1245 个村民小组。2018 年末, 全县总户数 110909 户, 总人口 458168 人, 人口密度为 207 人每平方千米, 其中男性 245507 人, 占 53.6%, 女性 212661 人, 占 46.4%。

2.3 土地利用概况

根据 2018 年度土地变更调查成果, 二调后历年更新数据, 全县国有土地资源 221232.01 公顷^[2], 其中林地面积最多, 交通运输用地最少, 如表 1 所示。

表1 元阳县2018年土地利用面积/hm²

地类	林地	耕地	其他 用地	草地	园地	城镇村 及工矿 用地	水域及 水利设 施	交通 用地
面积	126753.46	56453.34	20507.74	5687.17	5377.89	2880.85	2089.49	1481.98

3 土地利用空间变化分析

元阳县 2000 年、2018 年及 2000~2018 年变化的地类面积如表 2 所示。

表2 元阳县2000年和2018年土地利用现状面积分类统计

土地利用 类型	2000 年		2018 年		2000~2018 年土地 变化情况 (公顷)
	面积 (公顷)	占比 (%)	面积 (公顷)	占比 (%)	
耕 地	1035.23	46.79%	880.74	39.81%	-154.49
林 地	979.61	44.28%	1126.11	50.90%	146.50
草 地	191.46	8.65%	177.71	8.03%	-13.75
水 域	3.68	0.17%	11.72	0.53%	8.04
建设用地	2.17	0.10%	15.68	0.71%	13.51
未利用地	0.17	0.01%	0.36	0.02%	0.19

3.1 2000 年土地利用情况分析

2000 年元阳县区域面积为 2212.32hm², 耕地与林地的占比相差不大。大部分地类为耕地与林地, 占全部的 91%; 草地占小部分, 占全部的 9%; 建设用地与未利用地可以忽略不计。

由图 1 可知, 耕地与林地交错分布, 结合实际看, 耕地大部分在半山腰及山谷, 林地在山顶及坡度较大的地区; 建设用地在南沙镇及新街镇, 还有少部分在半山腰; 草地分布在南沙镇及黄草岭乡、俄扎乡。

作者简介: 李美兰 (1986—), 女, 汉族, 本科, 工程师, 主要从事测绘地理信息生产和建库工作。E-mail: 570989438@qq.com

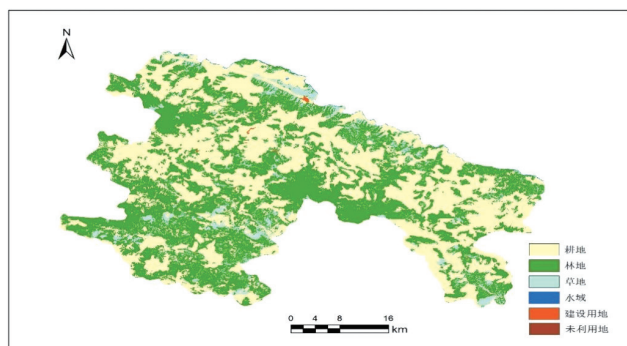


图1 元阳县2000年土地利用现状

根据表 2 数据, 2000 年元阳县土地利用面积大小为: 耕地>林地>草地>水域>建设用地>未利用地, 如图 2 所示。

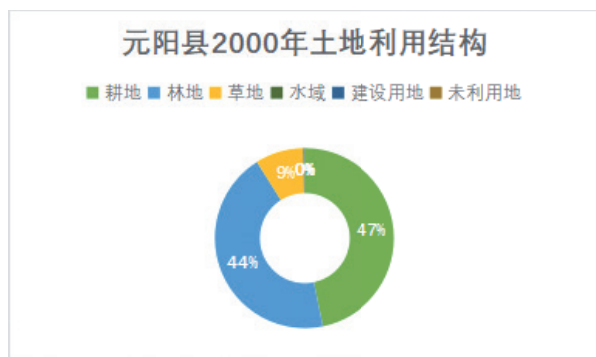


图2 元阳县2000年土地利用结构

3.2 2018 年土地利用情况分析

2018 年元阳县区域面积为 2212.32hm², 土地利用类型主要是林地与耕地, 占总面积的 91%; 草地占 8%, 建设用地约占 1%; 水域与未利用地可以忽略不计。

由图 3 可知, 林地与耕地交错分布, 但林地的分布面积大于耕地, 与 2000 年相比, 耕地部分转化成林地与建设用地; 红河沿岸地区建设用地面积增加, 各乡镇建设用地增加; 草地在图上看无明显变化。

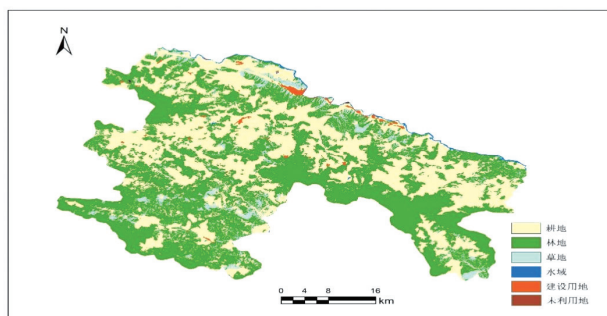


图3 元阳县2018年土地利用现状

根据表 2 数据, 2018 年元阳县土地利用面积大小为: 林地>耕地>草地>建设用地>水域>未利用地, 如图 4 所示。

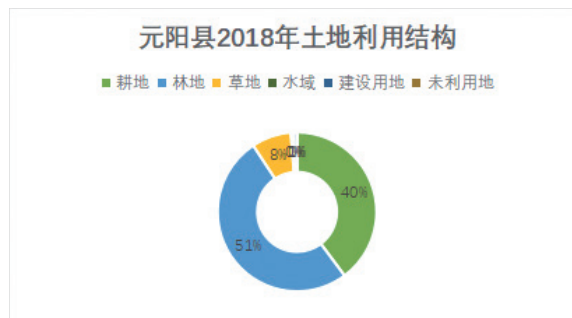


图4 元阳县2018年土地利用结构

3.3 2000 ~ 2018 年土地利用动态变化情况分析

从 2000 年到 2018 年, 耕地面积减少 154.49hm², 在总面积中占比下降了 6.98%。林地面积增加了 146.50hm², 是所有地类中增加最多的。草地在 19 年中减少了 13.75hm²。水域增加了 8.04hm², 占比提高了 0.36%。建设用地增加了 13.51hm², 在总面积中占比提升了 0.61%。未利用地面积增加了 0.19hm²。元阳县 2000~2018 年地类面积及占比变化如表 3 所示。

表3 元阳县2000~2018年地类面积及占比变化

地类	耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用地
面积变化 (公顷)	-154.49	+146.50	-13.75	+8.04	+13.51	+0.19
占比变化 (%)	-6.98	+6.62	-0.62	+0.36	+0.61	+0.01

由上可知, 从 2000 年到 2018 年, 元阳县耕地与草地面积减少, 林地、水域、建设用地和未利用地都有不同程度的增长。纵向对比 2000 年与 2018 年元阳县土地利用情况, 可以发现: 近 20 年来林地的增加面积大部分是由耕地和草地转变; 林地增加的位置在元阳县东南方向的大坪乡、小新街乡和逢春岭乡, 西南方向的俄扎乡和黄草岭乡等地区, 大部分是质量不好的耕地转化; 建设用地面积也有增加, 由草地和耕地转化, 还有少量林地转化; 建设用地增加的位置大部分在南沙镇及红河沿岸, 少量在各乡镇政府所在地。

4 元阳县土地利用动态分析

4.1 数据模型构建

4.1.1 数据处理

(1) 空间数据处理: 首先, 使用 ArcGIS 软件进行矢量数据裁剪, 利用元阳县行政区划图分别裁剪出 2000 年元阳县土地利用矢量图与 2018 年元阳县土地利用矢量图; 其次, 矢量转栅格, 将裁剪出来的矢量数据转换成栅格数据, 方便后期空间叠加分析。

(2) 属性数据处理: 根据统计年鉴资料, 分析 2018 年元阳县自然、人文有关数据, 如人口、GDP、三产业结构比例及民族结构, 得到元阳县基础属性数据。

4.1.2 动态度分析模型

(1) GIS 空间叠加分析：叠加分析是指在统一区域用相同的空间坐标系统，将不同时期的两个或多个矢量数据进行空间叠加，生成新的矢量数据^[3]。本文利用云南省 2000 年与 2018 年土地利用矢量数据在 ArcGIS 软件中进行矢量数据裁剪，对获得的元阳县土地利用现状矢量数据进行属性编辑及矢量数据转栅格数据；在元阳县矢量数据中提取各地类面积。

(2) 土地利用动态度：土地利用动态度是指在一定时期内各种土地利用类型在其利用方式上产生的变化量大小，即土地利用变化幅度的大小。本文利用单一土地利用动态度^[4]，研究元阳县 2000~2018 年土地利用类型的变化情况。

$$R = \frac{U_a - U_b}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

公式(1)中， R 为单一土地利用动态度，为研究时段内研究区某种土地类型的动态度； U_a 为研究区某个土地类型的初期量； U_b 为研究区某个土地类型的末期量； T 为研究间隔，即变化时间段。当 T 的单位为年时， R 值是研究区某种土地利用类型的年动态度。

4.2 数据分析结果

4.2.1 土地利用动态变化转移矩阵分析

元阳县 2000~2018 年土地利用动态变化及地类面积转移如表 4 所示。

表4 元阳县2000~2018年土地利用变化矩阵/hm²

类型	2000 年 面积	草地	耕地	建设 用地	林地	水域	未利 用地	期内 减少	期内 增加	期内净 变化	2018 年 面积
草地	191.46	0.00	10.53	2.30	61.83	1.02	0.15	75.83	62.08	-13.75	177.71
耕地	1035.23	9.94	0.00	10.51	166.73	5.08	0.16	192.42	37.93	-154.49	880.74
建设 用地	2.17	0.11	0.08	0.00	0.09	0.00	0.00	0.28	13.79	13.51	15.68
林地	979.61	52.01	27.19	0.92	0.00	1.99	0.05	82.16	228.66	146.50	1126.11
水域	3.68	0.01	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.13	8.17	8.04	11.72
未利 用地	0.17	0.01	0.07	0.00	0.01	0.08	0.00	0.17	0.36	0.19	0.36
总计	2212.32	62.08	37.93	13.79	228.66	8.17	0.36	350.99	639.90	0.00	2212.32

