

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

2022
第 12 期
总第438期

 思源时空  大疆行业应用

咫尺有匠心 青春绽芳华

—— 2022 年河南一线测绘人工作掠影

“慧”聚资源 “智”理空间

—— 光山县自然资源信息化建设纪实

DJI MAVIC 3 行业系列

便携新秀 效率随行



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

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

【业务范围】

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

河南省测绘地理信息技术中心 学习贯彻党的二十大精神

本刊讯 12月8日，河南省测绘地理信息技术中心组织召开党委中心组（扩大）会议，学习贯彻党的二十大精神，对新一届中央纪委关于深刻把握全面从严治党方面的要求进行贯彻落实。河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生，中心党委委员、纪委书记何晨参加会议。

郭幸生强调，中心各级党组织要以高度的责任感和使命感，把学习贯彻落实党的二十大精神作为当前和今后一个时期的首要政治任务。要深刻认识“两个确立”的重大意义，始终不渝讲政治；要加强组织领导，统筹谋划推进；要坚持学思用贯通、知信行合一。直属单位党委要抓紧制定方案，督促各支部贯彻落实，务求取得实效。

就做好近期疫情防控、安全生产、年度总结、明年工作计划、干部调整等重点工作，郭幸生提出明确要求：一要团结奋斗，全体同志要心往一处想、劲往一处使，推动测绘地理信息事业持续发展；二要胸怀全局，心怀“国之大者”，不断提高“政治三力”，

在重大问题和关键环节上保持清醒头脑，确保中心在正确的道路上高质量发展；三要保持昂扬向上的奋斗姿态，各级党员干部要率先垂范，克服困难，努力使中心在“两个确保”和“十大战略”的落实中展现新作为；四要紧绷廉洁自律这根弦，落实党风廉政建设责任制，中心各级党组织落实好全面从严治党主体责任，领导干部认真履行“一岗双责”，持续推动全面从严治党向纵深发展。

何晨领学了中央纪委贯彻落实二十大精神会议上的重要讲话，并就贯彻会议精神提出了三点要求：一是坚持统一思想，持续凝聚力量，把学习宣传贯彻党的二十大精神作为近期工作重点；二是要以“六个深刻把握”为根本遵循，扛牢全面从严治党主体责任；三是坚持学用结合，推动履职尽责，强化传导从严管党治党的基调。

河南省测绘地理信息技术中心直属单位党政负责人、机关各处室负责人参加了会议。□（杜啸宇 / 文 陈庆贺 / 图）



初心如磐映征程

◎ 黄军领

时代峥嵘，岁月如歌。

2022年，是极不平凡的一年。这一年，是党和国家历史上极为重要的一年，“党的二十大”“发展”“抗疫”“一起向未来”“中国式现代化”构成了这一年的主旋律；这一年，也是全国人民踔厉奋发、勇毅前行，在新征程上风雨兼程的一年；这一年，更是河南测绘人初心如磐，砥砺前行的一年。

时间镌刻着奋斗的年轮，岁月书写着时代的华章。回望2022年，河南测绘人用忠诚、汗水、勤奋，把光荣与辉煌写在了祖国大地上。

这一年，忠诚使命担当。围绕党的二十大报告中提出的新论断、新思想、新理念，河南测绘人忠诚职责使命，体现责任担当，切实把学习党的二十大精神成果转化为做好测绘地理信息“两支撑、一提升”工作、服务经济社会高质量发展的举措和实际成效，为全省经济社会高质量发展蓄积能力、增添动力，推动党的二十大精神在测绘地理信息事业落地生根、开花结果，不断开创测绘地理信息事业发展新局面。这一年，河南测绘人在党史学习教育活动中，回首先辈奋斗路，眺望前方奋进路，大力弘扬党的光荣传统和优良作风，深入领悟党史知识，深挖党史“富矿”，牢记初心使命，坚定责任担当，从百年党史中汲取力量，从奋斗征程中收获智慧，学史明理、学史增信、学史崇德、学史力行，强大的精神力量成为砥砺前行的不竭动力。

这一年，续写辉煌荣光。河南测绘人以梦为马，不负韶华，走遍中原大地和祖国的万水千山，进城市、下乡村，攀高山、涉险滩，用双脚丈量国土，用忠诚书写辉煌，先后完成了大量经济建设所需的基础测绘任务。在实景三维河南建设、天眼系统影像支撑、“河南一号”场景应用、北斗定位服务、智慧城市大平台建设等方向持续发力。尤为值得一提的是，2022年8月10日，河南首颗遥感卫星“河南一号”发射成功，结束了河南没有自己卫星的历史。“河南一号”遥感卫星投入使用后，河南省“天眼”系统服务内容更加丰富和完善，对抢占新兴产业发展制高点，实现破冰抢滩，换道超车，开启空天信息产业新格局，带动河南卫星产业高质量发展具有重要意义。

这一年，初心如磐前行。外业现场，山高路远，河南测绘人肩扛脚架，栉风沐雨，勇毅前行；疫情之中，灾难时刻，河南测绘人逆行而上，不惧风险，是应急测绘保障的尖兵。这一年，河南测绘人兢兢业业，发扬老一辈测绘工作者的优秀传统，以新时代测绘工作者“特别能吃苦、特别能战斗、特别能奉献”的理念，用热血和汗水，甚至生命铸就了“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的测绘精神，并与以爱国主义为核心的民族精神、时代精神紧密融合，形成了具有鲜明特色的测绘文化，成为推动测绘事业发展的重要力量源泉。这一年，河南优秀测绘工作者张留民同志永远离开了我们，他是河南测绘地理信息战线干部职工的典范，是在党史学习教育中涌现出的时代楷模，他的事迹所体现出的测绘精神将永远激励我们前行。

这一年，我们一起走过。你、我、他，来自五湖四海，来到河南测绘。春夏秋冬，日月如梭。一起走过的这一年，有泪水、有汗水，有欢笑、有收获。日复一日，踏勘的步履，走遍中原大地；冬去春来，飞扬的青春，逐梦黄河上下。一起走过的这一年，总有一些瞬间令人刻骨铭心，总有一些美好催人砥砺奋进。每一个珍贵片段都是我们成长的印记，每一次完美收工都是我们成熟的标志。这一年，感谢我们一起走过。

唯其艰难，才更显勇毅；唯其笃行，才弥足珍贵。2022年，我们温暖着、感动着、努力着、跨越着……你、我、他，在奋斗中前行，每个人的一小步，汇成国家发展的一大步。这一年，河南测绘人坚守初心、无私奉献，用脚步丈量责任，用汗水诠释担当，写下了无愧于伟大时代的优秀答卷。



资源导刊 信息化测绘

2022年 下半年 第12期 总第438期

测绘资讯·政策解读

文化传播·技术交流

主管单位：河南省自然资源厅 承办单位：河南省测绘地理信息技术中心（原河南省测绘地理信息局）

编辑出版：《资源导刊》杂志社

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

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

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

投稿邮箱：xxhch2015@163.com QQ 通联群：185394654

顾问

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

编委会

主任 郭幸生
副主任 毛忠民 何晨 黄松涛 宋新龙
贺奕
成员 肖峰 翟娅娟 许翔云 王明强
赵立明 武永斌 寿燕翻 赵海滨
孙常建 付治河 张留记 周学军

声明

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

社长：刘立新
执行总编：毛忠民
副社长：程寰
社长助理：左金安
副总编：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
责任编辑：栗荣晓
摄影总监：赵洪山
文字编辑：王敏 栗荣晓
李玉杰 陈庆贺
侯培 黄军领
论文编辑：朱琦
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 初心如磐映征程

国内要闻

- 4 自然资源部陆地卫星遥感监测工程技术创新中心成立等九则

时政传递

- 6 河南省测绘地理信息技术中心召开党委理论学习中心组（扩大）会议
7 2022中国测绘地理信息科学技术年会举行
河南省测绘地理信息技术中心与周口市人民政府签署战略合作协议

特别关注

- 8 咫尺有匠心 青春绽芳华
—— 2022年河南一线测绘人工作掠影

测绘广角

- 14 2022年鹤壁市地下管线数据更新及系统升级项目通过验收
濮阳市积极开展自然资源数据融合工作
15 安阳市积极推进工程项目建设“多测合一”改革
开封市开展测绘行业安全生产专项检查
郑州市上街区完成基准站北斗三号升级改造

经天纬地

- 16 “慧”聚资源 “智”理空间
—— 光山县自然资源信息化建设纪实

豫外传真

- 18 山东省首届自然资源数字赋能创新应用大赛举行
安徽省2021年专题性地理国情监测成果通过验收
19 陕西测绘地理信息局全面完成2022年基础时空信息数据库建设与更新项目
黑龙江省第三届测绘地理信息跨界融合技术交流会举办

行业前沿

- 20 打通信息壁垒 实现一测多赢

技术应用

- 22 车载LiDAR移动测量系统在不动产权籍调查测绘中的应用
25 测量机器人在地铁隧道自动化变形监测中的应用
28 无人机航空摄影测量大比例尺地形图方法探讨
31 基于3S技术的国土三调精准化调查——以阳江市阳东区为例
34 农村房屋不动产登记电子签名档案管理平台的应用与探索
37 无人机遥感在大面积1:500地形图测绘中的应用

地图故事

- 40 石河子城建图所见中国现代边疆城市建设

文苑撷英

- 42 道阻且长，行则将至
43 人生需要“四种修行”
44 醉月光
45 含泪送英雄

艺术欣赏

- 46 原风翔摄影作品欣赏

合作单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》宣传合作单位

封面

大疆行业应用 思源时空科技 / 供图

关注

自然资源部陆地卫星遥感监测工程技术创新中心成立

12月1日，自然资源部陆地卫星遥感监测工程技术创新中心（以下简称“创新中心”）揭牌暨第一次工作会议在京召开。

创新中心以依托单位和共建单位已有关键技术为基础，以市场化需求为导向，通过整合、集成、熟化技术路径，开展卫星遥感监测技术工程化研发与应用服务。

会上，自然资源部科技发展司有关同志充分肯定了创新中心的发展潜力，并对协同创新工作提出了希望。与会人员针对创新中心发展规划中的若干问题进行了交流讨论。

会议要求创新中心要按照定位、目标，加快顶层设计、建章立制、队伍建设等工作，稳步开展科技成果转化及示范应用，为自然资源监测监管打造新的科技支撑力量。

中国高分遥感卫星数据为非洲国家发展赋能

近日，国家航天局对地观测与数据中心联合北京和德宇航技术有限公司向联合国世界粮食计划署成功交付位于马达加斯加南部地区的高分系列等高分辨率卫星遥感数据。

交付数据将为当地相关决策部门提供直观及时的空间信息数据支撑，支持该区域的土地规划和项目管理，并加速当地实现社会经济及环境治理的目标。

此次与联合国世界粮食计划署的合作，是充分利用中国高分卫星资源，推进中国高分遥感数据在非洲国家落地应用的又一成功实践，既为非洲国家的科技、经济、国防、社会发展和构建人类命运共同体提供了技术先进、精准高效的空间信息保障，又展现了中国航天的“硬实力”和全球服务能力，体现了中国作为负责任大国的担当。

北斗卫星导航系统入选2022全球十大工程成就

12月15日，中国工程院院刊《Engineering》发布“2022全球十大工程成就”，其中北斗卫星导航系统、嫦娥探月工程、新冠病毒疫苗研发应用、猎鹰重型可回收火箭、港珠澳大桥、超大规模云服务平台等全项工程成就入选。

2020年7月31日，北斗三号全球卫星导航系统正式开通，这是继GPS、GLONASS之后第三个成熟的全球卫星导航系统。北斗卫星导航系统包括空间段、地面段和用户段三部分，可以面向全球提供定位导航授时、全球短报文通信和国际搜救服务，面向亚太地区提供星基增强、地基增强、精密单点定位和区域短报文通信服务，已成功应用于交通运输、海洋渔业、水文监测、地理测绘、电力调度、救灾减灾、气象预报、应急搜救等领域，产生了显著的经济和社会效益。

首届“一带一路”地理信息国际合作研讨会举办

12月17日，首届“一带一路”地理信息国际合作研讨会通过线上线下相结合的方式成功举办。线下会场分别位于安徽理工大学空间信息与测绘工程学院和德清地理信息小镇武汉大学技术转移中心，共有50多个国家的500多位专业人员注册参会。

会议共分两个专场，一场重点关注“拓宽国际视野”，另一场则重点关注“深化产教融合”。17位来自中国、德国、英国、美国、蒙古国、坦桑尼亚的学术界专家和地理信息相关企业专家应邀分享地理信息国际合作、前沿技术、产教融合的思考和成果，引发了参会者极大兴趣。同时，多个“一带一路”沿线国家的参会嘉宾表达了承办下一届“一带一路”地理信息国际合作研讨会的意愿。

时空信息全面服务数字经济论坛举行

12月6日，2022中国测绘地理信息科学技术年会“时空信息全面服务数字经济”分论坛以线上方式成



功召开。

在数字经济发展的浪潮下，“数字产业化”与“产业数字化”成为国家经济增长的核心动力。这其中，时空信息作为数字经济时代重要的新型基础设施，成为数字政府、数字社会、数字中国建设过程中不可或缺的战略数据资源和生产要素。

“时空信息全面服务数字经济”分论坛的策划与举办，旨在探讨时空信息技术与新型 IT 技术的融合创新与应用，在全面提升基础测绘保障能力的同时，进一步推动时空信息充分发挥新型基础设施的价值，有效赋能各行各业。

科技

国内首个“北斗+地图”双高精联合实验室成立

近日，武汉大学与北京百度网讯科技有限公司签署合作协议，共建“武汉大学-百度地图北斗协同高精定位技术联合实验室”（以下简称“实验室”）。这也是国内首个“北斗+地图”双高精校企联合实验室，即高精度定位+高精度地图。

据了解，实验室将围绕“北斗+地图”双高精应用创新，深入推动北斗高精度协同室内外定位、高精地图导航及应用等技术研发、成果转化和人才培养工作。北斗高精度导航定位与高精度地图，无论在技术上还是在应用上，都能够彼此助推、互相赋能，两者的深度融合将打造不可或缺的精准时空基础能力，为海量大众的智慧出行、自动驾驶等提供更好的位置服务。此外，双方共同发布了《2022年“北斗+”创新应用发展报告》。

高光谱综合观测卫星成功发射

12月9日2时31分，我国在太原卫星发射中心用长征二号丁型（CZ-2D）运载火箭成功发射高光谱综合观测卫星。该星是实现国家高分辨率对地观测系统重大科技专项“形成高空间分辨率、高时间分辨率、高光谱分辨率和高精度观测的时空协调、全天候、全天时的对地观测系统”目标的重要组成部分，是实现高光谱观测能力的重要标志。

高光谱综合观测卫星将在生态环境动态监测、自然资源调查与监测、大气成分探测、全球气候变化监测及研究、大气污染监测、遥感观测等多个领域发挥

重要作用。

同时，国家航天局与欧洲气象卫星应用组织正在积极筹划针对高光谱卫星数据在交换方式、研究方向、合作领域等方面的合作计划，推进高光谱数据应用的国际合作。

数字

13家

11月30日，中国地理信息产业协会七届四次常务理事会议（通讯）会议审议通过首批13家地理信息产业产学研融合创新基地名单。

此次获批的自然资源智慧治理、实景三维建模与智慧应用等13家基地，联合了相关科研院所、高校，普遍具有明确的创新方向、较强的经济和科研实力，创新合作、创新成果在相关领域具有较好示范性和引领性，以及较好的产学研合作基础。

中国地理信息产业协会要求，围绕建设目标扎实推进基地建设，加强基地运行管理，做好基地保障工作，加强产学研深度融合创新，积极开展关键技术研究、科技成果转化及产业化应用，尽快形成基地建设成果，在地理信息科技创新与应用推广中发挥引领作用，为促进地理信息产业高质量发展作出贡献。

2100亿

近日，高德地图公布了基于北斗系统的应用相关数据，其调用的北斗卫星日定位量已超过2100亿次，提供的定位导航服务实现北斗主导，北斗+地图导航正为大众提供更优质服务。

运用北斗高精度定位服务，结合参考站信息，实现定位精度1米以内车道级突破，为公众提供更优质的出行服务。在北斗系统的深度赋能下，高德地图升级上线了“北斗卫星定位查询系统”“车道级导航”“红绿灯倒计时”“共享位置报平安”等功能。用户在户外使用高德地图时，可查看有多少颗北斗卫星参与到当前的定位过程，了解具体的卫星编号、方位角、高度角、频点、信号强度等详细信息，更深刻地了解北斗系统无处不在的支持，深受广大群众欢迎和喜爱。

据了解，未来北斗系统将继续提升性能、优化服务，为用户提供更优出行体验，服务民生福祉，构建美好生活。☑

河南省测绘地理信息技术中心 召开党委理论学习中心组(扩大)会议

◎ 刘雪 陈庆贺

12月30日上午,河南省测绘地理信息技术中心召开党委理论学习中心组(扩大)会议,传达学习中央经济工作会议、中央农村工作会议、省委经济工作会议精神,落实省委、省政府近期工作部署,谋划安排中心2023年工作。河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生主持会议,中心党委委员、纪委书记何晨,中心党委委员肖峰、武永斌参加会议。

郭幸生强调,一是始终把讲政治作为基本原则。中心上下要全力抓好党的二十大和中央、省委经济工作会议精神的学习贯彻,深刻领悟“两个确立”的决定性意义,在学深悟透中增强“四个意识”,坚定“四个自信”,做到“两个维护”,以坚定的政治自觉推动测绘地理信息事业高质量发展。二是始终把科技创新作为根本追求。要准确把握中央关于数字经济的重要论述,坚持科技创新,深入研究政策走向,用足用好政策,围绕中心业务优势,谋划创新发展的具体举措,推动中心事业高质量发展。三是始终把事业发展作为第一要务。各单位负责同志要有大局意识、全局意识,在思想上重视起来,行动上紧张起来,责任上担当起来。要迅速进入角色,负起责任,做好工作交接。要

认真总结2022年工作,高质量、高水准谋划2023年重点工作。要积极与河南省自然资源厅相关处室加强沟通,做好项目对接。要抓好安全生产工作,把安全生产作为一项长期艰巨的重要任务,警钟长鸣,常抓不懈,防范遏制安全生产事故发生。四是始终把廉洁自律作为红线底线。始终坚持把纪律和规矩挺在前面,管在平时,严在日常。各负责同志要认真履行“一岗双责”,带头遵守各项纪律规定,加强对党员干部职工的管理和监督,从严从实抓好各部门党风廉政建设。五是始终把党建引领作为主责主业。要加强中心各级基层党组织建设,真正发挥基层党组织的战斗堡垒作用。要发扬“班子团结、上下齐心、互相协作”的作风,谋深谋实各项工作。要切实把党的二十大精神转化为埋头苦干的强大动力、解决问题的有效办法、推动工作的务实举措,力争为中心发展做出更大的贡献。

何晨领学了关于深入学习宣传贯彻党的二十大精神等相关文件精神,并对节日期间党风廉政建设提出具体要求。

中心机关各处室负责人、直属单位负责人参加会议。 (作者单位:河南省测绘地理信息技术中心)



2022 中国测绘地理信息科学技术年会举行

◎ 吕苑鹃

12月5日，以“创新驱动泛在应用 共筑测绘地理信息新格局”为主题的2022中国测绘地理信息科学技术年会以线上方式举行。大会围绕现代测绘地理信息科学技术发展趋势、自然资源等领域治理体系和治理能力现代化的需求、测绘地理信息技术与物联网等新技术的融合发展等视角进行学术交流。

中国科学技术协会党组成员兼国际合作部部长罗晖表示，一要继续强化政治引领，深入学习贯彻党的二十大精神，弘扬科学家精神，涵养优良学风，健全联系广泛、服务会员的学会工作体系。二要围绕中心

服务大局，锻造学会工作主业品牌，推动测绘地理信息事业高质量发展。三要锐意改革创新，发挥测绘学会的国际交流合作优势。

中国测绘学会理事长宋超智指出，要紧密团结在以习近平同志为核心的党中央周围，按照自然资源部党组的要求，围绕“两支撑、一提升”的新时期测绘工作根本定位，推进高水平测绘地理信息科技自立自强，加快自主创新成果转化应用，带动新测绘、新技术、新产品、新业态蓬勃发展。（摘编自《中国自然资源报》2022年12月6日第2版）

河南省测绘地理信息技术中心 与周口市人民政府签署战略合作协议

◎ 本刊记者 栗荣晓

为深入贯彻党的二十大精神，落实构建数字中国、深入实施数字化转型战略等要求，加快推动新型基础测绘转型升级，聚焦周口“临港新城、开放前沿”发展思路，12月24日上午，河南省测绘地理信息技术中心与周口市人民政府举行战略合作签约仪式，合作旨在加强测绘地理信息服务保障能力、赋能周口数字化转型，促进周口经济社会高质量发展。周口市委常委、副市长王宏武，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生，周口市政府副秘书长徐钊参加签约仪式。

根据协议内容，双方将在国土空间规划“一张图”实施监督信息系统、建设实景三维周口、大比例尺地形图测绘和土地变更调查这四个方面展开合作，建立自然资源包括基础测绘成果在内的数据汇交、共享和更新机制，推动市级国土空间基础信息平台及“一张图”实施监督信息系统建设，实现纵向到底、横向到边的联通和应用；及时推送“河南一号”亚米级卫星双月覆盖全域一次的遥感数据，以及通过两期影像解译比对、分析发现问题，为自然资源监测提供支撑。双方



还将建立协调沟通机制，成立工作专班，全力做好项目建设服务保障。

此次签约标志着河南省测绘地理信息技术中心与周口市在深化测绘地理信息服务上达成了高度共识，是地理信息赋能周口数字化转型、实现互利共赢的重要举措。

河南省测绘地理信息技术中心、河南省测绘院、河南省遥感院、周口市自然资源和规划局等单位相关领导参加签约仪式。

咫尺有匠心 青春绽芳华

—— 2022 年河南一线测绘人工作掠影

◎ 本刊编辑部

新春将至，万象更新。

2022 年是极不平凡的一年，在这新旧交替之际，忆起“河南一号”卫星成功发射，河南测绘人说，“河南一号”发射前的每一秒都铭刻在心；忆起外业辛苦工作，河南测绘人说，只要党和人民需要，只要祖国需要，就责无旁贷……是使命感和自豪感激励着测绘人战胜了一次次艰难困苦，从这些平凡又感人的故事中，我们看到一线测绘人披荆斩棘，走过了万水千山，却从未停止奋斗的脚步。

