

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 STONEX

product is 1 power
以产品为第1竞争力

2019
第10期
总第362期

传承“北斗精神”熔铸军测人之魂

——访战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院院长李广云

河南省开展2019年地理信息安全检查工作



M1II 工程监测终端

小身板有大用途

数据采集 变形监测 车辆监控 机械控制

ISSN 1674-053X



下半月 定价: 10元



全星系高精度
PPP精准单点定位



全面智能互联
可自组网通信



实时多终端
自动化监测软件



IP66防护性能
应对严苛环境



面向全流程
完整解决方案



全球化专业测绘



河南省测绘地理信息局召开 主题教育总结会

本刊讯 9月19日,河南省测绘地理信息局召开“不忘初心、牢记使命”主题教育总结会。河南省委第十巡回指导组副组长张建庄,河南省自然资源厅党组成员、副厅长杜清华到会指导。省自然资源厅党组成员,省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝作总结报告。会议由局党委委员、纪委书记何晨主持。

张建庄对省测绘地理信息局的主题教育工作给予了充分肯定,并对巩固扩大主题教育成果提出三点要求:一要坚持推动学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想走深走心走实。通过全面系统学、及时跟进学、联系实际学,让学习入脑、入心,不走过场。二要善始善终抓好整改落实特别是专项整治工作,通过系统梳理、对账盘点、跟踪问效,把既定的整改任务一项一项抓到位、一件一件落到底,防止半途而废、反弹回潮,努力交出一份满意答卷。三要坚持把不忘初心、牢记使命作为永恒课题、终身课题,以自我革命精神加强党的建设,切实增强自我净化、自我完善、自我革新、自我提高能力,把集中教育转向经常性教育,推动全面从严治党向纵深发展。

刘济宝指出,省测绘地理信息局按照中央“不忘初心、牢记使命”主题教育领导小组工作部署,在省委、省政府和省自然资源厅党组的领导下,在省委第十巡

回指导组的指导下,紧紧围绕学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想这条主线,按照“守初心、担使命,找差距、抓落实”总要求,认真落实习近平总书记“四个到位”重要讲话精神,坚持学习教育、调查研究、检视问题、整改落实,确保主题教育取得实实在在的成效。一是坚持用习近平新时代中国特色社会主义思想统领测绘工作,持续推动主题教育往深里走、往心里走、往实里走。二是持之以恒抓好整改落实,不断加强教育成果转化,把“改”字贯穿始终,立查立改、即知即改,一时解决不了的,盯住不放,通过不断深化认识、增强自觉,明确阶段目标,持续整改,抓常抓细抓长。三是自觉践行党的根本宗旨,着力解决群众最关心的利益问题,以更高的标准、更严的要求、更鲜明的工作导向推动主题教育落地见效、生根开花。四是始终把党的政治建设摆在首位,树牢“四个意识”,坚定“四个自信”,做到“两个维护”,力戒形式主义、官僚主义,履职尽责、团结奋进,牢记初心使命。

何晨对此次会议精神的贯彻落实提出要求。一要强化理论学习不放松,二要加强政治建设不停步,三要持续抓好问题整改不放松,四要坚持从严治党不手软,以党的建设高质量引领测绘地理信息事业高质量发展。☐(李群/文 张健/图)



传承北斗文化 促进北斗应用

◎ 王红闯

“送走了繁星迎来曙光，我的北斗依然闪亮；总在第一时间把你守望，让我亲爱的战友一路顺畅……年轻的北斗人用最亮的目光，为前进的祖国定位导航。”2019年9月11日，在《北斗之歌》激昂的旋律中，以“弘扬北斗精神 传承北斗文化 促进北斗应用”为主题的北斗精神与文化论坛拉开帷幕。

北斗文化以中华优秀传统文化为根基，以社会主义核心价值观为主体，以“自主创新、团结协作、攻坚克难、追求卓越”的“北斗精神”为核心，在推进北斗事业伟大实践中培育形成并不断丰富完善。

北斗是全球认知的天文星相，体现了中华民族对宇宙星空的探索。我们的祖先沿着北斗星指引的方向，西行丝绸之路、南下远渡重洋，将中华文明传播到了欧亚大陆。经过历史演变，北斗文化逐渐形成，并从黄河流域、中原地区开始扩散，输出影响。

在革命战争时期，红军长征路上，那一声声“抬头望见北斗星，心中想念毛泽东”“迷路时想你有方向，黑夜里想你心里明”的深情呼唤，让传统北斗文化升华到指引中国革命走向胜利道路更清、方向更明的境界，激励了无数中华儿女为新中国的诞生，浴血奋战、英勇向前。

20世纪后期，我国启动了独立自主的卫星导航系统研制建设，并赋予其响亮的名字——“北斗”，寓意像北斗星一样指引方向。经过一代代北斗人的努力，北斗卫星导航系统从无到有，由弱到强，打破了西方垄断，稳固了战略国防，北斗应用快速发展，在经济建设和国防安全中发挥了重要作用，逐渐融入经济社会和人民生活的方方面面。如今，北斗已同高铁、核电并列成为我国新的文化符号和金色名片。北斗文化也成为中国文化不可磨灭的基因，是中华优秀传统文化中最独特的“软实力”。我们要大力弘扬北斗文化、发展北斗产业、推动北斗应用，为实现世界和平发展、共享共融的思想理念和行为准则做出应有贡献。

一是深入研究北斗文化，广泛宣传北斗知识。要汇集社会各界精英，深入研究北斗文化的历史价值和时代价值。要采取灵活的机制，打造稳定的队伍，成立“北斗文化研究院”来梳理北斗文化的内涵和外延，挖掘北斗文化的核心意义和精神实质。要加大北斗科普力度，大力宣传北斗文化和北斗事业的辉煌成就，宣传为北斗事业做出突出贡献的专家院士和优秀从业人员，让世界从一首歌、一本书、一台晚会、一场展览开始，共览中国北斗的发展胜景；通过文化力量影响更多人，让他们了解北斗、支持北斗、应用北斗。

二是开发北斗文化产品，打造北斗文化产业。要以文化先行，再以产品带动文化交流，继而用文化提升产品价值，达成良性循环。要从人民大众最朴实的生活方式、审美和价值观中找寻共鸣点，不断推陈出新，打造体系化的北斗文娱产品。要用工匠精神创作一批具有北斗独特印记的书画、丝绸、瓷器、茶道等文创产品，让这些古代“丝绸之路”的核心意象再次焕发新的生命。要扶持拍摄一批凸显北斗文化价值的纪录片、动画、电影，用精彩文化产品讲好中国故事，进一步扩大北斗文化影响力。

三是发挥科技文化效能，促进北斗应用发展。要把北斗文化与遥感技术、地理信息以及大数据、云计算、物联网、移动通信等新兴科技融合起来，借鉴“互联网+”的商业模式，推动北斗应用转型升级，发展“北斗+”，创新融合、协同发展，让北斗应用在各个地区、各个行业、各个领域不断深入，让北斗全面走向大众应用，精准服务百姓生活。

以国为重是北斗的核心价值观，自力更生是北斗的风骨，不断创新则是北斗的灵魂。我们要进一步加深对北斗文化的理解，使其成为中华民族精神的重要组成部分，成为“实现中华民族伟大复兴的正能量”，激励全国人民为实现“两个一百年”奋斗目标，实现中华民族伟大复兴的中国梦凝心聚力、拼搏奋进。



资源导刊 信息化测绘

2019年 下半月 第10期 总第362期

测绘资讯·政策解读
文化传播·技术交流

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

国际标准刊号：ISSN 1674-053X 国内统一刊号：CN 41-1389/D 审图号：豫S〔2018〕027号

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 交流群：185394654

顾问

刘先林 中国工程院院士
王家耀 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地理空间信息学院院长
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
刘豪杰 黄河勘测规划设计研究院有限公司副总工程师
李生平 河南城建学院教授
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 宋新龙
成员
贺奕 马松峰 周群 赵立明 翟娅娟
赵海滨 王明强 肖锋 武永斌 景德广
熊长喜 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
总编助理：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
本期责编：王敏
文字编辑：王敏 关寒冰
陈庆贺
论文编辑：李旭
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 传承北斗文化 促进北斗应用

国内要闻

- 4 《中国普通地图集》编制完成 等8则

时政传递

- 6 余纪云到省测绘地理信息局调研国土空间信息系统建设情况
7 省自然资源厅召开地理信息产业新技术融合发展座谈会
河南省开展2019年地理信息安全检查工作
8 省测绘地理信息局为习近平总书记调研河南提供测绘保障
河南省测绘地理信息行业信用信息征集和发布工作推进会召开
9 省测绘地理信息局学习贯彻习近平总书记视察河南重要讲话精神
河南省启动2019年测绘质量监督抽查工作

特别关注

- 10 传承“北斗精神” 熔铸军测人之魂
——访战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院院长李广云

测绘广角

- 16 数字南乐地理空间框架建设项目启动
139个项目获2019年河南省优质测绘工程奖
17 《河南省少数民族分布图》正式发布
许昌市召开测绘地理信息管理工作会
18 河南省自然资源厅专项检查组到驻马店检查指导测绘工作
鹤壁市自然资源和规划局深入开展地图市场检查工作
19 河南测绘青年走进小学开展主题党日、团日活动
河南省测绘工程院组织开展“最美家庭”评选活动

经天纬地

- 20 夯实郑州不动产登记的权调基础
——方宇勘测有限公司服务郑州市不动产权籍调查纪实

经验交流

- 22 遥感大数据为智慧城市装上“天眼”

技术应用

- 26 道路圆形竖曲线严密计算公式
28 无人机影像正射纠正与拼接技术的研究与应用
31 GPS控制测量在工程测量中的精度分析探讨
33 三维激光扫描技术在滑坡变形监测中的应用

地图故事

- 36 一幅老地图的读解

地信法制

- 39 对所购房屋面积有异议该怎么办？

文苑撷英

- 40 守心如玉
41 扛着“小米步枪”，测绘生涯起航
42 追梦人的精神力量
——在延安学习白求恩事迹的深思与感悟
43 七律·登六盘山
鸭绿江思绪

图说测绘

- 44 河南测绘人献礼新中国70华诞

艺术欣赏

- 46 时卫平油画作品欣赏

理事单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

封面

M1 II 工程监测终端 思拓力 / 供图

封底

无人机大气环境监测系统 天腾测绘 / 供图

关注

《中国普通地图集》编制完成

近日，由国家基础地理信息中心牵头编制的《中国普通地图集》已完成编制。据悉，新世纪版《中华人民共和国国家大地图集》编研项目是国家科技基础性工作专项，于2013年6月启动，《中国普通地图集》是其中的重要成果之一，日前通过了专家审定，经进一步更新和完善后可以提供出版印刷。

《中国普通地图集》是一部以省级行政区划为基本制图单元、以基础地理要素为主要内容的国家级地图集，以相对平衡的程度详细表示了水系、地貌、居民地、交通、境界、土质植被等基础地理要素的空间分布。

该图集以我国最新的1:100万基础地理信息数据库为主要数据源，同时结合公开版国家1:25万基础地理信息数据库、城市大比例尺公开版地图、各种专业统计数据、最新遥感影像等资料，采用数据库驱动制图、多源数据整合和动态更新缩编等新技术，建立了图库联动、可持续更新的图形数据库系统，然后在数据库基础上，编制纸质版《中国普通地图集》并进行网络发布。

北斗助力国庆阅兵 偏差不超过1厘米

10月1日，来自32个装备方队的580余台（套）装备和约1.5万名受阅官兵在天安门广场接受检阅。规模如此庞大的阅兵式要想达到整齐划一的精准效果，就离不开背后的“秘密武器”——北斗阅兵训练考核辅助系统的高精度引航。

该系统能实时向终端发送车辆定位信息以及北斗授时信息，既能在车载端屏幕上显示车辆骑线、卡距、标齐、速度偏差，帮助驾驶员及时调整驾驶行为，打造“人装合一”的过硬实力；又能以曲线图形式清晰显示训练全过程，方便教练员对驾驶员进行驾驶行为习惯与心理素质的双重分析指导。该系统可保障受阅时各方队整体车速控制在10千米/时，骑线偏差不超过1厘米。

此外，北斗阅兵训练考核辅助系统还能基于电子围栏数据和北斗阅兵态势监控系统、融合地理信息技术在三维态势图中实现各方队训练全过程的精准定位与态势推演，为指挥部决策提供精准智能的辅助支持。

人民科技发布“新闻地图”

日前，人民网联合大数据技术服务商，发布共建“新闻地图”产品。

“新闻地图”产品采用全矢量非切片技术，可以提供时空运算和一张图展现能力，既可以提供千人千面的个性化地图服务，又可以定制用户的专属地图，加上AI智能算法，能够使内容和位置进行智能匹配，完成用户画像的算法并进行精准推送，运用技术能力提高新闻传播的效率。“新闻地图”将搭载人民科技内容聚合分发平台的优质内容资源，实现全网有用有趣内容的极速分发，全面覆盖价值资源，24小时热点实时更新，围绕用户位置，提供具有空间属性的智能信息服务。

无论你身在何处，打开“新闻地图”，手指在地图上滑到哪里就可以看到哪里的新闻动态，用户可以根据关键词、兴趣、区域、热搜等检索相关新闻，对周边热点了如指掌。“新闻地图”同时实现可定制化功能，满足不同用户人群的喜好。

科技

我国首颗极地观测遥感小卫星京师一号发射成功

9月12日，中国首颗极地观测遥感小卫星京师一号在太原卫星发射中心搭载长征四号乙火箭发射升空，卫星顺利进入预定轨道。

据介绍，京师一号卫星总重约16kg，配备2台光学相机载荷和1台AIS接收机，不仅可针对极地进行观测，还可以实现全球范围内任意区域中等分辨率图像采集。京师一号卫星配备了高分辨率摄像机，可在5天内完全覆盖南极和北极，并对海冰漂移和冰架崩解进行监测。这将极大提高中国极地遥感能



力，减少对其他国家的技术依赖，弥补中国极地观测数据的不足，对于促进中国极地与全球变化研究具有重要意义。

同时，京师一号卫星还是一颗“探路”星，采用“鸽群”发展模式，未来将组建卫星星座。待星座组建完成后，可实现对极区快速变化过程的小时级观测。

三项“北斗+”代码资源发布

9月17日，基于北斗导航技术的北斗掌上实验室APP、北斗精密定位APP及智能机器人足球仿真赛平台三项代码资源在长沙发布，助推北斗应用产业打通“最后一公里”，培育北斗产业可持续发展生态。

北斗掌上实验室APP是国内北斗领域首款对大众开放的安卓应用软件，既可作为高校辅助教学与科研平台，也可广泛应用在数字移动、信息安全、测量测绘与智慧城市管理等领域。北斗精密定位APP可通过安卓智能终端的原始观测值与广播星历的解码与获取，并与IGMAS提供的高精度超快速产品相结合，运用自主编写单点算法进行位置解算，为用户提供米级精度的位置信息，进而增强卫星导航定位服务能力。智能机器人足球仿真赛平台是一款高仿真度的三维比赛平台，具有可控性好、无破坏、可重复使用且不受硬件条件和场地环境限制的优势，通过该平台能够对机器人导航算法和群体智能算法进行测试评估，推动人工智能技术在对抗性竞赛中的应用。

我国首颗民用高光谱业务卫星成功发射

9月12日11时26分，我国在太原卫星发射中心使用长征四号运载火箭，成功将5米光学业务卫星送入预定轨道。该星作为我国自主建造并成功运行的首颗民用高光谱业务卫星，可有效获取宽幅高光谱及多光谱数据，进一步完善了自然资源卫星观测体系，并将与后续系列卫星组网，形成全球领先的业务化对地光谱探测能力。

该卫星运行于太阳同步轨道，设计寿命5年，通过所搭载的2台相机，可有效获取115公里幅宽的9谱段多光谱数据以及60公里幅宽的166谱段高光谱数据，其中全色谱段分辨率可达2.5米、多光谱为10米、高光谱优于30米，高光谱载荷可见近红外和短波红外光谱分辨率分别达到10纳米和20纳米。在承接02C

卫星能力的基础上，该星从姿态机动、图像质量等方面全面提升了功能性能。其中，多光谱谱段由4个扩展为8个，并将幅宽增加了1倍；高光谱相机充分继承“高分五号”高光谱相机技术，针对自然资源主体业务需求作了进一步优化，信噪比等部分核心指标达到国际领先水平。

数字

“世界饥饿地图”发布 可追踪90余国饥饿程度

9月25日，阿里巴巴集团与联合国世界粮食计划署共同宣布推出“世界饥饿地图”：通过使用人工智能（AI）、机器学习和数据分析来实时预测和追踪全球90多个国家的饥饿程度。同时，作为一款全球公益产品，从10月16日起，任何人都可以使用这一在线资源。

“世界饥饿地图”把关于粮食安全、营养、冲突、天气和各种宏观经济数据的公开信息流汇集到一个平台上，展示粮食安全情况的全貌。先进的数据可视化工具把全球、各国和国家内部不同区域的粮食不安全的分析结果显示在交互式地图上，把最实时的粮食安全信息展示在一个中心平台上，能够让世界粮食计划署、更广泛的人道主义团体以及各国领导人掌握关于粮食安全的进展，及早查明趋势，做出更好的知情决策，以缩短响应时间，削减成本。

首批45辆“自动驾驶出租车”在长沙试运营

9月26日，首批45辆Apollo与一汽红旗联合研发的“红旗EV”Robotaxi车队在长沙部分已开放测试路段开始试运营。

在行驶过程中，车辆可以根据路况进行智能变道，还可以判断周边车辆的行驶状况，对近距离超车等情况作出自动避让。乘客区屏幕实时显示路面上的行人、汽车，甚至一些传统盲区的路况。

据了解，2019年6月，Apollo获得长沙市政府颁发的45张可载人测试牌照。目前，长沙的自动驾驶测试开放道路，途经长沙市人工智能科技城、梅溪湖、洋湖、大王山、高新区等地段，全长达到135公里，示范区面积达到70平方公里，是目前中国道路里程最长、面积最大、覆盖场景最复杂、车路协同基础设施最先进的智能驾驶示范区。

余纪云到省测绘地理信息局调研 国土空间信息体系建设情况

○ 本刊记者 陈庆贺



9月19日，河南省自然资源厅党组成员、副厅长余纪云带领调研组到省测绘地理信息局调研国土空间基础信息平台、国土空间规划“一张图”实施监督信息系统建设情况。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝；河南省自然资源厅副巡视员雷子平；省国土资源电子政务中心主任裴进堂；省测绘地理信息局纪委书记何晨参加座谈会。

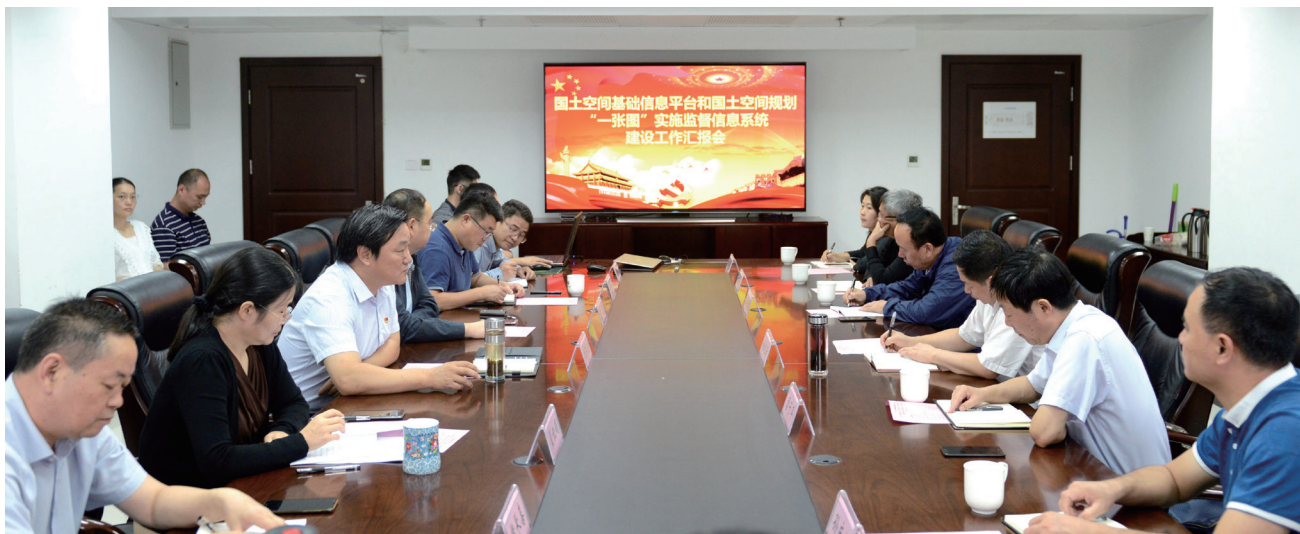
调研组听取了国家试点项目河南省国土空间规划信息平台、智慧平顶山时空信息云平台、鹤壁市国土空间规划“一张图”业务协同审批管理平台等信息系统的建设与应用情况介绍。调研组指出，省测绘地理

信息局扎实推进各项建设，形成了大量数据成果，为自然资源管理工作提供了良好服务，对启动全省自然资源系统大数据工程起到了较好的示范和推动作用。

余纪云强调，当今已进入大数据时代，大数据、云计算、互联网就是新型生产力、生产关系和生产资料，我们要进一步改变传统观念，不断加强信息化、GIS人才培养；要重视成果应用，将“一张图”、“天地图·河南”、“三调”、国土空间规划系统等成果，大胆应用到政务服务改革、地质灾害监测、森林防火建设、安防、不动产登记等工作中，在应用中发现问题，并不断完善、改进。省测绘地理信息局要充分发挥自身技术服务支撑优势，在自然资源管理工作中承担更多责任。

