

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

2020

第1期

总第368期

思拓力 STONEX

product is 1 power
以产品为第一竞争力

新型基础测绘 与时空大数据平台建设的思考

河南省首个智慧城市时空信息云平台项目通过验收

S3A智能惯导RTK
全新升级 超高性价比
工程测量惯导利器



ISSN 1674-053X



下半月 定价: 10元



扛杆即测 行走放样



全面支持北斗三号



提供智能基站服务



全键盘安卓工业手簿



全球化专业测绘

河南思拓力测绘科技有限公司 地址: 河南自贸试验区郑州片区(郑东)中兴路90号13层1301号 电话: 18039295566

2019年河南省测绘地理信息统计工作培训会召开

本刊讯 2020年1月3日，由河南省自然资源厅主办，省测绘地理信息局信息中心承办的2019年河南省测绘地理信息统计工作培训会在郑州召开。省自然资源厅测绘地理信息管理处处长宋新龙参加会议。

宋新龙指出，2019年前三季度工作表明，全省测绘地理信息单位对统计工作的重视程度不断提高，统计的信息服务保证能力逐渐凸显，统计队伍的专业素质日益提升，广大统计工作者的责任感和主人翁意识显著增强，但仍存在对统计工作的指导监督力度不够、统计队伍稳定性和专业性有待加强、统计分析报告质量尚待提高等问题。

宋新龙强调，一要按照《统计法》要求，进一步明确统计管理机构的职责权限，严格落实统计人员岗位责任制，加大统计管理力度，真正把统计当作一项重要工作来抓。二要继续加大培训和数据审核力度，加强与基层统计人员的联系，及时解决统计工作中遇到的问题，力保源头统计数据质量，确保统计资料的

真实性、准确性和完整性。三要深度挖掘统计信息，开展大数据分析，切实增强利用数据分析推进各项工作的本领，让统计数据在领导决策中发挥更大作用。

培训会上，来自自然资源部、省自然资源厅、省统计局的有关专家，分别就《测绘地理信息与新时代》《测绘地理信息统计调查制度解读》《如何写好专题统计分析》《新形势下的测绘地理信息管理工作概述》开展讲座，系统阐明了新时代测绘地理信息统计工作的发展方向，剖析了如何以统计工作服务测绘地理信息行业发展、提升自然资源管理能力和服务水平，介绍了统计指标设置、统计报表填报及统计分析报告撰写要求，明确了测绘资质管理审查要点等。讲座既有理论高度，又有现实价值，对更好地开展统计工作具有重要指导意义。

全省各省辖市、直管县（市）测绘地理信息行政主管部门，省直管测绘资质单位、全省甲级测绘资质单位的200余人参加了培训。□（陈庆贺 / 文、图）



不负韶华谱新篇

◎ 河南省测绘地理信息局党委书记、局长 刘学军

一元复始，万象更新。在这辞旧迎新的美好时刻，我谨向全省广大测绘地理信息干部职工、离退休老同志，向长期关心、支持测绘地理信息事业发展的社会各界人士，致以深深的祝福！祝大家新年快乐，百尺竿头再创佳绩！

2019年，河南省测绘地理信息局在省自然资源厅的领导下，深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，用心领悟习总书记调研河南重要讲话精神的深刻内涵，按照省委、省政府和省自然资源厅的工作部署，以加强党的政治建设为工作统领，以高质量发展为根本方向，以服务自然资源管理工作为重点，坚持新发展理念，坚持从严管党治党，创新推动测绘地理信息服务与应用，各项工作取得新进展。

这一年，我们不忘初心、牢记使命，用行动开辟了测绘事业发展的新境界。深入学习贯彻党的十九大、十九届四中全会精神，全面开展“不忘初心、牢记使命”主题教育，贯通推进学习教育、调查研究、检视问题、整改落实。认真学习领会习近平新时代中国特色社会主义思想，累计发放《习近平关于自然资源论述选编》等3000余册，培训党员干部400余人次，实现了处级干部、科级干部和党务干部全覆盖。着力提升基层党组织建设，组织开展“一支部一品牌”创建活动。积极参加全省自然资源系统庆祝中华人民共和国成立70周年文艺汇演，获评“优秀节目”“优秀组织单位”，展现了全局干部职工奋发向上的精神风貌。

这一年，我们深化改革、提升质量，用创新提升了测绘事业发展的新内涵。完善全省现代化基准体系，认真做好全省卫星导航定位基准服务系统的运行和维护，确保了90%的基准站稳定运行。联合武汉大学李建成院士团队，开展全省似大地水准面精化工作，开发出可实时向用户分发厘米级似大地水准面精化成果产品的综合服务平台，构建了河南省卫星导航定位基准服务三维框架体系。创新将测绘地理信息应用于文物保护，对河南省省级以上文物保护单位文物保护单位划的“两划范围”进行空间位置实地勘测，确定文保单位保护界线坐标信息及空间图形信息。

这一年，我们聚力一流、砥砺奋进，用付出积蓄了测绘事业发展的新动能。积极开展卫星遥感影像统筹服务，向省直相关行业部门免费推送地理信息数据产品。国家测绘卫星应用中心河南分中心全年共接收各类遥感影像3159景，累计为违建别墅清查、南太行生态保护修复等提供3000余景，为农业保险绩效监管、领导干部离任审计提供1000余景，为鹤壁国土空间规划编制、智慧平顶山时空大数据云平台建设提供3万平方公里的正射影像。稳步推进智慧城市建设，智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目顺利通过验收，并首次建成了由静态数据、动态数据、实时数据组成的时空大数据资源池，搭建了智慧城市通用版时空信息云平台。

这一年，我们和衷共济、担当作为，用实干拓展了测绘事业发展的新天地。认真做好国土空间规划平台建设，研制了市级国土空间规划“一张图”监测设施信息系统，实现了鹤壁市空间规划“一张图”与工程建设项目审批管理系统的互联互通，得到了陆昊部长的评价。研发了许昌市国土空间基础信息平台，提升了许昌市国土空间治理体系和治理能力的现代化水平。开展自然环境承载能力和国土空间开发适宜性“双评价”，对生态空间用途管制的信息化建设进行了有益探索。服务黄河流域生态文明建设，为习近平总书记视察河南编制了《黄河河南段规划构想》《黄河流域河南段概况》图集，提供了翔实的黄河流域现状数据，为黄河流域生态保护和高质量发展提供了数据支撑，得到了刘金山书记的好评。

日生不滞，梦想永驰。回首过去，我为广大测绘干部职工的全情投入、艰苦奋斗备感骄傲与自豪；展望未来，测绘事业的高质量赶超发展更需大家勠力同心、奋楫前行。让我们牢记习近平总书记的殷殷嘱托，用实际行动诠释测绘精神的时代内涵，只争朝夕，不负韶华，在测绘事业高质量发展征程中努力书写砥砺前行的奋进之笔，在新的起点上用优异成绩为实现河南经济腾飞、中原更出彩，接续奋斗、再谱华章！



资源导刊 信息化测绘

2020年 下半月 第1期 总第368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

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

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
王召东 河南城建学院院长
刘国际 洛阳理工学院院长

编委会

主任 刘济宝
副主任 何晨 毛忠民 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：李国清
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 不负韶华谱新篇

国内要闻

- 4 自然资源部发布“证照分离”改革全覆盖试点工作实施方案等9则

时政传递

- 6 河南省首个智慧城市时空信息云平台项目通过验收
7 河南省首颗卫星成功发射
河南省2019年基础性地理国情监测成果完成汇交
8 河南省测绘学会召开2019年学术年会
9 省自然资源厅召开北斗及地理信息成果应用合作交流会
省测绘地理信息局举办党务干部培训班

特别关注

- 10 新型基础测绘与时空大数据平台建设的思考

测绘广角

- 16 有颜值有内涵 《河南两会用图》受青睐
“智慧济源”国家试点项目设计书通过评审
17 新安县自然资源系统引进测绘新装备
开封市加快推进三维数字化城市管理应用
18 数字清丰地理空间框架建设项目启动
19 许昌市自然资源和规划局专题调研“数字县域”建设情况
商丘市加强测绘资质单位保密检查工作

经天纬地

- 20 激流勇进献青春
——记巩义市建筑规划勘察设计院常务副院长李亚红
22 牛永力：钟情测绘事业的“老黄牛”

行业前沿

- 24 精准定位五千年文明古城

经验交流

- 26 用科技创新开启地理信息产业发展新时代

技术应用

- 28 基于InSAR技术的地面沉降监测研究
31 内外业一体化的遥感解译样本采集系统
35 无人机倾斜摄影技术在1:500地形图中的应用

地图故事

- 39 《禹迹图》：世界最杰出的“画方”石刻图

文苑撷英

- 40 天天都是好日子
41 鼠无大小皆称老
42 春节记忆

图说测绘

- 44 “智慧平顶山”项目建设掠影

艺术欣赏

- 46 王鹏书法作品欣赏

理事单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

封面

S3A 智能惯导RTK 思拓力 / 供图

关注

自然资源部发布“证照分离”改革
全覆盖试点工作实施方案

为推进政府职能转变，贯彻落实国务院“证照分离”改革要求，近日，自然资源部发布“证照分离”改革全覆盖试点工作实施方案（以下简称“方案”）。

方案明确，自12月1日起，分类推进涉及自然资源管理的18项涉企经营许可事项审批制度改革，对所有自然资源管理涉企经营许可事项全部纳入清单管理，清单之外不得违规限制企业进入相关行业或领域。同时，按照直接取消审批、审批改为备案、实行告知承诺、优化审批服务等四种方式改革有关要求，分类推进审批制度改革。

其中，关于“从事测绘活动的单位资质审批”事项，进一步简化申请材料，不再要求申请人提供法定代表人简历、任命或聘任文件，测绘仪器检定证书，专业技术人员技术岗位工作年限证明等材料；进一步压缩审批时限，将审批时限由20个工作日减至15个工作日。

《丝路交流与合作地图集》出版

近日，“丝绸之路经济带系列地图集”中又一部全面展示我国“丝绸之路经济带”建设阶段性成果的专题地图集——《丝路交流与合作地图集》（以下简称《图集》）正式出版发行。

《图集》以分布于亚、欧两洲的中国及“丝绸之路经济带”沿线国家为制图区域，由序图组、合作与愿景图组、沿线国家投资环境图组三部分组成，包括114幅各类专题地图、164幅统计图表、72张专题照片，以及约5万余字的相关文字说明。序图组展示了“丝绸之路经济带”沿线区域的基本地理分布和“丝绸之路经济带”倡议发展脉络；合作与愿景图组以“五通”为脉络，展示了我国与“丝绸之路经济带”沿线国家主要经贸人文合作领域、重点工作、重大项目建设成就与发展规划信息；沿线国家投资环境图组概括了“丝绸之路经济带”沿线国家的自然、政治、社会文化和投资环境，以及与我国的双边关系等内容。

高分七号卫星首批影像图发布

2019年12月10日，高分七号卫星首批22幅亚米级立体影像产品正式发布，包括北京首都机场、大

兴机场、雁栖湖，安徽泾县，广东阳春市，山东菏泽等多个地区的正射影像图、立体核线影像、数字表面模型产品等。首批影像成果图综合考虑地域分布、地物类型、目标关注度和主要用户部门测试需求等因素，体现了高分七号卫星特有的立体测绘性能。

高分七号卫星是我国首颗民用亚米级光学传输型立体测绘卫星，搭载了1台双线阵相机和1台激光测高仪，能够获取高空间分辨率光学立体观测数据和高精度激光测高数据，填补了我国现有民用测绘卫星获取1:1万成图比例尺能力的空白，将担负起为国土测绘、住房和城乡建设规划、国家资源统计应用等行业提供高精度测绘数据的重大任务。

全国首张“宋诗地图”在浙江常山发布

2019年12月20日至21日，常山江“宋诗之河”与旅游融合发展论坛在浙江省常山县举行，全国首张“宋诗地图”在论坛上发布。

常山江古称“金川”，自古以来就是水陆转运、舟车汇集之地。据不完全统计，历史上游历常山、在诗中描写常山的诗人有100多人，常山宋诗目前仅搜集到的就有1000多首，常山江也因此被誉为史上罕见的“宋诗之河”。

此次发布的“宋诗地图”以现代常山行政区域为基础，根据宋代常山乡镇区域进行划分与命名，整理和复原了宋代常山县境内存在的130余处古地名。同时，选出了100首脍炙人口的常山宋诗，在地图的相关节点进行标注，让人们更加直观形象地了解常山江“宋诗之河”的辉煌历史。



科技

《地情专题地图智能综合理论与方法》
正式出版

近日，中国测绘科学研究院副院长李成名等人所著的《地情专题地图智能综合理论与方法》一书由科学出版社正式出版发行。

该书首次系统梳理和总结了自然资源底板数据智能化综合的理论、方法与技术，并开展了丰富的实践应用，实现了多尺度专题地图高效生产与制作，是满足依托自然资源底板数据对地理空间进行全面认知以及生态文明建设多样化需求的具体举措。

历经十多年协同创新，作者团队紧紧围绕我国第三次全国国土调查、第一次全国地理国情普查等国家重大任务需求，聚焦自然资源底板数据自动综合这一世界难题，系统创建了专题地图综合理论方法，突破了基于深度学习的地理空间格局识别、海量图斑并行融解等关键技术，原创了智能综合系统，形成了我国自然资源底板数据自动综合一整套完全自主知识产权的理论体系、技术方法和系列化成果，实现了自然资源底板数据综合从现代技术条件下的人工作业到 95% 以上自动化的跨越。

全球首款无人机专用5G通信产品发布

2019 年 12 月 24 日，中国移动成都产业研究院发布全球首款无人机专用 5G 通信产品——哈勃一号，主要用于无人机的通信链路，将于 2020 年初进行量产。

哈勃一号是专门为无人机定制的产品，主要解决的是无人机超视距飞行和空管对接能力的问题。目前，无人机的主要飞行方式为视距内飞行，飞行距离在几千米之内。成研院无人机专用 5G 通信产品项目组负责人陈盛伟表示：“哈勃一号能让日常使用量较多的中小型无人机，低成本进行超视距飞行。”

此外，为了满足中小型无人机的挂载需求，模块进行了轻量化设计，整体质量为 130 克，能满足绝大多数行业无人机对挂载物尺寸和质量的要求。产品还集成 5G 多天线设计，支持 SA/NSA 不同组网方式。

全球首个可移动量子卫星地面站与
“墨子号”成功握手

2019 年 12 月 30 日 23 时 31 分至 39 分，在济南量子技术研究院的楼顶，可移动量子卫星地面站发出

一道红光，与过境的“墨子号”量子卫星发出的绿光成功“握手”，实现星地对接，时间持续约 8 分钟，完成了海量的信息加密传输。

据悉，济南量子技术研究院自 2019 年开始启动小型化量子通信卫星地面站系统项目，2019 年 12 月 24 日完成地面站部署，并与“墨子号”对接测试成功，标志着我国首个小型化可移动量子卫星地面站建设完成。目前，济南量子通信试验网已成功接入“京沪干线”，成为我国广域量子通信网络中的重要组成部分。

数字

长征系列运载火箭完成第323次发射

2019 年 12 月 27 日 20 时 45 分，长征五号遥三运载火箭在中国文昌航天发射场点火升空，2000 多秒后，与实践二十号卫星成功分离，将卫星送入预定轨道，任务取得圆满成功，这是长征系列运载火箭第 323 次发射。

长征五号运载火箭是中国运载火箭升级换代的重要工程，作为中国首型大推力无毒无污染液体火箭，创新难点多、技术跨度大、复杂程度高。

此次任务的成功，意味着中国具备发射更重航天器，或将航天器送向更远深空的能力，是实现未来探月工程三期、首次火星探测等国家重大科技专项和重大工程的重要基础和前提。

2020年中国航天继续“超级模式”
有望实现超40次发射

2020 年 1 月 2 日，中国航天科技集团有限公司召开 2020 年型号工作会议。会议指出，2020 年，我国宇航发射将继续“超级模式”，有望首次达到“40+”。

其中包括将实现北斗导航、探月三期等重大工程收官，完成火星探测等重大任务发射，完成长征五号 B、长征七号甲、长征八号三型运载火箭首飞，完成亚太 6D 卫星、集团公司卫星互联网融合试验星等商业卫星的发射，并实施多型装备型号飞行试验任务。

2019 年，中国航天科技集团完成以长征五号遥三运载火箭发射实践二十号卫星为代表的型号科研生产任务，共实施 27 箭 66 星的宇航发射任务，全年发射次数连续两年位居世界第一。2020 年，多个国家重大工程将完成收官或正式启动，多个宇航型号首飞在即，发射密度再创新高，我国向航天强国建设迈出坚实步伐。☑

河南省首个智慧城市时空信息云平台项目通过验收

◎ 本刊记者 张中强 任远

2019年12月16日，智慧平顶山时空信息云平台建设国家试点项目顺利完成成果汇报并通过自然资源部专家组验收，成为河南省首个通过国家验收的智慧城市时空信息云平台项目。

河南省自然资源厅厅长张兴辽、平顶山市市长张雷明参加项目成果汇报会，自然资源部国土测绘司司长武文忠、中国测绘科学研究院副院长李成名分别作专题讲座。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，副局长毛忠民参加验收会。

张兴辽指出，时空大数据平台建设是夯实自然资源“一张图”大数据体系的基础性工作。全省测绘地理信息工作要围绕自然资源“两统一”职责，提升技术支撑能力，发挥好数据和人才优势，加快新型基础测绘体系建设；要认真落实陆昊部长有关要求，加快推进全省国土空间基础信息平台、“一张图”实施监督系统建设，推动自然资源信息化建设、时空大数据平台建设和应用；要总结、推广智慧平顶山时空信息云平台的建设模式和经验，为社会提供更加优质高效的测绘服务，进一步提升自然资源管理能力和服务水平。

据悉，智慧平顶山时空信息云平台是原国家测绘地理信息局、河南省测绘地理信息局、平顶山市人民政府三方共建的国家试点计划项目，由平顶山市自然

资源和规划局、河南省遥感测绘院共同实施。2017年2月启动以来，项目共投入技术、质检精干力量近百人，吸纳国内多家业界领先企业、高校共同参与项目实施和创新实践，以高标准铸造时空大数据平台优质工程。

历时近3年，项目建成覆盖平顶山市域范围7大类、10个年份、400余小类、横跨13个部门的时空大数据资源池，接入公交、水利、环保等10多类物联网实时感知数据，空间化法人单位等各类数据23万条，引入旅游、气象、房价等10多类互联网大数据，创新完善了时空大数据更新体系，确保平台“活数据”的流动；以时空大数据为支撑，建设了时空信息云平台通用版、公众版、国土空间基础信息平台（一期）、政务空间信息惠民服务等多个专题云平台，开展了自然资源综合服务系统、智慧水利防汛抗旱系统、领导会商决策三维“一张图”系统等多个系统建设，分别面向自然资源、政府决策、社会公众提供时空信息服务。

按照边建设边应用、以应用促建设的要求，项目成果已在国土空间规划编制、土地报批、矿山整治、不动产登记等工作中发挥了重要作用。下一步，项目将建立长效运营更新机制，以平台促应用、以应用促完善，不断加大数据共享和应用力度，为智慧城市建设和经济社会发展提供更优质的时空信息服务。☑



河南省首颗卫星成功发射

◎ 徐建勋

2019年12月20日11时22分，我国在太原卫星发射中心用长征四号乙运载火箭成功发射9颗卫星，其中，“国智恒好年景中原金水一号（未来号-1R）”是河南省首颗卫星，专门用于农业研究，将为我国黄淮海地区提供精准的农作物数据普查遥感服务。

据介绍，该卫星由国智恒北斗好年景农业科技有限公司与西安中科天塔科技股份有限公司联合设计研发，采用太阳同步轨道运行设计，轨道周期96分钟。按规划，一共将发射40颗卫星，构建“国智恒好年景农业遥感卫星星座”。“中原金水一号（未来号-1R）”作为该星座的首颗卫星，除提供农作物数据普查遥感服务外，还兼具试验性质，获得的数据将用以开展技术验证，为今后发射卫星提供修正参考。

“中原金水一号（未来号-1R）”的成功发射，将推动河南省农业与5G通信、物联网、区块链、遥感

技术等新一代信息技术产业的相互融合，全面推进遥感卫星技术在农业资源调查、农作物监测、灾害监测及食品安全溯源等领域的智慧应用，为推进河南省乃至全国农业现代化、数字化与智能化贡献力量。☑（作者单位：河南日报社）



河南省2019年基础性地理国情监测成果完成汇交

◎ 吴建军

2019年12月30日，河南省2019年基础性地理国情监测工作全面完成，覆盖全省158个县（市、区），包含遥感影像数据、遥感解译样本数据、地表覆盖数据、地理国情要素数据、元数据等的13TB数据成果已正式向国家基础地理信息中心汇交。

该项目利用符合2019年地理国情监测时相要求的高分辨率航空航天遥感影像，参考最新的基础地理信息数据及相关部门专题数据，以6月30日为标准时点，对2018年监测成果进行了更新，形成了现势性强、精度高的2019年度河南省基础性地理国情监测数据，全面反映了全省18个省辖市的自然和人文地理要素的现状和变化情况，将为国家机关和地方政府提供决策支撑，为生态文明体制改革、民生保障、应急救援、重

大国情国力调查等提供统一的地理空间公共信息基础数据。

该项目于2019年6月正式启动，河南省测绘地理信息局按照河南省自然资源厅安排，依照《2019年全国地理国情监测实施方案》及系列技术要求，高度重视，精心组织，在实施方案设计、任务部署、组织实施等各个环节，严控成果质量，严格进度管理，保证了地理国情监测工作“全国一盘棋”。下一步，河南省测绘地理信息局将继续开展基础性地理国情监测统计分析工作，进一步挖掘数据价值，积极推进地理国情数据在全省各领域的应用，更好地为河南省经济社会发展提供测绘地理信息服务支撑。☑（作者单位：河南省基础地理信息中心）