他们是旅行家，足迹遍布大江南北、世界各地；他们是探险家，不管山有多高路有多远，从不犯怵；他们是工程师，复杂仪器精密设备，使用起来得心应手；他们是艺术家，用最专业的“画笔”，描绘出壮美山河的“素颜”……他们，就是千里跋涉、用双脚丈量祖国大地的测绘队员。

春天的“沙尘暴”，夏天的“火太阳”，秋天的“庄稼地”，冬天的“刀子风”都是他们难忘的回忆，一台全站仪，演奏大地交响乐的开端；一根红标杆，写下建设发展史的序言。一张图纸就是展绘数据的画板，一把钢尺就是衡量边缘的标签。

从城镇到乡村，从工厂到农田，他们走过喧闹的街市，跨越凹凸的残垣，头顶星辰，脚踏黄土，把每一个角落踏遍。高山沟壑，丛林溪流，是测绘路上的“坦途”。不畏艰苦，勇于向前，在建设美丽祖国的征途上，测绘人个个争先！

是千万个测绘人，以科学的构思，撰写出准确的规划宝典；是千万个测绘人，用智慧的双手，记载下每一个发展时段，为辉煌的历史附上完美的画卷！迈着永不停息的脚步，去开创祖国建设的新纪元！



用脚步丈量河山

◎ 袁鸣



2003年，我大学毕业后进入河南省测绘院工作，至今已在测绘外业一线工作20年。

我始终以无私奉献的热情丈量着祖国的山水林田，绘制着祖国的大美河山，在基础测绘更新、地理国情监测、“三调”、农房不动产、数字城市建设、矿山监测等一个个测绘项目中，都留下了跋涉足迹。这20年，我在平凡的岗位上挥洒着青春与激情，脚踏实地、兢兢业业，从普通的作业员逐步成长为一名院中层管理干部。

在担任项目部和基础测绘分院负责人后，“要求别人之前，自己先做好表率”成为我的座右铭。

2022年，基础测绘分院承担了8类16个项目，我每天都在核算工作进度，谋划人员调配，精细研究技术标准，科学实施管理，最终高质量完成了项目的阶段性工作。

2022年，由于新冠疫情持续反复，多项工作无法正常开展。9月底，南阳8个县区的测量标志普查项目迫在眉睫，时间紧、任务重，我带领项目组人员放弃节假日，克服疫情困难，毅然奔赴南阳测区。我们每天清晨5点多出发，翻越一座座山岭、蹚过一条条河流、钻入漫山的密林，只为把每一个测量标志点都核查到位，确保每一组数据都真实准确，不留任何盲点、不出任何差错。披着月光回到驻地，还需对当天的成果进行分类整理、分析，连夜制定次日核查工作路线。最终，按照时间节点顺利完成了此次核查工作。

20年来，我尽职尽责，带领大家冲锋陷阵在一线，激励着身边的每一位同志，打造出一支技术过硬、特别能吃苦特别能担当的测绘队伍。☑（作者单位：河南省测绘院）

为“河南一号”卫星遥感应用贡献力量

◎ 王晓娜

我是河南省遥感院的一名技术人员，一直从事卫星遥感数据的生产、应用和宣传推广工作。2022年对于我来说，是不平凡的一年，“河南一号”遥感卫星的成功发射，极大扩充了我省高分辨率影像资源，实现了全域亚米级高分辨率影像高频次覆盖，对我省抢占新兴产业发展制高点，带动卫星产业高质量发展具有重要意义，我为自己在“河南一号”成功发射中微不足道的付出感到万分自豪。

2022年1月，河南省遥感院接到了修改《河南省“天眼”系统数字高清影像制作预算书》的任务。作为预算编制组的一员，在余海坤主任的带领下，紧锣密鼓开展广泛的市场调研，查询相关国家法律法规、政策依据和行业标准，合理编制各项预算清单，完善预算



书内容，为“河南一号”出征备战。

7月17日，“河南一号”卫星顺利出征，我参加了河南省自然资源厅组织的科普讲解，以通俗易懂的

方式讲述了《太空中的“千里眼”》，让大家对“河南一号”等遥感卫星有了更深层次的认识；录制了《卫星遥感在自然资源治理中的应用》视频，入选了自然资源好课程目录，讲解了“河南一号”等卫星遥感数据和技术在业务开展中发挥的作用。

8月10日，“河南一号”成功发射，并与“吉林一号”卫星星座组网，经在轨测试后9月10日正式投入运行。当我们收到“河南一号”首图时，怀着万分激动的心情，将影像加工处理形成标准正射产品。为推广“河南一号”卫星遥感影像应用，与媒体联合发布了“太空视角俯瞰河南十年巨变”“河南一号等卫星视角下宝藏河南”等系列融媒产品，掀起“河南一号”卫星遥感影像传播热潮。

9月以来，“河南一号”等产品应用到农村乱占

耕地建房专项整治遥感监测、矿山开采与生态修复、农业保险绩效监管评价等多个项目中，作为重要数据源发挥了重大作用。我所带领的农保组利用上千景“河南一号”高分辨率影像，对全省秋季作物空间分布范围进行详查。经过多轮分析对比，精准获取各种作物的种植范围和种植面积，项目评价成果客观准确，得到河南省财政厅的高度认可。

2022年，中国航天事业蓬勃发展，“河南一号”填补了河南遥感卫星空白，我所在的部门——自然资源卫星应用技术中心作为“河南一号”等数据产品的接收部门，为卫星遥感技术在自然资源及其各行业领域的应用做出了贡献。新的一年，祝愿我国航天事业以高昂势头不断前进，蔚蓝星空涌现出更多“河南星”！

（作者单位：河南省遥感院）

创新测绘技术，助力疫情防控

◎ 周雪丽

2022年1月，河南省地图院收到安阳市自然资源和规划局疫情地图应急保障服务的请求，彼时的安阳市新冠肺炎疫情呈多点散发、病例多发态势，农村地区也出现了确诊病例，防控形势复杂，任务艰巨。

作为河南省地图院技术研发中心主任，我带领团队迅速成立“天地图”应急保障专班，全力支撑安阳疫情防控系统在线地图服务保障。我们紧急研制出“疫情防控专题信息采集系统”，及时助力封控区、隔离区、隔离点数据采集入库并在线发布；同时，技术人员连夜完成县、乡、村三级行政区划界线数据处理、整理入库、地图配置、在线地图服务发布。

基于“天地图·河南”地理服务平台，2022年我

带领团队不断创新，为助力疫情防控提供精准地理信息支持。5月，核酸检测小屋在郑州市投入使用，我们研发了“健康码-核酸采样点查询系统”，极大地方便了市民线上查询。

2022年，河南省地图院“政务版和互联网版省级疫情采集系统”由省疫情防控指挥中心推广至各地投入使用。该系统由我们团队潜心研发，支持在二维矢量和影像等多场景下的点、线、面疫情专题地理信息采集、编辑、查询和统计。采集系统的投入使用，不仅能为卫健委、应急指挥部、医院快速锁定感染位置，合理设定核酸检测点、精准划定封控范围提供决策支持，还能以地图形式快速向社会公开。

2022年以来，为实现全院疫情信息上报实时化、自动化、科学化，我们团队利用信息化技术手段有效助力全院疫情防控管理工作，研发了“河南省地图院职工疫情上报信息系统”，实现了全院职工疫苗接种情况、体温测量、办公状态和实时定位，及时掌握职工健康状态，并自动生成统计报表，形成登记上报清单，快速准确高效。

2022年，我带领团队在助力疫情防控服务上亮点频出，为测绘地理信息助力疫情防控贡献了“智慧”力量。（作者单位：河南省地图院）



挥洒青春献测绘

○ 禄二峰

河南省地理信息院成立于 2001 年，是为了河南省测绘地理信息数据数字化生产而成立的单位。原来仅有数据编辑和系统研发等内业工作，随着单位的逐步发展，需要建立外业数据获取能力，这时刚大学毕业的我，加入了仅有 4 人的外业队伍，这一干就是 17 年。如今，我们工程部已经发展成为技术全面、质量优异、人才充足、管理有序的测绘强队。

测绘工程部大多是年轻职工，作为党支部书记的我积极发展优秀人员入党，利用党建凝聚优秀职工，形成人心向党的良好氛围。通过党建引领，我体会到越是重要关头，越能映照初心；越是关键时刻，越显担当精神。

在援疆建设、河南省地理国情普查百日会战、黄河高质量发展测绘保障等多个国家重点项目中，我们团队的党员冲锋在前，职工齐心协力，均取得良好成绩。2021 年，在“7·20”特大暴雨灾害中，党旗飘扬在前，我们每个职工都竭尽所能奉献力量。

2022 年 12 月初，数字新乡地形图更新项目正在如火如荼进行，驻地技术人员不幸感染新冠病毒，当



地药物短缺，我马上组织在郑州的工作人员到各个药店购药，为新乡项目组 30 多人连夜送去药品，为一线测绘人员的健康保驾护航。同时，在项目组人员感染新冠期间，通过微信、电话等方式普及新冠知识，纾解他们的心理压力，及时消除了疫情影响，保障了生产。

17 年的一线工作，锻炼了意志，磨炼了品行，增长了经验，感受了冷暖。因工作出色，我连续多年被河南省测绘地理信息技术中心评为先进生产者，所在部门也连续被评为先进集体。

2022 年注定是不凡的一年，更是拼搏奋斗的一年。新的一年，我们将继续努力，贡献测绘力量。☑（作者单位：河南省地理信息院）

用奉献履行担当

○ 黄恒旭

2022 年以来，我带领公司测绘人员完成了济源市 50 多个项目的土方测量，以及邵原灾后宅基地、西添浆养鸡场、轵城泗涧建材厂、五三一机械厂、王屋清虚桥等 30 多个项目的勘测定界、打桩放线等工作。

2022 年，我们公司首次开展建筑物沉降观测业务，顺利完成济源市开源世家周边建筑物和济源市精神卫生服务中心多功能厅、综合楼沉降观测项目，并利用无人机开展地形地貌观测工作，先后完成了王屋小有河河道航拍和下冶逢石河河道航拍两项地形地貌观测项目。

2020 年 3 月至今，我们先后完成济源市建业·天玺房产面积实测、合生·泰和园房产面积预实测、中梁·溁梁府房产面积预实测、毓景祥庭房产面积预测、德鸿·迎宾府房产面积实测、碧桂园·天誉房产面积

预测等 60 多个项目，共计 500 多万平方米的房产测绘工程。

一个人一时的付出很容易，但常年的奉献需要定力。我和同志们不言苦，不言累，常年坚持在测绘一线。特别是 2022 年，为加快推进各项建设顺利复工复产，我们放弃无数个节假日，在疫情期间，积极作为，迎难而上，坚持完成了济源市重点项目建设所需的测绘工作，用实际行动充分诠释了测绘人无私奉献、担当作为的精神。这是一种信念、一种境界、一种执着，更是一种担当。

在新的一年里，我将牢记使命，坚守责任，用如火的热忱，以专业的技术，为济源测绘事业的发展和进步贡献力量。☑（作者单位：济源市正祥房地产测绘有限公司）

这一年，在平凡中忙碌着

◎ 陶青旺

2022年，平凡和忙碌交织在一起，平凡得如同过去的每一年、每一天，但平凡中也有深刻的经历、别样的感受，忙碌中亦有无尽的充实、责任与考验。当这些时光的记忆如潮光掠影般闪现在眼前，所有的经历如同潮水般涌来。

这一年，我看到我的同事在为一个个项目准备着、努力着，把自己变成项目的一部分，亦把项目当成自己的成果，努力把自己变成一个更富责任感、更有能力、不畏困难且勇于挑战的测绘人。

这一年，从未停止项目生产，从未离开测绘一线，从未因任何困难而懈怠。在这些外业项目中，我有说不完的小故事，不，我想应该是小磨炼，亦是小确幸。

2022年初，我带领10余个同事开展变更调查的外业举证工作，在皑皑白雪中，徒步半个多小时，只为了一个偏远的图斑；在偌大的河滩上，我走过去拍照，沙土太软，生怕一不小心就会陷进去；图斑举证时，有好心的老乡看我冷得直打哆嗦，拽我进屋烤火，又给我端上香喷喷的饭菜……

在信阳市老城区进行房产测绘时，工期短，工作



量大。作为项目负责人，我必须时刻保持头脑清晰，按步骤分解任务，科学规划完成节点任务。其间，我经历的是困难，收获的是磨炼，是成长，是按时完成任务的欣慰，亦是充实的满足与自豪。该项目参与方太多了，至今仍有16个相关微信群，关于项目数据汇报、资料提交，每次至少需要6遍。项目人员多，每日工作量多，每个参与方每天都要了解详细工作进度用于更新汇报材料。回应这么多参与方的要求，每天晚上11点下班属于正常。

测绘最好的季节是春夏秋冬，测绘人的口号是：我们每个季节都很忙。2022年，是我在测绘一线14年中的平常一年，经此一年，愿我们都不再被疫情困扰，年年平常，岁岁平安！（作者单位：河南建材地质工程勘察院有限公司）

为了心中热爱的事业

◎ 高彬

2022年初，新春的节日氛围还未散去，南阳市“问题楼盘化解工作”已拉开帷幕，作为此次项目的负责人，我带领项目组积极融入这一紧张而又艰难的工作中。

面对南阳市114个问题楼盘，为使测绘数据能够精准反映出这些小区现状，我一边收集这些楼盘的资料，一边给项目组工作人员开展培训。

为顺利完成此次任务，我们披星戴月、加班加点投入到紧张的工作中，甚至连续两三个星期都无法与家人团聚。彼时，寒风依旧刺骨，我带领技术人员白天穿梭于问题楼盘，夜晚加班到深夜整理数据，饿了就啃方便面，困了就趴在办公桌上休息一会儿。

连续多天加班，我和同事们身体都有些吃不消，饭不能按时吃，觉不能按时睡，但大家没有怨言，始终坚持在一线，最终实施测量面积715万平方米，按

期完成项目任务。

南阳市政府的重点工程，都有南阳市城乡规划测绘院技术人员忙碌的身影，我总是冲到最前面，充分发挥党员模范带头作用。2017年，完成南阳高铁站30平方公里的前期地形图测绘；2020年，完成6平方公里的南阳市综合保税区（二期、三期）地形图测绘任务；2020年，完成南阳市三馆一院建设项目、医圣祠文化园建设项目……数不胜数的南阳市基础建设项目，都留下了我们辛勤的印记。

一系列具有划时代意义的重大城市建设工程，犹如播下的种子，以令人惊叹的速度发生变化，每当看到我们的城市突飞猛进的发展，我脸上都洋溢着自豪的笑容，因为这里流淌着测绘人的辛勤汗水。（作者单位：南阳市城乡规划测绘院）

在青春的赛道上奋力奔跑

◎ 张常旺

新年将至，万象更新。在这新旧交替之际，测绘人的最深记忆涌上心头，有服务国家重大工程的骄傲，有前往疫区开展工作的坚决，有工作中克服难题的喜悦……研究生毕业后，我进入河南省地质局矿产资源勘查中心，怀揣着对测绘事业的无限热爱和强烈使命感，用脚步丈量大地，用奋斗书写青春。

作为测绘分院项目负责人，我始终发挥着不怕苦、敢冲锋的模范带头作用，主动干事创业，把自己的小我融入祖国的大我、人民的大我、测绘事业的大我之中。

2022年1月，我开始负责亳州市2021年变更调查市级复检项目。由于复检时间紧，任务重，且临近春节，留给复检单位有效工作时间并不多。面对这些，我没有选择退缩，而是和同事们在亳州项目部坚守到春节前一天。春节假期还未过完，我又带领大家积极投入紧张的复检工作。项目期间，我坚持以问题为导向，针对性地部署工作，加强变更调查过程管理，改进复检方式，确保成果质量，有效缓解了复检的工作压力，提高了复检进度，用合理化流程推动工作的顺利开展。

2022年，面对严峻的疫情形势，我毅然带领大家

开展涡阳县老城区不动产权籍补充调查测绘项目。项目开展期间，我坚守在生产一线，跑遍了涡阳县老城区的大街小巷，真正做到了对项目现场了如指掌。经过不懈努力，最终涡阳县老城区不动产权籍补充调查测绘项目凭借严谨的工作流程、扎实的测量数据，顺利通过安徽省专家验收，得到了甲方的高度好评。

培养博大胸怀，在锤炼品德修养中奋力奔跑。做人做事，第一位的是崇德修身。作为一名预备党员，我把党性修养作为“压舱石”，践行社会主义核心价值观，树立起测绘人的良好形象。2022年，疫情多点爆发，我一直坚守在亳州市不动产宗地图维护项目的生产一线，以实际行动扛起测绘人的使命担当。由于工期紧，我在项目驻守到婚礼前两天，才回家筹备婚礼。该项目验收时间在我婚后的第三天，于是婚礼后的第二天，我便紧急赶往涡阳参加项目验收。

2022年，我坚守在项目生产一线300多天，践行了“时不我待、只争朝夕”的青春誓言，在测绘事业奋斗的赛道上留下无悔的青春足迹！（作者：河南省地质局矿产资源勘查中心）

在锤炼中成就测绘事业

◎ 赵磊

我是在河南中安规划设计有限责任公司成长起来的测绘职工，始终用实际行动诠释着“矢志不移，献身测绘”的精神。

刚进入测绘行业时，老师傅们就经常给我讲述测绘工作的意义和重要性，讲述他们的亲身经历和心得体会，言传身教之下我暗下决心，一定要干好这项既艰苦又光荣的工作，为测绘地理信息事业贡献自己的青春和力量。

最初，我被分配承担清丰县农村集体土地确权登记发证项目任务。要远离领导进行分散作业，独立完成任务是一件很不容易的事情。于是，我边干边学，常常造成返工，甚至有的返工三次。为了快速熟练测绘业务，我常常放弃休息时间反复学习，作业效率大大提高，保证了测量及登记工作顺利进行。

如今，我已能够保质保量完成领导交付的各项任务，在安汤新城六纵六横道路放线、安阳市龙安区产业集聚区1:1000地形图测绘、洹北新城1:1000地形图测绘等大型测绘项目中，我和同事起早贪黑，顶风冒雨，放弃节假日休息，辛勤工作在测绘第一线……

在人生的道路上，每个人都在用自己的足迹书写自己的历史。在城市发展日新月异的今天，我在平凡的岗位上默默无闻地奉献着，为自己从事的测绘事业付出满腔热忱和无限忠诚。

人人都说测绘苦，但我以苦为荣，并且深深地爱上了测绘事业。测绘是我的终身事业，是无数个测绘人的终身事业，我们无私奉献着青春和热血，为祖国经济建设和社会发展贡献测绘力量。（作者单位：河南中安规划设计有限责任公司）

2022 年鹤壁市地下管线数据更新及系统升级项目通过验收

近日，鹤壁市自然资源和规划局召开 2022 年鹤壁市地下管线综合管理系统数据更新维护管理及系统升级项目验收评审会。

验收组由管线、测绘等方面的专家组成，他们听取专项汇报和数据演示，对建设方提交的资料、项目整体设计、成果质量等方面给予充分肯定，认为项目成果符合国家有关技术标准、规程和技术设计要求，一致同意通过验收。同时，验收专家就下一步项目成果应用及后续成果的更新维护提出了具体意见和建议。

据悉，该项目由河南省地质局矿产资源勘查中心承担建设。项目涉及测区面积约 3.53 平方公里，共探测地下管线 271.382 公里，布设

图根控制点 197 个，探测各类管线点 15470 个，其中明显点 8864 个，隐蔽点 6606 个，绘制 1 : 1000 比例尺综合地下管线图 51 幅。

该项目的建设实施，为鹤壁市

城市建设和地下空间规划、设计、施工及运行管理提供了更加准确的地理信息保障，为构建“智慧鹤壁”奠定了扎实的数据基础。（鹤壁市自然资源和规划局 罗文研）



濮阳市积极开展自然资源数据融合工作

近年来，为保证多源数据的一致性，濮阳市自然资源和规划局按照“四统一”原则，积极开展自然资源数据融合工作。

一是统一地理信息底板数据。通过地理信息数据平台，以“更新数字濮阳建设三维城市”项目获取的正射影像图、地形图和三维模型等成果为基础数据，结合外业测绘技术，对濮阳市多源化、多坐标系统、多时期地理信息底板数据进行数据的判断、分析、处理，保证各类数据的延续性、匹配性和一致性。

二是统一数据坐标系统。自然资源数据融合工作采用统一坐标系统和高程基准，即濮阳 2000 坐标系和 1985 国家高程基准。

三是统一数据融合标准。尽量保留历史数据原貌，一般不否定原

国土和规划部门已经依据历史数据做出的行政审批、许可、确权登记结果；针对原始数据缺失或有误的，以现状为准，基于正射影像图、现状地形，结合原国土和规划资料进行统一处理；涉及道路中心和红线、绿化带、水系边界、公共设施等数据，依据城规数据为准开展数据融合工作；涉及宗地界址和面积的数据，着力保持宗地界址、面积的一致性，如需要调整，宗地界址和面积应当同时进行。

四是统一数据融合结论使用方式。数据融合结论不涉及调整城市规划或宗地界址、面积的，可直接依据统一结论开展业务工作；数据融合结论涉及调整城市规划或宗地界址、面积的，须经相关业务部门主要领导研究同意。有关单位依据

自然资源数据融合结论调整业务数据库的，须在数据库和档案中留存融合前的数据，保留调整记录。

自然资源数据融合工作开展以来，该局通过对濮阳市华龙区、开发区、示范区、工业园区范围内土地征收、供应、储备、规划调整业务所涉及的用地测绘成果进行审验核查，完成了针对国土、规划和不动产数据涉及的企业用地、教育用地等 70 余宗地块的数据融合工作。

下一步，该局将继续围绕国土空间规划、耕地保护、资源节约集约利用等重点工作，探索开展自然资源地理空间数据整合工作，形成统一的国土空间信息“大底板”，全方位支撑保障自然资源和规划工作。（濮阳市自然资源和规划局 周小猛 张晶）

