

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

 **思拓力** *product is 1 power*
以产品为第1竞争力

2021
第 4 期
总第398期

刘营春潮涌 阔步新征程

——河南省测绘地理信息技术中心助力帮扶乡村振兴纪实

测绘人的流“金”岁月

——河南思拓力刚果（金）测绘纪实

颠覆想象的快
H5 手持三维激光扫描仪
高效率扫描利器



微信公众号



抖音企业号

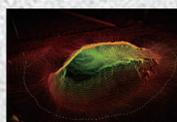
ISSN 1674-053X



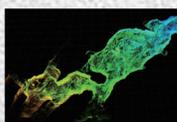
9 771674 053074
下半月 定价：10元



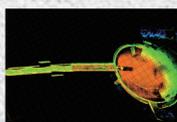
扫码关注微信



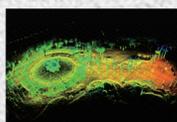
【堆体】



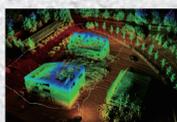
【矿山】



【隧道】



【园林】



【建筑BIM】

河南省测绘地理信息技术中心 举行揭牌仪式

本刊讯 4月9日，河南省测绘地理信息技术中心举行揭牌仪式，河南省人民政府副省长刘玉江与河南省自然资源厅党组书记刘金山共同为中心揭牌。河南省自然资源厅党组成员，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任刘济宝主持揭牌仪式。

刘玉江强调，河南省是农业大省、矿业大省、生态大省，要充分利用测绘地理信息技术为耕地保护、矿山修复、国土绿化、国土空间规划编制和实施等领域强监管、严把关、优决策提供强大技术支撑，有效促进对违法用地、违法采矿等自然资源领域违法问题早发现、早制止、早查处。河南省测绘地理信息技术中心要围绕大局所需，找准定位、发挥优势，不断提

升现代信息技术应用水平，探索完善与有关方面合作机制，实现可持续发展。

据了解，河南省测绘地理信息技术中心为河南省自然资源厅管理的公益一类事业单位，机构规格相当于副厅级，主要承担组织实施基础测绘重大项目，全省测绘基准体系、国土空间数据库建设管理，测绘地理信息大数据管理，全省遥感数据应用服务，自然资源调查监测技术管理等职责。

河南省自然资源厅有关处室负责人，河南省测绘地理信息技术中心党委班子成员、机关全体人员，中心所属各单位党政主要负责人参加了此次揭牌仪式。

☑（乘荣晓 / 文）

河南省测绘地理信息技术中心 领导班子履职

本刊讯 经河南省委组织部、省委编办批准，河南省测绘地理信息局更名为河南省测绘地理信息技术中心。近日，河南省测绘地理信息技术中心召开党委班子任职宣布会。河南省自然资源厅党组书记刘金山参加会议并讲话。

刘金山从服务全省发展大局取得新成效、支撑自然资源管理实现新提升、测绘地理科技实现新突破、地理信息产业实现新发展四个方面，肯定了“十三五”期间全省测绘地理信息工作取得的成绩，分析了当前工作面临的机遇和挑战，并对河南省测绘地理信息技术中心党委班子提出要求：要深入贯彻落实习近平总书记关于提高政治判断力、政治领悟力和政治执行力的“三力”要求；要直面机遇和挑战，增强团队意识，通力协作，勇于担当作为；要顺应时代要求，找准定位，

贯彻新发展理念，全面融入自然资源工作，投入生态文明建设，推动河南省测绘地理信息技术中心可持续发展。

会议宣读了干部任职决定：刘济宝任河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任；毛忠民任中心党委委员、副主任；何晨任中心党委委员、纪委书记；黄松涛任中心党委委员、副主任。

刘济宝作表态发言：新的领导班子将切实增强政治责任感和时代使命感，认真贯彻落实好河南省委、省政府的决定，旗帜鲜明讲政治，持续深入抓学习，担当实干抓工作，率先垂范作表率，清正廉明严修身，不断推动测绘地理信息事业向前发展。

河南省测绘地理信息技术中心机关全体人员和所属单位班子成员、科级干部参加会议。☑（陈庆贺 / 文）

测绘为乡村振兴插上腾飞的翅膀

◎ 栗荣晓

实施乡村振兴战略，是党的十九大提出的重大决策部署。河南作为全国重要的农业生产大省、农村人口大省，实施好乡村振兴战略具有重要意义。

乡村振兴，测绘先行。近年来，在河南省委、省政府和省自然资源厅的坚强领导下，河南省测绘地理信息中心勇挑重担，攻坚克难，多措并举，积极为实施乡村振兴战略贡献测绘力量：将打赢脱贫攻坚战和助推乡村振兴同研究、同部署、同推动，带领对口帮扶村刘营村全面脱贫；积极开展固始县城镇规划区内建设用地开发利用潜力调查、农村耕地提质增量潜力调查、乡村建设用地整治复垦潜力调查，摸清家底，盘活资产；在驻马店市遂平县、驿城区应用“倾斜摄影测量+实景三维”等测绘新技术，实施农村房屋不动产产权籍调查，为每个县节约财政资金近千万元。

我国在整体性消除绝对贫困后，“三农”工作重心历史性转向全面推进乡村振兴，这对测绘地理信息服务提出了新的需求。我们要进一步提升测绘地理信息服务保障能力，以更高的政治站位，更宽的全局视野，更大的工作力度扛起新职责、履行新使命、落实新任务，努力为乡村振兴插上腾飞的翅膀。

要建立健全农业农村数据采集体系。要建设天空地一体化的农业农村观测网络基础设施和应用体系，利用遥感、导航、通信卫星资源等，发挥多光谱、高光谱等技术手段在农业农村观测中的优势，重点建设新型遥感卫星及地面应用设施和农业农村航空监测网络，形成全国统一的农业农村地面物联网数据调查体系，从而实现对农业生产和农村环境等全领域、全过程、全覆盖的实时动态观测，为乡村振兴科学决策提供数据支撑。

要为乡村振兴提供地理信息资源服务。要构建基础数据资源体系，重点建设农业自然资源、重要农业种质资源、农村集体资产、农村宅基地等数据；要有计划和针对性的完成全省1:1万基础测绘年度更新，做好基础数据支撑保障，同时不断完善县域城镇和乡村大比例尺地理信息数据的覆盖，为乡村规划编制、高标准农田建设等涉农重大工程和农村基础设施建设提供丰富的地理信息资源服务，夯实乡村振兴发展基础。

要推动乡村振兴“一张图”建设。测绘地理信息在乡村振兴战略实施中具有基础性、先行性作用。要整合遥感影像、地理国情、三维实景、全景地图等多类型、多尺度、多时态的基础地理信息成果和所有涉农部门、多源乡村振兴专题数据，为乡村振兴提供全面、准确、鲜活的“一张图”数据资源支撑；要搭建统一的时空信息云平台，提供多层次、多维度、多种类、多时态的地理空间数据服务，实现空间规划、政务信息、乡村产业、乡村生态、乡村人才等“一张图”资源的集成展示，为全面、准确掌握各类乡村振兴信息资源、进行挂图作战指挥提供“施工图”。

要加强遥感、北斗在乡村振兴中的应用。要提高农业遥感应用能力，对农田位置、形态、环境甚至农户情况等多维信息进行分析，对农作物的种植面积、长势、产量等进行监测、评估，为农业生产提供科学、精准的决策依据。要加强北斗系统在农业领域的应用研究，强化农业信息化和智能化技术装备，对农机的作业轨迹、作业面积、作业质量实现全程监控，实现精准作业，提效增速；基于北斗构建农田信息采集系统实时采集农田信息，实现农田的实时可视化监控，为保护农作物不受旱涝灾害、病虫害侵扰提供依据……将北斗应用于农业生产，帮助农民增产增收，助力乡村振兴新征程。

蓝图已绘就，振兴正当时。我们要充分发挥测绘地理信息技术优势，不断为乡村振兴注入新动能，测绘技术与乡村振兴深度融合，相互赋能，必将带来农业强、农村美、农民富的美好图景。



资源导刊 信息化测绘

2021年 下半月 第4期 总第398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 编辑出版：《资源导刊》杂志社

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

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

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

投稿邮箱：xxhch2015@163.com

QQ 通联群：185394654

顾问

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

编委会

主任 刘济宝
副主任 何 晨 毛忠民 黄松涛 宋新龙
成 员
贺 奕 赵立明 翟娅娟 赵海滨
王明强 肖 锋 武永斌 景德广
付治河 张留记 周学军

声明

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

社 长：刘立新
执行总编：毛忠民
副 社 长：程 寰
社长助理：左金安
副 总 编：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
本期责编：王 敏
文字编辑：王 敏 李玉杰
关寒冰 栗荣晓
陈庆贺
论文编辑：赵慧芬
美术编辑：赵 婧
发 行：丁 翔

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

网站合作单位



目录

CONTENTS

卷首语

- 1 测绘为乡村振兴插上腾飞的翅膀

国内要闻

- 4 自然资源部出台市级国土空间总体规划制图和数据库两大规范等9则

时政传递

- 6 河南强力推进卫星系统建设
河南天空地遥感智能监测技术研究中心成立
- 7 传承红色基因 凝聚奋进力量
——河南省测绘技术中心赴信阳开展党史学习教育
河南省基础测绘“十四五”规划编制加快推进
- 8 河南测绘技术支撑自然资源管理宣讲会召开
- 9 刘济宝到固始县刘营村调研
河南省测绘技术中心开展国家安全教育普法宣传

特别关注

- 10 刘营春潮涌 阔步新征程
——河南省测绘地理信息技术中心助力帮扶乡村振兴纪实

测绘广角

- 14 河南测绘助力上海轨道交通建设
栾川县地理信息中心为选厂施工提供应急测绘服务
- 15 河南省地图院为洛阳牡丹文化节提供地图保障服务
数字驻马店更新项目取得阶段性进展
- 16 大道通衢 测绘先行
——济源市国土测绘地质环境监测院服务高速公路项目侧记

经天纬地

- 17 程钢：春风化雨润测绘
- 19 测绘人的流“金”岁月
——河南思拓力刚果（金）测绘纪实

行业前沿

- 21 三维技术助力三星堆考古

经验交流

- 23 应当加强自然资源管理中界线测绘工作的统筹

学术研究

- 25 工程测量技术专业高职生就业跟踪调查研究

技术应用

- 27 基于三维激光扫描技术的建筑立面应用研究
- 30 倾斜摄影测量在房地一体调查中的应用研究
- 33 车载激光点云数据位置精度改善的研究
- 35 遥感技术在智慧城市建设中的应用
- 38 倾斜摄影实景三维建模在边坡精细化测图中的应用

地图故事

- 40 宋代地图缘何空前繁荣？

文苑撷英

- 42 墙皆是门
- 43 从动物到上帝
- 44 明媚三月拜韩公
- 45 清明的雨
黄河湿地感悟
“红军村”里罗城

艺术欣赏

- 46 国色牡丹 花开倾城

理事单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

封面

H5手持三维激光扫描仪 思拓力 / 供图

关注

自然资源部出台市级国土空间总体规划制图和数据库两大规范

日前，自然资源部办公厅下发通知印发《市级国土空间总体规划制图规范（试行）》和《市级国土空间总体规划数据库规范（试行）》（以下分别简称《制图规范》和《数据库规范》）。

《制图规范》明确了市级国土空间总体规划图纸表达的要素、色彩、符号等，包括总则、一般规定、调查型图件制图要求、管控型图件制图要求、图件色彩和符号表达 5 项内容以及附录，并提供了市级国土空间总体规划制图规范参考样图集，内含 31 张参考样图。

《数据库规范》适用于市级国土空间总体规划数据库建设，主要包括范围、规范性引用文件、术语和定义、数据库内容和要素分类编码、数学基础、数据库结构定义、数据交换文件命名规则、数据交换内容与格式、元数据等 9 项内容以及附录。

资源三号03星在轨测试圆满完成

4月9日，资源三号03星在轨测试通过专家组评审，标志着资源三号03星在轨测试圆满完成，具备了在轨交付及投入业务使用的条件。

资源三号03星是我国民用空间基础设施规划中的重要型号，于2020年7月25日成功发射。在轨测试结果表明，卫星平台及载荷系统、地面系统及应用系统各项功能正常，性能均完全满足卫星研制建设总要求，部分关键指标完全优于卫星工程研制建设总要求的设计指标；在资源调查监测、生态环境监测、防灾减灾等方面，均可满足有关行业应用，同时在交通运输、住房与城乡建设、农业农村等行业有广阔的应用前景。

新版测绘地理信息类职教专业目录发布

近日，教育部印发《职业教育专业目录（2021）》，测绘地理信息类专业经过全面修（制）订，形成包括4个中职专业、10个高职专科专业、3个高职本科专业完整贯通的专业体系。

新的测绘地理信息类专业目录中，高职本科新增“测绘工程技术”“地理信息技术”2个专业，更名设立“导航工程技术”专业，实现了人才定位有机衔接；高职专科新增“无人机测绘技术”专业，更名设立“空间数字建模与应用技术”等专业，合并设立“地籍测

绘与土地管理”等专业，以适应产业基础高级化趋势；中职“工程测量技术”专业由原“土木水利类”归属调整到“测绘地理信息类”，更名设立“国土空间规划与测绘”专业，将充分对接产业、对应职业，提升人才供给质量。

手机北斗检测认证体系建设
推动北斗+5G融合技术发展

3月31日，手机北斗检测认证体系发布会在北京举行。该体系的建立，为支持北斗导航系统的手机提供技术规范和质量保障，将对北斗+5G应用规模发展和多技术融合起到重要推动作用。

此次发布的手机北斗检测认证体系，是我国正在建设完善的北斗卫星导航检测认证体系的重要组成部分。该体系将对采用北斗导航的智能手机、可穿戴设备进行定位精度、灵敏度等性能的质量评估并提供技术依据。

据统计，目前国内采用北斗兼容芯片的终端数量已超过7亿台套，对北斗相关产品进行科学、准确的检测评估已成为当前市场的迫切需求。建设完善的北斗卫星导航检测认证体系，将对推动北斗应用产业有序健康发展起到重要推动作用。

地理信息行业首款一站式云租赁服务平台上线

3月30日，地理信息行业首款一站式云租赁服务平台胡梁云服APP正式上线。该平台以自有设备为基础，整合行业闲置设备以实现租赁共享，将提高设备使用效率。



地理信息行业长期存在上下游供需信息不对等、资源配置不均衡、设备利用效率低下等问题。北京胡梁云服 CEO 陈绪军在发布会上表示，胡梁云服 APP 的推出，将发挥一站式租赁服务平台的节约集约优势，把技术服务产品化、规模化、标准化、精细化，可有效解决上述问题。

中国地理信息产业协会秘书长王增宁表示，设备是整个地理信息行业科技水平的体现。胡梁云服 APP 专注于产业链上游，通过云租赁服务实现资源共享，是一个新的、有益的尝试，将盘活闲置资源，最大限度体现资源价值。

科技

面向卫星遥感观测的高光谱分辨率积雪反射率建模取得进展

近日，中国科学院西北生态环境资源研究院等单位科研人员建立了一种将积雪辐射传输模型与陆地表面过程模型相耦合，进而模拟面向多源卫星遥感观测的高光谱分辨率的积雪表面反射率信息的集成模型。

该集成模型能够准确模拟大空间尺度、连续时间序列的积雪表面反射率信息，其将积雪光谱反射率的模拟范围扩展到整个短波段，且能够根据气象预报数据预测空间尺度上积雪光谱反射率及积雪反照率的未来变化。此外，该模型还具备模拟黑碳等污染物影响下积雪反照率变化的能力。结合实地验证数据表明，该集成模型能较好地还原单点观测积雪反照率；与卫星遥感反演结果对比发现，该模型能够较为准确地模拟面向 MODIS 数据的窄波段积雪反照率。

该集成模型有助于将多源遥感观测资料与陆地表面过程模型有效结合，促进卫星遥感资料在陆地表面建模中的应用。

重庆解放碑地下环道“5G+北斗”导航系统上线 填补国内技术空白

近日，由中国移动等单位联合开发的“5G+北斗”精准导航系统，正式在重庆市解放碑地下环道上线。该系统填补了国内地下隧道无卫星导航的技术空白。

据悉，“5G+北斗”精准导航系统实现了5G与北斗卫星导航系统的深度融合，使得5G大带宽、低时延、广连接的技术优势和北斗卫星导航系统导航、定位、授时、短报文通信的优越能力得到充分应用。两者相

互赋能，彼此增强，能够为地下环道提供全天候、亚米级的高精度定位服务，实现了“天地一体”和“通导一体”，切实解决了地下环道的导航难题。同时，该系统还兼容数以十亿计的智能手机、车载导航等存量定位、导航设备，与室外北斗、GPS系统快速切换、无缝衔接，可方便快捷地为市民提供更多智能化信息服务。

CAGIS团体标准《车载激光移动测量系统》发布

3月31日，中国地理信息产业协会（CAGIS）批准发布团体标准 T/CAGIS5—2021《车载激光移动测量系统》，并同时开始实施。

该标准规定了车载激光移动测量系统的硬件构成，并在国内外首次对产品进行了分级，规定了各等级产品的系统整体精度指标和传感器部件的技术要求，以及对应的测定方法。标准适用于集成了控制系统、定位测姿系统、激光扫描系统、全景影像系统和里程计等多传感器的车载移动测量系统，其他移动测量系统可参照执行。

日前，该标准已由中国标准出版社出版发行，并在全国团体标准信息平台、中国地理信息产业协会官方网站等刊出。标准的发布实施，将推动车载激光移动测量系统的标准化，为厂家生产、用户使用、第三方检验、项目招投标等提供依据，满足我国城市空间三维数据采集及相关领域的应用需求。

数字

365次

北京时间4月9日7时1分，我国在太原卫星发射中心用长征四号乙运载火箭，成功将试验六号03星发射升空，卫星顺利进入预定轨道，此次任务是长征系列运载火箭的第365次航天飞行。

试验六号03星由中科院微小卫星创新研究院抓总研制，主要用于开展空间环境探测及相关技术试验。

执行本次发射任务的长征四号乙运载火箭是由中国航天科技集团八院抓总研制的常温液体三级运载火箭，性能优良、用途广泛，具备发射多种类型、不同轨道要求卫星的能力，可实施一箭单星或多星发射，其太阳同步圆轨道运载能力可达2.5吨（轨道高度700公里）。

河南强力推进卫星系统建设

提升高分遥感卫星应用保障能力

◎ 刘立新 行海燕

近日，河南省人民政府办公厅印发《河南省推进新型基础设施建设行动计划（2021—2023年）》（以下简称《计划》），明确自然资源系统要强力推进卫星系统建设，全力打造智慧国土、智慧林业，加快建设高水平新型基础设施体系，支撑河南省经济社会高质量发展。

《计划》明确，在卫星系统建设方面，加强高分遥感卫星应用保障能力建设，建成多源卫星数据一体化综合服务平台。推进北斗二代地基增强系统基准站网向北斗三代升级改造，融合现有北斗地基增强系统基准站网资源。开展生态环境、自然资源、智慧城市、智慧农业、智慧文旅等领域应用。实施北斗智能时空数字产业基地、北斗卫星导航定位基准服务公共平台等项目，建成全天候、高精度、高并发、大承载服务系统。

在打造智慧国土方面，《计划》指出，全面建成自然资源数据资源池，打造国土基础信息平台、地理信息公共服务平台。有序推进建立以地下资源层、地表基质层、地表覆盖层和管理层为基础的立体时空模

型。构建“空天地网”一体化的动态监测监管和空间数据获取体系，实现自然资源开发利用保护、自然生态修复治理的信息化和智能化。

在打造智慧林业方面，《计划》强调，加强新一代信息技术在现代林业中的应用，加快生态网络感知系统建设，利用森林资源管理“一张图”成果，建立河南省林长制综合管理系统和统一的森林防火预警监测系统，增强林草资源动态监测管理、森林防火预警监测和综合评估能力。建设重点古树名木监控系统，打造“互联网+”全民义务植树平台，广泛开展线上线下义务植树活动。

根据《计划》，到2023年，河南省新型基础设施建设将取得突破性进展，信息基础设施达到全国先进水平，5G网络实现乡镇以上区域连续覆盖，打造全国重要的现代信息通信枢纽和信息集散中心。初步形成支撑经济社会智慧化运行的融合基础设施体系，能源、交通、城市等领域的传统基础设施数字化水平明显提升，创新基础设施支撑能力持续增强。[☑](#)（本文摘自《中国自然资源报》2021年4月16日第2版）

河南天空地遥感智能监测技术研究中心成立

◎ 周强 郭纬航 何辉 杨扬

近日，河南省天空地遥感智能监测工程技术研究中心获批成立。

河南省地矿局测绘地理信息院联合河南省遥感测绘院实施的河南省自然资源卫星应用技术中心，2020年4月经自然资源部批准投入使用。河南省天空地遥感智能监测工程技术研究中心正是在此基础上成立的。该中心拥有科研人员40余人。

据介绍，河南省天空地遥感智能监测工程技术研究中心的主要任务是采用全省卫星数据资源，服务自然资源的监控监管；融合高分辨率卫星遥感、航空摄影、

北斗导航定位以及物联网、云计算、大数据、人工智能、5G等多种新型信息技术，打造集数据处理、加工、分发给为一体的天空地遥感智能监测平台。

目前，该中心已经建成了矿山实景三维平台、矿业权信息公示成果管理平台、自然资源监测智能遥感监测平台三个应用平台，并相继开展了南太行山水林田湖草、大别山—桐柏山水林田湖草、黄河流域（河南段）、洛阳副中心城市建设卫星遥感解译的底图制作等多个项目。[☑](#)（本文摘自《中国自然资源报》2021年4月9日第7版）

传承红色基因 凝聚奋进力量

——河南省测绘技术中心赴信阳开展党史学习教育

◎ 本刊记者 陈庆贺

近日，河南省测绘地理信息技术中心赴信阳市组织开展党史学习教育暨服务乡村振兴专题调研活动。

河南省自然资源厅党组成员，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任刘济宝在带队学习调研时强调，要深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，大力传承和发扬革命精神，把对革命先烈的无限敬仰转化为强大的精神力量，把所学所悟转化为干事创业的动力活力，进一步增强党性修养，坚定理想信念，以更加饱满的热情和奋发有为的状态，努力在提升测绘服务保障能力上创造更优成绩。