河南省测绘学会召开2019年学术年会

◎ 本刊记者 王红闯 陈庆贺



2019年12月13日至14日，以“保护生态环境，促高质量发展”为主题的河南省测绘学会2019年学术年会在新郑市召开。本次会议由中国测绘学会、河南省科学技术协会、河南省自然资源厅、河南省测绘地理信息局指导，河南省测绘学会主办，新郑市自然资源和规划局承办。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并讲话。中国工程院院士、河南省测绘学会理事长王家耀作工作报告。中国测绘学会专职副秘书长马振福，河南省科学技术协会学术部副部长王永钢，新郑市副市长赵敏祥等领导参加会议。会议由副理事长刘文锴主持。

刘济宝对学会下一步工作提出要求。一是牢记初心使命，正确把握政治方向。要旗帜鲜明讲政治，善于从政治上谋划、部署、推动学会工作，团结带领广大测绘科技工作者和会员单位听党话、跟党走，确保学会沿着正确政治方向向前发展。二是着力发挥学会优势，主动服务自然资源管理工作。要围绕自然资源调查监测、国土空间规划编制、资源节约集约利用、地质灾害防治和应急保障等方面思考问题、谋划工作，既要继续做好面向全社会的服务保障工作，又要支撑服务自然资源“两统一”核心职责。三是加强规范化建设，确保学会有序健康发展。要加强制度建设，强化组织管理，认真履行为科技工作者服务的职责，促进科学道德和学风建设，营造良好的科学文化氛围。

工作报告指出，2019年，河南省测绘学会不断加强党的建设、组织建设，建立健全学会规章制度，提升学会服务能力，促进测绘地理信息科学技术的普及

和推广。同时积极主动参与中国测绘学会、河南省科学技术协会、河南省自然资源厅、河南省测绘地理信息局组织的各项活动，密切联系广大会员单位和科技工作者，维护科技工作者合法权益，发挥好桥梁和纽带作用。2020年，河南省测绘学会将进一步加强学术交流和科研合作，开展和丰富测绘地理信息科普活动，进一步拓展服务领域，做好承接政府职能转移相关工作，寻求跨越，实现超越。

王家耀在《如何建设新型智慧城市——回顾·挑战·对策》主题报告中强调，“数字城市、智慧城市、新型智慧城市”是一个“迭代演进”过程，要充分认识智慧城市建设面临的挑战，采用科学合理可行的对策，切实解决“顶层设计缘何难以落地、数据集中共享缘何难以实现、最后一公里缘何难以突破、建设与服务缘何难以长期可持续发展”等问题，抓住时空大数据平台建设、应用与运维这个关键，才能更好地推进新型智慧城市建设。

会议表彰了全省十大测绘科技创新人物、河南省测绘学会2019年度先进集体和个人，宣读了河南优质测绘工程奖、第六届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛河南选拔赛及第十届河南省高等学校测绘类专业青年教师讲课竞赛获奖名单，组织了自然资源三维一体化融合发展、时空遥感大数据和位置服务、“智慧互联，共享融合”暨摄影测量与遥感技术在自然资源调查与测量中的应用等专题论坛，以及先进科技系统平台与高端新型仪器装备展览等。☑



省自然资源厅召开北斗及地理信息成果应用合作交流会

◎ 本刊记者 张中强

近日，河南省自然资源厅与中国移动通信集团河南有限公司举行合作交流会，围绕北斗高精度位置服务、测绘地理信息成果应用、时空大数据平台建设等工作进行座谈交流。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。

刘济宝介绍了机构改革后全省测绘地理信息工作业务调整情况，全省北斗卫星导航定位基准站的投资建设、管理运维模式，以及河南在测绘地理信息技术、成果、平台，尤其是北斗高精度位置服务与应用等方面的优势。他表示，希望双方持续深化合作层次，拓展合作领域，加快成果转化，进一步提升服务能力和水平，及时把数据成果转化为推动行业高质量发展的动力。

中国移动智行公司商务副总裁关佳欣介绍了公司基本情况、与相关单位在测绘领域的合作情况、高精度定位方面的工作进展以及与省自然资源厅加强合作的思路



和想法。

与会人员以“测绘地理信息成果综合应用促进经济社会发展”为主题，围绕测绘地理信息成果的服务和规模应用，双方合作优势和前景、模式和方法等问题进行了深入探讨。☑

省测绘地理信息局举办党务干部培训班

◎ 吴荒源 张键

为深入学习贯彻党的十九届四中全会精神，推进“不忘初心、牢记使命”主题教育向纵深发展，2019年12月12日，河南省测绘地理信息局举行党务干部培训会，邀请中共河南省直党校周四选教授作专题讲座。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，副局长毛忠民参加会议。会议由纪委书记何晨主持。

培训以《新时代“中国之治”的行动纲领》为题，从《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度 推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》的时代背景和重大意义、思路框架和主要内容、贯彻落实和实践路径三方面，分析了中国国家制度和国家治理体系的13个显著优势和必须自觉坚持的13个方面制度，并提出了贯彻落实的实践路径。

何晨就贯彻党的十九届四中全会精神提出要求：一要

在增强党性上见成效，学习贯彻党的十九届四中全会精神既是政治任务，也是推动全局工作科学发展的需要，要深刻理解习近平总书记对河南工作的谆谆教诲和党中央、省委的最新要求，坚定理想信念，牢固树立“四个意识”，做到“两个维护”。二要在改进作风上见成效，树立宗旨观念，坚定群众路线，尽心尽力办实事好事，做到从思想上要求改、在行动上自觉改。三要在提高能力上见成效，培养勤于学习、善于学习的能力，艰苦奋斗、求真务实的能力，遵守纪律、廉洁奉公的能力，攻坚克难、开拓创新的能力，发挥党员干部先锋模范作用。要学习传达此次培训内容，宣传贯彻党的十九届四中全会精神，建好制度、完善制度、执行制度，增强责任感和使命感，为中原更加出彩作出更大贡献。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）

新型基础测绘与时空大数据 平台建设的思考

◎ 自然资源部国土测绘司司长 武文忠

为什么推行新型基础测绘？如何构建新型基础测绘体系？新型基础测绘“新”在哪里？切入点是什么？新型基础测绘产品应该具备哪些特点？新型基础测绘与智慧城市建设有何关系？日前，在智慧平顶山时空信息云平台建设国家试点项目成果汇报会上，自然资源部国土测绘司司长武文忠围绕新型基础测绘与时空大数据平台建设作了专题报告，详细解答了这些问题。本期《特别关注》栏目特将武文忠司长的专题报告摘要刊出，以飨读者。

一、为什么要推进新型基础测绘？

测绘是对自然资源、自然地理单元及人工设施的空间位置、形状、大小、面积及其属性进行测定、表达的科学和技术。通俗地说，测绘就是对事物在哪儿、是什么、向哪儿去这三点进行表达的一门科学和技术，实际上是在获取事物的数据。政府决策、百姓生活等等，都需要数据来支撑，而几乎所有的数据都是通过测绘手段获取的，可以说没有测绘，就没有数据。

（一）基础测绘

按照性质划分，测绘分为基础测绘和商业测绘，或者说是市场测绘。测绘资质单位通过市场承包方式，对项目、工程进行施测，上交成果，这一部分属于市场测绘行为。而另外一部分由国家统一规划、国家公共财政支持，属于法定性的基础测绘。

《中华人民共和国测绘法》（2017年修订）第三章第十五条规定：“基础测绘是公益性事业。国家对基础测绘实行分级管理。本法所称基础测绘，是指建立全国统一的测绘基准和测绘系统，进行基础航空摄影，获取基础地理信息的遥感资料，测制和更新国家基本比例尺地图、影像图和数字化产品，建立、更新基础地理信息系统。”

这段内容可以概括为三个层次，即“三基”：第一是建立国家测绘基准；第二是进行国家基础航空摄影；第三是建成国家基础数据库，或者叫国家基础地理信息数据体系。

我国基础测绘经过几代人几十年的努力，取得了长足发展，为国民经济和国防建设提供了强有力的服务保障。

（1）国家测绘基准

国家测绘基准主要有平面基准、高程基准和重力基准。

什么是国家测绘基准？在平时生活中，很多人都知道，郑州在平顶山什么方向，相距多少公里，但距离是如何确定的，可能没有仔细考虑过。使用手机软



件时，经常会要求使用用户的位置信息，这个位置信息，就是用户所在位置的坐标。坐标从何而来？实际上就是通过国家测绘基准推算出来的。

国家测绘基准的作用是什么？举个例子来说，被子里面是网套，做被子要先用线打很多格子，利用这些格子将棉花固定起来，才能形成一个网套，被子才能盖。基准，就是用线绷起来的那些格子。若想获取任意一点的坐标，需按照一个相对均匀的方式建立若干个点，将这些点的位置固定，然后通过这些点推算其他点的坐标。这些点，就是国家的平面基准，是全国卫星导航定位基准站所在的点。

全国卫星导航定位基准服务系统于2017年5月建成启用。该系统以420个国家级卫星导航定位基准站为骨干，包括2716个省级基准站，形成了覆盖全国的卫星导航定位服务“一张网”，可以提供覆盖全国的米级、分米级、厘米级导航定位服务。

全国范围内还建设有4503点规模的国家卫星大地控制网，是国家平面基准的加密，替代原有天文大地网，实现国家大地坐标框架传递，满足各类工程应用。

空间坐标有三个方向，平面基准解决平面上的 x 、 y 坐标， z 方向指的是高程基准。我们都知道珠穆朗玛峰的海拔是8844.43米，那么，这个海拔指的是什么？实际上，就是基于黄海的平均海水面，推算出水准原点的高程，我们把它叫作1985国家高程系统，以这一水准原点为高程起点，可测量其他点位的高程与海拔。

我国目前已经构建了国家高等级水准网，包含全

里,实现全国范围高程基准成果的更新与传递,以这些一等水准点为最高水准的起算点,均可推算其他点位的高程。我国还于2000年完成全国大地水准面,精度达到分米级(30~60cm);2003年至今完成区域大地水准面精化,精度达到厘米级(5~10cm),解决了导航定位技术直接获得地面海拔高程问题,已逐步替代低等级水准测量。

此外,我国还建设了2000国家重力基准网,有71个国家重力基准点、126个国家重力基本点,精度基准点优于5微伽、基本点优于10微伽。

国家重力基准网的构建对我国经济建设和国防建设有着重要作用。地球内部物质密度不一,对物体的吸引力不同,同样的物体在地球不同的地方重力不一,即重力加速度 g 值不一样。通过测算地球上不同点的重力加速度 g 值,就能够反映出地球内部物质的密度,进而推算地球内部的矿产资源。再比如,卫星时刻受到地球引力作用,若要维持卫星轨道的精度,就需要有精确的重力做支撑。

(2) 基础航空摄影

如果要了解城市的违法用地、违法开矿等,可以通过高清影像进行监督,这些基础影像就是国家基础测绘工作中的一个重要组成部分。

我国的基础航空摄影分辨率可以达到0.02米,也就是说,地面上2厘米大小的物体,就可以通过影像平台监测到。数字航空摄影手段主要包括无人机数字航空摄影、高精度机载三维激光探测与测距(LiDAR)、倾斜航空摄影、机载合成孔径雷达(SAR)等,航空影



2017年航摄0.05米江西萍乡秋收起义广场

像分辨率高,但是效率较低,如果要大范围进行监测,则需要通过卫星进行周期性的全覆盖。近年来,我国通过发射高分卫星系列、资源卫星系列等,不断提高地面分辨率和时间分辨率。目前,我国卫星的地面分辨率可以达到0.5米。时间分辨率,即卫星飞行过程中,对同一地区的覆盖周期,亦叫重返周期,周期越短,时间分辨率越高,就越能及时发现地面变化情况。

目前,我国每年大约可获取50万~100万平方公里的航摄影像数据,2米左右分辨率的卫星影像数据可对全国陆地实现3~4次覆盖。此外,2015~2019年间采购高分辨率卫星影像约370万平方公里。

(3) 基础数据体系

我国通过分级或者分尺度、分比例尺来建设基础数据体系。中央财政负责1:5万比例尺的基础数据建设,省级财政负责1:1万、1:5000比例尺的基础数据建设,市级财政则负责1:2000、1:1000、1:500比例尺的基础数据建设。比例尺越大,数据越精细,这与国家城市管理尺度相匹配。国家层面是宏观性管理,数据的比例尺相对较小;省级层面进入中间的管理程度,数据相对精细;市县层面属于精细化管理,数据的比例尺就要更大一些。

目前,我国通过1:5万数据库动态更新、西部测图、海岛(礁)工程等,已经实现1:5万比例尺数据全国陆地范围全覆盖,距我国大陆80海里范围内海域以及西沙群岛和南沙群岛海域的数据全覆盖。

1:5万数据库动态更新任务范围是760万平方公里,合计19150幅,在全国范围内实现了1:5万数据库一年一更新,使1:5万数据的现势性由5年提升到1年,实现1:5万数据库由定期更新向动态更新转变。

西部测图工程,任务范围是200万平方公里,合计5035幅,我国西部约20%陆地国土面积的1:5万数据“从无到有”,1:5万数据实现覆盖我国全部陆地国土。项目于2011年8月通过验收,对外发布1:5万数据库成果。

海岛(礁)工程由原国家测绘地理信息局牵头,原总参测绘局、原国家海洋局、海军司令部航海保证部共同组织实施,一期工程于2009年开工建设,2014年1月竣工,合计9幅。

(二) 存在的问题

基础测绘成果虽然持续更新,并逐渐丰富化、精

细化,但仍然存在一些问题。

(1) 基础测绘成果不好用

一是数据标准执行的还是纸质地形图的标准,并非数字化、信息化时代的标准。

二是基础测绘成果每次使用,都要重新进行对象化、实体化处理。按照不同的比例尺,地图都是分幅的,一幅一幅覆盖。全国1:5万比例尺地图要分24000余幅,才能覆盖全国陆地范围。一幅地图不能完全表达一个地面实体,比如,黄河分散在各个图幅当中。实际空间表达时,黄河是一个完整的实体,但在地图上表达时,则把黄河拆分成若干个不同的段。即便将数据数字化,建成数据库,计算机也不懂得这些不同的段就是一条完整的黄河。这种情况下,如果要计算黄河长度,就需要将黄河实体化,把分散在不同图幅里不同段的黄河连接起来,告诉计算机这些不同的段是一个整体,然后计算机才会计算出黄河长度。由此可见,基础测绘成果都是以分组分段形式分散在不同图幅里,每次使用都需要进行实体化处理,增加了许多工作量。

三是五和十进制的比例尺不适应计算机缩放和统计分析。1:5万、1:1万、1:5000、1:2000……这些比例关系都是5或者10的倍数,这是因为以5和10作为比例,人脑最易计算。比如,1:1万在地图上1厘米,在实地就是100米,非常便于人脑计算。但是如今,电脑是二进制,按照2的倍数来算,把1变成2,把2变成4……对于电脑来说计算最为方便。在信息化时代,五和十进制的比例尺已经不适应电脑运算。

四是多尺度分级造成重复测绘。国家、省级、市县,同一个地理实体要测三次,重复测绘造成财政投入的重复浪费。

五是基础测绘成果的要害分级分类标准与自然资源登记管理的标准不一致。

(2) 生产组织结构不适应

一是测绘技术与互联网、大数据、人工智能等高新技术的深度融合,测绘专用技术趋向消失。二是当前的基础测绘技术体系基本上还是以3S为代表的上一代技术为架构。三是当前的基础测绘生产组织基本属于3+4结构,即以3S做分工、以4D成果为目标。四是基础测绘管理体制强调了“分级”、忽略了“统筹”,国、省、市县数据难以共享,做不到协同更新和服务。

(三) 升级转型

2018年3月,根据国务院机构改革方案,原国家测绘地理信息局的职能全部融入自然资源部,测绘在体制与机制上发生了重大变革,测绘的服务模式已由原来面向全社会的“普适性服务”,转化为“围绕中心、全面服务”的方式。

2019年1月,陆昊部长在全国自然资源工作会议讲话中明确提出:“加快基础测绘转型升级,增强测绘地理信息公共服务能力,促进地理信息产业高质量发展。”

构建新型基础测绘体系从技术逻辑和行政逻辑上都成为我们的必然选择,这是在新时代、新形势、新任务、新需求下必须要完成的目标。

二、思考与探索：如何构建新型基础测绘体系？

国际通用概念下,新型基础测绘体系应该包括产品体系、技术体系、组织体系 and 政策标准体系。过去一段时间,我国在新型基础测绘方面做了很多试点,但也存在一个认识盲区:用新技术测绘“旧成果”,实际上是“新瓶装旧酒”。

现有的新型基础测绘试点工作,是采用新技术生产传统的基础测绘成果,只是用更新的技术,更有效率地生产成果,但这并非新型基础测绘体系。要构建新型基础测绘体系,必须对产品体系、技术体系、组织体系 and 政策标准体系进行全面创新。技术体系、组织体系、政策标准体系是支撑性、保障性体系,最终目标是要完成产品体系的创新。因此,要实现四个体系的全面创新,必须抓住一个切入点,即以产品模式转型升级带动技术体系、组织体系、政策标准体系的创新和转型。

那么,应如何创新产品体系?以上述基础测绘成果存在的问题为导向,新型基础测绘产品应具备以下特点:

一是实体化:以独立地理实体为对象,突破地图分幅和投影的限制,由原来的按要素划分转变为实体化划分。

二是三维化:线划数据三维化,三维数据实体(单体)化+实景化。

三是非尺度化:不同实测精度数据的集成,取消

或模糊比例尺概念。

四是非结构化：在属性信息的表达上，引入大数据的理念，尽量保持其丰富度和原始状态。结构化数据，即对原始数据按照一定规则进行加工后的数据，使用起来方便快捷，但最大的缺点就是损失了很多信息。非结构化数据就是指数据的原始状态，保留了信息的原貌。

五是全空间覆盖：由陆地向海洋、地下、水下延伸。

针对上述五个特点，可以进行产品模式设计，在地理实体模型的基础上，实现多源、不同精度地理实体数据的整合；以地理实体及其空间身份为索引，挂接集成三维线划、多种影像、三维模型等多样化数据；构建“分布式存储、逻辑式集中、一站式服务”的国家、省、市县多级地理实体基础时空数据库系统（非尺度的地理信息数据库）。

要通过实践不断地探索、完善产品模式设计，可以在全国开展分级试点，选择原有基础较好，且对新型基础测绘构建工作有充分认识的省、特大型城市和中小城市，在构建思路的某一个方面或某几个方面开展试点工作，研究地理实体定义与概念、粒度与编码、精度与技术、政策与标准、服务与方向等问题。

在相关技术支持单位的指导下，各试点单位要在批复的试点方向上，按要求开展示范工程建设，并及时总结凝练试点建设的经验和成果，研制新型装备，构建技术体系，完善标准规范，形成可复制、可借鉴、可推广的经验和模式，为全国新型基础测绘建设奠定基础。

今后五到十年的时间，将争取通过全球化、一体

化测绘基准体系构建，海洋测绘工程、实景三维中国建设，国家地理实体时空数据库建设等国家专项工程推动新型基础测绘目标的实现。

三、新型基础测绘与智慧城市

（一）时空大数据平台和智慧城市的关系

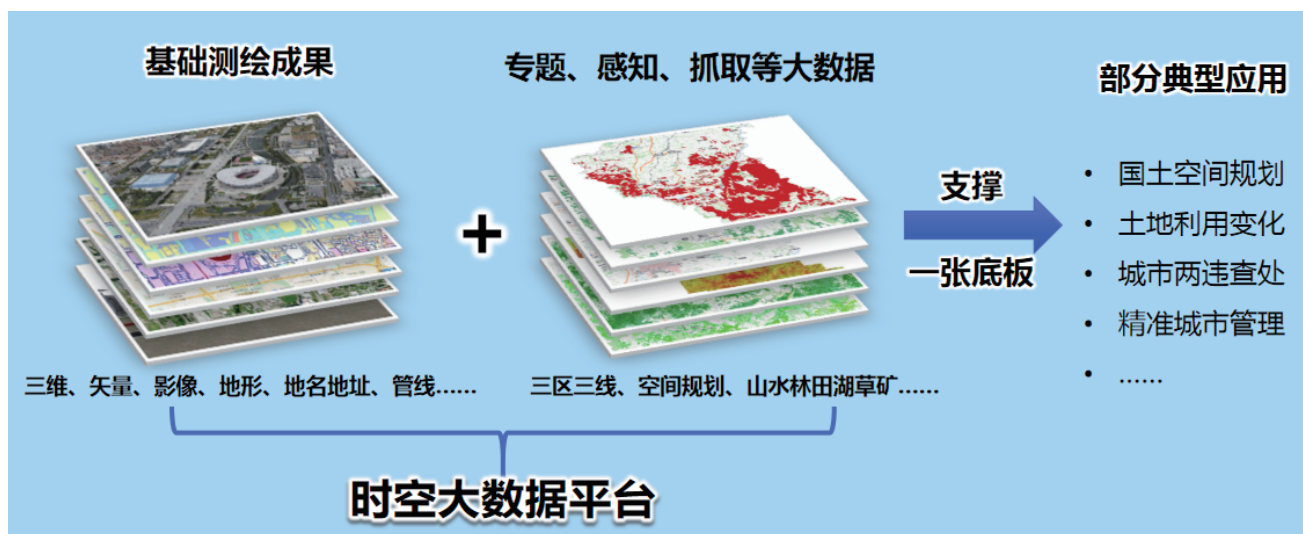
目前，我国的智慧城市建设如火如荼，但是智慧城市究竟该怎么建？仁者见仁，智者见智。建设智慧城市，有些关键点，各方应该形成共识。