安阳市积极推进工程项目建设“多测合一”改革

为进一步优化工程建设领域营商环境，安阳市自然资源和规划局积极推进工程项目建设“多测合一”改革，着力破解工程建设领域测绘技术标准不统一、部门间测绘成果不共享互认、测绘单位技术水平参差不齐、重复测绘等问题，为建设项目“减负增速”。

一是完善测绘服务机构名录库，实行名录库动态管理，目前已入驻省内外测绘资质单位 80 家。建设单位可根据测绘单位资质等级和作业限额，自主选择名录库中或库外具

备相应资质的测绘单位，审批部门不得指定或变相指定测绘单位提供服务。

二是通过统一共享服务接口，实现对同一标的物只测一次、同一阶段测绘事项由一家测绘单位承担、同一测绘成果只提交一次的目标。2022 年 1 月至 11 月，安阳市共开展联合测绘项目 21 个，向联合测绘管理平台上传测绘项目 296 个，数据流转使用 301 次，测绘费用平均降低了 20%。

三是全流程线上办理测绘单位

入驻名录库及建设单位项目委托、项目备案、成果上传等业务，实现从测绘业务委托到合同备案的一体化管理，测绘时间缩短了 50%。

下一步，安阳市将对联合测绘项目实行跟踪管理，建立项目库，逐项跟进联合测绘事项，缩短项目测绘和行政审批时间，提高行政审批效率；完善联合测绘平台各项功能，增强数据流动性、共享性和实用性，为企业提供更优质、便捷、透明的服务。☑（安阳市自然资源和规划局 申勇）

开封市开展测绘行业安全生产专项检查

按照“管行业必须管安全，管业务必须管安全”的工作要求，12 月 28 日，开封市自然资源和规划局对辖区内测绘单位开展测绘行业安全生产现场督查检查工作。

此次检查严格按照《2022 年测绘行业安全生产检查表》明确的内容，由测绘资质单位自查、整改、市级抽查的方式组织实施。此次检查重点围绕牢固树立安全生产理念、

严格落实单位安全生产主体责任等 6 个方面开展。通过检查，发现各单位对上级安全生产重要指示批示学习力度不够，对于安全生产风险排查不够细致，在野外使用新技术或新设备的安全防护措施不够到位。对于发现的问题，检查组提出了明确的整改要求和整改时限，同时强调要提高思想认识，切实履行安全生产主体责任，排查整治安全隐患，

建立安全生产长效机制，保障测绘工作人员的人身财产安全。

下一步，开封市自然资源和规划局将继续加强测绘行业安全生产管理，强化安全生产责任意识，提高测绘从业人员的安全生产意识，切实把测绘行业安全生产工作落实到位，继续保持全市测绘行业安全生产良好态势。☑（开封市自然资源和规划局 卢伟强）

郑州市上街区完成基准站北斗三号升级改造

近日，按照省市相关文件要求，经过近一个月的紧张工作，郑州市上街区自然资源和规划局多措并举，保质保量完成了辖区内卫星导航定位基准服务系统北斗三号升级改造任务。

一是加强组织领导，统筹协调推进。任务下达后，郑州市上街区自然资源和规划局高度重视，成立了专项工作组，由专人负责，并将任务分解成确定技术单位、设备安

装调试、与省级 CORS 中心进行联网三个部分统筹开展，并定期向上级部门汇报工作进展。

二是建立工作台账，明确时间节点。该局按照工作任务总体要求，充分考虑疫情等不利因素影响，倒排工期，明确目标和时间节点，建立工作台账，逐天进行销号，确保在规定的时间内，完成卫星导航定位基准站升级改造工作。

三是强化操作管理，保障设备

质量。卫星导航定位基准站是现代测绘基准体系的核心基础设施，是重要的永久性测量标志，也是国家重要的新型基础设施。该局严格按照《河南省卫星导航定位基准服务系统北斗三号升级改造实施方案》文件要求，对工程施工进行全过程监督管理，确保卫星导航定位基准站设备的完好性、稳定性及兼容性符合要求。☑（郑州市上街区自然资源和规划局 郭锦标）

“慧”聚资源 “智”理空间 ——光山县自然资源信息化建设纪实

◎ 金维峰 秦双

随着机构改革的落地及云计算、大数据等新技术的推动，自然资源信息化迎来了新的发展机遇。近年来，光山县自然资源局牢牢把握创新发展理念，深入落实智慧光山总体部署，紧盯前沿技术，高度重视自然资源信息化建设，不断开拓生态修复保护和国土空间治理新局面，积极筹措、整合资金，围绕自然资源部信息化建设总体思路，实施光山县自然资源信息化项目。

该县自然资源信息化项目分三期建设，以“一张网”“一张图”“一平台”为基础，构建自然资源调查监测评价、自然资源监管决策、“互联网+自然资源政务”三大应用体系，深入挖掘国土空间数据潜力，全面助推信息化能力释放，着力推动自然资源创新发展，完善自然资源现代化治理体系，促进光山县信息化发展、提升综合管理水平。

作为机构改革后河南省第一个县级自然资源信息化项目，光山县自然资源信息化项目（一期）已初步完成，正在以促进自然资源集约节约利用、服务政府精细化管理为目标，加速推进信息化成果应用。

汇聚信息资源 筑牢数字底座

光山县以数字基础设施建设为抓手，升级改造国土专网和电子政务外网，拓展网络覆盖范围，实现

各部门网络全覆盖，搭建云安全态势感知和监控系统，构建自然资源安全防护“一张网”，打通信息传输的“任督二脉”，激活业务末端的“毛细血管”，形成了县级部门横向互联、省市县纵向贯通的政务服务网络体系，解决数据传输“最后一公里”问题。

该项目全面清点家底，按照“统一底图、统一标准、统一规划”的要求，收集整合了22个局、委数据，构建了包含现状、管控、管理、社会经济4个大类、19个小类、200余个要素层的自然资源“一张底图”。

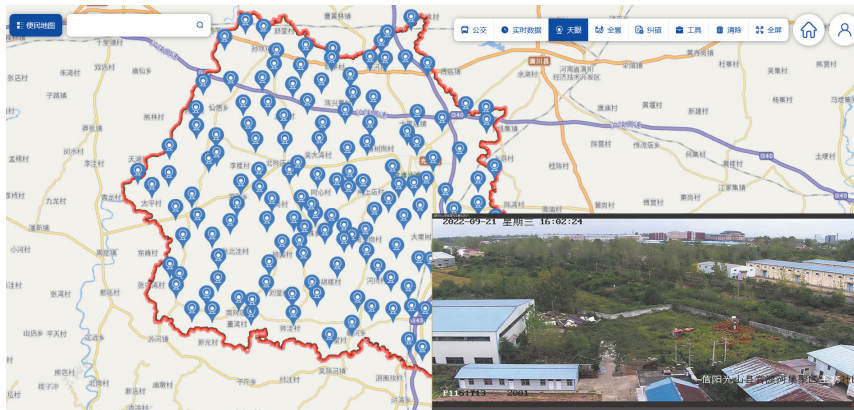
与此同时，打造城市100平方公里实景三维建设、200余处720度全景影像，收集整理10余年光山县历史数据，接入200余路视频监控等物联网数据，并整合房价、人口、气象雷达、云图、空气质量、生态环境等互联网数据，筑牢光山县城市数字底座，为自然资源管理、

光山数字政府、智慧光山建设奠定了坚实的基础。

打造数字平台 助力城市管理

光山县以数字光山地理空间框架为基础，全面升级地理信息公共服务平台，同时独立部署了河南省第一个国土空间基础信息平台县级节点，通过电子政务网、自然资源专网、互联网三大网络，面向政府、企业、社会大众等不同的用户，提供多类型、高质量的在线地理信息服务，在互联网面向全县提供测绘地理信息数据资源查询服务，解决传统数据查找不便、网络不通、数据老旧等各类问题，提供“一站式”测绘地理信息服务。

“终于找到高清地图了！之前需要数据不知道哪里有，现在咱平台把全县地理信息资源目录都展示出来了，我们也知道了有哪些数据、



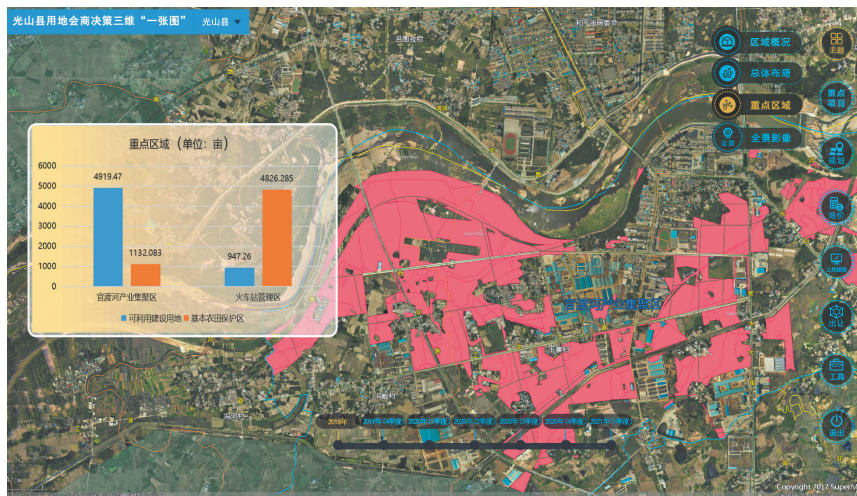
● 接入视频监控数据

去哪儿申请。”一位政府部门的同志说。试运行阶段，通过唯一、权威、标准的地理信息公共服务平台，向政府宣传部门、公安局、城管局、住建局等多部门提供了航空影像、行政区划、派出所分布、公厕分布、疫情防控等各类地理信息服务，真正让数据“动”起来、“用”起来。

坚持“项目为王” 抓好用地保障

项目是经济发展的压舱石和主引擎，光山县始终坚持“项目为王”的理念，千方百计保用地、强服务、落项目。随着城市的快速发展，土地供应面临各种挑战：产业集聚区作为发展重点区域，还有多少地可以报批？旧化肥厂的构筑物清理完了吗？县城东边的土地为什么那么多流拍的？风电项目选在哪儿合适？这些问题看似简单，实则牵一发而动全身。产业集聚区功能定位是发展工业，但该区域有公园、基本农田，涉及土地类型多、用地性质较复杂；旧化肥厂改造成了驾校，搭建了简易棚房，经多次踏勘，都未清理到位，耽误出让计划，受时间、天气影响，也不能及时看到现状；县城东边的土地因地块琐碎而造成扎堆流拍。

国土空间规划“一张图”实施监督信息系统和用地会商“三维”一张图系统为光山县用地保障带来了“及时雨”。将国土调查、基本农田、土地利用规划、城市规划、批而未供等多源数据叠加分析，一键展示可利用土地的分布及总数。利用无人机技术，对重点关注地块进行航拍，制作720度全景服务，借助系统实现足不出户观全貌、知现状、察周边；采用倾斜摄影技术，



● 用地分析

固化目标区域现状，以二三维一体化分析连片批而未供及流拍土地潜在价值，调整土地用途，整合不规则、面积小等类型土地，改善生态环境，以生态效益撬动土地价值。

风电和水电站项目选址选在哪儿？是否合理？哪个方案更优？让系统来评估。梳理影响因子，制定分析模型，研发应用系统，构建出“让数据说话、让数据管控、让数据监督”的能学习、善治理的智慧化管理新体系。

优化营商环境 便民利企促发展

光山县持续深化“放管服”改革，积极回应企业和群众关切问题，在便民、高效、减负上下功夫，着力优化营商环境。以地理信息公共服务平台为依托，在互联网搭建不动产地籍图公开查询系统，提供不动产登记信息和地籍图自助查询服务，让企业和百姓足不出户即可免费查询地籍图信息，实现地籍图查询“不见面、可视化、全天候、全覆盖”。进一步提升不动产登记信息透明度，构建高效便捷的不动产登记公示工作机制，密切政府和公

众关系，助推业务办理“透明化”，全力便民利企促发展。

过去的城市规划常常跟着项目动，有时牵一发而动全身，不仅影响了城市整体规划，还可能造成项目“流产”。为疏通“规划打架”等堵点，项目全面分析光山县现状数据，整合光山县“三区三线”、矿产资源、土地整治等各类空间规划数据，协力推动“多规合一”工作，坚持一张蓝图干到底，实现土地资源“一盘棋”统筹配置，为项目选址、工程建设项目审批提供数据及技术支持，从减材料、减环节、减时间上狠下功夫，加快项目落地，让项目审批更优化、工作更高效，为光山县招商引资创造优良环境。

大鹏之动，非一羽之轻；骐骥之速，非一足之力。光山县自然资源局始终攥紧发展这把钥匙，掌握发展主动权，以长远的眼光、更高的觉悟和更实的举措，加快新一代信息技术与自然资源工作深度融合，持续深化自然资源“两统一”核心职责，通过“数字化”引领国土空间治理方式变革，进一步提升管理和服务效能，为“十四五”时期光山高质量发展谱写自然资源新篇章。[Z]

山东首届自然资源数字赋能创新应用大赛举行

◎ 宋辉 仲阳 肖婷婷

近日，山东省首届“数遥杯”自然资源数字赋能创新应用大赛在济南举办。此次大赛主题为“应用创新走在前，数字赋能开新局”，旨在甄选自然资源数字赋能创新应用优秀案例，实现数字赋能自然资源全领域、全链条、全要素的数据融合、业务融合和应用融合，提升自然资源精准治理水平。

大赛共分为一体化数据支撑应用、一体化智能监测应用、一体化政务管理应用、一体化综合指挥应用、公共视频应用、空间地理信息应用等六类应用场景，吸引了100多支代表队参加，收集参赛作品100余件。经过激烈角逐，共有60个参赛作品获奖。其中山东省国土空间数据和遥感技术研究院提交的“山东省空天地一体化自然资源监测监管系统”等10个作品获得一等奖，烟台市自然资源和规划局提交的“实景三维赋能社区智慧化管理”等24个作品获得二等奖，济南市自然资源和规划局提交的“数字赋能济南国土空间规划”等26个作品获得三等奖。

据悉，山东省自然资源厅自2021年1月开始全面实施“数字赋能”工程，以数字化能力强化应用创

新，聚焦数据融合、业务融合和应用融合，探索数字治理、协同治理、智慧治理之路，着力提升数据支撑、监测监管、应用创新三大能力，为自然资源管理深度赋能。在数据支撑能力方面，向“可见、可用、可共享、可管控”迈进，建成自然资源“一张图”，汇聚整理基础地理、土地资源、森林资源、海洋资源、社会经济等13个大类53个小类数据资源，近1000个数据服务产品，数据量达到了180TB；在监测监管能力方面，向“全要素、全覆盖、数字化、动态化”迈进，建成山东省空天地一体化自然资源监测监管系统，集成“空天地网”多种监测技术手段，首次实现全省0.2米分辨率影像全覆盖、0.5米分辨率影像季度覆盖及优于2米分辨率影像月度覆盖；在应用创新能力方面，向“融合创新、多跨协同、管用好用”迈进，依托山东省空天地一体化自然资源监测监管系统，建成自然资源执法、耕地保护季度遥感监测、田长制、林长制、自然保护区监测等19个应用场景，满足多样化管理需求，截至目前已注册用户达19万人。☐（摘编自《中国自然资源报》2022年11月25日第7版）

安徽省2021年专题性地理国情监测成果通过验收

◎ 汪军

近日，安徽省测绘局组织专家对安徽省2021年专题性地理国情监测项目进行验收。验收会上，专家组听取了项目承担单位安徽省第四测绘院的项目成果汇



报，观看了监测系统演示，审阅了有关技术文档和资料，认为监测成果对自然资源管理和辅助领导科学决策具有重要的参考作用，一致同意项目通过验收。

据了解，安徽省2021年专题性地理国情监测项目包含长江（安徽）经济带“1515”复绿监测、安徽省废弃露天矿山生态修复项目实施过程与成效监测、新安江流域生态地理国情监测三个子项目。项目的实施是安徽省测绘局落实全省“十四五”测绘地理信息规划的具体举措，对于推动测绘地理信息服务安徽省自然资源调查监测，推动地理国情监测和第三次全国国土调查成果深入运用具有重要作用。☐（作者单位：安徽省测绘局第四测绘院）

陕西测绘地理信息局全面完成 2022 年基础时空信息数据库建设与更新项目

◎ 吴燕平 林璐

近日，陕西测绘地理信息局全面完成 2022 年承担的基础时空信息数据库建设与更新项目，更新成果全部通过验收，优良级品率达到 90% 以上，已按期汇交至国家基础地理信息中心。

基础地理信息数据是基础测绘的重要建设内容，是国家空间数据基础设施的重要组成部分，在经济建设、国家安全和国防、生态保护与管理、社会发展与民生等方面发挥着重要作用。

为落实自然资源部关于基础时空信息数据库建设与更新项目的任务部署，更好践行“两支撑、一提升”工作定位，该局组织召开 2022 年基础时空信息数据库建设与更新项目启动会，明确将面积约 107 万平方千米 1：5 万地形数据重点要素进行更新，范围涉及新疆、

浙江等 5 省（区）；开展基于 1：1 万地形数据更新、1：5 万地形数据试验。

陕西测绘地理信息局高度重视项目实施工作，制定了详细的进度计划，编写项目实施方案和设计书，指导生产有序开展。通过优化管理模式、技术路线和工艺流程，克服了疫情等突发情况的不利影响，密切配合、上下齐心、克服困难，按时保质保量完成了项目任务。

下一步，陕西测绘地理信息局将对该项目进行全面总结，积极探索，建立适用于新形势、新要求的基础地理信息更新机制与业务技术体系，优化技术手段，提升成果质量，不断提升我国基础测绘保障能力和服务水平。□（作者单位：陕西测绘地理信息局）

黑龙江省第三届测绘地理信息跨界融合技术交流会举办

◎ 袁晓宏 姚正明 林富明

12 月 23 日，以“融合·创新·发展”为主题的黑龙江省第三届测绘地理信息跨界融合技术交流会成功举办。本次交流会采取视频会议形式，黑龙江测绘地理信息局副局长殷福忠出席会议并讲话。黑龙江省测绘地理信息学会会员单位、相关单位技术骨干和管理人员通过 160 多个终端在线参加会议。

会议邀请了中移系统集成公司数字政府事业部副总经理郭毅峰、南方测绘集团副总经理缪小林、东北农业大学教授（农业农村部东北智慧农业技术重点实验室主任）苏中滨、超图软件集团首席品牌官刘宏恺等 4 位专家学者，分别作了题为《构建统一集约的黑龙江省数字政府技术体系》《智能测绘时代的装备与应用产业化》《地理信息数字服务——保障国家粮食安全的战略基石》《凝心聚力——地理信息企业文化初探》的学术报告。

殷福忠对第三届测绘地理信息跨界融合技术交流

会的顺利举办给予充分肯定。殷福忠表示，希望黑龙江省测绘地理信息学会在业务主管部门黑龙江测绘地理信息局党组的坚强领导下，再接再厉，深入贯彻党的二十大精神，围绕新时期测绘地理信息工作“支撑经济社会发展，支撑自然资源管理，不断提升测绘地理信息工作能力和水平”的工作定位，发挥桥梁纽带作用，广泛凝聚测绘地理信息产学研用单位和广大测绘科技工作者，推进高水平测绘地理信息科技融合，不断促进测绘新技术跨界融合的广度和深度，推动新测绘、新技术、新产品、新业态蓬勃发展，谱写服务科技创新发展新篇章。同时，殷福忠希望黑龙江省广大测绘科技工作者、单位领军人才、学术带头人、管理人员及技术骨干认真学习，多与专家学者进行交流，主动作为，积极谋划，为振兴黑龙江，实现新时代经济社会高质量发展做出新的贡献！□（作者单位：黑龙江测绘地理信息局）

雄安新区探索“多测合一”新模式 ——

打通信息壁垒 实现一测多赢

◎ 王爽 潘然 董涛

雄安新区工程建设项目“多测合一”是积极贯彻落实国家、河北省与雄安新区深化工程建设项目审批制度改革要求的具体实践，也是同步推进雄安新区现实城市与数字城市孪生共建的重要保障。2020年3月，雄安新区启动工程建设项目“多测合一”制度标准起草工作，次年4月，雄安新区管委会率先在省内印发出台“多测合一”工作办法、实施细则和技术规程等系列文件，同步启动“多测合一”信息管理系统建设，从制度化、标准化、信息化层面全方位推行工程建设项目“多测合一”，主动适应雄安新区进入大规模开发建设与承接北京

非首都功能疏解同步推进的发展要求，打造“多测合一”改革的“雄安模式”。

建立“三全”测绘管理服务新模式

按照“统一标准、多测合并、成果共享”要求，以及“应合尽合、能合则合”原则，雄安新区对同一工程建设项目各个阶段的多项测绘服务事项进行整合优化，实现工程建设项目涉及的测绘服务事项统一管理、测绘过程统一规程、测绘数据统一标准、成果共享统一平台。

为充分发挥雄安新区大部制、扁平化管理优势，该区重点围绕打

造覆盖全部工程建设项目类型、全部工程建设阶段、全部测绘服务事项的“三全”测绘管理服务新模式，涉及的16个测绘服务事项，横向涵盖房屋建筑、管廊、管线、市政场站、道路、城市轨道交通、园林绿化、水利等8种工程类型，纵向贯穿立项用地规划许可、工程规划许可、工程建设许可与施工监督、竣工验收、不动产登记5个工程建设阶段。

雄安新区工程建设项目“多测合一”制度标准体系实现了全专业、全流程，全面贯彻了“测绘事项优化整合、促进市场公平开放、成果共享互认”理念，入选河北自贸试



● 雄安新区“多测合一”测绘作业现场

验区第二批在全省复制推广的制度创新案例，获得雄安新区2021年度全面深化改革创新二等奖，实现了整合资源、提高效率的改革目标。

建设“多测合一” 信息管理系统

为满足“多测合一”数据生产、网上办事、业务办理、成果管理、数据共享、过程监管等需要，雄安新区配套建设了包括数据处理系统、网上办事大厅、业务办理系统、成果管理系统、数据共享接口等内容的“多测合一”信息管理系统。

