

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 11 期
总第388期



卫星遥感让自然资源监测更精准

付治河：探索不息 创新不止



思微智能监测系统

集模块化的GNSS/全站仪/传感器三大数据处理引擎于一体，满足水利/矿山/隧道/基坑等多种在线自动化监测需求。



微信公众号



抖音企业号



ISSN 1674-053X



9 771674 053074

下半月 定价：10元



扫码关注微信



地质灾害监测



公路铁路边坡监测



水库大坝监测



尾库坝矿山边坡监测



桥梁监测

2020年全国国土测绘工作会议 在京召开



10月30日，2020年全国国土测绘工作会议在北京召开。自然资源部党组成员、副部长王广华出席会议并讲话，自然资源部国土测绘司司长武文忠作工作报告。会议明确，新时期测绘工作将做好“两服务、两支撑”。

此次会议召开正值党的十九届五中全会闭幕之际。会议认真学习了党的十九届五中全会精神，研讨交流了国土测绘重点工作推进情况，谋划了明年乃至今后5年的国土测绘工作。

据了解，一年多来，全国国土测绘领域克服新冠肺炎疫情带来的不利影响，各项工作取得重要进展。2020年，珠峰高程测量成功实施，首次采用北斗定位技术，由国产高精度测绘装备担纲，填补了珠峰地区航空重力空白，将人工重力测量推进到珠峰峰顶。根据国务院“放管服”改革精神，自然资源部主动推进改革事项，拟压减测绘资质类别等级三分之二以上，并合理降低准入门槛。研究形成了《关于推进工程建设项目“多测合一”改革的意见（征求意见稿）》。大力推进新型基础测绘体系建设，完成了上海市新型基础测绘试点，正在加快推进武汉、宁夏试点工作。持续推动智慧城市时空大数据平台建设，2019年验收了9个试点城市、批复了7个试点城市。全力推进实景三维中国建设，截至今年10月底，组织完成了约826万平方千米2.5米分辨率卫星立体影像获取、区域网平差，约400万平方千米10米格网数字高程模型（DEM）、约322万平方千米的2米分辨率数字正射影像（DOM）生产。

会议强调，新时期测绘工作要准确把握“两服务、两支撑”的根本定位，即支撑自然资源管理，服务生态文明建设；支撑各行业需求，服务经济社

会发展。

在支撑自然资源管理，服务生态文明建设方面，要准确把握机构改革带来的思想观念、工作内容、工作方式的变革，把握中央对自然资源管理的要求、方向和趋势。确立测绘工作在“以立体空间位置作为组织和联系所有自然资源体的基本纽带，以基础测绘成果为框架、以数字高程模型为基底、以高分辨率遥感影像为背景，形成一个完整的支撑生产、生活、生态的自然资源立体时空模型”中的“框架、基底、背景”的定位与作用。

在支撑各行业需求，服务经济社会发展方面，要进一步加强测绘行业管理，优化营商环境；持续深化卫星导航定位基准站社会化应用，加快组建全国卫星导航定位基准站“一张网”；大力发扬钉钉子精神，确保工程建设项目“多测合一”改革早日落地见效。同时，测绘工作要坚持总体国家安全观，科学界定和准确把握政府管理与市场配置之间的界限，既充分释放市场活力，又坚决守住国家安全底线。

会议明确了新时期国土测绘工作的主要任务。一是夯实发展根基。加快推进基础测绘转型升级，创新测绘产品表达形式、技术方法、组织实施、管理方式等；推动新型基础测绘体系建设，加快构建实景三维中国，推进全球地理信息资源建设。二是加强技术创新。促进测绘技术与关联技术融合，不断提升测绘的科技供给。三是加强法治保障。认真梳理评估，加强对相关法律法规和政策的制修订。四是形成工作合力。提升市县测绘管理能力，压实市县测绘责任，加强部、省、市、县4级测绘业务工作统筹。五是持之以恒加强测绘队伍建设。□
(文章来源:《中国自然资源报》作者:赵玲玲 陆芬)

卫星遥感：自然资源监测的“千里眼”

◎ 王红闯

2019年1月，自然资源部国土卫星遥感应用中心正式挂牌成立，主要负责自然资源陆地卫星遥感应用，为自然资源调查、监测、评价、监管、执法提供卫星遥感数据、信息及产品、技术和业务支撑，同时统筹海洋、林草卫星遥感应用需求。

一年多来，依托光学、高光谱、雷达等在轨陆地卫星协同组网观测，自然资源卫星遥感应用实现了良好开局，我国遥感调查监测能力大幅度提升。从建设用地拓展为山水林田湖草全要素，由数量转变为数量、质量、生态三位一体，卫星遥感服务于自然资源调查监测、确权登记、国土空间规划、用途管制、生态修复等自然资源主责主业，同时支撑国家重大专项工程建设。

自2019年12月成立以来，在河南省自然资源厅和省测绘地理信息局的坚强领导下，河南省自然资源卫星应用技术中心紧跟国家步伐，按照“保障自然资源需求，服务全省多领域”的职责定位，围绕自然资源主责主业，不断推动卫星遥感在农村乱占耕地建房、卫片执法、违建别墅清查等方面的高效利用，开创了支撑服务自然资源监测监管的新局面。同时，积极拓展行业应用，提高国产卫星服务经济社会发展管理的水平。

生态文明建设驶入快车道，如何摸清自然资源家底、及时掌握动态变化？对卫星遥感来说，这是时代赋予的新命题。当前，自然资源卫星遥感应用实现了良好的开局破题，但要更好地支撑自然资源管理能力现代化，笔者认为，还需练好“答难题、解新题”的硬功夫。

一是打造卫星观测体系。针对山水林田湖草等自然资源观测要素的不同特点，整装建设可见光、高光谱、热红外等光学遥感，以及雷达、重力、磁力等多种观测手段并存的高、中分辨率卫星观测平台，形成全覆盖、全天候、全要素的遥感信息获取能力，实现从周期性调查到动态化监测的转型升级。

二是创新卫星遥感关键技术。加强遥感应用与云计算、大数据、人工智能等前沿技术的交叉融合，着力向自动化、规模化、定量化、智能化方向转型；全力提升影像处理的实时化、智能化、融合化水平，打造有效利用遥感数据资源的核心技术和软件平台。