首先，一个智慧体必然具有发达的“大脑”。否则，何以谈智慧体？比如，一个人如果无脑，还能是一个完整的人吗？还能成为一个智慧的人吗？

其次，一个发达的大脑必须要有敏锐精确的“空间感”。青少年往往动作敏捷，反应迅速，是因为这个时期的人大脑空间感最强；人慢慢老去，走路逐渐不稳，也是因为空间感在逐渐变弱。因此，一个智慧体的“大脑”，肯定要有精确的“空间感”。

再次，大脑的“空间感”来自其中的“定位器”。人天然能感觉到，信息、事件发生在身体的哪一个部位，这是因为大脑当中有一个天然的“定位器”。而智慧城市大脑的“定位器”是什么？就是“时空大数据平台”。“智慧平顶山”就是从时空大数据平台开始建设，先建立起“大脑”的“定位器”，让它有精确的“空间感”，这个智慧体才是一个有生命力的主体。

通过分析可以得出结论，无论通过何种路径建设智慧城市，都必然要建设“时空大数据平台”，否则这个城市会得“脑瘫”。如今，有些城市就出现了这





样一种现象，或者是一种隐患，即重视智慧城市的“四肢”建设，找网络公司，建网络、通信系统等，但是并不注重对城市“大脑”的建设，不重视对城市“大脑”空间定位器的建设。事实上，没有定位器，没有时空大数据平台，这些建设充其量就是“四肢发达、头脑简单”，甚至是空谈。

当然，也有一些城市认识到了定位器的重要性，但是并不明白定位器该由谁来建。实际上，国家在时空数据领域已经形成一套完善的法律法规体系，基础测绘是自然资源部门的法定职责，对基础测绘成果的管理和使用，国家也有明确的法律规定。因而，智慧城市建设，也要依法行政。

（二）基础测绘成果与智慧城市时空大数据平台

智慧城市时空大数据平台实际上由两部分数据构成，即基础测绘成果和专题、感知、抓取等大数据。基础测绘数据是其他数据的基础，其他数据是整合或者搭载在基础测绘数据上的，两者不在一个层次，也并非并列关系。如果缺少某一个专题数据，比如矿产数据，是缺了一个洞，但是如果缺少基础测绘数据，则是缺了一整个“底板”。

时空大数据平台的数据，是在以基础测绘成果为空间定位的前提下，整合叠加其他专题数据、城市感知数据、抓取大数据等构成的。在自然资源调查监测体系的构建方案里，亦明确提出要以基础测绘成果为依托，以地理、数字高程模型为基底，以高清影像为背景，来构建自然资源调查监测体系。

因此，我们要在打好基础测绘这一前提下，通过智慧城市时空大数据平台建设，服务自然资源管理和

城市高质量发展，解决好面向应用的“最后一公里”问题，形成可借鉴、可复制、可推广的经验和示范。要提供“一套数据”+“一个平台”，构成全市“一个底板”，建立投入机制、更新机制、共建共享机制等长效运行保障机制措施。

目前，全国已遴选 55 个试点城市，其中 11 个试点城市已经完成建设并验收，形成了部分典型应用。

新型基础测绘成果可以服务国土空间规划，实现国土空间数据一张图管理，跨部门联动共享；快速监测土地利用变化，原来 1 到 2 名专家需要耗时 3 个多月才能人工提取变化情况，如今，仅需短短几分钟机器自动化处理即可完成，不仅大大提高了变化发现的效率，还将国土监察模式由事后处罚转变为事中干预。

基于新型基础测绘成果，可以服务城市“两违”查处，构建城市“两违”监管平台（违法用地、违法建设），提供一张包括时间、位置、面积、照片、违法违章人等信息的检查图，快速精准地发现“两违”信息。

扶贫指挥部门利用新型基础测绘成果，将扶贫机构、扶贫对象和扶贫项目进行空间化，并结合人口、企业、车辆登记等信息，联动挖掘，解决了扶贫精准化问题。

商务部门利用新型基础测绘成果，构建智慧物流平台，实现商贸物流的状态信息、路线规划、店铺实景等综合管理，为物流科学布局、优质服务等提供决策支持。

城管部门利用新型基础测绘成果，构建城市管理系统，将城市各类部件信息的实时状态叠加到基础数据之上，实现城管信息和指挥的可视化、立体化，提高城管监察的时效性和精准性。☑（本文根据录音整理）

有颜值有内涵 《河南两会用图》受青睐



“这地图真好，直观又形象！”河南省“两会”期间，3500份《2020河南两会用图》（以下简称“两会用图”）遍布代表、委员驻地，受到广泛青睐，成为一道亮丽的风景。

据介绍，两会用图由河南省自然资源厅指导，省测绘地理信息局

承办，省地图院编制，共46页，展示了河南省概览、黄河流域生态保护情况、中部地区经济社会发展状况、森林河南生态建设情况、自然资源绿色发展数据等。

省自然资源厅相关负责人表示，编制两会用图是为了让代表、

委员们在讨论政府工作报告时，从地图上更全面地了解全省近年来在政治、经济、文化、民生以及自然资源和生态保护等方面发生的巨大变化，为代表、委员履行职责、参政议政提供科学支撑。

“时间紧、任务重，在地图编制过程中，技术人员采用设计与作业同步、质检与作业交叉、多人同步作业等创新工作模式，不到50天时间就完成了全部编制工作。”省地图院有关负责人说。

记者在多个会议驻地采访时看到，“对照报告看地图、对照地图学报告”，已经成为代表、委员们的“新习惯”。自2018年起，省地图院已连续3年为全省“两会”提供工作用图，今后每年也将定期编制。☑（本刊记者 王红闯）

“智慧济源”国家试点项目设计书通过评审

2019年12月16日，智慧济源时空大数据平台建设国家试点项目设计书通过了自然资源部组织的专家组评审。

由河南省测绘地理信息局、河南理工大学、省科学院地理研究所、河南省水利勘测院等单位专家组成的专家组听取了项目汇报，审阅了相关资料，经过质询和评审，认为项目设计思路清晰、采用技术先进，符合济源产城融合示范区建设实际需求，同意通过评审。

据了解，智慧济源时空大数据平台建设国家试点项目由河南省遥感测绘院承担建设。项目紧密结合济源市经济社会发展需求，选择自然资源、城市管理、交通、旅游、生态、城市综治等多领域开展示范

应用，将提升政府各部门的服务能力和工作效率，打破行业壁垒，促进信息整合。项目通过搭建时空大数据平台，实现济源市智慧城市数据共享与展示，将为政府宏观管理

与决策提供全面、科学的地理信息支撑，为企业和社会大众提供多元化的地理信息服务，推动济源市经济社会更好更快发展。☑（河南省遥感测绘院 彭晶晶 邓元贞）



新安县自然资源系统引进测绘新装备

为贯彻落实河南省自然资源厅《关于进一步加强基层站所建设意见》的要求，提升全县自然资源基层站所执法和装备保障水平，新安县自然资源局购入10套华测华易E91设备配备至各基层站所，并于2019年12月25日邀请相关专家，围绕RTK基础理论、LandStar7软件使用、华测智能RTK使用等内容，对辖区各基层站所工作人员开展测绘地理信息业务培训。

基层站所是自然资源管理的前沿阵地，是自然资源部门服务社会、服务群众的窗口，是实现自然资源管理重心下移、关口前移的关键。新安县自然资源系统引进测绘新装备，便于为企业和群众用地提供更



加及时的测绘服务，提高用地报批效率；便于依法监管项目用地和矿区占地等工作，促进土地高效集约利用；便于第一时间对盗采、违建、

违规占地等违法行为进行现场取证，开展执法活动，从而保障全县自然资源工作的高质量发展。□（新安县自然资源局 王云飞）

开封市加快推进三维数字化城市管理应用



日前，开封市规划勘测设计研究院信息中心代表开封市自然资源和规划局，在市政务服务和大数据局就“智慧开封”三维模型数据建设项目及三维数字化城市管理应用等工作进行汇报交流。

会议听取了“智慧开封”三维模型数据建设项目的成果汇报，观

看了三维仿真辅助决策系统平台及共享平台成果展示。会议要求，要实时更新三维数据，保障数据的时效性和准确性；要完善平台功能，实现数据全共享，满足公众互动及各单位、部门应用需求；要开放数据端口，拓展数据应用深度和广度，增强平台兼容性，从而构建更加成

熟的三维数字化城市管理体系。

据悉，开封市政务服务和大数据局正积极推动数字化城市管理体系的构建和应用，以“智慧开封”三维模型数据建设项目为基础，拓展建设不动产调查、城市规划、智慧旅游、数字城管、公安警用、应急指挥、土地储备和辅助决策八大应用体系。同时结合城管、公安、土地等相关部门技术，推动网格化与三维可视化有机结合，实现城市部件精细化管理、案件准确定位、预测事件影响波及范围、动态监测土地状态等。下一步，开封市政务服务和大数据局将融合三维实景、BIM、大数据和物联网的CIM模式，促进“智慧开封”建设和运行管理，从而提高政务服务能力和服务水平。□（开封市规划勘测设计研究院 王小艳）

数字清丰地理空间框架建设项目启动

2019年12月29日，数字清丰地理空间框架建设项目设计书专家评审暨项目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就项目实施提出要求：一要统筹协调，加强管理，将“数字清丰”纳入“数字濮阳”、乡村振兴整体框架下进行建设；二要准确定位，完善设计，结合清丰县实际，做好具体实施工作；三要突出特色，做好示范；四要强化监督实施，保质保量完成项目设定目标。

专家组听取了项目方案设计汇报，审阅了相关资料文档，认为项目设计目标明确，技术路线科学合理，方案可行，同意通过评审。

据了解，“数字清丰”建设项目由河南省测绘地理信息局、濮阳市自然资源和规划局、清丰县人民政府三方共建共享，河南省基础地



理信息中心承担建设。项目将采用现代信息化测绘技术，实施清丰县城城区及乡镇130平方公里1:500比例尺DLG、DEM、DOM数据生产；清丰县建成区25平方公里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。项目还将构建清丰县权威、

唯一、通用的地理信息公共服务平台，并开展典型应用系统建设。

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、清丰县人民政府三方代表共同签署了《数字清丰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 李旭）



1月7日上午，河南五格勘测信息技术有限公司的几名工作人员冒着零下十几度的低温，踩着厚厚的积雪，在陕西省榆林市风电项目开展基座定点放样项目测量，为风机基座精准安装和后期运行提供精确、可靠的测绘地理信息数据服务。☑（邹杨）

▶ 近日，许昌市自然资源和规划局依据《河南省测绘管理条例》《河南省测绘任务备案管理规定》有关规定，约谈了辖区实施测绘前未按规定办理测绘任务备案的测绘资质单位法定代表人和许昌项目负责人，对其提出严肃批评，责令其限期办理备案。（张晓峰）

▶ 近日，河南省地矿局测绘地理信息院承担的2018年余杭区基础测绘1:500数字地形图动态更新二期项目成果通过验收。项目生产期间，该院调配优秀技术骨干和先进的测绘设备，在总结已有经验的基础上，统筹安排生产任务，为项目验收打下了坚实基础。（陈富强）

▶ 2019年12月21日，由河南省地理信息产业协会主办，文化体育工作委员会和河南省水利勘测有限公司承办的乒乓球友谊赛开赛。活动本着“友谊第一、比赛第二”的原则，营造了健康向上的文化氛围，搭建了各会员单位之间相互交流、沟通的平台。（阎川）

许昌市自然资源和规划局专题调研“数字县域”建设情况

近日，许昌市自然资源和规划局邀请河南省测绘工程院相关专家组成调研组，就加快和推进“数字襄城”和“数字鄢陵”项目建设工作进行专题调研。

调研组实地了解了襄城县和鄢陵县“数字县域”建设项目的实施开展情况。调研组要求，在充分利用相关部门现有基础测绘成果的基础上，襄城县要加强与技术协作单位的沟通联系，不断修改完善“数字襄城”项目技术设计方案，严格履行相关审批手续，尽快启动“数字襄城”建设工作。鄢陵县要在“数字鄢陵”建设项目成果质量验收基础上，积极协调项目经费拨付，做好“数字鄢陵”项目成果接收、推

广应用等工作，提升测绘地理信息服务保障能力，为正在开展的国土空间规划编制提供基础地理信息数据支撑。

“数字襄城”和“数字鄢陵”

建设项目作为“数字许昌”建设项目的扩充和延伸，将为县域经济发展、规划管理、政府决策提供地理信息服务保障。☑（许昌市自然资源和规划局 张晓峰）



商丘市加强测绘资质单位保密检查工作

近日，商丘市自然资源和规划局对商丘市豫东公路勘察设计有限公司、商丘市城乡规划测绘院保密检查整改落实情况进行现场检查。

此次主要检查测绘资质单位的涉密成果管理制度、输入和输出台账、保密责任落实、保密安全管理

设施、三合一防护系统安装、保密教育等工作的整改情况。经检查发现，两家单位均按照《涉密地理信息成果保密检查整改通知》有关要求，及时召开专题会议，设立保密领导小组，明确具体措施，严格落实整改，整改情况符合要求。

被检单位表示，将进一步建立健全涉密地理信息成果保密工作规章制度，严格规范保密行为，不断强化工作人员保密意识，努力提高保密工作软、硬件保障水平，切实将保密工作落到实处。☑（商丘市自然资源和规划局 徐中海）



2019年12月31日，河南测绘职业学院开展不动产测量技能竞赛。哨音响起，37个参赛组迅速进入比赛状态，测站设置、后视定向、采集数据、内业画图动作娴熟，顺利完成了权籍数据编辑处理，形成了地籍图、宗地图及面积量算、界址点成果等。本次竞赛增强了学生动手操作能力，培养了学生团队协作精神和严谨的科学态度，也给学生提供了一个展示自我、挑战自我的平台。☑（王伟峰）

激流勇进献青春

——记巩义市建筑规划勘察设计院常务副院长李亚红

◎ 本刊记者 关寒冰 通讯员 郜泉州

在人们眼中，她是位女悍将——在巩义市建筑规划勘察设计院步入低谷之际，是她挺身而出，稳掌船舵，压力面前不弯腰，困难面前不低头，带领全员立桅扬帆，引领设计院驶入了新航道。

她就是多次荣膺巩义市优秀共产党员、优秀中层干部、技术质量先进个人的巩义市建筑规划勘察设计院常务副院长李亚红。

激流勇进舵稳掌

巩义市建筑规划勘察设计院主要承担全市部分市政工程测绘、岩土工程勘察、建筑设计、市政道路设计等工作，面向市场独立承揽业务，自负盈亏，企业化经营。由于种种原因，多年来企业自身负担重，业务萧条，人心涣散。就在设计院生死攸关的紧要关头，原巩义市规划局组织公选，李亚红以绝对优势高票当选设计院常务副院长。

彼时，设计院财务紧张，连职工工资都难以保障。李亚红深感肩上的担子重、责任大，自己的工作质量决定着单位事业发展的方向。李亚红决定从财务入手，先捋顺单位多年来沉积的死账、呆账。当发现附近县一企业拖欠设计院账款已三年时，李亚红二话不说亲自上门

讨要，几次无果仍不放弃。

这天，眼看已是中午，口干舌燥的李亚红仍不肯退让，为缓和气氛企业方邀请她吃饭，李亚红坚决谢绝了，随后从提包里拿出两张油馍，就着自带的矿泉水，当场吃起了午餐。看到对方不解甚至鄙夷的眼神，李亚红推心置腹地说：“我



们单位上百号职工都在等米下炊，别人在家艰难度日，我这个‘一家之长’却在外面大吃大喝，你说我良心上能过得去吗？”李亚红的真诚让对方既感动又羞愧，当即便支付了拖欠的全部款项。设计院副院长石发通感动地说：“为要回几宗老旧账，亚红吃尽了苦头，是她解决了单位的老大难，稳定了全院干部职工的心。”

为开拓市场，李亚红一边带领

班子成员深入市场调研，积极寻找项目，洽谈合作，一边咬紧牙关，克服资金困难，加大软、硬件投入，为设计院的长远发展夯实基础。为探索经营管理体制转型道路，李亚红会同班子反复研讨，提出了“精细化管理出最大效益”的口号，通过将岗位职责和 workflow 标准化、精细化，形成了由管理人员积极引导、基层员工自觉践行的工作常态，同时有力提升了项目质量，为设计院树立了口碑，打开了市场。

在李亚红的领导下，近年来，设计院勘察设计业务工作步入良性循环的快车道，注册资金由数十万元增加至 210 万元，勘察资质顺利升至乙级，各项工作稳步前进。

身先士卒勇担当

“党员形象，就是岗位形象。”李亚红并没有太多的壮语豪言。同事们说她是“月月出满勤，天天干满点。不怕苦和累，永远冲在前。”

设计院测绘队队长牛建勋记得，在巩义市东城区市民保障房勘察设计项目中，作为负责人的李亚红和测绘队员一道起早贪黑，在工地上摸爬滚打，“皮肤粗糙得不像个女同志，但她那认真劲儿真没得说！从资料收集、实地调研，到方

案设计、工期控制，再到疑难解决、质量把关……事事亲力亲为，从不松懈。凡是合作过的甲方一听是李院长负责项目，都会直呼‘放心’”。

在出任设计院常务副院长之前，李亚红一直奋战在生产一线，多年来的基层工作经验和勤奋好学习习惯，让她在走上领导岗位后清醒地认识到：面对日新月异的专业技术，作为主管领导，如果放弃业务学习就要被时代淘汰。因此，她从改革发展面临的新形势、新任务出发，不断完善自身知识结构；大力推广新知识、新技术，并率先垂范，自觉学习。

在推广 CAD、PKPM 等绘图软件过程中，李亚红要求全员熟练掌握，并首先带头学习。在那半个多月的时里，除了日常工作，李亚红心里装的便只有软件操作：记牢操作流程，勾画规程重点，反复操作演练，总结技巧方法……为此常常耽误了休息、错过了饭点。率先掌握软件操作后，李亚红又开始对不熟练的作业人员手把手进行辅导，最终在短时间内实现了 CAD、PKPM 在业务中的普及应用，大大提升了工作效率。

“一个党员干部，只有在岗位上发挥模范作用，才能激发身边同志的工作激情。”李亚红如是说。

至公至情聚人心

“人”是单位发展的根本。作为管理者的李亚红一直在深入思考：“任用什么人？如何培养人？怎么团结人？”

严肃用人。在中层干部任用上，实施竞聘上岗，让能者上、平者让、庸者下，真正让一批思想品质好、业务素质高、勇于挑担子的人才走

上领导岗位。同时，对中层干部严格要求，狠抓工作落实，力求件件有回音，事事有着落；通过制定《巩义市建筑规划勘察设计院奖惩办法（试行）》，着力调动全体职工干事创业的积极性，“让出大力、流大汗者多得报酬，绝对不能让老实人吃亏”。坚持以德才挑贤才，以业绩定好坏，以贡献给奖励，努力把设计院打造成为一支求真务实、开拓进取、奋勇拼搏的团队。

以智育人。根据《培训管理办法》，制定培训计划，定期组织技术人员参加专业培训，以更新旧知识，增加新知识，不断提升职工素质和技术水平；给技术骨干“压担子”，让他们经受吃紧岗位、重要岗位的磨砺，以不断强化素质、提高本领，同时对新入职的高学历技术人员实行多岗位锻炼，以发现一批综合素质高、培养潜力大的对象，为设计院做好人才干部储备。

用情暖人。有同事遭遇横祸又逢双亲病重，是李亚红及时解囊，又积极发动设计院干部职工进行募捐；每逢年节，李亚红都会上门探

望老干部、老同志，更不忘关心困难职工，连年如此，风雨无阻；职工加班，李亚红一边帮着买饭买菜，一边协助工作……她就是这样把温暖输送给了设计院的每一个人。

李亚红带来的一系列举措，激活了全院上下干事创业的“一池春水”，原先“人叫人动人不动”的散漫局面早已不见，用设计院主任张延军的话说：“亚红院长把设计院团结得像一个拳头。”

如今，设计院的效益一年一个新台阶，职工人均收入逐步增长，全院职工充分享受到了改革和发展的成果；李亚红还与牛建勋队长合力将设计院测绘队打造成了河南省测绘先进单位。

巩义市优秀共产党员、优秀中层干部、技术质量先进个人等荣誉纷至沓来，李亚红却不曾有一丝自满：“设计院刚刚从低谷中走出，今后的道路既阻且长。我要继续和设计院全体职工一道，劲往一处使、汗往一处流，朝着预定目标奋勇前进。我相信，设计院未来的康庄大道终将越走越宽。”



牛永力：钟情测绘事业的“老黄牛”

◎ 本刊记者 陈庆贺

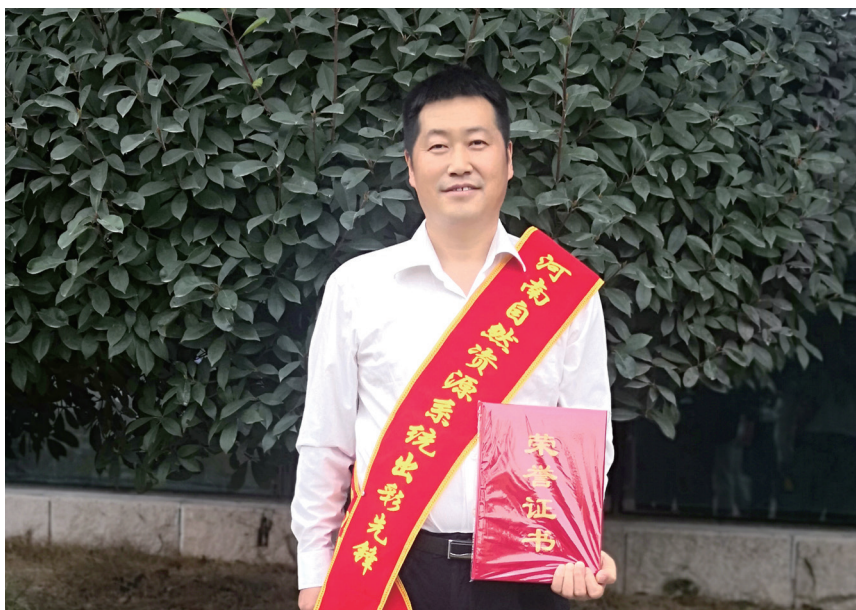
牛永力自1993年从郑州测绘学校毕业来到河南省测绘工程院，始终奋战在测绘战线，踏遍千山万水，走过寒暑春秋，转眼间已近30年。

