

# 资源导刊 信息化 测 绘

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

2022  
第 8 期  
总第430期



## “河南一号” 闪耀星辰大海

### 实景三维应用服务体系怎么建

具备倾斜摄影测量、三维激光雷达扫描、三维仿真等技术能力

—推动数字城市进一步向着大规模、三维化、精细化、动态化发展

数字孪生应用在智慧城市、智慧园区、智慧应急等领域逐渐延伸

—助力企业通过数字孪生可视化，更便捷的认识和管理现实世界

ISSN 1674-053X



9 771674 053074

下半年 定价：10元



倾斜摄影  
测量模型



激光点云  
数据



建筑信息  
模型



智慧城市



智慧应急



智慧水利



国土资源  
一张图



历史建筑  
一张图

【服务保障】

# 河南省自然资源厅组织开展 全国测绘法宣传日主题活动



本刊讯 为进一步提升社会公众的国家版图意识，倡导规范使用标准地图，8月29日上午，河南省自然资源厅紧紧围绕“规范使用地图 一点都不能错”这一主题，组织开展全国测绘法宣传日活动。河南省自然资源厅党组成员、副厅长杜清华，河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民参加活动。

活动现场，杜清华详细了解了活动的组织实施情况和下步工作安排，他指出，全国测绘法宣传日是普及测绘法律知识、强化公民国家版图意识、维护国家版图尊严的重要宣传平台，要充分认识到活动的重要意义，以全国测绘法宣传日为契机，聚焦活动主题，积极争取各类媒体支持，不断丰富宣传内容、创新宣传形式、提升宣传实效。要紧紧围绕锚定“两个确保”，进一步强化测绘地理信息技术保障能力、夯实基础测绘、加强遥感影像统筹，全面提升服务保障全省自然资源管理乃至现代化河南建设能力水平。

今年8月29日是第19个全国测绘法宣传日，8月26日至9月1日是测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周。其间，全省自然资源系统将紧紧围绕活动主题，

采取线下与线上相结合方式，充分发挥官方网站、微信、微博、抖音等新媒体平台作用，通过摆放宣传展板、悬挂宣传条幅、发放宣传品、制作科普视频、检查地图市场，以及开展国家版图意识进学校、进社区、进媒体等丰富多彩的活动，大力宣传普及测绘管理法律法规，进一步提升公众的国家版图意识，积极营造自觉维护国家版图尊严的良好氛围。

近年来，河南省自然资源厅多措并举，深入开展国家版图意识教育和地图市场监管工作，推进制度建设，简化地图审核程序，实行属地化管理，成立专门的省级地图审查机构，严格执行一图一审，提高地图质量，提升服务能力。全省上下联动，大力开展国家版图意识教育进学校、进社区、进媒体活动。建立省级互联网地图监管平台，加强互联网地图日常监管。开展全省地图市场检查，对大型会议和展览，媒体宣传、报刊地图进行地毯式排查，严厉查处各类问题地图。在自然资源厅门户网站发布标准地图的使用和下载，既满足行业的需求，又从源头上避免了问题地图的滋生。☑（行海燕/文 栗荣晓/图）

# 浩瀚太空迎来“河南星”

◎ 王红闯

星空浩瀚无比，探索永无止境。从“嫦娥奔月”到“祝融驭火”，从“天和筑穹”到“墨子传信”，从“北斗联网”到“天舟穿梭”……生动形象的名字，是中国人独有的浪漫，也是从古至今不变的追求。心怀梦想、奋勇拼搏，攀登科技高峰、探索宇宙奥秘，浩瀚太空必将留下更多的中国身影、中国足迹。

扬帆星河，逐梦九天。8月10日，“河南一号”顺利升空，浩瀚太空迎来“河南星”，标志着河南“天眼”系统初步建成。同时，“河南一号”是以“河南”命名的首颗卫星，也是河南省首颗卫星。

“河南一号”属于遥感卫星，将实现河南省全域亚米级高分辨率影像高频次覆盖，高标准打造全方位、多要素、全覆盖的卫星监测预警体系，满足全省自然资源、生态环境、交通运输、住建、水利、农业、文旅、应急等行业遥感影像应用的广泛需求，助力经济社会高质量发展。可以说，空中的这颗星，将“照亮”地面上众多领域的每一颗“星”。

“河南一号”升空，数字化转型步伐更铿锵。一个拥抱“云”与“智”的时代，数据和算力算法缺一不可。数据在应用中彰显价值，充分发挥“河南一号”卫星“看”的作用，算力几何尤为重要。通过“河南一号”卫星及未来的诸多应用，我们也将更为清晰地感受数字化的引领、撬动和赋能作用。

当前，数字大潮奔涌，包括卫星遥感在内的相关技术飞速发展，在生活和工作中都得到大量普及应用，成为培育数字经济，重塑产业优势以及提升数字治理能力的重要支撑。期待越来越多的新技术像“河南一号”一样冉冉升起，“照亮”我省不同行业领域快速发展的星空。

“河南一号”卫星投入使用后，笔者认为，在以下几个方面的管理，将更加精准、精细：

在自然资源管理方面：高频次、高分辨率的卫星数据，能够辅助规划决策、监管、成效评估，促进优化空间布局 and 有效资源配置，能够为调查监测、耕地保护、矿产资源保护及开发、生态修复、地质灾害防治、执法监管等工作提供重要的数据、信息及技术支持。

在生态环境保护方面：结合多光谱、高光谱卫星数据，能够提供秸秆焚烧预警、温室气体遥感监测、挥发性有机物遥感监测、气态污染物立体监测、黑臭水体监测、河湖岸线监测、面源污染、生态红线监控以及自然保护区人类活动调查等服务，全面支撑各级环境管理决策。

在现代农业建设方面：综合利用高分辨率遥感影像和光谱信息，能够系统掌握农业土地资源、种植结构、农产地环境、农作物长势、产量估产分析、规模化设施农业占地面积及空间分布等情况，为农业精准管理提供准确的数据资源。

在公共安全与应急方面：利用高频次的亚米级卫星遥感数据，能够对矿山、危化品、医疗、卫生等公共安全基础设施进行监测和分析；结合气象卫星、雷达卫星和无人机航空摄影，能够对气象、洪水和地质灾害救援应急、突发传染病疫情监测与管控、社会群体突发事件处置等工作开展提供精准可靠的评估、监测、预警和救援服务。

在林业管理方面：能够为林业资源分布与变化监测、森林火灾预警与监测、森林病虫害监测、森林蓄积量估算，跟踪森林碳汇指标提供技术支持。

“河汉纵且横，北斗横复直。”自古以来，北斗七星就是中国人辨明方向、把握时节的标志。如今，一颗河南卫星闪耀天际，不仅为河南，也将为中国乃至世界提供一流的卫星遥感服务，为创造一个更加智能、更加便捷、更加美好的未来，做出更大的贡献。



## 资源导刊 信息化测绘

2022年 下半月 第8期 总第430期

测绘资讯·政策解读  
文化传播·技术交流

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

编辑出版：《资源导刊》杂志社

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

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

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

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

### 顾问

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

### 编委会

- 主任 杜清华  
副主任 毛忠民 何 晨 黄松涛 宋新龙  
贺 奕  
成员 肖 锋 翟娅娟 许翔云 王明强  
赵立明 武永斌 寿燕翻 赵海滨  
孙常建 付治河 张留记 周学军

### 声明

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

社 长：刘立新  
执行总编：毛忠民  
副 社 长：程 寰  
社长助理：左金安  
副 总 编：刘鹏飞  
编辑部主任：王红闯  
责任编辑：栗荣晓  
摄影总监：赵洪山  
文字编辑：栗荣晓 王 敏  
李 玉 杰 陈庆贺  
侯 培 黄军领  
论文编辑：张 涛  
美术编辑：张慧慧 文雅苹  
王 曦  
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 浩瀚太空迎来“河南星”

### 国内要闻

- 4 2022年版标准地图正式发布等8则

### 时政传递

- 6 杜清华为省测绘地理信息技术中心党员干部讲授党课  
7 河南省测绘地理信息技术中心开展“学军史 铸党魂”  
主题党日活动  
8 河南省测绘地理信息技术中心组织召开“天眼”项目  
建设对接会  
河南省政务大数据中心与省测绘地理信息技术中心  
召开工作会议  
9 河南省测绘地理信息技术中心到山西省测绘地理信息院  
调研交流  
河南省测绘地理信息技术中心召开精神文明创建工作  
动员会

### 特别关注

- 10 “河南一号”闪耀星辰大海

### 测绘广角

- 14 2022年河南省优质测绘工程奖评审会在郑州召开  
滑县基础测绘“十四五”规划发布实施  
15 河南省测绘院对部分区县测量标志普查项目开展技术指导  
郑州市惠济区开展地图专项检查  
16 河南首个卫星融媒实验室揭牌成立  
济源相对独立的坐标系统可行性报告通过评审  
17 鹤壁市举办测绘与空间地理信息人才校地合作协议签约仪式  
郑州郑房测绘有限责任公司为小学入学报名保驾护航

### 经天纬地

- 18 应急测绘，灾区上空的“天眼”  
——河南省测绘地理信息技术中心应急演练  
20 济源：“多测合一”助力营商环境优化提升

### 经验交流

- 22 实景三维应用服务体系怎么建

### 技术应用

- 24 基于合成孔径雷达影像的洪涝灾害监测方法研究  
27 三维激光扫描技术在日照分析测量中的应用  
31 国土“一张图”综合监管平台关键技术研究  
34 机载LiDAR系统在山区大比例尺地形图测绘中的应用研究

### 豫外传真

- 37 陕西启动“黄河大脑” 助力黄河高质量发展

### 地图故事

- 38 古希腊锡拉壁画中的航海图

### 文苑撷英

- 40 畅游沂蒙山世界地质公园  
41 游龙庆峡  
42 定盘星·压舱石·助推器  
43 乌云山上彩云飞

### 图说测绘

- 44 强化国家版图意识 规范使用标准地图  
——河南各地全国测绘法宣传日主题活动掠影

### 艺术欣赏

- 46 冉玉油画作品欣赏

### 合作单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》宣传合作单位

### 封面

思拓力 / 供图

## 关注

**2022年版标准地图正式发布**

今年8月29日是第19个全国测绘法宣传日。以“规范使用地图，一点都不能错”为主题，自然资源部举办了2022年全国测绘法宣传日暨国家版图意识宣传活动周，现场发布了2022年版标准地图和参考地图，共计646幅。其中，标准地图20幅，包括中文版中国地图6幅、英文版中国地图14幅，参考地图626幅。自然资源部相关专家详细讲解了公开地图审核及使用要求，讲授了测绘法、国家版图知识及地理信息安全等相关知识。

截至目前，自然资源部标准地图服务系统可提供359幅标准地图、4套自助制图底图、803幅参考地图。各省级地区均已开通标准地图服务，共提供9860幅标准地图，全国共提供标准地图、参考地图11022幅。

用户可通过自然资源部网站和国家地理信息公共服务平台“天地图”的标准地图服务系统免费浏览、下载标准地图，在线自助制作个性化地图。

### “自然资源部遥感智能验证工程技术创新中心”正式获批

根据《自然资源部办公厅关于公布工程技术创新中心建设名单的通知》，由质检中心作为依托单位申报的“自然资源部遥感智能验证工程技术创新中心”通过建设综合论证，正式获批。

创新中心旨在面向新时代自然资源高质量发展的新需求，充分利用新一代信息技术，通过技术研发、产品研制、成果推广和示范应用，提供遥感数据向高可信时空信息高效转化的技术体系，打造遥感智能验证创新高地。

据了解，创新中心未来将从遥感解译验证知识体系、知识驱动的遥感智能解译、真实性检验与高可信验证、遥感智能云平台等四个方面，持续开展共性技术与工程应用技术研发，研制遥感智能云平台等产品，开展典型示范应用与成果转化，形成遥感智能验证新模式，提升自主创新能力及工程应用水平，为自然资源工作高质量发展提供有力支撑。

### 首届中国地理信息高新技术成果展在合肥举办

8月11日，由中国地理信息产业协会主办的首届中国地理信息高新技术成果展在合肥举办，旨在更集

中、高规格、显成效地展示最新的技术、产品、解决方案和典型应用，促进创新成果的推广与转化，推动地理信息企业品牌发展。

据悉，首届成果展的展出面积达到1万平方米，80余家地理信息及相关领域企事业单位参展，展示了一批地理信息软硬件产品技术及应用的最新成果，为产业各界提供创新成果的展示平台，为各领域产学研用单位搭建交流合作平台。

首届成果展参展单位涵盖地理信息软件、硬件、装备厂商、行业解决方案提供商、互联网+地理信息服务商、数字政府与智慧城市技术及运维服务提供商，以及为产业提升算力、存储能力的新型基础设施建设服务商等，全面覆盖了地理信息产业链，给参展人员带来地理信息产业高新技术创新成果荟萃的盛宴。

### 第29届国际地理信息学大会在京开幕

“三十而立”家国情怀，连贯中西学术桥梁。8月16日，由国际华人地理信息科学协会（CPGIS）与中国地质大学（北京）主办的第29届国际地理信息学大会暨CPGIS成立30周年纪念大会在北京举行。

本届会议以“地理信息科技赋能城乡协同发展”为主题，线上线下相结合重点讨论地理信息科学和技术应对城乡协调发展、高质量发展的挑战和机遇。来自十余个国家、百余所大学和科研机构的300余位专家学者和学生注册参会。全球超过万人次以线上方式收看和参加了此次地理信息科技领域的国际学术交流活动。

大会广泛讨论和分享了地理信息科技在环境遥感、



制图与地理可视化、大数据与减灾、城乡可持续发展、时空大数据与城乡治理、GIS与文化遗产保护、虚拟地理环境、GIS与公共卫生、GeoAI与城乡感知、GIS与社会学、地理信息共享与互操作等领域中的最新进展与应用。

卫星主要用于对大气层进行成像，在气象观测领域具有应用前景和价值。

## 科技

### 长四乙成功发射陆地生态系统碳监测卫星

8月4日11时08分，长征四号乙运载火箭在太原卫星发射中心点火升空，随后成功将陆地生态系统碳监测卫星和两颗小卫星送入预定轨道，发射任务取得圆满成功。

陆地生态系统碳监测卫星通过主被动相结合的测量方式探测陆地生态系统植被生物量，解决陆地生态系统碳监测、陆地生态和资源调查监测、国家重大生态工程监测评价等问题，服务国家“碳达峰、碳中和”目标，为林业草原、生态环境、测绘、气象、农业、应急减灾提供业务支撑和研究服务。

该卫星配置多波束激光雷达、多角度多光谱相机、超光谱探测仪、多角度偏振成像仪等4种载荷，采用点面结合、主被动结合的遥感体制，通过“激光+多光谱+多角度+超光谱+偏振”的综合遥感手段，获取森林碳汇的多要素遥感信息，提高碳汇反演精度，将显著提高我国陆地遥感的定量化水平。

### 一箭16星！长征六号发射圆满成功

8月10日12时50分，长征六号运载火箭在太原卫星发射中心成功将16颗商用卫星送入太阳同步轨道，发射任务取得圆满成功。其中，“河南一号”卫星赫然在列。

长征六号运载火箭由中国航天科技集团有限公司八院抓总研制，是我国新一代无毒、无污染液体运载火箭，可执行多种轨道发射任务，太阳同步轨道运载能力为1吨。长征六号遥一火箭曾在2015年创下“一箭20星”的多星发射纪录。此次发射“一箭16星”，卫星数量虽然少于首飞，星箭接口却从10个增加到了16个，长征六号在多星发射领域取得新突破。

本次发射的16颗卫星均由长光卫星技术股份有限公司研制，10颗吉林一号高分03D星主要用于获取高分辨率光学遥感影像，提供遥感数据服务；6颗云遥

## 数字

### 4.82毫米

李德仁院士、龚健雅院士领衔，武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室和北京东方至远科技股份有限公司共同研制我国全国地表形变一张图，近日正式发布，并向各行业用户提供数据和信息服务。

此次发布的全国地表形变一张图，利用2021年覆盖中国地区的哨兵1A/B时序InSAR数据制作而成，该成果经千寻位置网络有限公司在陆域范围内分布的北斗地基增强系统基准站网的两千多个点检查并验证，中国区地表形变速率精度为4.82毫米/年。

该团队突破了高精度InSAR影像配准处理技术、时序InSAR干涉对优化组合技术、广域地表形变提取技术等，实现了中国全境地表形变一张图的研制工作。

为更好地促进产品的广泛应用，研制方将共同向各行业用户提供数据服务。用户可通过登陆高分辨率对地观测系统湖北数据与应用中心网站(<http://www.hbeos.org.cn>)或者至远云网站(<http://www.larkview.cn>)了解数据申请流程。

### 7524亿

8月11日，2022中国地理信息产业大会在安徽合肥举行，会上发布了《中国地理信息产业发展报告2022》。报告显示，2021年我国地理信息产业总产值达到7524亿元，同比增长9.2%。地理信息产业作为数字经济的核心产业之一，已经成为我国数字经济新的增长极。

我国地理信息产业经过十多年的高速发展，现在已经进入高质量发展阶段，产业规模逐步增长。截至2021年末，我国地理信息产业从业单位数量超过16.4万家，产业从业人员将近400万人。行业创新能力不断增强，在互联网地图、位置服务、数字地球、商业遥感卫星等领域，新技术、新产品快速迭代。

这些新技术与地理信息相互融合、相互赋能，为数字经济发展提供强有力的保障。同时，各种地理信息成果的融合应用，带动自动驾驶、共享出行、数字化建筑、北斗应用端等相关数字产业快速发展。☑

# 杜清华为省测绘地理信息技术中心党员干部讲授党课

◎ 李华 吴荒源



陈庆贺 摄

为扎实推进“能力作风建设年”活动走深走细走实，进一步深化党史学习教育成果，持续传承红色基因，弘扬党的光荣传统，激发中心各级党组织和广大党员干部担当作为、干事创业的热情，8月5日，河南省自然资源厅党组成员、副厅长杜清华以《强化“六心”铸魂 锤炼“六铁”精神 奋勇争当新时代自然资源出彩先锋》为题，为省测绘地理信息技术中心党员干部讲授专题党课。省测绘地理信息技术中心党委委员、副主任、二级巡视员毛忠民，中心党委委员、纪委书记何晨，中心党委委员、副主任黄松涛参加会议。

“作为一名党员干部，重要的一点就是要做到勤于思考、善于用脑，只有这样才能永不满足、永无止境，才能有高人一筹的思想与思路，高层次的谋划工作。”党课上，杜清华以近四十年在部队和地方的工作经历，讲述了一名奋发有为的党员干部应当具备的能力素质：要以红心向党，坚定铁的信仰；要潜心学习，锤炼铁的本领；要忠心尽责，砥砺铁的担当；要诚心为民，强化铁的服务；要公心做事，严守铁的纪律；要精心创优，锻造铁的作风，努力把测绘地理信息队伍打造成政治强、本领高、作风硬、敢担当，特别能吃苦、特别能战斗、特别能奉献的铁军，奋勇争当新时代自然资源出彩先锋，为建设社会主义现代化河南贡献测绘地理信息力量。党课图文并茂、视听结合、融贯古今，其间还穿插了嘹亮的军歌和视频，让

大家听得更明白，领悟得更透彻。

就如何强化“六心”铸魂、锤炼“六铁”精神，杜清华强调，一要追求卓越、臻于至善，无论干什么工作，不干则已，干就上层次、出精品，做一流工作、创一流业绩；二要严格标准、严格要求，坚持高起点谋划、高标准要求、高质量推进、高效率落实，确保干一件成一件，努力使每一项工作都做到最好；三要做到见任务就上、见第一就争、见红旗就扛，雷厉风行、争分夺秒，不拖泥带水、不推诿扯皮，努力使每一项工作都高效运行；四要敢为人先、敢闯敢试，善于用前瞻性思维谋划工作，用创造性办法推进工作，用现代化手段解决问题，打造出代表个人、属于单位的品牌。

会议要求，要认真组织广大党员干部传达学习、深刻领会，准确把握精神实质、统一思想认识、强化责任担当，进一步提高政治站位，领悟“两个确立”，切实增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，打造强化“六心”、锤炼“六铁”的测绘铁军，持续推进河南测绘地理信息事业健康发展，为谱写新时代中原更加出彩的绚丽篇章做出新的贡献。

参加学习的党员干部表示，从党课中汲取营养，以更高的工作标准、更实的工作举措，推动测绘地理信息各项工作取得新业绩、再上新台阶、开创新局面，以优异成绩向党的二十大献礼。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

# 河南省测绘地理信息技术中心 开展“学军史 铸党魂”主题党日活动

◎ 李华 吴荒源

为庆祝中国人民解放军建军 95 周年，8 月 19 日，河南省测绘地理信息技术中心组织机关党员和入党积极分子近 40 人，参观省军区国防教育基地军史馆，开展“学军史 铸党魂”主题党日活动。河南省测绘地理信息技术中心党委委员、副主任、二级巡视员毛忠民，中心党委委员、纪委书记何晨，中心党委委员、副主任黄松涛参加此次活动。

军史馆收藏有千余件珍贵文献资料和实物，包括原始手稿、原始照片、珍贵报刊、嘉奖证书、文物枪械等，是进行爱国主义教育和国防教育的重要基地。这里的一张张照片凝聚着历史的记忆、一件件实物展现着峥嵘岁月、一份份资料记载了人民军队的发展历程。通过聆听讲解和观看馆藏文物，大家回顾了中国共产党领导的人民军队的光荣历史，重温了老一辈无产阶级革命家的丰功伟绩，深刻了解到中国共产党领导人民大众为建立新中国所做出的艰苦卓绝的斗争，深情感受到当代军人在和平岁月中无怨无悔的热血奉