一是面向测绘数据生产需求建设数据处理系统，生产同时满足制图与数据管理的结构化数据，大大提升“多测合一”成果的数据价值和共享效率。二是面向工程项目建设单位提供网上办事大厅，通过“多测合一”业务委托网上办理、“互联网+”等举措，避免线下跑多个窗口办理业务。三是面向测绘作业单位、成果审核单位建设业务办理系统，实现单位备案、业务受理、作业管理、成果上传、在线质检、成果提交、成果审核、成果共享、信用评价等线上全业务流程。四是建设成果管理系统，将所有“多测合一”成果分类管理，实现测绘成果项目化展示，基于二维房产测绘成果将楼栋、层、单元、户室进行三维可视化，完成从房产信息到空间模型再到楼盘信息的关联。五是与相关业务系统实现系统对接和数据共享，通过紧密对接雄安新区政务服务网、块数据平台、BIM管理平台、基础地理信息系统、不动产登记系统以及智慧房屋管理系统，实现“多测合一”数据共享，深化应用于工程建设项目各阶段审批、

联合验收以及基础地理信息数据动态更新。

据了解，从项目委托到成果提交，“多测合一”信息管理系统可为建设单位节省5~7天的业务办理时间，提升了新区工程建设项目测绘服务效率，实现了“足不出户，即可办事”的服务目标。

实现全流程综合监管

为规范第三方测绘作业单位管理，建立公开、公平、公正的测绘市场，雄安新区建立了测绘作业单位名录库。截至目前，已备案的测绘作业单位共42家，累计签订“多测合一”合同90多个。雄安新区“多测合一”市场已初具规模，形成良好的市场竞争氛围。

同时，雄安新区建立了“多测合一”成果数据库，实现对所有测绘事项成果统一汇聚管理和统一对外共享，相关业务系统通过“多测合一”系统接口获取所需的测绘数据，无需重复开展数据生产和建库，在避免财政资金重复投入的同时，提高了测绘成果的应用价值。截至目前，该区已将1767栋安置房房产面积测绘数据推送至不动产登记系统和智慧房屋管理系统，将百余个项目竣工地形图数据推送至基础地理信息系统，预计每年节省财政资金约2000万元。

雄安新区还实现了“多测合一”项目全流程综合监管，实时为行政主管部门提供项目进度、成果提交情况及相关动态信息，累计实现500多个工程建设项目“多测合一”业务的监管，为市场活动监管和测绘行政服务提供有力支撑。

此外，为加强“多测合一”事中事后监管和测绘成果质量管理，确保“多测合一”成果的规范性和

准确性，雄安新区结合实际情况，优化制定了“多测合一”成果审核实施细则与规程，规定成果审核要求、成果质量错漏分类以及成果审核报告样式。

雄安新区利用“多测合一”系统，通过线上质检和线下质检相结合的方式，实现对测绘成果的自动检查，并生成结构化质检报告，提升了成果质检审核的效率。以竣工验收测量成果审核为例，单个成果平均审核时间可从20小时缩短到15小时。此外，上述方式还可以实现成果问题多来源集中管理及全过程追溯。

“多测合一”系统在雄安新区试行一年半以来，开展了充分的实践应用，其间有20多家建设单位、40多家测绘单位使用。目前，550个建设工程项目的“多测合一”业务已在系统运行流转。

目前，测绘单位从提交成果至收到审核反馈的平均时间是1.5天，其中容西片区A单元安置房及配套设施项目的竣工验收测量，2022年9月20日提交成果报告，9月23日即审核通过。整体测绘工作效率提高约30%，测绘成本降低约20%，为雄安新区容东、容西、雄东片区安置房及市政道路、管廊管线、公服设施、园林绿化等各类重点建设工程项目的开工建设、竣工验收、不动产登记提供了有力的支撑。

同时，“多测合一”数据共享和利用率得到极大提升，促进了1700多栋楼、10万余套住宅和配套设施的测绘数据在层级间、部门间、业务间的互认共享和深化应用，实现了“多测合一”成果的“一测多用”。 (摘编自《中国自然资源报》2022年12月6日第7版)

车载LiDAR移动测量系统在不动产权籍调查测绘中的应用

田甜 李胜天

(江西省地质局地理信息工程大队, 江西 南昌 330001)

摘要: 针对不动产权籍调查测绘现势性要求高、快速成图的需求, 将车载 LiDAR 移动测量系统应用于工程项目中, 重点探讨了该系统的工作原理以及整体作业流程。结果表明: 车载 LiDAR 移动测量系统具有方便灵活、高效率、高精度等优势, 获取的成果在精度上完全符合相关规范要求, 为不动产权籍调查测绘提供了新的数据获取方式。

关键词: 车载 LiDAR 移动测量; 不动产; 权籍调查测绘; 精度

1 引言

为维护和保障广大人民群众合法财产权益、助力乡村振兴, 各级政府全面启动农村宅基地、集体建设用地使用权及地上房屋所有权确权登记发证工作。权籍调查测绘作为不动产确权登记中的一项基础性工作, 可查清农村宅基地、房屋、集体土地等不动产的界址、权属、面积、用途、等级等基本情况, 从而形成具有法律效应的数据、图件、表册等调查资料^[1]。传统的不动产权籍调查测绘方式主要有以下问题: (1) 使用 GPS-RTK 和全站仪的全野外实测方法, 存在劳动强度大、作业周期长、受天气和环境影响大等问题; (2) 利用载人大飞机和无人机进行航测的方式受制于空域申请困难, 目前使用成本较高; (3) 基于遥感测绘的手段因受卫星重访周期影响, 影像现势性不高, 而且农村居民点分散, 冗余信息较多, 现阶段精度还难以达到要求。针对不动产权籍调查测绘现势性要求高、快速成图的特殊需求, 传统的测绘作业方式已难以满足要求, 亟待更新。近年来, 测绘行业逐渐向着信息化、智能化方向发展, 以无人机、三维激光扫描等为代表的先进技术不断发展成熟, 特别是高效快捷的车载 LiDAR 移动测量系统已成为当前热门的研究课题。

2 车载 LiDAR 移动测量系统工作原理

LiDAR 是一种以激光器为辐射源的雷达系统, 简称激光雷达, 是激光技术与现代雷达技术相结合形成的一种先进探测方式^[2], 近年来已日趋发展成熟。车载 LiDAR 移动测量系统是由 LiDAR 技术衍生而来的高新测绘技术, 以汽车平台为载体, 将三维激光扫描仪、

GNSS、POS (定姿定位系统, 包括 GPS 和 IMU)、CCD 相机等传感器高度集成, 通过车辆移动扫描记录行进路线两侧物体的姿态、位置和反射强度等, 扫描得到的数据称为点云, 后期用专业软件对点云数据进行处理, 从而得到物体的空间信息(作业示意图如图1所示)。



图1 车载LiDAR移动测量系统工作原理

车载 LiDAR 移动测量系统的工作原理为: 三维激光扫描仪向周围物体发射激光脉冲信号, 同时接收物体反射回的信号, 其测距原理是通过记录激光脉冲发射的时间与获得脉冲反射的时间差, 来计算出从激光扫描仪到达物体的距离, 计算公式为:

$$d = \frac{C}{2} \Delta t \quad (1)$$

公式(1)中, d 表示激光发射点和目标点之间的距离, C 表示光在空气中的传播速度, Δt 表示激光脉冲发射的时间与获得脉冲反射的时间差。GNSS 主要获取当前车载 LiDAR 移动测量系统位置的精确坐标, 通过基准站和安装在系统上的接收机同时接收导航卫星发射的信号, 再计算出车载 LiDAR 移动测量系统扫描中心的定位结果。IMU 通常是在 GPS 信号失锁情况下用于确定车载 LiDAR 移动测量系统运行的瞬时姿态^[3],

作者简介: 田甜 (1986—), 女, 汉族, 硕士, 高级工程师, 主要从事不动产测绘、航空摄影测量、地理信息工程等工作。E-mail: 2030641704@qq.com

在 GPS 信号较差时，通过提供系统横滚、偏航和俯仰这三个姿态信息来补充 GPS 信息。CCD 相机用于获取道路两侧的数字影像，后续可利用点云和影像的配准算法，给黑白点云附加彩色信息，以及为三维建模提供纹理信息。

3 实例应用

3.1 项目背景

南昌市某确权登记发证项目需开展不动产权籍调查测绘工作，测区地貌以低山丘陵为主，居民地分布密集分散，街道狭窄，房屋建筑形状极不规则，测量难度较大。如果采用常规测量手段需投入大量人力物力，且劳动强度大，作业效率低。针对以上情况，项目组决定将车载 LiDAR 移动测量系统应用于该工程。

3.2 方案设计

(1) 路线规划。合理的扫描路线规划是全面获取不动产权籍调查测绘点云数据的基础，采集前需勘察预定测区范围的实际路线，将实际勘察的 GNSS 轨迹导入电子地图，并结合测区遥感影像规划路线。扫描路线以直行、左拐为主，减少在 GNSS 失锁区域滞留时间，避免 GNSS 失锁造成的组合导航精度下降。为保证数据的完整性，需往返两次采集数据，增加物体点云密度。

(2) 作业流程。车载 LiDAR 移动测量系统应用于不动产权籍调查测绘中主要有点云数据采集和点云数据处理两大流程，其中点云数据采集包括设备调试、架设 GNSS 基站、点云采集；点云数据处理包括点云数据预处理、地籍信息提取与矢量化、地籍成图以及精度检查，具体作业流程如图 2 所示。

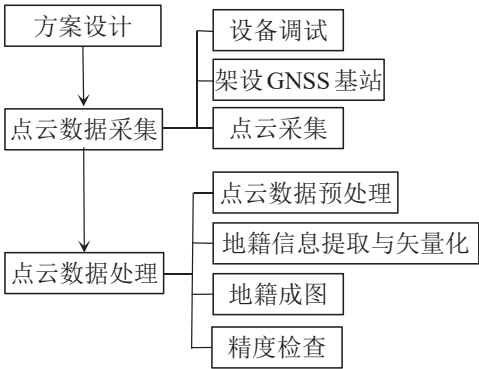


图2 作业流程

3.3 点云数据采集

(1) 设备调试。本次扫描采用华测导航 MS-900 车载激光扫描测量系统，该设备重约 3.5kg，数据采集速度高达 55 万点 / 秒，最大测距达 920m，测量精度

达 10mm@100m，重复精度 5mm，通过搭载摩托车平台，一次跑车能全方位无死角扫描道路两侧的地物目标。作业前应根据现场情况调整激光、相机等传感器的各项参数，确保系统各硬件接口和指示器正常工作。

(2) 架设 GNSS 基站。单个基站覆盖半径不大于 5km，基站应架设在平面和高程精度均优于 1cm 的已知点上，相邻基站应保证有一定重叠度。

(3) 点云采集。数据采集时，行车速度不超过 20km/h，以确保点云数据的采集密度，尽可能减少因错车造成的点云空洞，移动测量车在通过隧道、峡谷地带后均在 GNSS 信号良好且安全处静止 1 分钟以上。

3.4 点云数据处理

(1) 点云数据预处理。车载 LiDAR 移动测量系统采集的原始数据包含：组合导航数据、照片流数据、原始点云流数据和同步控制板数据，在数据解析后，可获得地方坐标系下的高精度真彩点云数据、系统行驶轨迹、全景影像数据。利用 RISCAN Pro 软件实现点云数据及全景数据的快速解析，该软件还附带坐标转换参数计算功能，在获得测区精确转换参数后，可快速实现点云数据任意坐标系转换。测区预处理后的局部点云数据如图 3 所示。

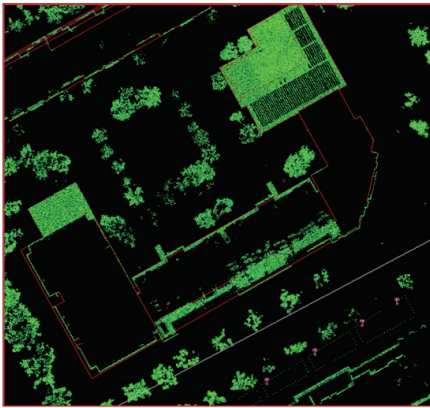


图3 测区局部点云数据



图4 提取后自动连图矢量化成果

(2) 地籍信息提取与矢量化。利用 SWDY 三维点云应用软件将预处理后的点云数据中的地物进行快速分类,并自动提取出房屋、围墙、栅栏等地物信息,道路、植被等地形信息,最后根据提取的信息进行地物、地形连图处理,保证线形的连续性,提取后自动连图矢量化成果如图 4 所示。

3.5 地籍图绘制

基于上述对地籍要素特征的自动提取和自动连图成果,利用 SWDY 软件进行房屋、道路、宗地等要素的矢量编辑,对于未提取出的特征点,在点云工作站中可选择不同的视图模式来提取。其中一种为通过点云三维显示来提取特征点和边界信息,也可以利用俯视投影视角,根据地物的轮廓信息判断特征点和边界的位置,提取特征点的坐标。从俯视视角下可以看到线状地物在点云投影中表现清晰,易于识别。内业处理方法无法采集到的特征点数据,需要人工实地补测。

3.6 精度检查

为了检查本次不动产权籍测绘成果的精度,项目均匀选取地籍成果图中的 100 个界址点当作检查点,利用 GPS-RTK 与全站仪实地测量,将检查点的点云坐标与实测坐标进行比对,统计结果如表 1 所示。

表1 检查点坐标统计/m

点号	点云坐标			实测坐标			残差		
	X	Y	Z	X	Y	Z	ΔX	ΔY	ΔZ
1	1592.879	1088.373	52.574	1592.857	1088.404	52.604	0.022	-0.031	0.03
2	2909.606	1360.932	52.897	2909.671	1360.895	52.932	-0.065	0.037	0.035
3	3893.334	1403.778	52.598	3893.387	1403.721	52.578	-0.053	0.057	-0.02
4	4296.488	1575.206	53.199	4296.443	1575.224	53.173	0.048	-0.018	-0.026
5	4833.834	1868.337	53.795	4833.866	1868.395	53.766	-0.032	-0.058	-0.029
6	5389.597	2293.278	51.651	5389.544	2293.314	51.691	0.053	-0.036	0.04
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
100	10829.908	11358.112	52.726	10829.962	11358.05	52.753	-0.054	0.062	0.027

根据表 1 数据和中误差计算公式:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum (\Delta S)^2}{n-1}} \quad (2)$$

公式(2)中 n 为检查点个数,计算得出 100 个检查界址点的平面中误差为 $\pm 3.3\text{cm}$,高程中误差为 4.1cm ,参照《地籍测绘规范》(CH 5002-94)之规定:一类界址点相对于邻近图根点的点位中误差不大于 5cm ,允许误差不大于 10cm ,本项目的检查界址点精度符合规范中一类界址点的精度要求。

3.7 应用总结

任务完成后,项目组将车载 LiDAR 移动测量系统与传统不动产权籍调查测绘方法的生产效率进行了比较:在外业效率方面,传统测绘需要投入十几名甚至几十名外业作业人员,人员能力和责任心的差异常常导致测绘成果质量有较大差距,而车载 LiDAR 移动测

量系统只需较短时间就能完成外业数据采集,测量误差不会产生累积。在内业效率方面,传统方法需要对数据进行展点,再与草图进行对比,最后绘制出成果图,而车载 LiDAR 移动测量系统可在导出数据后直接在点云上进行描绘,再经过简单处理就可直接出成果图,经比较,内业出图效率比传统作图高出 3 倍以上。总体来看,车载 LiDAR 移动测量系统较传统测绘方法的优势主要体现在以下几个方面:

(1) 方便灵活。车载 LiDAR 移动测量系统可以快速到达测区并迅速展开作业,面对普通汽车难以作业的小路和人行道等,可将设备安装在摩托车上进入隐蔽地区作业,保证了测量数据的完整性。

(2) 工作效率高。在测量过程中,激光扫描仪实时获取包含三维坐标的点云数据、RGB 信息和属性信息,搭载的高分辨率相机获取影像资料,可以完整得到地籍数据,采集过程人为干预少,极大地减少外业工作时间。内业方面可实现属性自动挂接和一键式三维建模,使得内业工作更加简单、方便。

(3) 精度高。系统搭载的激光雷达测量仪器可获取厘米级精度的点云数据^[4],满足地籍要素采集需要的精度。在城市 GNSS 信号失锁严重区域,RTK 采集手段难以实施,移动测量技术采集效率的优势尤为突出。

4 结束语

不动产权籍调查测绘是一项繁琐的工作,传统测量方法受多种客观因素影响,外业作业时间难以控制,车载 LiDAR 移动测量系统以其方便灵活、高效率、高精度等优势大大提高了地籍成图的速度,节省了人力物力。经验证,利用该系统所获取的成果在精度上完全符合相关规范要求,为不动产权籍调查测绘提供了一种崭新的数据获取方式,相信随着科技的不断发展,该系统必将具有更加广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 张攀科,裴亮,王留召,等.车载激光扫描系统在不动产权籍调查测绘中应用[J].测绘科学,2015(9):163-166.
- [2] 周海龙,周强,潘素霞,等.地面三维激光扫描测量技术在农村集体土地使用权调查中的应用研究[J].测绘技术装备,2013(4):32-34.
- [3] 陈丕,刘宝.车载激光扫描系统在三权发证不动产权籍调查测绘中的应用[J].北京测绘,2016(4):53-57.
- [4] 董锦辉,李琦,徐伟,等.车载激光扫描系统在不动产权籍调查测绘中应用[J].测绘与空间地理信息,2014,37(4):208-209.

测量机器人在地铁隧道自动化变形监测中的应用

方齐乐

(深圳市市政设计研究院有限公司, 广东 深圳 518029)

摘要: 针对传统地铁变形监测模式精度不高、费时费力等问题, 将测量机器人具有的高智能、方便编程、高精度等优势应用于地铁隧道自动化监测。针对地铁运营及建设期间的安全问题, 以深圳市地铁 1 号线变形保护监测为例, 详细介绍了测量机器人徕卡 TS50 监测系统在地铁隧道自动化变形监测方面的技术方法和要点、监测精度和效果等内容, 并将自动化监测与人工监测成果对比, 分析其监测精度。结果表明: 自动化监测精度良好, 且具有实时监测、快捷高效的优点, 在类似项目中具有较高的应用价值。

关键词: 测量机器人; 地铁隧道; 自动监测

1 引言

随着城市化进程的加快, 地下空间已成为人们生产和生活的重要活动场所。测量机器人是一种能够进行目标自动搜索、识别、跟踪和精确照准, 并获得角度、距离和三维坐标等信息的自动化智能型电子全站仪^[1]。测量机器人系统集成自动目标识别、自动照准、自动测距、自动测角、自动跟踪目标、自动记录于一体, 可以实现测量的全自动化^[2]。

地铁隧道监测具有高精度、高频率和高时效性特点, 但是地下空间环境复杂, 存在安全隐患。以往主要有自动化静力水准、人工测量和测量机器人等监测方法。静力水准沉降监测可实现自动化, 但仅能提供一维沉降信息, 存在一定的局限性; 人工测量存在人为照准误差, 费时费力, 而且无法全天候获取多方位数据, 出报表周期长。长期以来测量机器人以其高精度、自动编程、高智能照准和识别目标等优点, 在大型水库、大坝、桥梁和山体滑坡自动化监测中的应用日益广泛^[3,4]。本文以深圳地铁 1 号线自动化变形监测为例, 在某临近建筑深基坑施工周期内, 采用测量机器人对地铁隧道的结构整体变形情况进行监测, 为地铁运行实时提供高准确度的动态监测数据, 通过对各变形监测点的变形量与预警值进行比较和分析, 研判地铁形变的变化趋势, 为地铁隧道施工提供了数据指导, 为项目施工期间地铁隧道的结构安全和正常使用提供了保障。

2 工程概况

项目位于城市商务中心的核⼼地段, 城市轨道交通 1 号线西南侧, 该基坑属超深基坑, 长约 380m, 宽

约 180m, 开挖深度 20m ~ 27m。项目场地东北侧为在运营的地铁 1 号线区间隧道, 上行线隧道距离坑边最小约 37.5m, 下行线隧道距离坑边最小约 50.7m, 东北侧部分基坑在轨道交通设施保护范围内。

受建设项目基坑开挖影响, 地铁隧道区间约 260m 范围隧道发生沉降偏移。目前地铁已限速行驶, 考虑后续项目仍需施工, 需对影响段隧道进行纠偏回调。为确保地铁运营安全, 工程综合采用卸载、注浆加固和控制注浆的方法加固受影响区段地层, 并回调隧道变形。在注浆纠偏试验过程中需严密监控隧道及隧道周边土体的变化情况, 为现场纠偏施工提供数据指导。

3 技术路线

本项目采用自动化监测为主、人工监测为辅的监测方法, 采用 Leica TS50 测量机器人与 Geomos 专业监测软件配套使用的方式, 实现地铁隧道的自动化监测。同时基于 Visual Basic 语言设计海量自动化监测数据处理程序并进行数据处理。监测系统如图 1 所示。



图1 自动变形监测系统

作者简介: 方齐乐 (1991—), 男, 汉族, 本科, 中级工程师, 主要从事地铁、基坑变形监测工作。E-mail: 1229635682@qq.com

监测的基本思路为：接到业主委托任务→资料收集、分析→现场踏勘→组织专业技术人员拟定监测方案、技术标准→组织专家对技术设计文件进行评审论证→进行现场监测布点、仪器布设等工作→仪器调试→自动化监测系统建立→监测内业处理→成果检查、校核→成果表、技术报告→验收→成果归档、交业主→后期服务。

4 监测系统介绍

4.1 仪器设备及监测系统

系统硬件部分主要有徕卡 TS50 型自动全站仪、棱镜连接器、目标棱镜、计算机、网络通信设备、电源箱^[5-7]。（1）徕卡 TS50 型自动全站仪。利用测量机器人高智能自动识别系统对测量目标点进行水平角、垂直角、距离数据的采集。（2）棱镜连接器。将棱镜固定在全站仪脚架上或固定监测墩子点位，使之成为测站或镜站。（3）目标棱镜。目标棱镜一般均匀安装在变形监测目标点和基准点上。（4）计算机。计算机监测软件通过控制测量机器人实现自动化监测。（5）网络通信设备。通过有线或无线方式建立一个专用的通讯链路，实现全站仪和监控计算机之间的数据通信。（6）电源箱。为测量机器人等设备提供不间断电源^[8-10]。变形监测设备组成如图 2 所示。