提起这位生产科科长，自领导到同事无不竖起大拇指：“那是院里出了名的老黄牛！”牛永力听了只是腼腆一笑，笑纹中深藏着对测绘事业无尽的热忱。

冲锋在前

参加工作以来，牛永力先后参与完成了全省多个数字城市建设、第二次和第三次全国国土调查、第一次地理国情普查、卫星导航定位基准站建设等重大测绘项目。其中，有不少作业区位于人迹罕至的深山、风沙漫天的荒原，甚至飞鸟不入的无人区，地形险要，气候恶劣，工作环境异常艰苦。可每当此时，牛永力总是身先士卒，冲锋在前。

2005年，在南阳市南召县1:1万比例尺航测控制测量项目中，牛永力一行遭遇了80年不遇的特大洪灾。刚下过雨的深山老林闷热难耐，道路湿滑，牛永力一脚深一脚浅地赶到像控点，全身上下已然湿透了。这时，牛永力感觉脚趾间有团绵软的“泥土”，抬起脚仔细一看，却是一条半指长的蚂蟥正在贪



婪地吸血！牛永力拿起鞋子一阵拍打，这才赶走了蚂蟥。

与同事会合后，牛永力不以为意地讲起了刚刚的遭遇，并整理衣服打算赶往下一个像控点。突然间，牛永力又感觉到了异样，脱下裤子一看，双腿竟爬满了大大小小的蚂蟥！两人忙七手八脚地一阵拍打，待蚂蟥掉落，牛永力腿上已是鲜血淋漓，十数个伤口不停地汩汩冒血，看起来十分恐怖。

到附近村诊所做了简单的消毒处理后，医生告知：“没啥好办法止血，只能等着血液慢慢凝固。”就这样，直到晚上9点血才渐渐止住，将近7小时的出血让牛永力的

整条裤子惨不忍睹……可第二天一大早，牛永力换上胶靴便又上路了。

2003年，在开展全省C级GPS基础控制网项目时，为开展静态观测，牛永力和同事每观测一个点就要在仪器旁值守8个小时，每隔半个小时还要进行一次数据记录。由于许多观测点分布在山区，前不着村后不着店，饿了只能靠自带的冷米饭或生火煮些清水面条来充饥。渐渐地，冷饭、素面吃腻了，牛永力和同事改吃方便面，就这样一天三顿，连吃了三个礼拜，牛永力的嘴角长满了大燎泡，疼得他直吮气。

一次路过老乡家，牛永力和同事磨破嘴皮才用十块钱换来四碗热

面汤。他们将手中的面汤珍而重之地送到嘴边，“只敢小口抿，都不舍得大口喝，就让它那么慢慢地流进嗓子眼、落进胃里。我们都说，从来不知道面汤也能那么好喝！”牛永力憨憨地笑了。

常年披星戴月、餐风饮露，牛永力患上了糖尿病并多项并发症，但他依然选择十数年如一日地坚守在测绘第一线。

严把质量

测绘是一项严谨的工作，来不得半点敷衍和马虎。多年来，作为项目负责人，牛永力始终将“质量第一、用户至上”作为指导生产的基本方针，把单位的声誉和形象放在第一位，勇挑重担，敢于对项目质量负责；对待协作单位，同样严格要求但绝不故意刁难，从不吃、拿、卡、要，在业内赢得了良好的口碑，由他负责的工程被甲方誉为“放心工程”。

2007年在山东招远测区，甲方要求一个月内完成16平方公里1:500比例尺的数字化地形图制作。时间紧、任务重，牛永力带着30余名外协作业人员从郑州连夜驱车八百多公里赶赴招远。顾不上休息，牛永力便开始踏勘测区：作业范围内竟多达14平方公里沟坎纵横、植被茂密、地形复杂，加之外协人员经验不足，情况万分棘手。

“这是与甲方的首次合作，如果不能保证质量，那丢掉的不仅是市场，更是我们单位的名声和信誉。”为此，牛永力详细地为外协队员讲解项目技术设计书，手把手教授打点要领、绘图方法。外协队员总是画不好等高线，牛永力就自己在纸上画了280多幅等高线，让他们比着图在电脑上描。尽管忙得

焦头烂额，但牛永力不敢对质量有丝毫松懈，队员们每完成一幅地形图，他都会对高程精度、数学精度、图面整饰等一一进行校对，以确保成果数据准确无误。那一个月里，牛永力每天奔波于两个驻地之间，睡眠不足三个小时，最终，项目如期完成并顺利通过甲方验收，牛永力也带出了一批优秀的“毕业生”。

2008年，在负责南阳D级网项目埋石工作时，牛永力到预制厂验收发现，200套标石、指示桩的尺寸和钢筋质量严重“缩水”。牛永力眉头一皱，坚决推开厂长递来的红包，严正要求厂家严格按照协议规定的图纸要求，重新制作标石和指示桩，为工程质量夯实了基础。

“我的形象就是单位形象，我的技术水平反映单位的技术水平。”多年来，牛永力始终用最高标准来要求自己。

钻研业务

作为生产工作的管理调度中心，生产科肩负生产任务的分解、人员设备的调度、工程进度管理工作，是身兼重责的一个部门。自2013年担任生产科科长以来，牛永力便开始了“以院为家”的日子，每天第一个来，最后一个走，节假日好像跟他完全不相干。

“带项目的时候，只需要负责一两个工序，但负责全院的生产管理就必须熟悉各个环节、各项目及分院的人员结构、知识层次等。”为了确保全院各项生产任务有条不紊、扎实推进，牛永力从技术准备到设备升级、人员搭配、质量控制，可谓精心谋划、层层把关。一方面，他积极与院总工办、经营科以及各项目负责人对接，了解各项任务的进展情况，统筹全院的生产任务；

另一方面，他经常赶赴项目驻地，实地了解项目进度，解决各种生产难题。同时，他向生产科全体人员提出“切实改进工作作风，明确分工搞好协作，同心同德搞好各项工作”的要求，实现了全院生产管理工作的科学化、精细化、服务化、严格化、和谐化。

尽管称得上经验丰富的“老测绘”，但牛永力从不以印象作业。抱着对技术精益求精的态度，他始终将创新方法、提高效率作为攀登的目标。他参与研发的系统化三维快速建模系统，解决了三维建模成本高、速度慢、难以形成规模化生产的难题，提高了30%的生产效率，已协助完成约900平方公里的三维精细建模任务，为单位节省了大量人力和资金。该项目获得中国测绘科学技术进步奖二等奖、河南省测绘科技进步奖特等奖等荣誉。他首次将刘先林院士的SSW移动测量系统应用于郑州轨道交通线路的地面测量，城郊铁路线及有轨电车线路沿线测量项目中，为轨道交通设计、建设提供了高精度的带状图和高程数据，项目成果获得了河南省测绘科技进步奖一等奖。

二十七载呕心沥血、殚精竭虑，牛永力用勤劳和智慧书写他的职业历程；用爱岗敬业、无私奉献、刻苦钻研、勇于创新、敢担重任的精神和扎实的技术功底，赢得了全院上下的一致好评，是“爱岗敬业的旗帜，实干笃行的坐标”。

“人活于世，总得有个目标，干好测绘就是我终身的责任和寄托。”牛永力像一头永远在路上的“老黄牛”，为钟爱的测绘事业不断贡献自己的力量，用行动默默践行着“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的测绘精神。☑

精准定位五千年文明古城

◎ 丹妮

良渚古城遗址是我国第55项世界遗产和第37项世界文化遗产，以规模宏大的城址，功能复杂的水利系统、分等级墓地等遗址，以及具有信仰与制度象征的玉礼器等出土物，揭示了新石器时代晚期在长江下游环太湖地区存在过一个以稻作农业为经济支撑，出现明显社会分化和具有统一信仰的区域性早期国家。

王宁远是浙江省文物考古研究所研究员、考古领队、科技考古室副主任，他是考古学专业出身，拥有30年的考古经验，思维活络、开放、极具创新性，对与考古相关的交叉学科很感兴趣，接纳各种技术和应用。他所在的浙江省文物考古研究所，负责良渚古城遗址发掘和研究。在几个小时的交流中，他详细介绍了测绘地理信息相关产品、技术和应用在良渚古城遗址的科学研究和保护中所发挥的作用。

从点、群发展为都邑、国——良渚古城的独特发掘史

“良渚古城遗址及水利系统的发现不是一次性的，随着时间推移，我们将考古研究对象从点、群发展为都邑、国，其中，数字高程模型和早年的遥感影像对我们助益良多。”王宁远说道。

良渚遗址的首次科学挖掘可追溯到1936年，当时在西湖博物馆（浙江省博物馆前身）地质矿产部

工作的施昕更，在余杭良渚进行了三次试掘，发现了十余个遗址点，并出版了考古报告。

王宁远介绍说，1963年，良渚遗址被列为浙江省级文物保护单位，需要在遗址上立碑，根据施昕更留下的地图寻找立碑地点，无奈当时的地图比例尺很小，无法精准定位找寻。尽管当时余杭良渚的考古遗址点发现越来越多，但是总体成果在考古界并不特别起眼。

在良渚文化发现50周年学术会议期间，浙江考古所将良渚遗址点的研究对象改换成良渚遗址群，后续考古发现也证明，这个改变奠定了良渚遗址整体认识与保护的基础。2007年，城墙意外发现，良渚古城遗址明确进入都邑考古阶段。

随着2015年水坝系统被发现，证实良渚古城除宫殿、内城、外城三重结构之外，还包围着规模宏大、科技高超的水利系统：11条水坝，控制面积达100平方公里。那时候王宁远他们考古的眼界已经不再局限于这一个区域，认知也发生了很大改变。环境专家、地质专家、水利专家、建筑专家等加入进来，让考古工作形成一个综合体系，进入“国”的阶段，由物质文化史研究进入社会研究史。

GIS、RS给考古进程插上翅膀

2009年，王宁远在一个成都平原考古调查的中外合作项目中参

加培训，他第一次看见将GIS、遥感影像、4D数据应用于田园考古项目。受此启发，王宁远尝试将良渚古城遗址1:500比例尺的线划图做成数字高程模型。通过直观的高程显示，他竟在城墙外发现一个基本连续的“框”，凭直觉，他认为找到了良渚古城的外城郭。2011年，一位美国学长向浙江省文物考古研究所赠送了美国Corona间谍卫星拍摄、已经解密的1969年良渚古城遗址所在位置的图片影像，这张图的发现，更是让良渚古城遗址的考古发现进程插上了翅膀。

“之前在寻找古城外郭时采用了数字线划图制作DEM的方法，效果不错，但是高精度地形图测绘成本高。”王宁远说，“这张影像中，我们花费几十年千辛万苦才找出来的良渚古城各结构部分皆历历在目，几乎所有遗址点都能在上面轻而易举地找到。如果研究者早点看到这张卫星图片，很可能良渚古城的结构在当时就能被发现。”

20世纪六七十年代，良渚古城遗址所在位置还没有开展大规模的基本建设，原始地貌保存较好，山体上植被也很少，地形凸显。之后，王宁远时不时就研究航片，与谷歌地球作对比，无意中发现了人工堆筑的坝体。经过多次的卫片研究加上前人的研究资料、考古队伍的实地钻探验证，多轮发现、验证，让王宁远认识到，他们的发现并非

独立的水利设施，而是整个良渚古城的外围水利系统。

良渚古城外围水利系统的整体揭示是继 2007 年良渚古城发现之后，良渚文化遗址考古史上又一次重大突破，在国际国内产生重大影响。通过遥感（RS）、地理信息系统（GIS）以及集水面和降雨量等综合分析，良渚古城外围水利系统库区面积超过 13 平方公里，相当于两个西湖，库容相当于三个西湖。这充分展现 5000 年前中华文明，乃至东亚地区史前稻作文明发展的极高成就，在人类文明发展史上堪称早期城市文明的杰出范例。

现代测绘技术助力考古数字化

在 2007 年后的良渚遗址考古工作中，考古人员将现代测绘技术和田野考古结合起来，收到了很好的效果。

“考古的传统测量方式一般是利用罗盘与卷尺进行布方与地形测绘，每一次的基准点都是随机选取，因此在 42 平方公里内不同的遗址是不同的坐标系，方向用手工的罗盘定，误差很大。”王宁远说，“2007 年以前，我们单位的主要工具还是小平板、水准仪。”

良渚古城发现后，这里建立了涵盖整个良渚遗址范围的考古测量控制网，这也是目前国内考古界最大的控制网。现阶段，在大遗址里使用控制网的考古同行还比较少。随着良渚遗址范围的发现越来越大，控制网也在扩大，这将有利于考古工作的全局性考虑。

原来的探方坐标系统是零散的、不统一的，后来经同行指点，研究了一个叫“区、块、方”的方法，“区”面积为 2500 米 × 2500 米，“块”是下一级，一个“区”分成

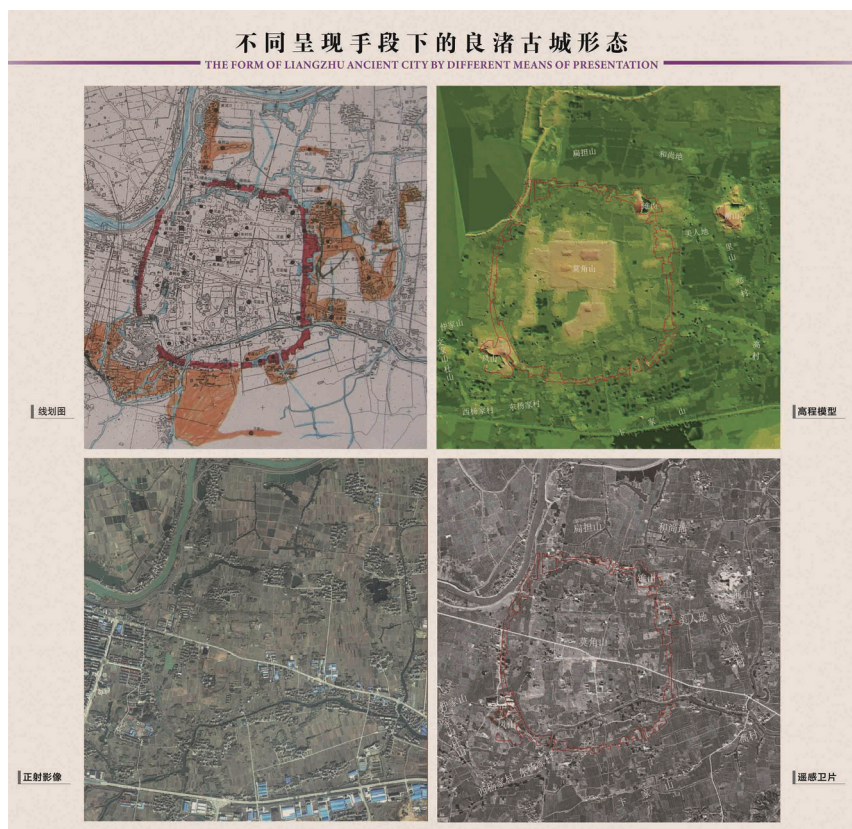
25 个“块”，500 米 × 500 米，再是“方”，每个 100 米 × 100 米，“方”是里面编号 0101、0201 的坐标法，编号很长但唯一。有了规律性的编号系统，不仅提高了精度，更便于记录。这对大遗址测量来说是一种较好的方式，也为遗址区考古的长期规范化统一记录打下了基础。

2009 年，良渚古城遗址考古和水利系统考古工作分别获得了中国考古界的最高奖——国家文物局田野考古一等奖。“这个奖从 1993 年开始评选，每两年一次，宁缺毋滥，至今全国范围一共只颁发了 18 个一等奖，良渚古城遗址就占了两个。”王宁远说。良渚古城考古新发现还入选“2011 年度世界年度十大重要田野考古发现”，获得世界声誉。田野考古日常调查频繁，建设控制网后，遗址区域大部分地方已接入 CORS 系统。“我们 2007 年用全站仪，后来大量使

用 RTK、手持 GPS，现在也引入无人机进行小范围的正射影像测量。”说起测绘行业的通用工具，他如数家珍。

申报世界文化遗产是一项专业性、有着严格程序的工作，而测绘仪器、测绘技术的应用为充分挖掘良渚遗址、突出考古普遍价值、提升良渚遗址申遗工作水平发挥了重要作用。数字化地形图完成了考古测量由纸质地图向数字化地形图的历史性转变，并为以后共享测量数据资源、进行遗址多维度的空间展示提供了技术支持。

“有条件的话，未来我们计划引进遥感测绘专业的人才，进行遥感影像的进一步配准，建成良渚古城遗址的 GIS 系统，梳理整合已有的考古成果资料，让它成为一个带有完整属性的导索系统，成为行业的标杆工程。”王宁远说道。□（本文摘编自《中国测绘》2019 年第 8 期）



用科技创新开启地理信息产业发展新时代

◎贾贞贞

在科学技术飞速发展的时代,科技创新正在深度融合、广泛渗透到地理信息产业发展的各个方面。科技创新是产业发展的引擎,对于优化产业结构、促进产业组织变革、调整产业布局、催生新的经济增长动能等,起着重要的驱动作用,科技创新能力的高低决定了产业发展的趋势、质量和速度。

2014年,《国务院办公厅关于促进地理信息产业发展的意见》出台,明确地理信息产业是以现代测绘和地理信息系统、遥感、卫星导航定位等技术为基础,以地理信息开发利用为核心,从事地理信息获取、处理、应用的高技术服务业和战略性新兴产业。同年,《国家地理信息产业发展规划(2014—2020年)》印发,提出“力争到2020年初步形成结构优化、布局合理、特色鲜明、竞争有序的产业发展格局,并成为国民经济发展新的增长点”等一系列发展目标。随着新一轮科技革命和产业变革的演进,地理信息产业近年来保持了高速增长,在我国经济社会发展中的作用越发显著。

自然资源部组建伊始,陆昊部长就在自然资源部科技创新推进会上强调,“部党组要坚决贯彻落实党中央有关科技创新的精神”。自去年以来,自然资源部围绕科技创新工作,相继印发了《自然资源科技创新发展规划纲要》《中共自然资源部党组关于深化科技体制改革提升科技创新效能的实施意见》《中共自然资源部党组关于激励科技创新人才的若干措施》等重要文件,提出实施以“一核两深三系”(构建地球系统科学核心理论支撑,引领深地探测、深海探测国际科学前沿,建立自然资源调查监测、国土空间优化管控、生态保护修复技术体系)为主体的自然资源重大科技创新战略,在重塑创新格局、推进科研管理改革、集聚资源创建国家级平台、改革人才激励机制、营造良好创新环境等方面做出了全局性部署。这些政策文

件的出台,在对自然资源领域科技创新发展总体布局 and 具体实施做出科学谋划的同时,也为测绘地理信息对接自然资源事业发展需求、指导测绘地理信息科技创新活动、衔接国家科技计划部署等提供了参考。



测绘地理信息科技发展总体情况

据自然资源部科技司负责人介绍,自然资源部高度重视测绘地理信息科技创新工作,针对地理信息产业发展,在今年2月专门召开部长专题会,并明确提出了“补齐地理信息核心技术短板”的重要指示。为此,部科技司在前期已开展的测绘地理信息技术短板分析工作基础上,组织专家结合国家第六次技术预测工作,就测绘地理信息科技发展现状和未来攻关目标进行了研究。今年4月,部科技司会同地理信息司邀请部分企业代表和10多位院士及科学家代表,召开了科技创新推动地理信息产业高质量发展座谈会,重点围绕测绘地理信息科技创新进展和趋势,企业开展科技创新的需求、难点和痛点问题等方面听取了各方意见。

通过梳理当前我国测绘地理信息科技发展的现状、趋势可以看出,近年来,我国的测绘技术发展正在从模拟测绘、数字化测绘,向信息化、智能化测绘转型升级,测绘地理信息科技创新在卫星导航与位置服务、地理信息数据获取装备、地理信息数据处理,以及地理信息应用和服务等领域取得了重要科技进展,特别是在自主高分辨率卫星遥感、卫星导航定位、自主航空遥感以及地面测绘装备研制等方面获得了突破性成果。总体上看,我国测绘地理信息科技水平与国际相比基本处于从追赶到并跑状态,短板和瓶颈主要在高精尖装备研发、地理信息大数据应用、基础平台软件开发等方面。



直面挑战 问诊产业发展

我国测绘地理信息科技整体水平已跻身国际先进行列，有扎实的发展基础和良好的发展机遇，但与国际最高水平仍有一定差距。测绘地理信息科技创新在引领促进产业化方面存在哪些问题？一方面是企业研发能力偏弱，另一方面是产业政策供给滞后。