表 4 中草地面积净减少 13.75hm²，草地转化林地的面积最多，林地净增加 9.82hm²，其次是转化为耕地，转化了 3.93hm²；耕地减少 154.49hm²，大部分转化为林地；建设用地净增加 13.51hm²，面积增加 5 倍多，大部分由耕地、林地转化。林地净增加 146.5hm²，大部分由耕地、草地转化。水域面积增加 8.04hm²，增加了 3 倍多。未利用地面积变化不大，期内净增加 0.19hm²。近 20 年面积变化最大的是耕地，其次是林地。

4.2.2 土地利用动态度分析

元阳县 2000~2018 年一级地类土地利用动态度如表 5 所示。

表5 元阳县一级地类土地利用动态度

一级地类	2000~2018 年土地利用动态度
耕 地	-0.79%
林 地	0.79%
草 地	-0.38%
水 域	11.50%
建设用地	32.77%
未利用地	5.88%

元阳县一级地类的动态度分别为：耕地 -0.79%、林地 0.79%、草地 -0.38%、水域 11.5%、建设用地 32.77%，未利用地 5.88%，动态度排序为：建设用地>水域>未利用地>林地=耕地>草地。2000~2018 年，元阳县建设用地的变化速度最快，平均每年增加 32.77%；草地变化速度最慢，平均每年减少 0.38%。

5 元阳县土地利用存在的问题与建议

通过 GIS 空间叠加与土地利用动态度变化分析，可发现元阳县近 20 年：建设用地>水域>未利用地>林地=耕地>草地，其中耕地与林地变化量最大，建设用地变化速率最快，未利用地面积最小，草地变化速率最慢。上述耕地转型成林地大部分是在经济欠发达地区，草地转型成建设用地大部分在南沙镇坝子。

元阳县土地利用存在以下问题：土地后备资源不足；建设用地变化速率过快，与经济发展不匹配；耕地面积减少严重，人均耕地量减少，地区人口承载力下降。今后应加强土地资源节约、集约利用，让土地资源从横向发展转型到纵向与纵向结合发展，如提高建设用地的小区容积率、耕地与林地空间垂直利用等^[5]；严格把控建设用地面积审批，提前制定土地资源利用规划发案，拆除违建物，将建设用地退还原有地类；保护基本农田，对水利设施完好、交通便利的耕地建立基本农田保护区。同时提供大量工作岗位，第一产业与第三产业相结合，提高地区经济与人口容纳量。

参考文献

- [1] 郭焕成,靖学青.土地利用研究的背景、任务及发展趋向[J].地理学与国土研究,1996(3):7-12.
- [2] 国家统计局农村社会经济调查司.中国县域统计年鉴(乡镇卷)2018[M].北京:中国统计出版社,2019:4.
- [3] 周璐,刘恒,汤弟伟,等.恩施市土地利用及景观格局动态变化分析[J].农业与技术,2021,41(17):88-92.
- [4] 白义辉,郭忠臣,吴胜辉,等.明光市土地利用动态变化分析及预测[J].曲阜师范大学学报(自然科学版),2021,47(3):111-117.
- [5] 李雪丽,兰磊,朱杰亮,等.赣州市土地利用动态变化及其驱动因子分析[J].测绘与空间地理信息,2021,44(2):24-28.

无人机倾斜摄影技术在农房不动产权籍测量中的应用

王柘

(深圳市大华勘测科技有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要: 农房不动产权籍测量工作是一项复杂度较高的系统化工程, 传统的作业方式测量实施复杂, 效率低, 成本高, 难以满足不动产权籍精细化管理需要。将无人机倾斜摄影技术应用于农房不动产权籍测量工作, 介绍了无人机倾斜摄影测量系统的组成、原理及优势, 并结合实例, 进一步探讨了利用该技术进行农房不动产权籍测量的详细作业过程, 同时对测量精度和工作效率进行了验证和总结, 以期农房不动产权籍测量工作提供更加高效快捷的作业手段。

关键词: 无人机倾斜摄影; 农房不动产权籍测量; 精度

1 引言

农房不动产权籍测量是由政府统一组织, 通过调查和测量获取不动产的位置、权属、面积、形状、用途、数量等信息的测绘工作, 为深化农村土地制度改革、推进农村集体产权制度改革、实施乡村规划并助力乡村振兴提供了重要的基础资料^[1]。传统的农房不动产权籍测量手段通常采用 GPS-RTK、全站仪等设备, 存在外业工作量大、成本高、效率低、遇到复杂地形施测困难等缺点; 利用传统大飞机航测方法, 空域申请困难, 使用成本高。近年来, 随着科学技术的不断进步, 无人机倾斜摄影测量技术有了较为广泛的应用, 利用该技术可以快速获取多角度的高分影像数据, 并能生成高精度实景三维模型, 在已生成三维模型的基础上进行不动产要素采集, 省去了过多的外业测量流程, 提高了数据生产效率与质量^[2]。目前, 我国绝大多数地区已采用该作业模式开展不动产权籍测量, 取得了较高质量的数据成果, 为不动产统一登记提供了新的解决方案。

2 无人机倾斜摄影测量技术简介

2.1 无人机倾斜摄影测量系统组成及原理

无人机倾斜摄影测量系统主要由无人机飞行平台、飞控系统、任务设备、数据传输系统、地面监控系统、综合保障系统六部分组成^[3]。飞行平台是搭载任务设备的载体; 飞控系统是无人机倾斜摄影测量系统的核心部分, 主要控制无人机的飞行姿态和轨迹, 以保证无人机飞行安全; 任务设备包括摄影机、摄影机控制

系统与相关部件和装置, 功能是获取和存储航空摄影数据; 数据传输系统主要传输两个数据成果, 一是无人机和任务设备的飞行参数, 二是传输传感设备所采集的影像数据, 为飞行安全与数据储存安全提供保障; 地面监控系统是无人机的控制核心部件, 主要作用是制定飞行任务和紧急情况下的飞行处理, 以保证整个系统的安全。

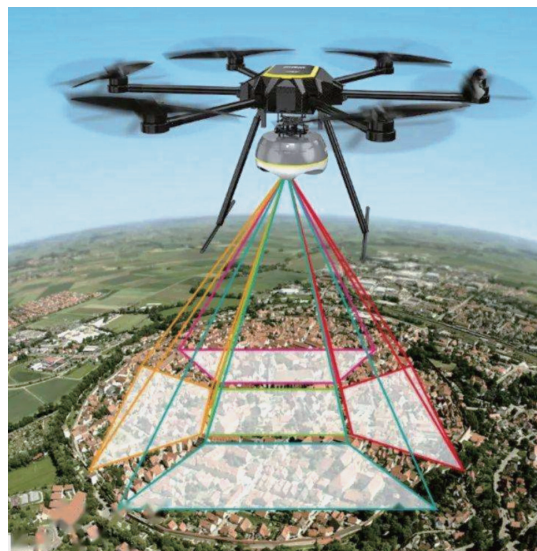


图1 无人机倾斜摄影测量系统

无人机倾斜摄影通过在无人飞行平台上搭载多台传感器(目前常用的是五镜头相机), 同时从垂直、倾斜等不同角度采集地面影像, 获取地面物体更为完整准确的信息。其中, 垂直地面角度拍摄获取的是垂直向下的一组影像, 称为正片, 镜头朝向与地面成一定夹角拍摄获取的四组影像分别指向东南西北, 称为

作者简介: 王柘(1982—), 男, 彝族, 本科, 工程师, 注册测绘师, 主要从事工程测量、摄影测量与遥感、地理信息系统等工作。E-mail: 117443568@qq.com

斜片^[4],如图1所示。拍摄的影像借助全自动高性能后处理系统进行批量定向和建模,可快速构建具有地物准确位置和清晰纹理的高分辨率真三维场景,借助专业数据处理软件不但可以实现地物的三维数字化精准量测,还可进一步生成多种数字化测绘产品,满足各行各业的生产用图需求。

2.2 无人机倾斜摄影技术优势

无人机倾斜摄影测量自出现至今,已发展成为一项较为成熟的测绘手段,解决了以往航测只能获取地物垂直视角影像的缺点,可同时获取多视角影像^[5],且基于多角度影像可快速建立实景三维模型。无人机倾斜摄影测量的优点具体如下:

(1) 打破传统,在倾斜摄影测量技术问世前,传统航测只能获取垂直方向的影像。利用倾斜摄影测量可以获取多角度影像和更加准确的地理信息,充分反映测区地物的真实情况。

(2) 成本低,无人机倾斜摄影测量操作简单、数据采集效率高且可以单人作业,极大地降低了人员、时间等项目成本。

(3) 测量工作无地域限制,以往须测绘工作者实地开展测量。通过无人机倾斜摄影测量技术可以减少原有的外业工作量,将更多工作转至内业,使得测量工作不受地域限制^[6]。

(4) 自动化程度高,数据处理过程无需过多人工干预,可自动完成实景三维模型的建立。

3 应用实例

3.1 项目背景

某农房不动产权籍测量项目,面积约5km²,测区地形较为复杂多变,山峦起伏,沟深大涧,道路穿测区而过。考虑到使用常规方法难以在规定时间内完成任务,项目组决定采用大疆测绘无人机进行作业,航线规划和三维建模都采用大疆智图 Terra 软件完成,再利用清华山维 EPS 三维测图软件和南方 CASS9.1 软件快速制作地籍图件,具体作业流程如图2所示。

3.2 外业数据采集

外业数据采集采用大疆经纬 M300 RTK 四旋翼无人机,搭载赛尔 102S Pro 五镜头倾斜相机,该无人机续航时间长、飞行性能稳定、操作模式灵活。利用大疆无人机自带的航线规划软件设置本次航测的目标区域范围,并将倾斜摄影参数的正摄相机等效焦距设置为40mm,倾斜相机等效焦距设为60mm,倾斜/正摄镜头

比值为1.5,大疆航测规划软件根据以上参数自动规划出1组正摄航线和4组不同方向的倾斜航线,无人机即可全自动执行飞行任务。像控测量根据测区地形、地貌情况,按分段6点法进行布设,分为平面像片控制点和高程像片控制点,布设主要以靶标为主,少量采用明显地物(房角、渠道边等),像片控制点采用GPS-RTK技术进行测量。本次航飞获取到地面倾斜影像4102张,共计13.59GB数据。

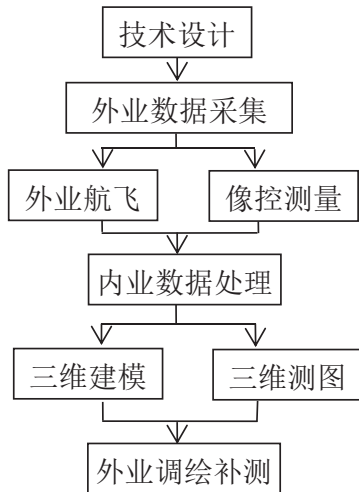


图2 作业流程

3.3 内业数据处理

(1) 三维建模

三维建模利用大疆公司自主开发的大疆智图 Terra 软件来完成,将外业航飞获取的原始影像导入 Terra 软件,可自动获取影像的 POS 数据,提取外方位元素,同时将像控点测量数据导入软件,经像控点刺点、空中三角测量后,软件自动匹配影像上的同名点进行三维建模。Terra 软件建模过程只需要极少的人工干预,即可生成高精度、高分辨率的三维实景模型,而且占用计算机的内存小、重建速度快^[7]。