献，受到了一次深刻的爱国主义精神洗礼，是一次富有感染力和影响力的主题党日活动。

在谈到参观感想时，大家纷纷表示，将在河南省自然资源厅党组正确领导下，在河南省测绘地理信息技术中心党委带领下，进一步强化理论武装、加强责任担当，牢牢把握新时代新征程党的中心任务，以高度的政治责任感和历史使命感，认真学习贯彻习近平总书记在省部级主要领导干部专题研讨班上的重要讲话精神，以及习近平总书记在中共中央政治局第四十一次集体学习时强调“深入实施新时代人才强军战略，更好发挥人才对强军事业的引领和支撑作用”等重要讲话精神，继承发扬好革命军人攻坚克难、不懈奋斗的优良作风，铭记光辉岁月，让红色基因代代相传，不忘初心铸党魂，解放思想、齐心协力加快推进测绘地理信息事业高质量发展，以实际行动迎接党的二十大胜利召开。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）



## 河南省测绘地理信息技术中心 组织召开“天眼”项目建设对接会

◎ 方乐道

8月18日，河南省测绘地理信息技术中心组织召开“天眼”项目建设对接会。河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民参加会议并讲话。

毛忠民指出，建设“天眼”系统是河南省委、省政府的重大决策部署，“河南一号”卫星成功发射并回传影像，目前影像生产按计划稳步推进。平台建设遇到疑难问题要积极对接，全力攻坚克难，中心会积极提供技术支持，协助完成任务。毛忠民强调，一要高度重视，严格落实省委书记楼阳生提出的“实时发现、实时推送、实时处理”十二字方针；二要通力

协作，打破技术壁垒，攻克技术难题；三要提高效率，项目建设时间紧迫，要早完成早应用；四要稳扎稳打，系统运行要高效准确，更好地支撑自然资源业务和服务民生。

会议特邀请战略支援部队信息工程大学、北京超图软件股份有限公司相关专家进行座谈。会上，项目建设各方汇报了工作进展，并进行了深入交流。

省测绘地理信息技术中心基础测绘处、省遥感院、省地理信息院、省自然资源综合保障中心相关人员参加会议。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

## 河南省政务大数据中心 与省测绘地理信息技术中心召开工作会议

◎ 周雪丽



8月4日，河南省政务大数据中心与省测绘地理信息技术中心联合召开重要工作会议。河南省政务大数据中心主任郑华卿，省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民，省自然资源厅测绘地理信息管理处处长宋新龙参加会议。河南省测绘地理信息技术中心副主任黄松涛主持。

本次会议是双方单位改革以后首次会议，紧紧围绕2021年签订的战略合作框架协议内容，以全省一体化大数据中心建设为依托，积极推进标准共制、数据共享、系统共建，构建统一的信息化应用机制，完善

自然资源和空间地理信息基础数据库，打造数字时空基底，共同推进数字政府建设。

下一步，河南省测绘地理信息技术中心将以战略合作协议为契机，加强地理信息资源的整合，增加地理信息有效供给，为社会提供更加全面的地理信息公共服务；省政务大数据中心将充分发挥综合统筹、协调各方的总领作用和数据汇聚、共享交换的桥梁作用，紧密会同省测绘地理信息技术中心，依托省地图院技术支撑和省政务大数据中心平台，推动建立沟通顺畅、运行高效的工作机制，将自然资源和空间地理信息基础数据库建设打造成联合共建、示范应用的标杆榜样，力争通过较短时间，在标准规范建设、基础数据库建设分析应用等方面实现新的突破，为数字政府建设贡献力量。

双方表示，将进一步拓展合作领域和空间，积极推进地理信息数据融合应用，共同为河南省政务服务、新经济发展提供坚实支撑。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

# 河南省测绘地理信息技术中心 到山西省测绘地理信息院调研交流

◎ 本刊记者 王红闯

8月11日，河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民一行到山西省测绘地理信息院调研交流。山西省测绘院党委书记、院长裴彦明陪同调研，并主持座谈交流会。

毛忠民一行先后到山西省测绘院遥感中心（山西省遥感中心）、测绘地理信息数据中心进行实地考察，详细了解了卫星影像数据获取应用、测绘地理信息支撑服务自然资源管理以及应急测绘保障等方面工作情况，观看了省级自然资源卫星遥感分发服务平台和省地理信息公共服务平台演示。

座谈会上，双方就卫星应用技术中心建设、测绘成果服务应用、科技创新、测绘项目立项、财政规划等方面情况进行深入交流，相互分享了各自好的做法和经验。双方一致认为此次调研交流非常成功，加强了联系、加深了友谊。下一步双方将充分发挥自身优势，继续深化沟通交流，加强合作，共同提升测绘地理信息工作能力和水平。

河南省自然资源厅测绘地理信息管理处、河南省测绘地理信息技术中心相关处室、河南省遥感院、山西省测绘地理信息院等单位负责同志参加会议。☑

# 河南省测绘地理信息技术中心 召开精神文明创建工作动员会

◎ 李华

为进一步加强精神文明建设，不断提升广大干部职工的道德修养和文明素养，8月12日上午，河南省测绘地理信息技术中心召开精神文明创建工作动员会，传达创建“河南省文明单位”迎检方案和相关精神。

河南省测绘地理信息技术中心党委委员、纪委书记何晨强调，要以党的政治建设为统领，牢固树立“人人参与、人人有责、共建共享”的创建意识，把文明单位创建与“能力作风建设年”活动、业务工作结合起来，做到相融互促、共同发展，力争创建成功。一是要提高站位、高度重视。中心作为省自然资源厅精神文明同创单位，要严格按照标准精心准备，内外兼修，展颜值，增气质；要激发干劲、提振士气，为职工办实事，让群众真正感受变化、享受实惠，不断提高创文满意度、支持率。二是要高标准、严要求。成立领导专班细化责任分工，下设综合组、环境组和保障组，坚持对标对表，狠抓关键问题，迅速补齐“陈年旧账”，研究各类新情况、新问题的解决方法，精

心打造示范点位。三是要及时检查、督促整改。设立“啄木鸟”检查督导组及时指导整改，对因领导不重视、人员不到位、措施不得力影响中心创建工作的，严格追究责任，与年度评优评先资格挂钩，顶格处理。

会议要求，要以创建“河南省文明单位”为抓手，积极培育和践行社会主义核心价值观，紧紧围绕举旗帜、聚民心、育新人、兴文化、展形象使命任务，立足主责主业，把创建“河南省文明单位”贯穿工作全过程，不断提高政治判断力、政治领悟力、政治执行力，进一步营造干事创业、风清气正的良好环境，激发工作干劲、锻造坚强队伍、锤炼过硬作风、提升工作质量。

与会人员表示，将打好“平检结合”组合拳，不断完善体制机制，优化工作方式，注重常态实效，用全覆盖的广度辐射全部点位，用多维度的活动激发活力温润人心，广泛听取群众意见，高标准配合自然资源厅完成创建“河南省文明单位”目标任务。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

# “河南一号” 闪耀星辰大海

◎ 黄军领

2022年8月10日上午，太原卫星发射中心发射场，阴天，小雨。

离发射场数公里远的观看台上，从各地而来的人们，不约而同地眺望着远处的发射架。这其中，就有“河南一号”卫星项目的部分建设者。

大家的心情既激动兴奋，又忐忑不安，就像在产房外，等待迎接即将诞生的新生命。

雨，还在下，忽大忽小；时间，一分一秒过去。

等等，再等等……

约12时30分，云散雨停。发射时间“窗口”如期而至。

12时50分，伴随着巨大的轰鸣声，长征六号运载火箭腾空而起，直奔苍穹，搭载的“河南一号”卫星升空后顺利进入预定轨道，发射任务圆满成功。

“成功了，成功了！”大家激动地互相祝贺，并拿出早已准备好的印有“热烈祝贺‘河南一号’卫星发射圆满成功”字样的条幅合影留念，定格了这美好的瞬间。



## 问天

近年来，河南经济社会快速发展，迫切需要有一颗自己的卫星：浩瀚太空，万千卫星，也应该有颗“河南星”。这不仅是测绘人的梦想，更是亿万河南人的期望。

问星辰大海，谁主沉浮？

事实上，关于发射河南自己的卫星的动议，酝酿已久。此前，就有地方政府和企业看准卫星产业的“风口”，准备放颗自己的卫星。对此，媒体曾多有报道：

2019年，河南省军工航天科技有限公司与航天东方红卫星有限公司签署了“河南一号”卫星工程研制采购协议：

2020年，开封市政府与中科宇图科技股份有限公司签署了“黄河一号”环境资源小卫星项目合作框架协议。

……

上述计划虽然没有实质进展，但却反映了河南社会各界对发展卫星产业的迫切需求，以及为此做出的努力。巧合的是，当时计划发射的卫星也被命名为“河南一号”，或者带有浓郁河南色彩的“黄河一号”。

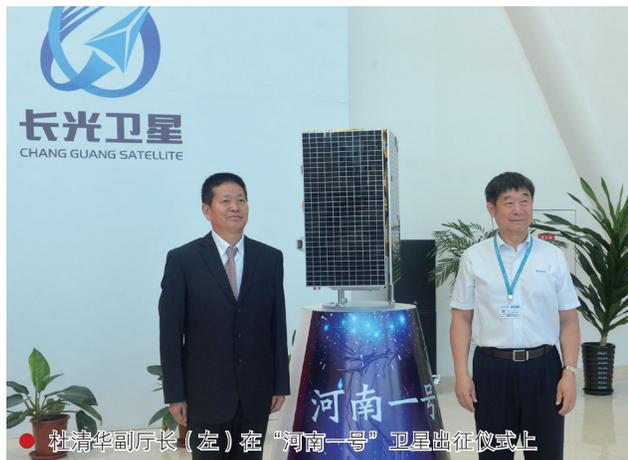
进入新时代，我省全面落实习近平总书记视察河南重要讲话重要指示，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹发展和安全，着力高标准打造全方位、多要素、全覆盖的卫星监测预警体系，全面支撑河南省“天眼”系统应用，保障我省各行业对遥感数据的广泛需求。

期盼如约而至。

河南省委、省政府审时度势，抢抓机遇，做出重大决策部署。2021年11月1日，在省政府第137次常务会议上，省长王凯提出了发射“河南一号”遥感卫星的指示；2022年2月25日，副省长刘玉江在“天眼”系统建设专题会议上，明确了“高清数字影像制作和亚米级卫星影像双月度更新同步开展”的具体要求。

“河南一号”卫星项目建设水到渠成。

据河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民介绍，根据上级领导指示精神，省测绘地理信息技术中心迅速组织精干人员，对国内主要商业卫星运营商开展了广泛调研和对比。长光卫星技术股份有限公司自主研发和运营的“吉林一号”卫星，是我国当前规模最大、亚米级光学卫星数据获取能力最



强的商业遥感卫星星座，其获取数据的精度及频次能够全面满足我省亚米级卫星影像双月度更新的需求。双方以共建模式进行合作，既能够快速发射“河南一号”卫星，又能够立即获取全省高频次、高质量遥感影像数据，同时也无后期运营成本，创新了形式，节约了经费，实现了双赢。

河南省地处中原，是农业大省，以占全国1/16的耕地生产了全国1/4以上的小麦，被称为“大国粮仓”。河南拥有自己的卫星，实现“天眼”及时巡查，将更加牢牢守住耕地保护红线，确保国家粮食安全。

“河南一号”卫星，呼之欲出。

星辰大海，“河南星”当有一席之地！

## 担当

“接到‘河南一号’遥感卫星建设任务时，我们感到非常振奋。”河南省遥感院卫星应用技术中心主任余海坤说，“这一天，我们期待已久！”

卫星项目恰逢其时，河南测绘厉兵秣马。

接到任务后，河南省测绘地理信息技术中心党委班子高度重视，河南省遥感院第一时间安排部署，下沉卫星应用技术中心指导开展工作。

河南省遥感院成立于1974年，是全省最大的测绘地理信息单位之一，拥有能征善战、技术精湛的测绘队伍。特别是由该院牵头，建立了中国工程院院士刘先林、王家耀、李建成以及中国科学院院士龚健雅等签约的河南省时空地理信息院士工作站团队，更是开了全国测绘地理信息行业的先河。

河南省遥感院早在2016年就成立了原国家测绘地理信息局卫星测绘应用中心河南分中心，当时，全国仅成立了包括河南在内的四个省级分中心。国家机构

改革后，自然资源部门组建，肩负行使“两统一”的职责。自然资源部把遥感技术作为新时代自然资源部门履职尽责的重要技术支撑，自2018年推进建立贯通部、省、市、县的卫星应用技术体系。在此背景下，2019年，由河南省自然资源厅组织申报、经自然资源部批复，河南省遥感院牵头成立了河南省自然资源卫星应用技术中心，自此，河南省自然资源系统有了专职“玩”卫星、搞监测的遥感技术队伍。

像是要故意考验这支队伍，2021年11月初，刚接到任务不久，新冠疫情突然局部暴发，随之一切进入静默状态；疫情尚未消散，元旦、春节又接踵而至。

时间紧，任务重。人被困在家里，但工作仍然紧锣密鼓地进行。余海坤牵头带领项目组开展工作——

一个又一个调研电话拨打出去，北京、呼和浩特、长春、珠海……

一场又一场方案编制视频会议召开，讨论、修改、补充、完善……

余海坤说：多年来，卫星中心一直接收使用的以国家公益性卫星为主的遥感数据，分辨率多以2米为主，一个季度才能覆盖全省一次，而分辨率优于1米的则要一年覆盖全省一次，分辨率低导致监测应用时“看不清、判不准”，覆盖周期长则造成相关问题线索发现不及时，已经不能满足河南自然资源监测监管和各行业应用需求。接到“河南一号”遥感卫星建设任务时，大家非常高兴——我们终于要用上自己的卫星了！但同时也深感压力。为此，院里和卫星应用技术中心都召开了会议进行动员，大家坚定信心，决心不辱使命，圆满完成这项光荣的任务，为河南测绘人增光添彩，为河南经济社会发展贡献力量！

一个又一个不眠之夜，一次又一次优化方案。从2021年11月初接到任务，到2022年2月底完成方案设计，整整三个月，经过八易其稿，方案终于通过审核。

那段时间，不论在单位还是家里，加班成了常态，他们忙并快乐着；那段时间，也恰是冬去春来、万物复苏的时候，他们以饱满的工作热情迎接春天。

“河南一号”卫星建设工程是河南测绘人集体智慧的结晶，彰显了河南测绘人的责任担当，他们用汗水诠释着“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的测绘精神。实际上，在这背后，他们也有着不为人知的苦衷。据了解，河南省测绘地理信息技术中心所属四个生产单位，至今都还是财政差供单位，这在全国测绘地理信息系统是绝无仅有的（其他省份均为财



政全供)。

尽管如此，河南测绘人没有怨天尤人，坐等“躺平”；而是变压力为动力，自立自强，努力拼搏。一方面，保质保量地完成政府下达的测绘地理信息基础保障任务；另一方面，勇敢地投身到市场经济大潮中，磨砺队伍，创造价值。

在现实世界中，他们不仅实实在在放了颗“河南一号”卫星；在精神世界中，他们也放了颗彰显自身奋斗与追求价值的“卫星”。

致敬，河南测绘人！

## 梦圆

“‘河南一号’，出征！”7月17日7时37分，河南省自然资源厅党组成员、副厅长杜清华一声号令，“河南一号”遥感卫星在人们的热切欢送中，“乘车”离开吉林长春，驶向目的地太原卫星发射中心。

杜清华表示，此次“河南一号”卫星出征仪式，以及与长光卫星技术股份有限公司签订战略合作框架协议，对推动河南省高标准打造全方位、多要素、全覆盖的卫星监测预警体系具有重要意义。

出征令言犹在耳，发射声震撼传来。8月10日12时50分，伴随着巨大的轰鸣声，“河南一号”卫星发射升空并顺利入轨，发射圆满成功。

“今天值得纪念和铭记，从此，太空中有了‘河南星’。”在发射现场，河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民兴奋地说。

飞天梦圆，收获满满。

8月29日，在全国测绘法宣传日郑州活动现场，河南省测绘地理信息技术中心发布了“河南一号”卫星拍摄的黄河、郑州东站、南水北调干渠等河南地区分辨率为0.75米的高清影像。蜿蜒曲折的黄河、阡陌

纵横的农田，现场观看的人们不禁发出赞叹——太漂亮了！

在黄河高清影像上，可以清晰地看到黄河弯曲的走向，黄河大堤，防波堤，二广高速开封黄河大桥；在郑州东站高清影像上，一辆高铁正在出站，高铁站36个雨棚，周边道路上行驶的车辆清晰可见；在南水北调干渠高清影像上，双泊河渡槽工程及周边村庄尽收眼底。

据介绍，“河南一号”卫星自8月10日发射升空以来，已拍摄508景高清影像，其中河南境内影像40景，覆盖面积达8065万平方千米。

“河南一号”不负众望，向家乡展示了惊艳之作。

“河南一号”卫星投入使用后，与在轨的数十颗“吉林一号”卫星组网，一是可以实现河南省优于1米卫星影像每两月覆盖一次（必要时具备30分钟重返能力），更好地满足违法违规问题及时发现、突发事件及时响应、自然资源保护监管和生态文明建设数据需要；二是实现海量遥感影像数据自动化加工处理、智能化监测应用、信息化分发服务，实现全省遥感影像分发共享网络化和云平台服务社会化；三是形成横向到边覆盖政府各行业管理部门、纵向到底贯通市县的遥感应用服务体系，实现全省遥感影像数据开放共享，使遥感技术应用进入行业主体业务和地方综合治理体系，提升政府数字治理能力。

具体来说，在自然资源管理方面：高频次、高分辨率的卫星数据，能够辅助规划决策、监管、成效评估，促进优化空间布局 and 有效资源配置，能够为调查监测、耕地保护、矿产资源保护及开发、生态修复、地质灾害防治、执法监管等工作提供重要的数据、信息及技术支持。

在生态环境保护方面：结合多光谱、高光谱卫星数据，能够提供秸秆焚烧预警、温室气体遥感监测、挥发性有机物遥感监测、气态污染物立体监测、黑臭水体监测、河湖岸线监测、面源污染、生态红线监控



以及自然保护区人类活动调查等服务，全面支撑各级环境管理决策。

在现代农业建设方面：综合利用高分辨率遥感影像和光谱信息，系统掌握农业土地资源、种植结构、农产地环境、农作物长势、产量估产分析、规模化设施农业占地面积及空间分布等情况，为农业精准管理提供准确的数据资源。

在公共安全与灾害应急管理方面：利用高频次的亚米级卫星遥感数据，能够对矿山、危化品、医疗、卫生等公共安全基础设施进行监测和分析；结合气象卫星、雷达卫星和无人机航空摄影，能够对气象、洪水和地质灾害救援应急、突发传染病疫情监测与管控、社会群体突发事件处置等工作开展提供精准可靠的评估、监测、预警和救援服务。

在林业管理方面：能够为林业资源分布与变化监测、森林火灾预警与监测、森林病虫害监测、森林蓄积量估算，跟踪森林碳汇指标提供技术支持。

……

飞天梦圆入苍穹，巡天遥看河南星。

河南省委书记楼阳生高度重视卫星产业发展，对“河南一号”卫星应用做出重要批示。

8月31日，《河南省自然资源厅关于加强“河南一号”等卫星成果应用的实施方案》印发各地。该实施方案提出：依托“河南一号”等卫星资源进一步提升自然资源管理数字化治理能力；推进“河南一号”等卫星遥感数据成果的广泛应用；大力推进卫星和地理信息产业发展；加强制度建设，建立长效机制。

“‘河南一号’卫星的成功运行，结束了河南没有卫星的历史，在全国省级自然资源系统中，成为第二个拥有自己卫星的省份；今后，河南省‘天眼’系统服务内容更加丰富和完善，对抢占新兴产业发展制高点，实现破冰抢滩，换道超车，开启空天信息产业新格局，带动河南卫星产业高质量发展具有重要意义。”河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民说。

河南卫星产业进入了新的发展时期。

据了解，继“河南一号”卫星之后，“中原一号”卫星也在紧锣密鼓的筹备之中。

未来，太空中将会有更多的“河南星”。

人们期待着，在“河南一号”卫星引领下，“豫”星更加灿烂。

星辰大海，我们来了！

## 2022年河南省优质测绘工程奖评审会在郑州召开

8月2日,2022年河南省优质测绘工程奖评审会在郑州召开。河南省自然资源厅党组成员、副厅长杜清华参加会议并讲话。河南省测绘地理信息技术中心副主任黄松涛主持会议。

杜清华在讲话中指出,河南省优质测绘工程奖的设立是为提高全省测绘工程的成果质量、科技含量、管理水平和实施效益,鼓励测绘单位争创优质测绘工程,为经济社会发展提供优质测绘保障。通过对获奖工程的表彰,鼓励测绘单位用全面、系统、科学、经济的质量管理理念,在保证工程质量的同时,提高测绘工程的投资效益和各测绘单位的经济效益,引导各测绘单位转变工程质量和经营管理观念,促进成果质量、科技含量、管理水平不断提高和改进,推动测绘行业质量管理工作可持续发展。他希望各位专家要提高思想认识,秉持科学、客观、公正和负责任的态度,严格按照评分章程细则进行打分,

全力做好评审工作。

评审会由河南省测绘学会组织实施,坚持回避原则,在河南省测绘地理信息专家智库中抽取15位专家进行评审。会议推选河南省测绘学会副理事长、华北水利水电大学校长刘文锴为专家组组长。评审会通报了奖项受理、形式审查、初审等工作开展情况,对评审专家进行分组,并组织专家成员认真学习了评审工作职责与工作守则,明确

打分细则,随后进行了现场评审。

评审专家按照打分细则,对参评项目材料进行审阅、讨论、评议后逐项打分,最终评选出一等奖48项、二等奖68项、三等奖126项。

此次评选工作,表彰一批测绘质量优异、具有一定社会和经济效益的测绘工程项目,进一步提高了河南省测绘工程项目科学化、规范化、标准化管理水平。☑(河南省测绘学会 张磊)