企业研发能力偏弱，表现在产业结构不合理、科技创新投入不足、科技创新效能不强等方面。从产业结构看，2018年地理信息产业发展白皮书显示，地理信息百强企业中83%为数据生产企业，从事软件开发、硬件研发制造、信息增值服务等有较强研发活力的企业偏少。从科技创新投入看，我国地理信息产业主体以中小企业为主，面对资金需求较大且需持续攻关的核心关键技术突破和高端装备研发，中小企业无力承担其投入和风险。同时，大量中小企业以土地确权登记、地理国情监测等创新要求不高的业务为主，业务发展与技术创新关系不紧密，企业研发热情不高。从科技创新效能看，行业科技创新主体仍然在科研院所和高校等机构，技术供给方和技术需求方之间缺少良好衔接，科技创新和技术转移效率低、周期长、成本高。

产业政策供给滞后，影响新技术产业化。产业发展关键是要充分释放政策制度供给潜力，进一步激发活力。但当前，行业资质资格管理、成果管理、保密管理等政策制度调整滞后于技术进步，自动驾驶、高精度电子地图、众包地理信息等新兴技术产业发展受限，快速上升的国产地理信息数据获取优势、关键技术研发优势及旺盛的市场需求难以有效释放为产业优势。



五大举措为产业发展“把脉开方”

随着移动互联网、物联网、大数据、云计算、AI等新兴科技与测绘地理信息不断融合，在物理、数字、生物世界相互渗透，科技创新为测绘地理信息行业及相关领域发展带来了深刻影响。无论是传统测绘地理信息企业向相关领域拓展，还是其他行业向测绘地理信息领域渗透，企业创新都要特别重视测绘地理信息与新技术的紧密结合及颠覆性的技术创新。政府如何为地理信息产业发展提供高质量的科技供给？部科技司负责人表示，将从5个方面开展有关工作。

一是完善基础设施。持续推动《国家民用空间基

础设施中长期发展规划（2015—2025年）》中遥感卫星工程的实施，提升观测水平，丰富优质地理信息数据资源，促进国产卫星数据社会化应用，为地理信息产业发展提供丰富的数据基础。深化北斗导航应用和位置服务，推动已有先进技术、装备转化应用。

二是强化需求导向。充分凝练自然资源职责履行所面临的关键科技问题，及时释放研发需求，引导企业积极投身自然资源主战场。

三是加强集智攻关。吸纳优质企业开展自然资源“十四五”科技规划研究，提出重大自主创新建议。部科技司已在地下空间开发利用，AI、大数据、5G等新技术将在地理信息领域带来的变革等方面开展专题研究，并结合全国第六次技术预测工作，针对地理信息产业“卡脖子”技术，在信息、空天、公共安全、城镇化与城市发展、现代服务业领域成立技术预测研究组，吸收科研院所和企业专家，分析国内外技术竞争态势，开展技术预测与重大科技需求凝练，明确技术需求，已形成44项测绘地理信息科技创新任务建议。

四是加强标准供给。关注高精度电子地图、室内定位、现代测绘基准体系等重/热点领域标准化制定，一方面吸收企业参与国家标准、行业标准制定或修订，推动成熟先进科学技术进入标准；另一方面发挥好行业学会、协会和企业作用，鼓励加快培育满足市场和创新需要的团体标准、企业标准供给。

五是抓好成果转化。落实好部党组关于促进科技成果转化、提升科研人员科技成果转化收益的各项政策，最大程度激发科研人员的转化动能。鼓励优秀企业与研发单位开展技术研发和转化应用等方面的深度合作，提升企业科技创新能力和竞争力。

面向高质量发展的经济主战场、生态文明建设的国家重大需求、新一轮科技革命的世界科学前沿，为提高产业发展核心竞争力和整体水平，测绘地理信息行业需进一步贯彻落实国家和自然资源科技体制改革，提升自主科技创新能力，优化集聚科技创新资源。由政府统筹关键核心技术攻关、部署实施重大科技工程，由企业挖掘分析潜在技术需求、打造集成应用与产业化，加速补齐技术短板，实现地理信息核心技术和重大装备自主可控。政府、企业都应怀揣一份使命感和紧迫感，推动测绘地理信息科技创新从量的积累向质的飞跃、从点的突破向系统能力提升的趋势发展，努力实现从国际“跟跑”“并跑”到“领跑”的突破性转变。（本文摘编自《中国测绘》杂志2019年第9期）

基于InSAR技术的地面沉降监测研究

方磊

(广东省地质测绘院, 广东 广州 510800)

摘要: 针对传统监测技术 GNSS、水准测量等难以开展大范围、高精度和高空间分辨率的地表沉降监测工作, 采用 InSAR 技术对某城市 17 景 TerraSAR-X 数据进行分析处理, 得到 2012 ~ 2013 年度的地面沉降信息, 采用水准与 InSAR 同步观测方式, 开展地面沉降星地一体化同步观测实验研究, 利用水准观测结果对 InSAR 技术地面沉降监测的精度进行分析评价, 结果表明 InSAR 地面沉降监测具有较高精度, 为同类地质灾害、地面裂缝监测提供参考。

关键词: InSAR 技术; 地表沉降监测; 水准测量; 精度分析

1 引言

地铁建设、人防工程、地下水开采等因素引发的地面沉降^[1], 已成为城市地区普遍发育的环境地质灾害, 尤其非均匀沉降对城镇线状工程设施稳定性构成威胁, 且已造成严重损失^[2]。目前水准测量、GNSS 测量等现有地表形变监测方法测量精度较高, 应用领域广泛, 但存在采样点稀疏、观测周期长、测量成本高、测量点不稳定等问题, 给地面沉降等地质灾害的监测和分析带来较大困难^[3]。近年来, 星载合成孔径雷达干涉测量 (Interferometric Synthetic Aperture Radar, InSAR) 技术, 凭借高精度、实时动态、大范围的特点, 在地震、滑坡、地质灾害监测等领域展现出巨大的应用潜力, 为开展城市地面沉降、地裂缝等典型地质灾害监测与研究提供了新的方法^[4]。

近年来, 国内部分学者采用该技术在京津沉降区开展了研究。侯安业等^[5]利用北京地区 31 景 ASAR 影像分别进行小基线与 PS-InSAR 处理, 验证了 PS-InSAR 技术可靠性。基于北京平原区 PS-InSAR 技术反演形变时空演化特征, 陈蓓蓓等^[6]综合分析了地面沉降风险范围与风险程度。罗三明等^[7]就回灌等措施的沉降防治效果进行了评价。针对天津地区、廊坊市地面沉降问题, 雷坤超等^[8]分别利用 16 景、21 景降轨 ASAR SLC 数据, 采用改进后的 PS-InSAR 方法实施监测并就其时空分布特征与成因进行了分析。随着城镇化进度加快, 各类沉降致因均较发育, 但形变监测与分析研究程度较低, 不能满足区域高空间分辨率沉降灾害风险评估与区域地球形变物理场监测研究需求。本文针对某城市地面沉降, 利用 2012 年 8 月 31 日 ~ 2013 年 9 月 9 日的 17 景 TerraSAR-X 数据进行分析

处理, 提出基于点密度的数据抽稀方法对原始 PS 点集抽稀, 选取 PS 点, 获取沉降时间序列与沉降速率信息开展研究区沉降监测, 并开展地面沉降星地同步观测实验, 利用水准观测结果对 InSAR 监测精度进行分析与评价。

2 InSAR 地面沉降监测技术原理

合成孔径雷达干涉测量技术包括合成孔径差分干涉测量、永久散射体干涉测量、短基线干涉测量等方法。

地面目标的 SAR 回波信号包括幅度信息 A 、相位信息 φ , SAR 影像上每个像元的后向散射信息可以表示为复数 $Ae^{i\varphi}$ 。相位信息包含 SAR 系统与目标的距离信息和地面目标的散射特性, 即:

$$\varphi = -\frac{4\pi}{\lambda}R + \phi_{\text{obj}} \quad (1)$$

公式 (1) 中, 4π 为双程距离相位, R 为 SAR 与目标间的斜距, λ 为波长; ϕ_{obj} 为地面目标的散射相位。

通常重复轨道 InSAR 观测的几何关系如图 1 所示, 其中 S_1 、 S_2 分别表示获取主、辅影像传感器所在位置, B 为基线距, α 为基线与水平方向夹角, θ 为主影像视角, H 为获取主影像的传感器相对地面高度, R_1 和 R_2 分别为主、辅影像斜距, P 为地面目标点, 其高程为 h 。

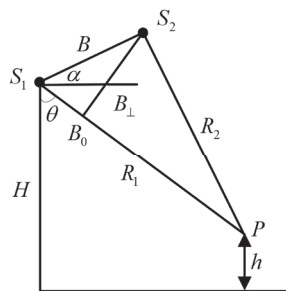


图1 InSAR成像几何关系图

作者简介: 方磊 (1989—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事测绘工程、遥感等工作。E-mail: wtl850715@163.com

3 InSAR 地面沉降监测案例

3.1 研究区概述

项目研究监测区为中部某城市，平均海拔高程 85 ~ 200m，地势西南高、东北低。研究区主要活动为断裂，国家地震局物体中心放射性氡气测量成果、人工地震勘探及重力勘探资料显示，断裂构造有 NW 向和 EW 向两组断层。城市化进程的加快，让地面沉降、地裂缝等典型地质问题日益突出。因此，利用 InSAR 技术分析研究该区域地面沉降、地裂缝空间分布状况，为灾害防控和治理提供科学依据。

3.2 数据获取

利用研究区 2012 年 8 月 31 日~2013 年 9 月 9 日的 17 景 TerraSAR-X 数据，成像模式为 SpotLight，极化方式为 HH，分辨率为 0.91m×1.97m。采用 SRTM DEM 作为高程数据，消除干涉图中的地形相位影响。为验证 InSAR 技术监测结果的可靠性，同步实施二等水准测量，并对两种监测结果进行对比分析。二等水准测量的作业时间与卫星过境时间基本一致，共进行 3 次二等水准观测，第一次观测时间为 2012 年 11 月 2 日~9 日，第二次观测时间为 2013 年 6 月 24 日~7 月 1 日，第三次观测时间为 2013 年 8 月 18 日~23 日。

3.3 PS 点抽稀方法

采用振幅离差阈值方法和光谱离差方法确定 PS 点 8631425 个，PS 点密度 5225 个 /km²，具体分布如图 2 所示。点密度统计半径为 30m，密度分布如图 3 所示。

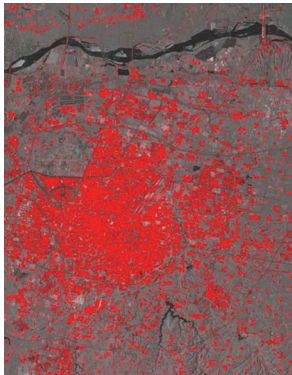


图2 PS点分布图

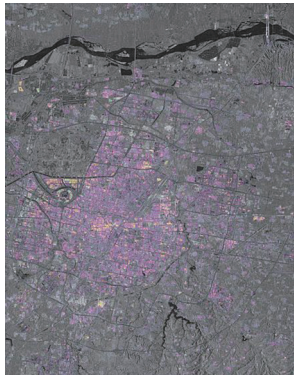


图3 PS密度分布图

PS 点主要分布在市区，人工建筑密集区密度大，最大密度值 1674 个，郊区居民地分布较密。农田区零星分布 PS 点，主要是农田灌溉设施。基于点密度的数据抽稀方法对原始 PS 点集抽稀，点密度阈值设为 50，低于 50 的点保留，不做抽稀；高于 50 的点，依照时间序列相干值进行抽稀，相干值阈值设为 0.8，抽稀步长设为 10 个像元。抽稀后的 PS 点分布如图 4

所示，图中高点位密度区（建筑物区域）的 PS 点数量明显降低，同时保留了低点位密度区（农田区域）的 PS 点数量，避免产生较长的 arc，PS 点统计信息如表 1 所示。结合图表分析可知，抽稀后的 PS 点集有较高的时间序列相干值均值、较小的相位标准差均值，表明 PS 点对应的相位值有可靠的相位值。

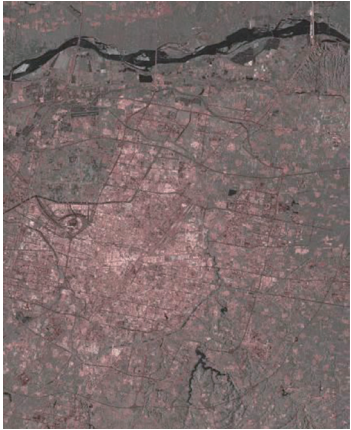


图4 PS点分布图(抽稀后)

表1 PS点信息统计表

PS 点类型	点数 (个)	相干值均值	相位标准差均值	构建三角形个数
初始 PS 点	8721654	0.86	0.58	17442091
抽稀后 PS 点	1080126	0.88	0.5	2161155

3.4 时间序列分析

采用多主影像方式组合干涉对，组合准则设为：时间基线阈值 77 天，垂直基线阈值 120 米。形成 26 对短基线集组合干涉对，网络中没有孤立的干涉对，保证结果的连通性。对抽稀后的 PS 点进行时间序列分析，得到的残差相位包含大气延迟、非线性形变和噪声相位。以 2013 年 7 月 16 日和 2013 年 7 月 27 日的干涉对对应的残差相位图为例，多视视数采用 10×10，滤波窗口设为 15×15，插值方法采用反距离加权方法，执行时间为 7.5s，直接采用窗口大小为 150×150 的滤波器，需要执行 56.6s。可知由多视平均、空间滤波和空间插值技术组成的大气延迟相位滤波方法效率明显高于传统滤波方法。图 5 为分离的大气延迟相位，图 6 为去除大气延迟相位的残差图，最终的残差相位中只剩下高频信号部分，表明大气延迟相位滤波法的可靠性。

图7 为 2012 ~ 2013 年研究区地面沉降速率图，沉降区主要分布在市区北部、西北部及东部。其中北部最为严重，已构成连片沉降区，且形变漏斗具有向外缘扩展趋势。中心城区和南部比较稳定，可监测到的最大形变速率为 -111.2mm/a，形变速率大于 20mm/a 的面积为 304 平方公里，占全市面积的 12.79%。

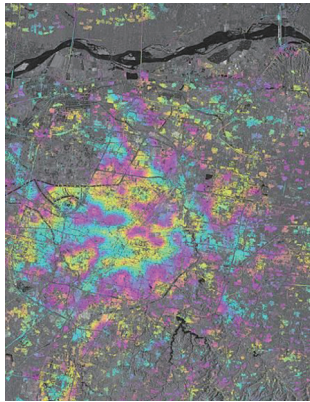


图5 大气延迟相位图

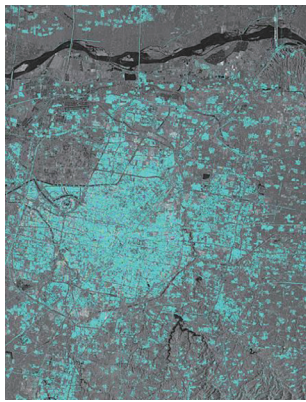


图6 残差相位图

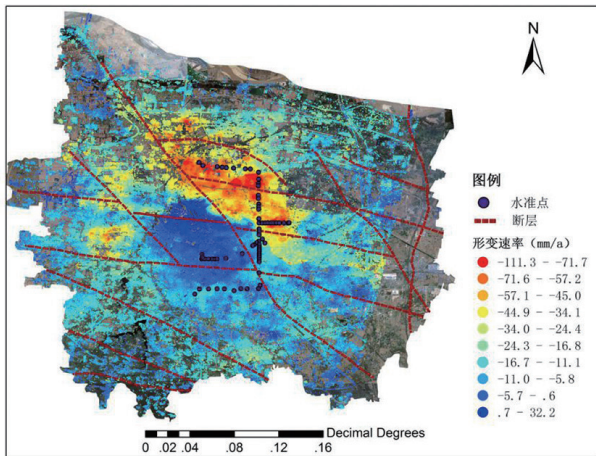


图7 某城市地表形变速率图（底图为SPOT5影像）

4 InSAR 地面沉降监测精度分析与评价

本文以水准与 InSAR 同步观测的方式，以某城市为研究区开展地面沉降星地同步观测实验，在合成孔径雷达卫星过境获取图像的同时开展水准测量，对 InSAR 地面沉降监测精度进行分析与评价。

4.1 InSAR、水准地面沉降监测数据源

利用改进干涉点目标分析技术获取的研究区 2012 ~ 2013 年地面沉降序列图，作为 InSAR 地面沉降监测精度分析与评价的数据源。地面沉降采用二等水准测量，观测时间与卫星过境时间一致。（如表 2 所示）

表2 水准与SAR图像同步获取时间表

	第一次数据获取 时间	第二次数据获取 时间	第三次数据获取 时间
水准观测	2012 年 11 月 2 日	2013 年 6 月 24 日~7 月	2013 年 8 月 18 日
SAR 图	2012 年 11 月 6 日	2013 年 6 月 25 日	2013 年 8 月 19 日

4.2 InSAR、水准监测数据时空基准统一

研究采用水准与 InSAR 同步观测方式，实现 InSAR 与水准观测数据时间基准上的统一。因水准观测间隔

不足一年，不能直接计算年沉降速率，水准的年沉降量根据 3 次水准观测值采用一次回归分析拟合而出。将 InSAR、水准监测结果统一投影到 WGS-84 坐标系，实现空间基准的统一。水准监测点的 WGS-84 坐标采用某省地质信息连续采集系统获取，而 InSAR 监测结果利用转换参数转换成地图结构即 WGS-84 坐标系。

4.3 参考基准统一与精度分析

(1) 参考基准的统一

采用线性回归模型对水准与对应 InSAR 监测结果进行回归分析，回归方程为：

$$y = ax + b \quad (2)$$

公式 (2) 中： x 和 y 为 InSAR 和水准测量值； a 为回归系数， b 为常数。通过回归分析得到三个时间段及年均的回归方程（如表 3 所示）对应 y 轴的截距 b 即为 InSAR 与水准之间的整体偏差。以水准为基础调整对应的 InSAR 值，对 InSAR 值进行补偿，补偿值如表 4 所示，实现 InSAR 与水准参考基准的统一。

表3 最邻近距离、克里金插值回归分析结果

时间段	类别	回归方程	相关性	标准差
2012. 11~2013. 6	最邻近法	$y = 0.908x + 0.951$	0. 830	10. 9
	克里金法	$y = 1.05x + 2.785$	0. 928	7. 3
2012. 11~2013. 8	最邻近法	$y = 0.934x + 0.602$	0. 859	12. 1
	克里金法	$y = 1.068x + 2.675$	0. 952	7. 3
2013. 6~2013. 8	最邻近法	$y = 0.74x - 1.639$	0. 786	2. 8
	克里金法	$y = 0.986x - 1.02$	0. 906	1. 9
2012~2013 (年均)	最邻近法	$y = 1.112x + 3.361$	0. 965	7. 9
	克里金法	$y = 1.139x + 3.655$	0. 967	7. 8

表4 最邻近距离、克里金插值参考基准统一

时间段	2012. 11~ 2013. 6	2012. 11~ 2013. 8	2013. 6~ 2013. 8	2012~2013 (年均)
数量源	最邻近	克里金	最邻近	克里金
补偿值(mm)	0. 951	2. 785	0. 602	2. 675
剔除数 (> 10mm)	14	7	18	7
剔除率(%)	23. 30	11. 7	30	11. 7

(2) 精度分析与评价

误差评价采用如下公式：

$$\text{平均误差: } \phi = \pm \frac{\sum_{i=1}^N |d_{Li} - d_{Hi}|}{N} \quad (3)$$

$$\text{中误差: } m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (d_{Li} - d_{Hi})^2}{N - 1}} \quad (4)$$

公式 (3) 和 (4) 中， d_{Li} 、 d_{Hi} 为水准、InSAR 观测
(下转第34页)

内外业一体化的遥感解译样本采集系统

张冲 秦岭 梁福广 王赢乐

(河南省遥感测绘院, 河南 郑州 450003)

摘要: 在遥感影像解译过程中, 样本准确率极大地影响解译精度, 为解决样本采集效率低、精度差等问题, 以移动 GIS、WEB GIS、空间数据库等技术为基础, 研究并建立了从外业采集到内业审核的一整套遥感样本采集系统, 为遥感解译工作提供快速、准确的数据支持。

关键词: 移动 GIS; WEB GIS; 样本采集

1 引言

近年来, 随着地理信息系统、人工智能、图像理解、模式识别等相关理论技术发展, 国内外在遥感自动解译研究方面已经取得很多成果^[1]。目前国内遥感解译技术已开始广泛应用于军事、农业、环保、交通、地质灾害等多个领域^[2]。但是, 遥感自动解译精度却经常因不能满足使用要求而需要采取大量人工干预, 研究分析表明解译精度的主要影响因素之一就是所用样本的采集精度, 提高样本采集精度可有效提升遥感解译效率。

为此, 本文研究并实现了一套以移动 GIS、WEB GIS、空间数据库等作为技术支持, 以天地图·河南为基础底图, 以农业保险作为应用切入的内外业一体化遥感解译样本采集系统, 为农业保险承保、理赔等阶段提供解译样本采集及审核服务, 保证样本采集精度和后期解译准确性, 为农业保险精确承保和理赔提供有力保障。

2 关键技术

2.1 基于位置的服务 (LBS) 技术

基于位置的服务是通过电信运营商通信网络或外部定位方式 (GNSS) 获取移动终端用户的位置信息 (地理坐标), 在 GIS 平台支持下, 为用户提供相应服务的一种增值业务^[3]。根据定位过程中测量和计算实体不同, 定位技术分为反向链路定位技术和正向链路定位技术, 本文结合两种定位技术, 充分发挥二者优势, 以提高定位精度。

2.2 基于多传感器的拍照方位角获取技术

通过同时调用移动端内置陀螺仪、加速器等传感器, 获取相关参数并计算拍照实时方位角, 当手机姿态发

生变化时获取传感器旋转矩阵 $M^{[4]}$ 。矩阵原型为:

$$\begin{bmatrix} M[0] & M[1] & M[2] \\ M[3] & M[4] & M[5] \\ M[6] & M[7] & M[8] \end{bmatrix} \quad (1)$$