(2) 三维测图

利用清华山维 EPS 三维测图软件进行地籍要素的立体采集,采集内容主要有居民地及设施、道路、水系、植被、地貌要素等。该种数据生产方式基于三维实景模型进行采集,作业员通过裸眼就可以实现 3D 测图,相比传统的立体测图方法更加直观形象, EPS 软件操作简单,作业员经简单培训即可上手,省去了大量外业调绘工作,保障了作业员的人身安全,真正实现了把实景搬到室内,按需进行测图^[8],测图完成后,再赋予图层和属性信息,最后经编辑和整饰,生产出全要素的地籍图件,三维测图界面如图3所示。



图3 三维测图界面

3.4 外业调绘补测

针对航测后期已发生变化或地面被遮挡的地物,采用外业调绘和补测方式进行完善^[9]。外业补测主要利用RTK和全站仪实地测量地物点,外业重点补测的地物有:(1)影像中已有地基的建筑中房屋;(2)影像中已有路基的建筑中道路;(3)影像中已有大致轮廓的其他各类建(构)筑物;(4)电力线、井盖等影像上无法清晰判绘的地物;(5)被高大建筑或者树木遮挡的地物。

3.5 精度分析

为了检查本次农房不动产籍测量成果的精度,项目组在测区均匀设置了26个检核点,将这些检核点的航测坐标与采用GPS-RTK实际测量的坐标进行对比,分析测图精度,统计结果如表1所示。按高精度检测,其中误差计算为:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{n}}$$

公式中, m 为中误差, n 为检查点个数,通过计算得出26个检核点的最大误差为0.061m,中误差为 ± 0.038 m,精度满足《地籍测绘规范》的要求。

表1 检核点精度统计(单位:m)

点号	航测坐标		GPS-RTK 实测坐标		ΔX	ΔY	ΔS
	X	Y	X	Y			
1	427430.343	2786900.121	427430.360	2786900.150	0.017	0.029	0.034
3	427402.187	2786823.345	427402.155	2786823.367	-0.032	0.022	0.039
4	427399.352	2786850.189	427399.371	2786850.163	0.019	-0.026	0.032
5	427336.378	2786849.785	427336.356	2786849.804	-0.022	0.019	0.029
6	427378.341	2786821.978	427378.349	2786821.997	0.008	0.019	0.021
7	427330.645	2786799.145	427330.694	2786799.109	0.049	-0.036	0.061
8	427337.238	2786766.383	427337.215	2786766.400	-0.023	0.017	0.029
9	427331.479	2786734.679	427331.487	2786734.663	0.008	-0.016	0.018
10	427321.184	2786702.321	427321.205	2786702.339	0.021	0.018	0.028
...	...	...	...	...	...	...	...
26	427267.283	2786652.345	427267.295	2786652.366	0.012	0.021	0.024

3.6 应用总结

本次农房不动产籍测量工作完成后,项目组将

无人机倾斜摄影测量技术与常规测量方法的生产效率进行比较,统计结果如表2所示。

表2 生产效率统计

测量方法	采用仪器	投入人工	需要工日
航测	无人机倾斜摄影测量技术	1组,每组2人	2
常规测量	GPS-RTK、全站仪	5组,每组2人	10

根据表2数据,在人工投入方面,常规测量需投入5个小组,每组2人,而采用无人机倾斜摄影测量技术只需投入1个小组2人。在内业效率方面,常规方法需对数据进行展点,再跟草图对比,最后绘制成果图^[10],完成项目需10个工日;而采用无人机倾斜摄影测量技术可在三维实景模型中进行立体测图,再经简单处理即可出地籍图,完成项目只需2个工日。总体来看,与常规方法相比,采用无人机倾斜摄影测量技术,生产效率至少提高5倍以上,应用效果显著。

4 结束语

实践证明:无人机倾斜摄影测量技术相比常规测量手段具有机动高效、自动化程度高、成本低廉等优势,不仅节省了人力物力,而且测量精度也完全满足相关规范的要求,为不动产权籍测量工作提供了重要的技术支撑,应用前景广阔。

参考文献

- [1] 罗正.无人机倾斜摄影在房地一体中的应用[J].智能城市,2020(18):62-63.
- [2] 谭金石,黄正忠.基于倾斜摄影测量技术的实景三维建模及精度评估[J].现代测绘,2015(5):21-24.
- [3] 潘红平,晋良高,袁龙.无人机倾斜摄影测量技术在西藏江孜县农村房地一体确权登记中的应用[J].经纬天地,2020(6):31-35.
- [4] 赵超超.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测绘中的应用[J].工程建设与设计,2020(24):252-254.
- [5] 刘双童,王明孝.基于倾斜摄影建模技术的三维地形实体模型制作研究[J].测绘与空间地理信息,2019(1):31-33.
- [6] 卢加华,刘健,田滔,等.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体中的应用[J].地矿测绘,2020,36(1):44-47.
- [7] 赵彬.无人机倾斜摄影测量在农村房地一体确权登记中的应用研究[J].科学与信息化,2020(5):18,24.
- [8] 邓清军,张士武,许邦鑫.无人机倾斜摄影技术在农村不动产确权中的应用[J].北京测绘,2018(2):225-228.
- [9] 杨鑫.浅谈倾斜摄影测量在农房一体不动产中的应用[J].科学技术创新,2019(17):191-192.
- [10] 陈佳旺,肖日斌.倾斜摄影测量技术在农村不动产权籍调查中的应用与分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(18):177-178.

明代丝路地图及其所见中土交流

◎ 郭琦 席会东

明代西北陆上丝绸之路相较于汉唐时期大为衰落，但明王朝仍然继承了蒙元时期的西域政治关怀、知识关注和地图遗产。明朝对西域的经略和西域诸国的朝贡贸易，推动了明代陆上丝绸之路地图的编绘，见证了明朝与丝路沿线国家的交流盛况。

明嘉靖《西域土地人物图》 内容版本及其所见鲁迷城

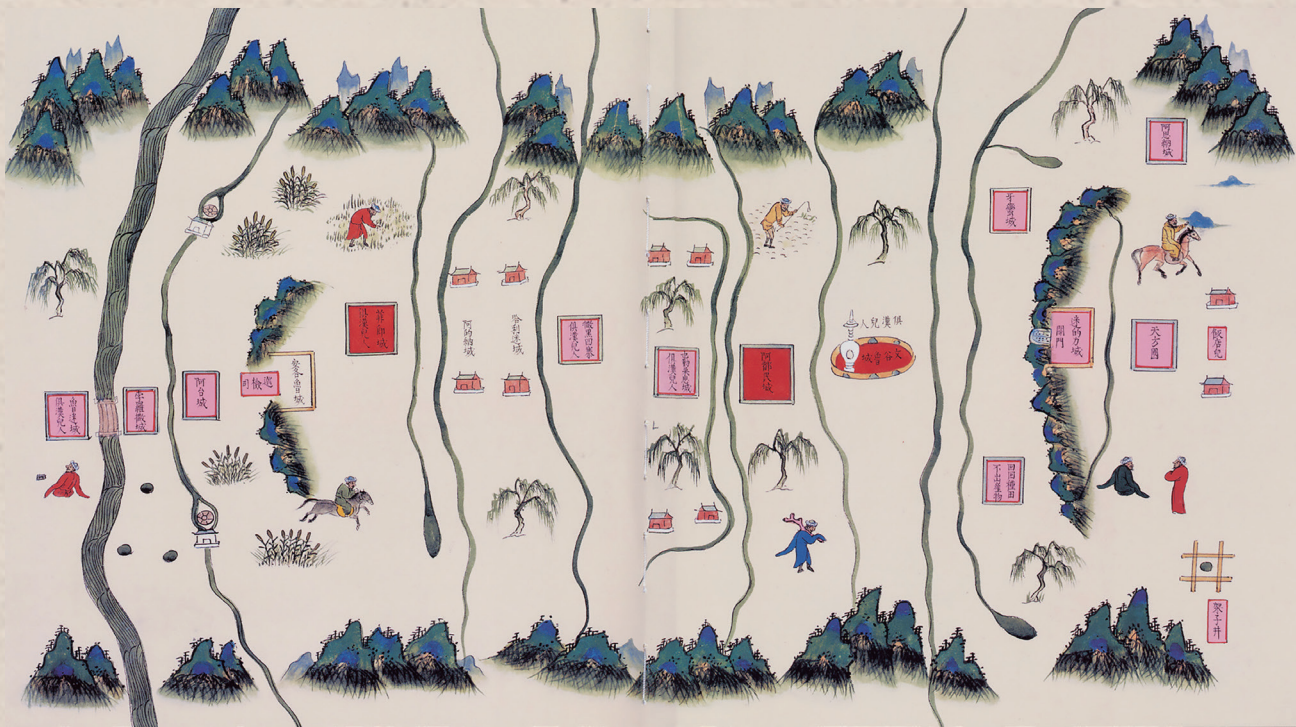
早在明朝永乐十三年(1415年)永乐帝使臣陈诚所撰著的《西域行

程记》中就会绘有“西使行程图”，但此图在清代散佚。现存内容最详实、流传最广的陆上丝绸之路图籍是明嘉靖二十一年(1542年)左右成图的《西域土地人物图》，堪称16世纪欧亚大陆的陆上丝绸之路地图。该图内容丰富，史料价值高，版本流传复杂，是最重要的中文丝绸之路地图。

《西域土地人物图》及其图说《西域土地人物略》绘注和记载了明代嘉峪关到鲁迷城沿途300多个地方的山川、城镇、物产、种族、

宗教、习俗等内容，所绘地域范围涵盖欧、亚、非三大洲的十多个国家。图中绘有牵马或牵驼的商旅、背着行囊的旅客、缠头对酌的“回回”、牵着贡狮子往东朝贡的使者、头戴蒙古帽骑马飞奔的军士、埋首耕种的农夫、在辇帐中接受跪拜的贵族，另有方形、椭圆形等形态各异的城镇，以及水磨、风磨、架子井、望日楼、藏式佛塔等多样的地理景观，呈现出西域不同于中原的异域风情。