## 滑县基础测绘“十四五”规划发布实施

日前,滑县自然资源局联合县委印发了《滑县基础测绘“十四五”规划(2021—2025)》(以下简称《规划》),经滑县人民政府同意发布实施。

该《规划》由滑县自然资源局组织编制。《规划》紧扣“十四五”时期滑县“321”总体目标,立足基础测绘法定职责和新时期“两支撑、一提升”的根本定位,以需求为导向,科学编制“十四五”时期全县基础测绘、地理信息产业的发展路线。

《规划》围绕重点领域和关键环节,制定了六大主要任务和六项重点工程。其中六大主要任务包括优化现代测绘基准、增强空间位置服务实力,丰富基础地理信息、拓展自然资源信息覆盖,深化地理信息应用、增效政府科学执政能力,融合自然资源业务、服务自然资源精细管理,加强基础测绘统筹、推动共建共享机制优化,开展应急测绘建设、提升应急测绘保障能力。六项重点工程为现代测绘基准体系建设工程、测绘地理信息资源更新

工程、测绘地理信息公共服务工程、自然资源业务管理支撑工程、测绘地理信息科技创新工程、测绘地理信息民生福祉工程。

基础测绘是服务经济建设、社会发展和生态保护的基础性、公益性事业。《规划》的发布实施,为滑县未来五年基础测绘发展指明了方向,是开展基础测绘工作、布局基础测绘重大工程项目、制定相关政策的重要依据,将全面提升滑县基础测绘的综合实力和服务保障能力。☑(滑县自然资源局 罗学田)

## 河南省测绘院对部分区县测量标志普查项目开展技术指导

为进一步扎实做好测量标志点的保护、维护、使用和管理工作的，近日，河南省测绘院对南阳市、周口市、信阳市的部分区县测量标志普查项目部工作人员开展技术培训和指导。

此次培训针对测量标志普查保护工作的建设背景、意义、内容、作业方法等内容进行介绍，对测量标志普查辅助软件的功能、使用操作等进行了详细讲解和演示。

据介绍，针对解决普查项目工作中难点工序问题，河南省测绘院组织专业技术人员研发了测量标志普查辅助软件。软件包含移动端普查APP和PC端数据后处理软件，实现了从外业到内业测量标志普查数据的导航、采集、处理、建库、批量录入国家管理系统等工作的数



据交换无缝衔接，大大提高了测量标志普查工作的效率。

经测试比较，采用辅助软件的工作效率是传统作业模式的3倍以上。目前，相关的测量标志普查辅助软件包已提供给协作单位使用，

并得到作业单位的一致好评。

此次培训，让项目部工作人员充分认识普查工作重要性，掌握了软件的功能及操作流程，为高效、扎实开展测量标志普查工作打下坚实的基础。☑(河南省测绘院 李存文)

## 郑州市惠济区开展地图专项检查



8月23日，郑州市自然资源和规划局、郑州市文化广电和旅游局、郑州市自然资源和规划局惠济

分局组成联合检查组到惠济区地图市场开展专项检查。

检查组重点围绕地图是否载明

测绘行政主管部门核发的审图号，地图是否载明具备资质的编制单位、出版单位，地图标注是否完整、准确等方面进行专项监督检查。同时，检查组积极向经营者宣传普及国家版图知识，号召经营者自觉遵守国家地图销售的有关规定，规范进货渠道，进一步提高认识地图、使用地图的能力，自觉维护国家版图的尊严。

此次地图市场专项检查，清理了市场上的各类“问题地图”，依法处理了地图违法违规行为，增强了地图经销商遵纪守法和安全保密意识，对促进地图市场健康有序发展、维护地图市场秩序起到积极作用。☑(郑州市自然资源和规划局惠济分局 王英民)

## 河南首个卫星融媒实验室揭牌成立



8月31日，由河南省遥感院和顶端新闻联合成立的探索卫星融媒产品“顶瞰河南·卫星融媒实验室”揭牌仪式在郑州举行。河南省测绘地理信息技术中心党委委员、副主任黄松涛参加活动并致辞。

黄松涛表示，随着人工智能、云计算等新一代信息技术的发展，

遥感技术在资源利用与保护、生态文明建设等方面发挥着重要的作用，卫星遥感也纳入到了河南省新基建的范畴。双方携手成立融媒实验室，是“遥感+媒体”在新赛道上合作的重要举措。依托省级主流媒体平台的权威性和影响力，为河南遥感扩大传播力、影响力。

据了解，日前，河南省遥感院和顶端新闻联合推出的“太空视角顶瞰河南十年巨变”系列融媒产品，全网综合流量突破2000万。8月29日测绘法宣传日当天，河南省测绘地理信息技术中心对外发布了“河南一号”卫星传回的首批河南影像，同样取得了巨大传播效果，这都说明卫星融媒产品深受广大网友喜爱。

下一步，双方合作将发挥各自优势，通过共同打造的定制传播策略，发挥“河南一号”卫星前沿技术优势，创新报道形式、提炼新闻创意，推动卫星遥感出圈、出彩，推出更多群众喜闻乐见的融媒产品，持续放大河南遥感及“河南一号”卫星品牌声量，助推河南经济社会高质量发展。☑（河南省遥感院 张剑伟 付佳萼 高平丽）

## 济源相对独立的坐标系统可行性报告通过评审

8月12日，济源产城融合示范区自然资源和规划局在河南省遥感院组织召开《济源相对独立的平面坐标系统建设可行性研究报告》（以下简称《报告》）评审会。

会上，来自省测绘院、省地图院、省地球物理空间信息研究院、省测绘产品质量监督站等单位的专家认真听取了《报告》汇报、审阅了相关资料，经过质询、答疑和讨论，认为《报告》内容翔实完整、规范，确立的独立坐标系建设内容齐全，技术路线正确，满足“济源相对独立的平面坐标系统”建设的需求，符合评审和国家相关要求，同意通过评审。

该《报告》由河南省遥感院承

担编制，以自然资源系统全面开展2000国家大地坐标系的使用工作为背景，基于济源目前使用的不同坐标系参数，对全域高程点进行科学验算，综合数据利用情况研究，为建立济源统一、权威、唯一的相对独立的平面坐标系统提供相关参数

研究成果。

济源相对独立的平面坐标系统建设在助推数字政府、数字经济等工作中将发挥重要作用。根据专家意见和建议，承建单位还将对《报告》进行修正完善。☑（济源产城融合示范区自然资源和规划局 孙璐）



## 鹤壁市举办测绘与空间地理信息人才校地合作协议签约仪式

8月13日，鹤壁市举办测绘与空间地理信息人才校地战略合作协议签约仪式。中国工程院院士、北京科技大学城镇化与城市安全研究院院长岳清瑞，河南测绘职业学院院长郭增长、河南城建学院测绘与城市空间信息学院院长高松峰、黄河水利职业技术学院测绘工程学院院长陈琳，鹤壁市有关领导以及鹤壁市自然资源和规划局有关领导参加签约仪式。

签约仪式上，河南测绘职业学院与鹤壁市人民政府签订战略合作框架协议，河南城建学院测绘与城市空间信息学院、黄河水利职业技术学院测绘工程学院分别与鹤壁市自然资源和规划局签订战略合作框架协议。

根据协议，多方将本着“政、产、学、研、创相结合，优势互补、平等互利、合作双赢”的原则，重点在测绘与空间地理信息领域人才

培养、实习实践、科技创新、合作办学等方面开展全方位、多层次合作，共同打造“测绘地理信息技术技能人才培养实习基地”，构建长期稳定的战略合作伙伴关系，形成校地相互支持、协同创新、共同发展的新局面，加快推进鹤壁市空间地理信息与5G融合应用试验区建设，促进空间地理信息产业高质量发展。☑（鹤壁市自然资源和规划局 李凯）

## 郑州郑房测绘有限责任公司为小学入学报名保驾护航

“感谢你们加班加点帮我们办理业务，孩子顺利报上名了，我们就安心了，真是太感谢了！”近日，前来郑州郑房测绘有限责任公司档案查询窗口办理配图业务的刘女士对着现场工作人员这样说道。

近日，郑州市2022年小学生线上入学报名工作陆续展开。作为小学生入学报名地址坐落变更中的关键一环，今年5月份，郑州郑房测绘有限责任公司积极与上级部门沟通，在郑好办一件事专区里上线了房产地址变更“一件事”服务，切实解决了适龄儿童线上入学报名遇到的地址变更难题。

郑州郑房测绘有限责任公司领导高度重视此项工作，结合往年线上报名经验，提前调研、谋划、部署，合理调配人员，一方面配合市房地产交易中心测绘管理部门做好线上审核系统的前期调试工作；另一方面，提前考虑到报名人数激增对窗口造成的压力问题，在郑州市房管局、郑州市行政服务大厅等办事窗口增加线下配图人员力量，同时，将部分配图工作合理向测绘项

目人员分流，确保线上业务及时受理，线下业务即来即办。

面对数据量大、人员紧张的情况，郑州郑房测绘有限责任公司档案管理全体人员顶住压力，分线上、线下两班人马全力配合业务开展。窗口人员白天全力做好线下群众业务，引导家长错峰报名；晚上配合线上受理人员审核资料，加班加点全力确保2022年度小学入学“一

件事”工作完美收官。

下一步，郑州郑房测绘有限责任公司将继续围绕能力作风建设年工作重点，不断深化党建引领，扎实有效推进“我为群众办实事”实践活动，以群众需求为导向，不断提升文明服务意识，增强为民服务能力，努力营造高效、便利的服务环境。☑（郑州郑房测绘有限责任公司 马明璐）



# 应急测绘，灾区上空的“天眼”

## ——河南省测绘地理信息技术中心应急演练

◎ 井琳

“报告指挥长，郑州市常庄水库、荥阳丁店水库、崔庙镇出现超警戒水位，部分山区发生山体滑坡、塌方等险情，请求开展灾害应急测绘调查。”

“立即通知中心所属应急测绘保障单位，启动应急测绘保障预案Ⅰ级响应。”

7月28日，由河南省测绘地理信息技术中心开展的实战背景下“汛期突发事件”应急测绘保障演练在郑州常庄水库等地拉开战幕。

### 蓄势待发

据了解，此次河南省测绘地理信息技术中心应急测绘保障演练内容为应急影像数据快速获取与处理，包括应急设备的装卸，全景影像、正射影像、倾斜影像制作等。该中心机关各处室、直属单位河南省测绘院、河南省遥感院、河南省地图院、河南省地理信息院联合参与本次演练。

“同志们，都准备好了吗？”

“准备好了！”随着河南省测绘地理信息技术中心党委委员、副主任，应急测绘领导小组副组长黄松涛一声号令，上午8时24分，应急小组集结完毕，演练正式启动。命令下达后，应急小组迅速分工协作，将无人机等测量设备装载上车，分

别赶赴郑州市常庄水库、尖岗水库和荥阳市丁店水库、荥阳市崔庙镇等地全力开展应急测绘保障演练。

此次演练共分四个应急保障小组，分乘11辆车驶向各个任务区。

“数据处理组完成了各保障区域的历史影像图制作。”“航摄组提前规划设定起降地和正射及倾斜摄影的航摄线路设计。”……在行进途中，尖岗水库应急小组负责人房玉华根据应急指挥中心划分的任务范围，认真安排部署技术人员的分工。

### 沙场练兵

上午9时40分，各路应急小组分别抵达“受灾”现场。

在荥阳市崔庙镇三仙庙水库演练现场，河南省遥感院应急分队紧张有序地完成了大型垂直起降固定翼无人机的组装和起飞前检查。

“起飞！”随着指挥中心一声令下，10点05分，驾驶员孙萌按下点火按钮，无人机在螺旋桨的轰鸣声中腾空而起，很快爬升300多米，接着飞向任务区域。

“应急测绘最重要的是迅速获取受灾区域情况，为指挥部门提供数据支撑。”河南省遥感院副院长张向军介绍，此次演习投入了大型垂直起降固定翼无人机CW100，同

时还携带有其他多架小型固定翼无人机和多旋翼无人机，可满足不同应用场景下的应急测绘保障。

在指挥中心的大屏上，可以清晰看到“灾害现场”的实时情况。随后，根据指挥中心指令，无人机结束视频传输开始进行受灾区域正射影像获取。同时，另一架挂载多镜头相机的轻型无人机起飞，进行“灾害现场”的倾斜航摄，以便后期制作三维模型。

10点37分，获取正射影像数据的大型无人机首先返航。孙萌飞跑上前熟练地取出存储卡，数据处理员李亚迅速完成影像下载，快速完成图像处理 and 正射影像制作，顺利输出应急现场“第一张图”。

12点20分，固定翼无人机在更换航摄舱及传感器之后再次起飞，于13点34分完成目标5平方公里的倾斜航摄任务。共获取4.5cm分辨率航片184张，粗正射影像制作38分钟，喷绘输出5分钟，共用时73分钟。现场完成打印并提供给应急抢险指挥中心，倾斜摄影成果计划返回后安排数据中心进行处理。

与此同时，在荥阳丁店水库演练现场，河南省测绘院应急保障队员正在进行固定翼无人机起降选址、组装调试、设置航飞参数等准备工作。9时53分，固定翼无人

机起飞，5分钟后传回720全景影像并实时传回指挥中心。本次演练共完成水库5平方公里区域内5cm分辨率倾斜影像4705张，720全景影像3幅，库区视频录制3分钟。

此外，河南省地理信息院保障的尖岗水库应急任务无人机也安全降落，工作人员快速整理装备，在“尖岗水库防汛指挥中心”现场处理航飞影像数据。在40分钟内完成了尖岗水库5平方公里、分辨率5cm的快拼影像处理。

由于天气因素，河南省地图院在下载航飞相片数据检查中发现云层遮挡严重，影像无法使用，向指挥中心汇报后进行了第二次航摄。工作人员调整了飞行高度，经过两个架次的航摄飞行，共获取影像765张，完成了6.06平方公里的正射影像快拼图制作。

“报告指挥中心，河南省测绘院完成预定应急演练计划，请指示。”……对讲机陆续传来四个院完成演练任务的报告。“同志们辛苦了，可以撤回，途中注意安全。”黄松涛发出指令。

16时40分，应急测绘领导小组办公室宣布I级响应终止，演练圆满结束。

此次实战演练共出动应急人员49人，公网集群对讲机8台，车辆11台，固定翼无人机6架，多旋翼无人机10架，高性能工作站、绘图仪等配套设备。此次从飞行开始到影像输出，共用时73分钟，比之前演练又提速17分钟。

## 实战强兵

“迅速获取准确的灾后影像资料，是了解灾后信息、指导救援的关键……”回忆起2021年7月20



日，河南遭受特大暴雨洪涝灾害时的情景，黄松涛心有余悸。

去年灾情发生后，河南省测绘地理信息技术中心亲自挂帅，第一时间组织技术人员专班奔赴灾区一线，实施无人机航空影像数据处理、各种汛情专题图制作和相关数据分析；通过河南省地理信息公共服务平台（天地图·河南）上发布受灾地区积水点、塌方点、避难点等专题公共服务信息。同时，向国务院河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查组提供专题地图20幅，向自然资源部、省委省政府及有关部门提供专题地图178幅，向其他灾情严重地市及有关部门提供专题地图668幅。在河南省地理信息公共服务平台（天地图·河南）上发布受灾地区积水点、塌方点、避难点等专题公共服务信息30余项。

同时，利用无人机采集郑州市灾后7条道路街景影像数据总里程44公里，全景2936张，数据量61.9GB。赴常庄水库、郭家咀水库、贾鲁河河道开展无人机应急测绘航拍，完成贾鲁河两岸各500米的无人机三维视频数据获取和0.2米分辨率航空影像图。深入受灾最严重的新乡市卫辉市开展测绘应急保障工作，对受灾严重的区域进行720

度全景影像拍摄和视频监测，获取了大量灾区数据，为该地区进行灾情评估、救灾规划部署和领导指挥决策提供直观准确的地理信息技术保障和支持。

发布覆盖新乡东部、鹤壁全域、安阳中南部、郑州东部和开封西部共计1.1万平方公里的2米分辨率准正射影像成果。为河南省应急指挥中心，郑州、安阳、周口、新乡、鹤壁、开封等市提供遥感影像数据，制作受灾县区和重点区域的应急救援影像图94幅。为河南省自然资源厅自然灾害排查工作提供黄河以南的遥感影像资料，为省委军民融合办公室制作河南北部灾情正射遥感影像图2540平方公里。完成卫辉市上乐村镇100平方公里航空摄影制作。

“应急测绘之于抢险救灾的意义，在于快。”黄松涛说，拿这次演练的正射影像图制作来说，半小时左右就可以把现场数据传递到指挥部，体现了应急测绘快速反应、迅速获得第一手资料的优势。河南省测绘地理信息技术中心将紧紧围绕新时期“两支撑、一提升”的工作定位，多维度、全方位提升应急测绘保障能力。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）



# 济源： “多测合一”助力营商环境优化提升

◎ 本刊记者 栗荣晓 通讯员 孙璐

近日，记者从济源产城融合示范区自然资源和规划局获悉，为打破行业垄断，减轻企业负担，优化营商环境，实现“人跑项目”到“数据跑项目”的转变，经过一段时期的试运行，济源示范区已经正式实现“一次委托、统一测绘、成果共享”的“多测合一”改革工作新局面。

据了解，2021年以来，济源示范区以“一把尺子量到底，一个机构干到底，一套成果用到底”为目标，认真贯彻落实《河南省自然资源厅关于全面推进河南省工程建设项目“多测合一”改革的指导意见》（豫自然资发〔2021〕38号）的有关要求，积极开展“多测合一”改革工作探索，通过制定配套政策、统一技术标准、搭建信息平台等一

系列组合拳，探索工程建设项目全流程涉及行政审批测绘事项一次告知、一套材料、一网通办、一次办结的实现途径，完成“多测合一”改革目标，推进了工程建设项目全生命周期测量业务的融合和精简，极大提高了测绘服务和行政审批效率，持续优化了营商环境，助力了济源建筑许可办理，不断激发市场活力。

## 打好政策组合拳

工程建设项目从立项用地规划许可到不动产登记，涉及10多项测绘业务，需要自然资源和规划、住房和城乡建设、人防、绿化、消防等多家部门审批。过去，为满足

不同审批部门的要求，项目业主单位需多次委托测绘单位开展测绘，因测量标准不一致、成果标准不统一、市场机制不健全等原因，存在成果重复测量、多头反复提交等突出问题。

此外，业主单位每次办理审批、验收等业务，需要准备几大摞纸质材料以及电子数据，哪一个环节出错，都要推倒重来，耗费大量时间和精力。

为加快解决工程建设项目落地这一“堵点”，济源示范区以“多测合一”改革工作为契机，以济源市工程建设项目审批制度改革领导小组办公室（以下简称“工改办”）为组织依托，由济源示范区自然资源和规划局牵头，示范区住房和城

乡建设局、示范区政务服务和大数据管理局等多个部门参与，研究部署“多测合一”改革工作。

工作中，该示范区工改办领导对“多测合一”改革工作多次批示，示范区自然资源和规划局党组高度重视，局主要领导带头抓、亲自部署，分管领导具体抓。改革工作实施过程中多次召开研讨会，先后印发《济源产城融合示范区工程建设项目“多测合一”实施办法》《济源产城融合示范区工程建设项目“多测合一”中介服务机构基本名录库管理规定（试行）》《济源产城融合示范区工程建设项目“多测合一”实施细则（试行）》等配套政策文件，为“多测合一”改革工作的开展提供强有力的制度保障。

## 实现成果共享

在“多测合一”改革进程中，济源示范区坚持“时间相近、内容相似、主体相同”和“同一标的物只测一次”的原则，将建设项目审批制度改革范围内的房屋建筑和城市基础设施等工程（不包括特殊工程和交通、水利、能源等领域的重大工程）涉及土地、规划、住建、消防等行政审批的全流程测绘中介

服务整合为三个阶段，将原本15个测绘事项整合为3个测绘事项。

在技术标准上，该示范区“多测合一”测绘成果统一采用2000国家大地坐标系和1985国家高程基准，作业过程需严格执行《河南省建设工程项目联合测绘技术导则（试行）》技术规范，并制订《济源示范区工程建设项目“多测合一”成果标准及要求》，实现了测绘技术规范、成果报告等标准统一；明确测绘服务机构对“多测合一”测绘成果终身负责；鼓励“多测合一”测绘项目注册测绘师签字并加盖公章，为“多测合一”成果共享提供技术保障。

与此同时，上线济源示范区测绘管理平台，建立济源示范区“多测合一”中介单位名录库，实现工程建设项目同一底图测绘、同一标准审核、同一程序入库更新；实行全流程测绘事项在线办理，优化成果资料共享流程，实现部门之间、前后环节之间数据由过去的函件沟通到现在“线上审批”的转变，实现“多测合一”成果一键机审工作，为示范区工程建设项目审批按下“加速键”。

此外，济源示范区“多测合一”一张图分别以红色、黄色、绿色代

表委托中、服务中、已完结的多测项目，便于管理单位全面掌握项目进展情况。

## 多个平台互联互通

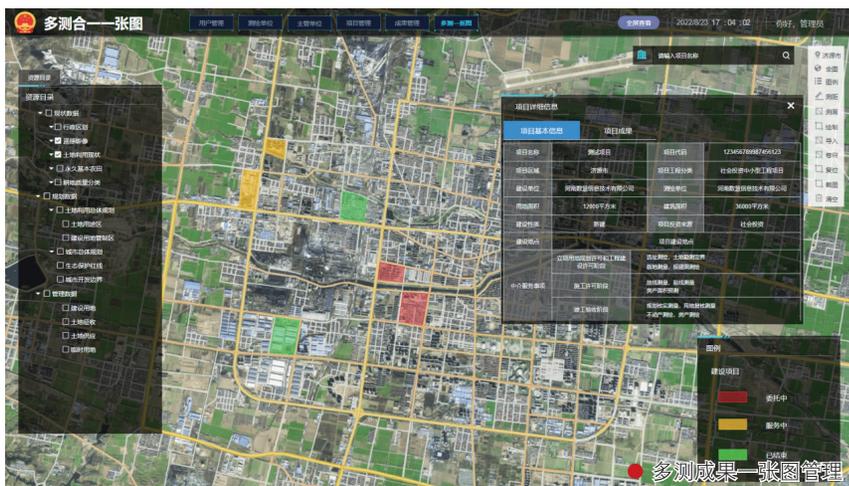
济源市明确了自然资源和规划局、住房和城乡建设局、政务服务和大数据管理局等部门职责，确定了“多测合一”业务工作流程主要分为测绘中介服务机构入库、项目委托、合同签订与备案、测绘作业、测绘成果审核、成果推送与共享、再次选择等七个环节，并对测量工作的作业时限及各行政主管部门的审核时限做了明确规定。