此次活动以现场教学、互动式教学相结合，带领中心党员干部沿着习近平总书记调研的脚步，实地考察司马光茶园和文殊乡东岳村文化中心，了解了光山县脱贫攻坚和传统文化传承发展情况，切实感受习近平总书记对老区人民的关心和爱护；参观商城县革命历史纪念馆，重走红军路，寻访革命遗迹，在烈士墓前重温入党誓词；在结对帮扶的刘营村，实地感受



脱贫攻坚成果，积极探索测绘服务乡村振兴新路径。

中心广大党员干部表示，要深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，持续开展党史学习教育，坚持学史明理、学史增信、学史崇德、学史力行，做到学党史、悟思想、办实事、开新局，谋划测绘服务乡村振兴工作，以优异成绩迎接建党 100 周年。☑

河南省基础测绘“十四五”规划编制加快推进

◎ 秦佩阳

4月15日，河南省自然资源厅组织召开河南省基础测绘“十四五”专项规划编制专项汇报会。省自然资源厅厅长张兴辽参加会议并讲话，厅党组成员，省测绘地理信息技术中心党委书记、主任刘济宝参加会议。

会上，规划编制组从现状与形势、规划总则、主要任务和重点工程、保障措施等方面汇报了规划编制情况，与会人员围绕规划的任务、重点等内容进行深入研讨，并就进一步完善规划提出意见建议。

张兴辽强调，基础测绘是推动经济社会高质量发展的重要基础，编制好基础测绘“十四五”专项规划对提高基础测绘管理和服务能力，科学支撑自然资源管理，服务生态文明建设，保障全省经济社会高质量发展具有重要的支撑作用，要结合会议要求，及时修

改完善，进一步提升规划的科学性、前瞻性和可操作性。

张兴辽要求，一要提高站位。结合自然资源部要求和省委、省政府部署，进一步完善规划的文本结构、丰富规划内容、明确工作重点和服务方向。二要抓住重点。进一步强化基础测绘的服务保障作用，重点结合测绘基准、卫星导航和高精度定位、遥感影像统筹、地理信息公共服务平台、实景三维河南建设等工作需要，积极谋划，合理安排。三要加强统筹。根据全省自然资源管理工作需要，主动对接，统筹安排，持续强化基础数据服务保障。四要做好衔接。主动做好与其他专项规划的衔接，加强对市、县编制规划的指导，切实增强规划的科学性和可操作性。☑（作者单位：河南省自然资源厅）

河南测绘技术支撑自然资源管理宣讲会召开

◎ 本刊记者 陈庆贺



为更好地服务自然资源“两统一”职责，全面落实全省自然资源工作会议提出的“1339”工作部署，按照“一张蓝图保发展，一体共治建生态”的总体目标，4月20日，由河南省测绘地理信息技术中心组织的测绘地理信息技术支撑自然资源管理能力建设首场宣讲会在鹤壁市拉开帷幕。

据悉，此次活动结合“1339”工作部署对测绘地理信息技术的需求，围绕如何有效提升全省自然资源管理工作现代化水平进行宣讲，旨在进一步夯实测绘地理信息的基础支撑作用，助力开创全省自然资源事业发展新局面。

在宣讲现场，来自河南省测绘地理信息技术中心的四位技术人员，结合当地自然资源管理工作实际，围绕空间规划平台与建设、时空基准、遥感影像统筹、地理信息服务四个方面进行宣讲。其中空间规划平台与建设部分根据自然资源部、省自然资源厅相关文件要求，介绍了河南省国土空间基础信息平台 and 国土空间规划“一张图”实施监督信息系统的建设要求、工作进展及市县所需做的准备工作；时空基准部分介绍了统一时空基准、大比例尺基础测绘建设的必要性及成果应用，并结合“1339”工作部署，介绍了矿山乱占开采图斑提取的应用案例；遥感影像统筹部分主要介绍了省自然资源卫星应用技术中心的职能、建设现状，市、县卫星应用技术体系、建设目标、软硬件要求以及遥感影像在自然资源管理和其他行业的应用情况；地理信息服务部分介绍了基础地理信息在自然资

源管理工作中的基础支撑作用，以及三维时空数据体系、地理信息拓展服务、专题地图等如何服务自然资源管理工作等。

与会人员认真聆听、仔细记录、深刻领会。“这是一场既解惑又解渴的培训会，内容深入浅出、通俗易懂、紧贴实际，为我们全面落实‘1339’工作部署提供了新思路、新方法。”不少与会人员由衷地表达了自己的真实感受。

“专家们的讲课内容很精彩，很实用，为目前我市自然资源管理工作涉及的时空基准不统一、乱占耕地建房监管、耕地非粮化监管、非法矿山和非法采矿监测等诸多问题提供了切实可行的解决方案，也为我市推进自然资源治理体系和治理能力现代化提供了重要的技术支撑。”鹤壁市自然资源和规划局副局长付标说。

据河南省测绘地理信息技术中心副主任毛忠民介绍，鹤壁是测绘地理信息技术支撑自然资源管理能力建设宣讲活动的第一站，该中心共抽调了12名优秀技术骨干，组成3个小组，自4月20日起，分赴18个省辖市陆续开展调查研究和技术培训。宣讲会将坚持问题导向，以“宣讲牵引，宣传跟进，技术支撑，精准服务”为原则，以“带着问题下去，找到原因上来；带着课题下去，形成思路上来”为要求，多举例证、多做分析、多提建议，突出重点、突出特色、突出创新，确保此次宣讲取得实实在在的成效。☑



刘济宝到固始县刘营村调研

◎ 贾小庆

4月19日，河南省自然资源厅党组成员，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任刘济宝率调研组，到固始县李店镇刘营村调研乡村振兴和美丽乡村建设工作。

调研组实地观摩了刘营村人居环境示范点、千亩油菜园、文化长廊和在建的民俗文化馆、农具博物馆，详细了解了刘营村产业发展、村级建设规划、基础设施、村容村貌、垃圾处理、污水处理、村绿化率、美丽庭院等方面工作。

刘济宝认真听取了驻村第一书记关于刘营村脱贫攻坚成果巩固、美丽乡村建设、人居环境改造等工作情况的汇报，对驻村工作给予了充分肯定。他要求，在下一步工作中，要进一步巩固脱贫攻坚成果，夯实工作责任，加快推进刘营村乡村振兴各项重点任务落到实处、见到实效。要因地制宜制定规划，实事求是发



展特色产业，通过高标准农田改造等项目，促进当地农业可持续发展。刘济宝表示，省自然资源厅和省测绘地理信息技术中心将继续在政策等方面对刘营村给予帮扶。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

河南省测绘技术中心开展国家安全教育普法宣传

◎ 张蓓蓓

为深入学习贯彻习近平法治思想，提高全民国家安全意识和法治意识，坚持总体国家安全观，构建大安全格局，把国家安全贯穿到党和国家工作各方面全过程，近日，河南省测绘地理信息技术中心组织所属各单位、机关各处室开展以“践行总体国家安全观，统筹发展和安全，统筹传统安全和非传统安全，营造庆祝建党100周年良好氛围”为主题的普法宣传活动。

中心高度重视国家安全教育普法宣传，于4月13日召开专题会议，组织观看国家安全专题纪录片，要求中心所属各单位、机关各处室加强普法宣传，向广大干部职工普及国家安全相关知识和法律法规，鼓励全体干部职工积极参与“4·15国家安全知识竞答”，提高维护国家安全的自觉性和积极性。会议指出，测绘地理信息成果直接关系到国家安全战略，各单位、各部门要树立国家安全意识，自觉关心、维护国家安全；

中心将在今后的职工教育培训中强化国家安全教育，提升有关工作人员的安全意识和技术力量，以维护测绘地理信息安全。

在全民国家安全教育日当日，中心悬挂了主题条幅，展出了宣传展板，张贴宣传海报，滚动播放宣传标语和公益广告，组织中心所属各单位、机关各处室干部职工参加了活动。同时，中心还利用门户网站、办公自动化系统、微信公众号、微博等推送国家安全教育宣传资料，做到了“线上+线下，宣传全覆盖”。形式多样的活动加深了中心全体干部职工对总体国家安全观和相关法律法规的理解，营造了维护国家安全、公共安全和测绘地理信息安全发展的浓厚氛围，进一步强化了全体干部职工国家安全意识、法治意识以及维护国家安全的责任感、使命感，取得了良好的宣传效果。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

刘营春潮涌 阔步新征程

——河南省测绘地理信息技术中心助力帮扶乡村振兴纪实

◎ 本刊记者 栗荣晓

芳菲四月，春和景明。固始县李店镇刘营村近千亩油菜花如约盛开。放眼望去，道路两侧犹如一片金色的海洋，花海映衬着一排排典雅民居，吸引不少游客前来观赏，构成了一幅美不胜收的乡村春景图。

2012年以来，河南省测绘地理信息技术中心紧紧围绕“建强基层组织、推动精准扶贫、落实基础制度、办好惠民实事”原则，坚持以基层党组织建设、乡风文明提升、人居环境整治、美丽乡村建设、特色产业发展为抓手，不断加大资金投入，发展集体经济，巩固脱贫成效，使昔日的刘营村由“软弱涣散村”“深度贫困村”蜕变为“市级基层党建示范村”“市级乡村振兴示范村”。



全面推行“党建+”，催生乡村发展新活力

“河南省测绘地理信息技术中心对口帮扶刘营村以来，切实做到了心为民所系，利为民所谋，权为民所用，在刘营村构建了一个具有亲和力、凝聚力、战斗力的领导团队，一个精诚团结、廉洁自律、一心为民的基层党组织。”李店镇副镇长袁行轅说。

据介绍，刘营村党支部由3人组成，全村党员71人，其中女性5人，年龄最大的88岁，最小的24岁，大专及以上学历9人。河南省测绘地理信息技术中心派驻的驻村工作队和刘营村“两委”带领全村党员和群众立足村情，不断强化党建引领，积极奏响乡村振兴的奋进强音。

驻村工作队帮助刘营村党支部加强组织建设，在刘营村党员家门口悬挂“共产党员之家”标识牌，增强党员荣辱意识，发挥党员在调解邻里矛盾、关心困难群众、联系外出群众等诸多方面的作用。驻村工作队和村“两委”党员坚持佩戴党徽上岗，将摸实情、出实招、办实事、求实效作为工作的重中之重，不断提高刘营村党支部的战斗力和凝聚力。

在规范党组织活动上，驻村工作队结合农村生产生活，创新党课讲授形式，用农村党员听得懂的“土话”，再辅以鲜活的案例，向大家传达上级文件精神和学习内容。同时，不断向广大党员灌输乡村振兴战略新理念，提振党员和群众建设美丽乡村的信心。利用微信群、公众号等及时传递相关政策和村中事务信息，使外地党员和群众也能及时了解家乡发展变化。

值得一提的是，刘营村在“党建+”上狠下功夫，催生乡村发展新活力。通过“党建+基础”，夯实基层组织堡垒；“党建+产业”，壮大集体经济；“党建+美丽乡村”，全力打造福美村庄；“党建+民生”，

提升群众幸福感；“党建+扶贫”，巩固脱贫攻坚成效……一系列的“党建+”举措，提升了党员干部的自豪感，增强了群众对党员干部的信任度。

“2021年，驻村工作队将继续以‘党建+’为抓手，以实施乡村振兴战略为契机，全面推进刘营村各项工作持续健康发展。”河南省测绘地理信息技术中心党委书记何晨如是说。

打造乡风文明，推进美丽乡村建设

2018年以来，驻村工作队和刘营村群众一起开展卫生整治，在清除道路沿线杂草、废旧物品、枯死树枝、柴草垛的同时，不断开展卫生户创建评比活动，根据评比结果发放“爱心超市”积分卡。

“‘爱心超市’由河南省测绘地理信息技术中心出资和捐赠物品创立，我们向全体村民号召‘积分改变陋习、环境提振精神、勤劳改善生活、共建福美刘营’的倡议，引导村民共同改善生产生活环境，加快推进美丽乡村建设。”河南省测绘地理信息技术中心副主任毛忠民介绍，“爱心超市”的运营，不但方便了群众生活，而且调动了村民参与村务的积极性。

同样在2018年，刘营村在固始县率先开展了孝善敬老活动，并成立孝善理事会，设立孝善敬老基金，让全村形成了家庭孝心养老、社会善心敬老的良好风尚。据统计，刘营村孝善敬老基金共让173户241位老人受益，累计发放资金近100万元，大大提高了老人的生活幸福感。

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





为提升乡村文明程度，刘营村制定完善村规民约，规劝制止陈规陋习，破解“红白喜事”大操大办、攀比之风盛行等难题，以家风促民风，以民风带乡风；邀请文化团体进村表演，丰富农村群众的精神文化生活；积极开展“优秀共产党员”“文明卫生户”“好媳妇”“好婆婆”评选活动，使敬业奉献、孝老爱亲、邻里互助的文明新风在群众心中生根发芽。

连年来，驻村工作队按照省委“下得去、呆得住、干得好”的要求，积极开展驻村帮扶工作，让刘营村如期实现了“软弱涣散村”和“贫困村”双摘帽，不仅得到了李店镇党委、政府的高度赞扬，还得到了上级组织的肯定。

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

优化人居环境，创建宜居宜游美丽乡村

2021年4月12日，本刊记者走进刘营村，看到村民们正在“民俗文化博物馆”周围种植花草树木，保洁队员们正在清理生活垃圾。近年来，刘营村大力推进人居环境整治，做到长期保持，搞好村庄绿化和美化，村容村貌发生了翻天覆地的变化。

“以前这是条泥巴路，我们穿的全部是胶鞋，走的时候脚陷进去很深。那时候也没什么花草草，鸡鸭牲口全在外面。现在我们的路修好了，垃圾桶配齐了，房前屋后的花草草让我们看得非常舒畅，这比过去强太多了。”在采访中，刘营村村民周少才高兴地说。

近年来，刘营村共清淤大塘16口，修建排污渠系8千米；修建硬化村组道路19.6千米，扩宽村组道路

3.7千米，铺设步行道2千米；安装路灯360盏；建设星级公厕2座，完成户厕改造500余户。2020年以来，共栽植各种花木2万余棵，不断打造“四季有花、四季常青”的生态宜居环境。

2020年10月，河南省测绘地理信息技术中心助力刘营村发展特色种植产业，捐助绿色种植帮扶资金53200元，以奖补形式鼓励村民种植油菜近1000亩。

“千亩油菜的成功种植，改变了当地一年只种夏季稻的耕作习惯，在提高群众收入的同时，也让群众感受到了发展乡村旅游的前景。”来自河南省测绘地理信息技术中心的驻村第一书记曹源说，下一步将结合春季千亩油菜花观赏，积极协调保护开发“熊老庄汉墓”文化，大力推动乡村旅游发展。

漫步在刘营村宽阔的水泥道路上，田野葱郁、村容整洁，一幅和谐宜居的“美丽乡村”跃然眼前。随着刘营村人居环境整治工作不断深化，群众更具幸福感、获得感，对未来生活充满更多期待，幸福刘营正在朝着环境美、田园美、村庄美、庭院美的宜居宜游美丽乡村阔步前进。

发展特色产业，引领群众增收致富

记者在刘营村走访时，所到之处，看到的都是精神饱满、笑容满溢的村民。群众纷纷表示，由于上级部门和河南省测绘地理信息技术中心的全力帮扶，他们的日子越来越有奔头。

刘营村村民娄士海家共有5口人，曾经是刘营村建档贫困户。驻村工作队积极鼓励、帮助他发展小龙虾养殖，加上种水稻，每年娄士海都有近10万元收入，彻底摘掉了“贫困户”的帽子。

据河南省测绘地理信息技术中心副主任黄松涛介绍，近年来，该中心充分利用各类帮扶资金，大力发展符合刘营村实际的种植、养殖主导经济产业和支柱产业，引领村民增收致富。引进年产值达500余万元的利来针织生产车间，持续吸纳村内民众就近务工，在提高本村村民收入的同时，不断增强他们的劳动技能；协调资金240万元引进光伏发电项目，在刘营村建设了规模为300kWp的光伏电站。

与此同时，刘营村积极调整产业结构，发展农业多元化，鼓励群众养殖小龙虾300余亩，每亩增收2000元；引进三高鸡场发展固始鸡养殖，带领群众致富。目前全村规模养鸡场有3家，规模养猪场3家，

年畜牧产值达 1200 万元。

在“高标准农田”项目方面，刘营村建成了集中连片、设施配套、高产稳产、生态良好、抗灾能力强、与现代农业生产和经营方式相适应的高标准基本农田，依托“公司+合作社+农户”经营模式，增加农民收入。

依托村集体合作社，以村集体资金和土地入股，做大做强村集体经济，为全村整体发展提供坚实保障。在发展农民合作社的基础上，把种植大户和养殖大户组织联合起来，发展特色种植，发展规模养殖。

“驻村工作队长期蹲点，着力为村民解难题办实事，办成了一批看得见、摸得着的好事，做到了真扶贫、扶真贫，获得当地老百姓认可。”袁行轅告诉记者。

巩固脱贫攻坚成果，有效衔接乡村振兴

2020 年 10 月，刘营村贫困户全部脱贫，实现了贫困发生率清零。如今，驻村工作队密切关注建档立卡户，每季度精准核对建档立卡户收入，依然通过各种帮扶措施，确保建档立卡户年度收入达标。

脱贫摘帽不是终点，而是新生活、新奋斗的起点。在河南省测绘地理信息技术中心的领导下，驻村工作队健全防止返贫动态监测和帮扶机制，持续巩固脱贫攻坚成果，切实做好乡村振兴的有效衔接，促进刘营村宜居宜业、农民富裕富足。

为了巩固脱贫攻坚成果，有效衔接乡村振兴，驻



推动乡村旅游发展

村工作队定期到群众家里走访，重点监测收入水平变化和“两不愁三保障”巩固情况，对因病等原因可能造成返贫致贫的情况第一时间启动防返贫帮扶机制，持续解决脱贫群众生产生活中遇到的急事、难事。同时，将发展产业作为巩固脱贫攻坚成果的重要举措，进一步加大乡村特色产业发展力度，增强可持续发展能力，促进乡村产业振兴。

“在巩固脱贫攻坚成果基础上，河南省测绘地理信息技术中心将继续加大对刘营村的帮扶力度，强化驻村工作队和村‘两委’的为民服务能力，完善刘营村基础设施建设，让更多发展要素向刘营村集聚，最大程度让当地农业增效、农民增收。”河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任刘济宝说。

未来，刘营村展现的一定是一幅农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足的乡村振兴新画卷。☑



周边幼儿园师生到刘营村踏青赏花

河南测绘助力上海轨道交通建设



4月1日夜间11点，上海市东方绿舟地铁站灯火通明，一群穿着反光马甲的测绘人在纷飞细雨中紧张忙碌着，他们有的选点，有的整平对中，有的记录数据……他们是河南省测绘工程院上海精密工程

项目部的技术人员，正在对该站接轨点进行外业实测，助力上海轨道交通17号线西延伸工程建设。

此次任务是在三个小时内完成车挡及往站台方向50米范围内的上下行线线路中心线坐标、轨顶高

程测量。他们通力协作，从GNSS控制测量和三角高程传递测量开始，选点、架设仪器、调试、验证精度、测量、记录数据一气呵成。接着，他们开始散点测量，测出每个点的平面坐标和高程。

外业测量任务完成返回驻地时已是凌晨5点。技术人员短暂休息后，便开始内业数据整理。他们利用隧道测量计算程序和Adjustlevel水准平差软件计算出上下行线线路中心线坐标及轨顶标高，反复验证、确保数据准确无误后，将成果提交给相关设计单位。

据介绍，目前，河南省测绘工程院上海项目部正在进行地铁站控制网的现场勘查和选点工作，控制网布设完成后，将为上海轨道交通17号线西延伸工程的施工建设提供精准的地理信息数据支撑。☑（河南省测绘工程院 孙永泉 申伟 寇超）

栾川县地理信息中心为选厂施工提供应急测绘服务

“太感谢了！你们的数据太及时了，有这些数据，我们就不用担心施工会破坏泄洪洞了。”4月18日，栾县长青钨钼有限责任公司工作人员紧紧握住栾川县地理信息中心工程部负责人魏亚南的手表示感谢。

原来两天前，栾川县地理信息中心接到长青钨钼有限责任公司的电话，对方在选厂施工过程中需要横穿一条年久失修的尾矿库泄洪洞，急需泄洪洞位置走向及洞底标高等数据协助施工。

接到任务后，栾川县地理信息中心高度重视，立即抽调技术骨干组成应急测绘保障小组。魏亚南任组长，带上两名同事、测量仪器、安全帽、防护衣立即出发，第一时

间赶到施工现场。

到达现场后，应急测绘保障小组发现，泄洪洞正在排水，大量的泥水掺杂着矿物质从洞口流出，水



里冒着气泡，一股怪味迎面扑来。三人没有犹豫，立即扛着仪器，蹭着泥水进入洞中。洞内漆黑一片，洞高不足1.6米，魏亚南猫着腰架好仪器，其他两人提着矿灯在洞内寻找高程和地形变化点。数据采集完成后，三人顾不上休息，便赶回单位，加班加点计算洞内高程数据，绘制出洞内走向图形，第一时间交付到栾县长青钨钼有限责任公司的工作人员手中。

近年来，栾川县地理信息中心始终坚持以质量为中心，以科技促发展，以满足客户需求为目标，积极为领导决策、项目建设、老百姓生产生活提供了优质的地理信息服务，受到了多方好评。☑（栾川县自然资源局 张莹斐）

河南省地图院为洛阳牡丹文化节提供地图保障服务

“哇，洛阳有这么多好玩的地方，地图还推荐了不同的旅游线路，看完牡丹后我要按照探宝文化线路走一遍。”4月20日，在第39届中国洛阳牡丹文化节上，游客拿着2021版《中国·洛阳交通旅游图》，按照各自喜好，跟着地图体验着“游在洛阳、行在洛阳、食在洛阳”。