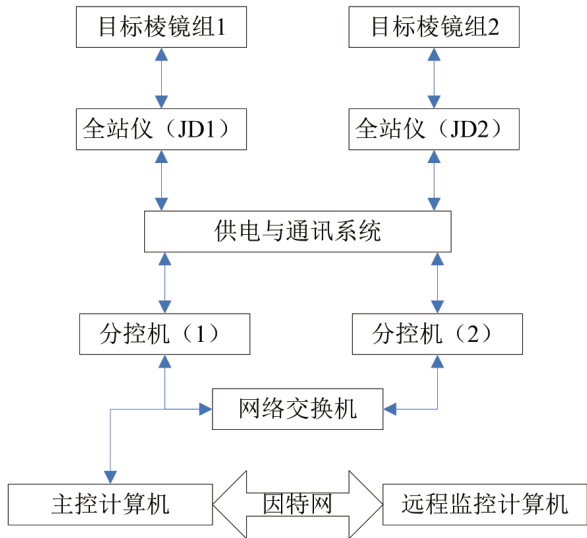


图2 变形监测设备组成

结合项目特点和规范要求，监测网测量要求和控制指标如表 1 和表 2 所示。

表1 监测网测量参数要求

使用仪器	测回数		2C 及指标差 /"		距离测量较差 /mm
	水平角	垂直角	2C	指标差	
Leica TS50	1	1	6	6	2

表2 地铁盾构区间结构监测项目控制指标

监测项目	控制值
隧道结构水平位移	水平位移量不大于 20mm，变形速率不大于 2mm/d
隧道结构垂直位移	垂直变形量不大于 20mm，变形速率不大于 2mm/d
相对收敛	20mm
结构断面尺寸	变化不大于 20mm
道床及轨道变位	轨道横向高差小于 4mm，轨向高差每 10m 小于 4mm

软件部分采用地铁隧道结构自动化监测系统进行管理。系统集变形监测数据采集、处理、分析、预警预报和传输分发为一体，形成高度智能的自动化安全监测管理系统。

4.2 自动化监测点的布设

根据规范和项目安全评估方案要求，结合基坑与地铁空间位置关系以及本工程应急抢险的特殊性，与基坑对应位置的隧道监测点断面间距按照 5m 设置，每个监测断面布设 5 个点位，如图 3 所示，分别是拱顶 1 个、侧壁 2 个、道床 2 个，隧道左线和右线共布置监测点 2395 个，用于监测隧道结构平面位移、竖向位移、相对收敛、隧道尺寸、道床横向和竖向高差等内容。

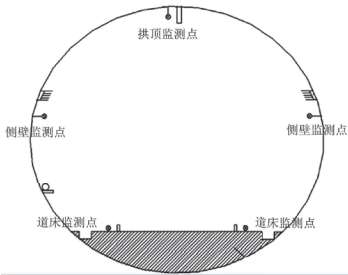


图3 隧道断面监测点分布

4.3 监测系统优势

项目解决了人工监测只能地铁停运监测的局限性，实现了实时无线传输监测成果和预警、预报；同时基于 Visual Basic 语言设计实现了海量自动化监测数据处理程序，可及时处理分析海量监测数据，大大提高内业工作效率，有效节约成本。海量自动化监测数据处理系统如图 4 所示。



图4 基于VB的海量自动化监测数据处理系统

5 监测效果及分析

5.1 监测效果对比

自动化监测数据均由自主开发的程序进行处理,系统接收到各种监测数据后,能及时进行解算,计算变形量,评估隧道结构物的安全性。项目监测周期从2019年3月持续到11月。在隧道区间内左右线共布设342个监测断面,在监测周期内,项目结合自动化监测和人工水准监测方法,对比分析同时段的两种监测成果,以评估自动化监测系统的可靠性。当自动化与人工监测成果相差大于 $2\sqrt{m_A^2+m_B^2}$ (m_A 为当期人工监测中误差, m_B 为当期自动化监测中误差)时,通过控制系统调整设备参数,更换监测频率,分析查找两种监测成果差异较大原因,解决列车震动、施工、气流等因素对监测精度的影响。以人工(二等水准和三等导线)和自动化垂直位移为例,对比分析同期左、右线两种监测方式下垂直位移阶段变化量曲线,如图5和图6所示。

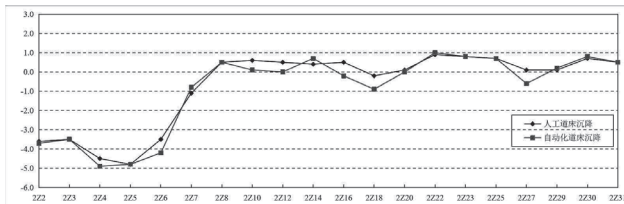


图5 地铁左线自动化与人工阶段沉降量曲线图 (mm)

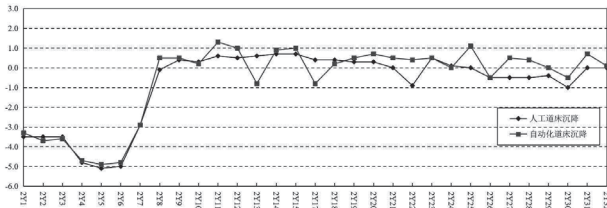


图6 地铁右线自动化与人工阶段沉降量曲线图 (mm)

5.2 精度对比分析

(1) 距离的差分改正: 因气象元素的距离大气折射率等因素, 可利用基准站和各监测站的已知距离, 解算距离气象改正比例系数, 进而实现实时差分改正。

(2) 球气差的改正: 因球气差对高差测量的影响, 基于精密水准测量可知监测站和基准点间的高差, 利用变形监测高效快捷的特点(球气差改正系数), 解出变形点与监测点经球气差改正的三角高差和平距。

(3) 方位角的差分改正: 因大气水平折光和水平度盘零方向的变化等, 无法保证仪器在长期变形监测过程中的绝对稳定, 故需考虑水平方位角差分改正。

(4) 变形点三维坐标和变形量的计算: 基于距离

和方位角两项的差分改正, 按极坐标计算公式可准确求得每周期各变形点的三维坐标。

$$x_p = D_p \cdot \cos H_{z_p} + x^0$$

$$y_p = D_p \cdot \sin H_{z_p} + y^0$$

$$z_p = D h_p + z^0$$

公式中, x^0 、 y^0 、 z^0 为监测站的坐标值。以第一周期的坐标值 (x_p^1 , y_p^1 , z_p^1) 作为初始值, 则各变形点相对于第一周期的变形量为 $\Delta x_p = x_p - x_p^1$, $\Delta y_p = y_p - y_p^1$, $\Delta z_p = z_p - z_p^1$ 。从监测结果可知, 人工与自动化监测各点的水平和垂直位移变化趋势基本一致, 两者整体变形量较小, 最大值变形量未超过 2.0mm, 均未超过设计及规范中的变形控制值, 通过分析可知自动化垂直位移监测可靠性和精度较高。

6 结语

本文结合项目实施情况, 验证了测量机器人自动化实时监测的技术要点, 达到预期效果。通过测量机器人在工程中的具体应用, 采用网络数字化的监测技术简便灵活, 避免了人为测量误差, 降低了劳动成本, 提高了工作效率。该方法为基坑开挖引起的地基变形提供了准确及时的数据, 积累了丰富的监测经验, 对于保障地铁隧道安全运营具有重大意义。

参考文献

- [1] 潘国荣,李伟.多台测量机器人在地铁隧道自动化监测中的开发与应用[J].山东科技大学学报,2015,34(2):79-85.
- [2] 姜信东.测量机器人在地铁隧道自动化监测中的应用[J].西部探矿工程,2022(2):167-170.
- [3] 贺磊,许诚权,陆晓勇,等.测量机器人自动化测量在地铁结构变形监测中的应用[J].城市勘测,2015(1):137-139.
- [4] 朱增洪.测量机器人在地铁隧道自动化变形监测中的应用[J].建筑与装饰,2016(8):252-253.
- [5] 金鸿,王宾宾.智能全站仪在地铁隧道工程自动化监测的应用[J].山西建筑,2021,47(7):5-7.
- [6] 廖海山,李盈洲.自动变形监测系统在运营地铁隧道监测中的应用[J].测绘与空间地理信息,2021,44(2):193-198.
- [7] 刘哲强.测量机器人在地铁隧道自动化变形监测中的应用[D].西安:西安科技大学,2020.
- [8] 刘永中.地铁隧道测量机器人自动化变形监测研究与应用[J].铁道勘察,2008(4):1-3.
- [9] 裴运军.测量机器人在地铁隧道自动化变形监测中的应用[J].湖南水利水电,2011(6):31-33.
- [10] 吴景勤.自动极坐标实时差分监测系统在滑坡区大坝外部变形监测中的应用[J].地质灾害与环境保护,2005,16(2):215-219.

无人机航空摄影测量大比例尺地形图方法探讨

刘建兴 乐美燕

(江西省核工业地质调查院, 江西 南昌 330038)

摘要: 大比例尺地形图是城市规划设计中不可缺少的成果之一, 以江西省莲花县为例, 利用无人机航空摄影测量、外业调绘与补测获取地形图的方法, 完成了 1070 平方公里范围的地形图工作。通过项目生产实践可知, 该方法极大地提高了地形图测绘工作的作业效率, 节约了人力、物力、财力。

关键词: 地形图; 无人机航空摄影测量; 外业调绘与补测

1 引言

大比例尺地形图测量是城市规划设计的基础工作, 其成果数据是城市建设的基础资料, 为政府决策、城市建设、规划设计提供依据, 对我国城镇化建设有着举足轻重的作用。随着航空航天的快速发展, 无人机航空摄影技术在测绘领域也得到广泛应用, 其机动灵活、操作简便、快速高效的优点获得测绘行业的青睐^[1]。本文以江西省莲花县全域 1:1000 比例尺地形图测绘为例, 通过实施生产, 获取了满足精度要求的地形图成果, 对其施测方法予以分析和探讨。

2 实验区概述

莲花县全域 1:1000 比例尺地形图测绘项目于 2017 年 1 月进场作业, 历经外业航飞、像控测量、内业空三及测图、外业调绘与补测等工作, 8 月底结束所有工作任务, 共完成 1070 平方公里范围 1:1000 航测数字化成图工作。因时间紧、任务急, 项目采用低空无人机航空摄影系统开展航空摄影作业, 确保在较短时间内获取项目范围内高精度航空摄影影像。

3 无人机航空摄影测量

无人机的快速发展, 使其在各行各业都受到用户的青睐, 特别对航空摄影测量进行了很好的补充和拓展, 无人机航测的应用范围也越来越广泛。在地形测量中, 无人机航空摄影测量技术凭借便携灵活、高效快速、生产周期短等特点, 能够快速获取大比例尺地形图。同时, 在保证产品高精度的基础上, 极大减少了外业作业量, 节约了人力、物力、财力。

项目以莲花县为测区, 设定飞行路线进行航空拍摄, 以及像控点的布设、测量与整理。利用数字摄影

测量系统进行全自动空中三角测量, 生成加密成果。然后, 在此加密成果上生成 DEM、DOM 产品, 最后进行立体测图和外业调绘, 生成最终地形图。无人机航空摄影测量作业流程如图 1 所示。

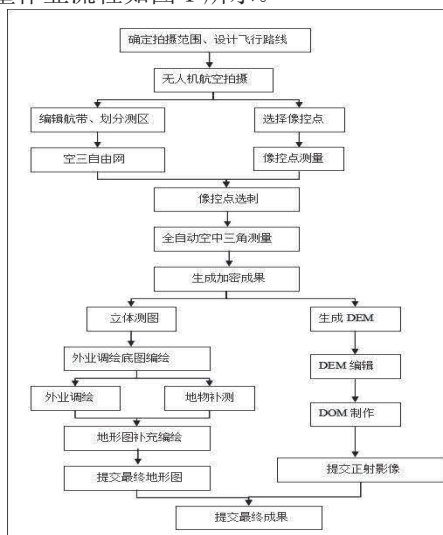


图1 无人机航空摄影测量作业流程

3.1 航摄平台及航线设计

本次航摄采用大白 2 无人机平台, 搭载 NIKON D800 相机和 UP30 型飞控系统, 搭配地面站控制系统(如图 2 所示)开展无人机航空摄影测量数据采集。



图2 航摄平台设备

作者简介: 刘建兴(1983—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 主要研究方向为无人机航摄与数据处理、工程测量等。E-mail: 545517705@qq.com

无人机机长 2.2m，翼展 2.8m，任务载荷 10kg，续航 3 小时，支持滑跑、弹射等起飞方式，可随时随地起飞；NIKON D800 相机有效像素 3600 万，相机焦距 35mm，相机镜头经有检测资质部门检核后，能满足测绘工作需求，航摄能获取高分辨率影像，已在航空摄影测绘工作中普遍应用。

为了满足 1：1000DOM 制作及航测成图精度，无人机飞行的绝对高度预设 300 米，相对飞行高度设置为 260 米，航向重叠为 80%，旁向重叠为 40%，旋偏角不大于 8°，最大值不超过 10°，倾角不大于 2°，最大值不超过 4°，具体参数如表 1 所示。

表1 航线设计参数

航拍地点	莲花县全域	相机型号	NikonD800
面积	1070 平方公里	焦距	35mm
地面分辨率	0.08m	绝对飞行高度	300 米
基准面	20m	相对飞行高度	260 米
航带间距	250m	旁向重叠	40%
拍摄间距	96m	航向重叠	80%

3.2 像控点测量

像控点应选取在像片重叠区域，距像片边缘不得小于 1.5cm，且容易识别的位置。像控点平面坐标采用 JXCORS 测量，像控点高程测量采用 GPS 二次曲面拟合高程方法测定，由测区内的 C 级 GPS 控制点三维坐标求得转换参数，在测量系统内实时拟合改正。像控点坐标成果必须在固定解状态下观测两次以上，并取平均值作为最终像控点坐标数据，保证像控点测量成果精度均符合 1：1000 成图精度要求。

3.3 空三加密

利用 GodWork/INPHO 系统的自动空三加密模块，将外业原始影像、航摄参数、控制点等数据导入系统，得到外方位元素和空三加密成果。其中利用光束法区域网整体平差法进行平差^[2]，利用检查点对平差结果进行精度检验，最终得到的空三像点精度优于 2/3 个像素，成图精度满足 1：1000DOM 精度。

3.4 DOM/DEM 生成

在 GodWork/INPHO 系统中，导入空三成果恢复立体模型，利用自动匹配功能生成高精度 DSM，并设置参数进行保留山体、去除房屋、提取水域等操作，同时导入采集的特征点、线文件，对 DSM 进行修正得到反映地面特征的 DTM 数据；对模型 DTM 进行编辑及自动拼接生产作业区域 DEM 数据。利用 DEM 成果对原始影像进行正射纠正，通过自动生成的镶嵌线对测区的模型正射影像进行无缝拼接，之后对测区不同的 DOM 进行色彩均衡处理，最终依据项目需求对数据进行分

幅裁切修饰^[3]，形成标准分幅的 DOM 数字化产品，如图 3 所示。



图3 DOM图形成果

3.5 数字立体测图

数字立体测图主要由适普摄影测量工作站完成。首先将 GodWork/INPHO 工作站空三加密成果导入，进行测区重建。然后设定正确的影像参数进行立体测图。地形图数字采集的相对定向采用全数字摄影测量工作站自动完成，绝对定向采用空三加密数据导入的方式，避免了机械仪器和人的误差。之后将双线道路、水系和高程点等数据分层导入适普采集系统，再导出为 DXF 后统一按照编码与南方 CASS10.1 的分层编码对应关系进行批量转换。转换后，对坎线等有向线型进行检核。最后，将初步 DLG 成果与正射影像套合输出，形成外业调绘工作底图，如图 4 所示。



图4 DLG图形成果

4 外业调绘与补测

外业工作人员利用内业输出的调绘底图进行实地调绘与补测，并对内业采集成果的数学精度进行检测。重点对隐蔽地物、新增地物、遗漏地物和航摄后拆除的地物进行实地检查、补测；对地理名称（如村庄名、单位名称、工厂名等）进行调查登记；实地调查完善

各等级行政界线位置。精度检测应均匀选择抽样点位,保证测区成果精度的准确度和完整性。完成外业工作后,内业人员根据外业调绘内容和补测数据,编辑完善地形图,形成最终 DLG 成果图。

4.1 工作方法

外业调绘和补测前,应对航摄采集的数据进行野外精度检测,包括平面绝对精度和相对精度。根据航摄工作底图,全面查清隐蔽和底图上缺失的地物,调查地名村名,量测檐廊宽度,对新增或遗漏地物进行补测,以周边明显规则地物为参照,利用钢尺或测距仪进行距离交会等方法施测,实地无法量距定位的地物需采用全站仪极坐标法或 RTK 测量法进行测绘,以保证图面与实地相符,确保图形精度。对航摄后拆除或漏摄的地方,均应在调绘工作底图上标注明删除符号或补测记录,所有内业判读存在疑虑之处,外业人员必须现场核实,并对核实情况作出说明补充,以便内业人员修改编辑,保证图形精度和完整性。

外业调绘与补测的所有地物地貌符号均按《国家基本比例尺地图图式 第 1 部分:1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》(GB/T 20257.1-2017)规定执行,若无规定符号的地物地貌则以文字加以说明。根据外业调绘和补测数据,在航测内业采集数据源的基础上对各类信息进行修改补充,最终形成数字线划图。

4.2 注意事项

独立地物要以地物中心点采集,并赋予相应符号表示,围墙、栅栏等线状地物要判读准位置和方向关系;水系设施要标注水流方向,水涯线以航摄时水位测定,河流、沟渠应保证其延续性,在与其他地物相会时注意取舍关系,遇重大库坝应标注坝体材料;交通设施要准确标绘出边界,桥墩、涵洞、路基等需测绘并标注面与底高程;管线走向要明确,取舍要合理,特别对电力线要分清电压强度,共线杆取高一级符号表示;地貌采集要用测标切准模型描绘,宜先测注记点高程,等高线走向合理,坎上坎下需测注高程;文字、符号间不能有压盖,逻辑关系要正确,线型地物应做线型规范化,不应打碎,应为线型解释时生成的状态;各种性质注记应放置在其范围居中位置;植被、水田、旱地等面状地物必须呈封闭状态,符号填充以软件生成或美观为准;每幅图都必须均匀实测一定数量的高程点,并尽可能施测在内业标注高程相同位置,便于内业检核与纠正;图形接边必须保证地物要素的位置关系、逻辑关系和属性,不允许强制接边以致地形地貌精度丢失。

5 成果精度评定

为验证无人机航空摄影测量大比例尺地形图的数学精度,在测区均匀选取 200 个明显特征地物地貌点,利用 JXCORS 系统或全站仪极坐标法对所选点位的平面精度和高程精度进行实地测量,再对实测数据与无人机航空摄影成果图解数据进行对比,得出实测坐标与图解坐标之间的误差值,即可验证出无人机航空摄影测量地形图成果的精度。计算结果如表 2 所示,其中 $\Delta X/\text{cm}$ 、 $\Delta Y/\text{cm}$ 为平面坐标差值, $\Delta Z/\text{cm}$ 高程差值。

表2 地形地貌点位误差统计

点号	图解坐标 (m)			实测坐标 (m)			误差值 (cm)		
	X	Y	Z	X'	Y'	Z'	ΔX	ΔY	ΔZ
001	3003424.218	38494252.418	193.96	3003424.437	38494252.189	193.69	-21.9	22.9	27.0
002	2988959.499	38487711.732	199.94	2988959.12	38487711.570	199.63	37.9	16.2	31.0
003	3005149.879	38488583.038	221.82	3005149.431	38488583.362	221.37	44.8	-32.4	45.0
004	3007182.988	38499403.892	187.53	3007183.289	38499403.617	187.95	-30.1	27.5	-42.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
197	3015972.006	38505569.877	260.13	3015972.252	38505569.576	260.61	-24.6	30.1	-48.0
198	3018897.406	38494921.683	243.42	3018897.073	38494921.229	243.03	33.3	45.4	39.0
199	3019083.550	38510655.245	254.84	3019083.378	38510655.007	254.66	17.2	23.8	18.0
200	3022509.419	38503858.645	273.30	3022509.852	38503858.274	273.71	-43.3	37.1	-41.1

对比可知,所抽样的地物地貌特征点平面位置中误差为 45cm,其中最小误差为 15cm,最大误差为 86cm;高程中误差为 42cm,其中最小误差为 18cm,最大误差为 77cm。本次无人机航空摄影测量大比例尺地形图成果精度满足《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字线划图》(CH/T 9008.1-2010)中 1:1000 地形图精度要求^[4]。

6 结束语

本文利用无人机航空摄影测量获取源数据,辅以像控测量和空三加密,生成 DOM 图形,利用测量工作站处理数据,导出数字线划图,并将之作为工作底图进行外业调绘与补测,进而编制大比例尺地形图。通过实施莲花县全域 1:1000 比例尺地形图测绘任务,验证了本方法操作可行,数学精度可靠,减少了人力、物力,节省了经济成本,提高了工作效率,能快速高效地为政府决策、城市建设、规划设计提供服务。

参考文献

- [1] 马海政,李旺平,强德霞.无人机航空摄影测量在大比例尺地形图测绘中的应用[J].甘肃科技,2021,37(1):20-21.
- [2] 吴磊,金伟娜,燕樟林.无人机摄影测量在公路选线上的应用研究[J].大坝与安全,2012(2):35-38,42.
- [3] 邹志鸿.基于无人机遥感技术的DOM生产探讨[J].西部资源,2019,4(74):152-153.
- [4] 国家测绘局.基础地理信息数字成果1:500、1:1000、1:2000 数字线划图:CH/T 9008.1-2010[S].北京:测绘出版社,2000.