为了让“数据跑路”代替“群众跑路”，减轻窗口工作人员数据录入工作量，实现群众办事的便利化，济源示范区测绘管理平台打通了与市工程建设审批系统的对接工作，测绘成果报告经验收合格后，直接推送到济源市工程建设项目联合审批系统，实现成果共享。

该平台还预留了与其他系统对接的通道，在网络安全具备条件下，可实现与示范区时空云平台、不动产登记平台等对连接通工作，实现测绘成果社会化应用和数据共享，避免重复建设和投入。

下一步，济源示范区自然资源和规划局将加大宣传力度，不断提高企业和社会对“多测合一”改革工作的知晓度和参与度，确保“多测合一”改革工作落细、落实。

同时，邀请相关测绘行业专家，定期组织开展测绘专业能力提升培训，加大队伍培训工作，以提升技术队伍能力水平，打造测绘尖兵，更好地支撑经济社会发展、支撑自然资源管理，不断提升测绘地理信息工作的能力和水平。☑



# 实景三维应用服务体系怎么建

○ 何望君

我国“十四五”规划和2035年远景目标纲要提出，迎接数字时代，激活数据要素潜能，推进网络强国建设，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革，营造良好数字生态，建设数字中国。时空信息作为重要的新型基础设施，是我国数字化转型的重要生产要素。实景三维作为真实、立体、时序化反映人类生产、生活和生态空间的时空信息产品，更是我国构建新发展格局的战略资源。

自然资源部高度重视实景三维中国建设，先后印发了《实景三维中国建设技术大纲（2021版）》《关于全面推进实景三维中国建设的通知》等系列文件，推动实景三维中国建设迈出了坚实的步伐。虽然开端良好，但从整体发展阶段来看，实景三维还处于从技术驱动到应用发展的爬坡阶段。

如何最大限度用好实景三维产品，需要从产品供给、需求痛点、共性技术难点、应用场景和服务方式等方面进行综合分析和研究，提出应用服务体系。笔者认为，可以围绕服务数字中国底座建设、服务政府综合治理、服务自然资源“两统一”、促进相关行业高质量发展、增强人民群众幸福感五个方面，建立实景三维应用服务体系。

## 服务数字中国 提供统一时空底座

实景三维中国建设，不仅意味着从传统测绘步入新型测绘开启数字化转型之路，而且标志着自然资源管理将开启治理方式的变革之路，还体现出社会治理及经济发展对空间认知和决策能力提升的急切诉求。

实景三维中国将践行数字中国应用创新之路，为数字中国提供统一基础时空底座。一是为数字政府、美丽乡村、智慧城市、城市信息模型（CIM）及国土空间信息平台等重大工程建设，提供统一的空间定位框架和数字底座；二是为各行业提供物联网（IOT）接入能力，通过实体编码和地名关联标识，支撑相关部门和行业视频感知、北斗定

位、物联映射等时空信息应用；三是为数字经济、数字社会各行业应用提供数据共享、立体计算和分析接口。

## 服务政府治理 提升决策服务水平

实景三维产品将应用于支撑政府决策、国土空间规划、生态环境保护、应急防控、智慧城市建设等方面，进而提升政府决策和综合治理能力。

政府决策支持方面，实景三维中国建设为国家重大决策部署、重大项目落地、政务服务保障提供实景三维产品和服务，为社会民生、人口经济、环境治理、公共交通、设施保障等提供空间信息决策支持服务。

国土空间规划方面，可基于国



家、省、市、县互联互通的实景三维数据，构建高质量发展的国土空间格局，为摸清家底、认知规律和科学管控提供基础支撑。

生态环境保护方面，基于实景三维集成融合土地利用、环境质量监测等专题数据，可为国土空间与人居环境质量关联性、城市通风廊道与建筑格局关联性等技术及知识服务。

应急防控方面，基于实景三维服务灾害预警防治，可实现实时物联感知和立体化时空分析决策，为灾害预警及重大灾难事故的快速响应提供现场空间信息支撑。

智慧城市精细治理与服务方面，实景三维产品可为城市治理能力和治理体系现代化建设提供更为高效直观的三维数字空间服务，为城市更新、社区治理、环境整治、产业发展提供数字孪生服务。

### **服务自然资源“两统一” 助力履职尽责**

实景三维产品为自然资源调查、立体监测和自然资源监管提供数据保障和能力服务。

一是助力调查可视化，支持自然资源三维立体调查，保障各类空间调查“看得全、算得准”。二是助力自然资源立体监测，实景三维产品可以更为直观地对河流、森林、草原、湿地、滩涂等所有自然生态空间进行清晰界定，便于进行立体计算和监测分析。三是助力自然资源监管，实景三维产品为矿山开发、资源评价、确权登记、耕地保护、地灾防治、生态修复、执法监管提供详尽的立体三维数据和分析服务，为自然资源“两统一”提供空间数据保障。

### **服务相关行业部门 促进高质量发展**

在能源开发、地下管线、智慧港口、智慧矿山、智能建筑、智能交通、数字工厂、乡村振兴等国民经济重点行业中，实景三维能够解决很多痛点问题，提升管理效率和精细化服务水平，为相关行业提质增效、数字化转型提供支撑。

例如，在进行城市积水区仿真分析时，实景三维可以用于城市高精度汇水分析、城市积水与管线耦合分析。在进行5G基站规划仿真分析时，实景三维可以优化无线信号空间传播算法，提供更精细、更精准的无线基站3D规划。在进行智能交通仿真分析时，一方面三维点云、实景Mesh、图像大数据，能对铁路钢轨、道路的伤、损、病害进行自动发现和预警分析；另一方面，集成实景三维、高精度地图、车联网、V2X技术可以实现自动驾驶等仿真分析。在进行保险理赔精准分析时，实景三维可清晰反映灾害损失情况，从而帮助科学合理配置查勘定损力量，提高查勘效率。

此外，在能源开发方面，实景三维可提供管道泄漏仿真分析、输电线巡线检测、太阳能开发仿真、风能开发规划、矿山风险仿真计算等；在乡村振兴方面，实景三维可为产业规划、实景宣传、招商引资、村居文化研究、非遗保护提供服务；在环境保护方面，实景三维可提供碳汇研究、水污染控制、沙尘扩散模拟、污染源监管需要的实景三维仿真分析服务；在水利建设方面，实景三维能提供水库安全运行、智能化调水、水环境治理、工程设计规划等方面的服务。除上述列举的

应用场景外，随着实景三维技术的发展，更多行业创新应用将会不断涌现。

### **服务人民群众 提升美好生活幸福感**

围绕公众对实景三维的消费需求，可拓展线上实景旅游、虚拟驾驶培训、智能社区及智能建筑等方面的体验服务。具体来说，基于实景三维对现实世界的高精度、强现实性刻画，可实现人文及自然景观在线实景浏览，足不出户世界环游。通过实景三维倾斜Mesh模型，利用沉浸式VR体验技术开展自动驾驶实景漫游和驾驶体验；在实景三维场景中，真实体验路况和周边环境，为复杂路口、路况的驾驶培训提供实景三维服务。实景三维通过接入通风、机电、暖通等工况数据，可对空气质量、温度、湿度进行监测，超出阈值范围及时报警和定位，并进行远程干预和控制，助力智能人居建设。

实景三维应用体系的发展，需要全社会、各行业共同努力，各方开放心态、主动作为；需要做好与现有“一张图”、时空信息平台、CIM等重大工程系统和数据产品的衔接；需要以市场驱动、需求导向，突破制约应用的技术瓶颈，实现实景三维产品好用易用、随时可用、即插即用。建议相关部门、企业联合起来，加强实景三维应用建设，开展创新应用示范，发布可推广、可复制、效果好的应用案例；围绕真正解决问题、提升效率，助力各行业精细化服务和数字化转型，以市场驱动构建应用生态。☑（摘编自《中国自然资源报》2022年6月3日7版）

# 基于合成孔径雷达影像的洪涝灾害监测方法研究

王微<sup>1,2</sup> 余海坤<sup>1,2</sup>

(1. 河南省遥感院, 河南 郑州 450003; 2. 河南省遥感大数据工程技术研究中心, 河南 郑州 450003)

**摘要:** 河南省在近两年汛期均遭受了严重的暴雨洪涝灾害。利用卫星影像大范围地对灾区进行监测, 可以辅助灾害应急指挥决策, 支持灾后重建、生产恢复等工作。但洪涝灾害伴随长期的阴雨天气致使光学卫星影像难以及时获取灾后信息。利用可以穿云透雾的合成孔径雷达 (Synthetic Aperture Radar, SAR) 影像监测洪涝灾害, 将是获取灾后信息的重要手段。利用哨兵 1 号 SAR 卫星影像, 研究监测洪涝灾害范围的方法, 结果表明: (1) 利用中等分辨率 SAR 影像即可满足广域洪涝灾害监测的需求; (2) 不同极化的 SAR 影像对水体的识别敏感度是不同的, 但 VV 和 VH 极化影像均可以较好地识别洪涝淹没区; (3) 针对哨兵 1 号 SAR 影像快速制图, 可以采用多期影像或双极化影像假彩色渲染的方法, 在标准差拉伸基础上, 进一步应用 GAMMA 拉伸方式, 更易区分洪涝灾害范围。

**关键词:** SAR; 洪涝灾害; 快速制图

## 1 引言

河南省在近两年汛期均遭受了严重的暴雨洪涝灾害。2020 年 6 月 1 日至 7 月 23 日, 河南先后出现八次强降雨过程, 其中, 最大点雨量出现在信阳市固始县锁口雨量站, 降雨达到 439.5 毫米; 累计降雨超过 400 毫米的站点 9 处, 均超 100 年一遇。持续强降雨致固始境内淮干支流、14 条支流出现险情, 97 座中小水库全部溢洪<sup>[1]</sup>。2021 年 7 月 17 日至 23 日, 河南省遭遇历史罕见特大暴雨, 发生严重洪涝灾害, 特别是 7 月 20 日郑州市遭受重大人员伤亡和财产损失。灾害共造成河南省 150 个县 (市、区) 1478.6 万人受灾, 因灾死亡失踪 398 人, 其中郑州市 380 人、占全省 95.5%; 直接经济损失 1200.6 亿元, 其中郑州市 409 亿元, 占全省 34.1%<sup>[2]</sup>。

及时掌握洪涝灾害影响范围不仅可以辅助灾害应急指挥决策, 也为灾后重建、恢复生产等工作提供数据的支撑。利用卫星影像大范围地对各类灾害进行监测已经成为一种高效、及时的方法和手段。但是, 暴雨洪涝灾害往往伴随着长期的阴雨天气, 光学卫星无法获取灾区影像。合成孔径雷达 (SAR) 是通过接收卫星主动发射的微波反射信号而生成图像的, 具有穿云透雾的特性, 因此 SAR 卫星不仅可以在夜晚成像, 也可以在阴雨天气下成像, 所以利用 SAR 卫星可以成为暴雨洪涝灾害监测最及时高效的手段<sup>[3]</sup>。

本研究采用哨兵 1 号 SAR 卫星影像, 识别并提取

近两年河南省汛期洪涝灾害, 探索凸显洪涝灾害的快速制图方法, 从而实现监测暴雨洪涝灾害影响范围和发展趋势的目标。

## 2 数据与方法

### 2.1 数据介绍

哨兵 1 号卫星 IW 模式下的 1 级地距影像数据 (Ground Range Detected, GRD) 可以从哨兵 1 号科学中心 (<https://scihub.esa.int>) 免费获取, 该数据重访周期为 12 天, 空间分辨率为 20 米<sup>[4]</sup>。此次采用 2020 年 2 期和 2021 年 4 期哨兵 1 号 SAR 影像, 对 2020 年和 2021 年河南省汛期洪涝灾害进行研究, 影像极化方式为 VV/VH 双极化模式, 轨道类型均为升轨。影像信息如表 1 所示。

表1 SAR影像数据信息

序号	影像拍摄日期	轨道号	幅框号	天气状况
1	20200708	40	97、102	多云
2	20200720	40	97、102	多云/小雨
3	20210715	40	112	阴/小雨
4	20210727	40	112	阴/小雨
5	20210808	40	112	阴/小雨
6	20210820	40	112	多云/晴

2020 年 7 月, 信阳地区均小到暴雨天气 21 天, 其他均为多云天气; 2021 年 7 月至 8 月份, 鹤壁、新乡地区晴天仅有 5 天, 其他均为多云或阴雨天气。在这样的天气状况下, 光学卫星只能观测个别时间窗口

**作者简介:** 王微 (1991—), 男, 汉族, 硕士。研究方向为遥感影像变化检测和合成孔径雷达干涉测量。E-mail: wangwei8116@126.com

中局部地区的灾害状况，无法实现大范围洪涝灾害的观测。

## 2.2 数据预处理

双极化 SAR 影像的处理过程包括影像配准、影像滤波、辐射定标、地理编码等步骤，获取具有地理位置信息的双极化雷达强度影像数据<sup>[5]</sup>。本研究采用 ENVI-SARscape 软件进行自动化预处理。

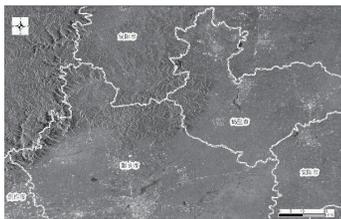
SAR 影像配准和重采样将校正偏移、旋转和缩放差异。影像配准首先基于卫星的精确轨道数据和数字高程模型 (DEM) 计算局部非参数偏移估计；在参考主影像上根据移动步长和距离向、方位向的像素个数确定一组窗口，计算每个窗口中主副影像间的互相关函数，相关性越大表示窗口区域的影像畸变越小，同时记录对应窗口的偏移残差；利用多项式模拟空间残差分布，从而校正副影像的空间畸变<sup>[6]</sup>。

从 SAR 系统等相关传感器获得的图像具有散斑特征，这是一种空间随机乘性噪声，噪声是与影像中每个像素的雷达反射率相关联的统计波动<sup>[7]</sup>，影像滤波通常是以牺牲空间分辨率为代价的。利用距离向和方位向为 1 : 2 比例进行多视处理，可以有效滤除影像噪声。

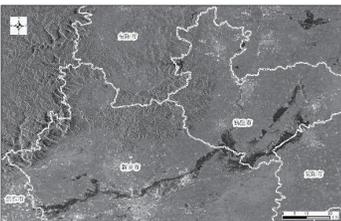
雷达传感器记录的发射电磁波和接收反射回波的信号比，称为后向散射。经过辐射定标的后向散射不受观测几何的影响，可以对其进行分析研究<sup>[8]</sup>。

由于 SAR 影像在距离和方位方向上的几何特性完全不同，地理编码必须分别考虑轨道的横向和纵向。距离向畸变主要是由地形变化引起，相对容易纠正；方位向的畸变较小，但纠正更为复杂<sup>[9]</sup>。

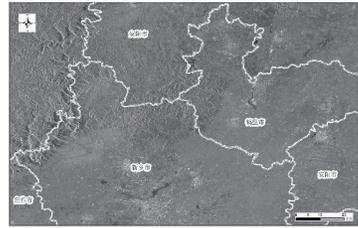
经过 ENVI-SARscape 软件自动化预处理 SAR 影像如图 1 所示。



(a) 2021年7月15日VV极化SAR影像



(b) 2021年7月27日VV极化SAR影像



(c) 2021年7月15日VH极化SAR影像



(d) 2021年7月27日VH极化SAR影像

图1 不同期SAR影像预处理后VV、VH极化对比

## 2.3 洪涝灾害提取

提取洪涝灾害范围的方法是将同一地区的两期或多期 SAR 影像叠加，形成时序组合影像，通过人工识别原有水体、洪涝淹没区，建立影像分类样本，利用监督分类的方法，自动化地对洪涝灾害进行监测和范围提取。

鉴于 SAR 影像常见有四种极化方式，每种极化方式对同类地物的反射特性不同。因此在进行时序影像分析时，应当采用同一极化方式的 SAR 影像。SAR 影像洪涝灾害提取流程如图 2 所示。

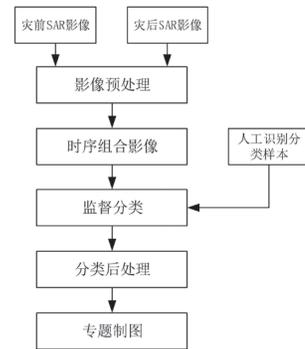


图2 SAR影像洪涝灾害提取流程

## 3 结果与分析

### 3.1 2020 年洪涝灾害提取分析

2020 年 7 月 8 日和 2020 年 7 月 20 日的 VV 极化 SAR 影像经过预处理之后，相互叠加，形成一个灾害前后的时序组合影像。根据图像判别，在该组合影像上绘制出原有水体、洪涝淹没区、耕地林地、人类聚集区等样本图斑，利用监督分类的方法，对时序组合影像进行计算机解译。经过影像分类后处理，解译结果如图 3 所示。

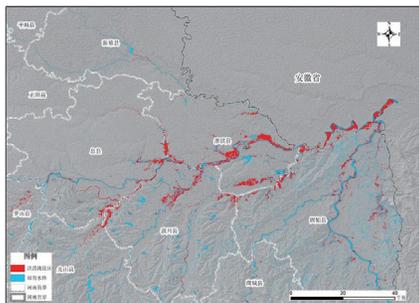


图3 2020年7月20日信阳地区洪涝灾害SAR影像提取结果

利用灾前、灾后的VV极化SAR卫星影像，可以提取洪涝灾害淹没区域。在图3中可以看出，2020年洪涝灾害主要分布在罗山县、息县、光山县、潢川县、淮滨县、固始县。利用7月20日哨兵1号SAR卫星监测到的各县洪涝淹没区面积如表2所示。

表2 2020年7月20日信阳地区洪涝灾害淹没面积统计表

县名称	洪涝淹没区面积(平方公里)
固始县	81.88
淮滨县	60.49
潢川县	39.57
息县	24.48
罗山县	12.59
光山县	7.55

### 3.2 2021年洪涝灾害提取分析

采用2021年7月15日、27日和8月8日、20日4期哨兵1号SAR卫星影像，持续观测新乡、鹤壁、安阳等地区的洪涝灾害。影像预处理之后，将7月27日和8月8日、20日VH极化SAR影像分别与7月15日VH极化影像叠加，生成时序组合影像。人工识别时序组合影像中原有水体、洪涝淹没区、建筑物、耕地等主要地物，形成分类样本。利用监督分类的方法，对三组时序组合影像计算机自动解译。经过影像分类后处理，解译结果如图4到图6所示。

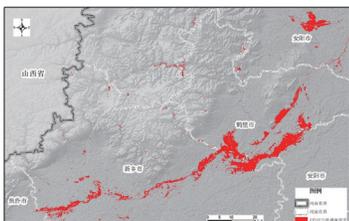


图4 7月27日洪涝灾害淹没区解译结果

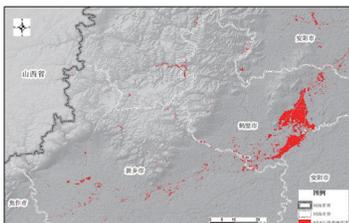


图5 8月8日洪涝灾害淹没区解译结果

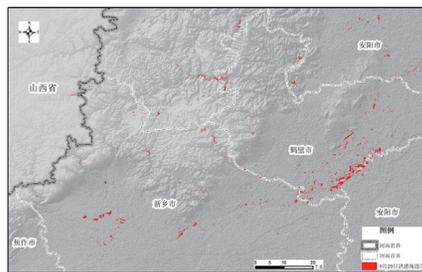


图6 8月20日洪涝灾害淹没区解译结果

利用灾前、灾后的VH极化SAR卫星影像，同样可以提取洪涝灾害淹没区域。从7月27日和8月8日、20日的洪涝淹没区可以看出，洪涝灾害淹没区是在明显减少的。新乡、安阳市内的洪涝灾害在8月8日基本已经消退；鹤壁市8月8日的洪涝灾害在南部消退，在北部却继续发展，原因是共产主义渠东侧泄洪后，水位较高且长期不退。截至8月20日，除部分地区洪涝未退外，大部分地区的洪涝灾害风险已经解除。

利用哨兵1号SAR影像提取的洪涝灾害淹没面积如表3所示。

表3 2021年7月~8月洪涝淹没面积统计

日期	洪涝淹没面积(平方公里)
7月27日	323.31
8月8日	177.94
8月20日	53.30

### 3.3 快速制图

在实际工作中，为满足灾害应急观测的需求，往往需要快速提供灾区影像图，宏观地了解灾情状况及变化趋势，无需对灾害范围进行提取。但是黑白色调的雷达影像，既不能满足人们分析图纸的习惯，也不能从单一时期的雷达影像中区分原有水体和淹没区。

利用灾前、灾后的两期雷达影像，使用红绿蓝彩色进行渲染，通常灾前影像渲染为红，灾后影像渲染为蓝和绿色，合成假彩色影像。针对哨兵1号SAR影像，图像拉伸方式采用标准差拉伸，标准差n值可设为0.5左右。在此基础上应用GAMMA拉伸，红、绿、蓝拉伸系数分别采用3、4、4。灾害前后对比影像快速制图结果如图7所示，图中红色即为洪涝灾害影响区域，图中黑色即为原有水体。