在今年的洛阳牡丹文化节期间，洛阳市自然资源和规划局联合河南省地图院印制了2021版《中国·洛阳交通旅游图》1万余份，在洛阳市洛邑古城、中国国花园东门、隋唐城遗址植物园西门、市规划展示馆、市民之家2楼雷锋岗5个地点免费向游客发放。

该地图详细标注了洛阳市各大旅游景点的名字、所在位置等信息，推荐了魅力牡丹、都城遗址、自然风光、博物馆之都、豫西古建筑等



若干条旅游精品旅游线路，并配有最新的洛阳高铁列车时刻表等实用信息。为了编制好地图，河南省地图院组织技术团队，多次召开地图编制研讨会，经过反复近十稿的修改，最终在4月份提交了成品。

“我们已经连续三年为洛阳市编制旅游专题地图。该地图很好地

宣传和推广了当地的旅游文化，成为洛阳对外宣传的新名片。”河南省地图院党委书记孙常建介绍说，河南省地图院将继续围绕全省重大活动、重大节日提供地图保障服务，不断研究新技术在地图中的应用，用地图为中原出彩增添色彩。☑(河南省地图院 秦文静 胡智)

数字驻马店更新项目取得阶段性进展



近日，由河南省基础地理信息中心负责的数字驻马店更新项目取得阶段性成果，一、二、三标段的内、外业工作提前完成，项目总工程量已完成过半。

河南省基础地理信息中心坚持高标准、严要求，坚决把好质量关，将进度监控目标层层分解落实到每个标段，建立进度计划，监督落实情况，保障项目高质量如期完成。

为更好地控制和监督项目整体质量和进度，项目部先后两次对所有标段内、外业成果进行抽样检查，对所有图幅进行内业分析，并将图面表示不合理和存在疑问的地方重点区分，进行外业核查。指挥部采用RTK、全站仪等仪器设备，开展实地外业平面位置动态测量，利用数字地形图精度自动统计评价系统进行内业数据计算，得出中误差后，与技术设计书中的中误差限差进行比较，对不符合精度要求的成果进行整改。

据了解，数字驻马店更新项目覆盖面积299.4平方公里，共计更新图面1202幅。目前，项目部已完成外业调绘802幅，内业图幅编辑725幅，自查图面585幅。☑(河南省基础地理信息中心 杨大伟)

大道通衢 测绘先行

——济源市国土测绘地质环境监测院服务高速公路项目侧记

2021年，济源高速公路建设进入发展快车道，济源至新安高速公路、沿太行高速公路西延工程（一期、二期）、沿黄高速公路集中开工建设，有的项目要求4月底前完成勘测定界工作。时间紧、任务重、工作质量要求高，济源市国土测绘地质环境监测院采取多项措施，全力做好项目勘测定界工作，保质保量按时完成任务。

提前介入早准备

今年年初，该院主动与济源市高速公路协调中心对接，及时掌握拟建设的四条高速公路线路走向、勘测定界工作任务及时间要求，做到心中有数、及早安排。

针对外业人员不足的问题，在济源产城融合示范区自然资源和规划局党组的大力支持下，该院按照市委组织部人才引进政策，分别从中国地质大学地理信息科学专业和河南大学人文地理学专业引进两名研究生。同时，又从社会上高薪招

聘经验丰富、专业技术水平较高的从业人员，充实单位技术力量。该院还开展了专门的技术培训，并采取师傅带徒弟、一帮一的方式，帮助新员工快速熟悉业务操作规程。

与此同时，该院投入资金购进高精度GNSS接收机两台，对原有测绘仪器进行了维护保养和检查校验，确保测绘仪器正常使用、测量精度符合要求。

统筹安排保质量

为确保高速公路项目和日常测绘工作同步推进，该院统筹安排，将人员和设备分成三组：两个工作组服务高速公路项目，一个工作组开展日常测绘，既保重点项目稳步推进，又保日常业务不受影响。

在高速公路项目勘测定界工作中，该院技术人员仔细研究设计方案，并根据不同地形和地面附属物，拟定工作方案。工作组白天外业测量，晚上及时提取数据，检验工作成果，明确次日工作任务。

针对小浪底库区山高林密、GPS信号弱的问题，工作组专门在山上架设了简易GPS接收站，确保工作正常开展。同时，针对设计单位不断调整和优化的设计方案，工作组及时提取数据，上图研究，第一时间调整测绘工作方案。

为了保证工程质量，该院积极配合济源市土地收购储备中心、济源产城融合示范区自然资源和规划局有关科室人员，不断优化测绘工作方案，提高工作效率。为了避免矛盾纠纷，要求村界勘定必须双方到场、现场指认签字，同时要提前做好征地补偿政策宣传，取得群众支持和理解。

克服困难提进度

4月中下旬，连绵的阴雨给外业工作带来诸多不便。该院测绘人员克服困难，积极主动投入勘测定界工作，确保按时完成任务。

测绘人员主动放弃节假日，延长有效工作时间。其间，业务主管卢军连续多天高强度工作，导致血压急剧升高，出现眩晕。他简单吃了一些降压药，依然带病坚持工作。测绘员王广超的妻子即将临盆，他将妻子送到医院，嘱托父母照顾妻子后，又急匆匆上山投入紧张的工作中。

截至目前，沿太行高速公路西延工程（一期）约19公里、沿黄高速公路约4公里勘测定界工作已经全部完成，济源至新安高速公路勘测定界完成约13公里，占全部工作量的91%。☑（济源产城融合示范区自然资源和规划局 孙璐）



程钢：春风化雨润测绘

◎ 本刊记者 陈庆贺

人间四月芳菲天，青草绿叶满山阳。在这芳草泛绿、鸟鸣蝶舞的四月，本刊记者有幸采访了河南理工大学测绘与国土信息工程学院副院长、80后教授程钢，用文字记录他的育人治学之道。

程钢教授十几年如一日，秉承河南理工大学“明德任责、好学力行”的校训校风，以教书育人、培养和建设优秀教学科研集体为己任，发扬“愚公移山、敢为人先”的精神，敢想敢干、坚忍不拔，为河南理工大学的学科建设、科学研究、人才培养做出了突出贡献。

心系学生 情系教育

“大学课堂是非常神圣的。”

在三尺讲台上，程钢倾注了大量的时间和精力，不断探索教育教学方法，强化课堂主阵地作用，切实提高教学质量。

在程钢看来，上好一堂课要做好“导”“演”的工作。“导”是给学生设定好问题、情境和知识支架，从一个问题入手，引起学生学习兴趣，引导学生去思考解决问题的方法。“演”是教师要在特定时间和环境内，以一种特有的姿态和面貌参与到学生的学习过程中，比如饱满的精神、谙熟的内容……同时，教师要主导和掌握课堂节奏和进度，根据学生学习情况，动态调整应对策略。学生听不懂怎么办、



学生在课堂上犯困怎么办、知识内容枯燥怎么办……这些问题需要自如地应对。

在硕士研究生培养方面，程钢注重因材施教，根据学生的基础知识、性格特征等定制不同的培养方案。比如，针对一位本科学行政管理专业的学生，程钢初期会安排一些评价类的研究内容，而非单纯的GIS开发方面的工作。“若刚开始拔得太高，或与其本科所学知识太割裂，不利于学生发展。”程钢表示，对于一些程序开发能力强、具有测绘相关专业知识的同学，他则分配一些GIS开发、点云处理等开发能力要求较高的研究任务。

除了学业，程钢对学生们生活工作的关心也是无微不至。听说一位研究生生病住院，他急忙开车去

医院，忙前忙后。一位学生父亲患病急需巨额医疗费用，他组织师生募捐救急。学生毕业后，他还会根据学生的专业和特长，为学生推荐工作。“如今我的学生有些成为了公司技术骨干，有些成为了高校教师，有些走进科研院所……”程钢欣慰地说道，“学生的培养需要投入很多精力，但既然选择了老师这份职业，就要尽心尽力。”

多年来，程钢潜心育人、润物无声。他指导学生参加各类创新创业项目和课外科技活动，获得了全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖、全国遥感图像处理软件二次开发大赛特等奖等多个奖项。他指导了40余名硕士研究生，其中多名获得国家奖学金、校优秀毕业论文、课外学术活动奖励。程

钢个人也获得了全国煤炭教学名师、叶雪安优秀青年教师、全国煤炭行业教育先进工作者、河南省教学标兵、河南省优秀教师、学生最喜爱的教师等荣誉称号。

身体力行 培养新人

教学业绩突出的程钢，也是一位出色的管理者。2019年，通过层层选拔，程钢担任河南理工大学测绘与国土信息工程学院副院长，主管本科生教学、实验室等工作。从一名教师转变为部门领导，不仅是角色的变化，更是沉甸甸的责任。

程钢认为，教书育人是高校教师的首要任务。虽然每天事务性工作繁忙，但他始终坚守在教育教学一线。“课堂教学、竞赛交流可以反过来指导我做好教学管理工作。”

2020年新冠肺炎疫情期间，程钢的教学和管理工作面临前所未有的挑战。一方面，他要为本科教学搭建线上教学的软硬件设施，建立工作机制、督导机制等；另一方面，程钢也要熟悉线上教学方法。

“哪个网络平台好用？是直播还是录播？如何保证教学质量？采用什么方式考试？这些事项我必须亲力亲为地试一遍，才能解答老师们线上教学中遇到的问题。”程钢说道。

为此，程钢积极组织全院教职工召开网络会议，主持制定了春季学期教学工作实施方案，成立技术支撑小组，为线上教学有困难的教师提供及时的技术支持，并积极向兄弟学院提供帮助、分享经验，受到学校和兄弟学院的一致好评。

程钢鼓励教师们结合疫情防控开展教育教学改革工作，寓思政教育于专业教学，宣传国家疫情防控形势和成就。通过开展本科线上教学优秀课程评选工作和先进经验交

流活动，推广先进经验，传递抗击疫情正能量，弘扬优良师德师风和校风学风。

在青年教师的培养方面，程钢经常邀请行业内的专家学者来学院授课，组织青年教师教学竞赛交流活动，鼓励他们参与省内、全国各类教学技能竞赛。同时，他不断完善教育教学制度，先后督促修订了学院课堂教学督导制度，新进教师助课、听课制度，教育教学改革论文资助办法等，激励教师发展教书育人能力，不断壮大教师队伍。

自2019年起，测绘与国土信息工程学院教师先后获得全国测绘类专业青年教师讲课竞赛特等奖2项、一等奖1项，全国高校GIS青年教师讲课竞赛一等奖1项，河南省教育系统教学技能竞赛一等奖1项，4名教师获得河南省本科教育线上教学优秀课程，多名教师荣获元培名师、示范教师、优秀教师称号。而程钢本人也在第二届河南省本科高校教师课堂教学创新大赛中荣获教授组特等奖。

注重实践 狠抓科研

“授之以鱼，不如授之以渔。”测绘是一门实践性很强的综合专业，要求学生既要掌握基本理论、知识和技能，还要具有解决复杂工程问题的能力。因此，程钢在教学和管理工作中，注重学院实验和实践条件建设，夯实实践教学基础，提升学生的动手能力。

一方面，他积极推进校企多元合作、深化产教融合发展，积极与河南省测绘地理信息技术中心、河南省地矿局测绘地理信息院等单位联合开展实践教学活动。其中，与河南省中纬测绘规划信息工程有限公司共建的实习实践基地，获批河

南省大学生校外实践教学基地。

另一方面，程钢以学科竞赛和科研项目训练为抓手，积极承办和组织各类学科竞赛。在测绘技能大赛的基础上，他又增加了空间信息技术软件应用与开发大赛，大大增加了学生学科竞赛的参与率，提升了学生专业综合实践能力和团结协作能力。“原来的大赛只是针对一两个专业，现在将国赛对应的项目纳入校赛，可扩展到学院全部专业，参赛人员达数百人。”程钢介绍说。

此外，程钢还注重加强专业内涵建设，提升专业办学水平与影响力。学院测绘工程专业被评为国家一流本科专业建设点，遥感科学与技术、地理信息科学专业被评为河南省一流本科专业建设点，测量工程系和地理信息科学系被评为河南省优秀基层教学组织，测量工程系作为先进典型在全省宣传推广。

科研方面，程钢在空间数据模型与数据组织方面深耕细作，已在《国际人居》《测绘学报》等高水平期刊上发表学术论文40余篇，授权专利2项，软件著作权20余项。他先后主持了国家自然科学基金、教育部人文社科基金、河南省科技攻关项目、中国博士后基金等省部级课题多项，获得了地理信息科技进步一等奖2项，地理信息科技进步二等奖3项，国家测绘科技进步二等奖3项等众多奖项。

多年的风雨历程，多年的不懈努力和坚持，程钢潜心教学与研究，如春风化雨般对学生谆谆教导，在勤奋耕耘中享受教书育人的快乐，践行着传道、授业、解惑的责任。面对成绩，程钢非常平静。面对国家与社会对测绘技术技能型人才的需求，他又把发展目标投向了更远的未来……

测绘人的流“金”岁月

——河南思拓力刚果（金）测绘纪实

◎ 本刊记者 关寒冰

从刚果（金）的卢本巴希飞至首都金沙萨，转机飞抵中国广州，再搭乘高铁北上郑州，2020年10月24日，历经一路辗转、重重检疫，吴昆昆终于踏上了家乡的土地。

至此，河南思拓力测绘科技有限公司刚果（金）项目部终于全员回归，而此时距离他们作别祖国、开赴非洲，已过去将近一年的时间。

回忆起在刚果（金）测天量地的日日夜夜，队员们直言，恍若隔世，又鲜如昨日。

疫情下的万里驰援

2020年1月26日，河南思拓力的10名测绘队员降落在卢本巴希国际机场时，已是深夜。卢本巴希是刚果（金）第二大城市，年平均气温27℃，尽管雨季尚未到来，但已然十分湿热的天气，还是让刚下飞机的队员们大呼吃不消。

“这其实是一次非常仓促的出发。”项目部负责人王帅解释说，“2019年底，公司承接了卡松巴莱萨—萨卡尼亚公路（以下简称卡—萨公路）升级改造项目的测绘任务，原定于2020年2月开工，但是疫情的到来彻底打乱了原本的计划。”

“我们是踩着封锁节点离开了国门。”吴昆昆说道，“大年初一早接到公司电话，公司通知立刻集合出发，刚上桌的饺子都来不

及吃，我就离开了家。直到坐上飞机，人都还是懵的。”

“突然严峻的防控形势是我们始料未及的。队员们的仓促出境和尚明了的非洲疫情形势，让当时留守国内的我们深感忧心。可是，卡—萨公路升级改造项目，是中国企业在‘一带一路’倡议指引下积极‘走出去’、在刚果（金）开展大型工程和基础设施建设的重要落脚点。作为测绘任务承接单位，我们不可能退缩，只有迎难而上。”河南思拓力副总经理李忠朋如是说。

李忠朋介绍，卡—萨公路位于刚果（金）东南部，与赞比亚边境线相邻，道路全长145.75km，是“刚果（金）矿业心脏”卢本巴希地区资源外运的重要通道，却因建设水平低下、年久失修而行车艰难：旱

季时道路颠簸、尘土飞扬，雨季时坑洼遍地、脏烂如泥淖。面临交通频频瘫痪、资源滞留的窘境，卡—萨公路的升级改造已刻不容缓。

“河南思拓力能够迈向海外、参与援建非洲项目，得益于我们多年来以过硬技术深耕市场赢得的良好口碑。这不仅是荣幸，更是责任和挑战。因此，我们要以最精干的力量、最过硬的技术和最坚定的决心，高效、优质、安全地完成此次任务。要记住，在刚果（金），你们是思拓力，你们是河南测绘人！”在誓师动员会上，总经理宁朝阳的话言犹在耳。激动、期待逐渐替代了离愁，尚属平静的非洲疫情形势让队员们更添一重心安。大伙儿背起行囊，迈开步伐，就这样踏上了这段“冒险”旅程。



实地踏勘选线

战天斗地信念坚

前来接机的，除了甲方工作人员，还有两名黑人警卫——时时亦步亦趋地跟在队员们身后。大家一时有些摸不着头脑，但很快就明白了做此安排的必要。

在行至一处加油站时，一辆面包车突然闯入，加油站员工见此立即四散奔逃。还没等反应过来，队员们就被四起的枪声和惊叫声包围了——是抢劫！所幸同行的警卫及时鸣枪示警，四周才慢慢归于平静。“像这样的恶性事件，那里几乎每天都在上演。起初，要说不害怕那是假的，但公司确实为保障我们的安全做好了万全准备——我们在卢本巴希出测的每一天，都有荷枪实弹的警卫人员随行，所以日子久了，心也就放下了。再说了，享受贴身保镖的待遇，咱也是人生头一回嘛。”马兴大大咧咧地笑道。

除了治安差，队员们在刚果（金）面临着几乎难以想象的困难。

“即使是在卢本巴希这样的大城市，电力供应依然紧张，停电是家常便饭，我们甚至常因仪器无法正常充电而延误出测。”王帅说道，“这里绝大部分地方没有手机信号，野外测量调度基本要靠‘吼’，更重要的是，没有网络、没有 CORS，先进的测量手段无法施展，我们只能通过架设外挂电台，利用无线电信号实施 RTK 测量。”

“更要命的是路况！这里没有柏油路，原卡—萨公路也不过是一条稍宽的红土路，一到雨天，路中横七竖八都是陷入泥淖的货车，交通要一连瘫痪好几天。”关宜辉告诉记者，项目驻地莫坎博镇位于卡—萨公路的中点，但要想从这里到达公路的任意一端，70 多公里的路程往往要走上三个小时。“运

输成本大大抬升了物资价格，连制作标石要用的水泥、石子都要比邻国赞比亚贵上整整一倍，我们只能靠‘进口’。可卡—萨公路是运输的唯一路径，所以光是等待材料到位，就花了一个多星期……”

虽然环境不堪其苦，但是队员们却坚定了决心：尽最大努力、以最快速度完成卡—萨公路升级改造测绘任务，以尽早打通刚果（金）到赞比亚的物流瓶颈，进而改善整个非洲南部的物流生态。

争分夺秒的攻坚战

项目需完成 45 平方公里内四等 GPS 控制网、1:500 和 1:1000 地形图、道路纵横断面的测量工作。而队员们到达刚果（金）时已接近旱季尾声，即将迎来雨季，留给他们完成野外工作的最佳时间非常紧张，只能快马加鞭！

每天凌晨 5 点，队员们就出发了，中午全靠啃饼干、喝水充饥，直至傍晚才能返回驻地吃上一顿汤面之类简单的热乎饭。“连吃了快两个月的饼干，现在只要提到‘饼干’我就觉得反胃。”马兴说。

尽管有车辆代步，但一路颠簸也让他们苦不堪言。要是遇到淤泥堆积的路段，只能下来推着汽车前行，摔倒了再爬起来，一路下来鞋子渗透了水，头上、身上满是泥。万一遇上交通大拥堵，那就只能肩挑手抬着几十公斤重的仪器，徒步行至测量点。

有许多测量点位于丛林中，队员们披荆斩棘、逢山开路，一天走下来，腰酸腿疼，胳膊累得饭碗都端不住。更可怕的是，丛林里漫天飞舞的蚊子大多携带有疟原虫，稍不留神就会“中招”。

一天，吴昆昆回到驻地后突然

感到畏寒、乏力，紧接着体温直逼 40℃，在送医后被确诊为疟疾。经输液诊疗，吴昆昆的病情渐渐稳定，而陪护他的王帅却又高烧了起来。“太痛苦了，先是全身发抖、牙齿打颤，盖上几床被子也暖不过来。个把小时后，又立马全身燥热、面红耳赤，恨不能跳进冰桶……”随后，项目组里有 4 人相继感染了疟疾。然而，疾病的威胁并没有减弱大家的工作激情，恢复后的每一位队员重装上阵，立即又投入了繁忙的工作。

那些日子里，除了暴雨天、设备损坏和生病住院，队员们不曾休息过一天，恨不能白天黑夜连轴转，连电脑都常因超负荷工作而发热、死机，大家干脆就把电扇全部对准电脑，不顾自己热得汗流浹背……

星光不问赶路人。当收到来自甲方“优秀”的质检评价时，河南思拓力刚果（金）项目部全员雀跃不已。是他们，用坚强的信念、顽强的毅力和不懈的努力，在非洲大地打出了一场争分夺秒的攻坚战。

如今，这些队员已纷纷投身其他项目，但只要重提“非洲”，他们依然踌躇满志。对这片充满未知与希望的广袤大地，他们始终怀揣着最纯粹的测绘梦想。

“面对国内测绘市场逐渐饱和、企业同质化竞争日益激烈的局面，此次刚果（金）之行无疑是一次成功的探路，它为河南思拓力的转型发展带来了新曙光，为我们下一步实施‘走出去’的发展战略、积极开拓境外市场，树立了强大信心，积累了宝贵经验。”展望未来，宁朝阳信心满怀，“对我们测绘行业而言，‘一带一路’沿线 65 个国家以及更多延伸国家的市场，才刚刚打开。”



三维技术助力三星堆考古

◎ 赵玲玲 崔宇晨

根据国家文物局消息，2019年至2020年间考古人员在三星堆遗址新发现6座“祭祀坑”，出土重要文物500余件。金面具残片、鸟形金饰片、巨青铜面具……一件件精美的器物瞬间把人们带回到古蜀先民生活的时代。

事实上，近年来，三维激光扫描、航空遥感等测绘技术也已在三星堆文物修复、遗址保护中“一展身手”。



虚拟修复，还原文物容貌

在三星堆众多文物中，造型瑰丽的青铜神树是特别的存在。它是远古蜀人心目中与天地沟通的天梯，体现了古蜀先民尊祖敬神的古代哲学观念。1986年，在三星堆遗址二号祭祀坑出土了青铜神树。经过十余年努力，其中一号、二号神树已经修复。目前，三号神树正在修复中。

“三星堆文物与其他出土文物有很大不同。”中国国家博物馆研究馆员郝国胜说，祭祀坑发现的大部分器物都是碎片。这种残破不是自然损坏的，而是当时人在祭祀完成后将礼器过火后埋藏。“器物不完整，破口机理没有规律，且经过几千年氧化腐朽严重。”他说。