三是拓展卫星遥感应用领域。围绕自然资源调查、监测、评价、决策全过程，瞄准业务工程和决策管理需求，建设业务流程清晰、标准规范统一、产品持续配套的卫星遥感业务应用系统，支持山水林田湖草多层次监管应用，满足自然资源遥感调查监测任务的要求。

四是创建卫星遥感应用平台。加强遥感应用系统的平台建设，构建省级卫星遥感应用体系，形成统分结合、部省联动的自然资源遥感应用技术体系，推动建设技术创新中心，打造高水平、有特色、国际化的自然资源遥感服务平台。

五是协调统筹卫星遥感应用。统筹谋划卫星应用重大工程、重大专项、重点研发计划以及卫星应用发展规划，通过牵头组织项目更好地集聚创新要素，着力推进卫星数据、信息、技术、标准共建共享共用，提高共享融合水平，增强服务保障效能。

当前，在这个遥感技术大爆发、国产卫星体系日渐完善、自然资源等行业应用日益深入和全面的时代，河南省卫星中心要紧抓中部地区崛起、黄河流域生态保护和高质量发展重大战略机遇，围绕自然资源主责主业，以提高山水林田湖草自然资源全要素、全覆盖、全天候调查监测及监管能力为目标，充分发挥既有优势，增强遥感应用合力，着眼大局，凝心聚力，全面提升自然资源遥感应用的能力和水平，让卫星遥感真正成为自然资源监测监管的“千里眼”。



资源导刊 信息化测绘

2020年 下半月 第11期 总第388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 交流群：185394654

顾问

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

编委会

主任 刘济宝
副主任 何晨 毛忠民 宋新龙
成员
贺奕 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
副总编：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
本期责编：王敏
文字编辑：王敏 关寒冰
陈庆贺
论文编辑：方乐道
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 卫星遥感：自然资源监测的“千里眼”

国内要闻

- 4 《全球生态环境遥感监测2020年度报告》发布 等9则

时政传递

- 6 我国大力推动测绘工程领域“放管服”改革
河南着力推进2020年地理国情监测工作
7 全国测绘科技信息网中南分网第三十四次学术信息交流会召开

特别关注

- 8 卫星遥感让自然资源监测更精准

政策解读

- 12 以信息化支撑自然资源调查监测成果应用服务

测绘广角

- 14 测绘速度彰显服务效率
——开封市祥和房地产测绘大队服务不动产办证小记
15 数字桐柏地理空间框架建设项目通过验收
牵手“电信”拥抱“5G”河南沁阳智慧城市建设签约
16 河南运用实景三维开展矿山生态环境恢复治理
测绘助力农村乱占耕地建房摸底排查工作
17 点赞！河南省遥感测绘院科技创新工作硕果累累

经天纬地

- 18 付治河：探索不息 创新不止

行业前沿

- 20 扫描地灾潜伏的隐秘角落

经验交流

- 23 地信产业如何迈向更高质量发展？

技术应用

- 25 基于Cesium的三维移动端GIS开发与应用
28 超紧INS/北斗集成系统的采集和回路控制探讨
31 倾斜摄影测量技术在农村房地一体调查颁证项目中的应用
33 不动产登记存量数据整合土地数据库技术研究
35 面向新基建的时空大数据深度融合方法及应用

地图故事

- 38 《汉都城图》：世界级大都市之图

地信法制

- 40 如何规范使用互联网地图？

文苑撷英

- 41 人生贵适意
42 美景不止十里长
43 向错失的良机道声谢
44 南水北调干部学院参培有感（组诗）

艺术欣赏

- 45 我手写家风
——家庭助廉书画作品欣赏

理事单位

- 47 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

封面

思微智能监测系统 思拓力 / 供图

关注

《全球生态环境遥感监测2020年度报告》发布

11月27日,《全球生态环境遥感监测2020年度报告》(以下简称《报告》)在北京发布。报告持续关注全球生态环境典型要素、全球性生态环境热点问题和重点区域,聚焦“南极冰盖变化”“全球大宗粮油作物生产与粮食安全形势”及“全球城市扩展与土地覆盖变化”3个专题,生成了全球首个长时间序列全南极冰架崩解逐月精细观测产品等数据集,分析了南极冰盖表面融化、冰架崩解和企鹅栖息地分布的时空变化特征及其之间的关联性,监测了全球农业主产区粮油作物生产形势,评估了新冠肺炎疫情、沙漠蝗虫、湄公河下游干旱、长江中下游洪涝等灾害对粮食生产的影响,开展了全球城市扩展监测及地表覆盖组分的模式分析,可为气候变化、粮食生产与供应、城市可持续发展等政策制定提供数据和决策支持。

《自然资源部科技创新平台管理办法(试行)》出台

近日,自然资源部办公厅印发《自然资源部科技创新平台管理办法(试行)》(以下简称《办法》)。原国土资源部、国家海洋局、国家测绘地理信息局有关重点实验室、工程技术创新中心、野外科学观测研究基地的多项管理办法同时废止。

《办法》明确了创新平台的目标任务、功能定位和管理原则,提出了实验室、创新中心和野外站的认定条件、申请认定程序、合作共建要求等,并对自然资源部、主管单位和依托单位的职责进行了清晰界定,在强化“放管服”的同时,建立动态调整机制。

自然资源部正按照基础研究、关键技术研发、科技成果转化、科技资源共享服务等科技创新活动特点,在具备竞争优势的学科领域,有序布局建设一批部重点实验室、工程技术创新中心和野外科学观测研究站,为自然资源治理理论创新、技术创新和转化应用打造科技支撑力量。

北斗三号加入国际民航组织标准 取得重大里程碑成果

近日,在国际民航组织导航系统专家组第六次全体会议上,北斗三号全球卫星导航系统189项性能指

标技术验证全部通过,表明北斗三号全球系统为全球民航提供服务的能力得到国际认可。

按照国际民航组织有关要求,四大全球卫星导航系统均需为完成相关技术标准指标验证提供充分的论证材料,并得到其他三个系统一致认可后方能通过验证。自2010年起,中国卫星导航系统管理办公室组织20余家民航领域及北斗系统工程建设单位,开展了大量的标准研究、指标验证、性能测试、国际协调等工作,突破多项重大关键技术,历时10年,参加国际协调会议50余次,提交各类文件百余份,共千余页,答复问题2000余项。后续,国际民航组织导航系统专家组将本次会议成果上报空中航行委员会审议,通过后就标准草案征求各国意见,确认后正式向全球发布。