如果仅需要查看灾后雷达影像，可以使用不同极化影像进行假彩色合成，通常VH极化渲染为红色，VV极化渲染为绿和蓝色，合成假彩色影像。针对哨兵1号SAR影像，图像拉伸方式采用标准差拉伸，标准差n值可设为0.7左右。在此基础上应用GAMMA拉伸，红、

(下转30页)

# 三维激光扫描技术在日照分析测量中的应用

李胜天<sup>1</sup> 肖琦<sup>2</sup>

(1. 江西省地质局地理信息工程大队, 江西 南昌 330001; 2. 江西省地质局第四地质大队, 江西 萍乡 337055)

**摘要:** 针对常规日照分析测量手段存在外业工作量大、需手工制图等不足, 结合工程实例, 将三维激光扫描技术引入日照分析测量工作中, 对该技术的作业原理以及整个应用流程进行了详细探讨。结果表明: 三维激光扫描技术简化了日照分析测量的作业流程、提高了工作效率, 而且精度完全满足相关规范的要求, 为日照分析测量提供了全新的技术手段。

**关键词:** 三维激光扫描技术; 日照分析测量; 建筑立面; 精度

## 1 引言

近年来, 随着我国国民经济的快速增长, 城镇居民生活水平日益改善, 人们对居住环境的要求有了进一步提高, 住宅日照问题逐渐成为广大市民关注的焦点<sup>[1]</sup>。同时, 随着城市化进程的加快, 建筑物越来越密集, 容积率也越来越大, 很多地方因为日照问题造成的纠纷时有发生。因此, 对审批建筑物与周围已建或拟建建筑物进行科学准确的日照分析测量的需求越来越大, 城市规划部门在建设规划审批前对日照分析测量的要求越来越高。日照分析测量涉及时间、地域、建筑造型等多种复杂因素, 要将这些相互影响的因素综合起来进行人工精确计算分析是非常困难的<sup>[2]</sup>。基于常规仪器的测绘手段存在外业工作量大、需手工制图等不足, 已经无法满足现状需求, 急需一种快速有效的日照分析测量成图技术来代替。本文以某建筑物为例, 利用三维激光扫描技术获取其表面的阵列式点云数据和几何图像, 大范围并快速地采集建筑物立面信息, 为日照分析测量提供了一种全新的技术手段。

## 2 日照分析测量

日照分析测量的主要目的是分析待建建筑物对周围拟建或已建现状建筑物可能产生的日照影响, 提供科学准确的日照分析报告, 是城市规划部门审核设计方案的依据之一<sup>[3]</sup>。一般情况下, 对于周围拟建建筑物来讲, 日照分析所需的基础数据可以从该建筑已批准的修建性详细规划资料中获取; 对周围已建现状建筑物而言, 日照分析所需的基础数据必须做到实时、准确、可靠, 这也是日照分析测量的重点所在。

围绕日照分析所需的基础数据, 日照分析测量工作主要包括以下内容:

(1) 建筑平立面图测量。现状建筑物的平立面图是进行日照分析的基础, 也是日照分析测量的首要任务<sup>[4]</sup>, 主要包括建筑物拐点坐标的测定、建筑结构、建筑层数等。

(2) 建筑高度测量。建筑高度是指室内地坪至遮阳点的垂直距离, 是判断建筑物之间是否产生日照影响的一个重要因素<sup>[5]</sup>。由于建筑的屋顶部分, 包括凸出屋面的水箱、电梯间、构架等设施对日照采光产生影响, 因此其自身高度应包含在建筑高度内。

(3) 高程测量。日照分析时仅有建筑物的平面位置和建筑高度是不够的, 还必须结合建筑物所在位置的地面起伏状况, 因此必须测量建筑物的室内外地坪的高程。

(4) 窗户及阳台位置测量。窗户分析报表是日照分析报告的重要组成部分, 同时对阳台的影响也不可忽略, 因此必须测量建筑物向阳面的窗户及阳台位置。

(5) 建筑层高测量。建筑层高也是日照分析所必需的数据, 建筑层高是指建筑室内净高加上楼板厚度, 一般情况下只需量取一层至三层的层高, 特殊情况下需量取三层以上部分的层高。

## 3 三维激光扫描技术

三维激光扫描技术是 20 世纪以来发展起来的一项高新技术, 是利用激光进行高速、实时、自动获取给定区域目标表面的三维坐标, 属于一种大面积高密度非接触式主动测量技术<sup>[6]</sup>。在测量过程中, 利用激光测距原理, 激光发射单元从上到下、从左到右发射激光束, 接收物体反射回的激光信号, 通过计算脉冲

作者简介: 李胜天 (1982—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 从事不动产测绘和航空摄影测量、地理信息工程等。E-mail: 1264169974@qq.com

或者相位时间差，推算出扫描中心距目标斜距，再配合同时记录下的激光束的水平角、垂直角解算物体表面激光点的三维坐标，同时记录激光点反射强度值，实现全自动阵列式扫描，其定位原理如图 1 所示。

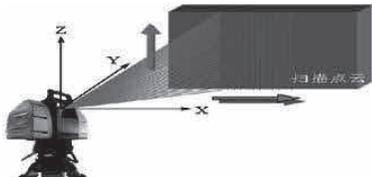


图1 地面三维激光扫描仪定位原理

由图 1 所示定位原理来看，地面三维激光扫描仪主要通过测距测角解算目标物体相对于仪器中心的三维坐标，类似于无棱镜全站仪。在扫描过程中，以仪器中心为坐标系原点，激光扫描仪初始扫描方向固定为 Y 轴，竖直方向为 Z 轴，并以右手坐标系法则确定 X 轴构建了扫描仪自身测量坐标系<sup>[7]</sup>。若测量过程中使用了标靶定向，还可将点云从扫描仪自身坐标系转换到绝对坐标系下。

$$\begin{cases} X=D\cos\theta\cos\phi \\ Y=D\cos\theta\sin\phi \\ Z=D\sin\theta \end{cases} \quad (1)$$

在式 (1) 中， $D$  为所测仪器中心至目标点斜距， $\theta$  为所测垂直角， $\phi$  为所测水平角，通过式 (1) 即可解算出待测点的三维空间坐标  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ ，从而获得在同一空间参考系表达目标空间分布的点云。

## 4 项目实例

### 4.1 项目背景

南昌市红谷滩区某地块拟开发建设高层建筑物，其北侧居住小区的部分沿街建筑物可能受到采光影响，需进行日照分析测量。该处沿街的建筑风格多样、新旧不一、高低悬殊，给测量工作带来一定的困难。考虑到利用传统测绘方法施测难度较大，项目组决定利用三维激光扫描系统进行作业，并利用免棱镜全站仪采集特征点的方式进行精度检查。

### 4.2 工作流程

三维激光扫描技术在日照分析测量中的应用主要包括三个流程：外业数据采集、内业数据处理、立面模型建立与分析，具体流程如图 2 所示。

### 4.3 外业数据采集

#### (1) 标靶控制测量

结合日照分析测量的特点和周边环境，并依据扫描的目的和精度要求，在建筑物的拐角处布置标靶控

制点并用钢钉做标志，保证测站之间两两通视，并确保与建筑物待测立面通视良好。布设好控制点后，利用 CORS 网络 RTK 首先联测周边已知控制点，经校核无误后方可进行观测，每个标靶控制点均观测两次，取两次观测值的平均值作为终值，最终得到每个控制点在 CGCS2000 坐标系下的平面坐标和高程，便于后期将扫描点云数据统一转换到该大地坐标系下。

#### (2) 点云和影像数据采集

点云数据的获取采用华测 Z+F IMAGER 5010C 地面高精度激光扫描仪，该扫描仪具有易携轻量化、外业操作简单、快速等优点，它使用极其纤细的近红外线激光束，采用非接触式快速获取数据的脉冲式扫描机制原理，每秒发射最高可达 110 万点的纤细激光束，能获取相对精度高、覆盖范围广的点云数据，单站即能获取一幢楼一个立面的点云数据。点云数据采集的具体步骤为：架设三维激光扫描仪、整平并设置适宜的高度、设置好扫描参数、将后视标靶架设在已知点、直接对待测立面进行扫描并获取点云和影像数据，部分建筑物影像如图 3 所示。

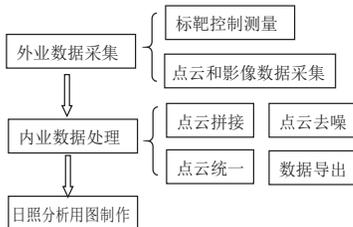


图2 三维激光扫描系统工作流程



图3 部分建筑物影像

### 4.4 内业数据处理

将采集到的点云数据导入和仪器配套的 Recap 360 软件中，点云数据处理主要有点云拼接、点云去噪、点云统一、数据导出四个步骤<sup>[8]</sup>。

#### (1) 点云拼接

为保证沿街建筑物表面点云配准的精度，采用序列拼接的方法，即从第一站开始，首先利用前两站点云间的 2 个球形标靶进行初配准，然后再利用相互重叠的点云进行 ICP 配准。同理，按照此方法将所有测站的点云数据拼接完成后，经检测首尾重叠处的点云

相差小于 6mm，满足相关规范的精度要求。

#### (2) 点云去噪

利用 Recap 360 软件手动去除点云中粗差的数据和无效的形体数据，这一过程属于去噪处理，在软件中打开拼接完成后的所有点云总图，通过旋转、放大操作将点云调整到理想位置，根据需要在工具栏中选择合适的工具去除噪声点。

#### (3) 点云统一

相邻两站的点云数据在去噪以后存在大量的冗余，造成数据量增大、采样间隔不一致的状况<sup>[9]</sup>，因此需要对点云数据进行重采样。具体过程就是在保证质量的前提下，再次利用 Recap 360 软件对点云进行统一化处理，同时将多站点云进行压缩并合并成一个整体。

#### (4) 数据导出

将 Recap 360 软件中预处理完成后的点云数据导出成特定格式，以便在点云成图软件中进行深加工，部分建筑的点云成果数据如图 4 所示。



图4 部分建筑的点云成果数据

### 4.5 日照分析用图制作

采用 City Scene 点云处理软件进行日照分析用图的制作，主要步骤如下：

(1) 读入激光点云数据：打开 City Scene 软件，以反射率方式渲染待绘制立面的单站激光点云数据。

(2) 建筑物特征点、线绘制：利用 City Scene 软件的点、线绘制工具，提取得到建筑物及窗户较为精确的边界或边界特征点，从而确定建筑物的整体轮廓，将绘制的特征点、线导出成 dxf 格式的文件。

(3) 坐标平移纠正：将采用传统方法测得的建筑立面单个特征点作为控制点，对从点云数据中提取的特征点进行整体平移，以提高成果精度。

(4) 建筑平立面图的编辑：将导出的 dxf 格式文件导入到 AutoCAD 中进行编辑，其中的建筑立面图成果如图 5 所示，基于建筑平立面图成果进行日照分析测量的各种基础数据的量取。

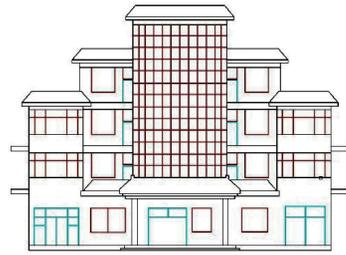


图5 建筑物立面图

### 4.6 精度检验

为了验证三维激光扫描系统作业成果的质量，选取建筑物的 10 个特征点进行比较分析，分别用徕卡 TCR402 免棱镜全站仪测量出所有特征点的坐标，将其结果与在三维模型中量取的坐标值进行比较，统计结果如表 1 所示。

表1 精度统计

点号	误差				点号	误差			
	$\Delta X$	$\Delta Y$	平面	$\Delta Z$		$\Delta X$	$\Delta Y$	平面	$\Delta Z$
JZ01	0.025	0.039	0.031	-0.023	JZ06	-0.011	0.024	0.026	0.043
JZ02	0.033	0.017	0.037	0.033	JZ07	0.041	-0.019	0.045	-0.021
JZ03	0.034	0.023	0.041	0.031	JZ08	-0.012	-0.025	0.028	0.017
JZ04	0.008	-0.015	0.017	-0.047	JZ09	0.019	-0.034	0.039	-0.043
JZ05	0.035	0.028	0.045	0.039	JZ10	-0.021	0.037	0.042	0.032

单位：m

从表 1 统计数据看出，10 个特征点的平面位置最大误差为 0.045m，高程最大误差为 0.047m，满足日照分析用图的精度要求。

### 4.7 效率分析

将传统日照分析测量方法与三维激光扫描系统的生产效率进行比较：在外业效率方面，利用 GPS-RTK 和全站仪测一幢普通民房需要两个人，用时 10 分钟；而三维激光扫描系统不足 1 小时就能完成约 50 幢房屋的数据采集。在内业效率方面，传统方法需要对数据进行展点，再跟草图进行对比，最后绘制出成果图；而三维激光扫描系统可以在导出数据后直接在点云上进行描绘，再经简单处理就可出成果图。经比较，内业出图效率比传统作图高出 3 倍以上。总体来看，三维激光扫描系统和 GPS-RTK、全站仪的测绘方法相比，生产效率至少提高了 5 倍以上<sup>[10]</sup>，应用效果显著。

## 5 结束语

三维激光扫描测量技术的出现，打破了传统日照分析测量的局限性，它不再是利用皮尺、测距仪、全

站仪等常规工具进行单点测量的模式,而是能对建筑物进行无接触全方位的测量,使得日照分析测量工作更加快捷、数据获取更加精确,为快速和大范围测制建筑物几何图件提供了一种全新的技术手段。

随着无人机平台的发展成熟以及三维激光扫描设备的轻量化生产,基于无人机的三维激光扫描技术也开始崭露头角<sup>[11]</sup>未来,同时利用多平台三维激光扫描技术的一体化作业模式将使得日照分析测量更加高效快捷,届时,三维激光扫描技术的应用将更加广阔。

## 参考文献

- [1] 匡志威.城市建筑物日照分析测量研究[J].城市勘测,2017(6):118-121.
- [2] 赵永强,高彬.建筑物日照分析测量方法初探[J].矿山测量,2009(3):60-61.

(上接 26 页)

绿、蓝拉伸系数分别采用 3、3、3,从而生成一幅突出洪涝灾区及水体的卫星影像图,如图 8 所示。

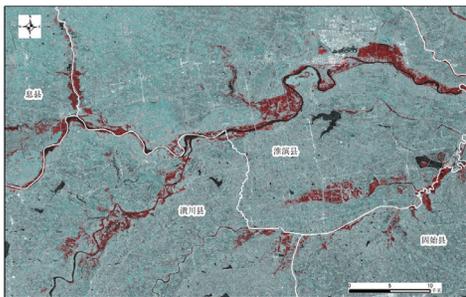


图7 灾害前后两期SAR影像假彩色快速制图

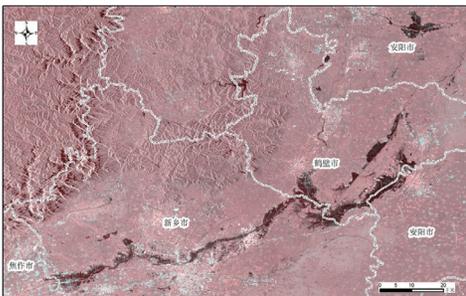


图8 灾后单期SAR影像假彩色快速制图

## 4 结论

利用卫星影像可以实现对洪涝灾害的广域、高效的监测。但洪涝灾害发生时往往伴随着长期的阴雨天气,利用合成孔径雷达(SAR)卫星影像,能够克服天气影响,实现对地表观测。多极化 SAR 影像均可实现对洪涝灾害淹没范围的监测,但因每种极化影像对地物的表现特征不同,因此应采用灾前、灾后同种极化

- [3] 师军良,卢小平,宋高磊.城市建筑物日照分析测量方法探讨[J].江西建材,2014(3):237-238.
- [4] 段尊凤,何玉春,刘来磊.日照分析的测量方法及误差分析[J].地球,2015(9):136-136.
- [5] 郭江宁,陈年青,孙灏.基于三维激光扫描的立面测量研究[J].城市勘测,2020(2):87-90.
- [6] 谢武强,宋杨,王峰,等.三维激光扫描仪在建筑物立面测量中的应用[J].城市勘测,2013(1):12-14,20.
- [7] 黄敏.三维激光扫描技术在建筑立面改造中的应用[J].北京测绘,2021,35(1):56-60.
- [8] 张毅.地面三维激光扫描点云数据处理方法研究[D].武汉:武汉大学,2009.
- [9] 朱庆伟,马宇佼.基于三维激光扫描仪的建筑物建模应用研究[J].地理与地理信息科学,2014,30(6):31-35.
- [10] 蔡建民,花向红,宣伟,等.地面三维激光扫描仪系统误差模型研究及精度分析[J].测绘地理信息,2016,41(5):17-21.
- [11] 华远峰,王宁,孙博.基于三维激光扫描技术的建筑外立面测绘方法[J].北京测绘,2020,34(4):532-536.

SAR 影像进行洪涝灾害的监测。由于 SAR 影像对水体较为敏感,在应急条件下,可以采用不同期影像或同期多极化影像快速制图,突出洪涝灾害的分布情况。

## 参考文献

- [1] 河南省水利厅.河南日报:河南水利系统成功防御2020年7月淮河流域大洪水纪实[EB/OL].(2020-8-11)[2022-3-17].<http://slt.henan.gov.cn/2020/08-11/1753850.html>.
- [2] 新华社.河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查报告公布[EB/OL].(2022-1-21)[2022-3-17].[http://www.gov.cn/xinwen/2022-01/21/content\\_5669723.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2022-01/21/content_5669723.htm).
- [3] Bangira T, Iannini L, Menenti M, et al. Flood Extent Mapping in the Caprivi Floodplain Using Sentinel-1 Time Series[J]. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 2021(99):1.
- [4] 高龙,阎福礼.基于Sentinel-1A SAR影像的上下游水位响应分析及其在洪涝预警中的应用[J].中国科学院大学学报,2022,39(1):11.
- [5] 周帆,张文君,雷莉萍,等. GF-3与Sentinel-1洪灾淹没信息提取[J].地理空间信息,2021,19(6):6.
- [6] 马张烽,蒋弥,丁琪瑄.时序Sentinel-1 TOPS模式SAR数据精配准[J].测绘学报,2021,50(5):7.
- [7] 朱磊,李敬曼,潘杨,等.自适应调节滤波强度的SAR图像非局域平均抑斑算法[J].电子与信息学报,2021,43(5):9.
- [8] 张过,蒋永华,李立涛,等.高分辨率光学/SAR卫星几何辐射定标研究进展[J].测绘学报,2019,48(12):20.
- [9] Luo Q L, Zhang J X, Huang G M, et al. Geocoding method of interferometric data from TerraSAR images[J]. Science of Surveying and Mapping, 2010.