这些给文物修复带来了巨大的挑战。以三号神树为例，出土时其

共有70余块残件，3根主干都已完全残缺。树要“立”起来，难度可想而知。

三维数字化虚拟修复，给文物修复提供了新的思路。2020年10月，北京浩宇天地测绘科技发展有限公司开始参与三星堆三号青铜神树、青铜尊、青铜罍等珍贵文物的三维数字化与虚拟修复工作。

技术人员首先对文物进行数据采集。长期以来，文物保护和修复工作的测绘大多采用传统测量和拍照结合的综合手段，不仅花费大量人力物力，而且精度低、效果不理想。“数据质量及软件算法决定了虚拟修复是否能真实还原文物历史状态与容貌。”浩宇三维项目负责人李飞介绍，他们采用FARO地面三维激光扫描仪，FARO高精度测量臂，自主研发的HeroScan手持式三维激光扫描，Geomagic触觉式力反馈系统，高清相机等设备，基于几何特征空间深度数据建模，能够清晰还原比头发丝还细的局部，实景再现每个文物残件。

在数字采样、微分几何、智能处理、虚拟展示等现代技术的基础上，技术团队利用独特的算法及多种拼接融合、自由建模等技术，形成了一套拥有自主知识产权的虚拟修复系统，完成对尊和罍、神树等的虚拟复原。

浩宇三维技术工程师向记者展示了虚拟修复过程：通过自主虚拟修复系统进行比对计算，三号神树的70余块残件被一一还原，树底座由三根主干构成，每一根都是两两缠绕的麻花形状，主干顶部分别有一个人首鸟身像。

“这不是真实的修复，而是给实际修复提供虚拟方案和数据支撑。而且整个虚拟修复过程是可逆的，也不会给文物带来损伤。”浩宇三维总经理张璠说。



航空遥感，全景再现遗址信息

在考古领域，除了对局部的发掘现场、出土文物进行三维数字化外，大场景级的数字化也是重要的应用领域。

据悉，浩宇三维已完成的四川省城坝、罗家坝、宝墩、双河、鱼凫等遗址的三维数字化以及大遗址信息化平台的搭建等众多项目，正在着手对三星堆大遗址进行无人机倾斜摄影测量和三维数字化项目。

传统文物测绘主要采用全站仪、皮尺等完成外业数据采集，作业效率不高，文物的细节信息难以得到充分体现，且容易对文物造成损伤。如今，三维激光扫描、航空遥感等技术有了充分的施展空间。

浩宇三维技术人员介绍，在遗

址信息化项目中，通常使用 FARO 地面三维激光扫描仪获取高精度点云数据，使用无人机搭载 5 镜头倾斜数码相机获取影像数据，采用 GPS 技术进行像片控制测量、采用全数字摄影测量工作站完成空三加密，在全数字摄影测量工作站上进行倾斜三维模型和数字正射影像等制作。这样可以为考古专家、研究人员提供高分辨率倾斜三维模型、正射影像、1:500 线划图、全景影像、4K 航飞视频、点云数据等关键基础数据。同时，采用相关技术根据遗址范围内地表特征及其光谱成像规律等的相互关系，对影像的色调、纹理、图案及其时空分布规律进行研究，判定遗迹或现象的位置、形状等特征，并进行考古遗址探查、测量、三维重建等工作，为考古勘探和研究提供重要信息。

“航空遥感技术在考古调查和大遗址及世界文化遗产保护方面可以起到十分重要的作用。”中国国家博物馆研究馆员、原考古部主任杨林说。

他介绍，首先，遥感技术应用于考古速度快、周期短，视野开阔，能发现许多凭肉眼发现不了的遗迹，如草原沙漠中的城址墓葬等。

其次，遥感技术中雷达、电磁波、高光谱和激光扫描可以做到对地下文物的无损探测，为文化遗产保护提供科学依据。三星堆遗址考古中，目前表面挖掘的文物采用 FARO 地面三维激光扫描仪记录挖掘现状；浅地层下的遗址和文物用电磁法勘探；更深地层的遗迹遗物可以用三维探地雷达进行探测。

同时，遥感技术应用于考古，还可对大规模遗址保护规划制定、文化线路遗产的保护利用等管理研究提供最基础的资料，为这些遗产

进行数字化三维虚拟复原提供技术保障。例如，阿富汗巴米扬大佛的数字化保护研究就是很好的例证。



多学科融合， 守护历史文化遗产

在广袤的国土上，灿若星辰的历史文化遗产，是祖先创造并遗留下来的宝贵财富，是一个国家和民族文明延续、生生不息的动力源泉。

我国高度重视历史文化遗产保护，出台了多方面措施。

3月8日，自然资源部和国家文物局联合印发《关于在国土空间规划编制和实施中加强历史文化遗产保护管理的指导意见》，其中明确提出将历史文化遗产空间信息纳入国土空间基础信息平台。

“文物保护与科技手段结合是必然趋势。”郝国胜说，三维技术可以有利于文物的保存和修复，各大文物保护单位都有无数的残损文物，仅靠传统手工修复，困难重重，文物保护对技术的需求是非常大的。同时，文物古迹数字化，可以增加文物内涵呈现的多样化，更有利于文化的传播。“这就需要两个领域的相互交融。”他补充道。

李飞也深切感受到，文物数字化保护不是单纯的技术应用过程，需要跨学科的技术、知识融合。他分享了一个细节。在三星堆青铜尊虚拟修复时，因为口沿残片缺失厉害，技术团队一开始按照修复系统提示的弧度等技术参数给出修复图，但效果不好。后来，他们在文物专家的指导下，参考了三星堆文物同时期的类似器型，进行虚拟修复，才再现了青铜尊原貌。

近几年，除了招募测绘、计算机、BIM 专业人才外，浩宇三维有针对性地引进考古学、历史学、博物馆学等专业相关人才。凭借多学科融合的技术积累、近百套先进的三维扫描设备以及自主研发的后处理软件，自 2007 年来，他们完成了包括故宫博物院、敦煌莫高窟、云冈石窟、中国国家博物馆等近千项三维数字化设备与解决方案。

三星堆遗址的考古工作仍在继续，新技术的光正越来越多地照进古老的历史文化遗产。相信多学科融合，可以让越来越多的文物“活”起来，让历史文化遗产绵延流传。

☑ (本文摘编自《中国自然资源报》2021年4月5日第8版)



● 三星堆青铜尊三维数据采集

应当加强自然资源管理中界线 测绘工作的统筹

○ 桂德竹

自然资源权属界线、空间管控界线作为自然资源产权管理和国土空间用途管制的重要依据，不仅是“技术线”，更是“政策线”。界线“测不准”，空间管控界线将“划不实”，自然资源所有权人合法权益难以“有保障”，国土空间用途难以“管得住”，将为自然资源产权管理和国土空间统一用途管制留下隐患。

当前，自然资源部正在开展界线的划定和落地工作，并按照计划到2023年完成全国重点区域自然资源统一确权登记。在完成界线划定职责整合的基础上，有必要统筹做好空间管控界线、权属界线等界线测绘工作，为自然资源精细化管理提供支撑。

自然资源管理涉及的界线分类及划定要求

界线分类。自然资源管理涉及的界线有公权力界线和私权利界线。空间管控界线是依公法划定的界线（如规划管控界线、地类界线和行政区划界线），权属界线主要是依私法划定的界线（如不动产和自然资源产权界线）。据统计，空间管控界线包括6类规划管控界线、12大类地类界线和3类行政区划界线，权属界线包括7类不动产界线和9类自然资源权属界线。

划定要求。《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度 推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》在完善生态文明制度体系时，强调“加快建立健全国土空间规划和用途统筹协调制度，统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等空间管控边界以及各类海域保护线”“推进自然资源统一确权登记法治化、规范化、标准化、信息化，健全自然资源产权制度”。这对界线测绘工作的统筹提出了相关要求。

一方面，两类界线测绘成果在空间上不冲突，以免导致空间管理秩序的混乱。空间管控界线划定时要

兼顾自然资源权属界线，避免对土地、人工林、矿业权等区域的压盖，为自然资源的开发利用留出空间。

另一方面，两类界线测绘成果空间精度、技术方法要符合标准。作为产权管理和空间管控的依据，两类界线就自然资源产权制度和国土空间用途管制制度建设而言，应有严格的界线测绘规范和精度指标要求。比如确权登记机构只能对权属明确、界址清楚、面积准确的不动产和自然资源依法予以登记，发放相关证书。

当前界线划定存在四方面突出问题

一是界线范围不准、边界不清。据报道，从2007年到2016年，由原环保部、国土部等七部门组成的国家级自然保护区管理评估组利用10年时间，完成了31个省（自治区、直辖市）的394处国家级自然保护区管理评估工作。评估组发现，有70.78%的国家级自然保护区存在范围界线或土地权属不清的问题。这主要是由于我国国家级自然保护区主要是20世纪80年代后大规模发展起来的，在抢救性批建时未开展界线测绘，保护区没有准确的空间坐标、范围和面积数据。

二是界线间存在交叉、重叠、冲突，界线落地时产生界线争议和纠纷。据2017年我国国家级自然保护区矿业权清理核查结果，国家级自然保护区范围内有全部或部分重叠的矿业权4000余个，其中有相当一部分是在国家级自然保护区设立前合法批准的，由于保护区边界不清而被划进生态保护红线。以上仅是国家级自然保护区（占全国陆地总面积的约10%）内的矿业权重叠情况，如果考虑省、市、县级自然保护区（各种类型、不同级别的保护区2750个，总面积约14733万公顷，约占全国陆地面积的14.88%）的数据，涉及空间管控界线和权属界线矛盾冲突的问题将更加突出。

三是部分界线测绘基准不规范。部分标准关于测

绘基准的使用规定不符合国家全面启用 2000 国家大地坐标系的要求，如《海籍调查规范》（2009）采用 WGS-84 世界坐标系，《县级土地利用总体规划制图规范》（2009）采用 1980 年西安坐标系。界线的平面坐标系系统不统一需进行坐标转换，会对界线范围面积产生较大影响。据专家分析，不同坐标系转换引起的面积差异因子最大量级可达 2.16×10^{-4} 。如海口市土地勘测队以海口独立坐标系下海口市西部边缘一块 1 平方公里的土地转换为国家统一坐标系的地块为实例，不同坐标系下两者面积差异最大为 216 平方米。以确权登记为目的的界线测绘成果，不仅用于产权边界界定，而且用于征地拆迁、权属流转的资产价值评估。在“寸土寸金”的市场经济下，界线坐标系不统一、界线成果精度误差将影响到所有者和使用者的切身利益。

四是部分界线制图不规范。由于专业背景不同，权属登记簿册和规划成果图的制图符号不统一，界线等专题要素在不同单位编制的规划图上，甚至同一单位编制的不同图件上表现形式不一致，如学校符号，有些图件设计为文字符号，有些设计为象形符号，造成读图困难，甚至影响相关界线管理政策的规范性表达。

界线划定可能面临的潜在问题

一是部分标准不适合管理需要。长期以来界线划定分部门管理，不同部门不同时期制定了标准规范。权属界线方面，2015 年，不动产统一登记制度建立前，土地、房屋、林地、海域、农地等不动产确权登记分别由国土、住建、林业、海洋、农业等部门制定技术规范并组织实施。空间管控界线方面，机构改革前，城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条空间管控界线分别由住建、国土和环保三部门划定。其中，住建部、原国土部联合在全国开展了 14 个城镇开发边界划定试点，但在全国层面未形成统一的技术指南；永久基本农田红线划定方法相对较成熟，截至 2017 年 6 月底，永久基本农田划定工作基本完成；原环保部、国家发改委 2017 年制定了《生态保护红线划定技术指南》，海洋生态保护红线于 2017 年完成划定。

部分技术规范在技术方法、数据基础、精度要求等方面存在不适应当前技术发展和管理需要的问题。以《生态保护红线划定技术指南》为例，该指南建议生态保护红线划定“底图采用第一次全国地理普查数据库或土地利用现状及年度调查监测成果，按照保护需要和开发利用现状，结合自然保护区、风景名胜区

等各类保护地边界勾绘调整生态保护红线边界”。而国家级自然保护区本身就存在边界不清问题，如果依上文所述大规模沿用原有各类保护地边界，并以此为基底勾绘生态保护红线而非实地测绘，众多历史遗留问题将无法解决，还会留下一笔糊涂账，造成隐患。

二是界线测绘精度有待系统性调整。经对现有界线测绘技术规程分析比较，各类界线的空间定位精度差别很大（有厘米级、米级和十米级）。其中，有些权属界线测绘（如草原）使用自然资源调查类标准，其定位精度误差达几米甚至几十米，这样的成果不宜用于确权登记。耕地、林地、草原等是农村的主要资产，直接关系到每个农民的切身利益。近年来，随着城市化的推进，自然资源资产大幅升值。自然资源纳入统一确权登记之后，需要对原有相关技术标准进行系统性调整和完善，以满足界线成果精度的需要。

加强自然资源管理中界线测绘工作的建议

要实现统筹划定落地空间管控界线、统一开展自然资源确权登记，需要在完成机构改革前分部门管理职责整合的基础上，实现部内自然资源管理涉及界线测绘工作的统筹，以实现历史资料的梳理清理、界线测绘成果信息的互通共享、技术规范的衔接、工作流程的规范等。具体工作建议如下：

一是对已有历史资料进行检查确认。将已有的界线测绘成果坐标系统一转化为 CGCS2000 坐标。对确有必要采用的纸质界线测绘成果资料进行数字化处理。

二是建立自然资源管理中界线测绘成果的联合审查机制。对自然资源确权登记、国土空间规划、国土空间用途管制等自然资源管理涉及的界线成果坐标系统的统一性、空间关系的正确性（不能有交叉重叠等）以及制图标准的规范性进行审核、把关和处理。

三是归口制定空间管控界线、自然资源权属界线标准样图。参照《测绘法》关于统一制定国界线、行政界线标准样图的有关规定，制定空间管控界线、权属界线的标准样图，避免在国土空间规划、不动产和自然资源登记发证等自然资源管理工作中出现错绘、漏绘等问题，也便于社会公众知晓和遵守。

四是研究修订有关界线测绘的技术标准。对界线测绘技术规范进行适应性评估，统一明确坐标系统和制图规范，并通过正在开展的自然资源统一确权登记试点工作，探索确定相关界线测绘成果精度指标等。

□（作者单位：自然资源部测绘发展研究中心）

工程测量技术专业高职生就业跟踪调查研究

李志福¹ 周平红²

(1. 佛山市测绘地理信息研究院, 广东 佛山 528000; 2. 广东环境保护工程职业学院, 广东 佛山 528216)

摘要: 对某校工程测量技术专业5届166名毕业生与广东省55家测绘企业进行了问卷调查。对毕业生调查现从事的行业、转行原因、近期目标、自身短板等,对测绘企业调查招人计划、人才空缺、培养计划等。数据分析发现,该专业毕业生因工作环境艰苦、行业晋升、学历要求等,转行率较高,较大部分转向建筑行业。此外,测绘市场上的测绘人才处于供不应求状态。针对这些现象提出了引导学生建立职业生涯规划,加强校企深度合作等建议。

关键词: 高职; 工程测量技术; 跟踪调查; 测绘; 毕业生

1 引言

毕业生就业跟踪调查是检验人才培养质量的重要手段,是高校掌握毕业生就业现状与用人单位需求的重要途径,毕业生跟踪调查结果对高校教育教学改革具有重要意义^[1]。本文对某校工程测量技术专业5届毕业生跟踪调查,分析其就业现状;对广东省55家测绘企业进行问卷调查,分析行业发展现状及用人需求。

2 调查背景

2.1 专业背景

工程测量技术专业是某校重点培育专业,应届毕业生就业率达95%以上。根据2019年该校麦克斯调查结果,该专业就业半年后的工资是全校所有专业中最高的,达5130元,该专业毕业生一直处于供不应求状态。

2.2 行业背景

《全国基础测绘中长期规划纲要(2015—2030年)》明确了全国基础测绘的发展目标和重点任务,提出到2030年,全面建成新型基础测绘体系,为经济社会发展提供多层次、全方位基础测绘服务^[2]。同时,随着“智慧城市”和“美丽乡村”的提出与推进,全国对测绘人才的需求将持续增长。此外,粤港澳大湾区建设也需要大量测绘人才。因此,测绘行业发展前景良好。

3 数据分析

3.1 毕业生数据分析

(1) 样本数量统计。本次调查采用的是问卷星制作的网络问卷,调查对象为某校工程测量技术专业2015—2019届毕业生,5届毕业生共367人。

(2) 该专业毕业生从业情况调查。本次调查共回收问卷166份,其中目前从事测绘工作的86人,未从

事测绘工作的80人,统计结果如图1所示。

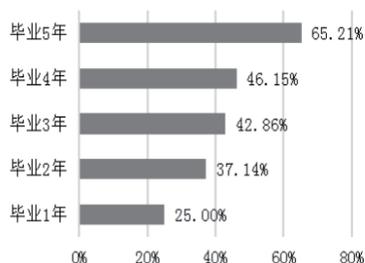


图1 工程测量技术毕业生转行率统计表

图1显示,随着毕业时间的增加,毕业生转行率逐步增高,这是直接导致企业缺乏测绘骨干的原因。

据调查,工程测量技术专业毕业生不选择测绘行业的首要原因是工作辛苦,很多公司没有节假日,外业工作条件艰苦,对身心带来严峻考验。排在第2位的是晋升空间小,毕业前两年基本跑外业,三五年可成为技术骨干,但从技术骨干到项目负责人却很难。究其原因:①学历限制。一般项目负责人至少要求本科以上学历;②高职学生的技术方案编写能力比较欠缺,较难胜任岗位;③项目负责人比较稳定,难有空缺。

(3) 工程测量技术专业毕业生近期目标调查。近期目标设置了四个选项:职位提升、职称提升、学历提升及其他^[3]。调查结果显示,毕业1年的毕业生,近期目标排名前2位的是学历提升和职位提升,这表明经过一年工作实践,其已经意识到自身学历的不足;毕业2年的毕业生,近期目标排名第一的是职位提升。毕业3~5年的毕业生,近期目标排名第一的是职称提升。根据职称评审要求,大专学历毕业生毕业3年且从事本专业相关工作的可参加助理工程师的评审。值得一提的是,学历提升在毕业5年后又成为毕业生的主要目标,因为职称与职务的进一步提升都对学历有要求,这也是高职学生觉得测绘行业晋升空间小的原因。

作者简介:李志福(1986—),男,汉族,测绘工程师,从事测绘生产管理。E-mail:lizhifu01@qq.com

(4) 工程测量技术专业毕业生有无职业生涯规划调查。通过调查,有长远规划的达 118 人,无长远规划的有 48 人,有 28.92% 的毕业生没有职业生涯规划。2007 年,教育部印发《大学生职业发展与就业指导课程教学要求》(教高厅〔2007〕7 号),把职业发展规划教育纳入就业指导内容,使之成为必修课或选修课的组成部分。职业生涯规划对于大学生择业、就业及未来发展有重要意义^[4]。近年来,各大高校开始重视它,但也存在诸多问题,如师资力量缺乏专业性,与导向性就业政策不和谐,就业指导工作机制不健全,等等。

(5) 高职学生最重要的技能及自身最需要提高的技能调查。这两项调查均设置了四个选项:专业技能、人际交往、学习能力及其他。统计结果显示,毕业生进入工作岗位后,认为专业技能是最重要且自身最需要提高的,职业标准也强调高职学生的培养目标是高素质技术技能型人才。提高专业技能要落实到每一门课程,尤其是实训课。目前,实训课存在一个明显问题,即小组实训时很难让每一个同学都达到培养目标。通常小组组长和学习积极的学生掌握更好,其他学生动手能力一般。如何设计实训,从而全面考核每个同学值得深思,有不少教育工作者的研究成果值得学习,如构建全员全过程考核机制等^[5]。此外,高职院校还需加强学生人际交往与学习能力的培养,引导学生建立有效的职业生涯规划。

3.2 测绘企业数据分析

本次选取了 55 家测绘企业进行调查,主要分布在珠三角,以广州、佛山为主。

(1) 企业正式员工最低学历要求调查。选择研究生、本科、大专、中专的企业个数统计结果如表 1 所示。表 1 显示,调查的 55 家企业中有 9 家要求正式员工的最低学历为本科及以上学历,占比 16.36%,这些企业大多是事业单位,门槛较高,一般只接受学生实习。学生在这些单位实习后,往往因为学历原因而不能留任,这也是较多学生选择继续提升学历的原因。

(2) 企业每年的工程测量技术专业招人计划调查。通过对 55 家企业的跟踪调查得出,这些企业每年至少

表1 企业正式员工最低学历要求调查统计

最低学历要求	企业数量(个)	占比(%)
研究生	1	1.82
本科	8	14.55
大专	29	52.73
中专	17	30.91
合计	55	100.01

需求 506 名工程测量技术专业毕业生(按平均数统计),而广东省测绘公司已超 600 家,初步估计全省每年需要的测绘人才可达 5000 人。参考表 2 的学历要求,每年面向测绘相关专业的学生至少可达 4000 余人。而广东省每年测绘相关专业毕业的高职学生不足 2000 人,所以高职测绘市场处于供不应求状态。

表2 企业每年的工程测量技术专业招人计划统计

每年工程测量技术专业招人计划	企业数量(家)	占比(%)	需要测量人才数量(名)
3—5 人	8	14.55	24—40
6—10 人	24	43.64	144—240
11—15 人	11	20.00	121—165
16—20 人	3	5.45	48—60
21—50 人	1	1.82	21—50
50 人以上	1	1.82	按 50
不固定	7	12.73	不计入
合计	55	100	408—605 (平均数 506)

(3) 企业每年的工程测量技术专业招人计划完成情况调查。

表 3 显示,被调查的 55 家企业中有 24 家未完成每年的工程测量技术专业招人计划,这也印证了上述测绘市场供不应求的观点。

表3 工程测量技术专业招人计划完成情况

是否完成每年的招人计划	企业数量(家)	占比(%)
是	31	56.33
否	24	43.64
合计	55	100

(4) 企业人才岗位空缺情况调查。调查设置了实习生、技术员、技术骨干、项目负责人、技术总工五个选项,每个企业限选 2 项,测绘市场空缺排在前三位的是技术骨干、技术员及实习生。毕业生一般工作 2—3 年后可成为技术骨干,但不少人此时却转向其他行业,这在一定程度上导致了测绘市场人才的空缺。