全国首个应急专家管理信息系统建成运行

近日,由山东省开发的全国第一个应急专家管理信息系统建成运行,面向全国组建了山东省首批应急管理专家队伍,实现了应急专家派出、使用、管理的线上完成和专家移动端接收查询任务等功能。

据介绍,该系统按专家专业和任务类别进行网格化设置,共分为4个领域、20个主要行业、79个重点行业及261个专业;明晰专家应急处置类、咨询服务类、现场检查类、评审评估类、宣传培训类及其他等六大类的任务类别,实现精准调用符合条件的专家。专家完成任务后,在线上传任务报告完成评价,并可在在线完成报销审批流程。通过这一流程设计,实现了专家派遣的“双随机”、专家线上审签的全流程管理功能。后续,系统还将通过专家管理模块实现对专家审核、评价、“黑名单”、培训记录等管理功能。



中国地名大数据中心在北京启动

11月24日，中国地名大数据中心在北京启动。该中心由中国地名学会主导发起，旨在贯彻落实“数字中国”国家大数据战略以及中共中央、国务院关于地名文化建设的相关要求。

据了解，中国地名大数据中心将立足国家地名地理信息产业，聚焦地名地理信息公共管理服务，做好全国地名地理数据汇聚整合、共享开放、应用融合等数据采集、更新、管理和使用工作，开展针对地名地理信息公共管理服务的大数据、物联网、云计算、人工智能、地理信息集成等新技术新模式应用研究，为政府、企业及其他社会需求提供高效、通用、可扩展的舆情监测、数据分析、数据挖掘等大数据产品和服务。

科技

我国首颗自主高光谱业务卫星投入业务化运行

11月16日，5米光学业务卫星正式在轨交付自然资源部，标志着我国自主建造并成功运行的首颗高光谱业务卫星进入业务化运行阶段。

据了解，5米光学业务卫星于2019年9月12日成功发射，在自然资源、应急管理、生态环境、住房城乡建设、交通运输、农业农村等领域开展了行业应用测试，顺利完成全部在轨测试内容。测试表明，高光谱卫星在矿物、植被、水体、土壤定量化分析方面具有应用优势，为我国高光谱卫星业务化应用建立了基本卫星产品及指标体系。

下一步，自然资源部将充分用好国产卫星遥感数据，深入挖掘卫星高光谱应用潜能，在自然资源调查监测工作中充分考虑利用新型卫星遥感技术；做好卫星工程运控应用管理，及时发现总结应用经验和技術问题，促进后续卫星工程研发制造水平提升，实现卫星工程由数量型向质量型转变。

我国首次成功获取FAST周边环境10厘米高分辨率雷达测绘影像

今年以来，贵州省自然资源厅牵头组织国内先进技术力量，实现了“中国天眼”500米口径球面射电望远镜（FAST）周边环境高分辨率干涉SAR观测数据的获取，这是世界上首次成功获取FAST周边环境的

10厘米高分辨率雷达测绘影像。

据悉，贵州省自然资源厅采用的机载毫米波干涉SAR系统，具有远距离全天时全天候作业能力、高分辨率成像能力和自动目标识别能力，适合于大范围高分辨率遥感数据定期、快速、及时获取任务，尤其是地形复杂、气象多变的西南地区。此外，该系统能够充分利用地物回波的频率、极化、强度和相位等特性，实现地物精细化分类，有望成为自然资源监测新兴的、可靠的技术手段。

数字

全球30米地表覆盖精细分类产品发布

近日，中国科学院空天信息创新研究院研究员刘良云团队发布了2020年全球30米地表覆盖精细分类产品。目前，该数据集已在地球大数据科学工程数据网站免费共享。

作为全球首套2020年30米精细地表覆盖产品，该数据集及时反映了2020年全球陆地区域（除南极洲）在30米空间分辨率下的地表覆盖分布状况，为地表相关应用提供了最新的数据支撑，对于全球变化、可持续发展分析及地理国情监测等具有重要意义。

经过多年研究，刘良云团队突破了全球30米地表覆盖多时相自动化精细分类关键技术，于2019年9月发布了精细分类体系的2015年全球30米地表覆盖精细分类产品，并在此基础上做了大量优化工作，例如结合定量遥感反演模型进一步深化分类体系，利用多源辅助数据集和专家先验知识集改善原来存在的少量错分和漏分问题等。

《北斗卫星导航术语》等19项北斗领域国家标准正式发布

日前，国家标准化管理委员会发布2020年第26号公告，批准发布《北斗卫星导航术语》等19项北斗领域国家标准，涵盖基础、数据格式、芯片、模块、终端、模拟器和全球连续监测评估系统等多个重点领域。

本次发布的19项国家标准由全国北斗卫星导航标准化技术委员会归口管理和组织制定。19项标准发布实施后将有效规范北斗基础产品的数据格式、指标体系和测试方法，解决目前北斗系统稳定运行、应用推广和产业化对国家级标准的迫切需求。☑

我国大力推动测绘工程领域“放管服”改革

测绘资质类别等级总数由 138 项压减到 20 项

◎ 朱隽

11月24日，国务院新闻办公室举行国务院政策例行吹风会，自然资源部副部长王广华介绍了深化测绘资质改革有关情况。

据介绍，测绘资质管理是《测绘法》设立的对从事测绘活动单位的行政许可，目的是维护国家安全、工程建设安全和人民群众的生命财产安全，促进地理信息产业发展。这项制度已经实施了25年，其间经历了4次改革，目前全国共有测绘资质单位2.2万多个。

王广华表示，为进一步优化测绘营商环境，激发市场主体发展活力，此次测绘资质改革方案主要有四个方面的举措：第一，压减测绘资质类别等级。将测绘资质由4个等级压减为2个，测绘资质类别等级总数由138项压减到20项，压减幅度达到85.5%。