# 国土“一张图”综合监管平台关键技术研究

徐如意<sup>1</sup> 王兰洲<sup>2</sup>

(1. 河南理工大学测绘与国土信息工程学院, 河南 焦作 454003; 2. 河南省数联测绘科技有限公司, 河南 郑州 450052)

**摘要:** 为适应国土资源管理新形势、新要求, 加快国土资源管理方式根本转变, 全面提升管理水平, 需要在全国范围内开展监管平台建设, 建立集信息采集与动态监测、信息比对核查、信息综合分析研究等功能于一体的国土资源综合监管平台。论文以某省国土资源综合监管平台为例, 阐述综合监管平台的总体框架和关键技术, 为国土资源综合监管平台的建设提供参考。

**关键词:** 国土资源; 综合监管; 数据仓库; ETL; GIS

## 1 引言

国土资源是全国基础信息总资源的重要组成部分, 随着国土资源信息化的深入, 国土资源信息化建设存在信息系统建设分散、信息应用比较局限等问题<sup>[1]</sup>。国土资源综合监管平台建设是从全省国土资源“一张图”出发, 在国土资源电子政务系统建设与运行的基础上, 通过建立信息监测系统, 与国土资源电子政务系统对接, 采集和汇总各级国土资源管理信息, 建立信息综合分析系统<sup>[2,3]</sup>。通过系统可以实现对各类专业数据和管理数据的比对核查、综合分析, 实施土地、矿产资源以及地质环境管理全过程监管, 从而达到预警异常, 及时发现并应对苗头性、倾向性问题的目的。论文以某省国土资源综合监管平台为例, 对某省综合监管平台建设的关键技术进行研究。

## 2 某省国土资源综合监管系统总体架构

某省国土资源综合监管系统基于现有监测监管系统数据库、省厅国土业务管理数据库、省市县三级政务协同数据库, 利用 ETL (Extract-Transform-Load, ETL) 工具完成土地、矿产、地质环境监管指标的采集, 形成集土地资源监管指标、矿产资源监管指标、地质环境监管指标、效能监督指标、数据维度指标于一体的多维度的综合监管数据仓库, 为国土资源综合监管宏观决策提供数据支撑。ETL 用来描述将数据从来源端经过抽取、转换加载至目的端的过程<sup>[4]</sup>。此外, 通过指标分析、指标跟踪、指标预警分析, 基于国土资源多级协同政务管理平台, 最终实现土地资源、矿产资源、地质环境及效能监督业务数据的监测与预警、处置与决策。最终, 监测预警结果结合“一张图”核

心数据、省厅政务管理平台、三级政务协同平台实现分析结果数据的带图展示、数据联合查询及土地资源、矿产资源项目数据的实时跟踪, 为国土资源综合监管宏观决策提供技术支撑。综合监管平台架构设计如图 1 所示。

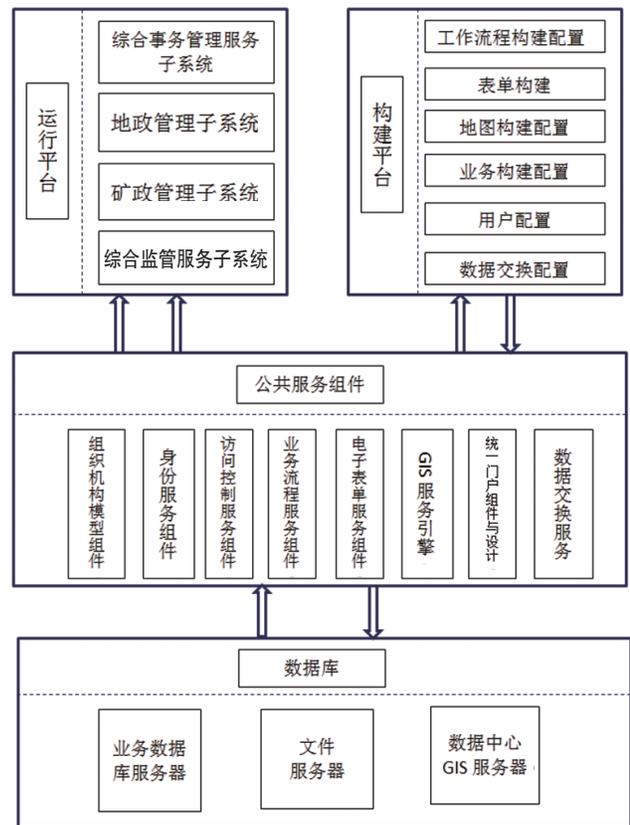


图1 总体框架

## 3 某省国土资源综合监管平台及其关键技术

某省国土资源综合监管平台采用 SOA (Service-Oriented Architecture, SOA) 的设计理念, 利用

作者简介: 徐如意 (1990—), 女, 汉族, 中级工程师, 研究方向: 摄影测量与遥感技术。E-mail: 1147050699@qq.com

Portlet技术实现综合监管平台与政务管理平台的集成,通过OWB技术、ETL技术、数据流侦听技术、多维即席分析技术以及BI(Business Intelligence, BI)和GIS结合技术来完成数据的采集、提取、分析、挖掘和展示。某省综合监管平台综合事务示意图如图2到图5所示。

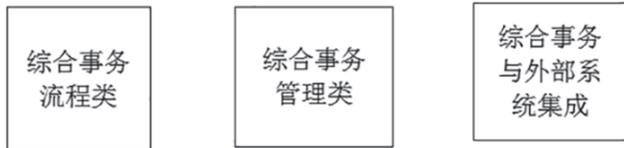


图2 综合事务分类



图3 综合事务流程类

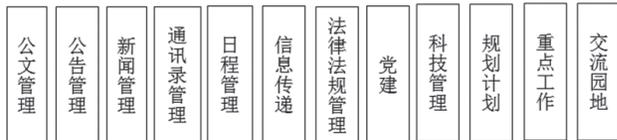


图4 综合事务管理类

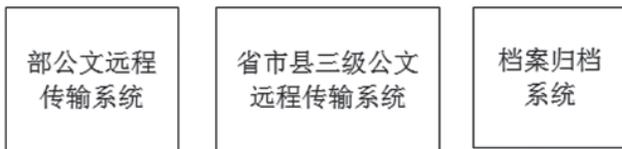


图5 综合事务与外部系统集成

### 3.1 SOA 技术

某省国土资源综合监管平台是一个庞大的业务系统集群,具有分布式生态系统业务组织架构特性。传统的分系统建设方式,各子系统各自为战,会形成很多信息孤岛,造成数据冗余和混乱等现象,无法实现土地、矿产监管业务各环节的协同处理,从而不能满足监管平台建设的总体要求。因此,本文采用SOA体系设计理念,构建面向服务的结构,可以根据需求通过网络对松散耦合的粗粒度应用组件进行分布式部署、组合和使用。SOA可以看作是XML/Web Service技术之后的自然延伸,它的基础是服务层,通过直接调用服务层,可以有效控制系统中与软件代理交互的人为依赖性<sup>[5]</sup>。此外,SOA是一种粗粒度、松耦合服务架构,服务之间通过简单、精确定义接口进行通讯,不涉及底层编程接口和通讯模型。

### 3.2 Portal 技术

某省国土资源综合监管平台与政务管理平台密不可分,通过Portal能够实现二者的有效集成。Portal是解决信息获取和集成难题的一项技术,它替代了从众多应用系统中筛选和集成信息的数据获取手段,以Web的方式提供了对信息资源的单一访问入口<sup>[6]</sup>。Portal通过集成已有的应用系统,可以一站式地访问、调用和操作各种信息系统,实现应用系统间的交流协作,从而高效地获取数据。某省各级国土资源部门网络联系示意图如图6所示。

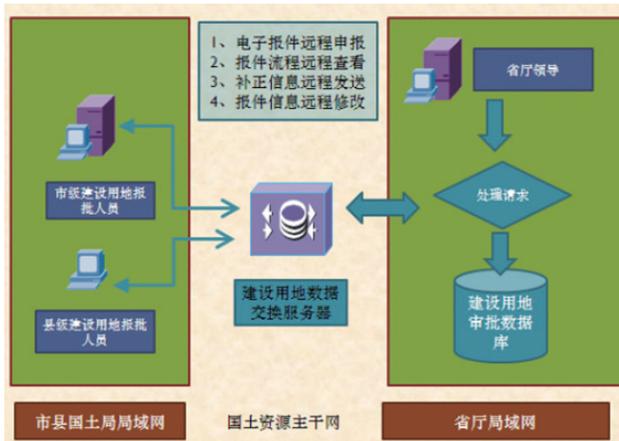


图6 各级国土资源部门网络系统联系

### 3.3 OWB 数据仓库技术

为了在结合相关监管指标综合特点的前提下,有效提高数据采集效率和监测系统的性能,本文使用了OWB(Oracle Warehouse Builder)技术。OWB是Oracle的综合工具,可以完成对业务数据的实时抽取、清洗、转换、加载。此外,还可以实现数据集成、数据维度建模、数据质量、数据审计,以及数据和元数据的整个生命周期的管理,包括:

- (1) 数据仓库的提取、转换和加载;
- (2) 整合来自不同数据源的数据;
- (3) 从原有系统中移植数据;
- (4) 关系和维结构数据建模;
- (5) 设计和管理公司元数据;
- (6) 数据清理;
- (7) 数据监测和数据质量审计。

此外,通过OWB脚本配置可以实现指标数据的增加、删除、修改操作,保证了监管分析系统中的所有业务监管指标数据与采集和监测系统中的业务监管指标数据完全一致。不同数据来源的业务数据抽取同样可通过OWB技术实现。数据采集过程如图7所示。

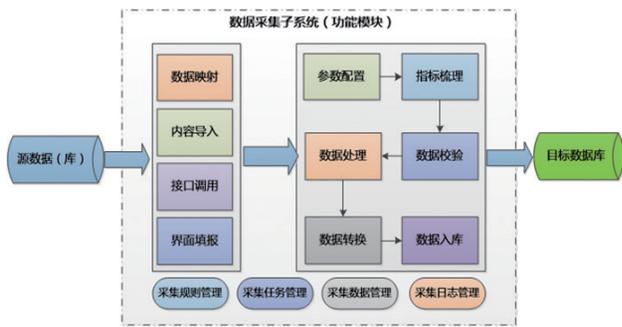


图7 数据采集过程

### 3.4 CDC 改变数据捕获技术

采用 Oracle 的 CDC (Change Data Capture, 改变数据捕获) 技术对国土资源业务办理信息进行实时动态获取, 帮助识别上次 ETL 提取之后发生变化的数据, 避免由于人员操作失误或流程环节不规范导致的数据丢失。利用 CDC, 在对源表进行 INSERT、UPDATE 或 DELETE 等操作的同时就可以提取数据, 并且变化的数据被保存在数据库的变化表中。这样就可以捕获发生变化的数据, 然后利用数据库视图以一种可控的方式提供给综合监管平台, 数据变化跟踪示意图如图 8 所示。

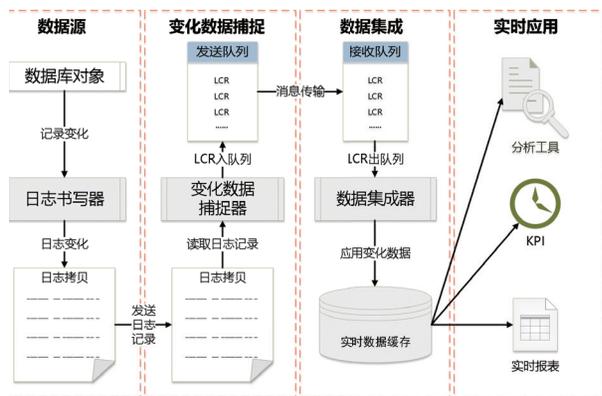


图8 数据变化跟踪

### 3.5 多维、即席分析技术

利用商业智能分析手段, 对土地矿产等监管信息不同维度的即席分析, 可以分析结果中实现不同级别的数据展示。

多维分析的技术核心是“维”这个概念, “维”是一种高层次的类型划分, 指的是观察数据的角度, 如土地、矿产的时间、区域等。多维分析通过把一个实体的多项重要的属性定义为多个“维”, 使用户能对不同“维”上的数据进行比较, 便于分析人员、管理人员或执行人员能够从多角度对信息进行快速、一致、交互的存取, 从而获得对数据更深入的了解, 最

终满足决策支持需求或多维环境下特定的查询和报表需求。

此外, 通过数据挖掘技术, 用户可以从系统中获取数据的多种属性, 如土地等级、地价、用地类型、使用年限、行政区等, 进而为专题研究的多维度数据展示提供高效的数据支持。

### 3.6 BI 与 GIS 的接合技术

BI 即商业智能, 是通过大量的数据获取与信息集成来为企业提供决策支持的技术。BI 系统拥有强大的数据查询与分析优势, 而如何将其与 GIS 系统的空间可视化和空间分析优势相融合, 是目前很多研发团队的研究重点。通过对核心的综合监管 BI 数据的可视化分析, 用户能够很直观地展示各类土地资源、矿产资源数据分布情况和各业务间相互关系, 从而提供项目的决策支持。BI 与 GIS 的融合, 使得用地审批情况、供地信息、矿产数据等综合监管 BI 数据不再是生硬的图表和数字, 它可将上述数据包含的空间信息转换为地图或地理分布, 为用户提供可视化的参考基准。

## 4 结语

国土“一张图”是以一张底图为基础, 涵盖国土空间规划“五级三类”规划体系成果, 为统一国土空间用途管制、实施建设项目规划许可、强化规划实施监督提供依据和支撑。某省国土资源综合监管平台已经通过了某省国土资源信息中心组织的项目竣工验收, 并且在某省国土资源形势分析、研判和制定、实施宏观调控过程中提供了有效的决策支撑。同时, 该研究成果也被其他省市县多家政府部门作为国土“一张图”综合监管平台建设的参考依据。

### 参考文献

- [1] 李华, 孟宪素, 翟刚, 等. 基于国土资源“一张图”的综合监管与共享服务平台建设研究[J]. 国土资源信息化, 2011(4):27-31.
- [2] 范延平, 吴洪涛. 国土资源综合信息监管平台建设及展望[J]. 国土资源信息化, 2012(4):3-11.
- [3] 宋唯, 刘利峰, 龚威, 等. 规划和国土资源综合信息监管平台关键技术研究与应用[J]. 上海国土资源, 2015(4):52-54.
- [4] 田扬戈, 边馥琴. 空间数据仓库的 ETL 研究[J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2007, 32(4): 362-365.
- [5] 范延平, 吴洪涛, 邓颂平, 等. 面向 SOA 的国土资源综合信息监管平台架构设计与实现[J]. 国土资源信息化, 2010(6):29-36.
- [6] 冯征, 杨寿保, 陈华平. 基于 Portlet 框架面向服务的网格 Portal 实现[J]. 计算机工程, 2004:91-92.

# 机载LiDAR系统在山区大比例尺地形图测绘中的应用研究

申秋玲 林毅

(海南水文地质工程地质勘察院, 海南 海口 571100)

**摘要:** 山区地势高低起伏、植被茂密, 传统的大比例尺地形图测绘方法存在工期长、精度低、劳动强度大、作业危险等不足。结合机载 LiDAR 系统在山区大比例尺地形图测绘项目中的应用实例, 详细介绍了该系统的技术优势及整体作业流程, 同时对测量精度进行了验证。结果表明: 机载 LiDAR 系统具有高效率、高精度、可穿透植被等诸多优点, 为山区大比例尺地形图测绘提供了全新的技术方法, 同时也为振兴乡村经济建设的各项工作提供了强大的数据和技术支撑。

**关键词:** 机载 LiDAR; 点云; 山区地形图; DEM

## 1 引言

随着我国经济社会发展转型, 针对农村的一系列改革措施不断出台, 由此, 政府部门对现势大比例尺地形图的需求不断增大、要求越来越高, 而这些地区大都位于我国的山区, 给地形图测绘工作带来一定困难。传统的山区大比例尺地形图测绘主要依靠人工野外生产的方式<sup>[1]</sup>, 由于山区地势高低起伏、沟壑悬崖峭壁多、植被茂密, 导致 GPS 信号容易被遮挡, 不仅存在测量工期长、精度低、劳动强度大, 而且还严重影响到作业人员的人身安全。

近年来, LiDAR 技术逐渐兴起, 其具有高效率、高精度、可穿透植被等诸多优点<sup>[2]</sup>, 其中, 以机载 LiDAR 系统为代表的先进技术已经显示出越来越大的应用潜力, 完美解决了传统山区大比例尺地形图作业方式存在的问题。

## 2 机载 LiDAR 系统

### 2.1 机载 LiDAR 系统组成

机载 LiDAR 是激光探测及测距系统的简称, 它是将激光扫描系统、GPS 设备和 INS 等设备紧密集成, 以飞行平台为载体, 通过对地面进行扫描, 记录目标的姿态、位置和反射强度等信息, 获取地表的数字化精确三维模型信息, 并深入加工得到所需空间信息的技术。机载激光雷达系统主要由激光扫描系统(激光测距单元和光学机械扫描单元)、定向定位系统 POS(动态差分 GPS 和惯性导航系统 INS) 以及 GPS 地面基站组成, 如图 1 所示。

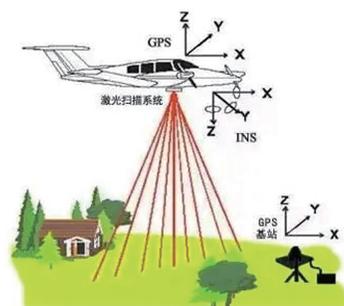


图1 机载激光雷达系统组成

### 2.2 机载 LiDAR 系统原理

机载 LiDAR 对地观测的基本原理是已知点加矢量的方法求取未知点坐标, 假定激光扫描仪的投影中心  $O$  的三维坐标  $(X_o, Y_o, Z_o)$  由 GPS 确定; 姿态测量装置提供观测平台法线的仰俯角  $\Phi$ 、侧滚角  $\omega$ 、偏航角  $\kappa$  及观测方向和法线的夹角  $\theta$ , 由此组成的矢量矩阵可算出方向余弦, 矢量的模  $S$  根据激光测距仪获取, 则未知点  $P_i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  即可由式 (1) 求得<sup>[3]</sup>。

$$\begin{cases} X_i = X_o + \Delta X_i \\ Y_i = Y_o + \Delta Y_i \\ Z_i = Z_o + \Delta Z_i \end{cases} \quad (1)$$

式中,  $\Delta X_i = f_x(\Phi, \omega, \kappa, \theta, S)$ ;  $\Delta Y_i = f_y(\Phi, \omega, \kappa, \theta, S)$ ;  
 $\Delta Z_i = f_z(\Phi, \omega, \kappa, \theta, S)$

## 3 项目实例

### 3.1 项目概况

某大比例尺地形图测绘项目位于海南省中部山区, 测区内地势险峻, 沟壑纵横, 森林茂密, 水流湍急, 河谷遍布, 巨石林立。山体表面多为危岩及崩塌堆积,

**作者简介:** 申秋玲 (1989—), 女, 汉族, 本科, 工程师, 主要从事地形测绘、基坑监测、建筑变形监测等。E-mail: 345612304@qq.com

海拔在 500 ~ 1000m, 最大高差 500m, 地面坡度在 8 ~ 45 度, 地形类别为山地。根据测区自然地理、气候和交通等情况, 该测区作业困难级别为 V 级。测区长约 2km、宽约 1.5km, 由于地形地貌复杂, 传统的人工外业数据采集难度系数高, 测绘精度难以保证, 本项目拟采用机载 LiDAR 系统进行作业。

项目采用的设备为华测 P580 无人机平台搭载 AS-300HL 多平台激光雷达测量系统, 该系统能够在复杂地形和危险测区情况下不直接接触危险目标, 详细、快速地进行外业数据的采集, 既能保证人员和设备的安全, 又能保证成图的精度。利用机载 LiDAR 系统采集约 3km<sup>2</sup> 目标区域内的激光点云和影像数据, 通过对获取数据的后续处理得到该区域内 1 : 500DLG、DEM、DOM 产品, 该项目的作业流程如图 2 所示。

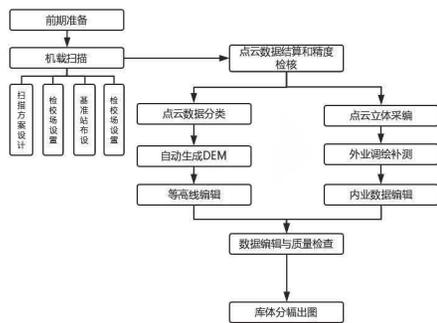


图2 机载LiDAR系统作业流程

### 3.2 前期准备

前期准备阶段包括资料收集、测区踏勘、空域申请等<sup>[4]</sup>, 通过测区资料收集, 研究获取测区大体地形地貌特征, 为航飞设计和机载扫描做好准备工作。

### 3.3 机载扫描

机载扫描采集内容包括: 扫描方案设计、静态基站架设、采集过程监测等环节<sup>[5]</sup>。扫描方案设计包括飞行参数设计和飞行航线规划。飞行参数包括: 无人机飞行高度、扫描航线带宽两个指标的设定, 需要综合考虑激光扫描仪参数设置、测区房屋间距等要素的影响。航线规划主要是飞行时航线方向的确定, 原则是: (1) 满足建筑物扫描完整性的同时提高无人机的使用率, 即飞行最短的时间获取更完整的点云数据;

(2) 保证航线整体相对较长且扫描方向与房屋方向时刻存在夹角, 以便减少转弯以及获取房屋四面墙体。

在实际扫描作业中, 还需在测区范围内架设一台静态 GNSS 接收机, 同步接收和记录卫星信号, 用于后期数据解算。外业点云采集的同时要进行采集监测, 目的是为了准确记录扫描的工程文件信息, 便于后期

开展数据解算和内业测图工作。

### 3.4 点云数据解算和精度检核

数据解算方法主要包括三个部分: (1) 差分 GPS 处理; (2) 轨迹文件解算; (3) 点云数据输出<sup>[6]</sup>。差分 GPS 处理和轨迹解算部分使用 Inertial Explorer 软件进行处理, 点云数据输出采用设备自带的激光解析软件进行处理。为了保证激光点云扫描数据精度, 在扫描的同时, 安排外业现场调查人员利用全站仪实测一批检查点。其中, 检查点要分布均匀, 用于平面精度检测的检查点以房角点为主, 穿插部分屋檐点; 用于高程精度检测的检查点要以硬质路面点为主。对于测区中的噪声点, 需通过 TerraSolid 软件逐块进行噪声点的剔除, 反复调整相关参数剔除点云数据的明显噪声, 以便开展 DEM 生产。

### 3.5 DEM 生产

获取的点云数据, 除了地面点还包括植被、建筑等非地面点数据, 需要经过点云分类得到地面点。利用分类好的地面点成果数据, 结合带有高程信息的特征线, 就可以制作高精度的 DEM 成果。由于通过点云数据生成得到的等高线曲线折点较多, 不够平滑, 为了进一步提高等高线的精度和美观程度, 需要后期进行手工编辑修饰, 编辑原则包括: 平缓地区等高线走向的正确性、V 字形山脊山谷朝向的正确性等。基于 DEM 成果生产的等高线如图 3 所示。

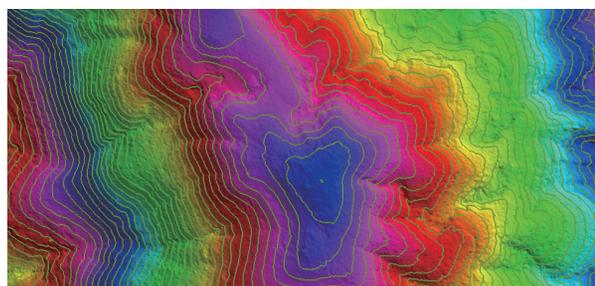


图3 基于DEM成果生产的等高线

### 3.6 点云立体采编

除了采集等高线和高程点之外, 还需要采集居民地、水系、交通、地貌、植被、管线等地物信息。本项目使用点云立体采编软件 LiDAR Feature, 直接在三维立体点云环境下, 结合获取的正射影像数据并进行数字测图。点云环境下的地形立体采编如图 4 所示。

### 3.7 外业调绘和内业编辑

数据内业采集完成后, 需要进行外业调绘与补测, 目的是对内业采集的所有要素进行定性, 补测、补漏隐蔽地物、新增地物和采集遗漏的地物, 并纠正内业

采集错误的地物,进行全面的实地检查、补测、地理名称调查注记、屋檐改正等工作,要求做到图面和实地景观保持一致,保证其数学精度。地形图内业编辑按外业调绘的内容,用人工干预方式,对原立体采集初编的矢量数据图的内容作编辑修改。以统一的线型库、符号库、字库和要素代码分层标准进行编辑。