刘济宝指出，省测绘地理信息局在国土空间基础信息平台、国土空间规划“一张图”实施监督信息系统开发方面拥有较强的人才优势和技术力量，形成了全国领先的建设成果。下一步，省测绘地理信息局将持续强化服务意识，找准定位，进一步推进信息共享，组织好人员和技术力量，积极为自然资源管理提供更加精准的地理信息服务。

会议还就国土空间规划“一张图”实施监督信息系统下一步的建设与应用进行了座谈交流。☑



省自然资源厅召开地理信息产业 新技术融合发展座谈会

○ 蒋达 肖天豪

9月25日，河南省自然资源厅组织地理信息产业链上中下游近20家企事业单位，围绕地理信息新技术跨行业融合发展、消费级测绘地理信息产品研发和如何夯实时空数据基础，满足公众对地理信息数据需求，促进经济社会高质量发展开展座谈。

会议就测绘地理信息行业的发展现状和制约瓶颈及地理信息时空大数据共建共享体制机制建设展开了充分交流。与会代表纷纷表示，希望测绘地理信息管理工作能够突显大数据思维、突出跨行业应用，尽快出台地理信息数据共建共享应用服务政策，让企业获取数据更丰富、位置更精准的地理信息数据。未来，将以习近平总书记考察调研河南时的重要讲话精神为指引，以建设自然资源空间数据支撑体系为抓手，助

力河南数字经济高质量发展；通过引导科技创新，提升河南测绘地理信息事业和产业的发展水平；通过发挥测绘地理信息行政管理平台的纽带作用，为自然资源“两统一”职责提供信息化支撑。

会议对下一步如何推动地理信息产业发展提出建议：一是加强沟通交流，发挥自身优势，找到结合点，开展跨行业技术和业务融合，最大程度地发挥地理信息数据价值。二是加强调研，积极为黄河流域生态保护和河南经济社会高质量发展提建议、做支撑。三是河南省自然资源厅将持续强化服务，满足各类企事业单位对地理信息成果的需求，从政策层面支持测绘地理信息产业高质量发展。☑（作者单位：河南省自然资源厅）

河南省开展2019年地理信息安全检查工作

○ 本刊记者 申楠

近日，河南省自然资源厅印发《关于开展2019年地理信息安全检查的通知》（以下简称《通知》），要求10月25日前，通过自查和抽查的形式，对全省测绘地理信息生产单位和涉密测绘成果使用单位，就涉密地理信息成果生产、保管、复制、转借、销毁等重点环节管理情况，以及涉密地理信息成果电子数据的存储、传输和使用情况开展检查。

《通知》强调，各单位要全面理解测绘地理信息安全与国民经济、国防建设、社会发展的内在联系，充分认识新形势下加强测绘地理信息成果安全保密管理的重要性和紧迫性，扎实做好测绘地理信息成果安全保密管理工作，维护国家地理信息安全，促进地理信息产业健康发展。各地自然资源主管部门要切实履行职责，对区域内地理信息安全进行统一检查，发现问题立即整改；对辖区内使用涉密成果较多的生产单位和成果应用较为广泛的使用单位要加大检查力度；要

严格遵守执行相关法律法规，将检查结果纳入政务互联网监管范畴，对拒不接受检查、整改不到位的单位，暂缓提供涉密测绘成果，记入测绘地理信息市场不良信用记录，依法予以处理。

《通知》要求：一要充分认识到新形势下加强测绘地理信息安全工作的重要意义，切实增强政治意识、大局意识、责任意识，精心组织，深入细致地做好检查工作。二要落实工作责任，明确工作要求，认真组织自查，严格进行抽查，突出重点、不漏环节、不留死角。对发现问题的单位要立即整改，对发生泄密事件的单位要严肃处理，确保检查取得实效。三要对检查中发现的问题和隐患及时采取整改措施，消除隐患，堵塞漏洞。要把检查和宣传教育相结合，切实增强从业人员保密观念和保密意识。按照“边查、边改、边建”的原则，做到隐患要查清，整改要到位，意识要提高，制度要健全。☑

省测绘地理信息局为习近平总书记调研河南提供测绘保障

◎ 王云涛

9月16日至18日，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平在河南考察。受河南黄河河务局委托，河南省测绘地理信息局直属单位河南省地图院为习近平总书记调研黄河流域治理和生态保护提供了应急测绘保障服务。

9月14日，时值中秋假期，河南省测绘地理信息局收到中央领导来豫调研用图需求后，立即安排河南省地图院启动应急测绘快速反应机制，抽调精干力量，制作、喷绘《河南黄河防洪形势图》等图件。工作人员放弃假期休息，加班加点，高标准、严要求地赶制

地图，于9月16日下午按时、保质、保量地提供了两种幅面、共13幅应急图件。

黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略。加强黄河治理保护，推动黄河流域高质量发展，积极支持流域省区打赢脱贫攻坚战，解决好流域人民群众特别是少数民族群众关心的防洪安全、饮水安全、生态安全等问题，对维护社会稳定、促进民族团结具有重要意义。此次应急测绘保障为习近平总书记的调研提供了有力的测绘保障和决策依据，意义重大，受到了各方好评。☑（作者单位：河南省地图院）

河南省测绘地理信息行业信用信息征集和发布工作推进会召开

◎ 蒋 达

近日，全省测绘地理信息行业信用征集和发布等测绘地理信息工作推进会在河南省自然资源厅召开。

会议根据《测绘地理信息行业信用管理办法》《测绘地理信息行业信用指标体系》等有关要求，部署了2019年度测绘资质单位的信用信息征集、录入和初审工作，要求管理部门按季度常态化做好所在行政区域内测绘资质单位信用信息管理工作，加强事中事后监管。同时，部署全省地理信息安全检查工作，明确了涉密测绘成果保密抽查内容和测绘成果保密检查抽查程序，安排测绘资质的初步审查工作，并就资质审查要点进行了“一对一”详细指导。

河南省自然资源厅测绘地理信息管理处处长宋新龙强调，各地测绘管理部门要切实履行自然资源“两统一”职责。一是找定位。按照省自然资源厅党组部署，紧紧围绕省委、省政府和市委、市政府中心工作，

做好测绘地理信息技术支撑，主动服务生态文明建设。二是强服务。主动发挥好测绘地理信息数据的“倍增器”作用，以问题为导向，积极整合环保、林业、水利等有关行业专题数据，建设时空地理信息数据支撑体系，主动服务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、美丽乡村规划和建设等项目。三是严监管。进一步加大测绘资质管理、测绘产品质量监督、地图管理监督检查、测绘成果管理监督抽查、项目招投标监管的力度，积极营造良好的市场环境。四是强产业。要广泛调研，瞄准科技创新能力强的测绘单位，培植和引导打造辖区内龙头企业，提升测绘地理信息服务价值水平，助力中原更加出彩。

来自各省辖市、济源示范区、省直管县（市）自然资源主管部门，省测绘地理信息局、省直测绘资质单位的100余人参加会议。☑（作者单位：河南省自然资源厅）

省测绘地理信息局学习贯彻习近平总书记 视察河南重要讲话精神

○ 本刊记者 关寒冰

9月20日，河南省测绘地理信息局召开党委中心组学习（扩大）会议，传达学习习近平总书记视察河南重要讲话、在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的重要讲话精神，以及陆昊部长在河南省自然资源厅调研时的讲话精神，安排学习宣传、贯彻落实工作。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝参加会议。会议由省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨主持。

刘济宝强调，全局上下要把学习宣传贯彻习近平总书记重要讲话精神作为首要政治任务，把思想和行动统一到讲话精神上来。各单位要及时传达学习，开展专题调研，围绕黄河流域生态保护和高质量发展重大国家战略，进一步理清思路，摸清底数，谋划好测绘服务保障举措；要结合“不忘初心、牢记使命”主题教育总结当前工作实际，精心谋划国土空间规划平台建设等工作，切实将讲话精神贯彻好、落实好。



何晨就具体贯彻落实工作提出要求：一是迅速掀起学习高潮，推进讲话精神的贯彻落实。二是把学习成果和对实际工作的思考、谋划紧密结合起来。三是做好主题教育总结工作，巩固主题教育成果。四是开展专题研讨，确保学习贯彻取得实效。☑

河南省启动2019年测绘质量监督抽查工作

○ 禹小伟

9月21日，河南省2019年测绘质量监督抽查工作启动会在郑州召开。

会议分析了全省测绘市场现状，强调了测绘监督工作的重要性，并对本次质量监督抽查工作提出要求。一是严格依据程序和方法开展监督抽查，切实做到公平、公开、公正，确保检查过程严密、方法科学、结果可靠。二是被抽检单位要积极主动配合检查，如实上报承担测绘地理信息项目情况，并对提交材料的真实性负责。会议通过“双随机”抽查软件现场抽取了10家省直管测绘资质单位作为2019年河南省测绘质量监督抽查单位，被抽检单位对抽取结果进行了签字确认。

据了解，为深入贯彻落实国务院关于加强规范事

中事后监管工作要求，认真履行测绘地理信息监督管理职责，依法对测绘活动和项目成果的各个领域、各个环节加强全方位质量监管，规范测绘市场秩序，优化测绘营商环境，维护国家利益和测绘单位的合法权益，按照《自然资源部办公厅关于开展2019年国家测绘质量监督抽查工作的通知》要求，河南省自然资源厅组织对全省范围内99家省直管测绘资质单位开展测绘质量监督抽查，其中2017年、2018年、2019年已被国家、省级监督抽查过的单位，本次不予抽取。抽查工作将围绕项目检查、质量管理体系检查、资质条件符合性检查、《测绘法》执行情况四方面展开。☑（作者单位：河南省测绘产品质量监督站）



传承“北斗精神”熔铸军测人之魂

——访战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院院长李广云

◎ 本刊记者 王红闯

中国人民解放军战略支援部队信息工程大学的前身院校可以追溯到解放军信息工程学院、解放军测绘学院、解放军电子技术学院和解放军外国语学院，担负着为国防和军队现代化建设培养信息领域高层次人才的重任，先后为国家 and 军队培养 20 余万高素质人才。其中，地理空间信息学院溯源于 1932 年 2 月红军学校首期测绘训练班，成立于 1946 年 5 月 5 日东北民主联军总司令部测绘学校。创建 73 年以来，学院秉持“自主创新、团结协作、攻坚克难、追求卓越”的北斗精神，充分发挥人才培养基地、理论创新基地、技术服务基地功能，不断助力北斗导航事业向前发展。

近日，本刊记者在中国卫星导航与位置服务第八届年会“北斗精神与文化”论坛会议上，专访了战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院院长李广云，一步步走进这所令人向往的军队高等院校，也一步步追寻出一代代军测人传承“北斗精神”红色基因、矢志强军报国的轨迹。

2012年12月28日,《中共中央 国务院 中央军委对北斗二号卫星导航系统开通服务的贺电》中明确指出:“北斗二号卫星导航系统研制建设,凝聚了广大工程技术人员的聪明才智,体现了自主创新、团结协作、攻坚克难、追求卓越的北斗精神。”习近平主席指出,“一切向前走,都不能忘记走过的路”。“北斗精神”凝聚着一代代军测人传承红色基因、矢志强军报国的精神追求,与军事测绘教育73年积淀形成的光荣传统血脉同源、根基相通,蕴含共同的精神特质和文化基因。

人才蔚则事业兴。总结凝练地理空间信息学院73年来的办学经验,探索新时代人才培养途径,是学院着眼服务航天强国梦,着力提供人才、理论和技术支撑的时代担当。李广云从学院73年来的办学经验、对北斗精神的贡献、传承北斗精神培塑新人三个方面接受了本刊记者专访。

01 记者:李院长,您好!追本溯源,学院73年来都积累了哪些办学经验?

李广云:地理空间信息学院溯源于1932年2月的红军学校首期测绘训练班,成立于1946年5月5日东北民主联军总司令部测绘学校。创建73年来,学院始终与军队革命建设同频共振,与国家测绘导航事业同步发展,书写了一篇篇经纬华章,为新中国诞生、国民经济和国防建设发展做出了杰出贡献。进入新时代,中国梦在前方,强军梦在脚下。站在航天强国、北斗兴国的新起点上,我们回顾学院73年来的建设发展历程,旨在用“北斗精神”培塑军测人才。主要感受有四点。

第一,坚持党的领导是学院建设发展的根本法宝。树木茂盛凭根深,军队忠诚靠铸魂。学院始终把坚持党的领导作为发展之本,扎实做好铸魂育人工作。创建之初,就把政治上要红作为招生首要标准。迁址沈阳后,两次召开党员大会,积极投身抗美援朝保障,打牢“拿笔尖当刺刀,做人民测绘员”的思想基础。在北京办学时期,按照“哪里有教学,哪里就有思想政治工作”的思路,强化专业思想教育。毛泽东、周恩来、朱德、刘少奇、邓小平等党和国家领导人两次接见毕业学员。搬迁郑州后,深化学习中国特色社会主义理论体系,创新推行政治、业务“双导师”制,

学院曾获评“全国高校党的建设和思想政治工作先进单位”。

新时代,学院坚持把高举旗帜、听党指挥作为首要政治要求,认真学习习近平新时代中国特色社会主义思想 and 习近平强军思想,深化调整改革和强军目标教育,确保了办学育人的正确政治方向。

第二,坚持为战胜战是学院建设发展的精神硬核。学院在战火硝烟中诞生,“一切为了前线,直接为战争服务”是我们始终坚持的办学指向,“真实、细致、准确、及时”是我们始终传承的胜战法宝。东北初创时期,学院根据前线需求组织教学,先后保障新开岭、临江和辽沈等战役,完成战区地图绘制、兵要地志调查、作战地形勘测等任务。抗美援朝期间,学院先后两次安排近百名学员到作战一线进行战场阵地测量。73年来,学院先后经历8次改名、8次易址、1次撤销重建,因战而生、为战而建、向战而兴的胜战底蕴一脉相承,多次出色保障重大军事训练、抢险救灾、国际维和、亚丁湾护航等多样化军事行动任务,为部队战斗力生成和国民经济发展做出了突出贡献。



● 东北军区测绘学校沈阳旧址



● 1951年6月,解放军测绘学校航测训练班学员毕业合影

奋进新时代，奋飞新征程。学院将牢固确立战斗力这个唯一的根本标准，聚焦备战打仗主责主业，牢固立起教为战、学为战、训为战、研为战的思想坐标，主动为战场环境保障和新型作战力量建设提供人才、理论和技术支撑。

第三，坚持创新卓越是学院建设发展的理念追求。习近平主席指出，创新能力是一支军队的核心竞争力，也是生成和提高战斗力的加速器。对军队来讲，改革创新是决定我军前途命运的关键一招；对学院而言，改革创新是确保学院接续发展的必由之路。初创时期，学院设立有大地、地形、制图3个专业。新中国成立后，学院主动纳入国家高等教育体系，1950年在全军率先进行本科教育，1956年与国家同步开展研究生教育，1964年探索构建由天文重力测量等10个专业组成的军事测绘专业体系，1978年前瞻开办人造卫星大地测量等4个专业，2001年开设导航工程、航天测控工程、仿真工程3个专业。近年来，我们又开设了地理空间情报等新专业，积极主动对接人工智能、大数据、云计算等新兴技术。可以说，学院始终瞄准世界一流和国内领先，坚持以改革精神攻坚克难，以创新思维提质增效，以开放格局博采众长，从而实现了学院的跨越式发展。

第四，坚持开放办学是学院建设发展的坚实基础。73年来，学院建设硕果累累，人才桃李满园，关键靠开放汲取营养、用团结聚拢人心。作为全军首批开放院校，筑巢引凤聚才，聘请苏联专家，力邀全国名师；

海纳百川聚智，开门迎客加强国际国内交流。新时代，我们以更加自信开放的步伐走出去，高起点完成首批外军测绘导航人才培养，以战略支援部队信息工程大学的名义对外开放，更好地服务军事力量“走出去”。总结经验，我们还深切感受到精诚团结的重要性。我们需要攥指成拳，协调协同协作，以团结彰显格局，用团结实现共进；需要凝聚共识，联合融合复合，强力推进学科、科研、力量和资源深度整合，不断汇聚学院向上、向好发展的力量源泉。

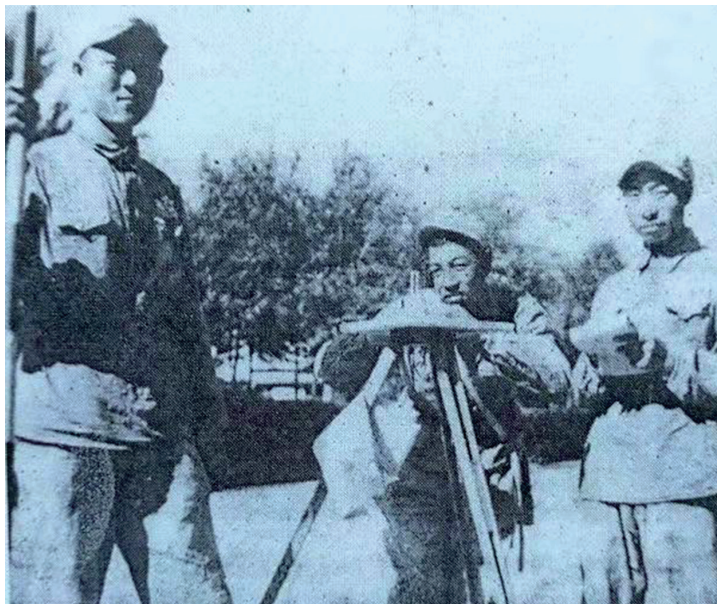
02 记者：用“北斗精神”培塑军测人才，润泽滋养，那么，学院对“北斗精神”的贡献是什么？

李广云：从上世纪60年代初，开展人造地球卫星大地测量研究，到1994年国家正式批准北斗一号工程建设，再到2012年党中央、国务院、中央军委高度赞誉“北斗精神”，地理空间信息学院充分发挥人才培养基地、理论创新基地、技术服务基地功能，不断助推北斗导航事业向前发展。

第一，从学科体系看，“测绘科学与技术”固本拓新，培育导航工程新专业。学科建设是院校建设的龙头。经过几十年的接续发展，学院培养了特色鲜明的学科专业，“测绘科学与技术”学科在2004年全国学科评估中名列同类第一，在2017年全国第四轮学科



● 1952年，解放军测绘学校女学员在朝鲜进行水准测量



● 1947年秋，东北民主联军总司令部测绘学校学员进行平板仪测图实习

评估中再获“A+”，形成了比肩超越的核心能力。新世纪以来，我们着眼积极适应军事测绘导航转型建设要求，紧密跟踪测绘导航及相关学科发展动态，在全军增设了导航工程本科专业，优化了学科专业布局，创新发展学科专业体系。2010年，瞄准服务北斗重大工程建设，调整组建了导航工程系。2012年，组建了导航学院，并于2013年被评为北斗二号卫星工程建设突出贡献集体。2014年，学院荣获军测重大工程奖，导航工程实验室被列为省部级重点实验室，成立省级北斗导航应用技术协同创新中心。2018年和2019年，导航工程专业本科生在艾瑞森中国校友网连续两年排名全国第一。

第二，从人才培养质量看，广大毕业学员活跃在北斗导航“高边疆”。七秩弦歌励耕，万千桃李芬菲。73年来，学院先后培养了万余名本科学员，毕业学员中涌现出了10名院士、近200名省部（军）级领导干部。据统计，仅在北斗导航领域就有中国工程院院士沈荣骏、许其凤、魏子卿，中国科学院院士、北斗卫星导航系统副总设计师杨元喜，卫星测控专家、太原卫星发射中心主任于志坚，中国军用标准时的总设计师韩春好，西安卫星测控中心技术部原总师张荣之，北斗二号地面运控系统总师周建华，中国载人航天办公室副总师王忠贵，原总装研发航天中心主任樊士伟，北斗三号地面运控系统总设计师陈金平，北斗三号应用系统总设计师何海波等。北斗二号表彰的重大贡献者有8人毕业于我院。这些都是毕业学员的优秀代表，他们长期活跃在科研研发一线，已经成长为国家和军队测绘导航建设发展的中坚力量，在我国北斗导航卫星领域的关键岗位上发挥突出作用。

第三，从理论创新看，许其凤院士首创卫星导航混合星座方案。许其凤院士是我国最早从事卫星大地测量和卫星导航的学者之一、北斗区域卫星导航系统卫星星座方案设计者、我国导航定位领域“国之大师”。60多年来，他始终以“许教员”自称，培养出了一大批国内卫星导航领域领军人物，中国载人航天工程、北斗二号工程、卫星测控系统等部门多位知名专家都是他的学生。

许其凤院士编写了我国第一部全面论述GPS相关原理的专著，负责实施了我国境内第一次应用GPS大规模测量工程任务，负责了我国第一个海外卫星跟踪站技术方案制定与数据处理，设计并建成我国第一个GPS动态标定场。特别是在进行我国第二代卫星导