(5) 企业认为高职工程测量技术专业学生能力短板调查。这项调查设置了四个选项:职业素养、专业技能、人际交往、学习能力。要求企业限选 2 项。结果显示,企业认为高职工程测量技术专业学生最缺乏的是职业素养,其次是专业技能和学习能力。职业素养包括爱岗敬业、诚实守信、积极进取等多方面。学生职业素养的培养不是一朝一夕的事情,需要高校和企业共同努力完成,必须渗透到每一门课中。

(下转第 29 页)

基于三维激光扫描技术的建筑立面应用研究

黄文嘉

(广州市城市规划勘测设计研究院, 广东广州 510060)

摘要: 针对传统建筑立面测量方法作业效率低下问题, 探索出基于三维激光扫描技术快速实现建筑立面测绘的应用方案, 结合实际场景, 通过 Riegl VZ-1000 激光扫描仪获取建筑点云数据, 利用 Geomagic Studio201 软件进行点云绘图。结果表明, 地面激光扫描技术可以高效实现建筑立面测绘, 具有一定的推广意义。

关键词: 三维激光扫描; 建筑立面; 测绘; 点云; 去噪

目前常用的建筑测绘方法主要有传统测绘法、近景摄影测量法和三维激光扫描技术测量法, 其中, 传统测绘方法主要采用手工测量或传统测绘仪器测量; 近景摄影测量法通过在地面摄影测量的方式实现; 三维激光扫描技术则通过扫描获取建筑物的特征信息, 通过后期处理得到建筑物二维立面图、三维线划图和三维模型^[1]。相较于传统的测量手段, 三维激光扫描技术能在多种环境下全天候作业, 采用主动发射激光的方式, 无需直接接触目标物, 即可获取目标物表面的点云数据^[2], 还能在扫描过程中实时、动态显示扫描数据, 并采用数字化方式储存, 以便后期各种建模软件的处理与输出。

1 点云数据采集

数据采集要准备以下仪器设备: Riegl VZ-1000 三维激光扫描仪、配套电池两块及其充电器、三脚架 1 个、配套单反相机 1 套、高分辨率数码相机 1 台、笔记本电脑 1 台。

在扫描作业时, 首先在控制点位置架设仪器, 必要时搭建平台进行扫描。通过与 Riegl VZ-1000 扫描仪配套的 RiSCAN PRO 软件对目标进行数据采集: 设置分辨率为 10 mm 进行全景扫描, 确定目标物所在区域的范围和方位, 然后根据扫描需要, 设置分辨率为 2 mm, 选取建筑物所在影像区域进行精细扫描, 获取点云数据。检查点云数据的完整性, 如有缺失或异常数据, 应及时补测; 若没有就命名并储存点云数据, 进行下一测站的扫描工作, 直至完成所有扫描任务。

2 点云数据处理

2.1 点云配准

使用 Geomagic Studio2016 软件的全自动配准功

能, 一键将所有测站拼接起来。配准时需要选择 1 个基准测站, 基准测站配准过程中保持坐标不变, 其他测站会与基准测站寻找公共部分, 并通过平移旋转到正确位置, 因此, 基准站必须是水平测站^[3]。全自动配准具体过程如下:

(1) 粗略配准。系统分析每个测站中所有竖直面并进行编号, 计算出各个测站之间匹配的唯一解。

(2) 精化配准。系统分析每个测站中的所有水平面, 对配准结果进一步优化; 然后使用迭代最近点法 (ICP) 让两个测站的点云数据拥有最大重叠率, 并使得重叠区域有最小残差值。

(3) 提取预览点云。预览点云相当于步长为 6 进行采样。步长采样原理为: 将当前测站的点云数据视为一张以仪器位置点为中心的全景图, 每个三维点视为 1 个不会被重叠的全景像素。当所有像素均被提取时, 步长为 1; 当每 6 个像素提取 1 个三维点时, 步长为 6。使用步长采样可以快速获取轻量化的稀疏点云, 并保持现实世界的结构特征, 有利于在自动拼接结束时, 快速对拼接质量进行检查。测试地点 1 为一条历史建筑街面, 共扫描 24 站, 每个测站扫描 2 min, 外业总用时不到 2 h。全自动拼接用时 30 min, 拼接完成后会自动显示配准报告, 报告显示点云配准整体精度为 4.7 mm, 基于公共点的点云拼接如图 1 所示。

软件将两测站的对象点云, 通过手动注册方式完成对点云数据的初始拼接: 首先在视图窗口将两站点云视图, 调整至相近方位, 然后依次选取两站点云中的 3 对公共点。公共点尽量选择带有明显标识性信息的点, 如角点、拐点等。两站点云间的平均距离为 9 mm, 标准偏差为 21 mm, 拼接精度满足初始配准的精度要求。

作者简介: 黄文嘉 (1986—), 女, 汉族, 中级工程师, 主要从事工程测绘。 E-mail: 441484447@qq.com

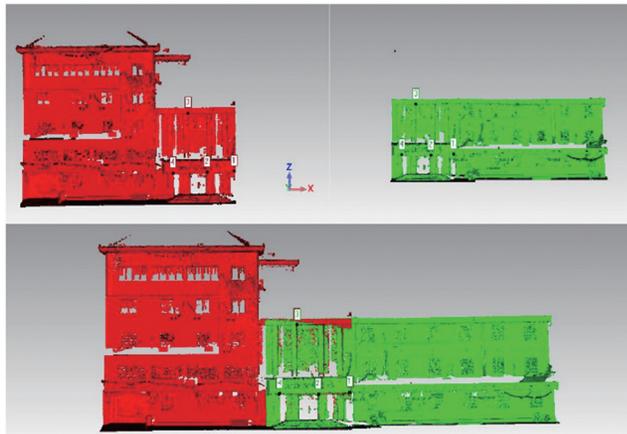


图1 基于公共点的点云拼接

2.2 点云去噪

准备测量的建筑物位于越秀区较繁华街道，由于附近来往游客以及周围植被、建筑物等遮挡物的影响，获取的点云数据必然存在一些噪声点。噪声点不仅会影响三维模型的精度，还会影响处理速度，因此为了降低噪声对后续建模精度的影响，有必要对点云进行去噪，保证后期三维建模时的精度。噪声点主要是来往行人、杂乱的电力线、城市绿化、空气中的灰尘颗粒以及仪器本身造成的粗差点云等。

这些噪声点一般有以下几种处理方法：

(1) 对于一些数据量大且人眼可直接观察的点云数据，可以直接使用点云处理软件中人机交互的方式，手动框选后将其删除；

(2) 对于空气中的灰尘，可以利用软件自带的“采样”功能，将其分离出去；

(3) 剩余噪声多属于离群点，密度不均且离主体建筑物对象较为接近，手工删除效率较低、去噪效果较差，因此，可以选择软件的“去噪”功能，去除该类噪声。

项目扫描时间避开了上下班高峰期，行人、车辆较少，噪声点大多为树木、空气中的灰尘等。将三个测站的点云导入软件，发现数据存在噪声点云，影响点云配准的精度，因而，先通过软件“选择”功能中的“非连接项”和“体外弧点”选项，初步去噪。非连接点是通过与主体点云的距离关系，剔除与主体点云没有连接关系的噪声点；体外弧点是剔除与主体点云中绝大多数点云相距较远的噪声点。综合考虑去噪效果、去噪工作的时间消耗等多方面因素，可以发现当迭代次数为3次时，最终结果最为良好，因此本次点云去噪流程，设置迭代次数为3次。前两步去噪剔

除了大部分噪声点。但是由于有部分灰尘颗粒，其反射率高于建筑物，或者较为接近地面的噪声点，难以依靠软件的去噪算法进行剔除，需要手动剔除，最终得到图2所示的去噪前后对比图。

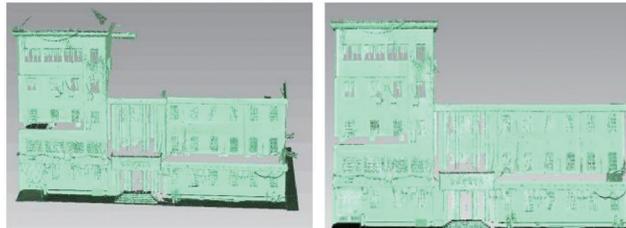


图2 点云去噪前后对比图

2.3 数据精简

扫描分辨率越高、目标物越大，采集到的点云数据量就越多，因为是通过重叠部分的公共点进行点云配准，所以点云会存在数据冗余，需要进行数据精简。

通过软件的“统一采样”功能，采用均匀抽稀的方法精简数据，并调整点云间的疏密，以避免点云疏密不均导致的数据不准确问题。精简后点云数量由850万缩减至398万个。

3 建筑物立面图的生成

建筑物立面图主要包含建筑物的外貌和外部结构信息、建筑各部分垂直方向的高度、外部装饰造型等。

以点云为原始数据，绘制立面图，其精度与点云精度基本一致，且立面图比例为1:1，可以更精确呈现建筑物表面的纹理和结构特征。由于数据量十分庞大、CAD加载的数据量有限，实际绘制之前必须对点云数据进行分割，然后再利用AutoCAD进行绘制。

具体方法为：通过Geomagic处理软件将点云模型进行平面投影处理，得到投影后数据，再进行提取并绘制。该方法提高了绘图效率，减少多余点云的干扰。具体操作可分为下列几步：

(1) 本文案例的点云数据量并不多，可直接利用软件设置为las格式，并定义坐标轴，将点云数据导出。(2) 通过Autodesk Recap将las格式点云转换为rcp格式。(3) 通过软件的“附着”功能加载点云。(4) 观察导入的数据是否为需要的视图方向，若不是就先调整点云的坐标系，使其与视图坐标系相同。然后定义平面，根据正射点云数据绘制立面图。(5) 重复上述步骤建立建筑西面的立面图。由于该建筑物位于十字路口，沿街立面只有北面和西面，因此只需建立建筑物北面和西面的立面图，如图3和图4所示。

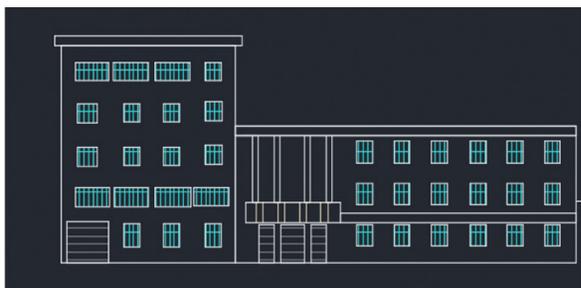


图3 建筑北面立面图

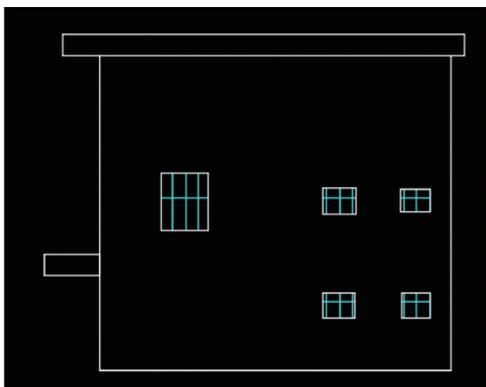


图4 建筑西面立面图

4 结束语

本文以广州市某大楼为例,详细阐述了大楼的外业数据采集流程及其注意事项和避免手段,对大楼点云进行配准、去噪、简化等数据预处理,总结与分析了实际数据采集过程中遇见的问题。基于大楼的点云数据,完成了大楼点云模型的建立,通过点云模型可以量测整个大楼的尺寸数据,为大楼的倾斜度、平整度检测提供了数据支持;通过绘制立面图、精度分析验证可行性,为以后大楼的立面改造提供了数据保障。

参考文献

- [1] 陈雄.基于解析与模拟相结合的建筑立面图测绘[J].城市勘测,2018(8):15-17.
- [2] 张立.三维激光扫描技术在建筑立面测绘中的应用[J].测绘通报,2018(8):29-32.
- [3] 范亚男.一种快速测绘城市建筑立面的方法[J].中国科技信息,2018(4):65-66.

(上接第26页)

(6)企业对高职学生的培养计划及培养目标达成度调查。表4数据显示,大部分企业对高职学生有培养计划,但勉强达到预期培养目标的只占三成,完全达到培养目标的只有一成多,说明广大企业对学生有较高的期望值,高校在人才培养方面还需要加强。

表4 企业对高职学生的培养计划及培养目标达成度调查

有无培养计划及目标达成度	企业个数	占比
有,达到预期目标	8	14.55%
有,勉强达到预期目标	19	34.55%
有,没有达到预期目标	10	18.18%
无培养计划	18	32.73%
合计	55	100.01

4 结束语

通过上述分析得出以下结论:①通过对该校5届工程测量技术专业毕业生就业跟踪调查,发现该专业毕业生因工作环境艰苦及行业晋升、学历要求等原因,转行率较高,且较大部分转向建筑行业;②该专业毕业生认为,专业技能是最重要也是最需要提高的;③测绘市场对测绘人才的需求处于供不应求状态;④高职工程测量技术专业学生职业素养方面还需要加强。

基于上述结论提出以下建议:①高职院校应加强学生吃苦耐劳教育,引导学生制定有效的职业生涯规划,为其提供全程指导并健全毕业生跟踪调查体系,

动态掌握毕业生的就业状态,及时发现并解决问题。②要加强课程建设,尤其是实训课。建立全过程、全员的考核机制,确保绝大多数学生掌握核心技能,积极应用网络平台记录考核数据,实施有效的分层教学。③建议测绘企业适当降低学历要求门槛,让更多高职学生有更多岗位选择,以填补部分岗位空缺。此外,企业和学校应深化校企合作,共同制订培养计划,采用学徒班、订单班等方式共同开发人力资源。④学生的职业素养培养要深度渗透到每门课、每一堂课、每一个任务、每一个实训项目中去,老师引领示范,学生耳濡目染才能有质的改变,这是一项长期而艰巨的任务。

参考文献

- [1] 包艳华,马永红,KRUECKENG,等.德国毕业生跟踪调查研究的理念和模式[J].中国高等教育,2017(5):60-63.
- [2] 何立恒,陈动,史玉峰.测绘工程专业认证标准的实践教学探索[J].测绘科学,2017(4):192-196.
- [3] 杨伟球,黄蕊,李庆魁.高职院校环保类专业毕业生就业质量跟踪调查与提升策略[J].河南农业,2019(2):8-10.
- [4] 徐光香,吴明林.地方工科院校车辆工程专业本科毕业生就业质量实证研究:以广西科技大学为例[J].教育观察,2019(1):54-57.
- [5] 梁政委.基于职业生涯规划的高职院校学生管理研究[J].国际公关,2020(9):142-143.

倾斜摄影测量在房地一体调查中的应用研究

罗世集

(广东省测绘技术公司, 广东广州 510075)

摘要: 农村房地一体调查是农村宅基地使用权及其地上房屋所有权、集体建设用地使用权及其地上建筑物所有权的一体化调查。基于倾斜摄影测量的调查方案, 先在调查区域布设像控点, 然后利用 RTK 测量像控点和具有代表性的检查点坐标。设计一种外业飞行方案, 利用该方案获取的影像数据制作 DOM 和三维模型, 并在三维模型上采集成果数据, 通过成果数据与检查点的实测数据分析精度是否满足要求。

关键词: 倾斜摄影测量; 宅基地; 一体化调查; 精度

1 引言

农村房地一体调查是一项保障农民权益的惠民政策, 是国家了解农民住宅情况的重要手段, 是科学编制新农村发展规划的基础数据来源^[1]。对于农民而言, 开展房地一体调查是将个人宅基地及集体建设用地房屋财产合法化、权益化的有效途径^[2], 现在一般是借助全站仪和 RTK, 或者传统摄影测量技术开展调查, 但是存在以下问题^[3]: (1) 借助全站仪和 RTK 开展农村房地一体调查需要进行大量外业测量工作, 而且受天气情况限制, 有些地方不便测量。(2) 采用传统摄影测量技术虽然省掉了外业测量, 提高了测量效率, 但是对硬件和数据采集人员的要求较高, 房檐改正问题导致的内业矢量化数据成果需要外业调绘。

近年来, 无人机倾斜摄影测量技术有了快速发展, 突破了传统三维建模技术建模效率低、手工贴图、三维模型精度无法满足测量需求的局限, 可以通过高重叠度的影像快速建出高精度的三维模型。由于纹理贴图算法的改进, 可以将二维纹理图片自动贴到三维模型位置上, 反映拍摄区域的真实信息^[4]。

2 基本思想和技术流程

农村房地一体调查内容包括测量宅基地界址点、农村房屋房角点和绘制地籍调查底图^[5]。本文研究的基本思想是先在调查区域布设像控点, 然后利用 RTK 测量像控点和具有代表性的检查点坐标。设计一种外业飞行方案, 利用该方案获取的影像数据制作 DOM 和三维模型, 并在三维模型上采集成果数据, 通过成果数据与检查点的实测数据精度对比来验证方案的可行性。基于无人机倾斜摄影的农村房地一体调查技术流程如图 1 所示。

作者简介: 罗世集 (1984—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事工程测绘。E-mail: 463490576@qq.com

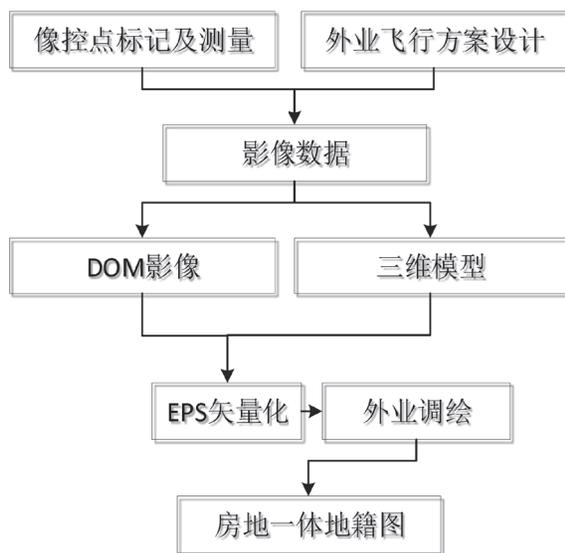


图1 技术流程图



图2 村庄俯瞰图

3 调查区域

实验区域是军田村, 位于阳春市七星村, 属于平原地区, 面积约为 2.3 km², 村中建筑物较为集中, 房

屋以砖房为主，该村庄的俯瞰图如图 2 所示。

4 外业飞行方案

外业飞行方案包括飞行系统选择和航线规划方案设计，飞行方案设计直接影响影像质量和外业飞行效率，因此合理设计外业飞行方案是将倾斜摄影测量技术应用到农村房地一体调查中的关键步骤。

4.1 飞行系统的选择

飞行系统是根据拍摄区域范围和特点来选择的，农村房地一体调查主要以村为单位，测量面积比较小，位置分布散乱且范围较广，不适合选用大面积倾斜摄影测量飞行系统。因此，轻小型旋翼无人机和单镜头的飞行系统更有优势：

(1) 小型旋翼无人机飞行系统硬件设备质量较小，便于携带；

(2) 单架次作业面积可达到 0.5 km^2 ，完全能够满足农村房地一体调查的施测范围需求；

(3) 单镜头云台系统相对于五镜头云台系统更加灵活，云台角度可以根据测区建筑物的高度与建筑物之间的间隔自由设置；

(4) 小型旋翼无人机飞行系统价格低廉，飞行安全系数较高，更加适合低空摄影测量作业。

因此，本文选用轻小型旋翼无人机飞行系统作为外业飞行系统。

4.2 航摄区域的确定

航线规划方案首先要确定航摄区域，本文选择区域如图 3 所示。

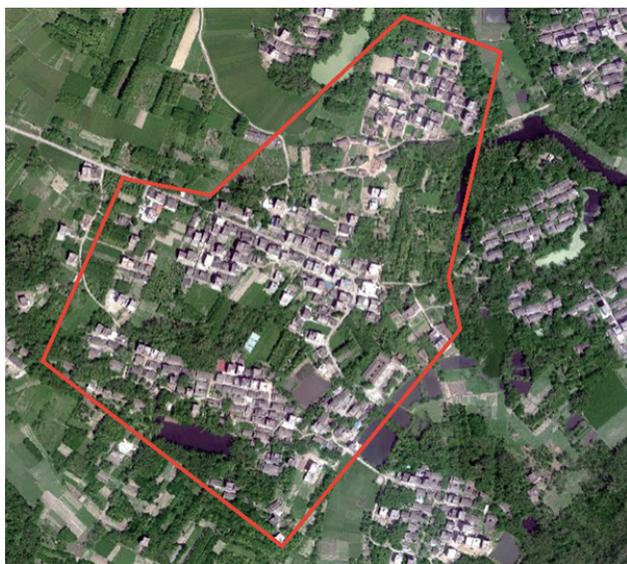


图3 航摄区域范围

4.3 航线规划方案参数的确定

根据地籍测量规范的要求，结合航摄区域特点，本文设计一种航线规划方案，其参数如表 1 所示。

表1 航线规划方案参数

航线规划方案	各项参数
航高 (m)	80
GSD (m)	0.022
飞行速度 (m/s)	6.6
相机宽高比	3:2
航向重叠度	80%
旁向重叠度	70%
云台倾斜角 (度)	45
飞行方式	“井”字形飞行

4.4 各架次航线的生成

根据确定的航摄区域，在航向规划软件中调整航摄区域的边界线，并且输入设计的各项参数，依架次设置主航线角度并生成航线，各架次的相关信息如表 2 所示。

表2 各架次相关参数

架次名称	航点数	航线长度	主航线条数	主航线角度	云台倾斜角度
架次 1	141	2365	11	46°	45°
架次 2	126	2333	6	136°	45°
架次 3	141	2377	11	46°	90°
架次 4	142	2460	11	226°	45°
架次 5	130	2562	6	316°	45°

5 精度分析

5.1 飞行质量检查

飞行质量检查主要包括影像重叠度、最大与最小航高之差、航线弯曲度及影像清晰度检查四个方面。

为了建立高精度的三维模型，将航向和旁向重叠度分别限制在 70% 和 60% 以上。一条航线的相邻像片的航高之差限制在 5m 以内，航高的最大值与最小值之差限制在 10m 以内，航线弯曲度在 3% 以内，检查结果如表 3 所示。