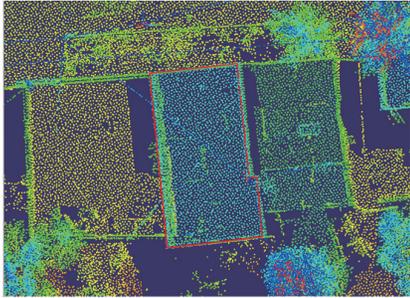


图4 点云环境下的地形立体采集

### 3.8 点云数据精度分析

为保证激光点云数据的精度,在扫描的同时,安排外业人员利用 GNSS-RTK 实测一批检查点,用于平面精度检测的检查点以房角点为主,穿插部分屋檐点;用于高程精度检测的检查点要以硬质路面点为主。本项目以中误差作为精度指标对机载 LiDAR 点云数据的精度进行分析评价,在测区范围内均匀采集 165 个点作为检查点,经检定,测区点云数据平面中误差为  $\pm 4.63\text{cm}$ ,高程中误差为  $\pm 6.49\text{cm}$ ,满足有关规范的精度要求,部分点云精度统计数据如表 1 所示。

表1 点云精度统计

点号	实测点坐标 (m)			检查点坐标 (m)			误差 (cm)			
	X	Y	H	X	Y	H	$\Delta X$	$\Delta Y$	平面	高程
D01	51582.781	66780.482	583.179	51582.752	66780.467	583.230	-2.9	-1.5	3.3	5.1
D02	51631.376	65041.347	623.673	51631.362	65041.312	623.717	-1.4	-3.5	3.8	-4.4
D03	50810.349	66947.735	423.151	50810.338	66947.759	423.197	-1.1	2.4	2.6	4.6
D04	51956.358	65331.274	411.323	51956.312	65331.249	411.385	-2.6	-2.5	3.6	6.2
D05	50904.844	66299.807	538.179	50904.795	66299.795	538.131	-4.9	-1.2	5.0	4.7
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
D1645	50934.342	66908.789	565.135	50934.327	66908.821	565.166	2.8	-1.5	3.2	3.1
D1656	50643.358	66245.675	743.113	50643.324	66245.717	743.073	-3.4	-2.5	4.2	-6.0
中误差 $M_x = \pm 4.63\text{cm}$ $M_y = \pm 6.49\text{cm}$										

### 3.9 效率统计分析

任务完成后,项目组将传统大比例尺地形图测绘方法与机载 LiDAR 系统的生产效率进行了测算比较:在外业效率方面,利用 GPS-RTK 和全站仪测图  $1\text{km}^2$  需要 2 人,用时 4 天左右,而机载 LiDAR 系统只需 1 人不足 1 小时就能完成外业数据采集。在内业效率方面,传统方法需要对数据进行展点,再跟草图进行对比,最后绘制出地形图,而机载 LiDAR 系统可以在导出数据后直接在点云上上进行描绘,再经过简单处理就可直

接出地形图。经比较,内业出图效率比传统作图高出 4 倍以上。总体来看,机载 LiDAR 系统和传统测绘方法相比,生产效率至少提高 8 倍以上。

## 4 结束语

机载 LiDAR 系统在山区大比例尺地形图测绘中取得了良好的应用效果,通过应用,总结如下:

(1) 在植被茂密的山区,人工野外实测存在信号失锁的情况,而机载 LiDAR 系统因为 GPS 信号不被植被遮挡,因而不会出现由于信号失锁带来的精度的降低。与地面全野外地形测绘方式相比,机载 LiDAR 系统是通过飞机在空中采集数据,遮挡少、信号强、点云精度高,不存在测量盲区,作业更加机动灵活。

(2) 山区地形复杂,存在人工难以到达的复杂地形或者危险测区,机载 LiDAR 系统能够详细、快速地进行外业数据采集,既能保证人员和设备安全,又能保证成图精度。利用机载 LiDAR 系统获取数字高程模型 (DEM)、数字地面模型 (DSM) 更为方便、高效,具有作业成本低、数据精度高、利于成本控制等优点。

(3) 与低空航空摄影相比,机载 LiDAR 系统是一个主动系统,不受阴影与太阳高度角的影响,受天气影响较小,有效作业时间长。机载 LiDAR 系统将山区地形图测绘工作从“外”搬到“内”,大大减少了外业测图人员的工作量,提高了工作效率。

随着 LiDAR 设备的越来越小型化,其搭载的载体将会更加丰富,基于多平台 (无人机载、车载、手持) 的 LiDAR 系统都已面世,相信随着国家新型基础测绘的启动, LiDAR 系统在全要素地形图生产中必将具有广阔的应用前景。

## 参考文献

- [1] 胡思雨,代侦勇.基于LiDAR数据的1:2000DLG生产分析[J].测绘与空间地理信息,2018,41(9):239-241,247.
- [2] 李耕.关于三维激光扫描测图技术在山区地形图测量中的应用[J].建材与装饰,2019(7):216-217.
- [3] 陈松尧,程新文.机载LiDAR系统原理及应用综述[J].测绘工程,2007,16(1):27-31.
- [4] 刘万华,刘超祥,原野.基于机载LiDAR数据测绘大比例尺地形图的研究与应用——以山地城市为例[J].城市勘测,2015(2):9-12.
- [5] 王炜.利用机载LiDAR测绘大比例尺数字地形图的精度分析[J].测绘通报,2012(6):34-36,95.
- [6] 赖旭东,李咏旭,陈佩奇,等.机载激光雷达技术现状及展望[J].地理空间信息,2017,15(8):1-4.

# 陕西启动“黄河大脑” 助力黄河高质量发展

◎ 周磊

黄河流域陕西段全长 719 公里，涉陕面积约为 14.3 万平方公里。2020 年，在黄河流域生态保护和高质量发展国家重大战略实施以及一系列重大规划背景下，陕西测绘地理信息局充分发挥测绘技术优势，联合陕西省发展改革委员会成立“陕西省智慧黄河研究院”，加速推进陕西省“智慧黄河”建设，支撑黄河流域生态保护和高质量发展迈上新台阶。

近日，“陕西省智慧黄河研究院”依托单位自然资源部第二地形测量队承担的省级重点课题《多波束勘测技术在河库动态监测中的应用研究》和《陕西省“智慧黄河”大数据方案库设计》顺利通过验收，为“智慧黄河”建设提供了新的“加速度”。

## 用“数”说话 信息化调查助力摸清底数

做好黄河流域生态保护和高质量发展各项工作，首先要摸清详细底数。2020 年开始，第二地形测量队先后开展了黄河流域生态保护和高质量发展地图集（陕西卷）编制和陕西省黄河流域实景三维数据库建设。构建了黄河流域 2 米宏观层级至 5 厘米精细实景三维模型。与多家单位合作，对陕西黄河流域生态保护和高质量发展相关资料进行收集、整理和调查，建设了生态资源数据库、经济发展数据库、科教文化数据库等 7 大数据库，通过信息化手段开展“数字黄河”建设，用详细精确的大数据为陕西省黄河流域的自然资源开发利用与生态环境保护、重大战略与重大工程实施、城乡统筹与区域协调发展、产业布局与空间优化等工作提供科学的决策支撑，助力陕西省黄河流域生态保护和高质量发展。

## 用“图”说话 一体化监测助力全面防控

以构建空天地水一体化监测体系为目标，“陕西省智慧黄河研究院”围绕黄河流域关注重点，先后在省测绘地理信息局申报多项科研课题。利用近景摄影测量技术、移动测量技术、移动测量和地面激光扫描

等高新技术，开展了多源测绘数据融合的边坡地质灾害监测，采用无人船搭载多波束对典型河库进行汛期前后水下形态变化监测，采用多期影像对典型矿山的生态修复进行了监测。同时加强与高等院校的合作，对相关监测结果进行系统分析，构建“模型黄河”。通过构建黄河流域的地灾模型、河道模型、水文模型和矿山模型，为今后自然现象反演、实验和预测提供了科学基础。

## 用“脑”说话 智能化分析助力科学决策

“陕西省智慧黄河研究院”立足陕西、面向全流域，开展了陕西“智慧黄河”平台建设，为打造全流域智慧信息平台提供理论基础和技术支撑。平台从基础环境建设、数字资源建设、系统软件研发、其他建设等方面，以实景三维数据为基底，对陕西省黄河流域的基础地理信息数据、生态保护数据、高质量发展数据、业务管理数据等进行信息化汇总、整理、展示，布设智能感知监测设备以实现流域重点区域实时监测管理，并搭建信息平台以实现数据管理信息化、分析运算智能化、决策制定科学化。

“全面汇聚、深度挖掘”，陕西“智慧黄河”平台将打通陕西省黄河流域多行业间的数据壁垒，实现数据互联互通，全面提升陕西省大数据的共享服务水平。各行业信息数据集中管理，将避免数据资源的重复投资建设，提高财政经费的使用效益。同时，平台建设将有力推动陕西省政务信息化水平，利用“空-天-地-水”一体化智能监测手段，可协助政府部门开展黄河流域生态环境日常监管工作，及时向政府部门推送高精度的监测数据，为提高全省政府部门信息化管理能力和工作效率提供支撑。

下一步，智慧黄河研究院将充分发挥地理信息技术优势，推进智能化决策向纵深发展，发挥陕西省“智慧黄河”信息平台在黄河流域生态保护和高质量发展中的应用支撑作用，为黄河流域生态保护、经济发展、改善民生等贡献力量。☑（摘编自陕西测绘地理信息局官网 2022 年 8 月 15 日）

# 古希腊锡拉壁画中的航海图

◎ 席会东

古希腊是西方文明的摇篮，希腊人在腓尼基人的基础上开辟了“地中海—黑海”远洋航线和商贸网络，在地中海和黑海沿岸建立众多殖民城邦，形成了希腊文明圈，奠定了西方海洋文明的基石。古希腊也是西方地理学和地图学的源头，在航海实践中绘制反映海上交通的图籍与壁画，形成厚重的古希腊地理学和地图学理论实践成果，为西方地图学的发展奠定了基础。

## 古希腊米诺斯文明与爱琴海航海传统

米诺斯文明(Minoan civilization)是爱琴海地区最古老的文明，也是

古希腊文明的源头，主要集中在希腊东南的克里特岛。早在米诺斯时代(约公元前3000年—前1450年)，克里特岛的米诺斯人就开始利用沿岸地物和天体形象来导航，开辟了爱琴海岛屿之间的海上航线，并延续了与地中海东岸小亚细亚地区和地中海南岸古埃及的航海贸易和文化交流。

米诺斯王宫和山顶神殿的建筑特征与季节变化以及特定恒星的出没规律相一致，表明米诺斯人具有先进且丰富的天文学知识。米诺斯人建立了强大的海军，并向希腊半岛和埃及、地中海东岸开展海上远洋航行，在夜间穿越开放水域，表明当时的船员们已经熟练掌握了用

特定星体特别是大熊座来进行导航定位的航海技术。

## 爱琴海圣托里尼岛上的锡拉航海壁画

米诺斯人的航海实践得到了壁画实物的证实。1971年，考古学家在希腊圣托里尼岛(Santorini, 旧称锡拉岛 Thera)的阿克罗第里(Akrotiri)城内的原海军上将庄园发现了一幅绘制于公元前1623年左右的壁画，称为“锡拉壁画”。壁画主要描绘了一支舰队从锡拉岛的亚特兰蒂斯城出发，穿越爱琴海前往克里特岛的米诺斯王宫的航程。从船上人物的服饰来看，航海



▲ 希腊国家考古博物馆藏公元前1623年“锡拉航海壁画”



▲ “锡拉航海壁画”左侧锡拉岛亚特兰蒂斯城



▲ “锡拉航海壁画”右侧克里特岛米诺斯王宫

者是要准备参加一次盛大的节日聚会。图上 10 桨船、42 桨船等大小类型各异的舰船、波涛汹涌的大海、跃出海面的海豚、曲折的海岸线、繁荣的港口、海滨村庄、跑满野生动物的山峦、蜿蜒的河流，构成了一幅生动的海上远航画面，且明显具有地图的部分特征，反映了米诺斯文明发达的造船与航海技术。

### 锡拉壁画中的亚特兰蒂斯城与米诺斯王宫

公元前 1500 年左右，距离克里特岛约 70 公里的锡拉（Thera）岛（圣托里尼岛）火山大爆发，岛上的城市被火山熔岩淹没或沉入爱琴海底，成为传说中的亚特兰蒂斯城。锡拉航海图左侧展现的城市因其色彩与柏拉图《对话录》中关于亚特兰蒂斯的记载相一致，应是传说中的亚特兰蒂斯城。

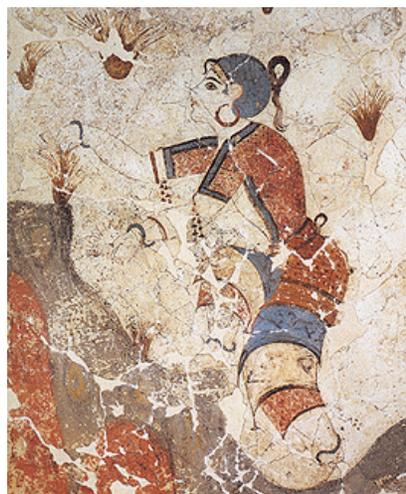
壁画右侧的城市是克里特岛上的米诺斯王宫——克诺索斯宫。克诺索斯宫始建于约公元前 2100 年至公元前 1800 年，后几经扩建形成占地约 22000 平方米的宏伟宫殿。宫殿是一座规模巨大的多层平顶式建筑，有大小宫室 1500 多间，1400 多平方米的长方形中央庭院把东宫和西宫联结成一个整体。庭院四周建有国王宝殿、王后寝宫、双斧宫庙宇、珍宝库等。因其规模宏大、房间众多、难以辨别而被称为“迷宫”。根据古希腊历史学之父希罗多德和百科全书式学者亚里斯多德的记载，克里特岛上的国王米诺斯是古希腊最早的立法者和最早的海军统帅，他统治的海军曾称霸于地中海世界。在击败希腊本土的雅典城邦后，米诺斯王在其宫殿中蓄养了一只牛首人身、力大无穷

的牛头怪——米诺陶诺斯，并要求雅典定期向其进贡童男童女供牛头怪玩弄后吃掉。传说中雅典王子忒休斯（Theseus）在米诺斯公主阿里亚娜的帮助下杀死了牛头怪，并靠绳子走出了克诺索斯迷宫，这一传说中宫殿的原型在锡拉壁画中得到了清晰呈现。这幅三千多年前的壁画生动展现了史籍记载和传说中的神话之城米诺斯王宫和亚特兰蒂斯城，描绘了古希腊人开辟爱琴海航线的伟大壮举。

除了航海壁画外，锡拉古城遗址中还出土有采番红花的少女壁画，而米诺斯王宫遗址中也出土有采番红花的少年壁画，表明米诺斯文明时期古希腊人已经开始种植番红花，并以其来制作染料染制红色衣物。番红花与乳香、黑胡椒等香料及铜、锡、金、银等贵金属贸易共同构成环地中海海上贸易网络，这一网络以克里特岛为中心，涵盖希腊本土（迈锡尼文明）、塞浦路斯、叙利亚、安纳托利亚、埃及及美索不达米亚等地区。

### 古希腊航海遗产

公元前 8 世纪到前 5 世纪，希腊各城邦掀起海外殖民运动，先后在爱奥尼亚和色雷斯、环地中海和黑海地区建立了众多殖民地，推动环地中海航行和贸易。公元前 8 世纪，希腊人深入黑海沿岸，与黑海北岸的斯基泰人开展贸易，获得东方货物。《荷马史诗·奥德赛》曾记述“从门阙直到内室，椅子上放着柔软的绮罗”，艺术化再现了中国丝绸传入古希腊并深受贵族喜爱的场景。公元前 520 至前 518 年，希腊学者斯基拉克斯（Scylax）受波斯国王大流士一世委派赴印度探



▲ 希腊国家考古博物馆藏公元前 17 世纪锡拉壁画采番红花的少女

险，他沿印度河进入印度洋，一直远航到阿拉伯海和红海，西至苏伊士，推动了希腊人和波斯人对印度洋航线的了解。公元前 6 世纪，古希腊和古波斯的航海图籍被称为“船引”。

公元前 4 世纪，马其顿亚历山大大帝建立了横跨亚非欧三大洲的辽阔帝国。亚历山大派军队探索从大西洋经红海、波斯湾至印度洋的航线，形成“地中海—两河地区—波斯湾—印度—东南亚—中国”的航海航线，打通了东西方海上丝绸之路，并在开拓、探险和经商实践中撰写了大量地理图籍，开创了旧大陆的希腊化时代。

古希腊地图多以世界地图的形式来展示三大洲轮廓和东西方交通大势，对于具体路线的表现不够清晰，展现了希腊人长于哲学、数学和理论建构的民族特性。总体来看，古希腊地理图籍见证了古代希腊人探索地中海、远征亚洲、开辟印度洋新航路的恢弘历史，是研究古希腊时代丝绸之路西段历史地理的第一手资料，具有重要的文献和文化价值。☑（作者单位：西北大学丝绸之路研究院）

# 畅游沂蒙山世界地质公园

◎ 赵洪山

“人人那个都说哎沂蒙山好 / 沂蒙那个山上哎好风光 / 青山那个绿水哎多好看 / 高粱那个红来哎豆花儿香……”昔日一曲《沂蒙山小调》。唱响在祖国的大江南北。沂蒙，一片神奇的土地，一片红色的沃土，景色美不胜收。在沂蒙山世界地质公园所辖的七大景区里，我拿着相机，记录着沂蒙大地的沧桑巨变。

龟蒙景区位于山东省临沂市平邑县境内，与泰山遥遥相望，被称为“岱宗之亚”，因酷似一神龟伏卧于云端天际而得名。龟蒙景区主峰龟蒙顶海拔 1156 米，为山东第

二、沂蒙山区最高峰。景区内植被茂密，森林覆盖率达 95% 以上，负氧离子含量极高。拥有世界最大的山体雕刻——蒙山寿星、江北最长栈道——蒙山悬崖栈道、临沂对外宣传标志性旅游景点——鹰峰奇观等百余处自然人文景观。

我们在龟蒙景区乘旅游巴士，沿着崎岖山路直达山顶。下车后沿蒙山悬崖栈道前行，边走边拍。栈道险峻处如凌空飞腾，恰似在绝壁深壑中行走，令人惊心动魄，震撼不已；平缓处蜿蜒曲折，观赏奇松怪石，美不胜收，令人目不暇接；行走途中，林海掩映，鸟语花香，

领略大自然的清新，享受惬意、闲适与旷达的心境。龟蒙顶为蒙山主峰，是山东省第二高峰。峰体呈穹隆形，犹如一只巨大的神龟伏卧于云端天际，自主峰龟蒙顶向西北举目远眺，林海环抱之中有一窟，宛若一巨人仰卧，眉目清晰，神态安详。其形态与一代伟人毛泽东极为神似，其上松林恰似一面党旗覆盖，党徽栩栩如生。无数的巧合堆积成旷世奇观，见者无不称绝，感叹大自然的鬼斧神工。

临近龟蒙景区的燕峪景区是古村落群，有山有水风景秀丽，是沂蒙古村落的典型代表，景区奇峰连



绵，溪涧纵横。沿着惊天河，零散分布着五个自然村，民居依山而建，千年村落悠远古朴，村内可见留存完好的独具沂蒙地域特色的石屋、石桥、石路、石碾、石磨、石臼……处处体现着古老的原始风貌。漫步其中，任时光流逝，安静美好。推开民居木门，鹅卵石铺就的墙面，实木搭建的房梁，一整面墙的落地窗，让人躺着就能看山林间旖旎风景，听溪水潺潺。

第二天早上，我们告别燕峪村落，沿着曲曲弯弯的山路走进蒙阴景区。“蒙阴”因位于蒙山之阴而得名，景区风景秀丽，自然、人文景观丰富，名胜古迹颇多。自然景观有林海花潮、水帘洞、后花园、观峰台、百丈崖、蒙山石林、神蚁台和云蒙湖等。下午，坐缆车登上峰顶，一直拍到日落。登观峰台可观日出日落，蒙山群峰尽收眼底；穿蒙山石林如入仙境，石林排空、峥嵘而立；临百丈崖心旷神怡，有返归大自然之感。

次日，步行至“观瀑亭”，拍摄“中国瀑布”。该瀑布位于蒙山之阴，万仞瀑布飞流直下，上有令人目眩之峭壁，下有激流回旋之深渊。涧水不时为悬崖切断，形成数级瀑布，飞流涌泻，咆哮如雷。瀑布两侧，绝崖耸立，人称升仙台。到“云蒙湖”时，已是当天下午。云蒙湖位于蒙山北坡，临沂市蒙阴县东部，是以云蒙湖库塘湿地为主体，连接东汶河河流湿地、沼泽湿地构成的复合湿地生态系统。

金伯利钻石园区位于蒙山北麓的白马关下，“蒙山1号钻石”是我国目前发现的最大的原生金金刚石，是名副其实的“中国金刚石之

都”。其中，深达110米、占地110亩的金伯利开采矿坑遗址，裸露在外面，呈圆锥形，自上而下五道螺旋圈盘旋而上。站立在博物馆顶层往下望，让人眩晕。钻石公园，是沂蒙人的骄傲和自豪！也使得我围着矿坑拍照，久久不肯离去。

孟良崮园区位于蒙山南麓。相传宋朝杨家军将领孟良曾屯兵于此，故而得名，这里也是驰名中外的孟良崮战役的主战场。孟良崮主体由距今约25.16亿年前形成的二长花岗岩构成，可见清晰而典型的流动构造及形态多样的揉皱，是典型的地壳深熔作用的产物。构造节理形成的“刀劈石”，侵入岩中似“心”形的包裹体，更增加了孟良崮的神秘感。

最后一天，我们来到了“岱崮地貌”景区。比起丹霞地貌的绚丽、张家界地貌的险峻、喀斯特地貌的灵秀、嶂石岩地貌的巍峨，“岱崮地貌”则如山东汉子般“憨厚”，原本平缓的山峦到了山顶竟然就非常突兀地凸起一项“帽子”，陡峭如崖，故被称为“崮”。岱崮的每一个“崮”顶大多相对平坦，面积稍大的崮顶草场肥沃、植被发达，有的堪称“空中草原”或“空中森林”，崮乡的“崮上草原”就是其中最为典型的地貌典范，它的周围群“崮”环抱，令人神往。