● 军民融合研讨交流

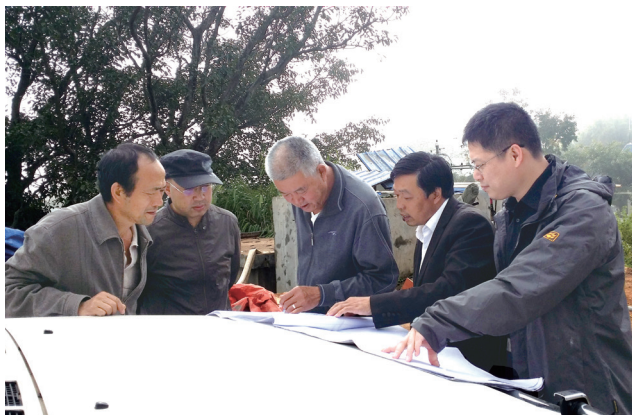


● 参观北斗信大基准站

航系统论证和设计时，许其凤院士创造性设计了我国北斗区域卫星导航系统卫星星座方案，提出采用GEO+IGSO倾斜轨道的建议，设计5+5+4颗星的最小卫星星座，为国家节约经费20亿元，成为北斗导航卫星星座设计方案的基础和核心。

许其凤院士有一句经典的话：“卫星需要定位，人生更需要定位。”他给自己的人生做了一个定位，在三尺讲台上一站就是半个多世纪。在身患重病治疗期间，为完成计划内的科研课题，许其凤院士在301医院病房里进行了100多次编程实验，还专门从医院赶回学校跟师生交流理论研究成果，彰显了一名北斗导航人矢志强军报国的使命担当。

第四，从技术创新看，科研贡献率聚力为作战服务。学院加强军事需求对接，聚焦部队能力建设热点难点问题，深入推动科研向战斗力转化，不断增强科研服务打仗的指向性。论证构建了北斗连续运行基准站网系统和星基广域差分增强系统兼容的“精位工程”，实现天地互补、陆海无缝服务。在高精度定位及组合导航技术研究方面，解决了长基线GPS多频模糊度解算、网络RTK、完好性监测等领域的技术难题，极大



● 北斗信大基准站点防雷设计

地提高了导航定位系统的精度和可靠性；研制了多款高精度测量和仿真软件等，为 GNSS 多星座数据融合、GNSS/INS 组合导航提供了强有力的基础软件和实践支持。研发的北斗导航系统高精度授时技术，可实现纳秒级同步精度，同时开展导航对抗与安全研究。针对战场复杂电磁环境下，包括各种单一导航系统可能受到干扰失效的问题，先期开展了以卫星导航为主体，以惯性导航、天文导航等为重点的全源导航体系，并进行全源导航技术研究，为未来战场导航应用提供基础支撑。

03 记者：李院长，学院秉持“北斗精神”， 培塑军测人才，不断推进北斗导航事业 向前发展。鉴往知来，今后学院将如何传 承“北斗精神”，培塑新人？

李广云：当前，全党全国正在深入开展“不忘初心、牢记使命”主题教育。恪守初心使命，赓续红色血脉，地理空间信息学院必须传承弘扬“北斗精神”，主动担当、积极作为，努力锻造新型作战力量建设的尖刀铁拳，确保在大国博弈、军事竞争中创造更多的中国奇迹。

第一，传承弘扬“北斗精神”，根本是着眼“技术+政治”铸灵魂底色。习近平主席指出，战略支援部队具有“技术+政治”的特点。我们深知，地理空间信息学院培养的是又红又专的信息尖兵，服务的是国家政治、外交和军事安全，必须要擦亮政治底色，打牢政治根基。

一要锻造铁心向党政治品格。军测人始终在党身边工作，备受党关怀厚爱，历来是对党绝对忠诚的

坚强战士。传承弘扬“北斗精神”，学院从兵之初、官之初就要把坚决听党指挥的政治灵魂融入血脉。按照“学懂”“弄通”“做实”的要求，深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，抓实抓细习近平强军思想学习研习实践活动，不断强化“四个意识”，坚定“四个自信”，践行“两个维护”，做到“三个绝对”。

二要培育强军报国的家国情怀。习近平主席多次强调要大力弘扬家国情怀。穿越历史的长河，追寻现代的中国，爱国主义之根、家国情怀之魂已经深深根植于华夏儿女的血脉之中，成为中华民族的精神特质。传承弘扬“北斗精神”，要教育引导官兵始终以国家强盛、民族振兴、军队发展大业为己任，自觉把个人理想与祖国命运、个人选择与党的需要、个人成长与军队发展紧密联系在一起。

三要砥砺拼搏奉献的血脉基因。今年5月21日，习近平主席在视察陆军步兵学院时指出，要把红色资源运用好，把红色基因传承好，培养一茬茬、一代代合格的红军传人。要把“北斗精神”贯注育人全程，传承弘扬军测精神和经纬文化，让红色基因融入官兵血脉，永远铭记英雄部队“从哪里来”，英雄传人“向哪里去”，培养不忘初心、继往开来的新时代强军事业传人。

第二，传承弘扬“北斗精神”，核心是着眼“创新+卓越”强胜战本领。习近平主席强调，建设世界一流军队、实现强军目标，必须把新型作战力量这把尖刀打造得更锋利、拳头锻造得更过硬。学院作为新型作战力量人才培养的重要基地，必须聚焦尖端前沿技术和部队实战需求，打造引领测绘导航科技创新的“国家队”、支撑联合作战的“保障队”。

一要提升改革创新本领。北斗导航事业最需要创新，创新超越的背后，是一种勇于探索、敢于担当、勇攀高峰的开拓精神和进取品格。当前推动军事力量“走出去”步伐明显加快，我们要进一步聚焦实战、锐意创新，围绕全域全维、准确及时组织实施战场环境保障，研究构建精准统一、全军共用的时空基准，提高技术敏锐度和认知力。

二要提升追求卓越本领。“北斗精神”与“追求极善、勇为最先”精神异曲同工。多年来，正是无数的北斗人把工作看作神圣的事业，用改革引领创新，以创新成就卓越，使中国北斗不断刷新纪录，创造了一个又一个奇迹。要坚持源于部队、先于部队、高于

部队，强化勇于攀登、敢于超越的进取意识，坚守正道、静下心来，开拓奋进、追求卓越，不断攻克尖端课题，抢占国防科技制高点。

三要提升击败强敌本领。当今世界，战略形势深刻变化，世界格局加速调整。在此背景下，大国关系出现了前所未有的历史性变化，虽然大国间竞争与合作并存，但竞争性与对抗性也进一步增强。面对新形势、新变化，我们要坚持战斗力标准引领，拉近课堂与战场的距离，大兴作战问题研究之风，开启新的攻关战斗，切实将关键技术掌握在手中，形成独特的优势和胜算。

第三，传承弘扬“北斗精神”，关键是着眼“团结+严实”砺优良作风。团结协作是“北斗精神”的鲜明特质，精细求实是经纬文化的精神内核。学院紧扣校风培育这个基础工程，秉承“严谨立院、品质立院、文化立院、发展立院”的理念，持续用力、常抓不懈，实现个人能力和集体合力的最优组合、无缝连接、联合制胜。

一要坚持用团结奋进之心合力发力。航天事业是万人一杆枪的事业，任务成功离不开所有参试人员的同舟共济、团结并进。这是一种上下一条心、全局一盘棋的大团结、大联合、大协作。要坚持齐心协力办

大事，合力应对攻难关，团结协作担使命，有困难共同克服，有难题共同解决，有责任共同承担，形成并肩战斗的使命共同体。

二要坚持用神工巧匠之心攻坚克难。航天事业来不得半点马虎，“万无一失、一失万无”的道理深入人心。要始终保持铸大国重器的精致匠心，以质量第一、确保成功为最高原则，尊重科学、求真务实，精益求精、追求卓越，在任务面前斗志昂扬，在困难面前百折不挠，在成就面前永不懈怠，不断创造新的业绩、创造新的奇迹。

三要坚持用严于律己之心正塑作风。星辰大海中的军测人、航天人，工作职责特殊、工作任务艰巨，经常面临着各种严峻考验。任何时候都要始终做到一身正气、一尘不染、一丝不苟，恪守一名军测人、航天人的政治本色和的工作作风。

采访即将结束时，李广云院长激情满怀、信心百倍，他坚定地表示：“北斗金凰，翱翔其羽；悠悠我心，精神永续。在强国强军新征程上，我们将以培养‘四有’新时代革命军人为己任，以服务航天强国梦为目标，传承‘北斗精神’，赓续红色血脉，努力培养一批批能够筑梦星辰大海、驰骋高边疆的新型军事测绘导航人才。”



● 北斗（河南）信息综合服务平台启动

数字南乐地理空间框架建设项目启动



近日，数字南乐地理空间框架建设项目设计书专家评审会暨启动仪式在郑州举行。

河南省测绘地理信息局副局长毛忠民在讲话中要求：一是统筹协调，加强管理。南乐县自然资源局要为项目建设创造良好环境，并将“数字南乐”纳入“数字濮阳”“乡村振兴”整体框架下进行。二是准确定位，完善设计。河南省基础地

理信息中心作为技术支持单位，要结合南乐实际开展调查研究，优化方案和技术设计，做好具体实施工作。三是要坚持“边建设边应用”的原则，推进基础地理信息公共平台向智慧城市时空大数据与云平台转型升级，助力南乐信息化建设。

评审会上，专家组听取了项目汇报，审阅了相关资料文档，认为设计目标明确，技术路线科学合理，

方案可行，同意通过评审。

据悉，“数字南乐”项目由河南省测绘地理信息局、濮阳市自然资源和规划局、南乐县人民政府三方共建共享。项目采用现代信息化测绘技术，实施南乐县 97 平方公里的数字航空摄影，DEM、DOM 数据生产，1:500 比例尺 DLG 产品制作，1:1000、1:2000、1:5000 比例尺 DLG 缩编；64 平方公里的地名地址数据采集及三维实景精细建模，全县域 1:10000 比例尺 DLG、DOM 更新；构建南乐权威、唯一、通用的基础地理信息公共服务平台，建设典型应用系统，实现地理空间信息资源的开发利用与共建共享。

启动仪式上，河南省测绘地理信息局、濮阳市自然资源和规划局、南乐县人民政府三方代表共同签署了《数字南乐地理空间框架建设项目共建共享合作协议书》。☑（河南省基础地理信息中心 窦小楠）

139 个项目获 2019 年河南省优质测绘工程奖

近日，经过近三个月的初审、专家评审会量化打分、评审仲裁委员会表决等程序，最终，139 个测绘工程项目荣获 2019 年河南省优质测绘工程奖。

其中，郑州航空港经济综合实验区南水北调干渠以东地区 1:1000 比例尺数字地形图制作项目等 20 个项目被评为 2019 年河南省优质测绘工程奖一等奖，国道 310 洛三界至三门峡西段南移新建工程等 51 个项目被评为 2019 年河南省优质测绘工程奖二等奖，许昌市国土资源空间数据 2000 国家大地坐标系转换等 68 个项目获 2019

年河南省优质测绘工程奖三等奖。

据了解，此次评审共收到参评项目 316 项，经形式审查，256 项符合申报要求。评审工作秉承公平公正的原则，对评审委员会的组成、评审过程以及评审标准等进行了严格规范。一是评委多元化，由来自高校、科研院所、企事业单位测绘地理信息领域的 23 名教授和教授级高工担任评委；二是坚持以质量优先为导向，每个评审环节均严格贯彻评选原则和方法，最终奖励符合要求的项目，以此促进测绘地理信息服务水平的提升。☑（本刊记者 陈庆贺）

▶ 近日，许昌市自然资源和规划局对市域内 9 座北斗卫星导航定位基准站开展调研巡查。巡查人员通过实地查看，与基准站承建投资人、设备供应商、看护人员沟通谈话，组织各县（市、区）自然资源主管部门工作人员座谈交流等形式，了解了全市基准站运行、管理、维护、推广应用等方面的情况，并责令相关部门尽快解决存在的问题，确保基准站安全稳定运行。（张晓峰）

▶ 近日，河南省地图院积极开展了文明交通志愿服务活动。志愿者们头戴小红帽、身穿红马甲、手持小红旗，同交警和协管员们一起引导车辆遵章行驶，纠正电动车闯红灯等各类违章行为。活动中，志愿者们以实际行动引导市民安全出行、文明出行，改善了交通秩序，增强了交通参与者遵守城市交通规则的意识 and 自觉性。（李鹏）

《河南省少数民族分布图》正式发布

为庆祝第十一届全国少数民族传统体育运动会在郑州举行，河南省测绘地理信息局直属单位河南省地图院精心组织专业技术人员，在运动会开幕前编制了《河南省少数民族分布图》。目前，该地图已正式发布。

河南省是少数民族杂散居地区，共有 54 个少数民族（无珞巴族），属少数民族人口较多的省份之一。通过该地图可以了解到，世居河南的少数民族主要有回族、蒙古族、满族、维吾尔族和高山族。其中，南阳市少数民族人口总数居全省首位（超过 20 万人），焦作市少数民族人口比例最高（超过 2%），鹤壁市少数民族人口总数和比例全省最低。回族分布最广，全省共有 3 个城市回族区、21 个回族乡（镇）及主要聚居点；蒙古族、满族主要聚居点在南阳市；维吾尔



族、高山族为零星分布。

据悉，此次地图编制采用了第六次全国人口普查数据。为厘清河南省少数民族分布情况，河南省地图院专门组织人员前往南阳市金寨

回族乡、开封市祥符区朱仙镇、武陟县胜利街、平顶山市湛河区荆山村及长葛市老城镇尹家堂村等地实地考察，搜集了大量一手资料。☑
(河南省地图院 秦文静 胡建军)

许昌市召开测绘地理信息管理工作会

9 月 25 日，许昌市自然资源和规划局组织召开 2019 年全市测绘地理信息管理工作会。

会议对 2019 年全市测绘资质巡查、质量监督检查工作及第四季度工作进行了部署。会议要求：一

是未启动“数字县域”建设的县(市)要向主要领导进行专题汇报，尽快启动“数字县域”实质性建设工作；已完成“数字县域”建设工作的县(市)，要加强项目建设成果的接收、推广和应用工作。二是要加快

推进 2000 国家大地坐标系转换后续工作，为全市国土空间规划“多规合一”、“国土三调”、不动产登记等工作的实施提供基础测绘保障。三是要尽快解决全市 9 座北斗卫星导航定位基准站运行维护和应用工作中存在的问题，确保全市基准站进入良性运行轨道。

会议还对进一步加强县(市)测绘地理信息行政监管工作提出了具体要求。会议强调，要进一步明确责任、严明纪律，更好地将河南省自然资源厅工作要求与许昌市测绘地理信息工作实际相结合，突出重点、破解难点，努力打造许昌市测绘地理信息行政管理工作新亮点。☑(许昌市自然资源和规划局 桓高峰)



河南省自然资源厅专项检查组到驻马店检查指导测绘工作



9月18日至20日，河南省自然资源厅“互联网+监管”专项检查组在驻马店市自然资源和规划局组织召开座谈会，并对该市上报的测绘行政检查和行政处罚行为信息进行现场检查。

座谈会上，检查组听取了驻马店市自然资源和规划局近期测绘行政检查和行政处罚工作的汇报，查阅、核对了相关文件材料，了解了近两年驻马店市测绘地理信息工作情况，检查了“数字驻马店”项目

建设成果及应用、卫星基站远程监控系统建设、测绘成果及资料档案管理等工作情况，并对驻马店市下一步测绘地理信息工作提出了新的要求。

会议结束后，检查组赶赴上蔡县查验了基准站运行情况，并对当地新华书店等场所销售的地图产品进行了突击检查。

本次检查将进一步强化驻马店的测绘监督管理工作，促进驻马店市自然资源和规划局规范测绘行政检查和行政处罚行为，提升测绘地理信息管理人员的服务意识和法律意识，同时也为驻马店逐步建立测绘地理信息市场动态监控体系，引导测绘地理信息市场健康有序发展提供了保障。□（驻马店市自然资源和规划局 代保伟）

鹤壁市自然资源和规划局深入开展地图市场检查工作

近日，鹤壁市自然资源和规划局联合市国土资源监察支队对辖区涉及销售各类地图产品的超市、书店、报刊销售点、文化用品店、文体店等场所进行了检查。

执法人员对被检单位的地图产品和登载地图的教辅用书、报刊、儿童拼图玩具等进行了检查，重点检查是否存在“三无地图”（无编制单位、无出版单位、无地图审核号），漏绘、错绘我国台湾岛、钓鱼岛、赤尾屿等重要岛屿，漏绘我国藏南地区，以及违规标示涉密内容等问题。

在检查过程中，执法人员积极向经营者宣传国家版图与地图知识，增强他们对“问题地图”的辨别能力，并要求经营者规范进货渠



道，严把地图产品质量，一旦发现“问题地图”，要拒绝购入，立即举报。

本次检查有效清除了辖区“问题地图”的滋生土壤，提高了广大

经营者对“问题地图”的辨别能力，提升了群众自觉维护国家版图尊严的意识，促进了鹤壁市地图市场的健康有序发展。□（鹤壁市自然资源和规划局 石顺姣）

河南测绘青年走进小学开展主题党日、团日活动

9月20日，河南省测绘地理信息局团委组织青年党员、团员志愿者走进金水区纬五路第一小学，将主题党日、团日活动开在了课堂上，为学生们上了一堂生动有趣的国家版图知识课。

志愿者们精心准备了课件，围绕“规范使用地图、一点都不能错”这一主题，用图文并茂的方式讲解了国家版图概念、地图要素和地理信息相关知识，并通过知识抢答的方式提高了学习趣味性。同学们认真听讲，踊跃回答问题，课堂气氛十分活跃。课后，志愿者们还向学生赠送了地球仪、中国地图、世界地图等。



“通过这次活动，学生们初步了解了地图的基础知识，以及地图的分类和中国版图的演变过程，更加准确地认识了中国版图，进一步

强化了维护国家主权和领土完整的意识。”郑州市金水区纬五路第一小学的老师程玲如是说。☑（河南省基础地理信息中心 段晓玲 闫亚萍）

河南省测绘工程院组织开展“最美家庭”评选活动

为认真贯彻落实习近平总书记关于加强家庭家教家风建设的重要讲话精神，近日，河南省测绘工程院举办了“最美家庭”评选活动。

评选活动从8月6日正式启动，历时一个多月，通过自荐、部门推荐的方式进行，得到了全院职工的积极响应。终选环节中，七名家庭

代表质朴、真诚的发言赢得了在场人员的阵阵掌声。最终，郑伶俐、陈玉柯的双职工家庭胜出，获得院“最美家庭”称号。

该院院长勉励他们，要扎实做好本职工作，更好地发挥模范引领作用，用善举弘扬文明风尚，传播正能量。同时鼓励全院干部职工持

续践行中华民族家庭美德的丰富内涵，做良好家风的建设者、和谐文明家庭的创建者。

本次评选活动让全院干部职工将社会主义核心价值观内化于心、外化于行，有效带动了文明家风的形成，进一步促进了家庭和睦与社会和谐。☑（河南省测绘工程院 李群）



9月21日，河南省测绘地理信息局后勤服务中心党支部联合政七街社区党支部和光大银行关虎屯社区支行，开展了“防风险除隐患 保平安迎大庆”主题党日活动。活动现场，主办方讲解了家庭防火措施，演示了灭火器使用方法，发放了消防安全宣传册，并组织群众观看了消防安全知识宣传片和影片《建国大业》，受到了广大群众的一致好评。

☑（李响 丁翔）

夯实郑州不动产登记的权调基础

——方宇勘测有限公司服务郑州市不动产权籍调查纪实

◎ 本刊记者 陈庆贺 通讯员 冯文光

凌晨3点，郑州市不动产登记中心金水区分中心（以下称“金水区分中心”）大厅门口，已经排起了长长的队伍。人群中，有老人，有青年，有的带着凳子，有的带着被子，“就为了上午能排上号”。这是2016年9月郑州市办理不动产登记期间经常上演的一幕。看着彻夜排队的群众，方宇勘测有限公司（以下简称“方宇公司”）不动产权籍调查项目部负责人李飞飞化焦急为动力，连续熬夜赶自己的工作——不动产权籍调查。

如今，不动产权籍数据库已基本建成，从最初至少需要30个工作日，到现在1个工作日内即可完成对房屋的权籍调查，郑州市不动产权籍调查慢、办证难成为了历史。在不动产权籍数据库建设过程中，数百名方宇人冒着酷暑，每天工作十几个小时，用热情、汗水和责任为郑州市不动产登记工作保驾护航，与之一道从青涩走向成熟。

“这是我参加工作13年来工作量最大、最焦心的一个项目”

常言道：言之有物，言之有据，言之有因，言之有理。权籍调查工作是不动产登记的“物”“据”“因”和“理”，通过权籍调查，将土地、房产、林权等不动产分散登记时的登记数据进行房地挂接，落宗定位，完成权籍确认。

“权籍调查结果是不动产登记

的基础数据来源，也是定分止争的一个重要参考依据，关系到群众的根本利益。”方宇公司总经理王田磊介绍说，“我们的工作就是查清不动产的权属、位置、界址、楼号、楼幢图等基本情况，形成数据、图件表册等调查资料，为不动产登记、核发证书等提供依据。”

每天天微亮，方宇公司百余名员工便开始忙碌起来。一部分内业人员守在12部电话前，不停地拨打、接听，与业主约定调查时间；另一部分内业人员将外业队员传回的调查表制作成楼盘表，再把数据导入权籍调查系统，编制不动产单元号。