基于3S技术的国土三调精准化调查 ——以阳江市阳东区为例

阳成

(广东省地质测绘院, 广东 广州 510800)

摘要: 全面细化掌握全国的土地利用及土地资源变化情况是第三次国土调查的主要目标之一, 掌握翔实准确的数据离不开精确的调查手段。传统测绘技术已无法满足国土三调的新要求, 为保持数据的真实性, 将3S技术与“互联网+”举证方式相结合, 有效保证了内外业数据的真实性, 为外业调查开辟了一个全新有效的作业模式。以阳江市阳东区国土三调为例, 分析了3S技术在第三次全国国土调查中的关键技术, 为以后开展同类调查任务提供参考。

关键词: 国土调查; 3S技术; 数据库

1 引言

为满足经济社会发展和国土资源管理需求, 根据《国务院关于开展第三次全国土地调查的通知》(国发〔2017〕48号)和自然资源部的有关文件要求^[1], 在全国范围内开展第三次全国土地调查工作, 全面调查土地资源现状和利用情况, 分析历史遗留和当前存在的问题, 掌握翔实准确的土地数据, 完善土地调查、监测和统计制度, 对于落实最严格的耕地保护和节约制度, 提高土地精细化管理具有重要意义^[2-5]。

第三次全国国土调查(以下简称“三调”)是在第二次国土调查成果基础上, 针对我国国土开展的国情国力调查工作, 利用3S一体化高新测绘技术快速、精确、强大的数据处理、分析能力, 进一步全面细化和完善土地利用基础数据, 摸清自然资源家底, 实现调查成果信息化管理与共享, 满足生态文明建设、空间规划编制、供给侧结构性改革、宏观调控、国土空间用途管制等各项工作需要^[6-9]。因此, 本文以阳江市阳东区“三调”为例, 在项目实施周期内, 采用3S一体化技术和“互联网+”举证技术, 全面查清阳东区土地利用现状, 建立以3S技术为支撑的“三调”精准化调查技术体系, 为类似项目的变更调查提供经验。

2 技术路线

围绕“三调”的目标任务, 以“细化已有内容、更新变化内容、增加缺少内容”为原则, 在广东省自然资源厅建立的“三调”初始库基础上, 充分利用阳江市阳东区现有集体土地所有权登记、土地调查、地理国情普查与监测、地籍调查、农村土地承包经营权

确权登记等基础资料及调查成果, 采用3S一体化外业调查等技术, 按照国家整体控制和地方细化调查相结合的要求, 准确查清阳东区域每一块土地的利用类型、面积、权属和分布情况。

依托广东省开发的外业调查及举证系统, 基于广东省自然资源厅下发的本底图斑(一般和重点核查图斑), 实地逐个核实图斑, 采用CORS技术精确定位, 修正初始库的图斑范围, 对影像未发现的图斑精确量测, 利用“互联网+”移动端重点对实地调查与国家、省预判地类不一致或地方疑问图斑, 在线举证拍摄带定位坐标的照片, 填报信息, 核实入库。最终根据外业调查核实成果, 完善更新初始数据库, 建成阳东区土地调查数据库, 以及耕地细化调查专项数据库、建设用地专项数据库、耕地质量等级和耕地分等定级专项数据库, 具体工作流程如图1所示。

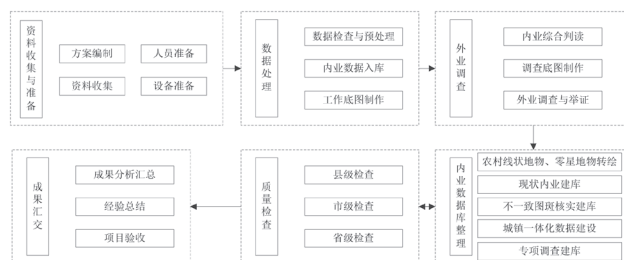


图1 初始调查技术路线

3 项目区概况

根据《广东省第三次全国土地调查工作实施方案》(粤国土调查办发〔2018〕10号)等政策文件要求, 在阳东区开展第三次国土调查工作。阳东区面积约1830平方公里, 辖11个镇, 分别为东城镇、北惯镇、

作者简介: 阳成(1988—), 男, 汉族, 本科, 测绘工程师, 从事工程测量、摄影测量、地理信息系统、地籍测绘等工作。E-mail: 843666331@qq.com

合山镇、大沟镇、东平镇、雅韶镇、塘坪镇、大八镇、红丰镇、那龙镇、新洲镇。区域地理位置如图 2 所示。

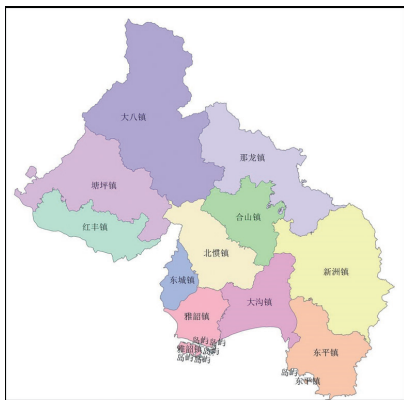


图2 阳东区行政区划分布

4 调查技术方法

基于阳江市阳东区“三调”总体技术方案,项目采用 3S 一体化技术和综合调绘的方法。利用内业航空航天影像解译、结合“互联网+”平台外业数据核实和补充调查相结合的方法,以国家下发的 2017 年 1 米遥感正射影像为底图。具体流程如图 3 所示。

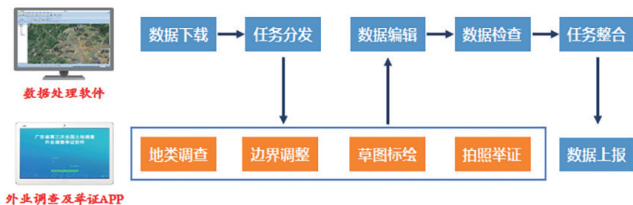


图3 技术流程

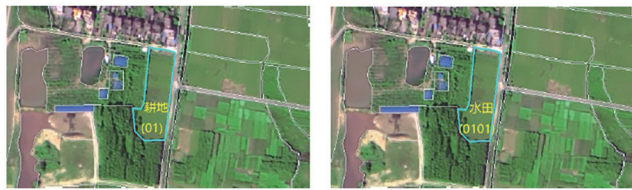
4.1 内业预处理

综合利用阳东区正射影像图、自然资源管理数据,以及最新的交通图、水利图、河流湖泊分布图、地名图等数据,对本底图斑的地类属性、接边地物和边界范围等信息进行内业预判核实,并提取地方疑问图斑。

(1) 图斑地类复核与补充。对省级没有预判到末级地类的图斑,对省级下发的初始库地类图斑进行复核与补充,具体包括:①对省级预判到末级地类图斑地类和边界进行核实,如图4所示;②对省级没有预判到末级地类图斑进行细化,并根据需要进行分割,参考相关资料进行补充判绘,如图5所示。



图4 对预判二级地类核查上图



省级预判 地方核实

图5 对预判一级地类核查上图

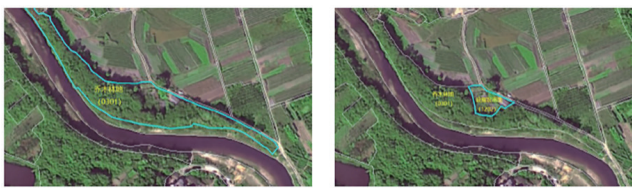
(2) 图斑属性标注核实与补充。对省级初始库预判的地类标注进行核实,参考农业、林业等相关部门提供的数据,对地类标注不符合实际情况的进行修改或标记,如图6所示。



省级预判 地方调查

图6 对预判JZ类型核查上图

(3) 不一致图斑复核与补充。将省级下发的一致图斑的边界及其内业预判地类, 对照最新的遥感影像和地方收集的土地管理相关资料进行内业核实判断, 对有疑问的地方进行标记; 对下发不一致图斑以外的不一致信息进行补充提取, 并做好标记, 如图 7 所示。



省级预判 自主举证

图7 对预判不一致的地类分割上图

在省级下发初始库的不一致图斑范围外, 将正射影像与最新年度土地变更调查数据库叠加套合, 采用人工比对方式, 对省级下发的不一致图斑进行复核与补充提取, 重点关注重要地类变化图斑, 如建设用地变化图斑、耕地变化图斑及农用地变化为未利用地图斑。

4.2 外业调查举证

按照实地调查“走到、看到、问到”的原则，利用广东省统一下发的互联网+举证软件，全面真实记录变化图斑认定地类、边界范围、权属和种植属性等信息。将包含卫星定位坐标、拍摄方位角、拍摄时间、实地照片及举证说明等综合信息的加密举证数据包，上传至统一举证平台。

针对高山地、丘陵分布密集区域,采用无人机技术进行外业举证。首先,作业人员在 PC 端导入图斑、

规划航线、设计举证拍照点,再将任务导入移动端,到达现场后只需一键即可完成举证拍摄。三调无人机调查举证系统与上报系统数据无缝衔接,调查成果可通过无人机调查举证系统实现地面站一键回收,迅速生成符合要求的举证文件,并通过标准接口轻松上传至省统一举证平台。从规划到执行,再到举证结果上传,一站式开展外业举证工作,操作简单,高效灵活。

4.3 调查接边

阳东区与恩平市、台山市、阳春市、江城区、高新区接壤,根据阳东区接边情况检查报告附件中的检查汇总表,项目组比对图斑标识码,提取数据库中的对应待复核图斑,重点对不同行政区界线两侧铁路、公路和河流等重要地物的贯通性和注记进行接边检查;对地类图斑、地类编码、线状地物、权属等属性信息进行接边,保证水库、河流、湖泊、交通等重要地物调查信息的一致性。接边中只修改相关联的地类图斑,接边后的数据成果须以整库方式提交,国家三调办将开展比对检查,合格后方可作为统一时点更新初始数据库。零米线调整更新与接边工作一并完成。

4.4 数据库建设

依据国家编制的数据库标准及建库规范,根据外业调查结果,补充完善省级下发的初始库,建设阳东区“三调”数据库,包括数据库建设方案设计、基础数据准备与处理、图形和属性数据采集、数据接边、拓扑关系构建、数据检查与入库等。

(1) 准备工作阶段。结合《土地利用数据库标准》要求,根据阳东区实际情况,制定阳东区“三调”数据库建设方案,包括数据库建设的目标任务、方法、技术路线、组织管理、进度安排等内容。对建库人员开展技术培训,包括操作系统、GIS软件、建库软件、质量检查软件使用,外业调查成果数据准备等工作。

(2) 数据准备与处理阶段。对调查底图及调查界线资料、已有的土地调查成果资料、外业调查成果资料进行预处理。首先,选择阳东区行政区代码,阳东区行政区名称和空间参考信息自动赋值,建立数据处理工程,导入初始库、行政区、城镇村细化数据、外业等数据,进行数据拓扑检查与处理。其次,进行图斑权属套合、图形拓扑检查与处理、控制面积平差、图斑其他面积计算、图斑属性赋值、属性检查与处理。最后通过成果输出、数据格式转化,按照需要导出和保存相应的举证图斑信息表、矢量元数据等。

(3) 入库阶段。将检查通过后的数据,按照《土

地利用数据库标准》对基础地理要素、土地利用要素、土地权属要素、基本农田要素、栅格要素、其他土地要素、独立要素等进行数据组织、编码、入库,建成“三调”县级数据库,并按要求填写元数据。

(4) 成果汇交阶段。根据总体方案要求,针对下发的控制面积分别对陆地、海岛进行平差。对土地利用现状和权属调查获取的土地利用权属性质、图斑标注、现状分类、耕地坡度分级等成果进行统计,结合耕地细化调查、批准未建设的建设用地调查等专项调查成果,开展相关分析工作。

5 结语

随着3S技术的发展,基于互联网、大数据、人工智能、数据挖掘等各项新技术、新手段在“三调”中得到了广泛运用。“三调”工作摒弃了原有的调查底图制作,不再采用纸质调查底图与人工勾绘方式,而是采用电子调查底图+电子平板外业调查,集底图显示、实时定位、实地拍照、现场认定于一体,确保了调查结果直观可视,实地照片全面覆盖图斑。同时成果数据集成化,可直接统一导出标准格式用于检查与上传,大大增加了调查成果的可信度与准确度,提高了工作效率。此外,针对密林、悬崖、海岛等以往无法到达的图斑,“三调”采用无人机拍照方式,开通了调查软件的无人机端口,通过空中俯视角度进行全景拍摄,确保“三调”成果完整、真实。基于3S新技术的运用,提高了“三调”工作效率与质量,开阔了思路,为同类项目开展提供宝贵经验。

参考文献

- [1] 国务院关于开展第三次全国土地调查的通知:国发[2017]48号[Z].
- [2] 第三次全国土地调查实施方案:国土调查办发[2018]3号[Z].
- [3] 第三次全国土地调查总体方案:国发[2018]1号[Z].
- [4] 第三次全国土地调查技术规程:TD/T1055-2019[S].
- [5] 广东省第三次全国土地调查工作实施方案:粤国土调查办发[2018]10号[Z].
- [6] 蔡玉军.3S技术精准化调查在三调中的应用[J].国土与自然资源研究,2018(5):31-34.
- [7] 李红慧.基于3S技术精准化调查在第三次土地调查中的应用[J].北京测绘,2018,11(32):1361-1364.
- [8] 蒋艳玲.基于“互联网+”技术的第三次全国国土调查的技术探究分析[J].数字技术与应用,2020,3(38):224-225.
- [9] 罗正,祖琪.第三次全国国土调查“互联网+”举证新技术分析——以桂平市国土调查为例[J].工程建设与设计,2020(2):158-160.

农村房屋不动产登记电子签名档案管理平台的应用与探索

于朝旭 杜耀刚 王浩宇

(河南北斗空间科技有限公司, 河南 郑州 450000)

摘要: 针对农村房屋不动产电子档案数据的归档管理、纸质档案归档存在的问题, 以及包含电子签名的新型档案归档如何处理, 设计了电子档案管理平台, 对电子档案归档所需的基础功能、具体业务及电子档案处理的关键技术做了应用与探索。

关键词: 不动产登记电子档案; 电子签名; 归档

1 引言

目前, 农村房屋不动产确权登记颁证工作已接近尾声。项目工作周期长、工序繁杂, 涉及权籍调查、公示确认、登记申请、审批颁证等环节。各个工作环节产生的农房不动产档案成果类型复杂, 包含文字成果、数据库成果、图件成果、电子签名类成果、权属来源资料、农村房屋不动产申请登记成果等。不动产档案是登记颁证的依据, 也是维护权利人合法权益的基石, 如何将这种类繁多成果合理归档、有效利用, 是一项迫切命题。

河南省多地已采用电子签名技术进行农村房屋不动产确权登记, 对权籍调查成果和不动产登记申请成果进行电子签名, 来代替传统的纸质文件签名。针对如何管理农房不动产登记的成果档案数据, 以及包含电子签名信息的新型电子档案, 本文采用电子档案管理平台的方法, 对农村房屋不动产电子档案的管理做了部分应用与探索。

2 功能设计

针对电子档案如何归档、组件、存储、管理, 农村房屋不动产登记电子签名档案管理平台的基础功能设计如下。

2.1 归档配置

依据制定的农村房屋不动产电子档案管理标准规范, 包含电子签名的电子档案管理规范, 不动产档案电子文件和电子档案检查标准等, 配置不动产登记事项电子档案的归档范围、电子档案号生成规则、目录管理、元数据方案管理等内容。通过配置事项, 可对

入库的权利人一户一档电子档案完整性、命名规范性、档案格式等进行校验。

2.2 整理组件功能

根据归档配置自动对电子档案及其元数据进行收集和整理, 设定存储路径, 形成归档信息包, 与数据库信息进行关联整合, 包含电子签名的档案可支持通过时间戳和数字证书等技术手段, 确保电子档案的真实性和安全性。

2.3 清点检测功能

在形成入库归档信息包时, 根据归档配置信息对归档信息包的规范性、完整性等进行必要的自动检测和清点, 审核后对合格的电子档案自动入库归档; 根据归档的验证结果, 对不合格的电子档案及其元数据进行补充修改, 确有特殊情况可备注说明原因进行例外归档。

2.4 统计监管和审计功能

按照需求对归档过程中的电子文件和电子档案进行分类统计, 对归档配置及归档数据进行在线监管, 包括身份认证、权限管理, 对归档过程中的所有操作以及操作人员、时间和结果等日志信息进行记录和跟踪审计, 实现电子档案全生命周期的信息跟踪和调阅使用。

3 业务设计

纸质不动产档案归档资料数据量大、种类多, 需要专门的档案室永久保存, 还需要将纸质档案数字化, 增加属性标签信息以反映权利人信息的业务历史和空间属性信息。而包含电子签名的电子档案实现了全流

作者简介: 于朝旭 (1988—), 男, 汉族, 硕士, 工程师, 主要从事自然资源及不动产登记信息化工作。E-mail: 308867491@qq.com

程无纸化，线上办理形成的电子档案成果，省去了纸质档案整理的中间过程。平台对电子档案的管理通过二次开发的接口能对其加密解密，保证电子档案的真实性、可靠性、有效性和可验证性。同时，要实现电子档案与数据库信息关联挂接“地籍一张图”的共享利用，以及兼容管理纸质档案数字化的电子档案，具体的业务设计如下。

3.1 档案规范化处理

纸质档案的归档是档案后期处理和管理的信息化问题，手工签署的不动产档案和归档存在流程繁杂、效率不高、质量难以保证等问题，如档案打印、扫描、打孔穿线装订、命名、存档等流程，程序繁琐且存在返工现象，同时限于不同扫描设备的分辨率、存储的不同文件格式和文件的存放路径逻辑，难以达到理想的检索利用效果，导出资料入库难度大。

针对手工签名档案扫描后形成的电子档案成果，要进行重命名，标示其档案类别、宗地属性、权利人等信息，要符合不动产登记数据库汇交的要求，方便通过数据库对其进行挂接和查询。纸质档案规范化处理如图 1 所示。



图1 纸质档案规范化处理

3.2 档案检查

在电子档案管理平台对电子档案的第一层级检查主要为完整性检查，即对传统的电子档案进行质检，包括文件命名规则、文件完整性检查、文件格式检查、生成元数据。第二级检查为电子档案的真实性和有效性。权利人签名和审核单位签章是保证不动产档案真实性的重要依据，针对纸质文档手工签名要审核权利人和审核人签名签章是否缺漏错位、代签错签，这项检查无法实现自动化，需在不动产登记的各个环节对其进行人工检查，查漏补缺，若发现错误需退件重新办理。档案检查如图 2 所示。

档案检查		档案检查	导出检查结果
序号	文件路径	文件数量	档案完整性检查
1	3140060C01045属文件	8	通过

图2 档案检查

针对包含电子签名的不动产档案设置质检规则，对电子签名的真实性、有效性、完整性进行自动化检查，包括文件内标签完整性检查、文件内标签规范性检查、文件CA信息正确性检查（时间戳检查、签名验签检查），一键导出检查结果，代替人工核实。文件的电子签名

在共享和利用时以图片格式脱密展示，保证电子签名的安全性。

对质检合格的电子档案根据其业务信息生成标签，包括部门代码、事项代码、年度、保管期限、归档流水号等。

3.3 自动归档

农村房屋不动产的户档资料主要包括权属来源证明、公示材料、身份证明、人脸识别认证数据、一户一档户籍调查确认电子签名成果、不动产登记申请成果、不动产发证成果、元数据成果等等。其中，电子签名成果主要包含权利人的签名、四至权利人的签名、调查单位的签名签章、审核部门的签章等，将电子档案设定好存储路径，增加标签，封装为归档数据包后导入平台实现自动归档。在封装过程中，对电子档案和签名进行加密，在平台展示为脱敏的图片，以 PDF 文件存储在档案服务器中。封装信息包的结构如图 3 所示。

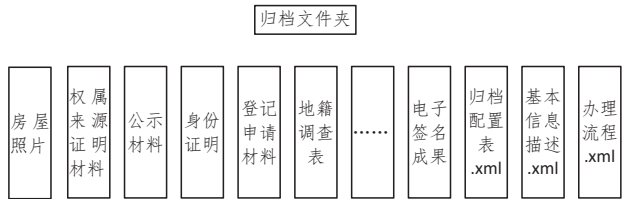


图3 封装信息包的结构

3.4 现势档案关联

农房不动产登记大部分属于首次登记，还未涉及变更登记、注销登记等业务，以不动产单元号为基础，对业务办件节点进行关联，对变更登记、转移登记、注销登记等以后将发生的业务全生命周期进行记录，并与相关业务档案进行关联。部分农房不动产登记存在之前的相关登记业务，录取其历史档案与现势档案进行关联。

3.5 “一张图”管理

通过 GIS 功能，可通过加载影像或天地图 API，加载区域内不动产数据库，展示房屋不动产的空间位置，通过不动产单元号关联属性信息、业务办理信息等，实现以图管理不动产档案，将不动产数据可视化，以宗地编码、不动产单元号为索引，按照空间位置关系整合不动产档案。

不动产数据库以符合技术规范要求的汇交包形式导入平台，经过质检后规范化的电子档案与数据库进行关联，自动归档后实现“地籍一张图”的管理，通过加载影像、数据库矢量空间信息，对不动产数据进

行空间展示,并可通过每一宗不动产的空间位置,检索其电子档案和属性信息。还能通过身份证号、宗地代码、不动产单元号、业务号、姓名等多种查询方式,查阅权利人的不动产信息和电子档案,或按地籍区和地籍子区,统计分析区域内的入库电子档案数量和入库进度。平台提供了直观的数据查询与展示的可视化界面,方便了不动产电子档案数据成果的共享和利用。宗地信息查询界面如图4所示。

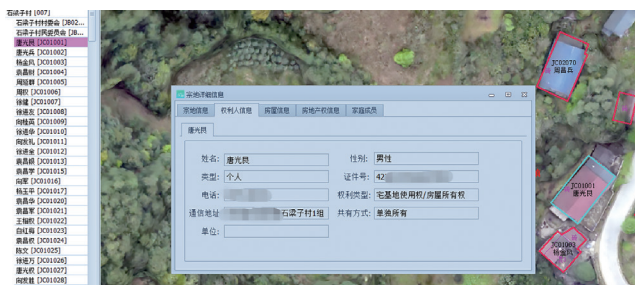


图4 宗地信息查询

4 电子档案处理关键技术

4.1 元数据签名保存

电子档案在归档时形成元数据,以XML格式文档保存,主要包括归档配置信息、基本信息、流程信息、电子签名信息等。其中,归档配置信息描述此次归档办件对应服务事项设定的归档材料目录、容缺归档情况和实际采集归档的电子档案组件等信息,用于归档电子档案的清点和归档完整性检测。基本信息描述此次归档办件的基本信息,流程信息描述此次归档办件的办理流程信息。电子签名信息包含签名规则、签名时间、签名人、签名结果、证书、证书引证、签名算法标识等^[1]。

电子签名信息的元数据保存通过平台提供的专用接口,将不动产档案数据原始信息配合电子签名、时间戳、数字证书等一并打包,保存到PDF版式文件中。元数据类型支持文件类型,以及数据库字段、XML等数据类型。实现不同类型源数据的签名信息保留在一份PDF文件中,允许存在单个签名单元信息,也可以存在多个签名单元信息,如户籍调查档案中权利人本人和四邻的签名信息和审核人签字信息。

4.2 可信时间戳

可信时间戳技术采用哈希算法、非对称加密算法,借助第三方证书机构的时间证明来验证档案数据原始性和真实性的技术,为PDF版式文件提供精准、安全和可信时间认证,保证电子档案在形成时候起,内容

完整、未被篡改。

对于包含电子签名的档案,时间戳是证明档案数据真实性和完整性的凭证,在运用相同哈希算法的情况下,每个电子签名数据都有其唯一对应的哈希值。不同的签名数据会产生不同的哈希值,通过对比电子档案数据与时间戳文件中的哈希值可以确认数据是否被修改,若二者一致,则档案数据真实完整^[2]。

4.3 CA 数字证书云签

根据《电子签名法》的要求,电子档案采用国家认可的CA认证机构的数字证书,电子档案与纸质文档具有同等效力。第三方可信CA数字证书云平台可在H5页面实现传统USBkey功能,用软件实现密码设备、密码运算和CA数字证书全部功能,可为农村不动产登记档案电子签名应用提供密码运算支撑能力,用于身份认证、电子签名、数据保护等。通过用户身份认证、电子签名的校验、端口控制与管理、加密传输与存储构建可信环境体系,为电子档案的归档管理提供有效保障手段。

在归档后,根据农房不动产档案的保存年限以及后期运行维护的需求,尽可能延长电子档案中电子签名的可验证性时间,与保存年限相适配,并在证书即将过期时通过第三方认证公司进行维护续期,有利于保存包含电子签名的农房不动产档案。

5 结语

平台的电子档案管理原则基于来源可靠、程序规范、要素合规这三方面,对电子档案包含的信息合理封装,按规程管理包含电子签名的档案,并符合《档案法》和《电子签名法》的要求。

通过电子签名档案管理平台的研建,为农村房屋不动产电子档案的生成、归档、移交、备份、数据迁移、共享利用提供管理手段,并在长期保存过程中为档案的电子签名完整性、真实性、有效性提供保障。将农房不动产包含电子签名的档案统一管理,可以提高电子档案的利用效率和应用价值,推动“互联网+不动产登记”全面发展。

参考文献

- [1] 蔡盈芳.电子文件归档中电子签名的处理研究[J].档案信息化,2019(4):103-108.
- [2] 戴艳清,胡于恬.时间戳技术在档案数据管理中的应用[J].北京档案,2021(5):15-18.