表3 测区影像检查结果

最小航向重叠度	最小旁向重叠度	最大航高差	最大航线弯曲度
76.69%	67.87%	7.836 m	0.645%

从表 3 可以看出，区域影像满足限差要求。通过观察，所有飞行影像较为清晰，色彩和色调反差适中，没有出现重影模糊现象，所以实验区影像合格，可以

进行下一步验证。

5.2 实验数据分析

为了验证三维模型采集的数据成果是否满足农村地籍测量规范的精度，在实验区域二选取了 17 个房角点（点 f1 ~ f17），它们都是宅基地的边界点，而且均匀分布在实验区域，利用 RTK 测量这 17 个检查点的坐标，其分布如图 4 所示。

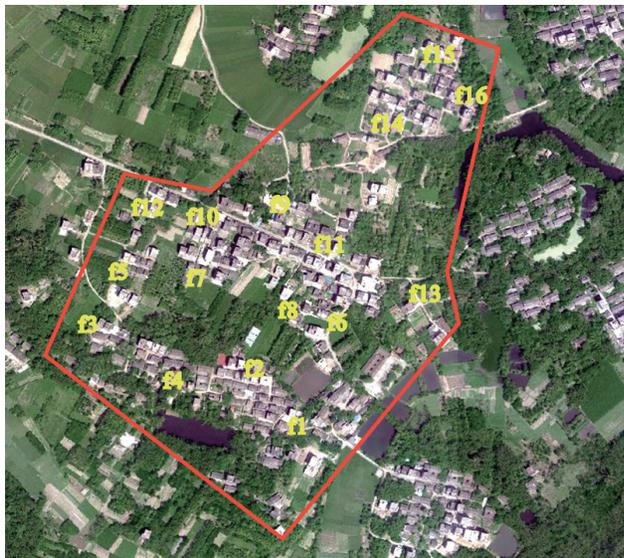


图4 检查点分布图

为了减少偶然误差对实验结果的不利影响，分别对每个检查点采集 10 次数据，以实测坐标值为真值，结合 10 次量测坐标值求取每个方案的检查点点位中误差，其计算公式为：

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - Y)^2}{n}}$$

公式中 x_i , y_i 为在三维模型上第 i 次采集的平面坐标值； X , Y 为检查点的实测值； n 为采集次数； m 为该检查点点位中误差。本文以各检查点点位中误差的平均值，衡量各方案三维模型的整体精度指标，其精度统计结果如表 4 所示。

5.3 精度评价

农村房地一体调查的对象分为三类：（1）测量界址点，以此绘制地籍要素（宅基地界址范围线和宗地），精度要求最高；（2）测量宅基地内部的房角点，以此绘制宅基地内部的房屋坐落；（3）地物要素，例如，道路水渠或其他地物等。

依据地籍测量规范 CH5002—94，界址点精度分为三级，具体要求如表 5 所示。

依据表 5 可知，测量成果精度可达到地籍测量二

级界址点的要求。

表4 检查点平面点位中误差

检查点点号	各检查点 点位中误差(m)	检查点 点号	各检查点 点位中误差(m)
f1	0.097	f10	0.071
f2	0.078	f11	0.080
f3	0.045	f12	0.046
f4	0.050	f13	0.035
f5	0.066	f14	0.051
f6	0.083	f15	0.039
f7	0.072	f16	0.046
f8	0.080	f17	0.061
f9	0.082		
检查点平均点位中误差 (m)			0.063
检查点最大点位中误差 (m)			0.097

表5 地籍界址点测量规范

界址点等级	界址点相对于邻近控制点点位误差和相邻界址点间的间距误差限制	
	限差 (m)	中误差 (m)
一	±0.10	±0.05
二	±0.20	±0.10
三	±0.30	±0.15

6 结论

为了提高房地一体调查效率，结合无人机倾斜摄影测量的优势，本文提出基于无人机倾斜摄影测量的农村房地一体调查，拍摄地面分辨率为 0.022 cm，航向和旁向重叠度分别为 80% 和 70% 的无人机影像，在三维模型上解译的房地一体成果精度满足地籍测量规范二级要求，因此无人机倾斜摄影测量技术可以在农村房地一体调查中推广应用。

参考文献

- [1] 张远.农村房地一体确权登记关键问题的研究[D].赣州:江西理工大学,2019.
- [2] 赵元务.无人机倾斜摄影测量在农村房地一体测量中的应用研究[D].西安:西安科技大学,2018.
- [3] 赵哲军,廖晓红.不动产测绘中测绘工程技术的应用分析[J].江西测绘,2019(4):61-64.
- [4] 王进国,陈永立.房地一体权籍测量中的基础控制测量问题研究[J].测绘与空间地理信息,2017(8):190-192.
- [5] 刘开红,康雅丽.倾斜摄影测量在房地一体农村地籍测量的应用[J].江西煤炭科技,2019(1):160-162.

车载激光点云数据位置精度改善的研究

彭剑飞 方亿锋

(广东省地质局第七地质大队, 广东惠州 516008)

摘要: 在移动车载激光扫描中, 城市地区 GNSS 信号受到遮挡、多路径等因素影响, 会带来一定的误差积累, 导致采集数据的几何位置出现较大偏差, 严重影响后续的数据处理。为解决中心城区不同偏差级别的重访车载点云位置不一致与点云绝对位置精度较低问题, 通过粗细配准方法改善重访区域点云位置不一致问题, 通过纠正控制点提高点云数据整体绝对位置精度, 最后利用检验点验证纠正结果。结果表明: 纠正后的点云数据满足精度要求。

关键词: 车载激光扫描; 重访点云; 点云纠正; 精度改善

1 引言

激光扫描系统能够在高速移动状态下获取道路以及道路两侧建筑物、树木、交通标牌等地物表面的精确三维信息, 具有数据采集速度快、自动化程度高、受天气影响小、数据内容丰富等传统测绘手段无可比拟的优势, 对于提高测绘产品生产效率及自动化水平具有十分重要的作用。

车载扫描系统通过非接触的激光测距, 高效获取道路环境的高精度三维信息, 在城市道路资产管理、高精度地图、无人驾驶及农、林业中有重要应用, 对获取全息道路信息具有重要意义。然而, 城市楼房林立、城市绿化度越来越高, 移动测量车搭载的激光扫描仪在获取三维激光点云时, 由于 GNSS 信号遮挡, IMU 漂移误差积累严重, 同一区域的重访点云存在显著的几何偏差, 点云的绝对位置精度也会受到严重损失, 大大影响了后续的语义信息提取与建模等实际应用, 因此, 研究车载点云位置一致性改善与数据质量改正十分必要^[1]。

2 重访点云数据位置一致性改善

2.1 实验数据采集与解算

2.1.1 车载数据采集

车载激光扫描前的准备工作通常包括设计技术参数、测设基站、规划行车路线、系统测试, 选择测区附近较为开阔的停车场, 待设备安置完成后, 开启系统设备, 测试全景相机拍照效果, 在软件中设置照片在平板电脑上的保存路径, 初始化时检查平板中的 GNSS、惯导, 激光信号灯为绿色, GNSS 卫星数量不宜小于 10 颗, 进行静止初始化, 时长超过 5 分钟。

2.1.2 点云数据解算

在点云解算软件中新建工程, 选择需要解算的工程文件夹和项目信息栏, 导入 POST 轨迹数据文件, 在预处理中自定义点云解算中央子午线为项目所在地的中央子午线。解算工程文件夹一般存放在英文目录文件夹。距离滤波值按照城市道路宽度酌情设置, 至少能覆盖人行道两侧, 一般道路可设置为 50 m。保存所有设置, 在标红工程文件处刷新工程, 点击解算单个工程即可开始解算。

2.2 重访区域获取

重访区域获取是对采集的车载点云数据进行判断, 获得重叠点云区域, 为重访点云位置一致性改善提供数据支撑^[2]。本文从车载扫描轨迹路线入手, 将重访点云区域的探测与获取转化为重叠轨迹获取与重叠点云分段, 首先通过轨迹获取重叠区域点云。图 1 和图 2 分别是某区域车载扫描的解算轨迹与解算点云数据。

通过车载轨迹获取重访区域步骤如下: 利用车载轨迹探测重访区域, 将搜索半径设置为 10 m, 点云密度阈值设置为按照行车速度计算得到点云数量的 1.3 倍。计算轨迹点 10 m 内的点云数量, 将点云数量与阈值进行比较, 大于阈值的轨迹点就是重访区域轨迹点^[3]。

探测出重访区域后, 部分车载点云数据可能存在非刚性形变, 因此需要对轨迹路线进行点云分段^[4]。主要包括三个过程: (1) 基于加速度和角速度的分段点探测, 将加速度阈值设为 1.5 m/s, 角速度阈值设为 100 %s。(2) 重访区域分段点孪生。分段点探测后, 通过时间信息与航偏角获取距离最近轨迹点, 把最近轨迹点视为孪生分段点, 以增加重访区域的范围。(3) 分段点筛选。若分段点云过密, 就筛选密集点云; 若分段点云距离过远, 则加密分段点云。将最大分段距

作者简介: 彭剑飞 (1982—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事测绘质量管理 and 生产。E-mail: 1303004820@qq.com

离设为 100m, 最小分段距离设为 15m, 将分段后结果依次进行点云解算, 获取重访区域与点云分段^[5]。



图1 车载轨迹

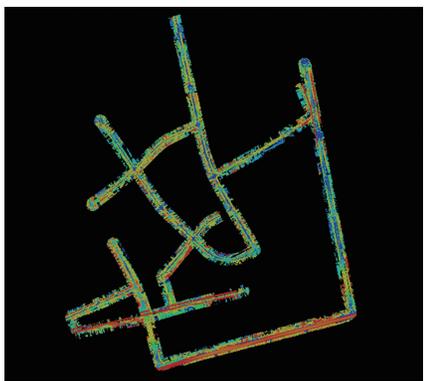
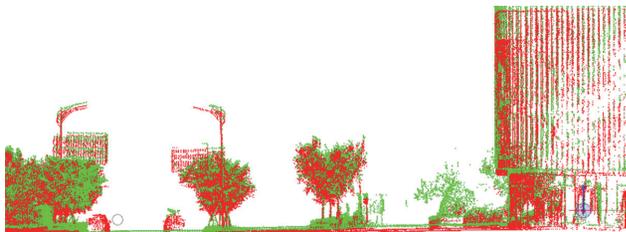


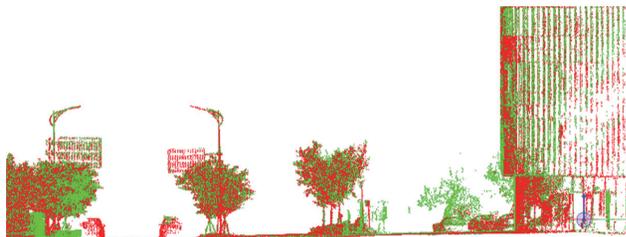
图2 车载点云

2.3 车载点云配准

当车载扫描点云含有对称场景或者点云位置偏差较大时, 配准鲁棒性较低。可以先通过粗分段进行两两配准, 再通过细分段配准解决此问题^[6]。实验区点云数据配准结果如图 3 所示, 其中重访点云最大偏差可达到 0.634m, 配准后可减小至 0.132m。实验表明此方法可以改善重访点云区域位置不一致的问题。



(a) 原始实验数据



(b) 位置改善后点云数据

图3 车载激光点云位置不一致性改善前后对比

3 点云数据绝对位置纠正

3.1 刺点纠正

根据获得的高斯平面直角坐标值和大地高, 进行坐标文件格式处理, 控制点文件格式如图 4 所示。文件说明: Datum=WGS84 (坐标系), lon_0=123 (带号), NUM=2648 (控制点点数)。文件名为“非中文名.ctr”, 文件放置于纠正软件设置文件夹。

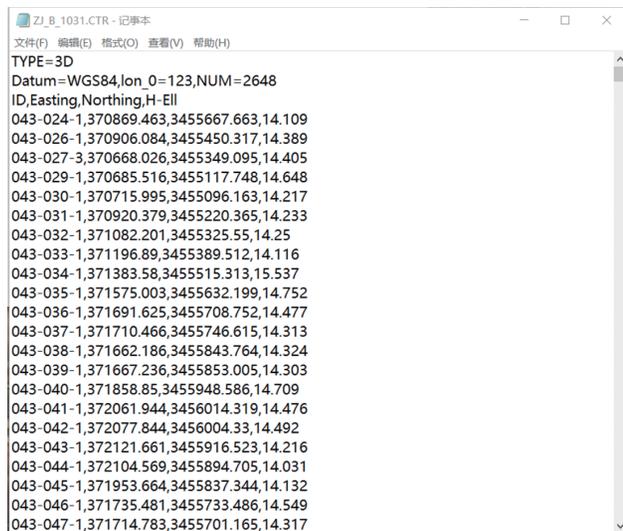


图4 控制点文件格式

在纠正软件中打开需纠正的项目, 在扩展功能菜单下选择转换成外存点云, 选择解算点云数据, 选取线程数, 点击转换外存点云, 将原始点云转换为加载速度更快的外存点云。

在纠正软件中直接从点云列表中逐个勾选点云, 开始刺点。黄色显示点为纠正控制点, 首先确定点云中的点位 (会显示绿色点), 接着输入点名, 就可以通过纠正同名特征点完成点云的整体纠正, 刺点过程如图 5 所示。



图5 刺点过程

3.2 精度检查

在完成点云位置不一致性改善与绝对位置纠正后, 针对处于绝对控制坐标系下的车载点云, 将外业控制点作为检核点, 进行 X、Y、Z 三个方向上的位置精度检查。

用检验点在纠正后点云上进行刺点, 可自行选择 (下转第 37 页)

必须记录城市发展和变迁的时间轨迹,为未来城市规划和城市发展提供必要依据。其次,城市建设是在一定空间内进行的,无法脱离现实空间而存在。因此,为了获取城市发展所需要的数据,对城市进行地理测绘是不可缺少的步骤。使用遥感技术获取信息是地理测绘的核心环节,通过对城市的远距离探测,获取大量城市数据,并通过对数据的智能分析,实现对城市发展的现状、定位和目标的评估,给出发展建议。遥感技术获得的数据是时间和空间的结合,通过遥感技术可构建出城市的时空信息框架,实现对城市信息的集成和智能分析,为智慧城市建设提供数据基础。

3.2 遥感智能成像,促进城市交通一体化

智慧交通是智慧城市建设的重要方面,利用遥感技术可快速获取城市交通图像,准确得知城市交通状态,实现实时监测。基于准确的数据,对城市道路实施管理措施,完善城市交通线路系统。智慧交通主要包括五个方面:一是交通信息的提取。利用高分卫星遥感技术,获取交通路网信息,辅以影像处理相关算法,实现对公路属性信息的提取,并可与电子地图比对,为摸清交通建设情况、科学规划交通建设提供重要依据。二是利用遥感技术监测道路施工进度。通过多期遥感影像监测道路建筑施工进度,找出施工中的不足,及时调整施工措施,实现科学的进度管理^[3]。三是交通路面状况监测。利用高分辨率的遥感影像,对路面状态进行监测,如若出现道路积水、毁损、裂缝等现象,及时发出预警和反馈,保证交通路面的完整性。四是交通附属设施监测。交通附属设施是交通系统的重要组成部分,主要包括交通信号系统、排水设施、护栏和指示牌等设施,遥感技术能够对这些附属设施进行影像监测,保证受到毁坏的设施能够得到及时维修。五是对交通地形进行管理和监测。有些地区交通路面易受山体滑坡、泥石流等灾害的侵扰,对道路安全造成极大威胁,而遥感影像可在较广范围内对交通地形进行监测,一旦发现危险要素,则立即预警,防止危险发生,最大限度地维护交通道路安全。遥感卫星拍摄的公路地形图如图2所示。

3.3 智能动态监测,促进城市生态环境改善

随着城市人口的增长和城市职能的不断完善,城市环境治理逐渐成为城市建设重点关注的问题。城市环境是自然环境和社会人工环境的结合体,构成体系复杂,污染原因多样,治理难度大,周期长。当前普通环境监测站难以实现对城市环境的全方位、精准监

测,而遥感技术的应用可对城市环境污染状况进行科学监测。

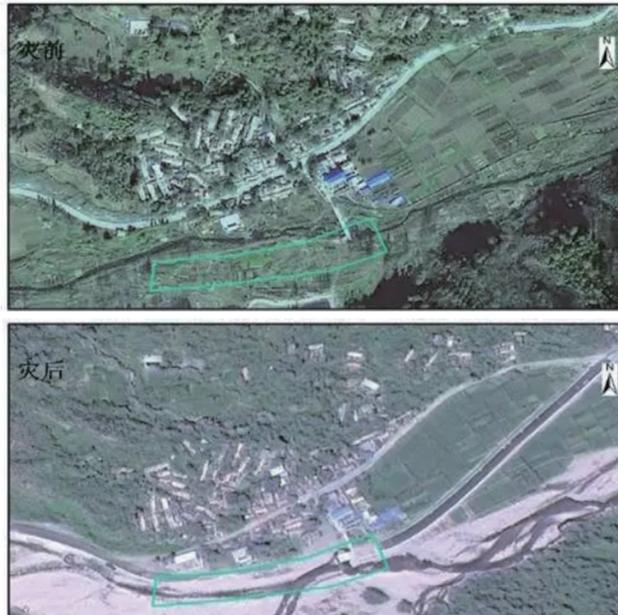


图2 遥感卫星拍摄的公路地形图

遥感技术在城市环境中的应用可归纳为三个方面:一是大气污染监测。主要通过高分辨率的遥感卫星影像测量光谱特征和大气气体分子密度,来辨别大气污染情况(如图3所示)。如当植被受到有害气体侵袭后,对红外线的反射能力会降低,在卫星影像中的颜色和外形会发生变化,因此通过观测城市植被图像可测量大气污染状况^[4]。

2017年01月04日09:00北京及周边遥感影像图

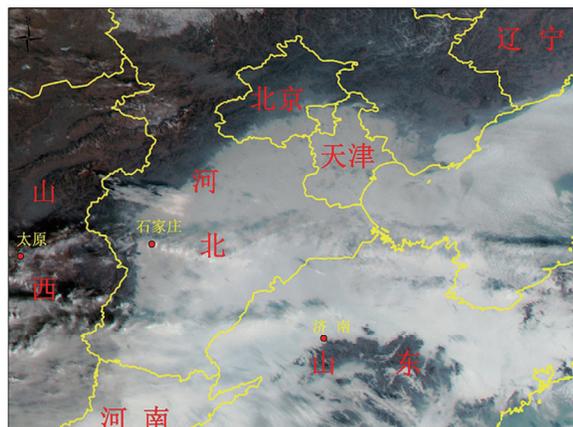


图3 大气污染遥感影像图

二是城市水污染监测。遥感技术主要利用反射光谱来判断水污染状况,获取水面光谱资料,通过智能处理和分析,判断水污染情况。

三是固体废弃物污染监测。通过卫星遥感图像(航空热红外图像)的特征来判断固体废弃物的堆放情况。

通过遥感技术对城市主要污染物进行监测,并将监测数据存档保留,可以实现对城市环境的综合监测。在监测数据的基础上,出台环境保护措施,切实保护城市环境^[5]。

3.4 大数据集成,为城市建设决策提供依据

智慧城市的主要特点之一是数据的集成和智能化分析。遥感技术正是以大数据集成和可视化为主要优势,为智慧城市建设和发展提供技术支撑和数据支持,从而为城市决策提供科学依据。以城市人口迁移为例,随着我国户籍制度的逐渐放开,城乡之间的人口流动更为频繁,流动人口成为城市管理的重点对象。通过卫星遥感影像,可基本掌握城市人口流入流出情况,对城市各个行政区划的人口进行动态管理,为城市人口管理提供科学依据。

4 结语

综上所述,智慧城市是科学技术发展和城市管理

需求发展的产物,是未来城市管理的必然趋势。而遥感技术则是智慧城市建设和发展的核心技术之一。通过遥感技术,可构建城市智能时空信息化的基本框架,并对城市交通、环境、人口等进行科学监测,提供基础数据和智能分析,为智慧城市建设和发展提供强有力的技术和数据保障。

参考文献

- [1] 朱洁.无人机遥感技术在智慧城市中的应用[J].中外企业家,2020(3):146.
- [2] 郭玉秀,刘杰,张冠雄,等.大数据技术在智慧城市照明建设中的应用[J].科技经济导刊,2019(32):28.
- [3] 张艳伟.测绘技术在智慧城市中的应用[J].国土资源,2019(11):46-48.
- [4] 胡世敬.浅谈无人机遥感技术在智慧城市中的应用[J].中国新通信,2019(7):99.
- [5] 袁文静,董翔宇.基于遥感技术的生态环境监测与保护应用研究[J].中国科技信息,2020(19):89-90.