外业人员则奔走在金水区、管城区的各个小区，统计楼栋数、地下室个数、单元个数、楼层、户数等信息，填写调查表并拍照发给内业人员，天黑后再转战内业，协助制作楼盘表。

八九月的“秋老虎”还很“毒”，“一天外业跑下来得喝掉十来瓶矿泉水”。一天，外业队员刘刚在调查时被小区保安错当成可疑人员，他赶紧掏出了工作牌耐心解释，一位保安诧异地说道：“这么多小区，这么多楼，你们这样可要查到猴年马月，腿不得跑断了？”刘刚大大咧咧地笑笑：“我们公司派出了近100人出来调查嘞！至于腿嘛，权当锻炼啦。”

金水区是郑州的核心区域，存量房占比最多，流转率最高，二手

房不动产权籍调查程序繁琐、材料审核慢、土地信息不完整、抵押受阻等，一度让不动产登记频频卡壳。

“金水区有1800个小区，管城区有400个小区，加起来总共有近50万户。两个分中心每天有近400套不动产需要做权籍调查，而我们公司近百名内外业人员马不停蹄也只能完成100余套。虽然从项目一开始我们就天天加班到晚上10点半，但是工作量实在是太大了。”李飞飞感叹道，“这是我参加工作13年来，工作量最大、最艰难、最焦心的一个项目。”

“我们每个人都承受着身体和精神上的双重压力”

从2016年8月25日郑州市全面推行不动产统一登记开始，金水区和管城区分中心每天滞留200多套不动产权籍调查件，这个“雪球”越滚越大。到了9月初，金水区分中心大厅每日人满为患，等候办理业务的市民有增无减，熙熙攘攘堪比春运现场。

“一天下来吵得我头晕目眩，脑子嗡嗡作响，让人受不了。”刚到方宇公司就职即被派到金水区分中心负责对接工作的闫盘盘回忆说。

尽管面对群众咨询，闫盘盘投入了最大耐心，但事关群众切身利益，不动产证办不了，房子就一直不能交易、抵押，难免有人要急眼。

“有人大吵大闹，有人急得摔

东西，甚至还有人威胁恐吓我。金水区区分中心的工作人员劝我‘你一个女孩子，实在不适合这样的工作环境’。虽说心里确实害怕，但那些办结群众脸上喜悦的表情，让我感到莫大的欣慰，我决定坚持！”

一次，前来办证的群众闹得特别凶，闫盘盘苦劝无果，只能给项目负责人李飞飞打电话。已经连续加班半个多月的李飞飞一到现场，便被焦急、愤怒的群众围住。“现状是多方面原因造成的，我们测绘公司已经增派了人手、加班加点，一定会在保证质量的前提下，用最快速度完成权籍调查。”李飞飞苦口婆心地劝了半个小时，人群渐渐散去，可仍有一位群众情绪激动，不愿离开。眼看着就要动手，李飞飞冷静地说：“请您下手重点，让我在医院里多休息几天。”看着身材瘦弱、满脸疲惫的李飞飞，这名群众最终深叹口气离开了。

为了加快不动产权籍调查的工作进度，不拖办证的后腿，方宇公司不动产权籍调查项目部全体职工放弃了全部节假日，每天加班加点赶制楼盘表。十一期间，项目部实行早8点、晚8点“两班倒”，李飞飞和几名技术指导却连续多天驻守办公室“连轴转”，每天只能睡上三五个小时。新结婚不久的技术负责人罗超，连续加班3个月，顾不上回一趟家。“我们每个人都承受着身体和精神上的双重压力，但没有一个人喊苦叫累，为的就是能让群众早日拿到证。”王田磊说。

“为不动产登记保驾护航”

为了响应不动产登记中心的进度与目标规划，缩短群众的办件时间，方宇公司选派30余位专业技



术人员，每周对最新采集的不动产权籍数据进行归类整合，并研发了Excel表格插件，大大提高了楼盘表的制作效率。

不动产权籍调查项目部每周召开会议，研讨如何保质保量地提高效率、如何不留后患地缩短权籍调查时间，沟通解决内外业反馈的问题和难点。同时，方宇公司还邀请郑州市不动产局的专家，先后举办项目培训20余次，从楼盘表制作、检查到数据入库、权籍调查，深入剖析各环节，点拨难点、疑点，力求每一个项目参与人员都能规范掌握工作流程，明确各自职责。

“对成果守质量，对市民守时间”是方宇公司坚守的基本原则。开展权籍调查时，无论当天工作量有多大，数据绝对不能出错。为实现这个目标，公司对成果层层把关，先自检、再互检，历经层层检查才交付不动产登记中心。同时派专人配合不动产中心进行数据修改与维护；房屋注销或者现场核对数据，都需要与市民约定时间，共同到场。方宇公司要求并实现了每一次外业

都不放空话，每一次赴约都守时早到，做到了不影响市民日常工作安排，快速高效地完成外业采集，赢得了守时守信的口碑。

在保密工作方面，虽然权籍调查期间资料堆积如山，但是方宇公司严格按照保密制度，将所有资料有序封存在档案室里，日常由专人看管，派专人提取与归还，从未发生一件泄露群众信息的事件。

到2017年8月，方宇公司共完成了金水区、管城区入库宗地1641宗，入库楼幢7887栋，入库房屋473713户，为金水区和管城区不动产权籍建库工作打下了坚实的数据基础。在此期间，方宇公司也锻炼了技术团队，积累了宝贵经验，在房产与土地领域的业务更加熟练。目前，公司已拥有多个成熟的不动产权籍调查团队，业务涉及河南省多个市县。

“在不动产登记领域，我们将继续以服务民生为出发点，以服务不动产权籍调查为依托，做好便民及不动产测绘项目，为不动产登记保驾护航。”王田磊如是说。☑

遥感大数据 为智慧城市装上“天眼”

◎ 中国测绘学会智慧城市工作委员会

遥感技术能够远距离、非接触精准探测目标物，具有空间覆盖广阔、快速、信息丰富等特点，是空间信息动态采集与监测的重要技术。因而，在土地利用、城市化及荒漠化监测，农作物、森林等可再生资源的监测和评估，灾害监测和环境监测等领域得到了广泛应用。

利用卫星遥感监测城市，就如同给城市安装了“天眼”，全天候、无死角、动态实时采集城市遥感影像，在服务数字城市和智慧城市方面也独具优势。通过数据挖掘，提取城市信息，比如对城市区域结构、布局、水质水系、道路、交通、减灾、建筑物等信息的提取，最终得到分门别类的信息产品，形成遥感大数据。而对数据信息的充分运用，极大提升了城市管理的智慧化水平。

目前，遥感技术以及遥感大数据，在建筑废弃物智慧监管、智慧环保与城管、黑臭水体智慧监测、智慧农业、智慧规划以及城中村拆迁改造等方面，都得到了较为充分的、突破性的应用。

建筑废弃物智慧监管

我国正处于城市化高速发展的阶段，城市规模日益扩大，人口高度密集，经济活动日趋活跃。城市化进程的加快使得安全生产问题也越来越突出。随着重点一二线城市

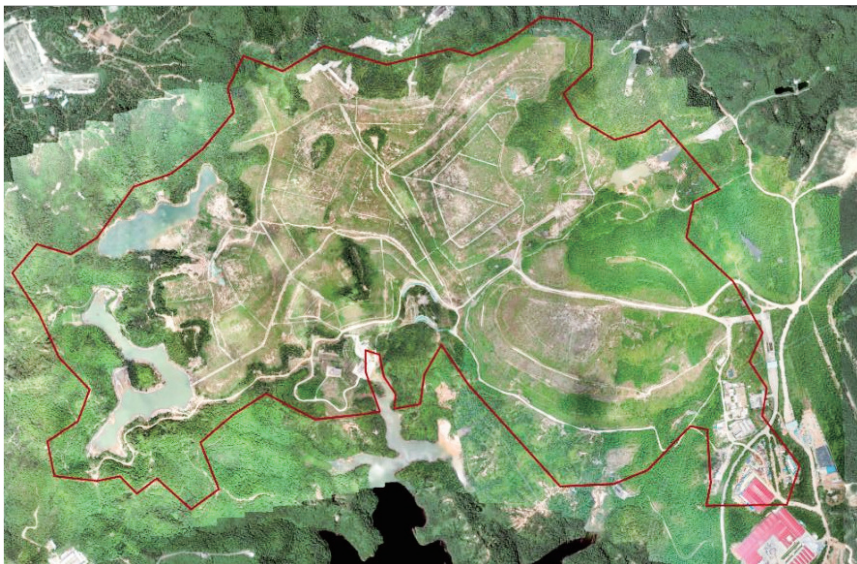
建设项目的增多，特别是轨道交通建设项目快速开展，余泥渣土数量呈“井喷”趋势。

在建筑废弃物清运过程中，由于超载超速、偷排乱倒和受纳场超负荷运行等问题突出，不但带来环境污染，若监控监管和处理不力，还会成为重大安全隐患。此前，个别城市曾出现过建筑废弃物受纳场重大滑坡灾难事故，这为城市管理者敲响了警钟。

为推进城市建筑废弃物管理创新，深圳市政府推出建筑废弃物智慧监管项目建设，综合运用物联网、遥感、云计算、大数据智慧分析等新一代信息技术手段，实现深圳市建筑废弃物的排放、运输、中转、回填、受纳、利用等处置活动及对

其进行智慧化监督监管。

针对建筑废弃物受纳场及周边影响区的动态监测分析与安全预警，集成实时传感网、高精度北斗定位测量、无人机近景遥感及三维建模等技术，构建受纳场堆填体多传感器协同监测系统，实现堆填体的形态、形变、体积、含水量等运行指标动态变化实时观测，引导堆放科学布局，支持容量预测分析和受纳统筹规划。建立安全监测预警指标体系和堆填体边坡动力过程模型，进行堆填体边坡稳定性风险分析和预警。运用干涉雷达卫星PSP-InSAR技术，构建建筑废弃物受纳场周边影响区沉降形变过程监测模型与建筑物差异性沉降、倾斜度计算70模型，为周边影响区建



● 填埋场卫星遥感影像（深圳市城市公共安全技术研究院/图）

筑物安全评估提供依据。

上述智慧监管体系的构建，为相关部门对建筑废弃物运输和处置的科学管理提供依据，为联合执法提供服务与保障，为应急指挥提供决策支持，从而全方位提升建筑废弃物运输处置的效率及管理能力，改善城市道路交通和生态环境，促进经济与环境协调发展，在更好地完成城市建设任务的同时避免污染环境和危害市民生命安全。

遥感技术赋能智慧环保

昆明市拥有丰富的森林、矿产资源，有滇池等丰富的水资源和景观资源，近几年城市发展迅速，生态环境保护与城市综合管理工作任务重、责任大。在中央高度重视环境治理工作，对地方政府厉行环保督责的背景下，传统环境治理手段已无法解决昆明的环境治理问题。

2018年1月起，昆明市携手二十一世纪空间技术应用股份有限公司率先引入遥感技术，实施“昆明市利用卫星遥感监测技术开展生态环境保护与城市综合管理项目”，通过高频度快速获取全市卫星遥感影像数据，掌握地表覆盖现状，动态监测地表变化情况，及时发现生态保护、环境治理、资源管理，以及城市规划、建设、管理等方面存在的问题，形成“早发现、早报告、早整治”的管理闭环，为政府部门管理、执法、决策提供依据。

昆明通过实施该卫星遥感监测应用项目，持续开展疑似矿区、滇池周边管护、入滇河道周边管护、疑似违法建设、大型垃圾渣土堆放、城市绿地、重点自然保护区、重点风景名胜区、重点水源保护区等多方面业务专题监测，从而服务于环

保治理。更进一步，通过卫星遥感这一城市“天眼”，全面掌握了昆明市地表资源分布现状，摸清山、水、林、田、湖、草“家底”，为市政管理部门决策所用。

该卫星遥感项目面向昆明市十多个相关委办局，为业务管理提供数据支持、技术支持及分析决策支持，有效实现宏观与微观的结合，拓宽城市管理监督核查渠道，加强对城市管理与生态环境痼疾顽症的治理力量，做到新生问题早发现、业务管理能分析、问题处置有监督。

另外，昆明卫星遥感监测项目实现城市管理问题的“一张图”空间化，并通过信息化系统实现问题逐级下沉，将各类城市监测问题落到区县、街道、社区，做到“问题归属责任清、问题处置效率高”，有效提高问题处置效率，提升城市现代化、智慧化治理能力。

黑臭水体卫星遥感监测

城市黑臭水体是水体污染的一种极端现象，是目前较为突出的城市环境问题。国务院颁布的《水污染防治行动计划》明确要求，全国地级及以上城市建成区应于2020年底前完成黑臭水体治理目标。

与主要依靠地面人工测量，耗时费力，采样点位布置数量和监测频率有限的传统黑臭水体监测相比，卫星遥感可以进行快速、动态、全局性监测。北京、西安、沈阳等市的黑臭水体治理行动中，都采用了黑臭水体卫星遥感监测，目前多地正在角逐“城市黑臭水体治理示范城市”。

北京市利用遥感集市高分辨率卫星影像数据，空间分辨率0.8米的高分2号和空间分辨率2.1米的

资源3号对北京建成区内主要水域开展遥感提取，在此基础上结合北京市上报的黑臭水体名单，获取了北京市建成区61段黑臭水体的空间分布，从而开展了相应的遥感监测与空间分析工作。这对北京城市黑臭水体的动态实时精准监测及精准有效治理提供了技术保障。

卫星遥感技术不仅可以筛查遗漏的黑臭水体，还可以进一步参与黑臭水体整治效果评估以及整治后的后评估。此外，卫星遥感技术还可用于加强水体修复，系统修复江河、湖泊、湿地等水体，强化滨河滨湖绿带及生态护岸建设。我国高分系列、资源卫星系列等高空间分辨率卫星的逐步应用，为我国城市黑臭水体工程整治以及水体修复提供了宝贵的遥感大数据。

智慧农业中的遥感应用

我国是农业大国，无论是解决近14亿人口的吃饭问题，还是面临的人多地少基本国情，都决定了农业在国民经济中的基础地位。而传统农业存在严重的“看天吃饭”问题，且囿于农户个体化经营中的科技运用难题，传统农业亟待向现代农业转变。

农作物的监测和估产是农业中应用遥感技术的主要方向之一，利用高分遥感影像信息提取可以识别农作物种植区和种类，从而监测农作物种植面积，再获取作物的长势情况，结合病虫害监测和具体的信息提取模型得出农作物的产量。

遥感技术应用于农业领域最大优势，是可快速获取宏观资源信息，对耕地、草地、水域等农业自然资源的数量、质量和空间分布进行监测与评价，从而为农业资源开发、



● 北京 2 号卫星黑臭水体监测示意图 1、2 (二十一世纪空间技术应用股份有限公司 / 图)

利用与保护, 农业规划、生态环境保护、可持续发展等提供科学依据。

PIE-Landscape 智慧农业决策平台, 利用精准气象预报结合卫星遥感技术运用到农业领域, 服务 2000 亩的北京“京城梨园”, 通过对“京城梨园”的土壤精细监测从而形成土壤质量监测报告, 建议“京城梨园”适时适量追加有机肥; 通过对寒潮来临的精准预测, 使得“京城梨园”事先采取防范措施, 这些高分遥感技术的实际应用, 为“京城梨园”2018 年的丰收打好基础。

目前, 遥感技术在农业中的应用, 主要集中在作物监测、资源监测和灾害监测等板块, 而利用遥感对作物进行监测, 已经能够完全覆盖农作物整个生命周期, 包括作物种植面积监测、作物长势情况、作物产量估算、土壤墒情监测、作物病虫害监测与预报。

高分遥感 在空间规划监管中的应用

高分遥感专项被称为“中国人自己的全球观测系统”, 是《国家中长期科学与技术发展规划纲要

(2006—2020 年)》确定的十六个重大科技专项之一, 于 2010 年批准启动实施。到目前为止, 已在各省区市建立了 30 个高分中心, 形成了高分相关标准规范, 300 余项数据、信息、软件和应用产品, 面向全国 40 多个行业提供服务。

而随着工业化、城镇化的加速发展, 我国人地矛盾日益加大, 各项空间规划在引领城市发展、合理布局城市空间方面发挥着不可替代的作用。但各地空间规划实施缺乏有效的监督手段, 土地违法违规问题十分严重, 成为长期困扰我国可持续发展的突出问题。传统的靠人力巡查的规划监测方式, 不仅费时费力, 而且难以实现广域覆盖, 人工智能和高分遥感技术为空间规划监测提供了新的技术手段。

利用高分遥感影像高空间分辨率、高清晰度、信息量丰富及数据时效性强等优点, 辅助监测各市县规划实施, 通过对高分遥感影像数据的智慧分析, 及时发现各地违规开发建设情况。

通过梳理各类用地的管理法规, 结合城市空间规划管控要求, 明确能够通过遥感影像监测到的对象。利用计算机分类技术, 从遥感

影像智能提取一段时间内监测对象的变化图斑, 自动输出变化图斑的信息, 包括变化前后的影像、空间位置、地类属性、变化过程、所在行政区域以及所属范围。结合各市县项目审批数据, 将变化图斑中的合法部分剔除, 筛选出疑似违法图斑。把疑似违法图斑下发各市县核查, 各市县现场核查后反馈情况, 上级单位根据反馈情况进一步筛选出重点督查图斑, 再下发市县整改, 市县整改后反馈整改结果。以此为基础, 构建一整套监测指标体系, 建设信息化的空间规划监测、管控系统, 为各级规划制定与实施部门提供空间规划执行过程各类违规行为的核查、管理、反馈与展示。

利用机器学习、大数据分析等先进技术, 搭建某地区规划管理和空间规划遥感监测系统。通过遥感影像监测国土空间变化, 实时掌握全区规划实施情况, 智能识别监督违法建设、批而未建等行为, 实现违法建设早发现、及时查处, 防止违法建筑出现新的回潮。识别疑似违法开发建设行为信息通过省、市、县三级联动的空间规划信息系统线上监管, 强化国土用途管制, 全面提升了城乡规划管理的质量。

倾斜摄影技术 在城中村拆迁改造中的应用

“城中村”布局混乱，基础设施缺失，环境卫生、消防治安等问题突出，极大降低了居民的生活质量，影响城市的整体面貌。而城中村拆迁工作涉及居民切身利益，为能合理、合法地开展房屋拆迁工作，政府需要做大量的前期准备，不仅要调取、收集几十年来的矢量、影像、批文等历史档案，还要安排大量人员实地摸底排查、丈量取证，不仅工作量巨大，而且常有各种纷争。有不配合的，有突击搭建的，有无理取闹的，调查、取证、丈量、签约等工作经常遇到阻碍。

在温州市城中村拆迁改造工作中，温州市勘察测绘研究院根据项目需求通过低空多镜头无人机航拍、像控测量、倾斜摄影数据处理等手段，建立城中村实景三维场景，确保拆迁主管部门及各拆迁街道在拆迁工作启动前拿到高现势性和清晰度的实景三维场景，作为摸底排查、沟通交流、资料复核的重要基础性数据资料。

城中村实景三维场景在温州城中村拆迁工作中取得了很好的应用效果，可以在计算机中全要素展现城中村真实面貌，极大减少了工作人员实地奔波的次数与劳动强度，辅助城中村拆迁鉴定工作。

为城中村改造工作提供了全要素地图，将作业区域各要素都真实反映在场景中，比二维地图更直观，有助于摸底调查、拆迁工作沙盘推演、进度控制、项目管理工作等。

为拆后纠纷提供了实景证据，在建筑拆除后保留一份真实、直观、三维化的证据资料。拆迁户在拆后若有疑义，实景三维场景也能提供

真实的建筑还原，方便沟通、协调工作的开展。

为城市建设保留历史档案，随着城市发展、时代变迁，城市地形地貌发生了翻天覆地的变化，实景三维场景可以作为历史档案资料，在计算机中还原城市的历史面貌。

目前，倾斜摄影可广泛应用于“智慧城市”各领域，包括城市规划、建设和管理等各个方面，尤其在公共安全与应急反恐方面具有其他数据源不可替代的价值。倾斜影像能够使指挥决策者看到比正射影像更多的环境信息。相比只能看到屋顶的正射影像，倾斜影像可看到房屋侧面的紧急出口，影像上任意点之间可以进行准确量算，比如计算视距距离、设计制高点和狙击方案等。这些事发地周围的详细信息，在应急行动中关乎人员及财产的安全，有时甚至能起到决定性作用。

未来前景

随着物联网、云计算、大数据、人工智能等新一轮信息技术浪潮迅速推进，智慧城市建设已成为全球城市发展关注的焦点，公共信息平台作为智慧城市应用的基础支撑平台，正在被人们所重视。而涉及天空地一体化立体观测与应用的公共信息平台，正是基于空间卫星导航与定位技术和遥感技术。

遥感大数据具有宏观性、海量性、实时性等数据特征与优势。一景遥感影像的覆盖范围从数平方公里、数百平方公里、数千平方公里，甚至到数万、数十万以至数千万平方公里，既能明察秋毫，又可洞察宇宙。同时，遥感数据具有单项数据量较大（GB级及以上）的特征，高分2号卫星10分钟过境下传的

数据超过4.8TB，后续高分卫星数据将增加数倍甚至数十倍。

将遥感技术运用到城市管理中，可将遥感数据上传至公共信息服务平台，综合城市宏观全貌和微观图像，加强城市统一管理。另一方面，也可以通过遥感分析模型反演城市扩张建设情况，提取城市土地利用、环境监测等数据，为城市建设、城市环保、城市应急提供决策支持。总之，通过建一个基于遥感技术和空间大数据运行的城市平台，最终建设一个服务政府部门并便捷百姓生活的城市。