该图至少有三个抄绘本传世：



▲ 台北故宫藏明嘉靖《西域土地人物图》卷尾天方(麦加)至鲁迷(伊斯坦布尔)段

一是台北故宫藏《甘肃镇戍守图略》所附的纸本彩绘《西域土地人物图》及其图说《西域土地人物略》《西域沿革略》册页。二是意大利地理学会所藏的《甘肃全镇图册》中的《西域诸国图》一幅及其他九幅分图册页。三是现藏于北京故宫博物院的《丝路山水地图》卷轴。其中前两个绘本都作为明代陕西边臣所编绘边防图籍的附属内容。

该图另有两个明代刻本传世，一个是收入明嘉靖二十一年（1542年）马理主编的《陕西通志》中的《西域土地人物图》和《西域土地人物略》，另一个是日本东洋文库藏明万历四十四年（1616年）延绥巡抚金忠士、荆州俊、马丛聘等七人所编，陕西三边总督刘敏宽和陕西巡抚李楠撰序《陕西四镇图说》中的《西域图略》和《西域土地人物略》。

该图的西端终点是当今土耳其的古城伊斯坦布尔。土耳其国及其当时的都城伊斯坦布尔在明初被称作“肉迷”，后改称“鲁迷”。16世纪，明嘉靖皇帝在位时期（1522~1566年），奥斯曼土耳其帝国正处于苏里曼一世（1520~1566年）统治阶段，他对内颁布法令，改革内政，巩固统治，对外扩张帝国版图，使地跨欧亚非三洲的奥斯曼帝国发展到鼎盛阶段。正是在两位君主执政期间，双方进行了多达8次的朝贡贸易，丝路交流呈现出繁盛局面。

图中鲁迷城处绘有一个席地而坐的人物形象，此人缠有头巾，身着具有阿拉伯特色的伊斯兰教长袍。《西域土地人物略》中对鲁迷城记载道：“……又西为鲁迷城，其城二重，有自立王子，有缠头回及汉儿人，有通事，种旱田。”

图中“俱汉儿人”之字样体现出这里是西迁汉人后代的聚居区，这些汉人主要来自明初河西走廊一带的威远城（今甘肃省金塔县）。鲁迷城中的汉人与当地穆斯林杂居，不同族群共同生活，反映了丝绸之路上东西方的双向交流和互动。

嘉靖朝明鲁政治交往

嘉靖一朝是鲁迷国与明朝往来最为密切的时期。这一时期，鲁迷国不仅入贡次数频繁，而且每次派遣使臣人数亦很多。《明史》记载了5次鲁迷国单独朝贡的情况，而根据《明世宗实录》《罪惟录》《皇明世法录》等文献，可知嘉靖一朝，鲁迷国单独或者随同撒马尔罕等周边西域国家使臣一道入明朝贡总计有8次，具体时间及相关情况如表一所示。

由表一可知，鲁迷国8次入明朝贡中，贡品以狮子、犀牛一类奇禽异兽数目为最，其次为珊瑚、玉石等奇珍异宝。即使自古以来狮子

多被看作祥瑞之兽，永乐年间甚至一度被视为统治合法的象征，但嘉靖年间朝臣们大多对同鲁迷国的朝贡贸易报以消极态度。究其原因，首先与鲁迷国所贡礼品有关。贡品的名目虽然繁杂，但狮子、犀牛劳民伤财，珊瑚、玉石华而不实。且由于明王朝对周边民族和国家朝贡采取“厚往薄来”的政策，导致对贡狮的回赐以及狮子饲养方面都有巨大经济压力。故多数廷臣数次以“狮子非可育之兽，请却之”“养狮日用二羊，养犀牛日用果饵，日需供亿”等为由对其进行指责，御史张禄甚至上谏“乞返其人，却其物，薄其赏”。

原因之二，是贡品中缺乏一个重要的战略物资，即马匹。嘉靖年间北虏小王子、西番土鲁番共同构成明王朝的双重边疆危机，尤其是北方烽火不息，边患较之明初有增无减，蒙古骑兵对边境的侵扰严重威胁明朝的边疆安全。为了装备一支能够与之抗衡的军队，明廷不得

表一 嘉靖年间鲁迷入贡情况

次数	时间	贡物
1	嘉靖三年 (1524年)四月	“遣人贡狮子、犀牛、珊瑚、玉石等物。”
2	嘉靖五年 (1526年)九月	“遣使白哈兀丁等贡狮及犀牛、方物。”
3	嘉靖六年 (1527年)正月	“使者火者好把丁、阿力等复贡狮子、犀牛等物。”
4	嘉靖二十二年 (1543年)五月	“偕天方诸国贡马及方物。”
5	嘉靖二十七年 (1548年)七月	“有珊瑚、琥珀、金刚钻、花瓷器、锁服、撒哈刺帐、羚羊角、西狗皮、舍列狝皮、铁角皮之属。”
6	嘉靖三十三年 (1554年)四月	“遣人来朝贡方物宴饗如例。”
7	嘉靖三十八年 (1559年)三月	“贡马、驼、方物。”
8	嘉靖四十三年 (1564年)六月	“遣人贡狮子。”

资料来源：《明世宗实录》《罪惟录》《皇明世法录》

不特别关注战马的征集。而西域贡马膘肥体壮、质量上乘，是最有价值的战略物资，明廷自然希望贡品中以骏马而非狮子为最，以加强明朝军队的战斗力。

原因之三，在于嘉靖皇帝即位后，为革除前朝明武宗居住豹房、荒疏政事的弊政，接受儒家教育、讲求克己复礼的大臣们请求世宗下令“纵内苑所蓄禽兽，仍禁天下不许进献”。而世宗本人力排众议，为维持大国体面，还是接受了贡物，并对鲁迷国的入贡报以相对宽容和善的态度。嘉靖年间鲁迷国首次入贡后，世宗便下旨“自令起送（鲁迷）十余人赴京，方物准入贡”，使得大明帝国和鲁迷国之间的朝贡贸易关系正式取得了合法地位。

第二次朝贡时，明廷宽容的态度和优厚的赏赐使鲁迷使臣感到意犹未尽，便以长途跋涉为由“请加赐”，这引发朝臣的反感与非议。即使当中不乏有追逐厚利的商人冒充外交使者，皇帝仍然“上复悯其远，命俱进收而给如议”，下旨热情接待并给予丰厚回报。

第四次朝贡的鲁迷使臣于返国途中经过甘州（今甘肃省张掖市）时，正逢蒙古军队进犯。在时任明朝总兵官杨信的主使下，九十余名使团人员被派至前线作战。虽击退敌人，但鲁迷国九名使者战死。这起意外事件传至朝廷，世宗立刻将杨信等人革职查处，命官员将死者遗体还乡，并重给安葬之费示慰远人。鲁迷使团对皇帝郑重宽厚的态度颇为感动。

第六次朝贡记载“鲁迷诸国贡夷九十余人”。明政府出于财政开支的考量，对朝贡使团的人数有明确限制，然而世宗“悯其远来”，网开一面，准其尽数来朝并获得便

宜行事的权利。

嘉靖时期，明朝与鲁迷国朝贡交往的另一重要成果是兵器“噜噠銃”的传入。据明人赵士桢《神器谱》及茅元仪《武备志》记载，“噜噠銃”正是于嘉靖三十三年（1554年），鲁迷使臣第六次前来朝贡时，因携带轻便而作为防身武器带入中国的，因此未在鲁迷国进贡物品中记录。由于在中国受到礼遇与照顾，该使臣后来主动提出要求在中国长久定居，这也使得“噜噠銃”在中国留存下来，但当时并未被明政府所重视。直到万历二十五年（1597年），赵士桢认识到，这一新型武器无论是射程与命中率，还是攻击威力都比鸟銃更具优势后，才上书请求扩大其制造规模。

明朝与鲁迷朝贡交流之密切，建立在两国统治者共同努力的基础之上。一方面，嘉靖皇帝秉持“厚待远人”的大局意识与“怀柔远人”的宽容心态，促成与鲁迷的友好往来和西域的安定局面；另一方面，在苏里曼一世统治下的鲁迷国进入长达数百年的“黄金时期”，注重发展商业、维护同明朝的外交关系。鲁迷凭借强大的军事实力控制了欧亚间的贸易交通要道，并且持续的对外扩张使其拥有来自不同地区、种类更为丰富的产品或贡或销，其国力的强大也是双方朝贡贸易顺利发展的基础。

明鲁商贸往来

明代朝贡必须遵行特定的贡道，嘉峪关在丝路交流中发挥着重要的门户作用，西来的鲁迷国商团贡使就多从陆道进入嘉峪关，再由嘉峪关上驿道，顺着驿站直抵京城。从鲁迷到京城路途遥远，历经戈壁荒滩，行路艰难。嘉靖八年（1529

年），嘉峪关以西局势渐稳，贡道也得以恢复畅通，明朝在甘肃、宁夏一带派重兵驻守，也为鲁迷等国的贡使和商人提供了安全保障与便利条件。在明政府的努力下，丝路沿线使团和商团往来便利，在途中不受盗匪侵扰。

鲁迷使者与商团所携货品分为两类，贵重良品运往京师，进献皇帝，余者则在返乡途中与沿线诸城军民开市自由交易，同时还能购买中国的布帛缎匹、茶叶药材、陶瓷器具，这些既能带回鲁迷赚取利润，又能向西沿着丝绸之路输往中亚、西亚、欧洲各国，商团从中受益颇多，也使得鲁迷在这一时期国富民强。鲁迷人引以为豪的羊毛织品，如地毯等货物也由此输往中国。畅通的丝路通道、频繁的贸易往来为万余件中国瓷器进入奥斯曼托普卡帕皇宫创造了便利条件，也为鲁迷国的羊毛地毯打开东方市场提供了机会，成为当时中国与鲁迷国密切交往的见证。

明代青花瓷广受鲁迷欢迎的原因有三。首先，瓷体颜色亮丽，有美名曰“海洋绿”；其次，瓷器图案在荷花、牡丹花等中国传统纹饰的基础上，进一步融合了西亚细密画风格；再次，苏里曼一世对青花瓷尤为喜爱，仅在其统治时期就有二百余件明代青花瓷餐具被用于服务皇室，这也使得举国上下将青花瓷视作表明身份地位的时尚符号，热度高居不下。

嘉靖年间瓷窑还接受鲁迷国的订货，烧造大量定制款外销瓷，瓷体上通常绘有伊斯兰教经文，这对信奉伊斯兰教的鲁迷人来说更具吸引力。明瓷通过赏赐、贸易等多种形式远销鲁迷市场。而伴随着明瓷外销，其制造技术也传入鲁迷，当