第二，下放甲级资质审批权限。除导航电子地图制作甲级资质保留在自然资源部审批外，其余9项甲级资质审批权限下放到省级自然资源部门。第三，合理降低准入门槛。取消没有法定依据的前置考核条件，降低非测绘专业技术人员和非常用贵重装备的考核要求。第四，压减审批时限和材料。将审批时限由20个工作日压缩到15个，压减6项证明材料，继续实行“不见面”审批，大力推行测绘资质的电子证书。

王广华表示，自然资源部将进一步完善改革方案，出台测绘资质管理政策，做好新旧政策的衔接过渡，给予市场主体一年的过渡期，在人员认定方面按照“老人老办法、新人新办法”的原则，确保改革平稳过渡和尽快落地见效。☑（文章来源：人民日报）

河南着力推进 2020 年地理国情监测工作

◎ 本刊记者 陈庆贺

11月5日，河南省自然资源厅总工程师薄志新一行到河南省测绘地理信息局组织召开专题会议，推进全省地理国情监测工作。河南省测绘地理信息局副局长毛忠民参加会议。

会议指出，国家基础地理国情监测数据是我国不可或缺的基础性、战略性资源，在服务经济社会发展、维护国家主权安全以及推进信息化建设等方面发挥了重要的保障和支撑作用。有关单位要提高站位、精心组织、密切配合，根据国家和省级要求完成任务。

会议详细介绍了项目进展情况以及实际生产中遇到的问题，针对目前面临的时间紧、工作量大、资金短缺、设备陈旧等困难，进行了研究讨论，并就技术质量控制、技术创新、软硬件保障等作了具体部署。会议要求，有关单位一要明确目标责任，倒排工期，优化配置资源，统筹安排各项工作；二要加强质量控制，严保测绘成果质量，确保数据成果一次性通过验

收；三要通力合作，及时沟通，高效推进调查监测工作；四要加大宣传力度，做好项目开展期间涌现出的先进人物和先进事迹的宣传报道工作。

此次会议统一了各生产单位的思想认识，进一步明确了工作思路及方法，对项目后期实施起到了积极的推动作用。☑



全国测绘科技信息网中南分网第三十四次学术信息交流会召开

◎ 本刊记者 王红闯 丁翔



11月13日，全国测绘科技信息网中南分网第三十四次学术信息交流会暨“中纬杯”无人机大赛在河南省焦作地理信息产业园举行。中国测绘学会理事长宋超智参加开幕式。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，焦作市副市长王付举等领导参加了活动。

宋超智表示，中国测绘学会作为党和政府联系广大测绘科技人员的桥梁，是推动测绘地理信息科技创新和产业发展的重要力量。在学会发展历程中，要牢牢把握测绘地理信息行业发展的的大好时代，乘势而上，开拓创新，促进测绘事业和地理信息产业的健康蓬勃发展。

就下一步测绘科技信息工作，宋超智提出三点要求。一要进一步明确职责定位，主动对标自然资源中心工作和战略需求，准确识变、科学应变、主动求变，于变局中开新局，更好地适应自然资源管理工作整体布局的新要求。要认真开展多层次、多角度的学术研究，充分发挥建言献策、学术交流、科普宣传的作用，为自然资源管理工作科学决策提供强有力的信息支撑。二要进一步扩大交流范围，树立跨界融合理念，充分与土地、矿产、海洋、地质等科技人员展开交流，与人工智能、大数据、云计算等高新技术企业沟通，力争把测绘科技信息网分会打造成为中国测绘学会享有较高声誉和较大影响力的分支机构。三要进一步丰

富学术活动内容，以达到交流信息、促进技术进步、推动成果应用的作用。

刘济宝指出，在省委、省政府和省自然资源厅的高度重视和高位推动下，近年来，河南省测绘地理信息工作充分发挥院士、专家和高校、企业的学术领军、技术领先、产业领航优势，积极推动测绘地信息与5G、大数据等新技术的融合发展，不仅与焦作市政府和解放区委、区政府共同推进地理信息应用示范产业园建设，全面打造地理信息“政产学研用”一体化产业发展模式，还主导了河南省自然资源创新基地、地理信息导航产业园建设，并不断优化营商环境，与中国测绘学会、中国移动河南分公司共同推动地理信息成果与5G技术在智慧城市、智能交通、智慧农业、调查监测等领域的智慧应用，为河南省自然资源科技创新和地理信息产业发展提供了有力支持。

据了解，自上世纪80年代，中南地区六省区的测绘同行发起测绘科技信息网活动以来，中南分网作为联系广大测绘地理信息科技工作者的纽带，不仅把每一年的学术年会办成共商发展大计、共享最新成果的高水平学术盛会，打造了充满合作机遇、引领行业发展的合作平台，还不断巩固和加强了测绘单位、测绘人员的友谊，为进一步推动测绘地理信息科技创新，深化科技与产业融合发展做出了贡献。

在学术信息交流会上，中国工程院院士王家耀以《新型智慧城市与时空大数据平台》为题，全国测绘科技信息网理事长刘纪平以《网络地理信息发现与融合技术及应用》为题，河南省测绘学会荣誉理事长禄丰年以《透明城市三维地质研究与进展》为题作了精彩学术报告。同时，8篇优秀论文在会上交流。学术信息交流会期间，还举行了“中纬杯”无人机大赛，比赛内容为无人机倾斜摄影（1:500地形图）、空中三角测量、1:500地形图裸眼三维测图。来自中南地区高校和企业共24支队伍同场竞技，角逐奖牌。河南、湖北、湖南、广东、广西、海南六省区的测绘精英代表共200余人参与了此次活动。☑



卫星遥感让自然资源监测更精准

◎ 本刊记者 王敏

2019年12月30日，河南省自然资源卫星应用技术中心（以下简称河南省卫星中心）正式获得自然资源部批准建设，这标志着河南省正式纳入全国自然资源省级卫星应用体系。

履其职，利其器，善其事。一年来，从按需提供影像到卫星影像实时处理，再到常态化季度影像生产和变化图斑提取，建立横连各厅局、纵贯各市县的卫星遥感应用技术体系，河南省卫星中心按照“资源共享 务实管用”的目标，围绕自然资源主责主业，兼顾其他行业需求，不断增强遥感影像统筹服务能力，推动卫星遥感数据高效利用，助力河南省自然资源厅实现所有业务在“一张图”上叠加遥感影像“来批、来看、来监管”，开创了支撑服务自然资源监测监管的新局面。