从陆地观测卫星体系，到海洋观测卫星体系，再到大气观测卫星体系，我国拥有最为齐全的对地遥感观测体系。

另外，高分辨率对地观测系统重大专项的启动实施，掀开了我国遥感新时代，我国已在各省区市建立了30个高分中心，形成了高分相关标准规范，300余项数据、信息、软件和应用产品，面向全国40多个行业提供服务。同时，本世纪以来，商业化遥感在我国陆续兴起，卫星遥感民营企业陆续成立，发射了一系列商业遥感卫星。商业化遥感成为国家系统的重要补充，两者优势互补形成完整卫星服务体系，为我国的卫星遥感技术的应用落地奠定了坚实的基础。

深入挖掘遥感技术在城市化各领域的应用，对于推进智慧城市建设和打造智慧城市生态圈，具有基础性的重要意义。我国在智慧遥感技术方面所拥有的雄厚实力，加之我国大规模城镇化正在快速推进中，这为遥感技术在城镇化和智慧城市建设中发挥作用提供了广阔空间、奠定了坚实基础。（本文摘编自《中国测绘》杂志2019年第6期）

道路圆形竖曲线严密计算公式

孙现申¹ 岳魁²

(1. 郑州工业应用技术学院 建筑工程学院, 河南 郑州 451150; 2. 方宇勘测有限公司, 河南 郑州 450000)

摘要: 推导了一套用于道路圆形竖曲线高程计算的严密公式, 该公式具有推导严密、适用面广、使用方便等特点, 可供教学与生产参考与借鉴。

关键词: 道路工程; 圆形竖曲线; 严密公式

道路上、下坡的光滑连接常由圆曲线完成, 该曲线的高程计算在一般教材中总是用近似方法, 在一般情况下这不影响道路的施工精度。但道路建筑复杂度和施工精度要求的提高让竖曲线严密计算成为必要, 计算技术的迅速发展和普及, 又使一般的数学计算很容易实现, 所以在教学和生产中, 竖曲线计算应采用严密公式。

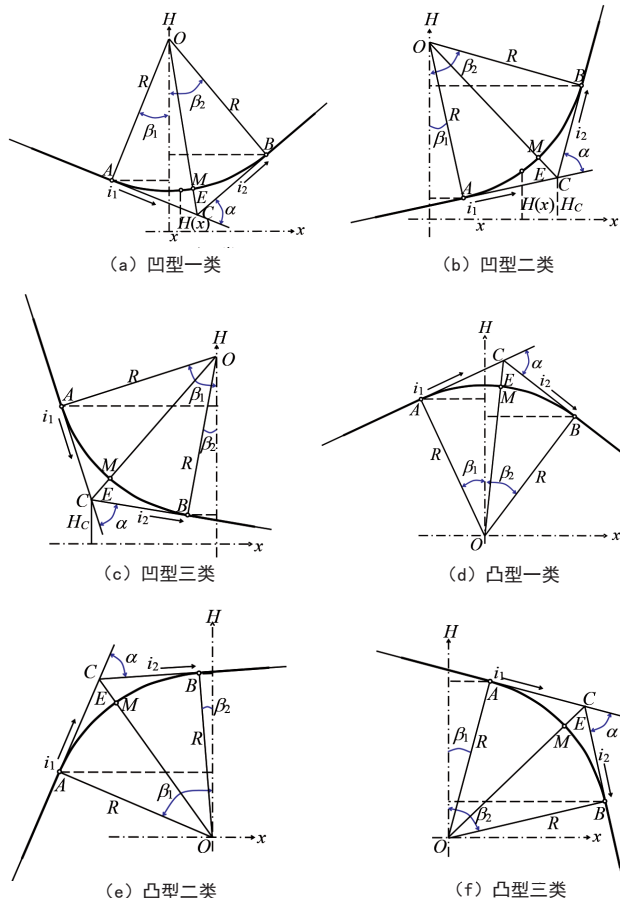


图1 道路圆形竖曲线

图1表示了道路圆形竖曲线的6种不同类型, 其中, 凹型竖曲线 ($i_2 > i_1$) 分为3类: 一类 $i_1 < 0$ 、 $i_2 > 0$,

如图1(a)所示; 二类 $i_1 > 0$ 、 $i_2 > 0$, 如图1(b)所示; 三类 $i_1 < 0$ 、 $i_2 < 0$, 如图1(c)所示。凸型竖曲线 ($i_1 > i_2$) 也分为3类: 一类 $i_1 > 0$ 、 $i_2 < 0$, 如图1(d)所示; 二类 $i_1 > 0$ 、 $i_2 > 0$, 如图1(e)所示; 三类 $i_1 < 0$ 、 $i_2 < 0$, 如图1(f)所示。为看图清楚起见, 对图1进行了很大的夸张表示。

在图1中, 已知变坡点C的里程 C_C 和高程 H_C 、第1坡度 i_1 、第2坡度 i_2 、圆形竖曲线的半径 R 。记圆心为O, 第1切点(曲头)为A, 第2切点(曲尾)为B, 曲线中点为M。根据已知, 依次可以算得:

线型判断符:

$$s = \text{sign}(i_2 - i_1) \quad (1)$$

当 $s > 0$ 时, 圆形竖曲线为凹曲线; 当 $s < 0$ 时, 圆形竖曲线为凸曲线。

第1、2倾角, 亦即圆形竖曲线两切线与水平面的夹角:

$$\beta_1 = \arctan|i_1| \quad (2)$$

$$\beta_2 = \arctan|i_2| \quad (3)$$

倾角增量, 亦即圆形竖曲线两切线的夹角:

$$\alpha = |\arctan i_2 - \arctan i_1| \quad (4)$$

切线长:

$$T = \overline{AC} = \overline{BC} = R \cdot \tan \frac{\alpha}{2} \quad (5)$$

外矢距:

$$E = \overline{MC} = R(\sec \frac{\alpha}{2} - 1) \quad (6)$$

第1、2切点(曲头、曲尾)A、B的里程:

$$C_A = C_C - T \cos \beta_1 \quad (7)$$

$$C_B = C_C + T \cos \beta_2 \quad (8)$$

第1、2切点(曲头、曲尾)A、B的高程:

$$H_A = H_C - T \frac{i_1}{\sqrt{1+i_1^2}} \quad (9)$$

$$H_B = H_C + T \frac{i_2}{\sqrt{1+i_2^2}} \quad (10)$$

圆心O的里程, 由A点推算, 可得:

作者简介: 孙现申(1962—), 男, 汉族, 从事工程测量教学工作。E-mail: 3146895761@qq.com

$$C_o = C_A - sR \frac{i_1}{\sqrt{1+i_1^2}} \quad (11)$$

或由 B 点推算, 可得:

$$C_o = C_B - sR \frac{i_2}{\sqrt{1+i_2^2}} \quad (12)$$

圆心 O 的高程, 由 A 点推算, 可得:

$$H_o = H_A + sR \cos \beta_1 \quad (13)$$

将公式 (9) 代入公式 (13), 可得:

$$H_o = H_C - T \frac{i_1}{\sqrt{1+i_1^2}} + sR \cos \beta_1 \quad (14)$$

或由 B 点推算, 可得:

$$H_o = H_B + sR \cos \beta_2 \quad (15)$$

将公式 (10) 代入公式 (15), 可得:

$$H_o = H_C + T \frac{i_2}{\sqrt{1+i_2^2}} + sR \cos \beta_2 \quad (16)$$

由上, 可得在如图 1 所示 x - H 坐标系中, 圆形竖曲线方程为:

$$H(x) = H_o - s\sqrt{R^2 - x^2} \quad (17)$$

至此, 如果知道某点与 O 点的里程差, 就可以用公式 (17) 计算出该点的精确高程。曲线另外的特征点的计算罗列如下。

曲线中点 M 是直线 OC 的分割点, 故其里程与高程可由下式给出:

$$C_M = \frac{C_o \times E + C_c \times R}{E + R} \quad (18)$$

$$H_M = \frac{H_o \times E + H_c \times R}{E + R} \quad (19)$$

过 C 点铅垂线与曲线交点的高程:

$$H_{\text{曲}C} = H_o - s\sqrt{R^2 - (C_c - C_o)^2} \quad (20)$$

过 O 点铅垂线与曲线交点, 有文献称为最值点, 也就是凹曲线的最低点, 或凸曲线的最高点, 其里程即 C_o , 其高程由公式 (17) 可得:

$$H_{\text{曲}O} = H_o - sR \quad (21)$$

具体的圆形竖曲线计算并不需要上述所有的公式。必要的公式依次为公式 (1) ~ (8)、(11)、(13)、(17)、(18), 其余的公式可用于检核计算。

依上述过程和公式, 使用 True BASIC 算法语言编程, 进行了多算例验证, 下面是其中一例的输出结果:

表1 道路圆形竖曲线元素计算结果

变坡点里程	$C_c = \text{DK1}+325.000$
变坡点高程	$H_c = 71.500\text{m}$
第1坡度	$i_1 = -5.0\%$
第2坡度	$i_2 = -25.0\%$
圆形竖曲线半径	$R = 500\text{m}$
第1倾角	$\beta_1 = 2^\circ 51' 45''$
第2倾角	$\beta_2 = 14^\circ 02' 10''$
倾角增量	$\alpha = 11^\circ 10' 26''$
切线长	$T = 48.910\text{m}$
外矢距	$E = 9.661\text{m}$

表2 道路圆形竖曲线高程计算结果

桩号	竖曲线点高程 H (m)
DK1+276.151 (A , 曲线起点)	73.942
DK1+280	73.735
DK1+290	73.057
DK1+300	72.177
DK1+310	71.095
DK1+320	69.808
DK1+323.601 (M , 曲线中点)	69.294
DK1+325.000 (C , 变坡点)	69.087
DK1+330	68.315
DK1+340	66.614
DK1+350	64.704
DK1+360	62.581
DK1+370	60.243
DK1+372.450 (B , 曲线终点)	59.638

关于道路圆形竖曲线的严密计算公式, 已有若干文献报道。比较而言, 本文给出的计算公式, 突出优点在于将各种类型的圆形竖曲线统一在一个计算模型中, 而不必在每次计算前先判断圆形竖曲线的类型, 然后再选择相应的公式。

参考文献

- [1] 郑明春. 竖曲线近似程度分析[J]. 测绘通报, 1997(9): 7-10.
- [2] 高永刚. 竖曲线高程计算及程序设计[J]. 北京测绘, 2002(1): 29-31.
- [3] 黄庆祥. 两种形式的竖曲线计算方法及结果分析[J]. 山西建筑, 2012, 38(27): 161-162.
- [4] 刘庆金. 公路桥梁竖曲线上高程值计算新方法[J]. 地矿测绘, 2013, 29(2): 14-17.
- [5] 欧龙. 公路与铁路路线任意变坡点连续竖曲线高程计算[J]. 柳州师专学报, 2013, 28(4): 135-140.
- [6] 曹智翔, 何应鹏. 公路桥梁竖曲线上高程值严密算法[J]. 测绘通报, 2014(S1): 241-244.
- [7] 王西林. 两种形式竖曲线计算方法的比较与分析[J]. 铁道建筑技术, 2014(增1): 316-318.
- [8] 许微微, 吴瑞国. 竖曲线最值点位置及曲线任意点高程准确计算[J]. 山西建筑, 2014, 40(32): 214-216.
- [9] 王百勇, 张艳华. 手机移动版Excel在道路竖曲线计算中的应用[J]. 郑州铁路职业技术学院学报, 2015, 27(4): 43-44.
- [10] 梁永平. 高速铁路竖曲线设置误差分析[J]. 测绘地理信息, 2016, 41(2): 81-83.

无人机影像正射纠正与拼接技术的研究与应用

孟凡东

(新疆维吾尔自治区第二测绘院, 新疆 乌鲁木齐 830001)

摘要: 对无人机影像快速拼接技术进行研究, 分析了影像拼接误差, 采用 SIFT 算法和 SURF 算法对尺度不变特征进行提取, 根据特征描述符间的欧氏距离进行特征匹配, 并使用 RANSAC 算法剔除误匹配点对, 利用单应性矩阵实现无人机的影像拼接。结果表明, SIFT 算法和 SURF 算法均能较好地对影像特征进行提取, SURF 算法在效率上更优, RANSAC 算法的剔除效果较好, 能够得到良好的拼接影像。

关键词: 无人机; 正射纠正; SIFT 算法; SURF 算法; 影像拼接

1 引言

无人机影像拼接技术在地质灾害监测、新农村建设、自然资源调查等领域具有十分广阔的应用前景^[1-2]。但是由于无人机影像飞行高度与数码相机视场角的限制, 像片数量多, 单幅影像覆盖范围较小, 影像倾角过大等问题^[3], 难以有效覆盖目标区域。为了解决影像视场范围与分辨率之间的矛盾, 需要将所获得的影像快速拼接成大视场全景图^[4]。国外学者 Richard 提出基于运动的全景影像拼接模型^[5], Kim 等提出在规则格网特征空间采用连续块匹配的全景影像快速拼接方法^[6]。国内学者刘庆元通过 DGPS 位置参数对影像正射纠正, 使拼接影像具有了地理位置信息^[7]; 袁晓亚提出基于改进 Harris 角点特征匹配的图像拼接方法^[8]。

本文详细分析了无人机影像拼接误差产生的原因, 在此基础上根据航飞 POS 参数, 对无人机影像进行正射纠正, 采用 SIFT 算法和 SURF 算法对尺度不变特征进行提取, 根据特征描述符间的欧氏距离进行特征匹配, 利用 RANSAC 算法剔除误匹配点对, 并计算投影变换矩阵, 最后利用加权平均法对影像进行融合, 得到无拼接缝的影像。

2 无人机影像拼接误差分析

无人机影像拼接的误差主要包括影像拼接系统误差、影像拼接偶然误差、影像拼接粗差。

(1) 首先, 无人机飞行过程中由于质量小、惯性小, 受气流影响比较大, 飞行不稳定, 导致飞行航线平移, 其曲线轨迹、俯仰角、侧滚角、旋偏角变化较快, 相邻影像的航向和旁向重叠度变化大; 其次, 由于相邻

影像的旋偏角大, 传统的灰度相关算法较难实现; 再次, 飞行器的飞行高度、俯仰角和侧滚角受气流影响发生变化, 造成相邻影像间的比例尺差异较大, 灰度相关的成功率和准确性降低。将不同影像投影到同一平面进行影像处理时, 采用放射变换模型不能很好地消除影像畸变, 其误差会随着原影像被传递到合成的新影像中^[3]。

(2) 由于相邻影像的左右和上下重叠度变化大, 在相邻影像的接边处, 会出现多张影像同时存在相同区域的现象, 对重叠区域进行颜色融合拼接处理会引起误差^[3]。

(3) 在影像拼接过程中, 由于影像本身的质量问题或者算法不合适, 会出现大量的匹配点错误, 从而引起匹配粗差, 影响无人机影像的拼接质量。

3 关键技术

本文通过 POS 参数对无人机影像正射纠正, 采用基于特征的影像匹配方法, 利用 RANSAC 算法剔除误匹配点对, 并计算投影变换矩阵, 最后利用加权平均法对影像进行融合, 得到无拼接缝的影像。影像拼接的总体流程如图 1 所示。

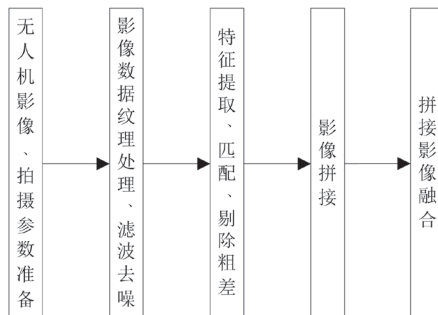


图1 影像拼接总体流程

作者简介: 孟凡东 (1983—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事工程测量、无人机测量、基础测绘、国情监测等方面的工作。E-mail: wtl850715@163.com

3.1 无人机图像的正射纠正

无人机影像在成像瞬间，由于受地球曲率、大气遮光、地形起伏等因素影响，影像中各像点均存在不同程度的几何变形，需要对影像进行正射纠正。通常采用共线方程进行正射纠正，具体步骤如下。

(1) 利用 POS 数据，应用公式 (1) 计算旋转系数：

$$R = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \varphi & 0 & -\sin \varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \varphi & 0 & \cos \varphi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \sigma & \sin \sigma \\ 0 & \sin \sigma & \cos \sigma \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \kappa & -\sin \kappa & 0 \\ \sin \kappa & \cos \kappa & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

(2) 根据相机检校参数所得内方位元素焦距 f ，像主点坐标 (x_0, y_0) ，确定图像四个角点在像平面坐标系上的坐标，分别为 $(-w/2-x_0, h/2-y_0)$ $(w/2-x_0, h/2-y_0)$ $(w/2-x_0, -h/2-y_0)$ 和 $(-w/2-x_0, -h/2-y_0)$ 。其中， w 为影像的列数， h 为影像的行数。

(3) 应用公式 (2) 计算四个角点相应的大地坐标。式中 X 、 Y 为角点大地坐标， Z 对应为地面点真实高程，在这里可采用测区地面平均高程替代。

$$\begin{aligned} X &= \frac{a_1 x + a_2 y - a_3 f}{c_1 x + c_2 y - c_3 f} (Z - Z_s) + X_s \\ Y &= \frac{b_1 x + b_2 y - b_3 f}{c_1 x + c_2 y - c_3 f} (Z - Z_s) + Y_s \end{aligned} \quad (2)$$

(4) 用四个角点的大地坐标确定纠正后像素的行列数，并以此建立正射影像的框架，计算框架内每个点的地理坐标。

$$\begin{aligned} col &= (X_{\max} - X_{\min}) / \text{resolution} \\ row &= (Y_{\max} - Y_{\min}) / \text{resolution} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} X_u &= X_{\min} + j \times \text{resolution} \\ Y_u &= Y_{\min} + i \times \text{resolution} \end{aligned} \quad (4)$$

其中， resolution 为图像的分辨率， (i, j) 为正射影像框架中的索引值。

(5) 计算正射影像每个像素的像平面坐标和图像坐标。

$$\begin{aligned} x_j &= -f \frac{a_1(X_u - X_s) + b_1(Y_u - Y_s) + c_1(Z_{uv} - Z_s)}{a_3(X_u - X_s) + b_3(Y_u - Y_s) + c_3(Z_{uv} - Z_s)} \\ y_i &= -f \frac{a_2(X_u - X_s) + b_2(Y_u - Y_s) + c_2(Z_{uv} - Z_s)}{a_3(X_u - X_s) + b_3(Y_u - Y_s) + c_3(Z_{uv} - Z_s)} \end{aligned} \quad (5)$$

z_{uv} 取测区的平均高程，然后应用公式 (5) 计算像素在影像坐标系中的坐标，如此即完成影像的正射纠正^[9]。

$$\begin{aligned} J &= \frac{x_j}{d} + u_0 \\ I &= v_0 - \frac{y_i}{d} \end{aligned} \quad (6)$$

3.2 特征提取与匹配

尺度不变特征包括特征点和特征描述符两部分，其提取算法主要有 SIFT 算法和 SURF 算法两种。SIFT 算法是在构建的尺度空间中进行极值检测，并对提取到的极值点进行筛选，剔除不稳定的点，定义每个稳定特征点的主方向，最后根据特征点周围图像的局部特性形成特征描述符，用以匹配。SURF 算法是 SIFT 算法的一种改进，主要使用 Hessian-Laplacian 来近似 Gaussian-Laplacian，并使用方框滤波代替二阶高斯滤波进行计算，从而实现更快的特征提取速度^[10]。

3.3 影像配准与融合

两幅影像经过投影变换可以映射至同一坐标系下，影像 I_1 和 I_2 的对应关系可以表示为 $I_2 = H \times I_1$ ， H 为透视变换矩阵，它是一个 3×3 满秩矩阵，通常表示为如下形式：

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

矩阵 H 共有 8 个未知参数，使用线性方法求解至少需要 4 对特征点的坐标，联立 8 个方程，才可以求得变换矩阵。经过特征匹配得到的匹配点中一般都存在误匹配，因此需要根据几何限制和其他附加约束消除错误匹配，提高鲁棒性。本文用 RANSAC 算法计算变换矩阵，求出变换矩阵后，进行影像融合^[4]。影像融合需要消除成像时间、曝光时间、大气等因素的干扰，导致无人机图像在重叠区存在较明显的灰度、色彩差异，出现影像拼接缝。采用重叠影像处的像素灰度值取加权算数平均值法融合影像。

4 实验及分析

实验选取固始县某区域的航拍影像进行拼接，同时对 SIFT 算法和 SURF 算法在 C++ 环境下进行测试，第一组是相邻航带上的两幅影像，相机为索尼 a5100，像幅大小为 6000×4000 像素，如图 2 所示。第二组是同一条航带上的两幅影像，相机为尼康 D810，像幅大小为 7360×4912 像素，如图 3 所示。在同样条件下进行两种情况影像匹配的各项评判因素对比，通过实验分析确定哪种方法更适合无人机影像的快速拼接。

在相同环境下，对两组影像分别进行 SIFT 算法和 SURF 算法特征匹配实验，实验中 SURF 算法运算过程中的 Hessian 矩阵行列式阈值设为 3000、匹配阈值取

0.6, 计算初始 H 矩阵时 RANSAC 阈值设为 5。实验结果如表 1 所示。



图2 第一组实验影像



图3 第二组实验影像

表1 SIFT算法与SURF算法实验结果比较					
算法		第一组影像		第二组影像	
		左片	右片	左片	右片
特征数	SIFT 算法	1529	1223	3981	3728
	SURF 算法	1167	1075	3627	3654
特征提取时间 /ms	SIFT 算法	259		2439	
	SURF 算法	198		1482	
匹配对数	SIFT 算法	225		1450	
	SURF 算法	148		1224	
匹配时间 /ms	SIFT 算法	182		1053	
	SURF 算法	204		852	