(上接第34页)

点云格式(解算点云、外存点云)进行点云验证。导出控制点后,默认文件夹目录下生成的Excel文件即为精度报告。导出控制点前注意将纠正时生成的纠正精度报告重命名,避免生成检查精度报告时将其覆盖。

检查精度报表中的点云精度是否满足项目要求。纠正后点云精度统计如表1所示,可以看到,纠正后的点云平面精度达2.4cm,高程精度达1.5cm,满足实际生产要求。

表1 纠正后点云精度统计(m)

序号	控制点 X	控制点 Y	控制点 Z	点云 X	点云 Y	点云 Z
1	372888.754	345256.864	14.258	372888.77	345256.88	14.243
2	372875.634	345298.615	14.735	372875.66	345298.61	14.719
3	372881.257	345277.32	14.437	372881.24	345277.36	14.442
4	372880.941	345312.527	14.544	372880.92	345312.51	14.551
5	372869.557	345257.652	14.451	372869.58	345257.63	14.438
6	372864.296	345212.846	14.656	372864.28	345212.86	14.647
7	372857.325	345352.641	14.455	372857.34	345352.62	14.462
8	372844.361	345269.452	14.147	372844.33	345269.48	14.152
9	372840.267	345214.695	14.439	372840.24	345214.66	14.432
10	3723456.954	345277.643	14.242	3723456.9	345277.65	14.254
11	3723451.456	345269.184	14.473	3723451.3	345269.18	14.466
12	372825.275	345223.188	14.445	372825.29	345223.2	14.452
13	372828.961	345239.359	14.688	372828.94	345239.34	14.691
14	372815.398	345354.288	14.459	372815.38	345354.2	14.462
15	372796.525	345362.861	14.461	372796.54	345362.87	14.46
16	372790.417	345375.215	14.623	372790.43	345375.25	14.614
17	372785.694	345325.642	14.465	372785.68	345325.61	14.428
18	372788.432	345361.869	14.767	372788.42	345361.82	14.779
19	372779.203	345284.394	14.269	372779.25	345284.39	14.257
20	372777.544	345225.623	14.356	372777.51	345225.37	14.367

4 结论

本文研究在线路规划重叠、GNSS卫星信号不好造成点云重影等的情况下,通过车载激光扫描得到了满足实际生产需求的点云数据。利用车载激光扫描对重访区域进行检测,通过不同时相点云之间的匹配,实现了对车载激光扫描点云的位置不一致问题的改正,同时保留了原始点云数据的全部信息,改善了点云重影、跳变等问题,提升了车载点云的相对精度和绝对精度。

参考文献

- [1] 范雯,何鄂龙,李天琪,等.融合空谱特征的车载LiDAR点云道路标识线提取[J].测绘通报,2018(8):97-101.
- [2] 朱清海.一种基于八叉树车载激光点云的杆式地物批量提取方法[J].测绘通报,2019(S2):110-111,116.
- [3] 刘建明.基于车载激光扫描数据的城市独立地物提取方法[J].测绘技术装备,2020(2):38-42.
- [4] 刘华.车载激光点云地物提取与分类研究[J].测绘学报,2020(11):1506.
- [5] 杨振,鲁欣宇,武永斌,等.结合城区道路特征与点云回波信息的道路标识线提取[J].测绘与空间地理信息,2020(11):193-196.
- [6] 张要开,李志.GPS失锁状态下SSW车载激光建模测量系统的点云精度分析[J].江苏科技信息,2019(19):54-57.

倾斜摄影实景三维建模在边坡精细化测图中的应用

侯智军

(中国人民解放军 91053 部队, 北京 102202)

摘要: 地质灾害预防与边坡治理需要高精细化的地形图数据, 目前, 大多数地形图难以满足边坡设计和治理要求。随着无人机航拍与计算机视觉技术的进步, 倾斜摄影目前已经成为实景三维建模的主要手段。基于倾斜摄影生成的三维模型, 在模型上采集边坡治理区的等高线, 进行地形精细化测图, 用实例证明了该方法的可行性。

关键词: 倾斜摄影; 实景三维建模; 边坡治理; 地形精细化测图

1 概述

地质灾害是指不良地质现象, 在自然或人为因素作用下对人类生命财产、环境造成破坏和损失的地质作用, 直接或间接危害人类安全, 给社会和经济建设造成损失^[1-2]。边坡治理是为保证边坡及其环境安全, 对边坡采用的支撑加固与防护措施, 是一项技术复杂、施工困难的灾害防治工程。近年来, 随着工程项目的日益增多, 边坡治理问题越来越突出。

地质灾害预防与边坡治理需要更精细的地形图(如 1:500), 由于边坡区域大比例尺地形图靠常规测量手段难以获得, 使用的都是较小比例尺地形图(如 1:5000 或 1:1 万), 很多与地形相关的细节难以得到^[3]。近年来, 无人机倾斜摄影技术快速发展, 已成为实景三维建模的主要手段。实景三维模型场景自然逼真, 立体感强, 可全面表达边坡整体, 真实构建地形的细微突出部分。在实景三维模型上进行地形精细化测图, 可为地质灾害与边坡治理提供数据支撑。

2 倾斜摄影实景三维建模边坡精细化测图流程

倾斜摄影实景三维建模边坡精细化测图流程如图 1 所示^[4]。

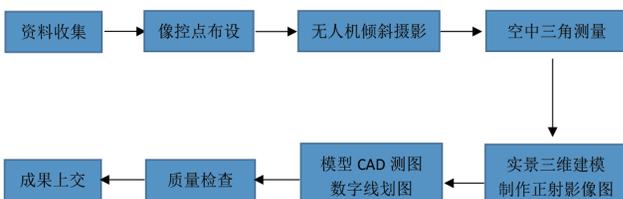


图1 倾斜摄影实景三维建模边坡精细化测图流程

(1)测区控制点精度符合要求及补增控制点施测, 提供合格的控制资料。(2)采用多镜头数码航摄影系

统, 实施优于 0.03 米地面分辨率的航空摄影。(3)通过空三加密计算, 生产实景三维模型, 并制作正射影像图。(4)利用 DLG 套合影像进行外业调绘、补测、编辑处理, 制作边坡区域精细数字线划图(DLG)。(5)对数字线划图进行质量检查, 提交成果资料。

3 实例结果与分析

3.1 测区概况

测区位于辽宁省大连市郊区海边, 危岩体分布较分散, 最大面积约 25000 平方米, 下部为居民生活区。边坡危岩体经常年自然风化和侵蚀, 部分岩石风化、松动、脱落, 严重影响人们日常生产生活, 对人民生命财产安全造成影响。边坡航拍照片如图 2 所示。



图2 边坡航拍照片

现有地形图如图 3 所示, 比例尺为 1:2000。危岩体有两个区域, 本次实验区主要针对较大区域范围。

3.2 航飞数据获取

3.2.1 航飞设备

飞行平台采用大疆无人机, 无风条件下水平飞行速度 70 km/h, 最大飞行海拔为 6000 m。航摄影采用国产的五镜头倾斜相机, 正射相机焦距为 25 mm 定焦,

作者简介: 侯智军 (1971—), 男, 汉族, 高级工程师, 主要从事工程测量及海洋测绘等工作。E-mail: houzj71@163.com

倾斜相机焦距为 35 mm 定焦。

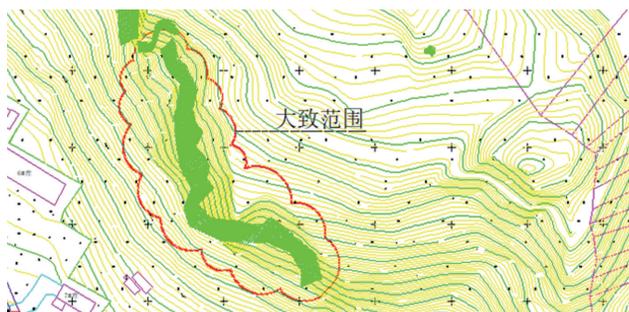


图3 现有地形图资料

3.2.2 飞行计划

测区面积约 0.2 km², 为保证测区内重叠度, 飞行需外扩飞行高度 200 m, 飞行总架次 2 架次, 获取测区的无人机照片 108 张, 飞行时间约 25 min。图 4 为无人机航拍图片的分布与危岩体的实景三维模型。



图4 测区无人机航拍图片分布与实景三维模型

3.3 数据处理

将实景三维模型导入南方 CASS 3D 软件, 采集 1:500 比例尺的地形数据, 套合在已有地形图上, 效果如图 5 所示。外业实地 RTK 测量部分危岩体特征和周边地形地物等数据, 记录各特征点的平面和高程数据, 及每个点对应的实地点位记录, 通过与三维模型上提取的对应点三维坐标对比, 检查平面和高程数据质量, 进行精度评定。综合各危岩体精度来看, 平面最大中误差为 0.2 m, 高程中误差为 0.2 m, 按《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》要求, 平面和高程中误差符合要求。数据表明, 无人机倾斜摄影生成危岩体数字线划图满足规范要求, 且成图速度较快、精度较高。

3.4 优势

本文将倾斜摄影实景三维建模用于边坡精细化测图, 进行边坡治理和地形图实时更新, 项目精度和质量均满足规范要求, 证明了该方法在边坡监测治理中的可行性和可靠性。无人机倾斜摄影实景三维建模的主要优势有:

(1) 外业投入人力和时间、调绘工作量大大减少。

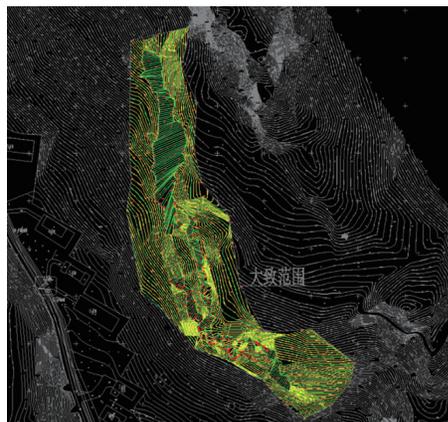


图5 边坡地形精细化测图成果

(2) 针对边坡治理和监测, 采集信息非常全面, 可随时针对监测模型变化和治理方法采集必需的外业数据^[5]。无人机倾斜摄影能对边坡全方位观测, 获取岩石顶部及侧面的风化信息, 通过多维度危岩体风化呈现特点掌握边坡整体程度, 评估危岩体毁坏程度。

(3) 岩石危岩体边坡受自然因素影响, 通常人员难以到达, 常规测量手段较难获取地形数据。采用无人机获取数据现势性强, 更新快, 不同时间获取的倾斜影像构建的实景三维模型, 能显示危岩体变化, 便于对比。利用三维实景模型, 在危岩体治理时能逼真、准确、全面地显示危岩体现状, 还原真实的危岩体状态。

4 结论

本文结合实例提出了基于无人机倾斜摄影测量技术的实景三维建模方法, 该方法能全方位动态获取边坡精细化测图数据, 反映真实地物地貌, 大大提高生产效率, 能更好地服务地质灾害治理、危岩体分析与边坡加固项目。目前, 该方法对于植被覆盖区域有限制, 需结合其他测绘方法, 如机载激光雷达扫描技术。

参考文献

- [1] 刘军,王鹤,王秋玲,等.无人机遥感技术在露天矿边坡测绘中的应用[J].红外与激光工程,2016(S1):111-114.
- [2] 李俊.无人机三维建模在边坡地质调查中的应用[J].建材与装饰,2020(18):240-241.
- [3] 袁林山,王莉,赵海卫.基于无人机实景三维模型的矿区地形要素采集研究[J].现代矿业,2019(12):67-69.
- [4] 王莉,袁林山,张先聪.基于无人机倾斜摄影的矿山实景三维建模精度影响分析研究[J].矿山测量,2019(6):23-29,42.
- [5] 周增辉,谢作勤,魏见海,等.无人机三维实景建模技术在路堑边坡地质信息提取中的应用[J].公路,2020(1):152-156.

宋代地图缘何空前繁荣?

◎ 王树连

宋代地图制作空前繁，在内容上，综合性通用图与突出某类内容的专题图并存，有描绘天下地理形势的舆地图，有描绘全国政区的郡县图，有描绘全国交通的转运图，有描绘边境地区的对境图，有描绘城堡建设和设防的城防图。在样式上，有彩绘山水的多色图与单色图、大幅面地图与袖珍图、单幅图与图集、单纯图与地志插图等，呈现出不同样式地图相互补充、共同发展的大好局面。在制图材质上，绢质地图、纸质地图、木刻地图、石刻地图并存。那么，宋代地图制作空前繁荣的原因是什么呢？

科技创新与普及的结果

到了宋代，中国古代文明经历四千年发展后，在科学技术上出现

了重大突破。中国古代四大发明中的活字印刷、指南针应运而生。四大发明对地图测绘有什么影响呢？

制图讲究“四至八到”，要求有准确的方位数据。用指南针测定方向显然比立杆测影（或日晷）准确得多，在制图时有可能真正实现制图六体中强调的“准望”。科学家沈括用“二十四至”表示和确定相对位置。他在《梦溪笔谈·补笔谈》中说：“分四至八到为二十四至。以十二支、甲乙丙丁庚辛壬癸八干、乾坤艮巽四卦名之。使后世图虽亡，得予此书，按二十四至以布郡县，立可成图，毫发无差矣。”这说明，用指南针测定的24个方位来确定某个地点在图上的位置，准确性很高，以此复制地图竟达到毫发无差的地步。



▲ 《长安图》拓片（残片局部）

汉代发明纸张，至宋代，纸张生产工艺已经比较成熟，纸张广泛用以印制书籍，这为印制纸质地图提供了条件。我国现存最早的刻版印刷纸质地图是宋乾道元年（公元1165年）刻印的《十五国风（俗）地理之图》。

活字印刷要求刻制字模，从而造就了掌握刻绘、雕版技术的能工巧匠。《长安图》石刻残片上刻有：“元丰三年五月五日，龙图阁待制知永安军府事汲郡吕大防题，京兆府户曹参军刘景阳按视，邠州观察推官吕大临检定，鄜州观察使石苍舒书，工张祐画，李甫安、师民、武德诚镌。”明确记载了刻石主持者、审查者、书写者、画工、刻工姓名。将雕刻技术用于地图制作，出现了雕版印刷地图、木刻立体地图和石刻地图。宋淳熙四年（公元1177年）刻印的程大昌绘《禹贡山川地理图》堪称宋刻本精品，它版框高19.1厘米，宽13.1厘米，正文每半页12行，每行22字，左右双边，版心有刻者名字，字体俊秀，墨迹清晰。可见，宋代地图的多样化与科技创新普及有密切联系。

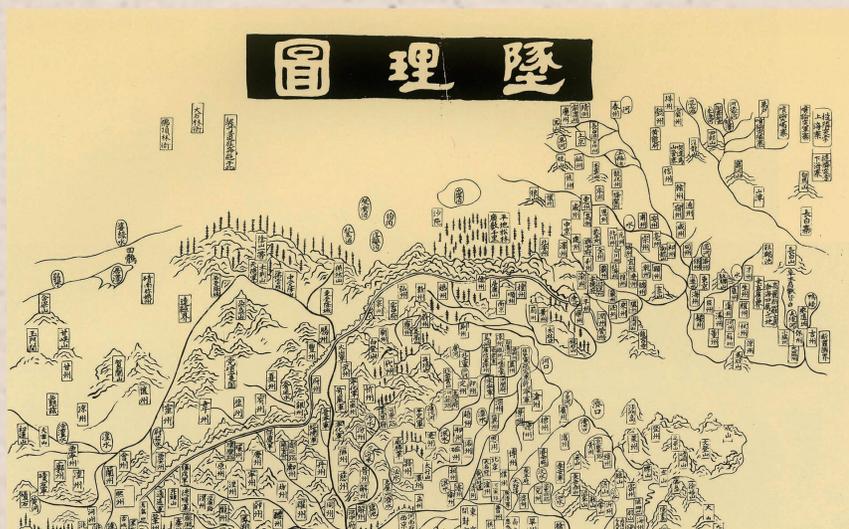
政府鼓励与倡导的反映

对科技发明创造，宋朝廷实行鼓励政策，从而促进了包括地图制作在内的科学技术的发展与繁荣。

沈括献《守令图》，赐绢百匹；徐兢出使朝鲜后，撰写《宣和奉使高丽图经》，宋徽宗赐其进士出

身，由礼物官升任大宗正丞事兼掌书学，如此等等。鼓励发明创造的政策成为包括制图在内的科技发展的推动力，主动绘制地图的朝廷大臣、边防将帅、地方官员与学者增多，如曾在边防任职的官员先后制作《河西陇右图》《祥符山川城寨图》等战区地图。地方官员绘制并石刻《华夷图》《禹迹图》《平江图》《静江府城池图》等，刻版印刷《地理图》《历代地理指掌图》等。史籍关于献图的记载很多，如宋初知北海军许仲宣“度其山川形势，地理广袤，可以为州郡，因画图之上”（《宋史·许仲宣传》）；曹翰绘制《幽燕地图》，宋太祖曾用此图研究燕云十六州形势；1015年出使西蕃的杨承吉献出《西蕃地理图》；1041年出使吐蕃的刘涣献上《西州地图》；1075年沈括编撰《使契丹图抄》。

宋朝廷重视地图测绘，皇帝下诏编绘了多种著名地图，如《淳化天下图》《九域守令图》《守令图》都是奉诏绘制的。根据诏令，各州府逢闰年向朝廷报送当地地图，至雍熙二年（公元985年），朝廷收到州府军监地图约400幅。至道二年（公元996年），兵部职方员外郎吴淑认为，各州府边界犬牙交错，造送的地图彼此难以接边，奏请各路转运使每十年造送一次本路地图，报送职方司，“所冀天下险要，不窥牖而可知，九州轮广如指掌而斯在”（《宋史·吴淑传》），宋太宗批准了该奏请。11年后，即景德四年（公元1007年），各路转运使造的地图送到朝廷，宋真宗命枢密院画工据此绘制《山川地形图》。沈括制作了木刻立体地图，宋神宗大加赞赏，诏令边州照此制图，然后报送朝廷。皇帝的关



▲《地理图》墨线图（局部）

注与支持，成为促进制图繁荣的重要力量。

多元化制图主体的体现

古代，地图常作为密件收藏在宫廷。地图编绘主要由专门机构如兵部职方司，或有制图专长的官员完成。隋唐时期，建立各地造送地图制度，地图的制作主体既有军界大臣贾耽、李吉甫，也有编写州县志的地方官员。宋代，人们的地理知识更加丰富，制图技术更加普及，制图主体也更加多元。

宋代地图制作者有主管国家某一方面的大臣，如主管国家财政的权三司使沈括，编绘北宋疆域图的南宋大臣黄裳。沈括在绘制《守令图》时继承发扬了制图六体制图传统，他在《梦溪笔谈·补笔谈》中说：“予尝为《守令图》，虽以二寸折百里为分率，又立准望、牙融、旁验、高下、方斜、迂直七法，以取鸟飞之数。图成，得方隅远近之实，始可施此法。”黄裳在绍熙元年至二年（公元1190～1191年）制作出《地理图》。此图描绘北宋疆域，于淳祐七年（公元1247年）

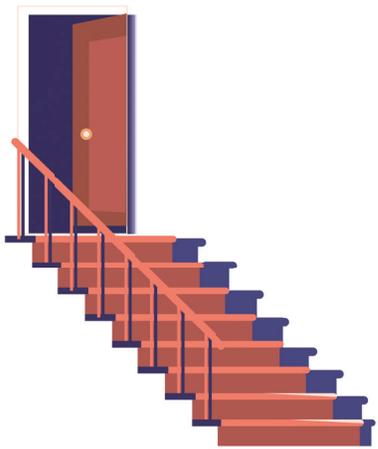
由教育家王致远刻石于苏州。《地理图》幅面197厘米×101厘米，图上431个行政区名和180座山名外套方框，十分醒目。山脉用写景法表示，78条江河的流向和位置基本正确。长城和森林用形象符号表示，河流源头有注记并外套椭圆圈，海岸线轮廓大体正确。整个图面的刻线流畅清晰，要素选取比较适当。

此外，制图主体有主管地图测绘的官员，如编绘《河西陇右图》的兵部员外郎郑文宝；出使外国的使者，如编撰《宣和奉使高丽图经》的徐兢；各路行政长官转运使，每十年造送一次本路地图；各级地方官吏，如石刻《九域守令图》的荣州刺史宋昌宗；驻防边疆的军事统领，如绘制《泾原怀庆两道图》的怀庆路兵马都钤辖曹玮；从事教育的学者，如在学校刻印《禹贡山川地理图》的州学教授陈应行等。

不同的制图主体，其经历、学识、制图目的、制图技能各异，绘制出的地图在内容和样式上也千差万别。因此，宋代地图繁荣是制图主体多元化的具体体现。□（作者单位：西安测绘研究所）

墙皆是门

◎ 陈鲁民



青年歌手王源在接受媒体“你近来最喜欢的一句话”采访时回答：“墙皆是门。”他又进一步解释说，很多人在生活中碰壁，好像自己四周都是墙，但当你走近，勇敢地把墙踹开，就会发现，那其实都是一扇通往你从未涉足领域的门。王源在歌坛、影视界、主持界多个领域的成功实践，想必就是这句话最好的注脚。

这句话出自禅宗经典，原文是“凡墙都是门，烦恼即菩提”。法国哲学家加缪也说过类似的话：凡墙皆为门，凡障皆为路。如果我们有把墙视如门的智慧，人生之路则无可阻挡。这是强者的积极思维和勇者的进取思路，充满了无畏和辩证。

有人持积极的人生观，也有人持消极的人生观。在消极者看来，人生遍地荆棘，处处虎狼，无路可走，危险万分；而在积极进取者眼里，则路宽天晴，风清气爽，到处都是生计，到处充满希望。其实所谓“走投无路”，有真有假，有虚也有实，但无论是哪种情况，只要具备墙皆是门的睿智眼光，拿出“置之死地而后生”的拼命精神，即便不能力挽狂澜，扭转乾坤，也能找到一条生路，东山再起。

所谓“墙皆是门”，细分起来有两种情况。一种情况是，看着是墙，高大森严，实际上却是门，一推就开了。这里需要的是智慧和眼光，就看你有没有敢吃螃蟹的勇气，敢不敢去试试，冒点风险。1968年，在墨西哥奥运会的百米跑道上，美国选手吉·海因斯撞线后，看到指示灯打出9.95的字样后，喜不自禁，摊开双手自言自语地说了一句话：“上帝啊！那扇门原来虚掩着。”原来，自从有短跑运动员创造了10.3秒的百米成绩之后，医学界专家就纷纷断言，人类的肌肉纤维所承载的运动极限不会超过每秒10米。这个断言就成了挡在短跑运动员前面的一堵高墙，许多人因此望而却步。海因斯却想挑战这一断言，他每天坚持大运动量的刻苦训练，并接受教练组的科学指导，经过几年的努力拼搏，终于第一个闯过百米赛道上的10秒大关，把貌似不可逾越的高墙变成了虚掩的门。

再一种情况，墙就是墙，或砖或石，实实在在，如果没有崂山道士那种破墙而过的神奇能耐，头碰上去肯定会疼的。这里，要把墙变成门，固然需要藐视一切困难的勇气，更需要敢于攻坚的精神，以硬