无人机遥感在大面积1:500地形图测绘中的应用

杨康州

(中煤航测遥感集团有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要: 为提升大面积 1:500 地形图测绘的精度和效率, 提出基于无人机遥感的大面积 1:500 地形图测绘方法。利用多视角摄影的透视方法标记标定区域, 采用无人机倾斜摄影三维测图的方式构建倾斜测绘模型, 在标定的范围之内, 进行建模的匹配, 在测绘原理分析下, 结合 1:500 比例, 制定地形图测绘流程, 完成大面积 1:500 地形图测绘。实验结果表明: 所设计的无人机遥感测绘小组最终得出的 1:500 地形图测绘精度最高可达 100%, 而测绘效率控制在 1.5s 以下, 表明在无人机遥感技术的辅助下, 测绘效果明显提升, 具有实际的应用价值。

关键词: 无人机; 遥感技术; 地形测绘; 测绘方法; 图纸设计

1 引言

利用无人机遥感技术进行大比例尺测绘常规有两种方法: 其一, DOM 成图法。即首先制作 DOM, 然后以 DOM 为底图进行二维数字化描图, 最后开展外业补测调绘编辑成图^[1]。其二, 立体像对采集要素成图法。即首先进行空三加密, 定向建模建立立体像对, 然后在内业立体环境下采集要素, 最后再进行外业补测调绘编辑成图^[2]。常规方法在大比例尺要素采集母线图的过程中, 定位精度不高, 地物要素采集不全, 外业补测工作量比较大。因此, 本文提出一种基于无人机倾斜建模二三维联动技术的大比例尺地形图测绘方法, 提高测制精度, 减少外业补测工作量, 提高工作效率^[3]。

2 无人机倾斜建模二三维联动技术的流程和原理

2.1 测绘原理分析

在设计大面积 1:500 地形图测绘方法之前, 需结合无人机遥感技术构建倾斜模型, 并利用二三维联动技术设计整体的图像测绘流程^[4]。首先, 针对测定的范围与需求, 布设像控点, 利用多视角摄影技术, 设定无人机的分辨范围, 并综合拍摄需求, 计算出地面透视分辨率, 具体如公式 (1) 所示。

$$U = \int (\delta^3 - \frac{Q_1}{2}) \times (Q_1 + Q_2) \quad (1)$$

公式 (1) 中: U 表示地面透视分辨率, δ 表示像控距离, Q_1 表示预设透视范围, Q_2 表示实际透视范围。利用得出的地面分辨率, 划定测定区域, 依据 1:500 的测绘比例, 采用无人机倾斜摄影三维测图的方式, 随着像控点的布设描述地形, 设定具体的分辨原理,

具体如图 1 所示。

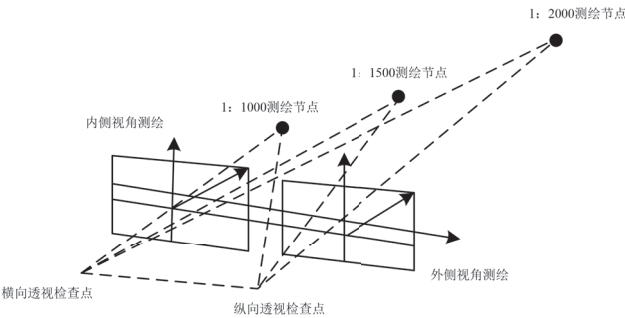


图1 多视角摄影透视原理

根据图 1 完成对多视角摄影透视原理的设计与调整, 在此基础上, 结合无人机遥感技术设计 1:500 地形的动态化倾斜建模原理^[5]。设定倾斜航拍摄影旁向覆盖度, 一般需控制在 92% 以上, 且 1:500 的测绘比例也要求航摄重叠度在 70% 以上。利用二三维联动技术, 搭配 EPS 软件, 设计地形图测绘的倾斜建模, 并构建模型的执行原理, 具体如图 2 所示。

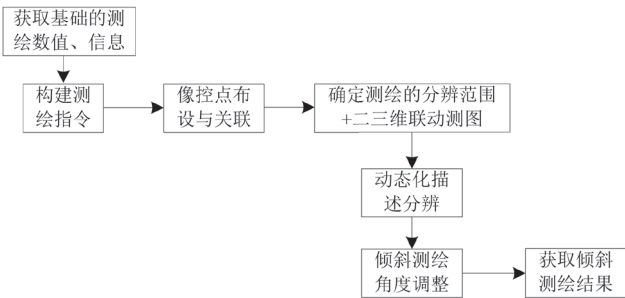


图2 倾斜建模结构

根据图 (2) 完成对倾斜建模结构的设计。同时, 在标定范围内, 进行建模匹配, 利用无人机遥感技术, 根据像控点布设情况, 进行测绘的多范围匹配, 并计算出倾斜重叠度, 如公式 (2) 所示。

作者简介: 杨康州 (1991—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事测绘工作。E-mail: 1435859268@qq.com

$$N = \sum_{i=1} (h_i^2 - \sqrt{\mathfrak{R}_1 \mathfrak{R}_2}) - 1 \quad (2)$$

公式(2)中, N 表示倾斜重叠度, h 表示中误差, i 表示像控节点, $\mathfrak{R}_1$ 表示二维测绘距离, $\mathfrak{R}_2$ 表示测绘差值。通过上述计算, 可以得出实际的倾斜重叠度, 采用二三维联动技术采集地形图中的中误差, 结合倾斜重叠度的变化情况, 布设测绘的实际距离在 255 米以内, 至此, 完成对测绘原理的分析。

2.2 测绘流程设计

根据上述测绘原理, 结合无人机遥感技术, 采用倾斜建模的二三维联动技术绘制地形图^[6]。首先利用专业设备获取基础的测绘数值及信息, 依据测定范围, 进行像控点的基础布设与划定, 在不同的视场角和倾角范围内, 调整飞行高度。当无人机起飞时, 扫描对应区域, 完成试飞、调试后, 将航摄时间控制在 10 时至 15 时内, 确保光照度合理, 对区域 1 进行地形图测绘^[7]。利用二三维联动技术进行地形图的模糊绘制, 具体如图 3 所示。

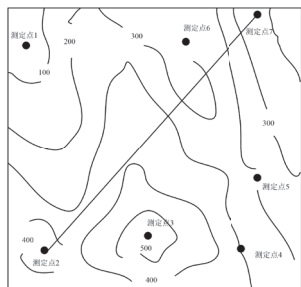


图3 二三维联动技术地形图模糊绘制

根据图 3, 可以完成对二三维联动技术地形图的模糊绘制。根据地形图的设计, 利用所构建的倾斜模型, 计算出标定航向的间距, 具体如公式(3)所示。

$$X = \frac{(0.3\eta^3 - \mathfrak{R})}{2} + (\mathfrak{S}_1 + \mathfrak{S}_2) \quad (3)$$

公式(3)中: X 表示标定航向间距, η 表示密集检测点, $\mathfrak{R}$ 表示地面分辨率, $\mathfrak{S}_1$ 表示预设三维测绘区域, $\mathfrak{S}_2$ 表示实际的三维测绘区域。利用建模调整航向间距, 逐步处理航摄速度, 确保完成地形测绘的总体覆盖。此时, 将各个监测点获取的数据传输至无人机的总控系统, 并利用遥感技术, 搭配 EPS 软件, 依据 1:500 的比例测定。由于上述绘制的地形图为模糊图示, 为提升整体的测绘效果, 利用遥感技术计算地形图内部存在的测定定位误差, 具体如公式(4)所示。

$$F = \varphi^2 - (\sqrt{\tau} \times m - n) \quad (4)$$

公式(4)中: F 表示定点误差, φ 表示测绘限差, τ 表示联动距离, m 表示定位坐标差, n 表示节点数。

通过上述计算, 最终得出实际的定点误差, 利用 EPS 软件, 进一步细化地形图的细节位置, 完善模糊区域, 采用遥感技术进行侧向边缘化标记, 形成完整的测绘结构, 随着需求的变化, 结合测绘模型, 不断调整相关数值, 完成测绘流程的设计, 具体流程如图 4 所示。

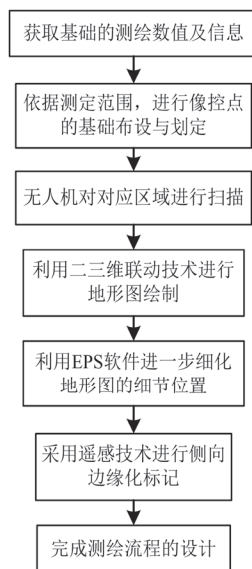


图4 地形图测绘流程

3 与常规技术实验对比分析

本次主要是对无人机遥感下大面积 1:500 地形图测绘方法的实际应用结果进行分析与研究。考虑到最终测试结果的稳定性与可靠性, 需要采用对比的形式展开分析, 同时设定传统多元数据融合测绘小组、传统全站仪大比例测绘小组以及本文设计的无人机遥感测绘小组。这三种测试方法均需要在相同的测试环境下进行, 最终对得出的测试结果进行对比分析。

3.1 本流程与常规技术的精度对比



图5 目标对象

首先, 针对本次测试的需求及标准, 简要搭建相应的测试环境, 选择 A 地作为测试的主要目标对象, 依据 1:500 的测绘比例进行核定测算。采用 CW-10C 型号的无人机测定, 并搭配对应的遥感技术, 无人

机内部结合四旋翼布局，所搭载的设备通常可以获取 0.03m ~ 0.25m 之内的分辨率影像，一定程度上为 1 : 500 地形图测绘奠定基础。目标对象如图 5 所示。接下来，设定无人机测试的技术参数，具体如表 1 所示。

表1 无人机技术参数设定

设定项目	参数值	可控范围标准
机身长度	1.6 m	1.65m
任务载荷	1~2.5 kg	1~3 kg
巡航速度	20 m/s	25 m/s

根据表 1，可以完成对测试结果的分析与研究。完成无人机的调整之后，结合 A 地的地貌和地势环境，进行测绘航线的规划，并在标定的位置布设监测节点，完成测试环境的搭建。基于本文方法对目标对象进行地形图绘制，具体如图 6 所示。



图6 目标对象地形图绘制

为了验证本文方法的有效性，采用传统多元数据融合测绘小组、传统全站仪大比例测绘小组和本文提出的无人机遥感测绘小组，对 1 : 500 地形图测绘精度进行对比分析，对比结果如图 7 所示。

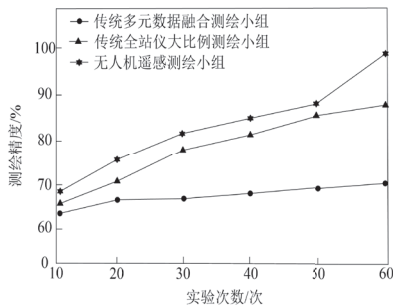


图7 1 : 500地形图测绘精度对比结果

由图 7 可知，无人机遥感测绘小组进行 1 : 500 地形图测绘的精度最高可达 100%，传统多元数据融合测绘小组进行 1 : 500 地形图测绘的精度最高达 70%，传统全站仪大比例测绘小组进行 1 : 500 地形图测绘的精度最高达 88%。本文提出的无人机遥感测绘小组开展 1 : 500 地形图测绘的精度最高，测绘效果最好。

3.2 本流程与常规技术的效率对比

完成精度测算后，结合测试流程，需要进行效率

的对比测验。注意将 A 地布设的 15 个检查节点开启，将所获取的数据依据特殊格式逐一传输至控制系统，利用无人机遥感技术下达对应的测绘指令，结合 1 : 500 的测绘比例，将 A 地划分为 4 个测绘描述区域，测定无人机对地形图策划的时间，先利用 EPS 软件对 15 个检查节点进行搭接，再利用二三维联动技术进行测绘建模，最终得出测绘结果并对比分析，具体如表 2 所示。

表2 测试效率对比分析

测试区域	传统多元数据融合 测绘小组测绘时间 (s)	传统全站仪大比例 测绘小组测绘时间 (s)	无人机遥感测绘小 组测绘时间 (s)
区域 1	2.31	2.05	1.22
区域 2	3.05	2.67	1.31
区域 3	2.54	2.16	1.25
区域 4	2.67	3.59	1.15

由表 2 可知，经过三种测试方法的对比，本文设计的无人机遥感测绘小组最终得出的测绘时间均在 1.5s 以下，与常规技术相比，测绘效率相对较高，具有实际的应用价值。

4 结束语

本文对基于无人机遥感的大面积 1 : 500 地形图测绘方法的实际测验结果进行了分析研究，与传统测绘模式对比后发现，无人机遥感技术的应用一定程度上可进一步扩大测绘范围，同时在 1 : 2000 区域能确保测绘的精准度和可靠性，进而提升整体工作效率。另外，二三维联动技术与倾斜建模相结合，能够对地形作出精准描述，为后续的测绘、核定提供理论参考。

参考文献

- [1] 田露.基于多源数据融合的矿山大比例尺地形图测绘方法研究[J].世界有色金属,2022(7):31-33.
- [2] 张宙,吴波,林璐,等.基于无人机倾斜摄影测量技术的水库地形图测绘方法[J].陕西水利,2022(1):215-218.
- [3] 黄斌,胡智峰,翟佳辉.两种提高小型四旋翼无人机在大比例尺地形图测绘工程项目中整体工作效率的方法探讨[J].科技创新与应用,2021,11(28):121-123,126.
- [4] 蒋文杰.无人机倾斜摄影测量技术在测绘大比例尺地形图中的应用[J].中国金属通报,2021(1):187-188.
- [5] 刘瑞冬,刘军,曹岚,等.消费级无人机摄影测量大比例尺地形图测绘方法研究[J].山西建筑,2020,46(19):163-165.
- [6] 贺新慧.基于倾斜摄影实景三维模型的矿山地形图测绘技术分析[J].世界有色金属,2020(18):27-28.
- [7] 柯生学.基于无人机高精度倾斜摄影测量的矿山地形图测绘方法[J].世界有色金属,2020(15):20-21.

石河子城建图所见中国现代边疆城市建设

◎ 高望祖 席会东

城市是以非农业产业和非农业人口集聚形成的较大聚落，具有以政治、经济、交通、军事等各类职能为中心的城市，如北京、上海、石家庄、三沙等。就我国现代城市类型分类而言，以军垦为特点兴起的城市无疑是具有其独特的文化蕴意、历史职能与政治效应的一种。军垦城市的兴衰发展，不仅与其所在地区的地理环境等客观因素紧密关联，更与政治、军事等主观因素息息相关。新疆石河子建城规划是现代军垦类城市典型代表，也是中国现当代边疆城市建设与发展的范例和缩影。

军垦与石河子建城

军垦，是指由军队进行开垦与种植的活动。中国历代进行的屯垦区域主要集中于边疆地区，其中以古代西域——今新疆区域所见屯垦活动最为久远并呈持续性。新疆地区的军垦历史渊源可追溯至西汉时期，“孝武以屯田定西域”。自汉代之后，唐代、清代亦于新疆实行以大规模屯垦为支撑的戍边政策。在历代中央政府看来，利用军队在边疆进行屯垦“内有亡费之利，外有守御之备”。屯垦不仅巩固了中央对边地的掌控，更以军队自给自足的形式节约了对边地的后勤补给和转移支付成本。从历史实践来

看，历史时期新疆地区的屯垦活动与地区稳定紧密相连。历史经验为新中国成立后在新疆地区进行大规模的屯垦活动提供了历史借鉴。

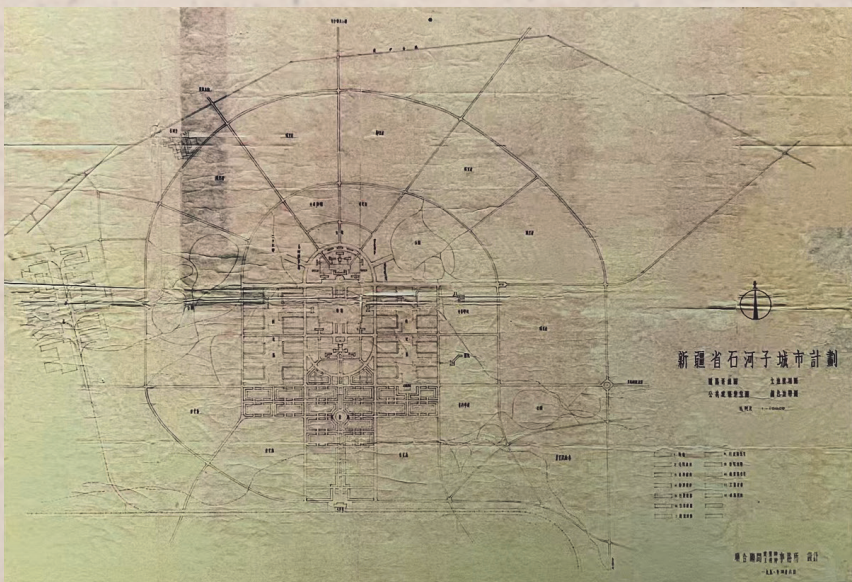
石河子地区位于交通要道之上，军事战略地位突出，玛纳斯河、奎屯河及部分泉水为地区发展提供了充沛水源，具备良好的军屯条件。1950年，王震、陶峙岳、张仲瀚及苏联专家前往玛纳斯河西岸进行实地勘探，测得此地区有四百余万亩可垦荒地，可利用土地资源丰富且农牧两宜，又临近北疆重心迪化（今乌鲁木齐），且因其地“有水、坚实、藏煤、地广”，选定石河子地域作为北疆屯垦戍边中心。后王震根据彭德怀指示，以第二十五、

二十六师进驻石河子一带屯垦，同时第二十二兵团领导机关也进驻于此，在新疆军区统一领导下，开始建设石河子新城。

1951年石河子规划图所见 石河子建城初步规划

石河子新疆兵团军垦博物馆展有1951年所绘石河子新城规划图两幅，按照从平面图到工作图的顺序清晰地呈现了石河子规划建设之初的设计理念。

《新疆省石河子城市计划》图绘制于1951年4月6日，是当时石河子城区的平面规划图。图右侧注有图名、比例尺、图例、方位指针及设计单位。土地用途注明分类，



▲ 石河子新疆兵团军垦博物馆藏 1951年《新疆省石河子城市计划》

含土地使用图、绿色地带图等4种，以文字注记的图例有广场、公园用地、邻里新村、行政建筑、公共建筑等12种，用以注明图内地区及规划建筑用途。图右下角注有计划图设计单位名，标明该图为联合顾问建筑师、工程师事务所设计，依第二张图右下角所附信息，设计者为著名建筑师赵深。

图中石河子新城规划采用方圆结合的形态，整体呈现方格网状。这种规划形式源于公元前5世纪古希腊古典城市规划之父米利都的希波丹姆斯（Hippodamus），以棋盘式方格网状街道为骨架，以城市广场为中心，强调几何图案之美、对称和谐之美。地中海地区古希腊殖民城市以及欧洲和西亚各地古罗马时期的军团城堡大多采用这种规划模式。

规划图中的石河子全城以子午线为南北中轴线，主城区依中轴线左右对称，以方格式路网将城区土地划分为方格状。城区外计划用地则以不规则放射状路网进行分割。在计划图中，营建的新城城区呈现出一种棋盘式的城市格局，这种样式的布局无疑是为了满足在石河子新城营建之初提出的快速建造一座用以作为北疆军垦中心城市的要求。这一结构样式的城市往往有着土地利用率较高、功能分区清晰、交通清晰便捷等优势。此外，棋盘式城市布局的营建较其余方式更为简单易行，适合在有限时间内快速规划与营建城市。这些优势在急需营建一座军垦中心城市时代背景下，无疑是最为适合石河子新城的规划方式。