最终通过矩阵值获取移动设备的方位参数信息 (value[0], value[1], value[0])。

$$\text{value}[0] = (\text{float}) \text{Math.atan2}(M[1], M[4]) \quad (2)$$

$$\text{value}[1] = (\text{float}) \text{Math.asin}(-M[7]) \quad (3)$$

$$\text{value}[2] = (\text{float}) \text{Math.atan2}(-M[6], M[8]) \quad (4)$$

将 value 数组值转换为角度, 可求解移动设备的正确姿态信息。

3 系统实现

3.1 总体架构

系统总体模式采用 B (浏览器) M (移动端) / S (服务器) 技术架构。服务器端用于空间数据及业务数据存储、服务发布及管理等工作, 考虑系统对空间数据及空间分析需求较大, 数据库采用空间分析功能相对强大的 PostgreSQL 数据库, 空间数据服务采用 ARCGIS SERVER 进行发布和管理; 移动端承载外业样本采集模块, 以 Android 为系统应用平台, 采用 ARCGIS for Android、SQLite、LBS 等移动端技术构建, 实现对样本信息采集、修改、上传、查看以及地图数据离线下载等功能, 同时为保证外业拍摄照片真实性, 采用基于多传感器的拍照方位角获取技术, 计算并获取拍照方位角, 配合拍照位置, 验证照片真实性; 浏览器端为内业样本审核模块, 实现对移动端采集上传样本的审核、统计、导出及用户信息管理等功能。此外, 系统还调用了天地图·河南作为系统基础地图, 以丰富系统数据源, 提高样本采集效率。系统框架如图 1 所示。

作者简介: 张冲 (1988—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事遥感、地理信息技术研发工作。E-mail: 312133118@qq.com

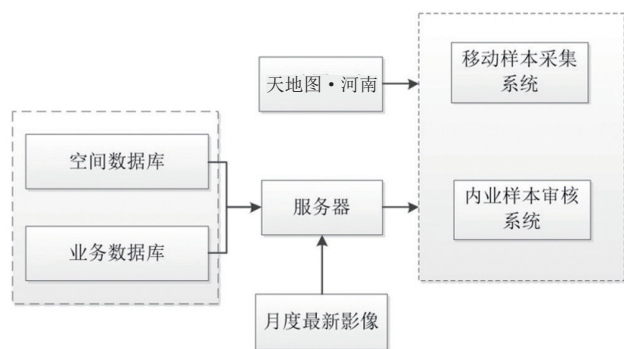


图1 系统框架图

3.2 技术设计要点

(1) 基于方位角和 LBS 的照片正确性控制设计

为了保证样本照片的正确性，采用方位角计算方法对样本照片进行规范，通过基于多传感器的拍照方位角获取技术，获取照片方位角 a ，通过 LBS 和地图采点分别获取采集员和样本位置，并进一步计算采集员、样本连线的方位角 b ；设置阈值对角度差值 c 进行限制，实现对样本照片的规范化控制。

(2) 基于距离的采样位置规范设计

为保证采集样本的真实性，系统设计采用 LBS 定位技术，使用距离约束的方式，对样本采集过程进行控制。通过 LBS 和地图采点分别获取采集员和样本位置，并计算两者距离 L （如图 2 所示）；设置阈值对 L 进行限制，实现对样本采集位置进行规范。

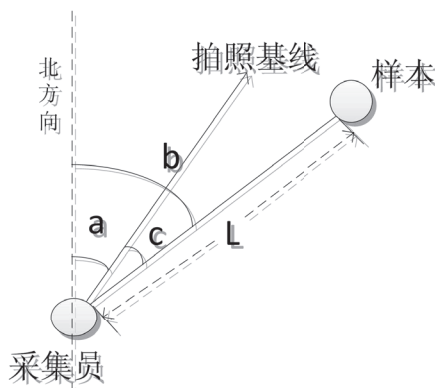


图2 照片控制原理

(3) 基于村级行政区的样本均匀分布控制设计

为保证采集样本的均匀分布，系统依据样本总量和单位面积样本量的要求，计算获得村级行政区样本量阈值，通过采集样本量和阈值对比，对样本分布的均匀性做出评判，为样本审核提供参考。

3.3 数据库设计

结合系统数据库要求的特殊性，将数据库设计分

为空间数据库设计和业务数据库设计。空间数据库设计包括点状样本、面状样本、行政区域、样本规划数据等空间数据表设计。业务数据库设计包括用户信息表、日志表、样本照片表等非空间数据表的设计。

3.4 移动样本采集系统功能设计

移动样本采集系统功能设计如图 3 所示。

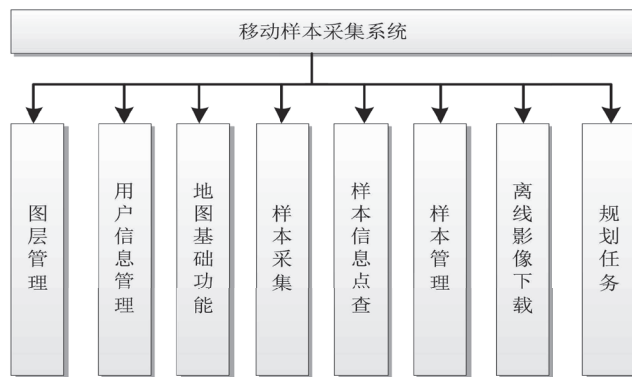


图3 移动样本采集系统功能设计

(1) 图层管理

用户可以根据需要打开或关闭任意图层。

(2) 用户信息管理

可根据需要实现对用户个人信息查看、密码修改、密码重置等操作。

(3) 地图基础功能

包括地图快速缩放、快速定位、量算、地图标注等功能。

(4) 样本采集

样本采集模块主要包括点状样本采集和面状样本采集，分别满足不同应用场景需要，样本采集使用 LBS 技术优化位置定位，采用基于多传感器的拍照方位角获取技术规范样本照片；同时为保证采集准确性还增加了样本位置与采集员位置距离检校功能，进一步规范采集员行为（当样本位置与采集员位置大于一定距离时，系统将提示采集员无法采集）。

(5) 样本信息点查

提供对已采集样本进行点击查询功能，方便采集员掌握样本信息。

(6) 样本管理

离线上传：对采集时因网络状态差等原因无法及时上传的样本提供管理和上传功能。

再核查：对样本审核系统未审核通过的样本提供再次进行核查、调整、再上传功能。

(7) 离线影像下载

系统覆盖整个河南省，且多应用于乡村网络信号不佳地区，为提高作业效率，系统提供了按县区最新时相离线影像下载功能，以满足作业所需地图数据。系统功能界面如图 4 所示。



图4 系统功能界面

3.5 样本核查系统功能设计

内业样本审核系统功能设计如图 5 所示。

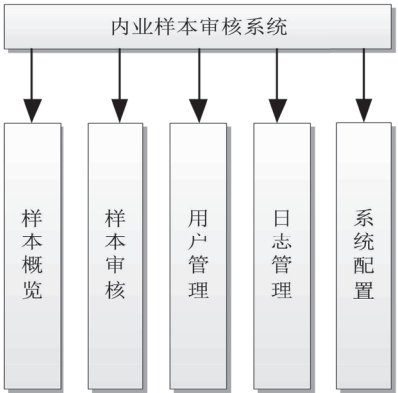


图5 内业样本审核系统功能设计

(1) 样本概览

审核员登录后根据该模块可了解当日提交样本量、待审核样本量和审核通过样本量，通过热力图和聚合图可查看样本分布情况，通过统计图表可以了解各县区、乡镇的样本情况，还可及时掌握最新提交动态。

(2) 样本审核

通过级联行政区可以定位到相应样本区，结合地图和统计信息对样本分布进行整体了解，此外还能查看单个样本照片和具体信息，如样本存在问题可以退回移动端用户进行复查，若样本不具备参考价值可设置为问题样本，符合要求的样本可以审核通过，以便进行导出。地图审核界面如图 6 所示。

(3) 用户管理

系统用户主要分为管理员、审核员和采集员，该

模块主要实现用户创建删除、权限配置、激活禁用等。

(4) 日志管理

主要对用户访问、操作等信息进行记录，可以查询分析，系统安全保障以及错误排查。

(5) 系统配置

主要对最新月度影像和样本规划等数据进行更新配置。

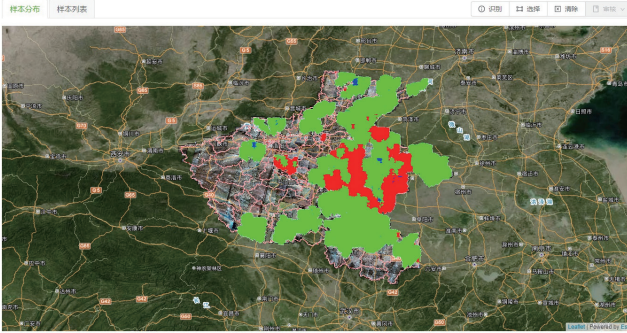


图6 地图审核界面

4 实验验证

4.1 实验设计

本文以开封市祥符区为实验区域，对系统采集方式和传统采集方式进行了采集效率、样本正确率及内业审核效率等方面的对比。其中，传统采集基于商业软件（奥维互动地图）进行位置和信息采集，使用移动设备自带工程相机进行拍照；内业审核处理为全人工作业。

开封市祥符区总面积 1291 平方公里，辖 15 个乡镇，实验要求每个乡镇需采集样本点数不小于 100 个，采样时样本与采集员的距离不得大于 1000m。

4.2 实验结果对比

本文对上述实验结果进行以下对比：

(1) 采集效率

系统完成整个祥符区样本采集共花费 4 天，采集样本点 2332 个，样本采集完成后直接上传服务区无需后续处理，且采集样本分布均匀。用传统采集方式完成整个祥符区样本采集共花费 8.5 天，采集样本点 1843 个，样本采集完成后需进行数据格式转换、照片人工匹配等大量处理工作，且无法控制样本的均匀分布。

(2) 样本正确率

系统使用采集、审核同步进行的方式开展工作，内业核查人员可及时发现错误样本，反馈给采样人员重新采集，最终采样准确率可以达到 98% 以上。传统采集方式缺乏实时审核机制，最终采样正确率只有

90%左右。

(3) 内业审核效率

系统采集、审核同步进行，采集结束时审核工作也基本结束，可直接进行后续解译工作，具体审核时间分散在采集过程中，不单独占用时间。传统采集方式内业审核需要矢量数据合并、照片对应及审核工作，样符区完成审核需用时3天。实验结果对比如表1所示。

表1 实验结果对比

采集方式	采集时间(天)	样本数(个)	正确率	内业审核时间(天)
本系统采集	4	2332	98%	和采集同时进行，无需额外时间
传统采集	8.5	1843	90%	3

实验表明，本系统可至少提高50%采集效率，且能保证样本点均匀分布，提升样本正确率8个百分点，同时避免了额外样本审核时间，此外本系统可有效控制采集时样本与采集员的间距，提高样本可靠度。

(上接第30页)

值。由此可得三个时间段及年均监测精度。利用公式计算得到2012.11~2013.6、2012.11~2013.8、2013.6~2013.8及2012~2013年(年均)参考基准统一前后的InSAR误差。(如表5和表6所示)可以看出，克里金插值结果普遍优于最邻近距离法，除参考基准统一前2012.11~2013.6、2012.11~2013.8两个时间段最邻近距离法的中误差超过±10mm，其余精度均在毫米级；参考基准统一后的结果普遍优于之前结果。基于克里金法的基准统一后，除年均验证率稍低，其他平均误差、中误差、验证率指标均优于最邻近距离的结果，说明基于克里金插值更适合InSAR精度分析与评价。

表5 参考基准统一前最邻近距离、克里金插值误差一览表

时间段	2012.11~2013.6		2012.11~2013.8		2013.6~2013.8		2012-2013(年均)	
类别	最邻近	克里金	最邻近	克里金	最邻近	克里金	最邻近	克里金
平均误差(mm)	±8.2	±5.7	±8.1	±5.4	±2.2	±1.7	±6.2	±6.2
中误差(mm)	±11.2	±7.4	±12.2	±7.4	±3.1	±2.1	±8.3	±8.4

表6 参考基准统一后最邻近距离、克里金插值误差一览表

时间段	2012.11~2013.6		2012.11~2013.8		2013.6~2013.8		2012-2013(年均)	
类别	最邻近	克里金	最邻近	克里金	最邻近	克里金	最邻近	克里金
平均误差(mm)	±4.8	±3.8	±3.8	±3.7	±1.9	±1.5	±3.6	±3.5
中误差(mm)	±5.6	±4.6	±4.8	±4.5	±2.3	±1.9	±4.5	±4.4
验证率	76.7%	88.3%	70%	88.3%	96.7%	100%	83.3%	78.3%

5 结束语

本系统目前已在实际生产中投入使用，在实际生产中移动样本采集系统的使用有效提高了外业人员采集效率和精度，解决了外业采集难监管难题；另外，通过移动样本采集系统和样本审核系统双检校保证了最终样本成果质量，确保了遥感影像后期解译精度。

参考文献

[1] 王云南,任光明,王家柱,等.滑坡遥感解译研究综述[J].西北水电,2017(1):17-21.
[2] 秦其明.遥感图像自动解译面临的问题与解决的途径[J].测绘科学,2000(2):21-24+1.
[3] 袁琳.基于移动GIS的农情信息采集系统设计及实现[D].武汉:湖北大学,2017.
[4] 荆圣媛,韩勇,孟学文,等.移动AR+VR支持下旅游GIS系统的设计与实现[J].测绘通报,2019(1):79-84.

5 结语

本文选择某城市开展地面沉降星地同步观测实验，利用水准观测结果对InSAR监测精度进行分析评价，通过统一参考基准，纠正了InSAR、水准测量结果出现的偏差；采用克里金插值法得到的InSAR监测精度高于最邻近距离法，表明InSAR地面沉降监测具有较高精度。

参考文献

[1] 何庆成,刘文波,李志明.华北平原地面沉降调查与监测[J].高校地质学报,2006,12(2):195-209.
[2] 李海君,张耀文,谷洪彪,等.基于PS-InSAR技术的廊坊北部地区地面沉降监测研究[J].大地测量与地球动力学,2018,38(11):1122-1127.
[3] 林琼珍.基于InSAR技术的雷州半岛地面沉降监测研究[J].地矿测绘,2018,34(2):9-12.
[4] 周旭,许才军.利用时序InSAR技术分析北京及河北廊坊地面沉降[J].测绘科学,2017,42(7):89-93.
[5] 侯安业,张景发,刘斌,等.PS-InSAR与SBAS-InSAR监测地表沉降的比较研究[J].大地测量与地球动力学,2012,32(4):125-128.
[6] 陈蓓蓓,宫辉力,李小娟,等.基于InSAR技术北京地区地面沉降监测与风险分析[J].地理与地理信息科学,2011,27(2):16-20.
[7] 罗三明,杜凯夫,畅柳,等.基于PS-InSAR方法反演北京地区地表沉降速率[J].大地测量与地球动力学,2014,34(1):43-46.
[8] 雷坤超,贾三满,陈蓓蓓,等.基于PS-InSAR技术的廊坊市地面沉降监测研究[J].遥感技术与应用,2013,28(6):1114-1119.

无人机倾斜摄影技术在1:500地形图中的应用

宁朝阳 李忠朋 朱文康

(河南思拓力测绘科技有限公司, 河南 郑州 450000)

摘要: 无人机倾斜摄影技术作为测绘领域的热点新技术, 利用多镜头倾斜相机搭载无人飞行平台, 能够快速获取数据建立实景三维模型, 从而真正将外业实景与计算机技术相融合, 利用最新的裸眼三维测图技术进行内业测量, 可生产出满足精度的1:500地形图。通过以湖北某区域1:500项目为例进行分析论证, 测绘成果满足要求, 从而有效解决了传统RTK、全站仪进行城区1:500测图效率低、人员投入多、周期长、精度不均匀等问题。

关键词: 无人机倾斜摄影; 1:500地形图; 裸眼三维测图; 实景三维模型

1 引言

城市1:500地形图测量是基础地形图测绘工作中要求最高、工作量最大的测绘工作。但因其含有详细的地形地物要素, 又是城市规划、土地管理工作必不可少的基础资料。目前, 该项工作主要是利用全站仪、RTK仪器等传统方式进行测量, 测量时需要分成很多小组进行, 工作量较大, 对人员的数量和技术能力都有很高要求, 经常会出现成果质量较差、精度分布不均匀和后期外业调绘工作量极大等问题。无人机倾斜摄影测量作为近年来测绘领域的热点新技术, 主要利用多镜头倾斜相机搭载无人飞行平台, 打破传统无人机航飞只能从垂直角度获取数据信息的局限, 能够快速获取不同角度影像数据, 建立实景三维模型, 从而真正将外业实景和计算机相结合。

国内外对此做了很多研究, 《三维地理信息模型生产规范》(CH/T 9016—2012)中明确, 三维地理信息模型是指能可视化反映有关地理要素在立体空间中的位置、几何形态、表面纹理及其属性的信息, 包括各种地上主要地理信息的外表及地下空间, 不含地上各建筑物地理信息内部^[1]。朱庆、徐冠宇、杜志强等在《倾斜摄影测量技术综述》^[2]一文中应用新型多线(面)阵、多角度数码相机(如ADS40/80、SWDC-5等)为多视影像和大角度影像的获取提供了可能; 同时高性能倾斜摄影测量处理系统(OPS, 如Pictometry、MultiVision等)的不断改进让倾斜影像的处理更加便利。利用最新的裸眼三维测图技术开展内业测量, 可生产出满足精度的1:500地形图。

本文以河南思拓力测绘科技有限公司承接的湖北某市城区30平方公里1:500测图项目为例, 研讨整个

项目作业过程, 并对项目成果质量进行分析评价, 以论证无人机倾斜摄影技术在1:500地形图测量中的应用优势。

2 技术流程

利用无人机倾斜摄影技术开展1:500地形图测量的技术流程如图1所示。

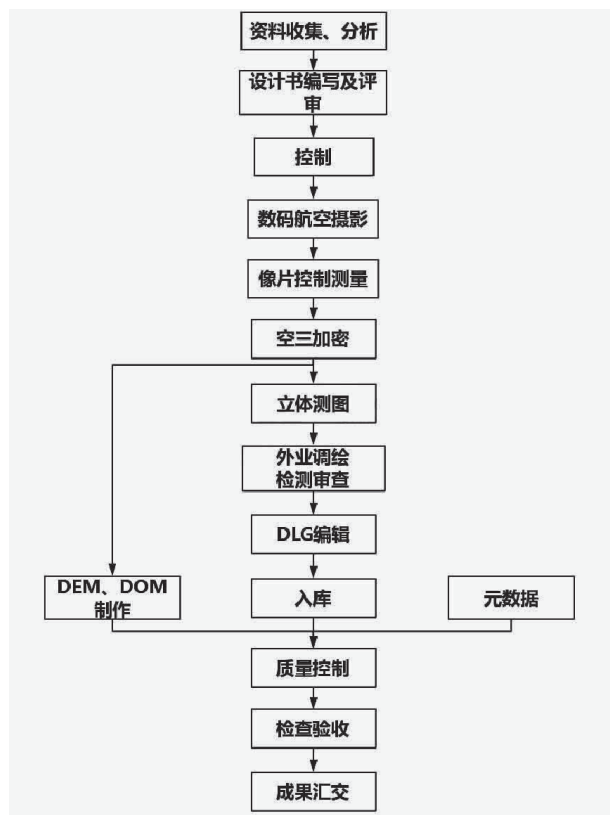


图1 技术流程

(1) 区域内控制点的精度符合以及补增控制点观测, 提供合格的控制资料。

作者简介: 宁朝阳(1982—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事航空摄影测量、无人机航测技术推广工作。E-mail: 22479254@qq.com

(2) 采用多镜头数码航摄影带 POS (IMU/GPS) 辅助航摄系统, 实施优于 0.03 米地面分辨率的航空摄影。

(3) 通过空三加密计算, 利用建模软件生产实景三维模型。

(4) 采用裸眼立体数字摄影测量技术测绘 1:500 数字线划图 (DLG), 利用 DLG 套合影像进行外业调绘、补测、编辑整理。

(5) 利用测图成果文件编辑生成数字高程模型, 制作正射影像图。

(6) 将最终数字线划图进行数据入库。

3 项目实施及具体工作方案

3.1 项目概况

项目位于湖北省某地区, 地处长江北岸, 江汉平原东向边缘, 地势东南高、西北低, 沿河高、腹部低, 东北局部丘陵星罗棋布, 小湖交错, 港汊纵横, 东南部、南部及西部为江河冲积平原以及由湖泊淤积而成的宽阔平原, 地势平坦, 其高程在海拔 20.7~26 米之间, 总面积约 30 平方公里, 工期为 3 个月。测区概况如图 2 所示。



图2 测区概况

3.2 技术要求

建筑物模型的高度与平面尺寸应与实际保持一致比例, 建筑物模型高度误差不能超过 10%^[1]。数字线划图精度应满足城市规划建设 1:500 地形图的需要。图根点相对于图根起算点的点位中误差不应大于 5cm; 地物点相对于邻近图根点的点位中误差不能超过 0.25m; 邻近地物点间距中误差不超过 0.20m; 图根点相对于图根起算点的高程中误差不应大于 0.05m;