地工匠为更加适应上层社会的需求,将中国的制瓷技术和奥斯曼宝石镶嵌工艺融合在一起,在明青花瓷上镶嵌能使瓷器更显雍容华贵的黄金珠宝。嘉靖二十七年(1548年)与三十三年(1554年)鲁迷使臣第五、第六次来明朝贡时,贡品中便有“花瓷器”。中国瓷器在鲁迷经历了从单纯作为权势与财富象征的欣赏功用,到进行再创作的“本土化”过程,鲁迷以明为师,在制瓷技术上取得长足进步。

鲁迷国最具特色的商品是以地毯为主的织物,如果说瓷器是上层社会的地位象征,那么对于广大平民而言,能够体现身份价值的就是朴实却精美、凝聚了当地艺术精髓的手工地毯。地毯主要原料为羊毛、丝绸、棉花,图案样式的创作灵感多来自商旅文化,最大特色是以对称耐用的“土耳其结”作为其编织方式。作为古代丝绸之路的重要组成部分,鲁迷国汇聚了亚欧两大文明特征,略带冲突感的设计思路于地毯的构图中可见一斑——将欧洲华丽风格的几何组图与亚洲沉稳大气的花鸟形象巧妙结合在一起,质量精、样式美,远销丝路沿线各地。

在两个民族的语言文字方面,也都留存了双方互学互鉴的印记。在土耳其语言系统中,“中国”和“瓷器”为同一个单词“Cini”,且土耳其语的“Çay”(茶叶)、“Su”(水)等发音也都与汉语极为相近。土耳其的茶文化同样与中国密切相关,在丝路贸易中,茶叶作为中国的一大畅销品深受土耳其人喜爱。后来,土耳其人开始在黑海沿岸地区大规模种植茶叶,进而逐渐形成了自己的饮茶习俗。为此,当地还有谚语道:“和你一起喝茶的人,

不会对你心怀不轨。”明鲁商贸的繁荣,推动了两国的文化交流。

明鲁交往的历史启示

回望16世纪明朝和鲁迷之间政治与商贸的交往历史,可以总结出双方友好交往的三条经验:

首先,政治上相互协作。在朝贡交流中,明王朝最为看重的是政治价值而不是经济效益,明王朝注重防范北方蒙古部落,积极发展与鲁迷等西域国家的关系,对鲁迷诸国使团厚加回赐,务求博大,彰显其盛世形象,而鲁迷看重的首先是经济利益。双方侧重点虽有不同,但通过这种贡赐贸易,明朝与鲁迷互通有无,各取所需,推动了两国政治交往。

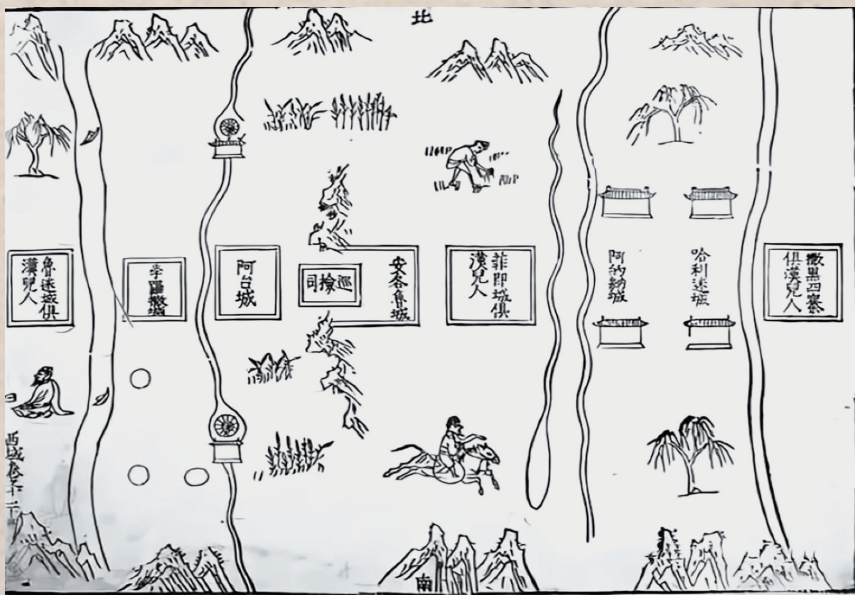
其次,经济上互利共赢。在距离遥远、物产不同的两大强国之间,存续经济上互惠互利、互通有无的商贸关系是推动双方维系长期外交关系的坚实基础。鲁迷国在苏里曼一世统治期间,坚持积极发展与中国上至官方、下至民间的贸易,中国的瓷器、丝绸与茶叶,鲁迷的骏

马与毛毯,成为双方丝绸之路贸易的代表性商品和维系两国政治关系、推动双方文化交流的重要载体。

最后,文化上求同存异。接触异国商品是感受不同风土人情并形成对该国印象的最直接有效的方式,瓷器不仅是明鲁间的重要商品,也是双方进行文化交流的媒介。大量明瓷输入鲁迷,在一定程度上改变了奥斯曼帝国甚至欧洲的饮食礼仪及用餐习惯,也为当地人认识中国创造了契机。独特的地理位置使鲁迷聚集了来自不同地区与族群的商人,推动了丝路多元文化的相互碰撞与融合。

位于古丝绸之路东西两端的中土两国,友好交往历史源远流长。土耳其作为“一带一路”上的关键节点国家,独特的地缘条件使其成为中国在西亚地区理想的合作伙伴。中土两国共建“一带一路”有广泛而深厚的历史基础,传承丝路精神,延续千年交往历史,必将开创两国友好交往的新时代新格局。

□ (作者单位:西北大学丝绸之路研究院)



▲ 明嘉靖马理主编《陕西通志》之《西域土地人物图》所绘鲁迷城段

探秘三皇寨

◎ 孙利芳

去年金秋十月，好友提议去三皇寨游玩，说：“三皇寨位于登封少林寺东侧，是嵩山世界地质公园的重要组成部分，具有泰山之雄、华山之险、北恒之奇、南衡之秀等特点，以峰奇、路险、石怪、景秀闻名中原！”见我将信将疑，好友继续游说：“明代著名的地理学家和旅行家徐霞客曾有诗为证：嵩山天下奥，少室险奇特。不游三皇寨，不算少林客。”嵩山是五岳之一，少林寺更是名扬中外，在嵩山和少林寺的耀眼光辉下，三皇寨还能得到徐霞客的赞美，那我一定要去探探三皇寨的独特魅力。

进入山门，远远望去，秋高气爽的碧空下，高耸入云的山川峰峦突兀，雄伟险峭。黛青色的山川就像一幅悬挂于天地之间的巨大水墨丹青画，让人在惊叹大自然鬼斧神工的魅力之余，也产生一种远离城市喧嚣、心旷神怡的心境。

拾级而上，首先要翻越486个台阶的好汉坡。好汉坡分三段，每段100多梯。还没爬到一半就累得气喘吁吁，我咬牙爬上金关云宫，站在台阶往上看，只见云雾缭绕，三皇寨禅院金黄色的墙面在山顶熠熠生辉，仿佛传说中天宫的凌霄宝殿一般气势宏伟。往下看，万丈深渊，云雾飘渺，深不可测，令人胆战心惊。

稍稍喘气之后，继续手脚并用翻越好汉坡，来到三皇寨的第二个天梯——登天梯，又爬过150多



● 嵩山世界地质公园——书册崖 赵洪山 / 摄影

个台阶后，方跨越八步平地界。我驻足观赏，只见周围怪石嶙峋，奇峰林立，气势磅礴，山峰叠峦起伏，如同刀劈斧削般形态各异。

过了南天门，再往上就是三皇寨禅院。禅院依山而建，站在山台上观望，云雾缭绕的远山似乎触手可及。

禅院的师太向我们讲起三皇寨禅院的来由：三皇寨禅院是人们为了纪念人祖三皇（天皇、地皇、人皇）在嵩山一带开天辟地之功而命名。踏遍嵩山的寺庙宫观，唯有这里敬奉的神灵游离于三教之外，以

人祖为宗，虔诚奉祀。禅院里主要有文殊殿、观音殿、普贤殿等殿堂，分别供奉着人祖三皇。曾有对联称：“跳出红尘三界外，人注白云一洞中。”听着师太的讲解，观望着建立在高耸入云峰上的三皇寨禅院，轻烟缭绕，轻雾微拂，香火袅袅，不禁心生敬畏。

除了大自然赋予我们浩瀚无比、鬼斧神工的自然景观外，淳朴的人民用辛勤的劳动和诚挚的感情也给了三皇寨独一无二、天人合一的人文景观。这也许是三皇寨名扬中原的第一个独特之处！

拜完三皇寨禅院，来到悬挂在悬崖峭壁上的连天索桥。这索桥一米多宽，悬空而建，脚下是万丈深渊，深不见底，头顶是白云蓝天，触手可及。脚一踏上去，连天索桥就开始左右摇摆，我吓得赶紧抓住两边的铁索，一小步一小步往前挪，50多米的索桥，我愣是走了整整5分钟。

心惊胆战地走过铁索桥，回头望去，原是高处的禅院已在我们脚下，真是山外有山，连绵不绝。在这样的大山中，真真正正感受到大自然之伟大，人之渺小。

过了连天索桥，跨过三皇栈道，来到了三皇寨最著名的景点——“天书”。一座巨大的奇异山峰出现在眼前，整座大山就像一本厚厚的书册，笔直矗立在天地之间。高的可达千米，矮的也有七八百米，一本本傲然挺立，看起来就像“天神”精心包装过的“硬皮书”。我仰望直入云霄的“天书”，伸出双臂紧紧拥抱它们，将脸颊贴在“书本”上静静感受大自然鬼斧神工的魔力。

如此神奇的“天书”是如何形成的呢？同行的一位地质专家为我们解开了“天书”的神秘起源：早在25亿年前，嵩山地区发生了剧烈的地壳运动——“嵩阳运动”，使沉积在海底的花岗绿岩受作用褶皱隆起，高耸的山脉横空出世，屹立于华夏大地；距今25亿年~18亿年元古宙古元古代，在经受剥蚀中缓慢下沉，逐渐被海水淹没；距今18亿年前后，又经历了“中岳运动”，山峰再次露出海面，第二次屹立于中州大地，其后又逐渐被海水吞噬；距今8亿年前后，发生了“叶舞运动”，再次抬升为山。后来又经历了“少林运动”“加里

东运动”“华西运动”“燕山运动”，最后“喜马拉雅运动”的3次主造山幕发生时，嵩山也同步向上抬升了3次，至此，历经沧桑巨变的嵩山终于呈现出如今的面貌，屹立于华夏大地。

由于经过多次造山造陆运动，这里完整出露着35亿年来太古代、元古代、古生代、中生代和新生代5个地质历史时期的地层，地层层序清楚，构造形迹典型，被地质界称为“五代同堂”。这里的地质遗迹在全球绝无仅有，是一部完整的“地球历史石头书”和活生生的“地学百科全书”。