构建应用技术体系 拓展卫星遥感应用服务

2019年底，河南省自然资源厅厅长张兴辽到省测绘地理信息局调研时，对卫星遥感影像统筹工作提出明确要求：“要打破传统、保守的思维方式，坚持公益和以用为先原则，为政府相关部门免费推送遥感卫星影像等数据产品。抓紧打通卫星遥感影像数据推送

环节，尽快构建卫星遥感影像统筹服务团队，拓展卫星遥感应用服务领域，提高服务水平和科技创新能力，夯实自然资源管理基础建设工程根基。”

在河南省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝的带领下，河南省测绘地理信息局不断加强卫星中心建设，优化影像处理流程，调整作业模式，由按需提供影像，转变成卫星影像实时处理、定期制作镶嵌产品、专题产品专题制作，建立了一套完整的卫星遥感产品体系，可面向不同用户需求提供各种尺度级别的卫星遥感数据，大大提高了卫星影像产品服务的响应速度。

河南省卫星中心，设在河南省测绘地理信息局直属单位省遥感测绘院。近日，记者走进卫星中心，了解当前河南省卫星遥感技术体系建设情况，只见数十名技术人员正在紧张地忙碌着，有的在处理影像，有的在对比变化图斑。

“我们今天从部卫星中心一共接收了10景遥感影像。现在我正在对这些影像进行数据平差处理，将全色波段的高分辨率和多光谱影像的彩色进行融合，进而生成单景正射影像。”技术人员李瑞峰告诉记者，河南省卫星中心每天有专人负责卫星遥感数据的接收和处理，日常接收数据需1~2天完成单景正射纠正，

以便及时满足各部门需求。

“按照省自然资源厅要求，我们还以县（市、区）为单元，实现了覆盖全省2米级镶嵌影像每季度制作一次，并于下一季度首月20日前推送至厅业务处室；覆盖全省亚米级镶嵌影像半年制作一次，并于下半年首月分享至相关单位。”河南省卫星中心数据处理部主任王俊介绍。

以全省自然资源动态遥感监测监管项目为契机，河南省卫星中心建立了横连各厅局、纵贯各市县的卫星遥感应用技术体系，接入自然资源专网，打通了省、市、县网络链路，向电子政务中心等厅属单位推送正射影像产品和变化图斑等地图服务。

“遥感影像在全省自然资源系统内得到共享，各技术支撑单位围绕具体对象和目标开展自然资源专项监测监管，并将结果与影像一并向市、县推送，实现了全省影像和应用的省、市、县全覆盖。”河南省遥感测绘院院长、河南省卫星中心管理委员会副主任武永斌说，“目前，自然资源系统内的数据共享和应用已形成常态化机制，整个技术体系已基本形成并顺利运转。卫星中心已初具规模，内部设有数据处理、创新研发、成果管理、应用服务等6个部门，配备了固定人员20人，专职负责卫星遥感数据的常态化接收、管理与实时加工处理，机动人员30人，根据数据深加工需要参与动态监测专题产品生产。”

在武永斌看来，新的职能任务要求下，河南省卫星中心有四大定位。一是服务好自然资源主责主业，保障好山水林田湖草等各业务领域对遥感的应用需求。同时兼顾其他行业需求，及时提供分发数据。二是提供遥感数据的专业化加工和处理服务，最大程度降低用户使用门槛，避免重复加工、生产。三是提供数据解译分类、变化监测、评价报告等专题产品或深层次



应用服务。四是广泛开展交流培训，把遥感技术应用推广到相关业务领域和层级部门，让越来越多的单位享用应用成果。

据统计，2020年度河南省卫星中心累计为自然资源及其他行业提供原始影像1400景，正射影像3264景，镶嵌影像330万平方公里，实现了立足自然资源监测监管，辐射省内其他行业领域的统筹、共享服务目标。

按季度提取变化图斑 有效支撑自然资源监测监管

建立总体的自然资源监测监管体系是履行“两统一”职责的基本需求，是提升自然资源治理能力和治理水平的迫切要求，自然资源监管工作跟不上，行使“两统一”职责就无从谈起。

“要充分发挥卫星遥感在自然资源监测监管中的基础支撑作用，努力把动态遥感监测监管打造成河南省自然资源厅的一项重要治理手段，实现所有业务在‘一张图’基础上叠加遥感影像‘来批、来看、来监管’。”2020年2月25日，在动态遥感监测支撑自然资源日常监管工作推进会上，河南省自然资源厅厅长张兴辽如是要求。

“动态遥感监测监管是一项开创性、全局性、综合性工作，旨在围绕自然资源保护与利用、生态保护与修复等领域，充分利用卫星遥感影像，实现及时掌握地表变化信息、发现预警问题、整改处置到位、优化政策措施的目标，做到及时发现问题、及时防范纠偏，变被动修复为主动保护，变末端治理为前端防护。”河南省测绘地理信息局副局长、河南省卫星中心管理委员会主任毛忠民介绍。

按照省自然资源厅部署，遥感影像和变化监测信息由河南省测绘地理信息局统一提供。河南省卫星中

心发挥数据获取和加工的能力优势，按季度加工处理遥感影像，开展变化图斑监测，制作全省影像“一张图”。

“我们采用2米和0.8米分辨率的国产卫星遥感影像，每季度对照上一季度影像，对全省150平方米以上的耕地、园地、林地、草地、湿地等10类新增或变化的全要素地表信息类别进行提取，生成疑似变化图斑，制作影像地图切片，向厅动态遥感监测监管平台提供在线调用和转发服务，横向推送6家技术支撑单位，保障各专项监测监管工作开展，纵向将遥感监测结果推送至市县自然资源部门。”王俊说。