从实验数据可知,影像越大,特征越丰富,能够提取出的特征数量也就越多,匹配的特征点对数也相应增加;在 SIFT 算法和 SURF 算法的比较中, SIFT 算法的特征提取耗时较长, SURF 算法的优势明显;在匹配时间的比较上,两种算法的区别不大,主要与数据量的大小有关。剔除误匹配点对的特征匹配效果如图 4 所示。

完成精确匹配后,第二组影像的拼接效果如图 5 所示。

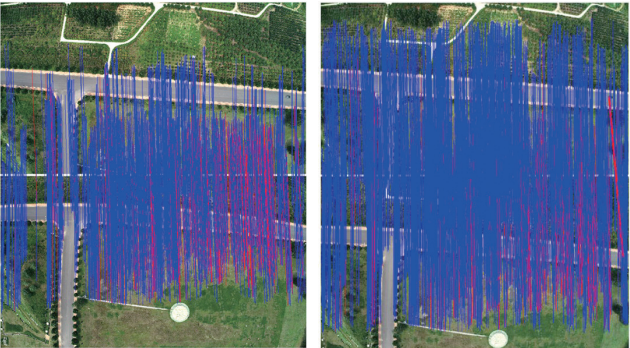


图4 特征匹配效果

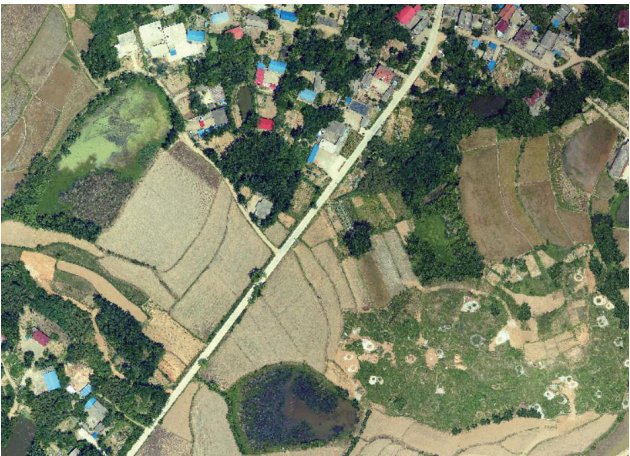


图5 影像拼接效果

5 结语

本文针对无人机影像拼接存在的问题,采用 SIFT 和 SURF 算法对尺度不变特征进行提取,根据特征描述符间的欧氏距离进行特征匹配。实验结果最终验证, SURF 算法在提取效果、速度等方面优于 SIFT 算法, RANSAC 算法也能够有效地进行精确匹配,得到的单应性矩阵进行无人机影像拼接效果良好,可提高拼接精度和效率。本文研究的不足之处,如高斯平滑滤波中参数设置问题、算法效率问题等,将在以后研究中完善。

参考文献

[1] 林宗坚.UAV低空航测技术研究[J].测绘科学,2011(1):5-9.
[2] 张万强,赵俊三,唐敏.无人机影像构建三维地形研究[J].测绘工程,2014(3):36-41.
[3] 赵俊峰,代亚贞,范玉茹.无人机影像快速拼接改进[J].测绘与空间地理信息,2016(9):182-185.
[4] 史建东,耿利川,秦永.基于BSIFT的无人机影像快速拼接算法[J].测绘与空间地理信息,2015(5):124-127.
[5] SZELISKI R.Video Mosaics for Virtual Environments[J]. ComputerGraphics and Applications,IEEE,1996(2): 22-30.
[6] KIM D W,HONG K S.Real-time Mosaic Using Sequential Graph[J].Journal of Electronic Imaging, 2006(2):47-63.
[7] 刘庆元.无人机影像的快速拼接及其误差[J].中国有色金属学报,2012(3):889-894.
[8] 袁晓亚.基于改进Harris角点特征匹配的图像拼接算法研究[D].信阳:信阳师范学院,2013.
[9] 黄登山,李俊,杨鹏.基于正射纠正与ArcEngine的无人机影像快速拼接[J].信息系统工程,2018(5):160-164.
[10] 徐志远,刘嘉文,王山东,等. 低空无人机影像的快速拼接技术研究[J].地理空间信息,2016(4):39-41.

GPS控制测量在工程测量中的精度分析探讨

魏超¹ 林鲁武² 刘丽莉³

(1. 河南省遥感测绘院, 河南 郑州 450003; 2. 海南思马特测绘规划工程有限公司, 海南 琼海 571400;

3. 偃师市自然资源和规划局, 河南 偃师 471900)

摘要: 基于某公路项目路段内平坦地形与起伏路段区域, 布设 GPS 平面控制网, 采用最大残差绝对值及内、外符合精度值综合评估模型精度, 得出结论: (1) 在平坦区域路段, 采用二次曲面最小二乘优化法获取的最大残差绝对值及内、外符合精度特征参数值均为最低, 采用该方法进行高程转换, 更适合平坦地形。(2) 在起伏路面地形区域, 采用多项式曲面改进转换模型二所得的结果中所有的控制点残差值均低于 1cm, 而未知点的残差值低于 1cm 的占比达到 42.9%, 是三种模型中占比最高的, 内、外符合精度亦是最低值, 采用该模型更适合起伏路段。

关键词: GPS 控制测量; 工程测量; 残差; 精度

1 引言

近年来, GPS 控制测量手段的更新换代, 不仅提高了测绘行业的生产技术水平, 还全面提升了测绘人员的工作效率^[1-2]。GPS 控制测量具有精度高、数据处理智能化等优点, 但不可忽视的是, 在实际生产运用过程中, GPS 控制测量技术受多种因素干扰影响, 精度常常会有所降低, 其中一个重要的影响因素就是地形变换引起的转换模型误差^[3], 这会导致工程测量结果偏差较大, 影响工程建设质量。因而, 对 GPS 控制测量技术在工程测量中的实际应用进行研究探讨具有重要意义。

2 工程概况

2.1 项目整体概况

项目位于某县级公路 Y104-Y133 建设段, 路段长约 6km, 测量区域地形复杂, 前 4km 地势平坦, 后 2km 地形较为起伏。为满足工程测量需求, 已在项目区域布置四等水准测量, 以 1985 国家高程基准为测量标准, 以平面控制网中 Z204 作为已知点, 由中央子午线 102° 及 GPS 坐标线换算各个平面控制网的边长, 进而获得各个测量基点的坐标。

项目采用 TCR705 全站仪作为测距仪, 精度测量达 1.5mm, 完成其中每条基准边线的测量工作; 将 GPS 接收信号数据与全站仪测量数据相结合, 计算分析后获得各条边长的最大误差为 0.0314m, 相对误差为 1/16250, 满足 GPS 控制测量精度要求, 完成了项目路段 GPS 高程转换前期基础工作。

2.2 精度评定标准

采用不同的 GPS 高程转换模型, 所获得的结果也会有所差异, 评价各个模型的优良性需要采用统一精度标准。根据项目测量路段的实际情况, 以四等水准测量结果为外符合精度校核^[4], 综合内、外符合精度值, 综合评定各个转换模型的适用性。

由已知测点与未知测点的高程残差 η 与拟合转换残差值 η' , 获得平面控制网中的内符合精度为:

$$\lambda = \pm \sqrt{\frac{\eta\eta'}{m-1}} \quad (1)$$

外符合精度为:

$$\lambda' = \sqrt{\frac{\eta\eta'}{n-1}} \quad (2)$$

公式中, m 、 n 分别为控制测点与未知测点的个数。

3 模型精度对比分析

3.1 平面区域模型精度对比

在项目前 4km 地势平坦段, 布设 GPS 平面控制网 (如图 1 所示)。在该区域地段, 共设置有 7 个控制点, 另有 7 个待测点, 分别对控制点计算残差值及内、外符合精度。

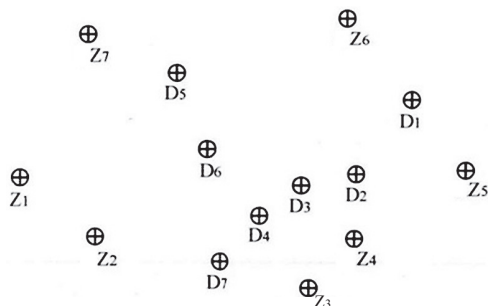


图1 测量区域内GPS平面网

作者简介: 魏超 (1969—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事测绘工程。E-mail: 850564319@qq.com

该路段有 7 个控制点、7 个未知点，表 1、表 2 为各测点坐标及高程信息参数。针对平坦地形，项目采用平面拟合法、二次曲面法、平面拟合最小二乘优化、二次曲面最小二乘优化四种模型进行高程转换，依据 Matlab 编程得到各个测点拟合结果与高程异常值的残差值，并计算出控制点各个模型的内符合精度与未知点各个模型的外符合精度，如表 3、表 4 所示。

表1 控制点坐标及高程值

点号	X 值	Y 值	大地高 (m)	正常高 (m)	高程异常
Z ₁	388897.08	3555750.02	29.211	22.182	7.029
Z ₂	388896.42	3555741.89	29.276	22.265	7.011
Z ₃	388966.55	3555.764.90	29.328	22.213	7.115
Z ₄	389039.41	3555810.98	30.714	23.727	6.987
Z ₅	389075.37	3555842.36	31.148	24.139	7.009
Z ₆	389013.09	3555820.90	30.187	23.158	7.029
Z ₇	388955.28	3555802.17	29.114	22.087	7.027

表2 未知点坐标及高程值

点号	X 值	Y 值	大地高 (m)	正常高 (m)	高程异常
D ₁	389048	3555833	30.772	23.7559	7.0161
D ₂	389014	3555784	30.597	23.563	7.034
D ₃	388984	3555774	29.826	22.823	7.003
D ₄	388937	3555764	29.275	22.246	7.029
D ₅	388945	3555757	29.249	22.222	7.027
D ₆	388926	3555751	29.194	22.164	7.03
D ₇	388914	3555747	29.19	22.164	7.026

表3 控制点高程拟合值及残差值

点号	高程异常值	平面拟合法		平面拟合最小二乘优化法		二次曲面法		二次曲面最小二乘优化法	
		拟合值 η (m)	残差 (cm)	拟合值 η (m)	残差 (cm)	拟合值 η (m)	残差 (cm)	拟合值 η (m)	残差 (cm)
Z ₁	7.029	7.021	0.8	7.018	1.1	7.024	0.5	7.029	0
Z ₂	7.011	7.022	-1.1	7.026	-1.5	7.025	-1.4	7.011	0
Z ₃	7.115	7.101	1.4	7.122	-0.7	7.125	-1	7.115	0
Z ₄	6.987	7.01	-2.3	7.002	-1.5	7.001	-1.4	6.991	-0.4
Z ₅	7.009	7.004	0.5	7.005	0.4	7.003	0.6	7.001	0.8
Z ₆	7.019	7.008	1.1	7.003	1.6	7.019	0	7.018	0.1
Z ₇	7.027	7.011	1.6	7.013	1.4	7.008	1.9	7.027	0
内符合精度		8.18		6.84		3.85		0.55	

表4 未知点高程拟合值及残差值

点号	高程异常值	平面拟合法		平面拟合最小二乘优化法		二次曲面法		二次曲面最小二乘优化法	
		拟合值 η (m)	残差 (cm)	拟合值 η (m)	残差 (cm)	拟合值 η (m)	残差 (cm)	拟合值 η (m)	残差 (cm)
D ₁	7.0161	7.016	0.01	7.008	0.81	7.013	0.31	7.016	0.01
D ₂	7.034	7.025	0.9	7.038	-0.4	7.035	-0.1	7.034	0
D ₃	7.003	7.017	-1.4	7.014	-1.1	6.993	1	7.008	-0.5
D ₄	7.029	7.019	1	7.022	0.7	7.023	0.6	7.029	0
D ₅	7.027	7.02	0.7	7.023	0.4	7.03	-0.3	7.028	-0.1
D ₆	7.03	7.021	0.9	7.025	0.5	7.03	0	7.029	0.1
D ₇	7.026	7.021	0.5	7.025	0.1	7.029	-0.003	7.027	-0.1
外符合精度		9.55		6.65		5.68		4.52	

从表 3 可以看出，控制点高程拟合结果中，最大残差绝对值最大者是平面拟合法，残差值为 -2.3cm；最大残差绝对值最小者为二次曲面最小二乘优化法，残差值仅为 0.8cm；二次曲面法最大残差绝对值为 1.9cm；平面拟合最小二乘优化法最大残差绝对值为 1.6cm。

从表 4 可以看出，未知点高程转换拟合结果中，最大残差绝对值最大者为平面拟合法，残差值达 -1.4cm；最大残差绝对值最小者为二次曲面最小二乘优化法，残差值仅为 -0.5cm；二次曲面法与平面拟合最小二乘优化法的最大残差绝对值分别为 1cm、-1.1cm。

比较各模型的内符合精度可知，控制点结果中，内符合精度最小值为二次曲面最小二乘优化法；未知点结果中，外符合精度最小值亦为二次曲面最小二乘优化法。

综上所述，在平坦路段，采用二次曲面最小二乘优化法精度最高，更具地形匹配性。

3.2 起伏路面模型精度对比

项目区域后 2km 为起伏路面，常用的 GPS 曲线或曲面转换模型，无法达到理想结果，因而在多项式曲面模型基础上进行模型改进，分别获得了三种多项式曲面改进转换模型，如公式（3）～（5）所示。

改进模型一：

$$Z = a + bx + cy + dxy + ex^2 + fy^2 \tag{3}$$

改进模型二：

$$Z = a + \frac{by}{x} + cy + \frac{dy}{x} + \frac{e}{x^2} + fy^2 \tag{4}$$

改进模型三：

$$Z = a + \frac{b}{x} + \frac{c}{y} + \frac{d}{xy} + \frac{e}{x^2} + \frac{f}{y^2} \tag{5}$$

基于起伏路段的测点数据，对三种模型进行转换，得到各个测量点的高程异常值，进而计算出各测点的残差值（如表 5 所示）。

为了对比不同模型之间的精确度，仅仅对各个模型转换 GPS 点的结果计算残差还远远不够，需要依据内、外符合精度来判断控制点高程异常值与未知点高程异常值之间的误差。因而，项目对不同转换模型的高程异常值和内、外符合精度进行了对比，以确定模型的适用性。

（下转第35页）

三维激光扫描技术在滑坡变形监测中的应用

田鹏

(新疆维吾尔自治区第二测绘院, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要:近年来,我国对环境安全的重视程度不断提高,对滑坡等自然灾害的监测研究更加深入。在滑坡变形监测工作中,三维激光扫描技术可有效减轻监测人员的劳动强度,节约作业时间。通过监测采集精确的点云数据,可得到滑坡体地表的整体变化信息,直观表现滑坡体的变化情况。以小区域滑坡体为研究对象,运用三维激光扫描技术实施变形监测,可为后续滑坡体变形监测研究提供参考。

关键词:三维激光;滑坡体;变形;监测

1 引言

滑坡是自然灾害中危害性大且频发的事件,会危及人民生命和财产安全,给国民经济带来严重损失。采用合理的监测手段来预测滑坡发生时间,提前做好预防措施,可以尽可能地减少乃至防止滑坡造成的损失,达到预防滑坡灾害的效果。因此,开展滑坡变形监测,对了解滑坡变形状况具有重要的现实意义。

近年来,我国有不少学者对滑坡监测做出了一定贡献,例如,褚宏亮对地形构建数字高程模型(Digital Elevation Model, 简称DEM),来推断滑坡形变趋势和形变量^[1]。刘锦程通过建立滑坡体高精度DEM,对土方量进行比较,从而对滑坡变形进行分析^[2]。刘昌军运用改进后的基于八叉树的Hausdorff距离算法,实现了两期点云数据的直接比较^[3]。姚艳丽等通过实验验证了灰色模型应用于滑坡控制点三维坐标位移预测的适用性^[4]。郭献涛等提出了用最小二乘三维表面匹配算法来获取滑坡变形信息^[5]。这一系列研究都对滑坡变形监测做出了贡献,但这些方法与三维激光扫描技术相比,在数据获取速度、监测点包含信息等方面有着质的差别。利用三维激光扫描技术可以快速获取大量滑坡表面点云,经过数据处理及建模后可以得到滑坡体地表的整体变化信息,可以更直观地观测滑坡体变化^[6]。

2 滑坡变形监测方法分析

2.1 全站仪测量技术的变形监测方法

基于全站仪测量技术的变形监测方法,通常是指利用常规的光学或者电子测量仪器,采用周期性的大地测量技术来测量角度、距离、高差等数据,再通过

构网法、交会法、极坐标法、测线法等,监测滑坡体的位移,进而得到变形的方向、速度和加速度等数据。监测精度最高能达到毫米级,符合变形监测要求,是目前应用最广泛的测量方法之一。

2.2 精密近景摄影测量变形监测方法

利用精密近景摄影测量变形监测方法,将监测点固定设置在待监测的滑坡体周围稳定区域,分时段对监测点进行测量,经过专业软件分析处理后得到变形监测点的三维坐标,最后通过分析监测点不同时期的坐标变化差值得到滑坡的情况。这一方法不需要接触物体,适合各种恶劣环境,但设备昂贵,而且监测质量不佳。

2.3 GPS 变形监测方法

在滑坡体表面任何地点、任何时刻,用接收机在高度角200°以上观测到4~5颗卫星发射的信号,通过接收机来测定目前点位至卫星的距离,经技术处理后,得到待测点位的三维坐标。利用GPS变形监测方法可以全天候进行监测,同时可测定点的三维位移,测量精度高,但是点位选择的自由度较低,且算法复杂。

2.4 基于三维激光扫描技术的变形监测方法

三维激光扫描技术是一种非接触式测量方法,也是快速有效获取体表数据的方式之一,可利用激光扫描获取真实可靠的数据,直观反映滑坡体表面的实时形态。该方法测量精度高,测量范围广,可以更加直观地呈现滑坡体的变形情况。

3 三维激光扫描技术基本原理

三维激光扫描技术运用脉冲测距法来测量被测点与观测站之间的距离,然后,再测量横向观测角和纵

向观测角，得到相应数据后通过公式计算便可得出任意测量点的三维坐标。三维激光扫描工作原理如图 1 所示。

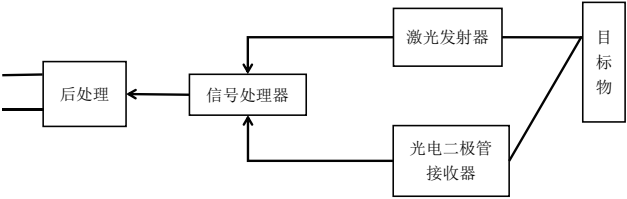


图 1 三维激光扫描工作原理

4 点云数据的处理

4.1 去除噪声

实际测量过程中，因受到被观测体表面环境复杂、测量仪器精度、工作人员的经验等因素影响，会产生一些测量误差点，影响后续的模式建立。因此，为了减少误差，需要尽可能地去掉这些噪声点。通过肉眼判定，可以直接删除易判别的异常点和散乱点；一般情况下，激光扫描仪的高度不变，通过与参照的高度值进行对比，删除高度偏差较大的点。

4.2 点云拼接

点云拼接可以通过数据或者图形进行。通过数据拼接，一般要求各点云间有明显特征，即在扫描的点云中有同名点的存在。如果特征不明显，可以在测量目标上人工粘贴一些特征点，如标靶等。通过图形拼接，要对点云的局部造型进行处理，然后再拼接，但是通常情况下局部造型比较难处理，拼接效率太低。拼接完成后还需去掉各点云重叠的冗余数据，才能得到一个完整点云。

4.3 点云滤波

点云滤波主要有曲率滤波、平均滤波和高斯滤波三种方法。曲率滤波法的关键是分析曲率的变化，通过变化来选取数据，在曲率变化大的地方多选取数据，在曲率变化小的地方尽量少选取数据，这样就可以过滤掉大部分点位。平均滤波法只需取各个点的平均值。高斯滤波法相对复杂，需要把指定的区域内点位进行高斯分布，这样影响效果较小，能比较好地保留数据原貌。

5 滑坡变形监测与分析

本文以横琴小区的小区域滑坡作为研究对象，在小区域的滑坡体上选取 4 个点位来安置观测装置，分两期采集滑坡体监测数据，将各个站点采集的数据进

行坐标拼接，然后处理有组织的点云数据，对得出的两期数据进行对比，并分析滑坡体的变形情况。

将三维激光扫描仪架设在各个测量点上，然后严格按照相关规范要求对中进行对中、整平。对各监测点进行监测时，首先选取一控制点作为后视点进行定向。为避免三维激光扫描仪在测量中存在误差，观测一次后要取下仪器，再按照以上步骤重复对各点进行观测，以消除测量数据误差。测试过程中除需要消除仪器本身存在的误差外，还需要避免测量中的定向中误差，在同一站上连续进行两次后视定向，定向中使用同一个标靶且严格按照要求重置于后视点上，对各点观测两次，采集监测点的数据，并进行处理。