高程注记点相对于邻近图根点的高程中误差不应大于 0.17m^[3]。

3.3 外业航飞数据获取

3.3.1 航飞设备

测区已有 D 级、E 级控制网可直接使用, 外业飞行平台采用大疆生产的专业六轴飞行器 M600Pro, 无风环境飞行速度为 18m/s, 最高飞行高度 2500 米。航摄影仪采用成都睿铂 RIY-DG3 五镜头倾斜相机, 这是目前市面质量最轻的 APS-C 画幅倾斜相机, 镜头使用复消色差技术, 能够大幅度提高镜头的锐度值, 有助于与空三建模同名点匹配; 正摄相机等效焦距为 40mm, 倾斜相机等效焦距为 60mm, 倾斜/正摄镜头比值为 1.5 倍, 保证了倾斜和正摄采集分辨率基本一致。航飞设备如图 3 所示。



图3 航飞设备

3.3.2 飞行计划

测区面积约 30 平方公里, 大疆 M600Pro 一个架次飞行面积约为 0.35 平方公里。为保证测区内重叠度, 飞行时需外扩飞行高度 80% 的距离。计算得出飞行总架次约为 126 架次。航高根据地表采样精度 3cm 计算为 214 米, 地表采样精度 4cm, 飞行高度 280 米。飞行计划如图 4 所示。

3.3.3 像控点布设

外业像控点是数字三维模型精度的来源, 为保证三维模型的数学精度, 根据数字倾斜三维模型地籍测量项目的经验, 采取飞行之前人工喷涂的方式布设像控点, 布设间距控制在 200 米左右。

3.4 数据处理及实景三维模型输出

将外业航飞采集的影像数据导入预处理软件, 检查测区重叠度及照片质量。对于重叠度不合格及照片质量不达标的架次及时重飞。



图4 飞行计划

将预处理好的原始影像及 POS 数据导入建模软件进行处理。经过空三计算、刺点、模型生产等步骤。利用 ContextCapture 软件进行三维重建，通过多视影像联合平差、多视影像密集匹配以及真正射纠正^[2]，利用计算机集群进行计算，最终获取生成 osgb 格式的实景三维模型。空三建模如图 5 所示，实景三维模型如图 6 所示。



图5 空三建模



图6 实景三维模型

3.5 裸眼三维测图

将得到的 DOM 和三维模型在 EPS3D Survey 中经过简单的格式转换后进行加载。按照 1:500 测图规范要求，快速进行模型浏览和全要素 DLG 数据采集，并同

步编辑属性，最后的成果直接入库。测图流程如图 7 所示。

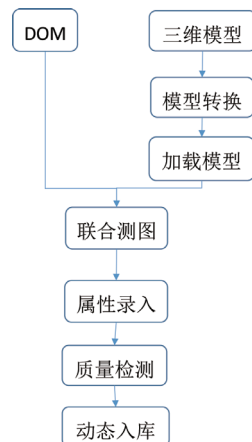


图7 测图流程

在实景三维模型下进行测量采集，可对模型进行各种角度的调整，以便采集的点位更加准确，采集信息更加全面，极大地减少后期外业调绘的工作量。裸眼三维采集如图 8 所示。



(a)



(b)

图8 裸眼三维采集

3.6 外业调绘与图幅整饰

外业调绘按外业规范的相关要求进行。调绘内容包括测量控制点、独立地物、居民地、道路、水系、管线、垣栅、工矿建（构）筑物及其他设施、植被、地貌要素、居民地名称及各种注记说明调绘，以及新增地物的补测等。外业调绘结束后将内容上传到 DLG 中，同时对 DLG 图面进行整理。

3.7 作业方法比较

如果采用传统方法开展 1：500 地形图测量，假设投入 30 名技术人员，3 人为一个测量小组，每组每个月完成 0.7 平方公里测图任务，那么，完成 30 平方公里项目大约需要 4.5 个月，如果考虑天气因素对外业工作的影响，工期将会更长。

而利用无人机倾斜摄影技术开展 1：500 地形图测量，前期外业航飞及像控测量只需投入 4 名技术人员，数据处理三维建模投入 1 名技术人员，内业采集投入 10 名技术人员。各工作环节可以相互交叉，不等前一项工作完成即可开展下一阶段工作；大量工作转入室内作业，不受天气影响，极大保证项目进度，可确保 3 个月内完成任务。

此外，和传统方法相比，利用无人机倾斜摄影技术生产的 DLG 成果，极大减少了外业调绘工作量，以前 1：500 测图需要耗费大量时间的房檐改正等工作无需再做，很多路名、地名在内业采集时已经识别，外业调绘工作相对简单。

4 精度检验

为了验证利用无人机倾斜摄影技术作业的成果精度和质量，采用全站仪和 RTK 开展野外作业进行实测验证，随机选取地物点进行平面精度、高程精度、间距精度检验，并邀请河南省质检部门对最终成果进行了质检。

4.1 平面点精度和高程点精度要求

一般地区、城镇建筑区地形摄影测量的基本精度如表 1 所示。

表1 一般地区、城镇建筑区地形摄影测量的基本精度

区域类型	地形类别	图上地物点的 平面位置中误差 /mm	等高线高程中误差 /m
一般地区	平坦地	0.6	$1/3H_d$
	丘陵地	0.6	$1/2H_d$
	山地	0.8	$2/3H_d$
	高山地	0.8	H_d
	平坦地		$1/3H_d$
城镇建筑区	丘陵地	0.6	$1/3H_d$
	山地		$2/3H_d$
	高山地		H_d

4.2 平面精度检查

在测区平地、丘陵地任意选取 10 个地物点，采用 GPS（思拓力 S3）进行高精度检测。平面精度检测结果如表 2 所示。

表2 平面精度检测结果

点号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ΔX	0.385	0.159	0.309	0.246	0.152	0.023	0.251	0.214	0.216	0.123
ΔY	0.028	0.226	0.315	0.156	0.025	0.005	0.261	0.312	0.214	0.116

4.3 高程精度检查

在测区平地任意选取 10 个注记点，采用 GPS（思拓力 S3）进行高精度检测。高程精度检测结果如表 3 所示。

表3 高程精度检测结果

点号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ΔH	0.010	0.005	0.015	0.006	0.002	0.007	0.001	0.012	0.014	0.009

4.4 结果分析

分析对比发现，利用无人机倾斜摄影技术完成的 1：500 测图项目，平面和高程精度均满足相关规范要求，个别点位精度超限是由于通视度不够、三维模型质量下降造成的，可在后期调绘时进行实测改正。

5 结论

本文将无人机倾斜摄影技术应用于 1：500 城市地形图测绘中，以 30 平方公里的实际项目为例进行验证，项目精度和质量均满足相关规范要求，证明了该技术应用可行性。研究发现，利用无人机倾斜摄影技术开展 1：500 地形图测量的优势有：①外业技术人员投入和成图时间大幅度减少；②模型数据处理主要靠计算机完成；③内业全要素采集时可采集信息非常全面；④极大降低了外业调绘工作量；⑤用航测方法测绘高程精度达到规范要求；⑥全图精度统一均匀，不受外业技术人员水平影响。但是，利用该技术，地物遮挡严重或纹理单一时模型效果不好，存在空洞、拉花等现象，影响内业矢量采集判断，无法保证精度，需要对该技术进行进一步研究。

参考文献

[1] 三维地理信息模型生产规范:CH/T 9016—2012[S].北京:测绘出版社,2012.
[2] 朱庆,徐冠宇,杜志强,等.倾斜摄影测量技术综述[EB/OL].北京:中国科技论文在线,2012-05-22.
[3] 基础地理信息数字成果 1：500 1：1000 1：2000 数字线划图:CH/T 9008.1—2010[S].北京:测绘出版社,2010.

《禹迹图》：世界最杰出的“画方”石刻图

◎ 刘家信

《禹迹图》，现存陕西省西安碑林，刻于《华夷图》（中国最早的亚洲石刻图，刻于公元1136年农历十月初一）同一石碑的反面，图面80.5厘米×78.5厘米，图上方偏左刻有文字，注明了图名：“禹迹图，每方折地百里，禹贡山川名，古今州郡名，古今山水地名，阜昌七年四月刻石。”该图比例尺约1:500万，古今名称并注，于公元1136年刻石，定向上北下南。

《禹迹图》范围为长江、黄河流域一带，内容侧重水系，绘制河流约80条，并压河道符号注河名，湖泊名称6个，在山脉和州郡位置注出名称，未绘位置符号。图上约有地名380个，山脉名70多个。名称注记为南北向竖排，单字州郡

名只注一字，如耀州，只注“耀”。

《禹迹图》是我国现存最早的计里画方图，横71方，竖73方，共5113方，正方形边1.11厘米，数学精度很高，各要素表示和今实测编绘图相差无几。图上海岸线走向比较准确，长江、黄河、汉水、沅水、湘水、珠江等大水系曲折流势与今相近；太湖、洞庭湖、巢湖等位置准确，河流线条刻绘得清秀光滑，上细下粗，变化自然。英国科技史专家李约瑟评论说：“无论是谁把这幅地图拿来和同时代的欧洲宗教寰宇图比较一下，都会由于中国地理学当时大大超过西方制图学而感到惊讶……在当时是世界上杰出的地图。”

不过，《禹迹图》有几处错误，

比如，以积石山为黄河发源地，以岷江源头为长江发源地，可能受到《尚书·禹贡》“导河积石”“岷山导江”的错误影响。

据曹婉如考证：《禹迹图》上黄河入海口在今河北省，而黄河是宋仁宗皇祐元年（公元1049年）才改道河北省入海的；图上府、州名，颍水上游的颍昌府于元丰三年（公元1080年）建置。故《禹

迹图》的绘制不会早于公元1080年。镇江《禹迹图》和西安《禹迹图》完全一致，而前者刻有“元符三年正月依长安本刊”；西安《禹迹图》上无元符三年后建置的府州名，说明该图绘于元符三年（公元1100年）前。此外，黄河于嘉祐五年（公元1060年）在今大名附近决出一股，分为北、东两支，而北流于元丰四年四月前和绍圣元年十月至元符二年六月曾有封闭期，《禹迹图》上的黄河下游有北流路线，说明《禹迹图》绘制时间不会在北流封闭期。据此，《禹迹图》绘制时间不迟于绍圣元年（公元1094年）。又据考证，《禹迹图》系沈括在陕北任职时所绘。据上述，《禹迹图》应绘于公元1080~1082年。

沈括（公元1031~1095年），杭州人，北宋卓越的科学家、政治家，于宋神宗元丰三年（公元1080年）五月到元丰五年九月在陕北任延州（治今延安）知州兼鄜延路经略安抚使。根据《禹迹图》绘制时间和沈括在陕北从事军事、地理调查绘制地图时间基本一致，沈括在《长兴集》中有关其编绘地图的论述与《禹迹图》的特点吻合，沈括晚年居住的镇江有依长安本刊的石刻《禹迹图》，可能是沈括带去的，《中国科学技术史稿》认为，《禹迹图》原图由沈括在陕西绘制。曹婉如1980年所著《论沈括在地图学方面的贡献》中，也认为《禹迹图》由沈括绘制。（作者单位：自然资源部第一地理信息制图院）



▲ 禹迹图（北宋·阜昌）

天天都是好日子

◎ 陈鲁民

早上在小区公园遛弯，空气清冽，鸟鸣阵阵，遇人皆面带微笑，互相问好。我不禁心旷神怡，想起了一句耳熟能详的歌词：“天天都是好日子”。

追根溯源，“天天都是好日子”与宋朝无门慧开禅师的“春有百花秋有月，夏有凉风冬有雪。若无闲事挂心头，便是人间好时节”意思颇为相近，即便不是传承关系，也有异曲同工之妙。

过日子历来有两种态度。一种是悲观主义，认为人生就是来受罪的，放大人生中的痛苦与不幸，最有名的就是宋人方岳的诗：“不如意事常八九，可与人言无二三。”再一种就是乐观主义，也就是无门慧开禅师的偈子所言之道理，积极向上，达观开朗。苏东坡即为典型代表，他是一个超常的乐观主义者，一个不可救药的嘻嘻哈哈派，似乎没有什么灾难能堵住他的笑口常开。虽一生坎坷，屡遭不幸，却把日子过得有滋有味，自云：“百年须笑三万六千场，一日一笑，此生快哉！”

什么是“好日子”？言人人殊，见仁见智，但基本标准还是一致的。升官发财，洞房花烛，金榜题名，肯定是好日子，但这样的日子，一个人一辈子也就能碰上三两回。依我管见，对于常人而言，无病无灾，

平平安安，有吃有喝，有房有车，就是好日子。

好日子都是相对而言的。对于生活在战乱中的人来说，哪一天不打仗就是好日子；对于在饥荒中煎熬的人来说，能有口饭吃就是好日子；对卧病在床的人来说，能下地走路就是好日子；对身陷囹圄的人来说，能恢复自由就是好日子；对天各一方的人来说，亲人团聚就是好日子。可是，当我们每天都自然而然地享用这一切时，反而没觉得这就是好日子。我们会不以为然地说，这算啥好日子，稀松平常的事嘛。可是，如果不珍惜，这样的好日子也不会始终与你相伴。

因而，我们要学会把平常日子当成好日子过。想不起哪个名人说的话：“人的生活大体可分为三块，5%的快乐，5%的痛苦，还有90%的平淡。”5%的快乐肯定是好日子，5%的痛苦肯定是坏日子，90%的平淡则算是不好不坏的日子。如果我们换个思路，降低一下好日子的底线，把那90%的平淡都当成好日子过，是不是就赚大发了？这不是自欺欺人，而是生活的智慧。好日子其实就是一种感觉，一个每天总是觉得很痛苦的人，往往就是把好日子的底线画得太高的人，期望值过高，欲望太大，结果与现实产生较大差距，于是痛苦就降临了。倘若

我们能学会把好日子的底线画得低一点，实在一点，离自己近一点，稍许努力便可实现，这样，你便每天都能感到幸福，天天都是好日子。

好日子都是自己营造出来的。事在人为，境由心造。一要实实在在地去干，努力工作，好好挣钱，创造好日子的物质基础。没有起码的钱财做保障，衣食不足，居无定所，还说什么好日子就是自欺欺人的空话。二要调整心态，知足常乐，待人以善，处世以宽，秉持积极乐观的生活态度，得之淡然，失之泰然，回归宁静，安于平淡。《贫嘴张大民的幸福生活》里，张老太太说，医院里没躺着咱的病人，监牢里没关咱的犯人，门口没有讨债的，那就是好日子。话虽平常，道理是真深刻。坐在轮椅上的作家史铁生曾写道：“生病的经验是一步步懂得满足”，知道不发烧就是好日子，不生褥疮就是好日子，不透析就是好日子，“终于醒悟：其实每时每刻我们都是幸运的，任何灾难前面都可能再加上一个‘更’字”。和史铁生比，咱们能吃能喝，活蹦乱跳，想上哪儿就上哪儿，想干啥就干啥，还不是好日子吗？

天天都是好日子，愉快过好每一天，幸福就在你身边。☑（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）





有一副对联：“鼠无大小皆称老，鸚有雌雄都叫哥”。为什么小老鼠被称“老”呢？有人说这里的“老”是词缀，本身没有意义。但如果把它当成实词，是否也挺恰当？

十二生肖鼠为首，虎蛇牛马跟后头，这事便够说道的。小老鼠凭啥排第一？详说这事，搬个小马扎怕够听半天的。简单说，有“鼠咬天开说”。相传当初是老鼠将混沌一团的天地咬开，使宇宙成型。类似神话在少数民族中也有记述。老鼠开天辟地，是否功劳够大、资格够老，当排第一？有“先下手为强说”：传说玉皇大帝甄选包括猫在内的十二种动物作为人的属相，让猫通知开会排座次。这本来没老鼠啥事，但老鼠耳尖偷听到了消息，率先跑到天宫报到；而待猫通知完毕赶到天庭后，糊涂的玉帝早已排定了位子：鼠第一，猫出局。从此猫便对老鼠恨得牙根痒痒。但不管怎么说，老鼠是凭借自己的本事和聪明劲上位的。鼠为十二生肖之首，与十二地支之首“子”相配，故称子鼠。

《本草纲目》上说：“其寿最长，故俗称老鼠。”这不是说老鼠个体寿命长，而是说鼠类在地球上生活的时间长。老鼠寿命在1到3年，但鼠类在地球上已生活约4700万年，而人与猿分化也不过500万年，所以和人类比起来，鼠类可绝对是地球上的老住户了；而人类的历史有多长，老鼠伴生的历史就有多长，所以从这个意义上来说，老鼠堪称人类的老朋友。老鼠的种类繁多，全球约有1700种，我国大概170种。老鼠的繁殖力极强，俗话说：“一公加一母，一年二百五。”母鼠受孕后妊娠三周即可生育，一胎一般5到10只；

而母鼠分娩当天便可再受孕，幼鼠经过三四十天发育成熟便可生育，如此子子孙孙，致使一只母鼠实际上一一年可繁殖几千个鼠崽，故老鼠被奉为多子多福的“子神”。

老鼠还被尊为财神。俗话说：“仓鼠有余粮。”老鼠有挖洞储粮的习性，引申为积财之意。清代学者薛福成在《庸庵笔记》中说：“北方人以狐蛇猬鼠及黄鼠狼五物为财神。民家见此五者，不敢触犯，故有五显财神庙。南方亦间有

们的事业是从一只老鼠开始的。”

人对老鼠的感觉很复杂，一句“老鼠过街人人喊打”，又要把“老朋友”赶尽杀绝了。老鼠偷吃粮食、咬烂东西、到处打洞、传染疾病等，确实令人头疼。但这是站在人的立场上说的。站在鼠或第三方立场呢？鼠像其他动物一样没有进化到会生产粮食，所以只能觅现成的，包括人类的粮食，这恐怕不能定性为“偷”吧？老鼠咬东西是为了磨牙，这是其生理特点决定的，



○ 周振国

鼠无大小皆称老



之。”我国北方一些地方便有鼠猬驮宝的年节活动，即把面团做成老鼠或刺猬背上驮着元宝模样的面点，然后蒸食，以祈盼发财致富。

老鼠聪明机智、古灵精怪，因此又常常成为文学和影视作品，特别是儿童文学和影视作品的题材。儿歌《一只小老鼠》《小老鼠上灯台》，动画片《米老鼠和唐老鸭》《猫和老鼠》《舒克和贝塔》等，伴随多少人度过童年时光。特别是米老鼠、杰瑞、皮卡丘这些小老鼠的艺术形象，成为孩子们心中充满智慧、机智勇敢、可亲可爱的小精灵。近年来的电影《精灵鼠小弟》《捕鼠记》等，也不断给人带来笑声。迪斯尼公司创始人华特·迪斯尼曾对其员工说：“我

否则不断快速生长的门齿会让它无法生存；到处打洞是家居或藏身需要，人类不也到处盖房或挖洞吗？至于传染疾病，也不是人家的主观意愿，不过是客观过错罢了。说到底，都是地球苍生，你拿人家做实验、试新药，据说还准备开发人家身上的肉以食用，都和老鼠商量了吗？地球资源都快被人类“霸占”光了，人家怎么就不能来“偷”一点？世间万物都成了人类的资源，人家怎么就不能确认下自己的生物本性？鼠患要除，虫害要治，但人类也要学会和万物共处，古人的“为鼠常留饭，怜蛾不点灯”，恐怕不仅仅是一种情怀，更是一种理念。

☑（作者单位：战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院）



○ 刘泉锋

春节是中华民族最重要的传统节日，是亿万人生命的标尺。在我们心里，它就是最美妙的时刻，其间留下的记忆是那样弥足珍贵。



一挂鞭炮

我出生于上世纪60年代，小时候最期盼的就是过年。春节这天，不仅能吃上白馍大肉，还能有钱买上一挂鞭炮，满足男孩子之喜好。每到春节，只要能拿到几角压岁钱，就会毫不吝啬买下鞭炮，再拿到小同伴面前去炫耀。

那时的鞭炮像麦秆那么细，我们都叫它“麦秆鞭”，谁都舍不得整挂点燃，都是一个一个放的。

那一年，我不过六七岁，春节早上拿到压岁钱后，就带着弟弟到村中心代销点买了一挂鞭炮。回到家里，从上面拆下十几个分给弟弟，其余都藏在家里一角放杂物的竹篓里。我郑重地告诉弟弟，先不要放，等前半天小伙伴们放完了、热闹过去了我们再放，好让他们眼馋。

到了下午，鞭炮声果然渐渐平息，我正准备行动，忽然听见寨子东边的麦场里响起了密集的鞭炮声，噼里啪啦，好不撩人。我急忙去拿竹篓里的鞭炮，却怎么也找不到，弟弟无踪无影，问题严重了，是不是弟弟偷走了我的鞭炮？

我急忙跑出家，奔麦场跑去，

远远看见那里有好多小伙伴。弟弟在那里胳膊一扬，鞭炮声随即在他头上炸响，闪出一道道电光。果不出所料，确是弟弟偷走了鞭炮，我的设想都让他实现了。我大声喊叫着，愤怒地跑了过去。弟弟看见我怒气冲冲的样子，撒腿就跑。我追着他，一路骂着坏蛋，直到村外的大路上才把他捉住。抢过他手里的纸包，看到我的鞭炮只剩下寥寥几个，一时气煞，压倒他打了起来……

这一打让我愧疚了半辈子，后悔了半辈子，以至于多年前弟媳与我爱人聊天，还说起我小时候总爱欺负弟弟，这件事恐怕就是铁证之一。是谁告诉她的？弟弟还是父母？已无需考究，总之那时欺负弟弟是我的家常便饭。谁叫我是哥哥呢？谁叫那时就那么穷呢？你看现在的孩子，哪个还在乎那区区一挂鞭炮呢？



顺风车

1994年春节前，我还待在小秦岭深处的金矿区。朋友在那里搞了个项目，因为忙，托付我春节在山上照看。我应了，决定就在山里过年。但年前那些天，看着人纷纷向山下拥去，整个山谷变得空荡荡的，我的心也越来越不安。