据统计，河南省卫星中心今年已累计为各厅局直属单位和地市局业务相关单位推送2020年第一季度、第二季度、第三季度按县域镶嵌正射影像；共计提取变化图斑48.8万个，其中第一季度33.7万个，第二季度7.4万个，第三季度7.7万个。

“以往监测工作周期长、频率低，时间相对滞后，难以做到早发现、早制止，尤其是破坏类、建设类违法行为，时间越久，执法难度越大。”王俊介绍，按季度提取变化图斑，生成地表覆盖遥感监测成果，有效弥补了自然资源部国土卫星遥感应用中心统一推送变化图斑的时效性，进一步提高了监测效率与精度，还实现了新增建设变化的“早发现”，为违法建设用地的“早制止、严查处”提供了有效支撑，大大提升了河南省自然资源监测监管能力。

此外，还能利用变化图斑分析耕地、产业聚集区、矿山、生态保护修复情况。“以生态保护修复监测情况为例，南太行地区生态修复总面积7.48万亩，其中，今年上半年恢复新增耕地1.14万亩，恢复新增林地0.99万亩，恢复新增草地1.37万亩。”王俊举例说。

河南省自然资源动态遥感监测监管第三季度图斑分布图



引进人工智能影像识别技术 让乱占耕地建房行为无所遁形

自农村乱占耕地建房整治行动开展以来，河南省坚持严控新增与摸排存量同步推进，历时约两个半月完成了246.91万个疑似建房点位的外业核查、内业整理，已于11月30日顺利向国家汇交了摸排成果。这背后离不开卫星遥感这一“天眼”的技术支持。

“早在今年4月份，河南省卫星中心就接到了省自然资源厅执法监督局的任务，为全省农村乱占耕地建房排查整治提取疑似违建图斑。”王俊告诉记者，彼时，国家尚未下达具体的工作方案，一切都是摸着石头过河，“我们在郟县、长垣、兰考三个县（市）开展试点，利用遥感和地理信息技术，通过样本训练、人机交互等方式，建立了高效的图斑核查技术方法，助力形成摸底排查‘五步工作法’。”

2020年7月，为认真贯彻落实全国农村乱占耕地建房问题整治电视电话会议精神，坚决遏制农村新增乱占耕地建房行为，河南省正式开展农村乱占耕地建房问题整治行动，并推出五步工作法。根据该方法，9月18日前须圈定全省2013年以来耕地及新增耕地范围，标定疑似违法建房点位，统一制作全省摸排工作范围底图。

时间紧，任务重，早一天圈定范围、下发底图，就能为后续摸排留出更多时间。河南省卫星中心积极引进人工智能影像识别技术，摸索、总结出了一条行之有效的疑似违法图斑提取技术路线。

在摸清存量方面，首先，收集全省最新遥感影像、土地调查数据、年度土地变更调查数据、永久基本农田等数据，基于深度学习自动解译方式，采用专业系

统自动提取出全省耕地范围内的建筑物图斑；其次，叠加河南省合法审批数据、增减挂钩数据，自动擦除耕地范围内合法建筑物图斑；再次，利用人工目视方法，修正误判和漏判的建筑物图斑，最终得到全省158个县（市、区）2013年至2020年7月3日疑似乱占耕地建房图斑，共计118万余个，通过“河南省清查整治专项行动管理系统”下发各地核实举证。

“采用深度学习自动解译技术，以自动提取与监测为主、人工交互编辑作业为辅，仅用11天便完成了此项工作，大大提高了工作效率。而传统遥感解译技术主要依赖人工判读和半自动化软件解译，大约要一两个月方能获取全省疑似乱占耕地建房范围。”王俊说。

在遏制增量房方面，河南省卫星中心利用每天实时接收的最新遥感影像，套合耕地范围，对比2020年第二季度卫星影像，不间断更新提取2020年7月3日以来耕地范围内的新增房屋疑似图斑，并将其分为公共管理类、产业类、沿路房屋、新农村建设房、村庄外围房、零星散列房六大类。截至目前，已向省自然资源厅提供17批次成果数据，核查图斑13758个，辅助遏制新增现象，提高日常违法建筑的处理效率，达到防违控违的效果。

“各地在实地核实时，有许多房屋无法提供准确建筑时间，导致许多图斑都填写为2013年前建设。”王俊告诉记者，河南省卫星中心利用2012年、2013

年的遥感影像，对全省4.7万个系统填报为2013年前建设的图斑进行内业人工影像判读核查，制作多期影像对比成果资料，以确认该类房屋建设的准确时间。

此外，河南省卫星中心还制作了全省50077个行政村的农村乱占耕地建房问题摸排专题图，图幅内容包括利用三调初始全省行政村界裁剪的亚米影像、全省耕地范围、外业摸排上传的疑似违法图斑，着重突出各行政村的耕地范围和疑似乱占耕地建房的位置分布等信息，为外业实地核查提供工作底图。

“农村乱占耕地建房整治工作是一场持久战，我们将持续开展遥感影像自动化处理、解译与变化提取试验研究，让守望耕地的千里眼真正变成慧眼，坚决遏制新增农村乱占耕地建房行为，牢牢守住耕地保护红线。”毛忠民说。

作为一种高效的对地观测技术，卫星遥感视点高、视域广，数据采集快，可重复、连续观察，在自然资源监测监管方面具有传统方法无法比拟的优势。“下一步，我们将进一步加强河南省卫星中心的能力建设，完善变化发现、自动解译技术体系，提升遥感影像数据获取、处理和加工能力；加强与遥感相关企业、科研院所的合作，丰富卫星遥感数据资源，提高监测频率；立足自然资源面向社会各领域，拓展和提升卫星遥感应用服务的广度和与深度，向社会公众提供更加优质的卫星遥感应用产品服务。”毛忠民如是说。☑

长垣县张三寨镇张卜寨村农耕房摸排用图

(行政村代码：410728193001)



省农耕房整治办 2020年11月
制作单位：河南省遥感测绘院

以信息化支撑自然资源调查 监测成果应用服务



◎ 郭仁忠

2020年9月14日，自然资源部召开了“自然资源部构建统一的自然资源调查监测体系工作推进情况新闻发布会”。发布会提到，自然资源部于2020年1月17日印发了《自然资源调查监测体系构建总体方案》，一是提出了包括地表基质层、地表覆盖层、管理层自然资源分层分类模型，二是确定了包括基础调查、专项调查、常规监测、专题监测、应急监测在内的自然资源调查监测体系，三是安排了自然资源调查、监测、数据库建设、分析评价和成果应用五项工作内容。由此掀开了自然资源统一调查监测的序幕。