本文对测量标靶精确扫描后提取了标靶中心的点位坐标，统计结果如表 1 所示。从两次滑坡体监测数据可以看出，X 方向上最小误差绝对值为 0mm，最大误差绝对值为 5mm；Y 方向上最小误差绝对值为 1mm，最大误差绝对值为 2mm；高程方向上最小误差绝对值为 1mm，最大误差绝对值为 6mm，点位中误差为 3.49mm，高程中误差为 5.01mm。两次观测获取的数据存在一定误差，主要是由仪器对中误差、仪器量取误差、定向误差和部分系统误差等引起的。通过三维激光扫描技术对小区域滑坡体表面进行测量分析，可知该区域滑坡体 3D 滑坡值标准差远未达到预警值。因此，该小区滑坡体在监测期间处于稳定状态，没有蠕动及快速滑动现象。

表1 小区域滑坡体监测数据

点号	第一次扫描值 (m)			第二次扫描值 (m)			两次差值 (mm)		
	X	Y	H	X	Y	H	X	Y	H
A1	1028.059	995.089	512.360	1028.059	995.090	512.363	0	1	3
A2	1022.511	988.644	508.490	1022.513	988.643	508.496	2	-1	6
A3	1019.838	998.029	506.757	1019.833	998.030	506.758	-5	1	1
A4	1014.578	996.453	503.684	1014.578	996.455	503.682	0	2	-2

根据《滑坡、崩塌监测测量规范》的要求，滑坡体监测点的施测精度必须满足表 2 中各监测等级的要求。

表2 滑坡体监测点的施测精度

形变监测等级	监测点点位中误差 (mm)	监测点高程中误差 (mm)
一	1.5	1.0
二	3.0	3.0
三	6.0	5.0
四	10.0	

通过与表 2 中各等级滑坡监测点的施测精度进行对比，可以看出，本次监测的点位中误差最大值为 5mm，满足三等监测的精度要求；高程中误差最大点为 A2，其高程中误差为 6mm，略微超出三等监测的限

差范围,但其余三个监测点的高程中误差均满足三等监测的要求。在监测中严格按照步骤操作,减少人为误差,利用三维激光扫描仪对小区域滑坡体进行监测,平面精度和高程精度均能达到三等监测的精度要求。

6 结论

本文以横琴小区的小区域滑坡作为研究对象,详细分析了三维激光扫描技术在滑坡变形监测中的应用。利用三维激光扫描技术开展小区域监测,具有时间短、精度高的特点,但在实际监测工作中要得到更精确的结果,还有许多问题需要研究,只有监测结果更加精确,才能对滑坡进行有效预警。

(上接第32页)

表5 三种模型的残差表

点号	改进模型一 残差 (cm)	改进模型二 残差 (cm)	改进模型三 残差 (cm)
Z ₁	1.42	0.31	1.33
Z ₂	-1.16	-0.18	-1.16
Z ₃	-3.81	-0.84	-3.92
Z ₄	-0.49	-0.42	-0.42
Z ₅	-0.99	-0.9	-0.86
Z ₆	3.75	0.68	3.7
Z ₇	-0.61	-0.32	-0.53
Z ₈	-5.36	-5.12	-5.34
Z ₉	-0.62	-0.32	-0.54
Z ₁₀	5.69	5.6	6.2
Z ₁₁	2.15	1.58	2.25
Z ₁₂	-3.19	-0.47	-3.19
Z ₁₃	1.45	1.56	1.52
Z ₁₄	-1.06	-0.48	-0.87

表6 控制点精度

	改进模型一	改进模型二	改进模型三
最大残差 (cm)	-3.81	-0.9	-3.92
最小残差 (cm)	-0.49	-0.31	-0.42
内符合精度	3.31	1.28	3.31

表7 未知点精度

	改进模型一	改进模型二	改进模型三
最大残差 (cm)	5.69	5.6	6.2
最小残差 (cm)	-0.61	-0.32	-0.53
外符合精度	3.77	3.63	3.84

表6、表7为不同转换模型下控制点与未知点的最大残差、最小残差及内、外符合精度参数值。三种模型的内符合精度以改进模型二为最佳,外符合精度三个模型比较接近,但以改进模型二为最低。从单个测点残差值来看,改进模型二转换所得的结果中所有

参考文献

- [1] 褚宏亮.三维激光扫描技术在地质灾害调查、形变监测和早期识别方面的研究[D].北京:中国地质大学,2016.
- [2] 刘锦程.三维激光扫描技术在滑坡监测中的应用研究[D].西安:长安大学,2012.
- [3] 刘昌军.基于激光点云直接比较算法的边坡变形监测技术研究[J].岩石力学与工程学报,2015(5):3281-3288.
- [4] 姚艳丽,刘会玲,张顺福.基于地面三维激光扫描技术的滑坡模型监测与预测[J].测绘科学,2014(11):42-46.
- [5] 郭献涛,刘文生,孙劲光.地面脉冲激光扫描仪的误差模型与自校准[J].辽宁工程技术大学学报,2015(6):720-724.
- [6] 王腾军,田永瑞,王利,等.现代测量学[M].西安:西安地图出版社,2007:98.

的控制点残差值均低于1cm,而未知点的残差值低于1cm的测点占比达到42.9%,同样是三个转换模型中占比最高的。

综上可知,从整体测点及单个测点的精度来看,多项式曲面改进转换模型二为最优法,更适用于起伏路段。

4 结论

本文基于某公路项目中的平坦路段与起伏路段,布设GPS平面控制网,采用最大残差绝对值及内、外符合精度值综合评估模型精度,得出结论:(1)在平坦路段,最大残差绝对值及内、外符合精度特征参数值均以二次曲面最小二乘优化法为最低,采用该模型进行转换更适合平坦地形。(2)在起伏路段,多项式曲面改进转换模型二所得的结果中,所有的控制点残差值均低于1cm,而未知点的残差值低于1cm的测点占比达到42.9%,是三种模型中占比最高的,内、外符合精度亦是最低,因此,采用改进模型二更适合起伏路段。

参考文献

- [1] 黄金.基于差分GPS的滑坡监测技术研究[D].南京:南京理工大学,2014.
- [2] 刘基余.全球定位系统原理及其应用[M].北京:测绘出版社,1993.
- [3] 刘舜,谢忠.线形工程中GPS高程拟合方法的探讨[J].北京测绘,2010(3):77-78.
- [4] 王解先,朱文耀.IGS'92GPS全球联测的分析处理[J].测绘通报,1994,(3):20-30.

一幅老地图的读解

◎ 杨 浪

朋友到俄罗斯旅游，在圣彼得堡的旧货市场上用一美元买了一幅老地图，卖图的白发老人说是二战时期用过的军用图。

接过地图后，我先谢了朋友而后打开。地图拼贴后的长宽比为130:80（图1），是1931年到1937年修图的苏军总参谋部制图，8幅连缀，而且图上确有使用中标图的符号（图2）。我认为这符号应该是粗略标示的火炮地域，苏军当时进攻方向，东北偏东向西，二战使用过，大概不会错。俄文图上有大量地理名称，地域似在波罗的海附近，图背后有戳记，似为文件保管或邮局记号（图3）。就此，地图被搁置两年。

后来，我在音乐学院讲课，碰到专攻音乐史的宋博士，知道他是学俄语的，我便把图上的要素发去

请教。当天他就回复我了，一个是海域名称，一个是中心城市名称。

“杨老师，最后这个湖的名字查清楚了，应该是库尔斯潟湖，所处地是俄罗斯和立陶宛涅曼河河口。”

因斯特堡，俄罗斯城市切尔尼亚霍夫斯克的旧称。

忽然间一切豁然开朗！

切尔尼亚霍夫斯基——二战中红军牺牲的最高将领。柯尼斯堡、东普鲁士地域，红军最早攻入的德国领土。战后改名加里宁格勒，今天俄罗斯嵌入北约的飞地！

我迫不及待地打开Google地图，在图上相应位置找到卫星图。

与老图相应的卫星图地域，原图上库尔斯潟湖的沙堤内已经成为陆地（图4）。

切尔尼亚霍夫斯克市的卫星图，图上铁路、机场清晰可见（图5）。

切尔尼亚霍夫机场是明显的军用机场，跑道边的战机及掩体清晰可见。

1945年1月实施的因斯特堡-柯尼斯堡战役是伊万·丹尼洛维奇·切尔尼亚霍夫斯基大将参与指挥的苏军进入德国领土的第一个重大战役。1945年2月18日，在东普鲁士梅里扎克市（现波兰佩年日诺市）附近公路上，切尔尼亚霍夫斯基走到离座车20米处，几颗德军炮弹飞来，弹片炸中他的胸部。切尔尼亚霍夫斯基向闻讯赶来的麾下第3集团军司令戈尔巴托夫上将简单交代几句就失去了知觉。在送往卫生队的路上，大将与世长辞。当斯大林听到大将的死讯报告时半晌无语，长时间沉默后，最高统帅向秘书授令：“124门礼炮在莫斯科鸣放24响，为我们年轻的统帅致哀。”

切尔尼亚霍夫斯基是乌克兰人，1906年出生，18岁入伍到步兵学校。步校4年毕业后，他先后当过排长、副连长、炮兵侦察连连长，在1936年红军摩托机械化学学院毕业后任坦克营参谋长、营长、军区坦克团团长，1940年任坦克师副师长，次年任第28坦克师师长。

一个台阶也没少的他当上师长四个月就碰到了“巴巴罗莎”。1941年6月23日起，他所指挥的这个师在西北方面军内对敌优势兵力进行了艰苦的防御战。他作为指挥员，意志坚强，在复杂情况下善



▲ 图1



▲ 图 2



▲ 图 3

于指挥、英勇无畏，两次荣获红旗勋章。但全师 250 辆坦克全部拼光，所部不得不改为 241 步兵师。德军中以机动兵力著称的第 16 集团军司令恩斯特·布施上将（后为元帅）在战役总结中提出，德军未能拿下列宁格勒的重要原因是红军第 28 坦克师的顽强阻击和持续纠缠。

三年卫国战争，切尔尼亚霍夫斯基从少将师长成为方面军大将，这是那种纯粹靠战功打出来的战将，是苏军众多将星成长中最璀璨的一个。在强渡第聂伯河战役中，他指挥的集团军防守正面宽达 100 公里，不仅未让敌军越雷池一步，反而集中兵力突破敌人防御薄弱环节，使战线向敌方推进 10 公里。这一仗之后的 1944 年 3 月，他晋升上将。他所指挥的部队在卫国战争时期因作战胜利，受到最高统帅 34 次通令嘉奖。

这就是说，我手里的这张二战中使用过的地图表示的区域，正是东普鲁士战役的核心地带，而且是切尔尼亚霍夫斯基大将的牺牲地！

作为立陶宛的解放者，切尔尼亚霍夫斯基阵亡后葬于维尔纽斯。但在苏联解体前后，一切都变了。1991 年 1 月，立陶宛的极端组织

发动暴乱，武力抢占维尔纽斯市中心的中央电视台。1 月 13 日，苏联国防部副部长阿恰洛夫上将率空降兵和“阿尔法”反恐分队前往维尔纽斯处置骚乱，夺回电视台。极端组织打不过活人打死人，策划炸毁切尔尼亚霍夫斯基雕像并毁棺扬尸。当他们正在商量如何刨坟时，反恐分队破门而入，将这伙盗墓贼暴揍一顿。当夜，波罗的海军区司令派部队紧急移灵。把出自苏联最杰出的雕塑大师武切季奇手笔的切尔尼亚霍夫斯基的全身雕像先从维尔纽斯市移往沃罗涅日市；然后按照大将妻子的请求将盛有大将遗骨的棺木移至莫斯科新圣女公墓，与莫斯卡连科、奥加尔科夫等元帅为邻。如今，参观圣女公墓的游客可以见到年轻的统帅身披春雪，铁马金戈依旧，身后布满弹痕硝烟的军旗迎风招展。

与许多赳赳武夫不同，切尔尼亚霍夫斯基多才多艺，他能歌善舞，吉他和手风琴演奏水平很高。手下的坦克旅长奥列格·亚历山德罗维奇·洛西克（后来的装甲兵元帅）说，他手风琴拉得如行云流水，比朱可夫那两下子强多了。切尔尼亚霍夫斯基还在部队学会了弹钢琴。

他手不释卷，作家米哈伊尔·肖洛霍夫签名送给他的小说《静静的顿河》，他一直随身携带。大将还天生一副好嗓子，莫斯科大剧院著名男高音米哈伊洛夫下部队慰问演出时，二人曾同台演唱。米对其评价是：如果到音乐学院调一下嗓子，可以步入苏联最好的 20 名男高音之列。子女回忆父亲的吉他曲目，大都是乌克兰民歌和民乐，手风琴曲目则是舞曲《黑龙江的波涛》。

说起这首歌，还有一段往事。《黑龙江的波涛》是上世纪初俄国音乐家米·克尤斯作曲、冈·瓦西里耶夫作词，后来配成合唱。它的音乐婉转悠扬，合唱递进层次丰富，50 年代以来一直为中国合唱爱好者所喜爱，在各地的合唱活动中常演不衰。不过，这首歌的历史背景是 1860 年《中俄北京条约》之后。清政府割让乌苏里江以东地区，俄国人获得新领土，心生喜悦，唱道：“有西伯利亚风儿伴它歌唱，望江岸边森林郁郁苍苍，当升起来明亮红太阳，水手们不禁放声歌唱。”这首歌是 1956 年苏联合唱指挥专家杜马舍夫作为教材带到中国的，他在北京执教的合唱进修班上，有秋里、聂中明、郑小英、施明新、

司徒汉、徐瑞琪等一批此后中国指挥界的泰斗。已故总政合唱团指挥徐锡宜曾告诉我，这首歌与另一首《在森林的那一边》都是杜马舍夫带来的，不过他考虑中国人的民族情绪，对歌词进行过修改。

从地图到音乐，又从音乐到领土。这张二战地图的地域是今天俄罗斯的加里宁格勒州。这个地区是原来的普鲁士王国领土，100年多前还属于魏玛共和国（德国前身）的领土，因位于大西洋东岸，也叫东普鲁士。德国一战战败，土地被一分为四：苏台德地区由捷克占领，但泽走廊被划给波兰——把德国与东普鲁士隔离。波兰也因为有了但泽走廊而获得了出海口。也正是这个地方，二战前夕让德国人耿耿于怀，他们发誓要夺回但泽走廊，大战开端，希特勒从此下手。

二战战败后，恢复二战前的领土，东普鲁士再次与德国本土隔离，由苏联占领。1991年底，苏联解体，自身被肢解为十五块。东西两德忙于合并，东普鲁士地位无解，于是加里宁格勒州成为一块飞地，也是俄罗斯嵌入波罗的海边的具有高度战略意义的领土。就在这些天，网络上流传一首名为《普京爷爷，我们和你在一起》的俄罗斯儿童合唱，其中就唱道：

“在爷爷记忆中生辉的，是那闪闪的红星。日本武士永远也得不到千岛群岛；柯尼斯堡，我们挺起胸膛，塞瓦斯托波尔和克里米亚，我们为子孙保住，祖国的阿拉斯加也一定要恢复。和平终会到来，但如果总指挥召唤我们，呼唤我们去参加那最终之战。”

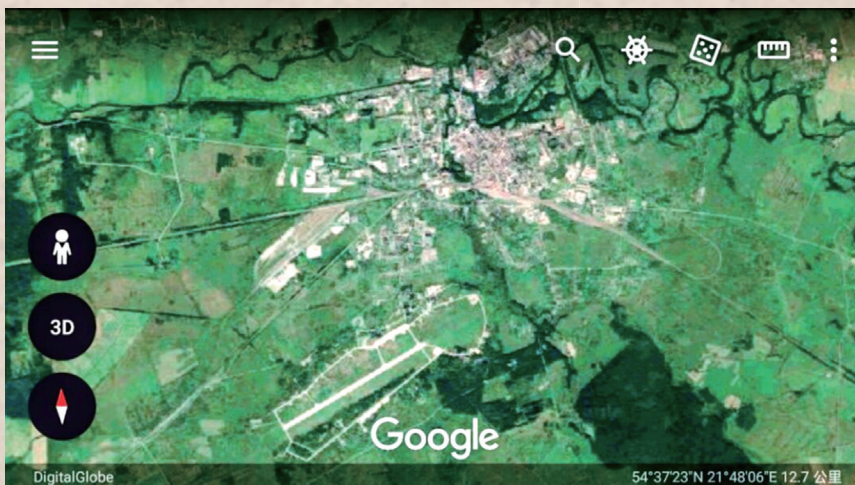
熟悉历史的都知道，这歌词里涉及的地名都是与俄罗斯有领土纠葛的地方。其中“柯尼斯堡（加里

宁格勒的旧称），我们挺起胸膛”说的，就是地图上的这块领土。

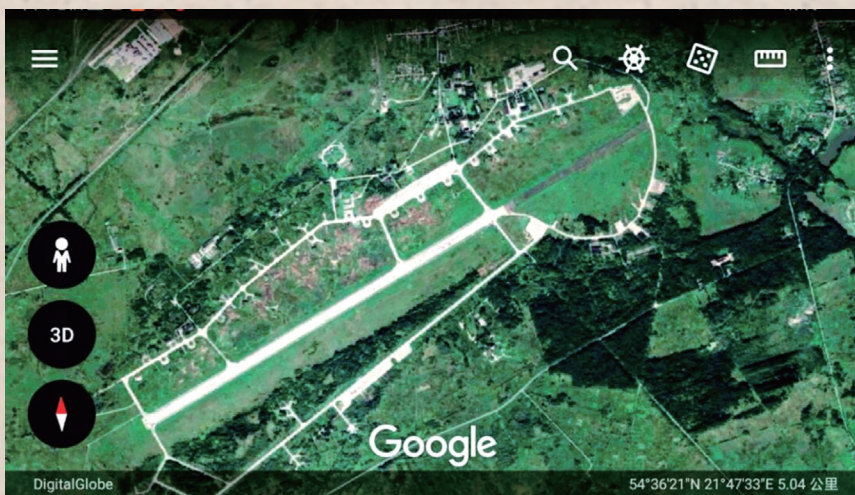
俄罗斯孩子们的歌唱并不是空穴来风。2016年《共青团真理报》曾报道，波兰电视台一位主持人在对俄文化部长的采访中谈及在佩尼恩日诺市移除苏军将领伊万·切尔尼亚霍夫斯基雕像，她说切尔尼亚霍夫斯基杀害了二战时的波兰反纳粹地下武装成员。当俄文化部长予以否认时，主持人吼道，切尔尼亚霍夫斯基枪决了她祖父。随后，她起身离开了直播间。不过主持人在访谈后承认，其祖父其实死在西伯利亚，遭切尔尼亚霍夫斯基枪决是“形象”的说法。

加里宁格勒还是中欧集装箱班列从中国到欧洲大陆的最西端。加里宁格勒州州长安东·阿里汉诺夫去年8月表示，该州愿成为“新丝绸之路”的重要交通枢纽。他表示：“俄罗斯只有在加里宁格勒州的切尔尼亚霍夫斯克市才有可能将货物从欧洲的窄轨转到俄罗斯的宽轨列车上。而且在切尔尼亚霍夫斯克地区计划建造一个陆港，即用于转运和存储沿‘新丝绸之路’运输货物的交通运输物流中心。”

地图，承载历史与现实的文本。我总是说“我把地图当作小说读”，就是这个意义。📄（本文摘编自《中国测绘》杂志2019年第4期）



▲ 图4



▲ 图5



对所购房屋面积有异议该怎么办？

◎ 禹瑞芳

| 案情简介 |

2007年11月，李某等八人先后与某市一置业有限公司签订商品房买卖合同，购置了位于该市新区的商品房各一套，并取得所购房屋的房屋产权证。2011年，李某等八人认为所购房屋房产面积与实际面积不符，遂以该市住房保障和房地产管理局为被告，以该市某测绘队、某置业有限公司为第三人，向该市人民法院提起行政诉讼，请求法院确认该市住房保障和房地产管理局的测绘审核行为违法，依法撤销该市某测绘队对小区商品房产面积面积的测绘报告，并判令该市住房保障和房地产管理局重新依法履行审核职责。

该市高新区人民法院依法受理后，组成合议庭，公开开庭审理了此案。法院认为：第三人该市某测绘队，

拥有当地测绘地理信息主管部门颁发的乙级资质证书，证书所载业务范围包含房产测绘业务范围，根据委托有权对本案涉诉房屋进行房产测绘，并且作业限额符合《测绘资质分级标准》规定范围，其作出的包含测绘数据的测绘报告属测绘成果，成果质量应当由该测绘队负责；被告该市住房保障和房地产管理局作为测绘报告的行政审核部门，是在原有数据基础之上履行审核职责，对测绘报告成果中的原始数据是否准确，不负有审核职责。如原告认为本案测绘报告所涉及的数据有误，可以通过民事或其他途径先行解决，故驳回原告李某等八人的诉讼请求。该案原告不服，上诉至该市中级人民法院，被驳回上诉，维持原判。

| 案件评析 |

孟子曾说：“民之为道也，有恒产者有恒心，无恒产者无恒心。”对于广大人民群众来说，房产是最重要的私人财产之一。房产测绘成果所包含的房产测量数据，与人民群众的利益息息相关。据了解，房产领域的测量纠纷此起彼伏，像本案诉诸法院的更是屡见不鲜。

《房产测绘管理办法》第三条规定：“房产测绘单位应当严格遵守国家有关法律、法规，执行国家房产测量规范和有关技术标准、规定，对其完成的房产测绘成果质量负责。”第十七条规定：“当事人对房产测绘成果有异议的，可以委托国家认定的房产测绘成果鉴定机构鉴定。”第十八条规定：“用于房屋权属登记等房产管理的房产测绘成果，房地产行政主管部门应当对施测单位的资格、测绘成果的适用性、界址点准确性、面积测算依据与方法等内容进行审核。”本案中，第三人该市某测绘队对其出具的房产测绘成果的准确性负责。《房产测绘管理办法》中房地产行政主管部门的测绘审核规定仅是形式审查，并没有规定测绘审核后的法定表现形式，因此不对审查内容正