到了大年三十，终于挺不住了，早上起来我就整理背包回家。沿着

崎岖的山路向下走，眼睁睁地看着拉矿的车，一辆接一辆从身边经过。走到一个加水站，发现一辆矿车停在那里给轮胎冲水，心里一动，想说说好话，搭趟顺风车。谁知刚开口就遭到了拒绝，我仍不死心，毕竟照这样走下去，到山脚的镇上连回家的客车也坐不上了。这时我想起了在矿区当领导的表哥，我向司机说明了我们的关系，他却好像没有听见似的，毫无回应。我站在那里发窘，只觉得全身的血都涌到了脸上。我一咬牙，决定只要车一开，就立马爬上去，这趟车我搭定了。

没想到司机却在出发前招手示意我上车。我欣喜若狂地爬上去，车开了，沉重的矿车伴着吱呀的刹车声，顺着弯曲的山道小心向下开。路边是陡峭的深沟，我几乎趴在了后仓的矿堆上，双手紧紧抓住前边的护栏，就像在沟上飞，心里不住祈祷，甚至几次都想喊司机停车。

中午时分，终于到了镇上，正赶上一辆去县城方向的客车。但挤上去刚占了座位，车主就漫天要价。车上的人吐着舌头，纷纷往下走，我也跟着下去。转悠了一圈竟无别的车可乘，而那车也已载满乘客开走了。

真让人后悔死了！这时，太阳已经开始西落，镇上的鞭炮声此起彼伏。想着还有几十里路要走，心里那个着急呀。就在这当儿，猛然

看见街边有辆三轮车在装货，听意思要去县城。我什么也不顾了，蹭过去就帮人家装车。车装好了，开车的心里过意不去，便让我趴在高高的货堆上边。司机在下面千叮万嘱咐，一定注意安全呢。

三轮车开了，嗒嗒声震耳欲聋，虽然比汽车慢许多，但毕竟要比步奔快多了。我趴在车上，脸贴着货物，双手死死抓着绳索，听着耳边呼呼的风声。想起自己曾是一名代课教师，还经常被人唤作作家，想起口袋里还装着地区文联发放的记者证，而今天就这般狼狈地趴在矿车上、三轮车上，向人说自己根本不愿说的好听话，一种屈辱感油然而生，泪水顺着脸颊流了下来。

但那种复杂的心情很快就过去了，因为三轮车已经爬到了塬的高处，从这里可以望见远处我家所在的村庄，望见了村里的袅袅炊烟。只要能回到家人身边，与他们待在一起，团团圆圆过个年，受这点委屈算什么呢，该高高兴兴才对呀。



大年值班

2005年，我在豫西小秦岭某金矿办公室工作。那一年春节我们都回家过年，朋友大魏却走不了。他所在的坑口只有四个人，大家都不想在初一这天值班，眼看僵住了，大魏忙说：“别为难了，还是我值

班，你们尽管回家过年吧。”

第二天早上，大魏站在坑口，看着对面村子里的人穿红着绿，东奔西跑地忙着拜年。突然一个10岁左右的小男孩顺沟跑过来，边跑边哭。“大过年的，哭什么啊？”大魏急忙拦住小孩问，小孩哭得更凶了，原来父亲让他把牛从牛圈拉出来，拴到房后的树桩上，他只顾看旁边的小孩放鞭炮，结果牛跑了也不知道。父亲打了他，现在全家都四处找牛去了。

小孩哭着继续顺谷底往前走，他以为牛跑到这道岔里了。眼看孩子那瘦小的身影就要消失在密密的树林中，大魏不放心，喊了声追上去，领着小孩挨着山坡找。从早上八九点找到中午12点多，愣是没看见牛的影子。拐回来时，孩子实在走不动了，大魏就背着孩子往回走。回到坑口时已是下午1点多，结果出事了。

原来大魏走后不久，总公司的领导在矿长的陪同下来坑口拜年。这年拜得挺突然，历届领导都没有这么干过，是新领导出的新招。矿长急忙给坑口打电话，大魏已经跟小孩找牛去了，工程队的人接到电话，以为是矿部办公室查岗，就说是大上厕所去了。谁知到了坑口，看不见值班的大魏，总公司领导很恼火，批评了矿长几句，直接领人原路返回了。

这下有大魏好果子吃了，矿长的批评可比总公司领导凶十倍。最后结果是，在矿上通报批评，取消值班补助，还要在年后一上班到总公司说明情况。看这班值的！

正月初八，大魏到公司说明情况。见了经理，他忙承认自己的错误，并交上矿长已经看过的检讨书。经理并没有发火，而是语重心长地说：“其实离开坑口几个小时也没关系，毕竟工程由工程队负责，你们只是监督指导。但话说回来，咱们既然设了这个岗位，那就必须坚守。如果其间突发重大安全事故，我们连人都不在，上报和抢救的工作谁来做，你知道那样的后果吗？”

大魏低着头，脸上写满了后悔。最后，经理叹了口气问：“那头牛找到了没有？”大魏说：“其实牛没跑远，就在他家后面的另一个小岔道里。”经理听了，不由笑了起来。

第二年，公司一纸调令，调大魏到甘肃某项目地，提升他为那里的副经理。

说到这件事，有人说多亏大魏那年值了大年班，有人说多亏那孩子牛丢了让大魏碰上了。其实，我并不那样认为，那些都不是主要原因，最重要的是大魏是一个值得信赖的人。人们常说机会总是留给有准备的人，在做人上，我的朋友大魏是认真的。（作者单位：灵宝市自然资源和规划局）

“智慧平顶山”项目建设掠影

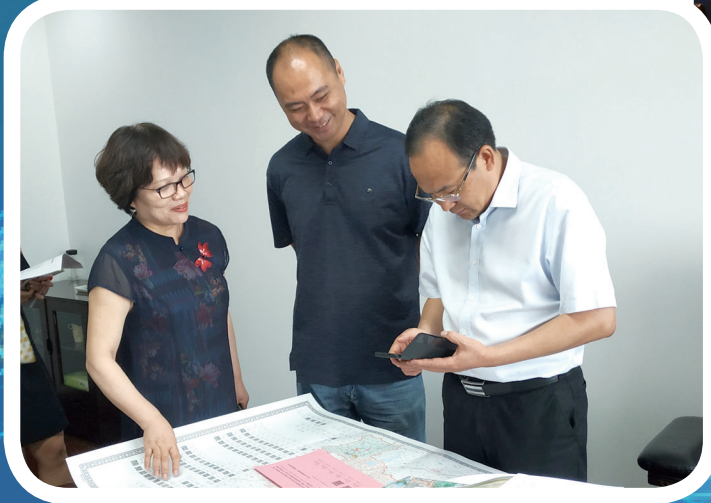
2019年12月16日，由平顶山市测绘地理信息局和河南省遥感测绘院共同完成的智慧平顶山时空信息云平台建设国家试点项目顺利通过了自然资源部组织的专家组验收。本期《图说测绘》栏目带您回顾“智慧平顶山”项目近三年的攻坚克难建设历程以及应用场景，看一看智慧宜居的“新鹰城”是如何冉冉升起的。☑



● 智慧平顶山时空信息云平台项目启动



● 平顶山市委书记周斌专程调研“智慧平顶山”建设



● 平顶山市副市长魏建平查看露天矿山全景地图



● 引入车载移动激光测量设备



● 投入技术、质检精干力量近百人



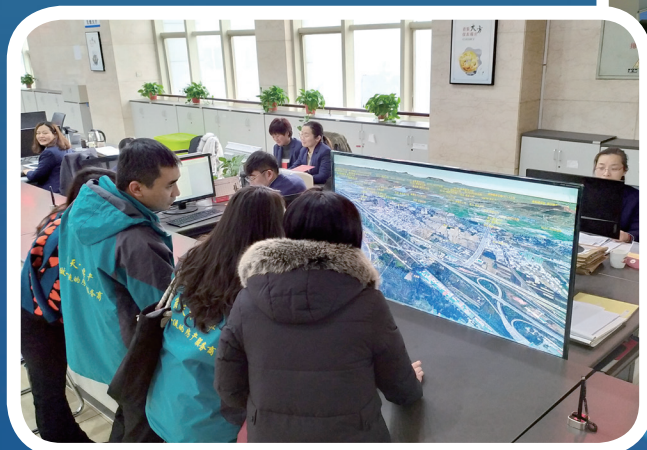
● 与平顶山市水利局对接应用需求



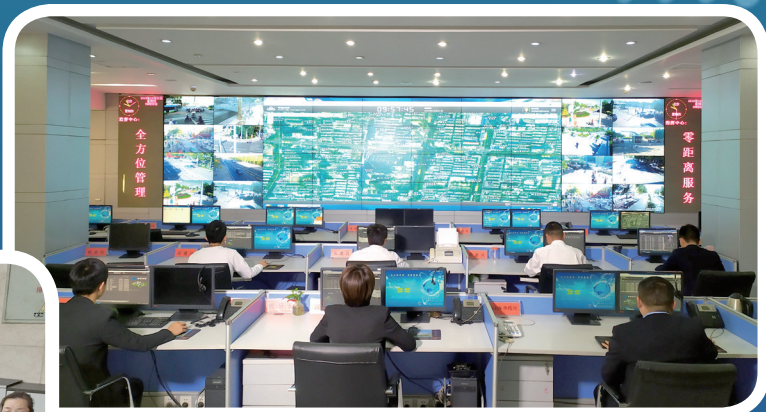
● 采集平顶山市博物馆室内三维数据



● 采集城中村“双违”数据



● 三维实景大数据服务不动产登记

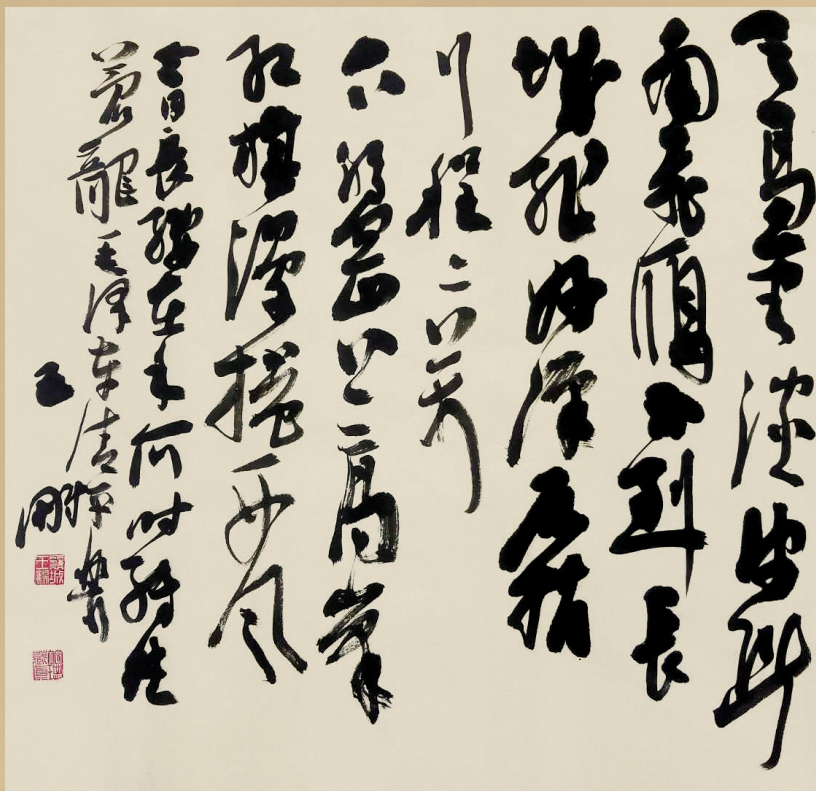
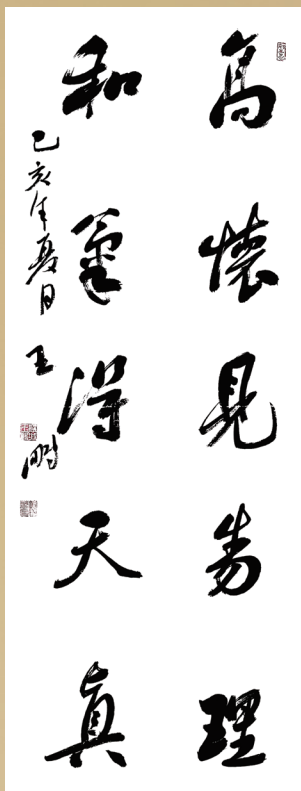


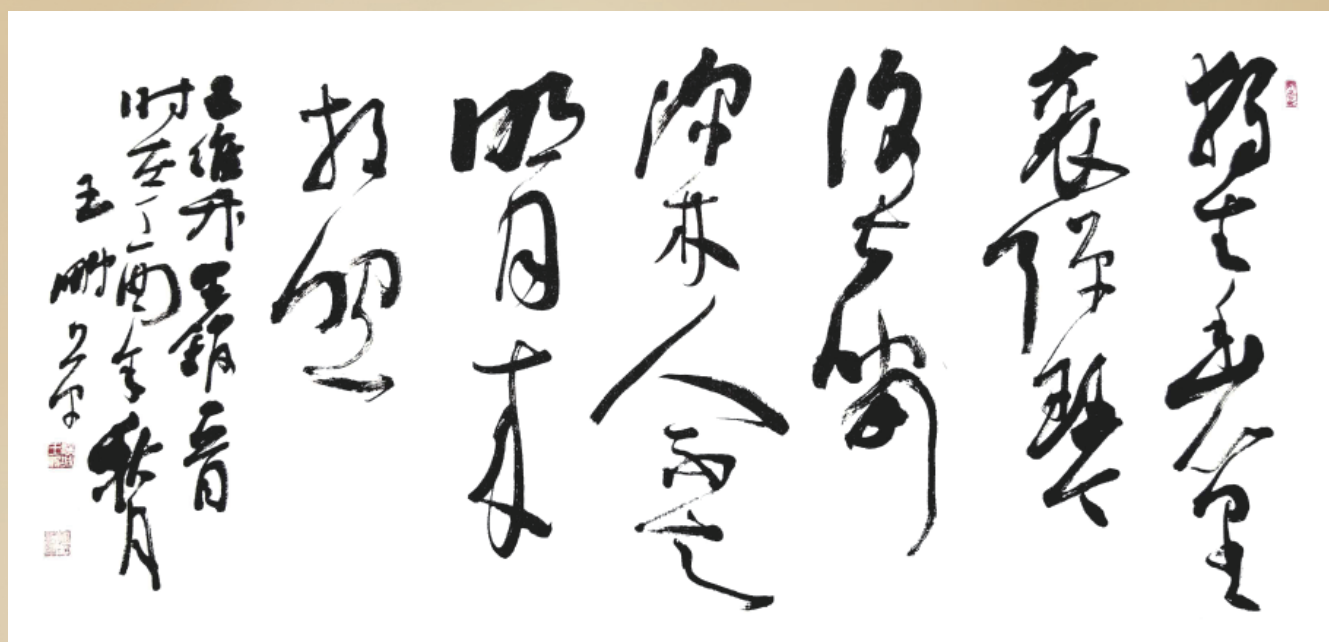
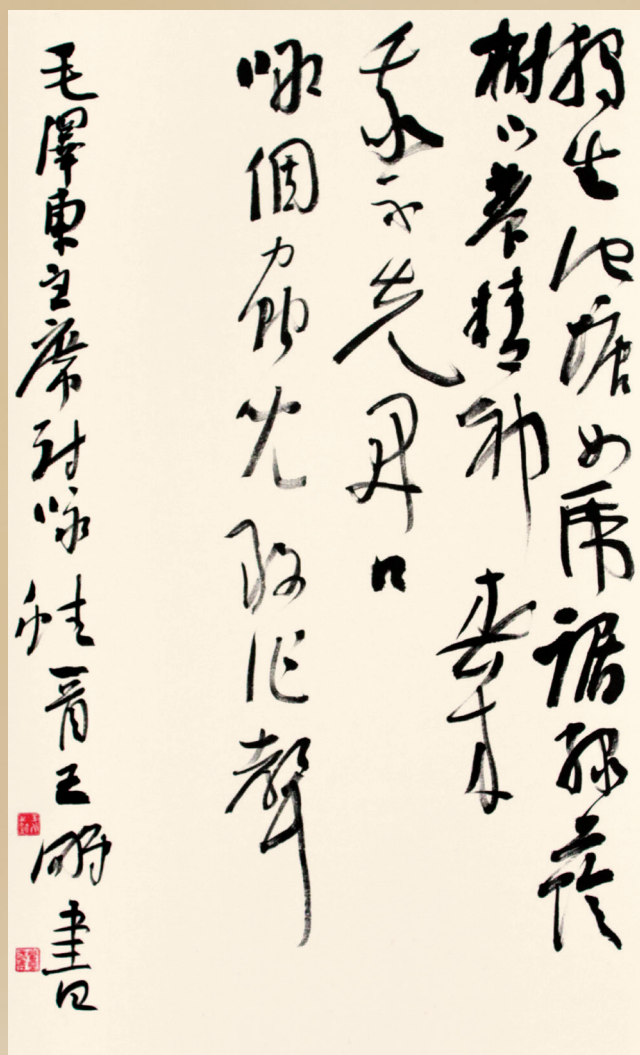
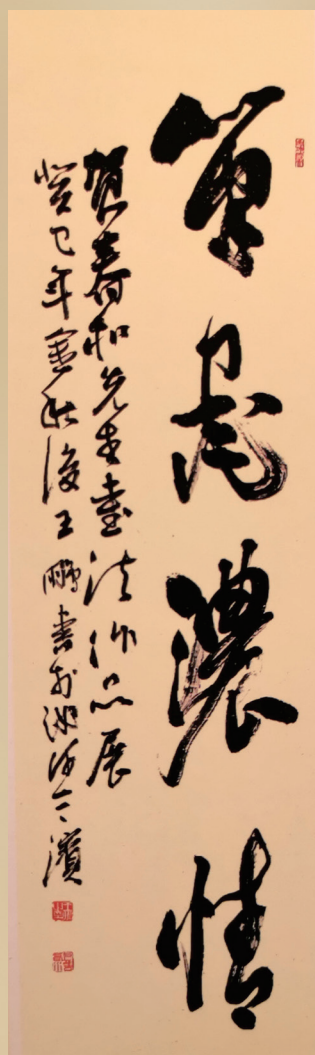
● 项目成果服务数字化城市管理

王鹏书法作品欣赏



王鹏，1974 年出生，河南省襄城县人，中共党员，供职于许昌市襄城县文联，现为襄城县政协委员、襄城县专业技术拔尖人才、河南省书法家协会会员、许昌市书法家协会理事、襄城县书法家协会副主席兼秘书长、襄城职工书画院院长。其幼楷书学颜真卿、褚遂良，行书从《争座位》《祭侄稿》入手，上溯二王，隶沉酣于《张迁》《曹全》，并旁及秦篆。其作品曾获中国首届“八一杯”文学艺术大奖赛二等奖、首届“米芾杯”全国书画展览一等奖等。





《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

省测绘地理信息局开展廉洁谈话提醒

本刊讯 2019年12月26日，河南省测绘地理信息局召开会议，开展集体廉洁过节谈话提醒。

河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝强调，元旦、春节期间是“四风”和腐败问题易发多发期，全局各级党组织和党员干部要认真学习习近平总书记关于加强作风建设的重要讲话和批示精神，严格落实中央八项规定精神，坚持从自身做起，从小事抓起，以钉钉子精神打好作风建设持久战。一要切实讲政治，树牢“四个意识”，坚定“四个自信”，坚决做到“两个维护”，勇于担当作为，以求真务实的作风把党中央的决策部署落到实处。全局干部职工特别是领导干部要做到令行禁止，坚决防止阳奉阴违和搞变通、打折扣。二要严格党纪，认真落实主体责任，切实履行监督责任，把全面从严治党落到实处。三要落实一岗双责，党员干部特别是

领导干部要带头严格执行各项廉政规定，认真做好安全生产工作；各单位要进一步落实安全防范措施，增强安全管理意识，预防各类安全生产事故发生。

省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨传达了《2019年前三季度全省违反中央八项规定精神问题情况及驻厅纪检监察组查处情况通报》，并就“双节”期间有关工作提出要求。一是认真学习上级有关精神，严格遵守各项纪律。二是采取有力措施，盯住关键部门和关键环节，营造风清气正的节日氛围。三是紧盯节日期间落实扶贫惠民政策、帮扶救助、工作总结和谋划部署，集中整治各种形式主义、官僚主义问题。四是严肃整治领导干部利用名贵特产类特殊资源谋取私利的问题。五是纪检监察部门要主动作为、履职尽责，按照要求开展监督检查，强化责任追究。六是严格落实“双值班”和报告制度。☐（杜啸宇）

省测绘地理信息局开展安全生产检查工作

本刊讯 为深入贯彻习近平总书记关于安全生产的重要指示精神，认真落实李克强总理在国务院常务会议上的有关要求，全国、全省安全生产电视电话会议及王国生书记关于安全生产的指示精神，1月8日，河南省测绘地理信息局副局长毛忠民深入局属各单位，督导检查消防安全生产工作。

毛忠民一行查看了局属各单位办公室、作业室、储物室等区域，对易出现安全隐患的资料库、档案馆、印刷厂等区域进行了重点检查，并现场抽查了灭火器及室内消火栓的完好情况。毛忠民指出，冬季是安全生产事故的高发期，各单位、各部门要从严管理、狠抓落实，切实做好安全生产工作，有效防范和遏制重特大事故发生，确保安全生产形势稳定。

对于发现的问题，毛忠民现场提出了整改意见，



明确了整改要求和时限，要求各单位有关领导强化督促检查，对重点问题进行跟踪督办，确保问题整改落实到位。☐（陈庆贺 / 文、图）



青海卓尔山 赵京生 / 摄