● 调查监测成果的社会共享与广泛应用是自然资源统一调查监测的根本目标

生态文明建设是关系中华民族永续发展的千年大计。党的十九届四中全会做出的《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》提出，“坚持和完善生态文明制度体系，促进人与自然和谐共生”，并要求“加快建立自然资源统一调查、评价、监测制度”，“加快建立健全国土空间规划和用途统筹协调管控制度，统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等空间管控边界以及各类海域保护线，完善主体功能区制度”，以及“健全源头预防、过程控制、损害赔偿、责任追究”体系，这三项要求形成了逻辑严谨、内容完备的三驾马车式的生态环境保护制度体系。

自然资源统一调查、评价、监测是这套体系的基础。无论建立管控制度，还是过程控制、责任追究，必须以事实为准绳，让数据说话，因此，首先应当了解自然资源的现实状况，掌握本底数据。调查、评价、

监测承担着这样的使命。

自然资源统一调查、评价、监测成果必须社会共享。生态文明建设需要政府、企业、社会公众共同参与，这意味着调查监测的成果必须为社会各界共享，作为“本底”来支撑空间规划编制、开发利用活动管控，以及对生态保护实现程度的评价。调查监测成果的全社会共享，在国民经济建设各个领域的充分应用，将有利于凝聚生态文明建设的社会共识，形成生态文明建设的社会合力，这也是自然资源调查监测的根本目标。

发布会指出，自然资源部将推进自然资源调查监测成果在政府各部门之间的共享机制建设，积极支撑各部门的日常应用需求，同时建立发布机制，在调查监测工作完成后，涉及社会公众关注的成果数据或数据目录，履行相关的审核程序后，统一对外发布，满足社会公众的广泛需求。这一系列措施是调查监测成果社会共享和广泛应用的基本前提，十分必要。

● 信息化是成果共享与应用的必由路径

在人类进入信息时代的今天，信息和信息技术已经成为社会发展的基本动力，数字化、网络化、智能化正在成为社会运行的主要模式。党的十九大紧扣时代脉搏，前瞻性地做出了“推动新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”的部署。随着电子政务、电子商务和全民数字化生活的发展，数字空间已然成为与社会发展物理空间并行的平行空间，因此，数字化也必然是自然资源调查监测成果的主要表现形式。事实上无论是第二次土地调查、地理国情监测，还是第三次国土调查，都是以全数字化方式推进实施的，《自然资源调查监测体系构建总体方案》也将调查监

测数据库建设作为调查监测的主要任务之一。通过信息化手段支撑调查监测成果共享与应用将是基本形式和主要途径。

通过信息化手段支撑调查监测成果的共享与应用，需要解决三个方面的需求：一是拿得到，二是看得懂，三是方便用。如何实现拿得到、看得懂、方便用，与《自然资源调查监测体系构建总体方案》几乎同时出台的《自然资源部信息化建设总体方案》，给出了明确的解决方案，即构建自然资源“一张网”、三维立体自然资源“一张图”、统一的国土空间基础信息平台及其之上的“三大应用体系”。据了解，这套体系已基本建成，正在根据具体需求进一步优化完善。这一工程是自然资源管理和生态文明建设的“新基建”。

自然资源“一张网”实现了自然资源系统内部的网络联通，为自然资源系统各单位提供调查监测成果服务；实现了与互联网的隔离交换，为社会公众提供调查监测成果数据服务；正在推进与国家电子政务外网、国家电子政务内网的联通，为政府相关部门提供调查监测成果服务。此为“拿得到”。

自然资源三维立体“一张图”在自然资源调查监测成果的基础上以数字高程模型数据为基底，融合基础调查、专项调查和各种监测信息，集成了自然地理格局、自然条件以及国土空间规划、自然资源管理等相关数据，直观地展现了自然资源客观状态和真实场景。此为“看得懂”。

国土空间基础信息平台建立了汇聚和管理调查监测成果在内的“一张图”数据的技术机制，一方面提供直接浏览、下载调查监测成果的功能、在线调用调查监测成果的多种服务接口，另一方面还提供了多种基于调查监测成果的分析功能，大幅降低了社会各界应用的开发强度。此为“方便用”。

● 信息化支撑调查监测应在可信、好用上下功夫

自然资源调查监测成果应用领域十分广泛，应用场景多种多样，应用人群千差万别，应用形式丰富多彩。自然资源调查监测成果不同于一般的数字化成果，其空间特性决定了数据组织形式复杂，数据使用技术门槛高。为使自然资源调查监测成果适应各种应用情形、各种知识背景人群，切实发挥基础性“底图”作用，需要研究数据组织、存储、计算、应用等一系列关键技术，数据终端普适、海量计算、数据产品生态培育、

安全可信尤为重要。

终端普适。因为用户人群千差万别，各自的网络条件和设备多元异构。一方面，设备的基础系统和指令集各不相同，另一方面，网络和设备性能千差万别，需要按照“木桶理论”，尽可能地降低对网络和终端设备的要求。故而，需要加强调查监测成果服务对设备的兼容性，亦需要在数据访问、数据查询、数据传输、屏幕绘制等方面不断创新，提升效率，充分利用云计算、大数据、图形绘制与渲染、三维可视化、网格技术和服务器端的计算能力，降低对终端设备性能的依赖。

海量计算。空间数据的应用分析具有计算密集特点，数据量大，计算量大，多种多样的应用场景中，有很大一部分是不同于科学研究和工程计算的实时应用，用户时延要求高，需要构建一套高性能的计算方法和强大的计算能力，在硬件计算能力的基础上不断优化模型算法。