独特的演变历史、漫长的历史长河、天然的地质演变，造就了这群山挺拔、气势磅礴、景象万千的地质奇观，也记录了华夏大地数十亿年的沧海桑田，不仅有着很高的观赏价值，还有极高的科学价值。

地上文明越千载，地下沧桑亿万年。山无语，“书”无语，天无语，人无语，只留下一幅美丽的水墨丹青画卷，只留下一首天地合一的宇宙之歌，只留下一本蕴藏着无穷奥妙的“石质天书”，这就是三皇寨游人如织的另一个原因吧！

一边感受着大自然的魔幻魅力，一边穿越从“天书”中间人工建造的悬空栈道，仿佛行走在云端雾里、人间仙境。不知不觉，又翻越两个山头，开始下山了。这里的山势开始缓冲，不像前面的山峰全都垂直屹立、突兀峻峭，植被也渐渐多了起来，沟壑山坡上到处是郁郁葱葱的树木，一股清新的山野气息扑鼻而来。

绕过一座山头，朋友在前面欢呼起来：“哇！快来看，红叶，美丽的红叶！”我顺着她的呼声紧跑几步，看到了另一幅截然不同的绝

美画面。

只见对面的山坡上、山涧内，层林尽染，落英缤纷。霜后的古柏更加苍翠莹亮，火红的枫叶、金黄的山菊，刻画出五彩缤纷、多姿多彩、如诗如画的三皇秋色。层峦叠嶂之间，仿佛瞬间披上了最华美艳丽的色彩，构成了一个色彩斑斓的绚丽世界。那红叶红得鲜艳、红得诱人、红得可爱，天高云淡、柏青叶红，秋天以它独有的魅力渲染着更加美丽的三皇寨。

如果说之前看到的三皇寨是一幅水墨丹青的山水国画，那么此刻展现在眼前的则是一幅浓妆艳抹、色彩斑斓的水彩画。我和朋友欢呼着、跳跃着，一会儿和红叶拥抱、亲吻、合影，快乐得像个情窦初开的少女；一会儿深情地呼吸着、凝视着，生怕惊动了迷人的三皇秋色。

难怪人们说三皇寨四季风光不同：“春夏绿林吐翠，百花芬芳；深秋层林尽染，万山红遍；严冬山舞银蛇，原驰蜡象，是我国北方少有的自然景观！”今日一见，“皇寨仙景”果然名不虚传，这也许就是我今天探秘找到的第三个答案。

作为一名自然资源部门的工作人员，如此近距离地欣赏到五彩缤纷的三皇秋色，观赏到精雕细琢的人文景观三皇禅院，认识“五世同堂”的“世界地质遗迹”，在欣赏大自然奇观的同时，又学到那么多地质知识，真是不虚此行。

远处，少林寺的钟声已经响起，天色已晚，我们只能恋恋不舍地下山。走在弯弯的林间小道，我把脚步放慢，再放慢，我要把我的脚印留在三皇寨，我要把这段美丽的奇遇珍藏下来，把三皇寨的奇异山色、锦绣画卷永远刻印在我的脑海……

☑（作者单位：汝州市地矿局）

“小气候”作用可不小

◎ 陈鲁民

哲学上有个基本原理叫“多因一果”，一个贪官与一个清官的出现，都是典型的多因一果。谈论出贪官原因的文章较多，都很有道理，很有见地。这里想着重分析一下产生清官的多种原因，换言之，探讨一下出清官的“小气候”。

“大气候”就不说了，古今中外历朝历代都没有鼓励贪官的政策，任何政府都是要反腐败的，只不过是紧一点与松一点的区别而已，但为什么众多官员会花开两枝，清浊互见？因为，“小气候”在这里也很重要，甚至起主导作用。

清白刚正的父母是官员清廉的引路人。天下父母无不盼子女有出息，还没听说哪个父母盼子女当贪官的，但愿望是一回事，教育又是一回事。晋代名臣陶侃年轻时曾任浔阳管渔场的县吏。一次，他派人给母亲送了一罐腌鱼。他母亲湛氏收到后，又原封不动退回给他，并写信给他：“你身为县吏，用公家的物品送给我，不但对我没有任何好处，反而增添了我的担忧。”这件事使他深受教育。有这样深明大义的母亲，陶侃成为一个清官也是水到渠成的事。包公的父亲包令仪，任过朝廷虞部员外郎，掌管冶炼、茶、盐的生产，这是个肥缺，但他却两袖清风，一尘不染。生活在这样治家很严的家庭，有父亲的言传身教，包公耳濡目染，潜移默化，后来成为著名清官也就没什么好奇怪了。

贤良睿智的妻子，是官员保持清廉的保护神。老话说“妻贤夫祸少”，原湖南省委副书记郑培民，廉洁奉公，拒绝贿赂，有人就在他妻子身上打主意，把钱财送到他家里。他妻子就把送礼人堵在门外，要他们有事去办公室谈。孩子形象地总结：“爸爸堵前门，妈妈堵后门。”反之，不少贪官的堕落是在妻子那里先打开漏洞的，虽然他自己能做到不捞不贪，但却没有管好妻子，结果是前门堵住，后门失守。久而久之，丈夫也从默许到认可再到参与，最后双双落网，成了人民的罪人。这样的例子举不胜举。

懂事规矩的子女，是官员保持清廉的压舱石。有不少贪官的贪腐动机都是想为子女多捞点钱财，让他们过上富裕生活。而一个真正爱父母的子女，则应帮助父母做个清官，不给他们经济压力，让他们平安无事。西晋清官胡质之子胡威千里迢迢来看望父亲，临走时，胡质送儿子绢一匹，以为盘缠。胡威问：“父亲一向清白，此绢何来？我不敢受！”胡质说：“放心吧，此吾俸禄之余，故以为汝粮耳。”胡威这才坦然接受。有这样懂事明理的儿子，胡质做清官就更坚定了。巧的是，多年后，胡威也当了一个清官，与父亲一道成为著名的父子清官。

自觉内敛的亲戚，是官员保持清廉的大屏障。谁都有三亲六故，官员自然也不例外，如果亲戚们想跟着“鸡犬升天”，你来走后门，

我来托关系，他来要工程，官员就是想清廉也很难。周恩来总理曾为亲戚们制定了“十不准”，核心就是不能打着他的旗号，做有违纪律政策的事，亲戚们也都自觉执行，相约不给总理抹黑。胡耀邦当选为中共中央总书记后，立下“两不准”：不准亲朋好友上京找他办什么事；不准亲朋好友打着他的牌子出去办什么事。亲戚们都自觉做到了，连他的亲哥哥也不例外。

一个官员有了这四条可靠保证：父母深明大义，引路在先；妻子贤惠明理，护卫在侧；儿女懂事纯正，后院不乱；亲友通情达理，不找麻烦，家里就有了产生清廉官员的浓郁“小气候”，再加上政府和社会“大气候”的熏陶与制约，清廉官员就会底气充沛，立足稳固，一尘不染，清白如水。入则令家人放心，为其骄傲；出则为人民拥戴，受到盛赞。☑（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）



理想奋斗谱新篇

◎ 蒋元明

《共产党人的理想与奋斗 100 谈》一书由中国民主法制出版社于 2023 年 5 月出版，在读者中引起了很好的反响，普遍认为是一本集思想性、趣味性、观赏性、时效性为一体的思想理论优秀读物。

这部新书从总体框架、篇目组合、事例选择到文字阐述，脉络清晰，视野开阔，思想深邃，富有特色。该书共分为五章：第一章坚定理想信念，续写绚丽华章；第二章利民为本，常怀“国之大者”；第三章勇于担当，用拼搏筑起中国梦；第四章吹冲锋号，自我革命永远在路上；第五章勇毅前行，带着志向飞越荆棘。

该书从历史与现实结合的角度，重点展示了中国共产党成立一百年来，共产党人坚定理想信念、践行光荣使命的光辉风范，展示了共产党人崇高精神追求的人生画卷；精选了古今卓越人物的经典故事，阐述了新时代共产党人肩负使命、砥砺奋进的精神风貌；融入作者多视角多层次的 analysis，旁征博引，文笔生动流畅，内容简而不疏、详而不繁。

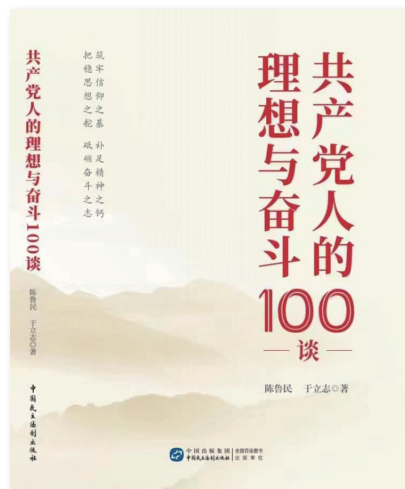
这部新书共计 100 篇千字文，作者力求用精练的语言阐发准确的

内容，判断得当，轻巧活泼。100 篇千字文在众多“大块头”长篇文章中显得很“别致”，符合习近平总书记提出的“短、实、新”的文风要求，不是泛泛地空发议论，而是用讲故事、举实例、摆事实的方式凝聚共识，运用中国优秀传统文化元素增添论证的力量，事理融合、以事说理，情动辞发，节奏明快，方便读者阅读。

这部新书集政论、哲理和文采于一体，有理有据，有情有趣。作者在撰写文章时，力求做到蕴含哲理，生动活泼，文采斐然，就像“石蕴玉而山辉，水怀珠而川媚”。作者以赤子的情怀、随笔的风格，就事说理，层层递进，力求论证精彩，史料翔实；将形象化论述与逻辑性思辨融为一体，哲理与情趣寓于各篇文章的字里行间，与理想、奋斗的主题相契合，令人久久回味，催人奋进。

此外，该书在行文中力避官腔、官话、套话，摒弃“叠床架屋”和繁文缛节，增强了文章的可读性和感染力，让党员干部读者喜闻乐读，开卷有益，收获良多；让党员干部读者喜欢读、读下去、放不下。

《共产党人的理想与奋斗 100



谈》一书的作者陈鲁民、于立志是学者型作家，多年来在思想理论战线执着求索，挚情深深，苦耕默默，灯火爬格，甘为热爱的事业拼搏奉献。两位作者均有 600 万余字的著作问世，在思想理论界有一定影响，深受读者好评。该书延续作者的原有风格，继续瞄准历史的航标，踏着时代的旋律，呈现出鲜明的时代特色，为广大党员干部和公务员群体展示了一幅矢志奋斗的人生画卷。