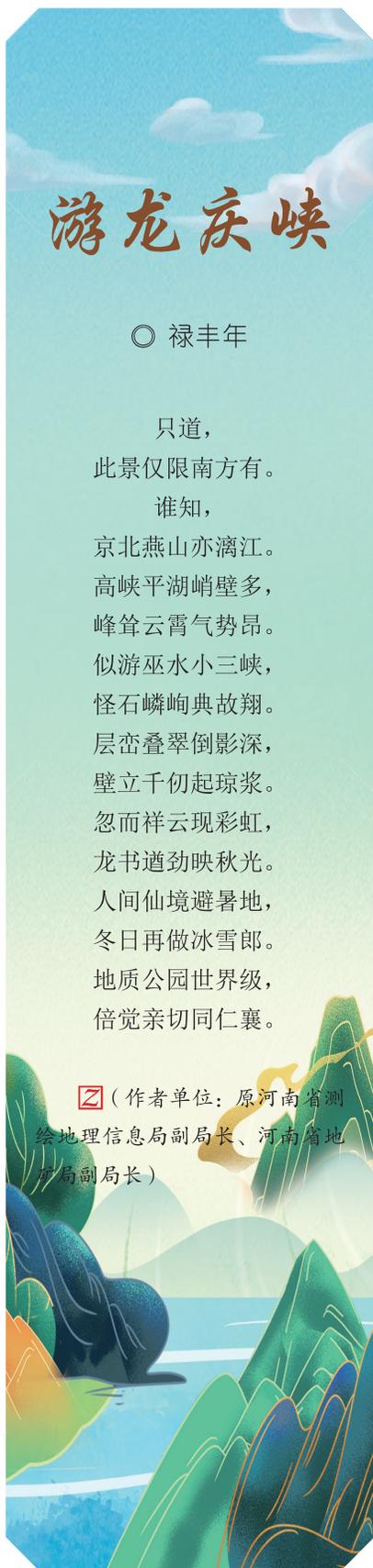
踏上“崮上草原”的观景台，远眺群崮，层峦叠嶂，崮岳如黛。除了感叹大自然的鬼斧神工以外，可以俯瞰岱崮村，特别是临近傍晚，袅袅炊烟升起时，在万亩田园掩映中的小村庄早已恍如仙境。☑（作者系河南省测绘地理信息技术中心退休干部）

## 游龙庆峡

◎ 禄丰年

只道，  
此景仅限南方有。  
谁知，  
京北燕山亦漓江。  
高峡平湖峭壁多，  
峰耸云霄气势昂。  
似游巫水小三峡，  
怪石嶙峋典故翔。  
层峦叠翠倒影深，  
壁立千仞起琼浆。  
忽而祥云现彩虹，  
龙书遒劲映秋光。  
人间仙境避暑地，  
冬日再做冰雪郎。  
地质公园世界级，  
倍觉亲切同仁襄。

☑（作者单位：原河南省测绘地理信息局副局长、河南省地矿局副局长）



# 定盘星·压舱石·助推器

◎ 陈鲁民

有个火箭专家给新党员上党课说，人生在世，要想少走弯路，不摔跟头，与时俱进，建功立业，一定要有吉祥三宝：一是定盘星，二是压舱石，三是助推器。

这三样东西都很重要，缺一不可。就像火箭发射，定盘星管前进方向，要保证前进方向准确无误；压舱石管运行状态，要保证运行状态稳定可靠；助推器管飞行动力，要保证前进动力强大无比。只有这三样东西各司其职，完美结合，相得益彰，形成合力，才能保证成功发射，使火箭安全高效地遨游太空，顺利完成既定飞行任务。

人生之路亦是如此。如果能一生始终保有这吉祥三宝，迷雾阴霾里就不会迷路，大风大浪里就不会翻船，身上就会充满永不枯竭的动力，就会创造一个成功而有价值的人生，不负韶华，青春无悔。

定盘星，即秤杆上的第一颗星，也是基准星。做杆秤的关键是选准定盘星，只要确定好定盘星，其后的准星就不会出错，就是一把好秤。诚如宋朝朱熹《水调歌头·雪月雨相映》词曰：“记取渊冰语，莫错过定盘星。”人生的定盘星，就是心里有信仰，做人有遵循，做事有章法，处世有底线。什么事能干，什

么事不能干，心里有谱；什么人能交，什么人不能交，脑子有数。心有定盘星者，就不会胡作非为，违法乱纪。定盘星事关方向，不能有一丝差错，否则失之毫厘就会谬以千里；定盘星要准确无误，须不断检验，校正，微调；定盘星要坚定不移，就要建立在理论自信、信仰自信的坚实基础上。

压舱石，是空船时用以稳定重心的石头。空船时，船浮在水面以上部分太多，极易翻船，为此空船航行时都备有压舱石。同样道理，人生旅途中，没有压舱石的人生之船轻飘飘的，也经不起风浪颠簸，很容易翻船出事。而有了压舱石的人生之船，重心沉稳，无惧风大涛急，自会乘风破浪，一往无前。具体来说，公正廉洁，勤政善政，是领导干部的压舱石；遵纪守法，爱岗敬业，是公职人员的压舱石；诚信守诺，童叟无欺，是商家的压舱石；好学上进，勤奋苦读，是莘莘学子的压舱石；自强不息，意志坚定，是立身做人的压舱石。有人为图轻快省事，把压舱石丢弃一边，航速确实会因此变快，但稍遇风浪就可能船翻人亡。我们见过太多因为缺乏压舱石而翻船的悲剧，官员缺了廉洁压舱石，沦为贪官；商人

少了诚信压舱石，变成奸商……

助推器，是一种动力装置，内含燃料，能推动火箭、飞船发射升天。负荷越大，射程越远，助推器的动力就要越强大。人生同样也需要助推器，工作、学习、干事业、打天下都要有动力，没有动力，就无法前进，不能达到预定目标。动力来自哪里？来自强大的科学理论武装，来自坚定的革命理想信念，来自强烈的历史使命意识，来自积极向上的三观，来自人民的殷殷嘱托，来自不忘初心牢记使命。有些人为什么会萎靡不振，未老先衰，什么都不想干，什么都干不好？就是因为心里空空如也，脑子一盆糊涂，没有理想信念，没有目标追求，也就没有前进动力，得过且过，一事无成，迎接他的将是失败的人生。

陶行知诗云：“人生天地间，各自有禀赋。为一大事来，做一大事去。”我们都想有所作为，但能否心想事成，则取决于各人的努力程度与工作状态。做好定盘星，方向精准，路子正确；备齐压舱石，姿态厚重，船行安稳；完善助推器，动力强劲，源源不竭，我们就能好梦成真，走向成功。☑（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）

# 乌云山上彩云飞

◎ 李鸿雁

青山在望，果林在望。远远的就看到彩旗在半山飘动，像热情好客的手牵着我们前行，直至抵达它的脚下，乌云山我来了。

天蓝得跟刚洗过似的。青山绿水间游人如织为幽谷平添了热烈气氛。农家乐院子里欢声笑语像插了翅膀一样扑棱棱钻入耳朵，浓浓的果香扑鼻而来，满怀都是清爽的山风，像拥着久违的爱人，一下子就醉了心，动了情！

乌云山位于方城县城西 20 公里处，山势逶迤，景色如画，是休闲游玩的绝佳之地。可采摘采风，亦可探幽寻古踏访畅游。山间有岩画天书，山腰有宝山寺旧址，山顶有久负盛名的乌云山道观，在乌云山深处可以跟大自然做一次最亲密的接触。

小溪潺潺流过，牧羊人赶着羊群从身边走过，云朵悠悠地飘着，山居的人们是大自然真正的主人。山民们或端着大瓷碗悠闲喝着茶，或在菜畦上慢吞吞择着菜，或在果树下辛勤劳作，头顶是累累硕果，脚边是刚摘的成筐的收获，他们并不像城市商贩那样刻意叫卖，只是淳朴地冲着你笑，并热情递过来又大又甜的果子让你品尝。仅那憨厚的笑容，就足以把人彻底感染！

鸟儿在枝头欢唱蹦跳，啄食分享着人类所植的果实。随它们吃吧，

慷慨的果农并不介意也不驱赶。孩子们头戴绿柳编的帽子在林间追逐嬉戏，热恋的情侣在林深处对望拥吻，蝴蝶一会儿落在果子上，一会儿落在游人肩上，一会儿又落在白发奶奶发髻上，像斜斜别了一支风情无比的簪。一切都是那么诗意与美好。走着欣赏着，一步一景、一村一景的美妙构成了一幅人与自然和谐相融的画卷，让人流连、驻足、忘返。

一直是喜欢山水田园草木葱茏的，尤喜能有一片属于自己的果园。倘若在乌云山可以让我种桃、种杏、种春天，待芳菲歇尽，夏木阴阴之时，或在林间散步或清茶一盏闲书一卷，再随手摘来自己所种的桃呀杏呀……最好是站在树下不用伸手只需仰起脸，嘴巴一张，甘果就自动掉进嘴里任品尝，那感觉，只是想想而已，我便深深地醉了！

丰收的果实载着农人的希望，走向市场走向大道康庄。勤劳智慧的山乡人民一定既能守得住绿水青山，又能开辟出金山银山！

方城山水多奇峻，乌云山上无乌云。这里有的是峰峦叠翠、彩云祥云。万顷林海铺展出一幅大美生态画卷。悠久的道教文化、历代文人雅士的名篇佳作，无不彰显出厚重的文化底蕴。乡村振兴旧貌换新颜，如今的乌云山，山水含笑成了

一座幸福的山。

红润的桃色，黄灿灿的杏色……姑娘们眼底眉梢上的俏色，甚至连老人们皱纹里都写满了喜色。这是岁月幸福的底色！

我看青山多妩媚，料青山见我应如是。每每在山的怀抱里就会感觉万物都是美的，包括自己！有孩童从身边雀跃而过，遂顽皮地抢来他们的柳帽戴自己头上，站在硕果盈枝的林子里，阳光透过枝杈洒得满脸满身都是金色，孩子们和我逗闹着终是忍俊不禁傻傻笑弯了腰。

滑溜溜的风穿过山岗，掠过林梢，吻在脸上。谁说近处无风景？谁说诗只能在远方？其实山水之美并不在于名亦不在于远，而在于它是属于家乡的，就是世上最好的！属于故土，便是人间无二的！无论你是何方游子，家乡一直通着你的梦乡！家乡的山山水水一直是你眼中蓄满乡愁的那滴泪！家乡的果园菜园瓜园，一直留有你童年的印记并永久牵着你的思念和味蕾。

万水千山行遍，最爱的还是行走在家乡的每一寸土地上，敦厚、踏实、幸福而安详。与山水相相爱，时光总是短暂的。车子徐徐启动，山谷里的风哗一下赶来相送，眼睛湿润了！我频频回首，相看两不厌，美丽乌云山。☑（作者系河南省作家协会会员、方城县作协副主席）

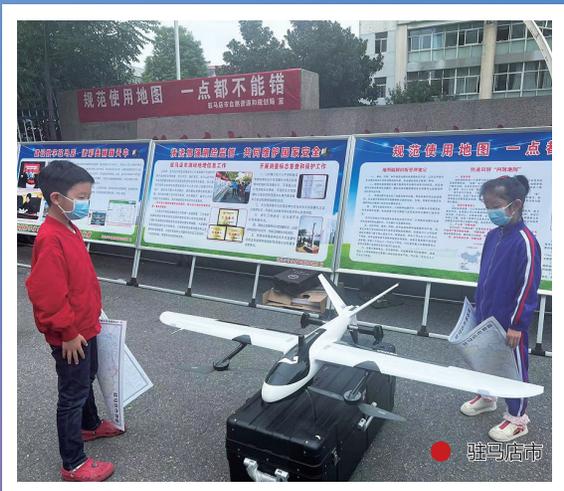
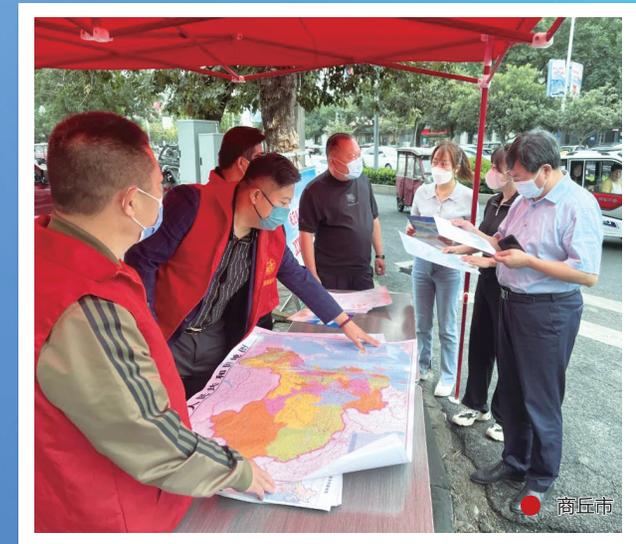
# 强化国家版图意识 规范使用标准地图

## ——河南各地全国测绘法宣传日主题活动掠影

今年8月29日是第19个全国测绘法宣传日，8月26日至9月1日，是国家版图意识宣传周。今年的主题依然是“规范使用地图，一点都不能错”，且将贯穿“十四五”时期，意在不断强化公众的国家版图意识，让“规范使用地图”成为全民自觉。

连日来，在河南各地的校园课堂、社区广场、科普展馆……国家版图意识宣传周活动以灵活多样的形式来到人们身边，让“规范使用地图，一点都不能错”在各界干部群众心中扎根，凝聚起守护祖国大美河山的全民力量。



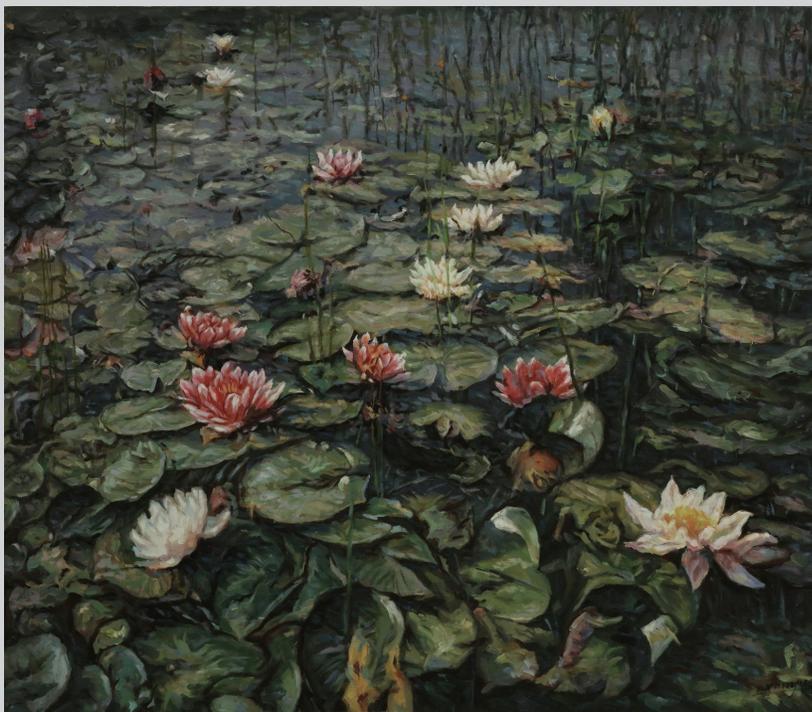


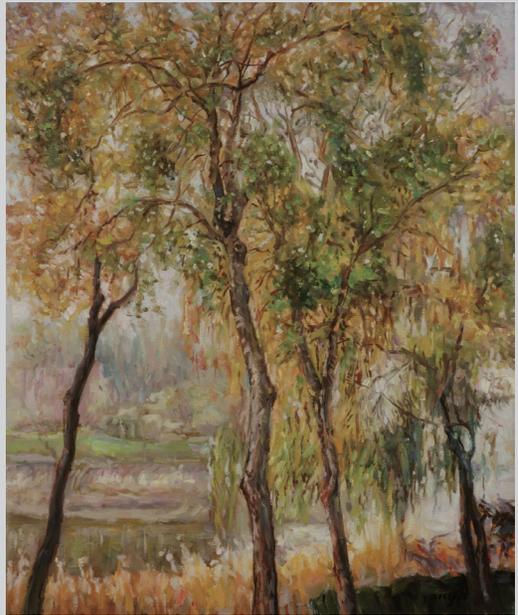
# 冉玉油画作品欣赏



冉玉，河南夏邑人，郑州航空工业管理学院教授，硕士研究生导师，中国美术家协会会员，河南省美术学类本科专业教学指导委员会委员，河南省陈设艺术协会学术委员会副主任，河南省高等学校青年骨干教师，教育部高等学校青年骨干教师国内访问学者。

冉玉深入地研究油画艺术本体语言，创作出很多造型严谨、扎实的静物、风景、肖像和人体等类型作品，并积极尝试新具象、新观念、新表现等流行样式。他出版专著4部，个人作品集2部，主编教材5部，并先后主持多项省部级课题，发表论文30多篇，美术作品获得多项荣誉。





# 《资源导刊·信息化测绘》

## 宣传合作单位

### 主管单位

河南省自然资源厅

### 承办单位

河南省测绘地理信息技术中心

### 核心型宣传合作单位

河南省测绘学会

河南省地理信息产业协会

河南测绘职业学院

河南省测绘院

河南省遥感院

河南省地图院

河南省地理信息院

### 友谊型宣传合作单位

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

郑州郑房测绘有限责任公司

河南省水利勘测设计研究院有限公司

郑州华程测绘有限公司

开封市金源测绘有限公司

北京航天宏图信息技术股份有限公司

河南省中纬测绘规划信息工程有限公司

中铁七局集团郑州工程有限公司

河南三维勘测设计有限公司

河南八度土地规划设计有限公司

河南中徕测绘服务有限公司

河南天宇伟业测量仪器有限公司

河南德瑞普测绘仪器有限公司

中电云科信息技术有限公司

河南省地质科学研究所

河南省聚鑫勘测规划设计有限公司

荥阳市规划建筑设计室

河南省海翔测绘工程有限公司

河南智联时空信息科技有限公司

开封市祥和测绘服务有限公司

河南省交通规划设计研究院股份有限公司

河南豫兴测绘有限公司

济源市正祥房地产测绘有限公司

济源市国土测绘地质环境监测院

# 河南省测绘地理信息技术中心 召开党委理论学习中心组（扩大）会议



本刊讯 按照河南省委要求和省自然资源厅党组安排，8月18日，河南省测绘地理信息技术中心召开党委理论学习中心组（扩大）会议，传达学习习近平总书记在省部级主要领导干部“学习习近平总书记重要讲话精神，迎接党的二十大”专题研讨班重要讲话精神。河南省测绘地理信息技术中心党委委员、副主任、二级巡视员毛忠民参加会议，中心党委委员、纪委书记何晨主持会议，中心党委委员、副主任黄松涛参加会议。中心所属单位班子成员、中心机关处级以上干部参加会议。

会议指出，习近平总书记在专题研讨班上的重要讲话深刻阐述了过去5年工作和新时代10年的伟大变革，深刻阐释了新时代坚持和发展中国特色社会主义的重大理论和实践问题，深刻阐明了未来一个时期党和国家事业发展的重大方针和行动纲领，为开好党的二十大奠定了重要的政治基础、思想基础、理论基础。中心各级党组织和干部职工要深入学习领会习近平总书记重要讲话精神，不断增强政治判断力、政治领悟力、政治执行力，在奋力谱写全面建设社会主义现代化国家崭新篇章中展现测绘地理信息担当作为。

会议分别传达了楼阳生书记在全省数字化转型工作会议上以及在全省领导干部会议上的讲话精神，按照省委要求，会议强调中心要围绕数字化转型要求，以“河南一号”卫星成功发射为契机，进

一步统一思想、统一意识、统一行动，奋力实现测绘地理信息工作提质增效，努力提升测绘地理信息服务保障能力。

就贯彻落实会议精神，进一步加强理论学习，扎实推进全面从严治党，会议强调，一要提高站位、扛稳政治责任。中心各级党组织要认真履行政治责任，把学习贯彻习近平总书记在省部级主要领导干部专题研讨班上重要讲话精神与深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想贯通起来，与学习理解《习近平谈治国理政》第一至四卷贯通起来，与贯彻落实习近平总书记视察河南重要讲话精神贯通起来，与推进测绘地理信息工作贯通起来，进一步掀起学习热潮，强化学习运用，确保入脑入心。二要结合实际、抓好学习贯彻。把深入学习贯彻习近平总书记在省部级主要领导干部专题研讨班上重要讲话精神，纳入党委“第一议题”、中心组理论学习重要内容，开展集体学习研讨，进一步坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，勇于担当作为，以求真务实作风把党中央决策部署落到实处。三要营造氛围、推动督导落实。要充分运用宣传橱窗、门户网站、微信公众号、微信工作群等载体，广泛宣传学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，形成鲜明的宣传导向，进一步凝聚共识、激发动力，抓好各项工作，持续维护好发展好省测绘地理信息技术中心良好政治生态，持续推动河南测绘地理信息事业健康发展，为谱写新时代中原更加出彩的绚丽篇章做出新的更大的贡献，以优异成绩迎接党的二十大胜利召开。

会议印发了中心党委《关于学习贯彻习近平总书记在省部级主要领导干部专题研讨班上重要讲话精神的意见》《关于做好〈习近平谈治国理政〉第四卷学习宣传贯彻工作的实施方案》的通知、《理论学习中心组学习实施细则》三个文件，并就贯彻落实提出了要求。☑（吴荒源 / 文图）



2022测绘法宣传日暨  
国家版图意识宣传周

# 规范使用地图 一点都不能错



地图是国家版图最主要的表现形式，  
具有严肃的政治性、严密的科学性和严格的法定性。