在《新疆省石河子城市计划》图后，有一幅以该图为蓝本，将城区、道路等细节绘制更为详细的

《石河子新城手绘规划草图》工作图。此图中并未标注方位指针，但两张图中各类区位信息一一对应，且依其右下方注解：“按赵深万分之一图绘制工作图”来看，当由上图衍生而来。图右侧上端标注比例尺为1:10000，并附有注解：“广场中心与二千万分之一的蓝图中心相合。”图中标注城区中心广场的大小为280米×360米，紧邻广场布置有各类办公建筑。

值得注意的是，图中的政、兵、军三类单位办公室在城建规划之初就被规划在一处，这当是为行政效率的提升及管理成本的节约而设计，也为后来石河子地区的师市合一体制发出了先声。

这一规划图将全城商业区置于城区南端，紧邻车站，突出了交通对城市经济的关键影响作用。整个城区方位呈南北分布，道路规整，以广场为中心，以各条道路为界线，将城区各区域进行功能划分。图中细致注明了各类建筑用途，办公、生活区域有着明确的分隔。虽然新城的建设出发点首先是建设一座用以作为军垦中心城市，但在城区设计之初也注重了城区内生活群众的文化和休闲需求。图中所规划的图书馆、文化宫、文工团、体育场及各类公园等休闲场所和占据城区近四分之一规模的商业区，表明了当时人们对所营建新城具备完整城市功能的期望和详细规划。规划图以中央广场为中心、周围各办公场所工作及生活区域为城区规划重点，外围数个邻里村为城区外群众生活场所，较好地体现了新城人口的安置计划。

该图在前图的基础上，清晰表现出整个石河子地区以城区为中心，左侧为工业区，右侧为农事试

验场的地区整体结构，城郊规划也较为完整。

石河子城所见 现代边疆城市发展模式

在特定时代背景下兴建的城市，通常带有那个时代的深刻烙印。石河子作为新中国边疆军垦城市的典型代表，承载着那个时代背景下历史所赋予它的特殊意义。

边疆城市相较其他地区城市，往往先依政治、军事、交通、经济等功能属性中的一种主要功能而建立，之后随着城市的发展而逐渐完善其余功能，石河子也概莫能外。现代石河子城以军垦为特色的城市特质，便是依托新中国成立以来浓厚的军垦历史氛围而形成。军垦形式于20世纪在新疆地区的复兴，是石河子城市兴起的基础。

20世纪50年代，新中国一方面通过军团屯垦巩固边疆稳定，另一方面通过“五年计划”大力推进边疆地区工业化、现代化、城市化建设。彼时中苏关系密切，苏联专家参与新中国城市规划和大型工程，为新中国吸收借鉴苏联和西方城市规划提供了基础。新疆石河子在历史传统和时代背景的双重交织下，形成独具特色的新中国军团城市规划建筑遗产，成为新中国边疆城市发展的缩影。

作为古代西域、现今新疆地区最具特色的城市文化之一，军垦文化在新疆地区城市建设发展过程中起到了不可或缺的重要作用，历经两千余年的风沙霜雪，在新中国成立后得以复兴。50年代绘制的石河子城市规划图，正是传统意义上西域繁华的丝路绿洲城邦在现当代城市视角下重生的真实写照。（作者单位：西北大学丝绸之路研究院）

道阻且长，行则将至

◎ 陈鲁民



习近平总书记在二十届中共中央政治局常委同中外记者见面会上引用一句古语：“道阻且长，行则将至。”激励我们不怕道路险阻漫长，一路前行终将达到目标。

因为“道阻且长”，肯定就会“行路难”。“欲渡黄河冰塞川，将登太行雪满山”；“江头未是风波恶，别有人间行路难”。但我们只要有“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”的无畏勇气，有“雄关漫道真如铁，而今迈步从头越”的豪迈精神，有“踏平坎坷成大道，斗罢艰险又出发”的坚韧态度，就一定能实现奋斗目标，“长风破浪会有时，直挂云帆济沧海”。

道阻且长，惟艰苦奋斗能破解。前进道路上固有康庄平坦，也有坎坷崎岖；固有鲜花歌声，也有荆棘鬼魅，只有奋斗能解决问题。世间万事万物，唯奋斗能和成功画等号，虽然奋斗之根是苦的，但成功之果是甜的。奋斗，就意味着年复一年的艰苦跋涉，意味着衣带渐宽终不悔的身心劳累，需要的是兢兢业业，埋头苦干。奋斗者要目标明确，意志坚定，自强不息，百折不挠；要有所作为，务实勤勉，撸起袖子；要始终吹响冲锋号角，用辛勤汗水浇灌收获，以苦干实干笃定前行。默默奉献、初心不改的张富清，把青春和生命献给脱贫事业

的黄文秀，为救火而捐躯的四川木里31名勇士，用身体保护战友的杜富国，值守在空间站的航天员，港珠澳大桥的建设者，战斗在抗疫前线的白衣战士等，都是奋斗的楷模。他们的实践充分证明了习近平总书记的一句名言：“有梦想，有机会，有奋斗，一切美好的东西都能够创造出来。”

道阻且长，惟拼搏进取能过关。拼，要用尽洪荒之力，奋不顾身，要有点“拼死吃河豚”的冒险精神，敢于亮剑，不畏强敌。昔日，北宋有“拼命三郎”石秀屡建奇功；清代有秋瑾女士为赴国难，“拼将十万头颅血，须把乾坤力挽回”；有朱德总司令的“愿与人民同患难，誓拼热血固神州”；有国防科研前辈们靠着“革命加拼命”精神，研制成功“两弹一星”；有南海之滨的深圳人民，拼出一条血路，将一个小渔村建成了现代化的大都市。今天，我们仍然要发扬这种“蛮拼的”奋斗精神，不论是推进改革，富国强军，还是依法治国，反腐倡廉，都要有敢打硬仗、啃硬骨头的拼命精神，越挫越勇，百折不挠，“敢同恶鬼争高下，不向霸王让寸分”。

道阻且长，惟坚持不懈能达标。关山迢递，没有捷径，万里长征，艰苦异常。但路再长长不过脚，

山再高高不过脚，路是一步步走出来的，只要不停下来，坚持走下去，终究会达到前进目标。这里最需要坚忍不拔的毅力，“咬定青山不放松”，有打持久战的思想准备，有跑马拉松的韧劲，不怕狼虫虎豹，魑魅魍魉，不怕艰难困苦，流血牺牲，永不懈怠，永不躺平，水滴石穿，积沙成塔，终能收获“百二秦关终属楚”的辉煌，领略“三千越甲可吞吴”的风采。

道阻且长，惟团结一致能成功。团结出生产力，出战斗力，出凝聚力。团结的队伍，没有内耗，其行必速；团结的队伍，心齐力聚，能战胜一切阻碍。团结就是力量，这个真理不仅适用于治国理政、领兵打仗方面，同样也适用于企业管理、文教体育等方方面面。大到一个国家，小到一个单位，一个团队，一个家庭，只有齐心协力，同舟共济，才能克服各种困难，开拓局面，心想事成。

展望前程，任重道远，如同巨轮远航，肯定会遇到惊涛骇浪，激流险滩。只要我们有驰而不息、锲而不舍的精神，有“永远在路上”的劲头，有“乘长风破万里浪”的气魄，就能勇敢无畏，稳操胜券，稳步实现奋斗目标。☐（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）

人生需要“四种修行”

◎ 白冰



我国的四大名著《红楼梦》《三国演义》《水浒传》《西游记》，大都耳熟能详，而真正能够读懂的人并不多，四大名著实际上是人生需要的“四种修行”。

人之为人，本是有情。《红楼梦》一书最为动人的，毫无疑问是爱情。这是一个最为永恒却又平常的主题，作者却道出了无尽的意味。

宝黛的爱情无疑是最为拨人心弦的，其中有美好，也有烦恼；有希望，也有失望。千般滋味，万种纠结，恰如人生。繁华落尽，了无痕迹，又恰如一梦。

由情入手，以情为重，曹雪芹写尽了大家族的荣辱兴衰，最后终归是“好一似食尽鸟投林，落了个白茫茫大地真干净”。

“满纸荒唐言，一把辛酸泪”，曹雪芹经历了这一切，领悟到最深处。因为是一梦，所以须看破、放下，这或许才是红楼的真正主题。人的一生，还是需要多一些美好和回味，少一些平庸与乏味。

《三国演义》是一部英雄之书，曹操一世枭雄，一世功业，但是终被老谋深算、隐忍等待的司马懿家族窃取。刘备从草莽之中崛起，争得三足鼎立中一方诸侯，最终也不得不在白帝城托孤中，抱着巨大的遗憾悲怆离世。诸葛孔明神机妙算、运筹帷幄，一力孤擎蜀汉，七次北上伐魏，终究也不过一场秋风五丈原的凄凉。关羽和张飞豪气干云、

义薄云天，最终也都落得兵败身死、身首两处的下场……

是啊，人到底争个什么？如果人人觉悟，天下也就没有杀戮了；如果人人不争，天下也就太平了。这可能就是三国最深邃的命题。只可惜，每个人不争一争，不看了、历遍了世间争斗及背后的成亡祸福，是不会觉悟的。

人生就是这样，很多道理早就知道，但却在经历后才能明白。诚然，读《三国演义》可以学到些谋略，激荡起一腔豪情，这样才能更好地去争，然后便能更早地觉悟。

《水浒传》中有一个东西——侠义，是永远不会褪色的。什么是侠义？侠义就是鲁智深看不得萍水相逢的父女被人欺负，怒而拳打镇关西；看到林冲被冤枉落难，便义无反顾地大闹野猪林。侠义就是武松在朋友被欺凌后，快活林里醉打蒋门神。侠义就是黑旋风李逵为救宋江，只身江州劫法场；以为是宋江抢了良家的女儿，即使那是大哥也要大闹梁山忠义堂……

水浒人物做得到如此，是因为他们的心因为纯粹而坦荡，因为坦荡而磊落，因为磊落而光明，因为光明而嫉恶如仇，于是才有了那一场场“路见不平，拔刀相助”。

所有这些，其实是两个字：情义；而反面也同样是两个字：利益。只要水浒的故事还在，侠义的种子就可以一代代播种、生根、发芽。

清代文学家张潮在《幽梦影》里说：《西游记》是一部“悟书”。这是一个佛家的故事，出自一个取经的典故。它的主角，名字叫“悟空”。这一悟，就过去了九九八十一难。这只猴子，谱写的是人生。而现实的人生，也是一场觉悟之旅。孙悟空是斜月三星洞菩提祖师的弟子，而“斜月三星洞”五个字合起来，恰是一个“心”字。心，正是人生开始的地方。

总是误会孙悟空的唐三藏，自然就是“疑”；骄傲不羁的孙猴子，当然就是傲慢的“傲”；好吃懒做、贪恋女色的猪八戒，毫无疑问就是“贪”；曾在流沙河吃人、脖子上挂骷髅项链的沙和尚，难保心底没有一份“嗔”；默默无闻、执着向前的白龙马，多么像是“痴”。《西游记》中的人生滋味，又何止这些！

此外，《西游记》中，真假美猴王的故事最耐人寻味——人最难战胜的就是自己，最该用心的也是自己……懂了这些，心中的不甘就可以少一些，心底的清明就可以多一些。

我国的四大名著，既是人生的“四种修行”，也是人生的一个完整路径。它告诉我们，过得去情天恨海，参得透世间争斗，斩得断利欲熏心，越得过欲望执念，才能真正走到人生光明通达、自在宁静的终处。☑（作者单位：国家检察官学院河南分院）

醉月光

◎ 胡静

月色芬芳，在沉睡的小山村静静流淌，几声寂寥的蝉叫和摇曳的萤火虫翩翩起舞，我在这繁星点缀的夜空沐浴月光，思绪飘向远方。

“将军，你又输了。”耳畔响起祖父的笑声，记忆回到二十年前，那时的我只有七八岁。祖父手里攥着一摞吃下的棋子，月色轻抚他满头银发。我依偎在他身旁，沮丧地噘着小嘴，嚷嚷要重来一局。祖父用他布满老茧的厚重手掌轻轻抚摸我的脑袋，缓缓讲述往事。

祖父是一名退伍老兵，参加过长江大桥重点工程的建设。这份经历承载了他特殊的情感记忆，每每提及，他总是嘴角泛着自豪，回忆当年的荣耀。那一刻，月色轻柔地抚摸着沧桑的脸庞，抚平了皱纹的沟壑。我的童年被这温暖的月色浸染，也被祖父的故事吸引。一个

成为建设者的梦想在我童年里种下。伴随这个梦想的还有那皎洁无瑕的月光，她轻盈地跳动在我童年梦里，宛如祖父温暖的手掌，呵护我的梦，伴我成长。

十年寒窗生涯结束，我参加工作，常年辗转出差，记忆里故乡的月色几近模糊，记不清它的模样。某一天，寂静的海边突然断了电，放下工作，我循着月色踱步至海边。月光轻柔地抚摸着平静的海面，平息了白日里的波涛汹涌。一条依偎在老船长身旁的狗，偶尔“汪汪”几声。老船长端起满布茶垢的水壶，浅抿一口，望向渔火远方。江上移舟烟渚，旷野寒鸦天阔。夜未央，扑火的飞蛾与流萤共舞，银辉伴随渔火氤氲升华。忽然，我的心颤了一下，这正是记忆里故乡月色的模样呀，我惊喜了。回顾当前的工作，

我从事的是中国第三代核电“华龙一号”勘测项目，是中国核电的“国家名片”，这不正是我们新一代青年建设者的骄傲嘛。儿时的梦想，正在心田绚烂地绽放着，我惊讶了。我们新时代核工业科技工作者行远自迩，播下希望种子，呵护灌溉，擦亮“国家名片”，赓续核工业的传承，这是我们最质朴的品格，也是每一个科技工作者心中的荣耀。是夜，月光如华，银辉似炬，照亮每个暗夜里行人的路，星月交辉，连黑夜也显得不那么纯粹了，我贪婪地享受着月光的洗礼。

多年以后，当我再次回到童年的故乡，月色依旧挂在槐树梢，滑过枝叶间隙散向大地，月影下的祖父佝偻而行。带着幼子，我快步投向祖父怀抱。聊起当下，老一辈未竟的梦想在我们手中得以实现，祖

父竟激动得泪湿眼眶。那一晚，我们促膝而谈。月色在背后头顶，像饱经风霜的老人，背负沉重的思念，月影被拉得悠长，渐行渐远。

古镇月夜，五岁的儿子和小伙伴们伏在地上玩耍，晶莹的月光下，流萤在嬉戏的孩童头顶划过，蛙声与蝉鸣交响唱和。“爸爸快看，我建了一座房子”！儿子用沙土砌了小房子。月光如练，滑过眼眸，透过他那稚嫩的指尖，洒向大地，也照进他童心的欢喜。他抬头说道：

“爸爸，长大后我要盖大房子。”透过他那期许的眼神，我心震颤。眼前这一幕似曾相识，在儿子身上我看到了曾经的自己。或许他那幼小的心田已播下梦想的种子吧，借着这温暖的月辉，慢慢孕育、开花。

躺在故乡的床头，我未眠，月色未眠，祖父的梦、我的梦和儿子的梦亦未眠。院子里草香清新，田野间泥土芬芳，飘落的槐叶扰乱潭下月影；月色朴实无华地照耀每个人的梦想，纯真无瑕。我忽然明白，这是月光赐予的力量，它紧紧握在故乡这头，像风筝放飞我们的梦；不忘初心，牢记使命，认清脚下的路才不会迷茫。或许，在我们这一代核工业人的身上，保持月色的纯真，守护最初的梦想，奋进于当前，建功立业新时代才是我们最好的归宿。是夜，窗前银辉将我紧紧包围，追梦途中的疲倦都会屈服于这圣洁的月光。星月璀璨，我的追梦路上多了一份淳朴与执念，任他坎坷曲折，我恣意沉醉于这片银辉。星辰大海，筑梦无疆，如果生命中需要一个永恒的见证者，我想那便是这圣洁的月光吧，它奏响一曲扣人心弦的旋律，光华璀璨，令人沉醉。

☑（作者单位：中核勘察设计研究有限公司）

含泪送英雄

◎ 王红闯

惊闻英雄张富清，驾鹤归去不复回。
寒冬腊月风刺骨，长江呜咽虬枝垂。
西北炮火声犹在，勇突身影碉堡飞。
新疆屯垦戍边忙，拓荒挥汗洒边陲。
赫赫战功耀人眼，60年功名埋心扉。
清贫生活来凤县，永跟党走不言累。
初心不改担使命，处处尽树奉献碑。
胸戴金黄红奖章，国家功勋当无愧。
英雄虽走音容在，搪瓷补丁催人泪。
精神富有如其人，两袖清风正气磊。
英雄安息路走好，忠诚之魂永相随。
擦干泪水背行囊，长征路上有吾辈！

注：2022年12月20日23时15分，张富清在湖北武汉逝世，享年98岁。60余载深藏功名，从陕西到湖北，从部队到地方，任凭时空变迁，初心始终不变，老英雄张富清用朴实纯粹、淡泊名利写就了传奇一生。共和国勋章获得者张富清老人走了，战争岁月，他冲锋陷阵、九死一生；和平时期，他淡泊名利、默默奉献。手握赫赫战功，却又质朴平常，伟大和平凡这对看似矛盾的特质在他身上自然交融，他用一生诠释了怎样做一名党的好战士。为了表示纪念，作者潸然提笔写下这首诗以作纪念！☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）



原凤翔摄影作品欣赏



原凤翔，1967 年 9 月生，大学学历，中共党员，现就职于焦作市自然资源和规划局。

原凤翔酷爱摄影，擅长风光摄影、新闻摄影、人文摄影，其风光摄影以生活为主，给人一种田园生活的美感。作品多次被《中国自然资源报》《焦作日报》《资源导刊》等媒体刊发。



● 意大利原始生态



● 云台山红石峡



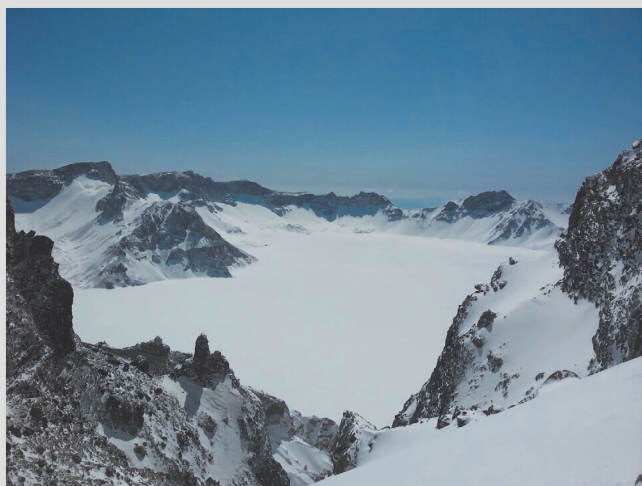
● 云梯



● 山体多彩



● 贵州兴义八卦田



● 天池



● 月牙泉



● 沙漠之旅

《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

《资源导刊·信息化测绘》杂志征订单

《资源导刊·信息化测绘》杂志（ISSN1674-053X/CN41-1389/D）是经国家新闻出版管理部门批准，由河南省自然资源厅主管、河南省测绘地理信息技术中心（原河南省测绘地理信息局）承办的国内外公开发行的科技类综合期刊。

杂志内容丰富，图文并茂，具有权威性的工作导向、高品位的学术理论、现代化的科技信息、浓郁的市场特色、新颖活泼的编排风格，是广大读者了解测绘地理信息行业法律法规、信息动态、工作经验、科研成果、学术理论的重要平台。

杂志为国际流行的大16开本，月刊，全彩印刷，每期10元，全年120元。全国各地订户可直接向杂志社订阅。

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

邮编：450003 电话：0371-65941854 65941858

《资源导刊·信息化测绘》杂志征订单

订阅单位		订阅份数	份
订 阅 起止月份	2023年1月至2023年12月（共12期）		10.00元/期
合计金额	（大写） 万 仟 佰 拾 元整 （小写） 元		

.....请将下表填写完整后拍照或扫描后发至 xxhchfx@126.com.....

《资源导刊·信息化测绘》杂志征订单

订阅单位		联系人	
通信地址		电子邮箱	
纳税人识别号		联系电话	
订阅份数		订 阅 起止日期	2023年1月至2023年12月（共12期）
合计金额	（大写） 万 仟 佰 拾 元整 （小写） 元		

邮局汇款

单位名称：《资源导刊》杂志社

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 邮政编码：450003

联系电话：0371-65941854 65941858

银行汇款

单位名称：《资源导刊》杂志社

开户行：中国银行郑州黄河路支行

账 号：2546 4929 7642

备 注：汇款时请在备注栏中注明单位名称，并将汇款凭证拍照发至 xxhchfx@126.com

欢迎订阅

《资源导刊·信息化测绘》

《资源导刊·信息化测绘》(ISSN1674-053X/CN41-1389/D)是经国家新闻出版管理部门批准,由河南省自然资源厅主管、河南省测绘地理信息技术中心承办的国内外公开发行的科技类综合期刊。

本刊以党中央、国务院关于全国测绘地理信息工作的政策、方针为指导,以繁荣测绘地理信息文化事业,引导和推动测绘地理信息行业转型升级,加强测绘科学技术人员的学术和业务经验交流为宗旨,面向全国测绘地理信息行业和公众公开发行。

这是一份属于测绘地理信息人的杂志,全面展示河南省乃至全国的测绘地理信息方向、动态、经验、文化与最新的学术成果。杂志栏目有《国内要闻》《时政传递》《特别关注》《测绘广角》《经天纬地》《行业前沿》《地图故事》《文苑撷英》《技术应用》《艺术欣赏》等。



测绘资讯·政策解读
文化传播·技术交流

银行汇款

单位名称:《资源导刊》杂志社
开户行:中国银行郑州黄河路支行
账号:2546 4929 7642

邮局汇款

单位名称:《资源导刊》杂志社
地址:河南省郑州市红专路71-1号
邮政编码:450003

杂志为国际流行的大16开本,月刊,全彩印刷,每期10元,全年120元。

全国各地订户可直接向杂志社订阅