我们相信，《共产党人的理想与奋斗 100 谈》一书一定会受到社会各界读者的喜爱。☑（作者系中国作家协会会员、人民日报副刊部原副主任）

端午艾草香

◎ 王伟灿

清晨，上班途中路过早市，大老远就闻到艾叶特有的清香味，环顾四周，蔬菜摊位上多了几位卖艾叶的老人。我忍不住走上前去，买了几包艾叶，放在鼻子上轻嗅，馥郁的艾香瞬间钻进肺腑，唤起了我对故乡的深深思念。

儿时的记忆里，青青的艾草，在田埂上、庭院旁、沟壑边，随意自由地生长着，它们从冰雪消融时的春天长出新芽，经历惊蛰的雷声、立夏的清风，终于在端午长成亭亭玉立的模样。

别看艾草普通，可它的历史却很久远。我国最早的诗歌总集《诗经》里有一句：“彼采葛兮，一日不见，如三月兮！彼采萧兮，一日不见，如三秋兮！彼采艾兮，一日不见，如三岁兮！”里面的“艾”便是艾草，它的芬芳里藏了悠远的相思。所以，每每看到艾草这个从先秦的诗句里走来的名词时，我总觉得它是温情的，是缱绻而缠绵的。

可相对于它的美，人们更喜爱的是它的药香。无论是在《黄帝内经》还是《本草纲目》里，无一例外都有艾草做医用的记载。艾草，有一种天然的清苦之香，它有理顺气血、驱逐湿寒的功效。初夏端阳，恰是百病多发的季节，使用艾草，可以预防疾病；夏季蚊虫猖獗，熏起艾草，还能驱赶蚊虫；以艾草泡脚，又可通经活络。小时候，我曾领略过它的神奇功效。一次，在外疯玩，突然，身上起了好多红疙瘩，

一片片暴起，痒得难受，哭着跑回家。母亲见了，拿陈年的干艾煮了一锅水，给我洗澡。慢慢地红疙瘩消退了，也不痒了。这让我对艾又多了一层喜爱。

小时候，过端午节最深刻的记忆，就是母亲提前一天包好粽子，煮上一晚，五月初五这天一早起来就能吃上香甜可口的粽子。母亲包粽子用的是芦苇叶，几片叶子并排用水粘叠在一起，然后折成一个锥形，左手拿着，右手捞起一把泡好的黄米和红豆，中间塞进两颗红枣，然后两手配合把粽子封好口，捏出型，用一根棉线缠绕绑好，打上活结，一个长着芦苇叶尖尾巴的粽子就包好了。包好后的粽子被母亲放到大铁锅里，添上适量的水，把劈好的木柴塞到锅灶里，大火烧开，再慢火煮上一晚。为了吃粽子，第二天我要比平常早起很多，睁开眼睛就会闻到满屋的粽子香味儿。跑到厨房，掀开锅盖，拿出一个温热的粽子剥开就迫不及待地大快朵颐。芦苇叶的清香，黄米红豆红枣的香甜，现在想来还是回味无穷。

粽子因纪念爱国诗人屈原而生，流传千年，被赋予伟大的爱国情。平常百姓家，每年端午节，家人一起包粽子、煮粽子、吃粽子，满溢的是亲情；亲朋好友之间互送粽子，吃到嘴里，留在心里的是友情；漂泊在外的游子，端午节看到粽子，涌上心头的是浓浓的乡情。

除了吃粽子，最有趣的莫过于



和父亲一起去割艾草。村南有条柳青河，河边长满大片的艾草。端午前后，艾草长得蓬蓬勃勃。父亲抓住艾草细长的枝干，一镰刀下去，便割下一大片。我闻着淡淡的艾香，不由得神清气爽。

我学着父亲把艾草一扎扎用绳子捆好，再把它们插在高高的门楣上，父亲此刻就会说些佑护家人平安顺遂的吉祥话。这个时候，一旁的我常常觉得艾草无比神圣。年年端午，年年插艾，成为我对端午节最难忘的记忆。

当端午节慢慢走远，父亲就会收起门楣上逐渐干枯的艾草，日后用来泡脚，或在蚊虫多起来的时候，点燃干枯的艾草，驱赶讨厌的蚊子。童年的夏夜，母亲在蚊帐里给我讲故事，蚊帐外，萦绕着缕缕艾草的气息，助我安眠。

艾草朴实，生于泥土沟壑之间，在百草丛中谦卑低调。它又如此神秘，浸透着人们的寄托，穿越千年的时光，传递着幸福和安康。

“端午时节草萋萋，野艾茸茸淡着衣。无意争颜呈媚态，芳名自有庶民知。”小小的艾草呀，清芬氤氲，弥漫成端午节最美好的风景。随着时间流逝，端午记忆在脑海中日渐零落，我唯独对插艾习俗记忆犹新。

如今，故乡采艾、插艾、包粽子的习俗依然延续着，只是我已多年不在故乡过端午了。☑（作者单位：河南省资源环境调查二院有限公司）

杏子熟了

◎ 董广

每当麦子要收割的时候，也是老家的杏子成熟的时候。母亲便会打电话催我带孩子回家摘杏，“娃们的嘴馋着呢，咱家的杏儿熟了，这会儿可是正鲜的时候，赶快带娃回来摘吧！”

周日一早，我带着女儿回到老家。还没坐稳，女儿就急切地向那几棵熟悉的杏树跑去。看着她欢快的身影，我仿佛回到了自己的童年。儿时家里穷，这几棵杏树是母亲的心肝宝贝。每到杏子成熟的季节，母亲便摘下来拿到集市上去卖，攒下钱来给我交学费。记得有一年，母亲把自家的杏子全都卖光了。我看到别的孩子吃杏时馋得直流口水，就偷偷爬到邻居刘大爷家的杏树上去摘。正趴在树上吃得起劲时，忽然听见有人与刘大爷搭话，我赶忙从树上跳下来逃走，谁知还是被刘大爷看到了。这事不久就传到母亲耳朵里，母亲嗔怪道：“看见人家的东西不能眼馋，吃用自家的心里才坦荡。”此后，母亲总会留下一些杏子放我书包里，并嘱咐我记得吃，别把杏儿压坏了。

“娘，咱家的是什么杏儿？”我边走边与母亲闲聊。“傻孩子，连咱家的杏儿是什么杏儿都不知吗？咱家的杏儿是麦黄杏儿，每年端午节前、小麦发黄时，咱家的杏儿就熟了。”母亲回答道。

到了杏树前，一个个黄澄澄的杏子缀满枝头，很是惹眼，我想爬上去摘，母亲一把拉住我，说啥也

不许。只见她拿出一个绑着铁钩的长竹竿，准备钩杏子。看着母亲举着竹竿在那随风摇曳的绿叶中寻觅杏儿的样子，我的心像被投进个石子，泛起了阵阵涟漪。茂密的枝叶间，杏子不断地被母亲钩了下来，熟透了的杏味很快弥漫开来。女儿满脸笑容拿着就吃，我顺手也拿起一个就啃，谁知酸得我龇牙咧嘴。女儿看我难堪的样子，哈哈大笑起来。不一会儿，篮子就满了，女儿大声喊：“奶奶别钩了，别钩了，这些足够让我们过把瘾了。”

“好！朝阳的那边，黄中透红说明熟透了，我就不给你们钩了，既不好带也不好储藏。背阳的那面，黄中带着青，放上个把月也不要紧，我再钩些。你每天给孩子带上几个，别让她看到人家吃时心里发酸，让娘心里难受，吃用自己的心里才踏实。”母亲看着我说道。吃罢午饭，我们即将返程。母亲非要把杏子塞满背包，说：“给娃娃带上吧，城里的杏儿贵得很。”看着母亲执意的样子，我也不好再推托。在送我到村口的路上，母亲将我熟知的那句话又唠叨了几遍，直到我说：“知道了，见到人家的东西眼不馋、手不伸。”这时候，娘才满意地转身离去。

如今，母亲虽已去世，但我还坚持在杏子成熟的季节回家，品尝那杏之酸甜。我发现，母亲给我的爱原来是那么绵长……（作者单位：新乡市自然资源和规划局）

端午情怀

◎ 贺斌

是谁

把千年楚国的往事提起
勾起了思念的味道
龙舟上，端午的粽子
是寄托哀思的良方
打开雄黄酒，汨罗江
满是酒的醇香
江水，吐不尽五月的泪
一个不死的灵魂
就穿行在中华民族的血管

是谁

让菖蒲涅槃
站成一尊门神
坚守千百年不问贫贱
把一个个日子
醉成端午敲响的锣鼓声
屈原纵身一跃与楚辞
是维系千年的炊烟
涨满的粽香
裹住怀念与哀痛在疯长

是谁

让古老的记忆
漂泊成游子泅渡的诗行
虔诚的凭吊
从心底蔓延到面庞
我多想把自己守望的目光
扔进日夜流淌的汨罗江
用青竹撑起一江泪水
赛龙舟的汉子，呐喊
呐喊着，向前，向前

（作者单位：义马市自然资源和规划局）



忆起早年“交公粮”

◎ 张延伟

说起交公粮，“90后”特别是“00后”这一代年轻人的脑海中几乎没有这个概念了。

大集体时交公粮分夏秋两季进行，给我印象最深的则是麦收后的那一次。等碾完了麦，溜罢了场，堆好了麦秸垛，这才算真正意义上的“麦罢”了，交公粮也被生产队提到议事日程上来。

每年交公粮的基数基本不变，生产队提前计划周全，打下来新麦除按工分分到各户的口粮外，又单独留足了公粮、种子粮以及社员们平时外出参加修水库、挖沟渠等义务劳动时立伙做饭所需的应急粮等。交公粮前一天，生产队便安排几名身强力壮的中青年人，重新把小麦摊在晒场里，一直晒到下午后半晌时收拢在一起，扬一遍，再过筛，尽可能去除里面的麦糠和杂质，然后统一装进又长又粗的帆布口袋里。次日一大早，这些粮食又被分装在三四辆铁轱辘牛车上，由当会计的父亲领着几名壮劳力送到镇子上的粮所去。

从牛车离开村子的那一刻，我心里就充满了期待。如果不耽误事儿的话，父亲他们中午前后就能回来，间或会有一两次天擦黑儿时才到家。其间交公粮的过程并不是我所关心的，我惦记的是父亲顺便给我捎回来一小包鱼皮花生或几颗硬糖块儿，这能让我在接下来的好几天里都充满欢乐。

分田到户以后，公粮由原来的

集体交改为各家各户在麦收后只交一季细粮，于是我也就有机会跟着父亲一起去交公粮了。

粮所里到处都是熙熙攘攘的人群，装满粮食的架子车排成好几排，不仅把偌大的院子塞满，大门外的车队也排得老长，在烈日下慢慢朝前挪动。父亲以前带队交粮经验十足，麦子晒得又干、拣得又净，正常情况下都是一次过关。