碰硬、啃硬骨头的决心，不怕牺牲的气概。古往今来，世界上没有攻不破的城墙，只要办法足够多，实力足够强，手段足够硬，动力足够大，就一定能摧毁任何横亘在我们面前的高墙，破墙变门，破墙变路，变山穷水尽为柳暗花明。

青源惟信禅师讲到修佛悟道的历程时说：“三十年前来参禅时，见山是山，见水是水；及至后来亲见知识，有个入处，见山不是山，见水不是水；而今得个体歇处，依然见山还是山，见水还是水。”这就是眼光与视野，也是事业成败的主要前提。成功者和失败者的一个重要区别，就是在前者眼里，墙皆是门，墙皆是路；在后者眼里，墙就是墙，看不到门与路。

无数实践证明，在这个世界上，只要你真实地付出，就会发现生机无限，许多墙皆是门，许多障碍皆是路，许多危机皆是机会。在事业上，你付出拼搏，就会把你与成功之间的墙变成门；在学问上，你付出勤奋，就会把你与知识之间的墙变成门；在财富上，你付出智慧，就会把你与金钱之间的墙变成门；在爱情上，你付出真诚，就会把你与意中人之间的墙变成门……不要把人生想象得那么艰辛无奈，只要你确实努力了，付出了，拼搏了，就一定能推开成功的大门，变障碍为坦途，变理想为现实，变烦恼为菩提。

人生就是这样，敢于创新，不怕冒险，勇于闯关，大胆试验，所有竖在你面前的墙都可以畅通无阻；反之，消极保守，畏首畏尾，墨守成规，谨小慎微，即使面前是一扇门，你依然过不去。☑（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）

从石器时代人类畏惧地球的自然力量，到美国宇航员阿姆斯特朗在月球留下第一个人类脚印，在历史长河里，人类如何从食不果腹发展到征服宇宙？赫拉利在《人类简史》中讲述了人类的进化史和人类社会史：从认知革命到农业革命再到科技革命，三次飞跃造就了人类的今天。那么从动物到上帝，人类有没有变得更幸福？

首先是认知革命赋予了智人创作虚构故事的能力，人们以此来组织超大团体。比如，相信耶稣降世的一群人，为了共同的信仰，变卖祖产去参加十字军东征。这种创造虚构故事、让群体共同相信的能力，就是认知革命的结果。认知革命为智人开启了一条快速通道，使智人超越了其他所有人属生物，冲出亚非大陆一路开疆拓土。

对于农业革命，人们普遍认为这是人类的第二次大飞跃。赫拉利却将农业革命称作“一场巨大的骗局”。机缘巧合下，人类发现了可培植作物，开始种植小麦，驯化牛羊，放弃了居无定所的采集狩猎生活，转而进入朝耕暮耘的农耕文明。几万年前，小麦不过是万千野草中的一种，也只出现在中东一片很小的地区，但短短 1000 年内，就传遍了世界各地，实现了基因数以亿万计的复制和遗传，并逐步灭绝其他物种，几乎成为这个地球上基因最为庞大的一群。仅以生存繁衍的标准来看，小麦绝对是地球史上最成功的植物。而农业社会让不断迁徙的人群定居下来，形成村落，使得人口增加、社会发展。然而，人口一多，耕种面积必然加大；儿童死亡率飙升，可是人口的出生速度仍然大于死亡速度。种麦子这个原本划算的选择，变成了越来越沉重

的负担：儿童大批死亡，成人也忙得满头大汗。一旦遭遇旱涝饥荒，农业社会脆弱的人口结构往往不堪一击。

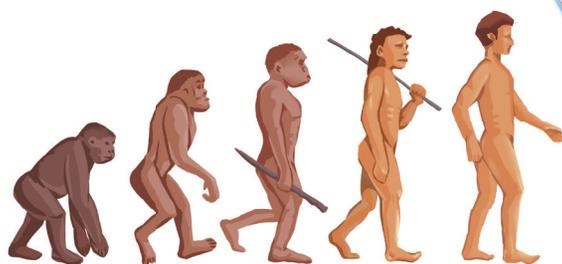
为了追求更轻松的生活，人类开始了科学革命。为扩大生产能力，人类开始研究能源转化方法，蒸汽机、内燃机、石油、电力、核能接踵而至，人类进入了科学高度发展、科技高度发达的现代社会。现代社会的人类基本解决了过去数十万年间对人类发展构成极大威胁的饥荒、瘟疫和战争问题。

过去几个世纪，人类经历了一连串令人惊叹的革命，仅以现代社会的生产力，就足够支撑大多数人简单富足的生活，我们却仍然奔波在如梦如幻的虚构故事中，为遥不可及的梦想殚精竭虑。哪怕已有无数前车之鉴证明，对快乐的执着追求可能会适得其反地导致痛苦，而对于生命意义的执着追求也可能导致谎言。但不论在哪一个时代，我们始终无法满足，无法停下追逐的脚步。

古希腊著名哲学家芝诺有一句名言：“人的知识就好比一个圆圈，

从动物到上帝

◎ 刘玥



人类在征服世界的高歌猛进中，从食物链中端一举跳到顶端，看似大获成功。我们整体上正在变得越来越强大，可个人的痛苦也在随之增加。这是《人类简史》中反复提出的悖论，有什么重要问题，是历史一直遗忘的？

从前的人们隔着万重山水，只能鸿雁传书，现在只需要敲敲键盘，拨个号码，可如今的我们，在人际交往中更从容了吗？从前的世界工业贫瘠、技术衰微，现在则科技突飞猛进、一日千里不在话下，可如今的我们，工作时间减少了吗？

历史从未关心过个体的幸福。

圆圈里面是已知的，圆圈外面是未知的。你知道得越多，圆圈也就越大，你不知道的也就越多。”我们身处圆圈之中，明知外有天大地大，却实难分辨，走出圆圈究竟会不会更加幸福。

对于这些高深莫测的哲学问题，世上并没有施诸四海而皆准的答案。但我想人生天地间，短短数十载而已，正如胡适所说“怕什么真理无穷，进一寸有进一寸的欢喜”。毕竟，在历史长河中，我们也不过是大风卷浪下的一朵浪花，不值一提。☑（作者单位：河南省地矿局第三地质矿产调查院）

明媚三月拜韩公

◎ 郜泉州

春光明媚的三月，我应孟州友人的邀请，来到了全国重点文物保护单位——韩愈陵园。

是日早晨，只见一缕红色霞光刚跃出山顶，朝日便迫不及待地环射出万道光芒，山川田野霎时被洒满了金色。陵园里，树木睁开了蒙眬的眼睛，披翠衣、绿葱茏；百花舒展着柔美的身姿，绽娇颜、吐芬芳。鸟鸣婉转中，虔诚的香客手捧纸香祭品，前来拜谒、祈愿。

站在高处眺望，但见陵园北依太行山脉，南濒黄河之滨。陵园正中，墓冢雄伟高大，四周翠柏蓊郁，芳草萋萋，枣树成林。清风拂过，只觉暗香浮动，我深知，那是来自历史与文化的旷远意味。

进入韩愈祠，祠内有石碑13通，记载着韩愈的生平事迹。

韩愈经历了极其困苦的童年——“天祸我家，降集百殃，我生不辰，二岁而孤”。坎坷经历使他很早就知道发愤读书：年幼的韩愈昼攻夜读，手不释卷，于是“生七岁而读书，十三而能文”。在洛阳求学时，为了静心学习，他独居于僻静处的两间茅草屋中，每日只吃两餐，读书学习却常常到三更才休息。寒冬腊月，砚台里的墨结成了冰，他就用嘴呵化了再写；读书读到口干舌燥，他喝口菜汤又继续吟诵揣摩……就是在这里，他仔细研究了先秦两汉古文和南北朝时的骈体文，将两者加以比较，得出了

自己的结论。

坚毅顽强的性格，吃苦耐劳的精神，水滴石穿的毅力和不屈不挠的斗志，我瞬间为韩愈折服。耳边不禁响起罗曼·罗兰的话：“唯有真实的苦难，才能使人不抱幻想，直面人生。是忧患造就了他们的伟大。”

我虔诚地行至韩愈的雕像前——那是壮年的韩愈，神采奕奕，气宇轩昂。他内着官服，身披大红风袍，手握书卷，正凝视着远方绿色的大地，仿佛在吟哦：“天街小雨润如酥，草色遥看近却无。最是

一年春好处，绝胜烟柳满皇都。”一阵微风，竟轻轻吹动起韩愈的大红袍。恍惚间，我看见身为高官的韩愈，头戴乌纱，身穿蟒袍，腰束玉带，正骑着高头大马，在仪仗簇拥下徐徐前行。突然，一个骑毛驴的和尚竟一头闯进了官队，顿时引起一阵骚乱。士兵们一拥而上，抓住和尚正要问罪，却被韩愈拦下，他细问和尚根由。和尚贾岛说，自己偶得一联“鸟宿池边树，僧敲月下门”，只有一字未定：用“推”还是“敲”？韩愈听了，思索良久方粲然一笑：“我看用‘敲’好。拜访友人，还是敲门有礼貌呀。况且一个‘敲’字，使夜静更深之时多了几分声响，读起来也响亮些。”贾岛听了连连点头称赞，不但没有受到处罚，还和韩愈交上了朋友。

韩愈，正是以“人求言实，火求心虚，欲成大器，必先退之”不

断勉励自己，做到了谦虚谨慎，不骄不躁，礼贤下士。他济爱黎民，重用人才，为民谋利，赢得了人民的千载崇敬和景仰。他的“书山有路勤为径，学海无涯苦作舟”“业精于勤，荒于嬉；行成于思，毁于随”，激励着多少文人志士奋勇攀登，最终达到了理想的山峰。

韩愈，正是以海洋般的胸怀，洞察文化历史的眼光，推动了唐朝中期文化的发展。他用强健有力的笔触，纵横磅礴的气势，恢奇诡异的情趣，为诗坛带来一抹浓郁瑰丽的亮色。他倡导和发起了“古文运动”，并以实践实现了自己的主张，树立了一代文风，对后世文学发展产生了极大影响，得享“文章巨公”“百代文宗”之名，位列“唐宋八大家”之首。

祭拜完韩愈，我依依难舍地离开陵园，却惊讶地发现，韩学文化符号早已悄然融入孟州城的脉络。未来，随着韩愈文化一条街、韩愈文化园、韩愈书院、韩愈纪念馆的建成，韩愈故里的城市形象将愈加深入人心。真可谓：

韩愈文化是总纲，纲举目张百花香。

文化品牌誉海外，孟州繁荣又富强。

恋恋不舍离韩园，一步三回首去看。

韩愈文化沁人心，何时再拜韩愈园？（作者单位：巩义市自然资源和规划局）

清明 的雨

◎ 王朝阳

又是一年清明时，雨，如约而至。清明的雨带着忧伤，带着希望，带着轻盈的薄雾，淡开料峭春寒的尾巴，穿越梨的白，掠过桃的红，润了柳的绿。

它，脚步轻轻，承东风翩翩起舞；它，淅淅沥沥，随亲人追忆过往。

清明，是从介子推的凄凉故事中走来的。春秋时期，晋国公子重耳为躲避祸乱而流亡他国长达十九年，大臣介子推始终追随左右、不离不弃，甚至“割股啖君”——眼看着重耳饿得走不了路，介子推悄悄来到山沟里，把自己腿上的肉割下一块，煮汤献给重耳。重耳还国为君，励精图治，成为一代名君“晋文公”。但介子推生性高洁，不求利禄，甚至不愿意与邀功的人“同位”，便选择与母亲归隐绵山。晋文公为了迫其出山相见而下令放火烧山，介子推坚决不出，最终被火焚而死。

人们在一棵枯柳下发现了介子推母子的尸骨，身下树洞里留有血书“割肉奉君尽丹心，但愿主公常清明”。晋文公感念忠臣之志，将其葬于绵山，修祠立庙，并下令在介子推死难之日禁火寒食，以寄哀思。第二年晋文公率众臣登山祭奠，发现原本的枯柳再次抽出嫩芽，便赐名“清明柳”，并以此昭示天下，把寒食节的后一天定为清明节。

此后，清明节便成了人们扫墓祭祖、缅怀祖先、慎终追远的重要日子。每逢清明，人们无论身处何方，都会回乡祭祖。祓除畔浴、祭祀宴饮、曲水流觞、郊外游春等礼俗文化成了传承信仰、感恩先人、密切人情



的重要方式，更是传承中华优秀传统文化的重要载体。

清明的雨，注定是满怀忧伤的蓝。“清明时节雨纷纷，路上行人欲断魂”，它绵绵不断，飘忽摇曳，洒向满怀思念的心；“南北山头多墓田，清明祭扫各纷然”，它细密轻灵，满目含情，已是点滴遥寄的泪；“春来春去何时尽，闲恨闲愁触处生”，它满含感伤，触动亲人心中最柔软的情愫，雨沾脸颊，心接地下，思飘天涯。

清明的雨，却更是充满生机的绿。它是万物染绿的助推器，是蓬勃生机的润滑剂。“万物生长此时，皆清洁而明净”，天气温暖，草木萌动，清明的雨，来得格外应景。

“清明前后，种瓜点豆。”农事活动迎来清明这喜庆的雨，春耕春种自然轻松而舒爽。忆起儿时，总在房前屋后种几棵向日葵，看它们发芽、生长、开花、成熟。尤其是清明前后点种时，若是赶上下雨，那就十分幸运，随便点种几粒种子，不消几日，即可看到那羞涩而坚强的生命破土而出，因此，总会欢喜几日。

又逢清明，虽少了几时点种向日葵的乐趣，但听着淅沥的雨声，放一曲和缓的乐曲，心中却是如此平静。倚窗远眺，田野的麦苗墨绿油亮，山坡的小草鹅绿淡黄，河岸的柳枝繁绿茵茵，偶尔凝视，那返归的春燕恰在翠绿枝头衔绿鸣唱。

清明的雨，轻舞温润的春风，挥洒着满地春色。☑（作者单位：方城县应急管理局）

黄河湿地感悟

◎ 王红闯

四月芳菲天，巡察黄河边。
伫立扒口处，溃堤浮眼前。
黄河水泛滥，百姓遭劫难。
走进新时代，黄河换新颜。
湿地水草茂，林荫廊道掩。
绿水泛涟漪，浅鱼似悠闲。
鸟儿齐欢唱，儿童耍笑颜！

“红军村”里罗城

◎ 王红闯

群山环抱里罗城，
红军村里出英雄。
初心路上崎岖走，
红桥红林崇英雄。
血染木瓜小战士，
为守秘密献生命。
青山处处埋忠骨，
三十忠魂墓无名。
抗日英雄赵崇德，
偷袭机场日丧命。
亡灵遗埋他乡地，
八十余载归罗城。
开国将军陈明义，
赤城忠心耀商城。
党史不忘初心记，
红色基因永传承。
绿水青山万亩茶，
金山银山慰英灵！

☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

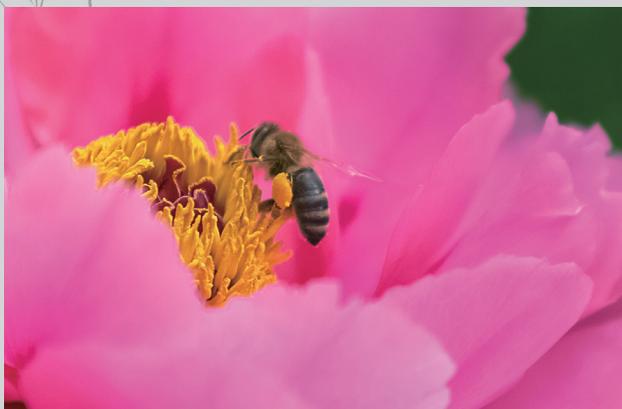


国色牡丹 花开倾城



牡丹，又名鼠姑、木芍药、富贵花等，素有“花中之王”的美称。牡丹不仅花大、形美、色艳、香浓，而且具有高贵的品格，是我国传统名花。牡丹花富丽堂皇，国色天香，自古就有富贵吉祥、繁荣昌盛的寓意，代表着中华民族泱泱大国之风范。正如唐代诗人刘禹锡和白居易所赞：“唯有牡丹真国色，花开时节动京城”“花开花落二十日，一城之人皆若狂”。

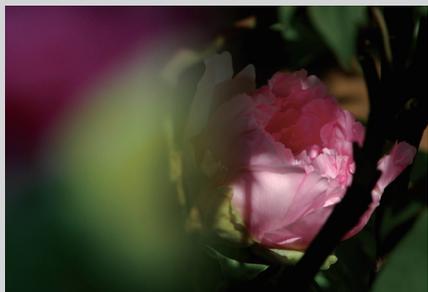
此时正值牡丹吐蕊怒放之际，本期《艺术欣赏》栏目带您一睹牡丹芳容。 



● 丹香蜜忙 赵晓战 / 摄



● 蕊的诱惑 赵晓战 / 摄



● 羞涩 高均海 / 摄



● 流光溢彩 高均海 / 摄



● 露润丹香 赵晓战 / 摄



● 洁白如玉 刘予平 / 摄



● 竞相绽放 张国建 / 摄



● 国色天香 刘予平 / 摄



● 争奇斗艳 李秀兰 / 摄



● 花开富贵 刘予平 / 摄



● 春色满园 李秀兰 / 摄

《资源导刊·信息化测绘》

理事会成员名单

理事长单位

河南省自然资源厅

河南省测绘地理信息技术中心

副理事长单位

河南省测绘学会

河南省地理信息产业协会

河南测绘职业学院

河南省测绘工程院

河南省遥感测绘院

河南省地图院

河南省基础地理信息中心

理事单位

河南省测绘地理信息局信息中心

河南省测绘产品质量监督站

河南思拓力测绘科技有限公司

河南卓越科技发展有限公司

焦作市基础地理信息中心

河南省润泰工程管理有限公司

河南恒旭力创测绘工程有限公司

河南豫西路桥勘察设计有限公司

灵宝市土地与矿产勘查测绘中心

河南蓝通实业有限公司

河南省时代测绘技术有限公司

东网空间地理信息有限公司

安阳市房产测绘中心

安阳市国土资源调查规划与测绘院

河南广盛信息科技有限公司

郑州天迈科技股份有限公司

河南信大测绘科技有限公司

黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局

郑州市规划勘测设计研究院

新郑市新房测绘队

河南建岩信息工程有限公司

河南中豫勘测规划技术有限公司

郑州市交通规划勘察设计研究院

河南中联建设有限公司

郑州超图地理信息技术有限公司

河南省瑞兴工程咨询有限公司

河南省启沃土地咨询有限公司

河南数字城市科技有限公司

郑州经开规划勘测有限公司

河南建正勘测规划设计有限公司

河南省国源工程咨询有限公司

郑州众益信息科技有限公司

河南省恒信工程技术服务有限公司

河南中信测绘地理信息有限公司

中建国信勘测规划有限公司

郑州市水利建筑勘测设计院

郑州市郑房测绘队

河南省水利勘测设计研究有限公司

郑州华程测绘有限公司

开封市金源测绘有限公司

北京航天宏图信息技术股份有限公司

河南省中纬测绘规划信息工程有限公司

中铁七局集团郑州工程有限公司

河南三维勘测设计有限公司

河南八度土地规划设计有限公司

河南中徕测绘服务有限公司

河南天宇伟业测量仪器有限公司

河南德瑞普测绘仪器有限公司

中电云科信息技术有限公司

河南省地质科学研究所

河南省聚鑫勘测规划设计有限公司

荥阳市规划建筑设计室

河南省海翔测绘工程有限公司

河南智联时空信息科技有限公司

开封市祥和测绘服务有限公司

河南省测绘技术中心开展警示教育

本刊讯 为推动全面从严治党工作向纵深发展，持之以恒正风肃纪，时刻绷紧廉政这根弦，按照河南省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组通知要求，4月13日，河南省测绘地理信息技术中心党委专门召开会议传达学习《典型案例通报》，开展警示教育。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息技术中心党委书记、主任刘济宝，中心党委委员、纪委书记何晨，中心党委委员、副主任毛忠民，中心党委委员、副主任黄松涛，以及中心机关副处级以上干部、直属单位班子成员近30人参加了会议。

刘济宝带头谈体会，他指出这起典型案例通报用身边人、身边事开展了一次警示教育，我们要从中剖析问题发生的根源，进而吸取教训：一要把讲政治作为立身之本和一切工作的生命线。在实际工作中，结合党史教育，不断提高“政治三力”，自觉在思想上、政治上、行动上同党中央保持高度一致；二要坚定理想信念，不断锤炼党性修养，培养高尚的道德追求，加强和改进工作作风和生活作风，构筑起抵御外界侵蚀的牢固思想防线；三要时刻不忘讲规矩、守纪律。作为一名共产党员，要把党纪挺在前面，明底线、知敬畏、存戒惧，时刻做到警钟长鸣。

何晨指出，党员领导干部要切实担负起管党治党的政治责任，始终保持“赶考”的清醒以及对腐蚀和围猎的警觉。要做政治信念坚定、遵规守纪的明白人，筑牢思想防线，时刻保持自重、自省、自警，做到慎独、慎微；做事不逾矩、办事不妄为、用权不违规，构建“亲清”政商关系，防止掉进商人围猎的陷阱；严格家风家教，加强自身修养，教育好、管好身边人。

毛忠民提出，这起典型案例发人深省，广大党员干部要坚持不忘初心、牢记使命，长期坚持对世界观的改造。要知敬畏、守底线，保持忠诚干净担当，真正把权力服务于人民、服务于经济社会发展。

黄松涛谈到，这起典型案例带来几点警示：一是要对党绝对忠诚，不当“两面派”；二是要处理好政商关系，慎重用权，做经得起考验的干部；三是要注重家风家教，管好自己的家人，引导好自己的亲属；四是要培养高尚的情操，远离低级趣味，净化自己的生活圈、工作圈。

会议强调，与会同志要按规定执行保密纪律，不得随意扩大案例知情范围；要把此次心得体会和思想认识落实到工作生活中去，真正发挥典型案例的警示教育作用。☑（杜啸宇 / 文 陈庆贺 / 图）





第52个世界地球日主题宣传活动周（2021年4月19日—25日）

珍爱地球 人与自然和谐共生

人与自然是 生命共同体



尊重自然 顺应自然 保护自然

河南省测绘地理信息技术中心 宣