确与否承担责任。在司法实践中，法院只能依据房产管理部门提供的测绘成果认签表，证明房管部门对测绘报告进行了审核，除非有证据证明经过审核的测绘报告存在错误，才能认定房产管理部门未尽审核责任。

在本案中，原告李某等八人在向法院提起行政诉讼之前，可以先行委托经国家认定的房产测绘成果鉴定机构对涉案房产进行鉴定。如果鉴定结果显示房产测绘成果不符合要求，原告再向法院提起确认该市住房保障和房地产管理局的测绘审核行为违法，依法撤销该市某测绘队对小区商品房产面积面积的测绘报告，并判令该市住房保障和房地产管理局重新依法履行审核职责的诉讼，将会得到法院的支持。

笔者认为，房地产行政主管部门应该明确对测绘报告审核的法定表现形式；房产测绘资质单位应该严格遵守国家有关法律、法规，执行国家房产测量规范和有关技术标准、规定，保证房产测绘成果质量；测绘地理信息从业者更应该以执着的理想信念、踏实的工作作风、强烈的责任意识，为社会提供精准的测绘服务。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）

守心如玉

◎ 陈鲁民

古时有个成语叫守身如玉，典出《孟子·离娄上》：“孰不为守？守身，守之本也。”意即人保持贞操，品行像玉一样洁白无瑕，坚不可摧。或用来形容古代那些贞妇烈女严守贞节，或表示高风亮节的正人君子注重操守，也泛指爱护自己的身体，践行“身体发肤，受之父母”圣训。

美石为玉，玉是石中精华，中国有蓝田玉、和田玉、岫岩玉、南阳玉四大名玉。玉，质地坚硬，色泽鲜亮，造型美丽，价值昂贵，有的甚至价值连城，春秋战国时的著名和氏璧就可以换五个城池。佛家把玉称为大地舍利子，视其为可祛邪避凶的灵石。孔子曰：“君子比德于玉。”人既以玉自喻，自当倍加珍惜操守，爱护名节，珍重荣誉，追求真善美，平时洁身自好，守身如玉；生死大义之际，“宁为玉碎，不为瓦全”。

人生在世，守身如玉固然重要，守心如玉更重要。因为伤心之物甚多，一不留神就会中招。铜臭会污染心灵，贿赂红包都是虐心毒药；权势会玷污心智，以权谋私则是害心利器；虚荣会糟蹋心房，羡慕虚名让人心神慌乱；颓废会荒芜心田，让人沮丧消沉、萎靡不振。哀莫大于心死，悲莫大于心污，心一旦脏了、坏了、朽了，身体其实

也就成了废皮囊，守不守身都失去意义了。

守心如玉贵在养心。清朝学者萧抡说：“人心如良苗，得养乃滋长，苗以水泉灌，心以理义养。”养心，就是涵养心性，强健心智，净化心灵，端正心术，保持精神健康。理义，即学理道义，内容虽因时代不同而有异，但最基本的不变，譬如爱国、为民、诚信、奉献、奋斗、创业、正直、公正等，这些精神元素，可通过读书、反省、觉悟来摄取，也可通过效法先贤、追慕英雄来植入，其过程就是养心。

养心，首先是自强不息养进取心。人贵在有进取心，不甘平庸，养进取心就是立志想干一番事业，“修身齐家治国平天下”，封狼居胥，勒石燕然，把有所作为当成“生活中的最高境界”（恩格斯）。

其次，寡欲戒贪养洁净心。孟子曰：“养心莫善于寡欲。”叔本华也说过：“过多的欲望是人痛苦的根源。”无论传统文化，还是现代文化，都告诫我们，要清心节欲，远离贪婪。养洁净心，就是要减少欲望，追求心灵清洁，拒绝精神污秽，于金钱上不贪，色情上不淫，操守上不亏，心境上不俗。

还要宠辱不惊养平常心。即受宠受辱都持达观之态，不因个人得失而动心，名利皆忘或淡然置之，

“不以物喜，不以己悲”，淡泊明志，宁静致远。

守心如玉难在洗心。心乃人体之主要器官，日夜运行，不肯稍歇，难免会蒙尘生灰，沾染污垢，也需要不断清洗荡涤，“时时勤拂拭，不使惹尘埃”。《周易·系辞上》曰：“圣人以此洗心，退藏于密。”圣人尚且如此，常人更应如此，要经常用汗水和泪水洗心革面，保持初心纯洁，不坠青云之志；用义理和学养滋润心灵，洗净思想上的污秽，祛除心灵上的泥垢。

守心如玉者，多有精神洁癖，决不同流合污，看到那些心地肮脏者就心生反感，不愿与之伍。这样的人，人生有信仰，处世有底线，为官不贪，为商不奸，为学者不滥竽充数，做工程不偷工减料，当医生拒收红包。这样的人，可能会因此吃亏，被冷落，但“质本洁来还洁去”，活得高尚纯粹，坦荡磊落，活得问心无愧，令人赞叹——真乃旷世璧人。

“沧海月明珠有泪，蓝田日暖玉生烟。”人们爱美玉，玉镯、玉佩、玉雕、玉挂件、玉如意，均被视为珍宝；更敬重守心如玉具有美玉品格者，每每高山仰止，景行行止，虽不能至，则心向往之。☐（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）



扛着“小米步枪”，测绘生涯起航

◎ 李 响

我所在的河南省测绘地理信息局后勤服务中心，职工虽寥寥数人，却要将8个服务单位、400户服务对象的水、电、煤、暖、消防等服务保障工作一肩挑起，日常的工作琐碎而繁忙。在今年4月，我们还完成了一项从未接触过的测绘工作。

在对省局综合办公楼主楼加配楼共6层、200多间办公室进行测量、绘图时，很多人都惊讶地问道：“你们后勤服务部门咋还搞测绘呀？”我们一拍胸脯，不无自豪地说：“这叫‘智慧物业’！”

什么是“智慧物业”？国务院机构改革后，测绘工作迎来了全面融入自然资源管理大格局的新机遇，过去的测绘工作是面向全社会的“普适性服务”，现在有了更具体、更明确的服务对象和目标，即为自然资源“两统一”职责的履行做好服务。作为服务保障部门的我们，将行业优势应用于各项服务保障工作势在必行，“智慧物业”项目也应运而生。

“智慧物业”要怎么干？实话说，一开始大家心里都没有底。

一方面，我们设备落后、专业技术匮乏——5台电脑、2台手

持测距仪、2把钢尺、5支多色圆珠笔和1台借来的全站仪，外加4个连测距仪都没有用过的门外汉。于是，平均年龄35岁的我们开始从零学起CAD、CASS、Mapstar、Arcgis、Eps等基础制图软件。

有一次我和搭档在测量时，遇见兄弟单位推着室内扫描车作业，经了解，这个“大家伙”放在房间里一动不动，就比我们跑上跑下、量来量去的结果还要丰富全面。低头再看看手里的测距仪和钢尺，顿觉是小米步枪遇上了飞机大炮。

另一方面，我们时间紧、任务重。一个月为期，除去节假日，工作日仅21天，除了完成“智慧物业”项目，还必须保质完成日常工作，确保单位正常运转，于是每个人都自觉加班加点。因为测量只能在上班时间进行，数据加工和制图就只能利用午间、晚间和周末赶工。

有一次，我在绘制主楼楼梯和配楼衔接的位置时发现，受位置局限，测量数据有误。于是我在主楼、配楼的楼梯间上上下下复测修改了数次，完工时已是晚上8点多。我急匆匆赶回家，看见1岁多的女儿已经趴在先生怀里睡着了，脸上犹有泪痕。想象孩子的焦躁和

伤心、疲惫和失望，我一时不忍，先生却轻拍着孩子，对我抚慰地微笑。捧起饭桌上仍然温热的饭菜，我突然明白了前辈们的话：每一个测绘员的家属都是伟大的。

五一劳动节前，“智慧物业”项目的基础数据测量和绘图按时完工。只有“小米加步枪”的我们完成了这个看上去不太可能的任务。

我不禁遥想，中国共产党在抗击侵华日军时，没有当权政府的补给，吃的是自己种的小米，用的是非常落后的步枪。但小米加步枪体现的“自己动手，丰衣足食”的思想是伟大的。正是靠着伟大的思想和有效的战术领导，小米加步枪最终取得了全面胜利。

我国的基础测绘起步较晚，但经过几代测绘人的不懈努力，测绘事业也完成了由小到大、由弱到强的华丽蜕变。今天，面对测绘工作全面融入自然资源管理的新格局，河南测绘人要有新担当新作为，发挥行业优势，更好地服务自然资源、服务经济社会发展，不忘初心、牢记使命，坚定不移地推动测绘地理信息工作争先进位更出彩！

（作者单位：河南省测绘地理信息局后勤服务中心）



追梦人的精神力量

——在延安学习白求恩事迹的深思与感悟

◎ 申伟

（一）

80年前，49岁的他因手术时被细菌感染，后转为败血症，医治无效在河北省唐县黄石口村逝世。

在人生的最后时刻，弥留之际的他写道：“人生很好，很值得为它活上一回，但的确值得为它去死……”

80年前，中国尚为第二次世界大战的阴云所笼罩，日本法西斯的铁蹄无情地践踏中华大好河山，东北、华北、中原、华东相继沦陷，处处千疮百孔、满目疮痍。

但他始终坚信，世界反法西斯战争必将取得胜利，共产主义旗帜将插遍全球，而古老的中华民族一定会重新站起。

80年过去了，他的塑像屹立在他牺牲的土地上，他的名字镌刻在新中国的英雄榜上，他的故事被全世界共产党人所熟知，他的名字为全体中国人所敬仰。

他是谁？

他就是亨利·诺尔曼·白求恩。一个毫不利己、专门利人的人，一个为共产主义理想奋斗终生的国际共产主义战士。

我们这些从郑州来到延安学习

的党员，认真地坐在小板凳上，强忍着几欲夺眶而出的泪水，倾听着讲解员动情的叙述——每句话都深深触动着我们的衷肠。

感动之余，我不禁深思：是什么，促使白求恩远离富足、舒适的生活，跋涉三万里，来到了当时战火交加、贫穷苦难的中国？

一个将生命交付异国他乡的共产党员，他的初心又是什么？

（二）

1890年3月3日，看似普通的一天，加拿大安大略省北部格雷文赫斯特小城，一个普通的牧师家庭出生了一个男孩，起名亨利·诺尔曼·白求恩。

当时谁也不曾想到，这个男孩会成为英雄，被世人传颂。

他的祖父是外科医生，以治病救人为天职；父母是牧师，以救治灵魂、传播大爱为夙愿。白求恩的家庭早早就为他幼小的心田播下了人道主义的种子。

外科医学院临床研究生毕业后，白求恩逐渐成为加拿大、英国和美国医学界享有盛名的胸外科专家。

白求恩和英国姑娘法兰西丝结为伉俪后一年，不幸染上了肺结核。他告诉妻子，死神就要降临，为了不把肺病传染给她，自己决定离婚。尽管白求恩反复“动员”，可法兰西丝一再拒绝。最终，白求恩只得硬起心肠，向法院递交了离婚申请书。

面对死亡的威胁，白求恩首先想到的是保全爱人，然后孑然一身、孤独终了，这样的心灵自觉、这样的牺牲精神，成为他日后为全人类谋福祉的灵魂阶梯。

尽管患病在身，白求恩依然顽强拼搏，发明了人工气胸疗法，在自己的身上实验，并成功治愈了肺结核。此后，白求恩相继发明和改进12种医疗手术器械，发表了14篇卓有影响力的学术论文。

勤奋钻研、不断进取，用“爱岗敬业”来形容白求恩的职业生涯，恰如其分！

1935年11月，白求恩加入加拿大共产党，1936年冬投身反法西斯斗争。一名出身优越的富家子弟，一个享有盛誉的医学专家，却决然抛弃了安逸、享乐的上流生活，甘愿为贫苦的底层人民斗争，

白求恩的追求与境界之高，着实令人折服！

1938年3月31日，白求恩率领一支由加拿大人和美国人组成的医疗队来到中国延安。在1938年底至1939年初的4个月里，医疗队在山西雁北和冀中前线进行战地救治，共实施手术300余次，救治了大批红军伤员。

由于医疗条件极差，药品和设备奇缺，身为战地外科医生的白求恩，还要亲自设计、制作所需的医疗器械，向医务人员传授知识，编写医疗图解手册，同时兼职木匠、铁匠、缝纫匠和理发匠。他说：“我们要时常问自己一个问题，有更好的办法来代替我们现在正用的办法吗？你要时时不满意自己和自己的工作能力。”

平日，白求恩和红军战士同住。伤员们分散在游击区的百姓家中，他就和医疗队冒着硝烟前去手术。中共中央发给他的津贴，也都被他用来救治伤员了。白求恩说：

“我是来支援中国民族解放的，要钱做什么？我如果要想穿得好、吃得好，那就留在加拿大，不会来中国了。”

为最大程度降低伤员的痛苦、避免造成残疾，白求恩把手术台设在了离火线最近的地方。他成立并参加了志愿输血队，O型血的白求恩成了“群众血库”。“凡是伤员送来，不管白天还是夜晚，我一定要第一时间检查。对危重病人，不管什么时候，我保证随叫随到。”

手术中，白求恩的左手中指被手术刀割破。明知救活这名传染病

伤员的可能性只有百分之一，而自己却面临着被感染的巨大风险，但他还是坚持先给伤员做完了手术。

用“有崇高的职业理想”来称颂他是如此苍白，用“奉献精神”来歌颂他似乎也那么无力。

就这样，1939年11月12日凌晨，白求恩因败血症医治无效而与世长辞。视他人生命高于自己生命的白求恩将生命定格在了49岁，永远地留在了异国他乡。

临终时，白求恩说：“最近两年是我生命最愉快、最有意义的时日……让我把千百倍的谢忱送给你和千百万亲爱的同志。”

从初识马克思理论，到把共产主义理想作为终生的奋斗方向，从加入共产党直至牺牲的4年里，白求恩将“消除贫困，消灭剥削，为劳苦大众谋幸福”作为唯一目标，并最终献出了自己的宝贵生命。他的追求高尚而纯粹，没有丝毫的私心杂念；他的选择坚定而有力，且始终无怨无悔。

(三)

血与火交织的岁月中涌现出了无数的英雄模范，他们存在的意义是什么？

共产党人不断接受思想洗礼的必要性何在？

在物质日益丰富的时代，人为什么而活着？为什么还要奋斗？

物质和精神哪个最重要？人类最终将走向哪里？

……

永恒之问考验着一代代后来人。☐（作者单位：河南省测绘工程院）

七律·登六盘山

◎ 禄丰年

别过固原登高峰，
六盘山上祭英灵。
红军长征二万里，
青石嘴畔巧用兵。
云淡天高唤归雁，
旌旗漫漫卷西风。
伟人豪吟清平乐，
两七春秋缚苍龙。

鸭绿江思绪

◎ 禄丰年

幼少即知丹东城，
抗美援朝集重兵。
跨越鸭绿雄赳赳，
一朝闪击世界惊。
三战驱美汉江南，
五役三八初界定。
且谈且打两春秋，
上甘岭峰军旗红。
金城反击山姆休，
板门议签方战停。
民族独立显国威，
中华雄屹傲苍穹。

☐（作者系河南省地质矿产勘查开发局退休干部）

河南测绘人献礼新中国70华诞

9月30日晚，河南省自然资源系统“歌唱伟大祖国 筑梦自然资源”庆祝中华人民共和国成立70周年文艺汇演活动在郑州举行。河南省测绘地理信息局积极组织近百名干部职工参与此次汇演。

汇演中，河南测绘人用大气磅礴的歌曲、美轮美奂的舞蹈，抒发了强烈的爱国情怀，表达了对党和国家事业的无限忠诚，展示了测绘工作者的责任担当和对梦想的不懈追求，表演博得了现场观众的热烈掌声。☑



● 表演《迎风飘扬的旗》（陈庆贺/摄）



● 演唱歌曲《不忘初心》（陈庆贺/摄）



● 演唱歌曲《看山看水看中国》（张献伟/摄）



● 《中国测绘人之歌》拉歌（卢通 / 摄）



● 演唱歌曲《时代号子》时台下互动（陈庆贺 / 摄）



● 演唱歌曲《毛主席的战士最听党的话》（宋靖 / 摄）



● 歌唱伟大祖国 筑梦自然资源（张献伟 / 摄）

时卫平油画作品欣赏



时卫平

江苏常熟人，南京师范大学美术学院教授、硕士生导师，中国美术家协会会员，中国科普作家协会会员，江苏省科普美术家协会副理事长，江苏省建筑壁画学会副秘书长，江苏省美术家协会理事，江苏省美术家协会油画艺委会副主任等。其作品《百合花》曾入选第二届全国青年美术作品展览并获奖，九件作品入选第六、七、八、十二、十三届全国美术作品展览。数十次参加全国和省级美术作品展览并数次获奖。

作品收藏：

油画历史画《元代泉州港》被中国国家博物馆收藏；
油画历史画《山丹丹花开红艳艳》被中国美术馆收藏；
油画历史画《徐悲鸿·1940》《1949·百万雄师下江南》，
油画《打草》《钢厂车间》《极地科考·雪龙号驶进北冰洋》
草图被江苏省美术馆收藏；
中国画《秋居山庄图》被江苏省现代美术馆收藏；
中国画《贵妃醉酒》被南京博物院收藏；
油画历史画《国府西迁》《1912·孙中山》被南京总统府收藏。

个人画展：

在南京总统府举办“静静的白桦林——时卫平赴俄罗斯写生创作展”；
在宜兴美术馆举办“画说悲鸿精神——时卫平美术作品展”；
在南京师范大学美术学院展厅举办“时卫平教授作品展暨美术学基础教学研讨会”；
江苏省委宣传部、省文联、省美协主办“金马的天空——时卫平美术作品展”；
在江苏省美术馆举办“江苏省优秀美术家系列作品展”“历史的颜色——时卫平作品展”；
在苏州美术馆举办“我心依旧——时卫平作品展”等。

出版画册和作品集：

《时卫平素描艺术》《时卫平书画集》《美术峰荟·江苏省优秀美术家系列展作品集·时卫平》《21世纪优秀艺术家时卫平画集》《时卫平油画作品集》《相逢一座山·时卫平作品集》等。



布面油画《山丹丹花开红艳艳》 180cm × 200cm



布面油画《在远方》 200cm × 190cm



布面油画《钢厂车间》 120cm × 160cm



布面油画《百万雄师下江南》 230cm × 360cm

《资源导刊·信息化测绘》

理事会成员名单

理事长单位

河南省自然资源厅
河南省测绘地理信息局

副理事长单位

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

理事单位

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

灵宝市土地与矿产勘查测绘中心
河南蓝通实业有限公司
河南省时代测绘技术有限公司
河南东网信息技术有限公司
安阳市房产测绘中心
安阳市国土资源调查规划与测绘院
汝州市测绘地理信息局
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
河南中联勘测技术有限公司
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
河南天腾测绘科技有限公司

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)是经国家新闻出版主管部门批准,由河南省自然资源厅主管,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。

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。



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



TITENG™ 天腾
测绘·航空

低空遥感测量系统

大气环境监测系统

管路管线巡检系统

精准农业遥感系统

森林防火预警系统

视频跟踪巡检系统

地质灾害评估系统

智慧河长信息系统

应急指挥决策系统

三维倾斜摄影系统



无人机系统 Angel UAV HB-2500

大气环境监测系统

轻便型

6.9kg ~ 8.9kg

长航时

单架次: 120min

多载荷

置于机舱内/支持小雨雪天作业

多用途

适用于众多领域应用



支持气体传感器: 支持气体传感器: PM2.5、PM10、SO₂、NO₂、CO、O₃、温度、湿度的坐标同步输出。

支持应用场景: AQI(六因子) + 照片; AQI(六因子) + 视频; AQI(六因子) + 热成像

大气污染监测实时成图: 数据现场快速处理、疑似污染源数据定性、定量和定位、疑似污染源数据快速上传云端、污染源自动关联企业。

大气污染决策分析辅助系统门户: 数据展示、任务下发、历史数据的管理和回放、固定站点数据和飞行数据相结合、输出统计报表和报告。

大气污染决策分析辅助 APP: 可按行政区划将疑似污染源数据推送至执法人员, 辅助执法人员实现精准执法, 执法人员可将现场情况通过照片、视频和处理意见实时传送信息中心, 相关领导可以实时关注事件进度, 如限期接收整改或行政处罚的指令等。

无人机低空遥感系统解决方案开发商与服务商

Uav Low-altitude Remote Sensing System Solutions Developers And Service Providers

河南天腾测绘科技有限公司
HENAN TITENG MAPPING TECHNOLOGY CO. LTD.
河南天腾航空科技有限公司
HENAN TITENG AVIATION TECHNOLOGY CO. LTD.
天腾航空遥感科技(深圳)有限公司
TITENG AVIATION REMOTE SENSING TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO. LTD.

郑州市国家大学科技园东区11幢5F · 深圳市大洋路90号中粮福安机器人智造产业园3幢1F
电话(Tel): +86 (371) 6887 5117 6887 5118 55669905 55669930
传真(Fax): +86 (371) 6887 0062
E-mail: marketing@hngnss.com Http://www.hngnss.com^① www.titeng.net^②

客服电话: **400-670-8128**
(Service hotline)