质检员把带沟槽的铁杵朝粮袋里一戳，再抽出来，将沟槽里的麦子倒在手心里，摊开来看一眼，捏几粒填嘴里咬一下，再慢慢丢在口袋里。麦粒咬着嘎嘣脆且没有杂质算是合格，就可以拿着质检员写好的票据把粮食拉到前面过磅，然后统一倒进宽敞的库房里。

若是麦粒咬着皮软，说明水分超标，更别说里面掺杂有细土沙粒什么的了。若时间尚早，质检员会让你把粮食运到一旁的晒场里晾晒或到大型筛子旁重新过筛去杂；若是时间已晚，就只能拉着车子掉头回家，改天再跑一趟了。

在普通人眼里并无明显区别的小麦，在质检员眼里却有白麦（上等）、花麦（中等）、红麦（下等）之分，而且白麦、花麦、红麦又各自分成三个等级，从白麦一级到红麦三级的价格依次相差二三分钱到一角钱的样子。你可千万别小看这几分钱，俗话说积少成多，交一季公粮按人口多少从上百斤到千把斤不等，结算后还要买化肥、农膜、

种子什么的，哪怕多结余块儿八角钱，给跟在后面推车的老婆孩子买根冰棍儿吃，也算是一笔额外的进项了。

记得有一年夏天，我跟父亲、堂哥一道交公粮，堂哥发现当天值班的质检员中有一位是他战友，就在粮所外面摆摊的瓜贩那儿掏八毛钱买了一个大西瓜，让我给那位质检员送过去。等我们的粮车排到跟前时，因为我们两家的公粮的确质优，加上堂哥战友的相助，更是一路“绿灯”，不仅顺利交上，而且还比往年高出两个等级……

再往后，每到交公粮时，乡村干部便包村入户，组织动员各家各户，帮助统一安排车辆，统一结算钱款，极大地调动了人们的交粮积极性，大大缩短了交粮周期。同时，随着农村生产生活条件的改善和群众收入的提高，也有农户按照核算好的数额直接以缴纳现金的方式来代替交公粮，这样就更加省心省时省力了。

直到2006年，随着国家农业税的全面取消，交公粮这项大事儿彻底退出历史舞台，成为一段永远的回忆。为了鼓励农民多种粮、种好粮，国家又制定和施行了多项种粮补贴政策，每年分夏秋两季把补贴的钱款直接打到农民个人的银行账户上。

现在，咱农民朋友的幸福指数，可是越来越高了。☑（作者单位：禹州市自然资源和规划局）

难忘儿时烙饼香

◎ 艾科

从我记事开始，母亲就仿佛一枚被生活的鞭绳不断抽打的陀螺一样，一日三餐和庄稼农活让她每天忙得脚不沾地。日子过得拮据，吃饭只为充饥，营养无力顾及，唯有逢年过节，母亲才会买些鱼肉，安慰一下全家人寡淡的味蕾。

帮母亲干活之余，我和弟弟总会拖着疲惫的身体偷偷跑到猪圈旁边的树林里，默默祈祷天降大雨。在农活永无止境的乡村，唯有暴雨倾盆时，忙碌才能归于闲适，嘈杂才能回归宁静，混乱才能趋于有序，炽热才能转为清凉，母亲才能停下脚步，给我们做点儿美食吃。

在儿时有限的美食里，我最喜欢母亲做的芝麻烙饼，那是我和弟弟童年时光里用于打牙祭的不二法宝。做芝麻烙饼并不繁琐，母亲用葫芦瓢从面缸里舀出面粉，配上芝麻、食盐，用清水和成面团，再把面团揪成大小均等的剂子，然后在案板上用小擀面杖把面剂儿擀成一轮轮“月亮”。与此同时，父亲在灶台和案板之间的空地上，以等边三角形的三点为基准，垒起三处双层砖块儿，再把从二婶家借来的生铁鏊子支在砖块儿上，点燃麦秸抑或稻草之类的柴火开始给鏊子加热。待鏊面达到一定温度，母亲使用小擀面杖抄起一轮“月亮”平摊其上，然后转身再擀下一个“月亮”。

母亲生来具有“三头六臂”——她一边在案板上擀饼，一边适时转向鏊子翻饼，一边和父亲说着家长

里短、人情世故，还一边挑眉瞪眼喝令我和弟弟停止打闹。母亲虽然只有小学三年级的文化水平，但是向来说一不二、不怒自威，她的话语宛若圣旨一般，就连具有高中学历的父亲都会惧怕三分。母亲一声令下，我和弟弟立刻不敢再打闹，然后一起蹲在鏊子旁边看着上面的烙饼慢慢起泡，闻着芝麻散发出的诱人清香，不约而同地吧嗒起嘴巴。

第一张出锅的烙饼自然成为我和弟弟分抢的美味。为了公平公正避免纷争，母亲常用菜刀将饼一分为二，我们兄弟俩接过属于各自的半张饼迅速大快朵颐起来。铁鏊子、干柴火、白芝麻、细食盐、新白面，烙出的热饼，幽香筋道、回味无穷。咬上一口霎时驱散了农人劳作的疲乏，焦渴的味蕾犹如贫瘠的土地邂逅肥沃的甘霖，那感觉别提有多开心啦！

窗外的雨越下越大，屋檐上垂落的雨水珍珠一般砸在地上，水花又越过门槛跳进屋内，将地面氤氲出一片水雾。令人烦忧的是，雨水渗过屋顶的缝隙，成为家中的不速之客，登堂入室、攻城略地。我和弟弟很快吃完各自的半张饼，再次像燕子一样围在鏊子旁边等待第二张烙饼时，父亲便会举着烧火棍支使我俩使用脸盆、铁桶和水瓢，去接屋内啪啪滴落的漏雨。

贫瘠的少年时代，即便是村子里最富裕的人家，房屋也多是外墙用砖、内墙用坯建造而成。绝大多

数村民都与我们一样住着泥墙草屋，天长日久，房屋漏雨都是司空见惯之事。但漏归漏、苦归苦，大人们能在下雨的日子里忙里偷闲烙饼吃，于我们小孩子而言已是人间莫大的欢喜。幽静的村庄中，逼仄的厨房里，昏黄的煤油灯下，我们一家四口一边手忙脚乱地接雨，一边有条不紊地烙饼，一边心满意足地充饥，素朴的快乐就是如此简单。

烙完饼，母亲便会换上胶鞋，顶着一只对角折叠的尼龙口袋遮雨，去还二婶家的鏊子。怀里揣着几张热乎乎的烙饼，送给二婶以谢其借鏊之情。

转眼多年过去，如今的故乡，高楼鳞次栉比，道路平坦宽阔，科技赋能生活，乡村振兴有梦。生活便捷、三餐无忧、久居都市的我，时不时地，还会在某一个下雨的日子里，想念母亲烙饼的味道，想念那再也无法重现的旧日时光。☒

（作者单位：安徽省人民政府办公厅）



童心绘自然 颂歌献给党

——河南省测绘地理信息技术中心职工子女书画作品选登

为深入推进学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育，把党的二十大精神和习近平总书记关于少年儿童工作系列重要指示精神落到实处，近日，河南省自然资源厅举办了“童心绘自然 颂歌献给党”六一儿童节书画比赛。作为承办单位之一，河南省测绘地理信息技术中心积极组织单位职工子女参与此次比赛，让孩子们在“展示自我、感悟成长、收获快乐”的同时，度过一个快乐而有意义的节日。

本期《图说测绘》栏目选取部分单位职工子女的作品，以飨读者。



● 《地球一家人》许可心 5岁



● 《和谐号》禄子涵 8岁



● 《童心向党》苏裕楚 5岁



● 《诗与画》李禹墨 9岁



● 《幸福家园》 龙源哲 7岁



● 《乡野》 王葆裕 10岁



● 《强大的祖国》 周嘉成 7岁



● 《共筑中国梦》 毕允馨 7岁



● 《生态保护》 李雨霏 7岁



● 《党在我心中》 毕洪郡 12岁

刘干荣摄影作品欣赏



刘干荣，1963年6月出生于广西桂林全州，1986年7月毕业于武汉地质学院，中共党员，系广西机电工业学校高级讲师、国家古生物化石专家委员会委员、广西壮族自治区古生物化石专家委员会专家委员、广西地质学会会员。

刘干荣主要从事地层古生物研究、地质遗迹保护、地质灾害评估与防治工作。自2012年开始，他在工作之余，踏遍广西的山山水水，用镜头记录八桂大地的壮美风光、多彩风情，以及大自然的鬼斧神工、人与自然的和谐之美。



● 阳朔县兴坪风光



● 桂平市白石洞天丹霞地貌景观



● 夜幕降临的柳州市



● 上林县三里洋渡



● 德天瀑布



● 红水河第一湾晨曦风光



● 涠洲岛晚霞

《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 与河南省检测中心签署合作协议

本刊讯 为促进测绘地理信息质检信息化，推动测绘质检科技创新、质量标准体系建设、人才培养和科技成果转化，6月25日，河南省测绘地理信息技术中心与河南省计量标准和产品质量检验检测中心在郑州签署合作协议。河南省检验检测研究院集团有限公司董事长、河南省计量标准和产品质量检验检测中心党委书记岳希忠，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。

岳希忠指出，在党的二十大精神引领下，双方结合业务特点，发挥联动优势，围绕河南省“十大战略”，做实、做细、做深各项合作，加快技术创新与产业化应用，强化检验检测认证行业为政府部门提供技术支持作用，共同打造富有活力的专业检验检测技术服务平台和科研创新平台，助推河南省测绘地理信息产业优化升级。此次双方签署合作协议，将开启一个事业共赢、技术共进、优势互补、发展共享的新征程。

郭幸生表示，双方的合作既有厚重的历史渊源、广泛的现实需求，又具备良好的条件和坚实的基础。双方将优势互补、资源共享、互利共赢，构建多方位合作与交流平台，瞄准北斗卫星导航定位、航空航天



遥感、实景三维河南建设等新型基础测绘产品的应用需求，共同进行前瞻性的测绘地理信息新技术和新标准的研究与制定、承接并拓展各类测绘地理信息产品检验检测业务、开展技术交流活动等。

河南省计量标准和产品质量检验检测中心副主任王多义，河南省测绘地理信息技术中心党委委员、副主任肖峰分别代表双方签署合作协议。签约结束后，郭幸生一行参观了河南省计量标准和产品质量检验检测中心科技展厅、环保实验室、客户服务大厅和国家新能源汽车供能装置质检中心。☑（陈庆贺 / 文、图）



6·25 第33个全国“土地日”

节约集约用地 严守耕地红线 优化国土空间格局