产品培育。自然资源调查监测成果是十分重要的时空大数据，应用领域广泛，需求多样，潜在价值巨大。要充分实现调查监测成果的潜在价值，在用户主动挖掘和自然资源管理部门主动制作数据产品的同时，应当众筹群智，充分利用社会力量。发布会强调要鼓励科研机构、企事业单位利用调查监测成果开发研制形式多样的数据产品，满足社会公众的广泛需求，这一决策意义重大。培育自然资源调查监测成果共享应用的生态，是更加充分发挥自然资源调查监测成果作用的重要途径，也是需要重点发力的方向。

安全可信。网络安全是互联网需要解决的一个重要问题。自然资源调查监测成果共享与应用特别是互联网上面向公众的共享与应用面临两个首要问题：一是被高度关注的热点数据容易引起网络攻击，面临严峻的网络安全风险；二是作为权威的基础性“底图”，必须保证终端用户能够获取可信数据。这就需要综合运用防火墙、密码、区块链、审计监控、病毒防治等相关技术，在数据存储、传输、应用等方面采取强有力的安全保障措施，加强数据防篡改、防抵赖和溯源的处理，防止数据被破坏、病毒感染、非授权访问、拒绝服务攻击。

总之，充分共享应用的自然资源调查监测成果必将为生态文明建设发挥不可替代的基础作用，信息化技术也必将为自然资源调查监测成果共享与应用发挥不可替代的支撑作用。□（作者系中国工程院院士）

测绘速度彰显服务效率

——开封市祥和房地产测绘大队服务不动产办证小记



11月17日下午下班前，开封市祥和房地产测绘大队（以下简称“祥和测绘队”）迎来了一位神色焦急的办件人：“我是河南大学民生学院的工作人员。学院正在转设，急用不动产权证，办件时间只有两天，请一定帮帮我们……”

了解情况后，祥和测绘队队长赵东元当即决定开启绿色通道，部署制定施测方案，准备仪器设备，并火速抽调人员组成了特别工作小组，计划于第二天一早正式开展测绘工作。

一夜风雨使得天气骤冷，早晨8点，阴沉的天空尚有雨丝飘落，祥和测绘队的七名队员却浑然不觉，设站、立镜、观测、记录、量距、测高、标注、绘图……有条不紊地开展着工作。

尽管身边喧嚣熙攘，不时有好奇的学生驻足围观，但队员们眼中只有测量数据，心中只有分秒流逝的时间。小组长刘冲不时亮起他的大嗓门：“兄弟们再加把劲，进

度一定往前赶，展眼还有雨夹雪，再说人家办证人还急等着哩！”

下午1点，外业测量工作终于全部完成。七名队员早已头脸尽湿，分不清是雨还是汗。尽管饥肠辘辘，但队员们顾不上吃饭便马不停蹄地赶回测绘队，对外业数据进行检查、处理，并制作电子定位图，将全部资料一起转交落宗室后，方才长出了一口气。

落宗室立即接过“接力棒”，安排质检人员对定位图和相关权属

资料进行了核对，以确保数据正确、完整，资料现势、齐全。然后，经过数据坐标转换、格式转换、宗地和房屋数据导入数据库、房地空间数据信息处理、宗地数据校正等工序，制作了房屋信息表，并与房屋一一进行关联，生成了每栋房屋的不动产单元号——有了这个由28位编码组成的唯一单元号，标志着河南大学民生学院的不动产真正有了“身份证”。

再经制作、打印、审核、装订，11份不动产测绘报告终于正式交付产权申办人手中。此时距祥和测绘队接到办件申请还不足24小时。

接过尚有余温的不动产测绘报告，河南大学民生学院的办事人员激动地说：“万分感谢！感谢你们优质高效的服务，感谢祥和测绘队对民生学院发展的大力支持！”

风雨过后，温暖的阳光再次洒满汴梁大地。生于斯、长于斯的祥和测绘队将一如既往地以专业、高效的测绘服务，为开封市的社会经济发展做出更大贡献。☑（开封市祥和房地产测绘大队 马福星）



数字桐柏地理空间框架建设项目通过验收

11月22日，河南省测绘地理信息局组织有关专家对数字桐柏地理空间框架建设项目进行了验收。

会上，河南省测绘地理信息局副局长毛忠民介绍了数字桐柏地理空间框架建设项目的意义，并就下一步如何更好地发挥成果价值提出几点要求。一要健全地理信息公共平台应用服务、运行管理和数据更新长效机制，及时更新地理信息数据，确保持续稳定高效运行；二要重点突破，拓宽服务，通过重点建设应用示范项目，以点带面，扩大覆盖面，拓宽应用领域；三要在总结“数字桐柏”建设成果、推广建设经验的同时，结合实际，将成果应用到“智慧桐柏”“空间规划”建设中，加快地理信息公共平台向智慧桐柏时空大数据与云平台转型升级，为“智慧桐柏”建设提供智能化的时空信息支撑。

验收专家听取了项目工作报告和技术总结报告，审阅了文档资料，经质询和讨论，认为提交的文档材料完整、规范，质量符合相关技术



标准；项目采用先进的信息化测绘技术，形成的数字地理空间框架成果能够为桐柏县自然资源“两统一”职责履行和信息化建设提供基础数据支撑，一致同意通过验收。

据了解，该项目系河南省2018年度边远、少数民族地区基础测绘专项补助经费项目，由桐柏县自然资源局和河南省测绘工程院历时两年多共同完成。项目紧密结合桐柏县地方特点，立足既有的数据、软件、硬件和网络基础设施，

开展了基础地理信息、地理信息公共平台、应用示范工程、应用支撑环境以及政策机制等工作，共完成了县城规划区45平方千米数字航空摄影，1:500数字线划图测绘及数据建库，1:1000和1:5000数字线划图编绘及数据建库，数字高程模型、数字正射影像图制作及数据建库，全县域1913.8平方千米1:10000地形图数据库、数字高程模型数据库和影像数据建库。☑

(河南省测绘工程院 朱睿)

牵手“电信” 拥抱“5G” 河南沁阳智慧城市建设签约

10月31日，焦作电信公司与沁阳市人民政府智慧城市建设暨5G新型数字经济发展战略合作框架协议签约仪式举行。

沁阳市副市长毛克祥代表市政府与中国电信焦作分公司负责人签约，并希望焦作电信进一步加大投入力度，充分发挥自身优势，围绕沁阳市经济社会发展需要，在5G应用方面提供专业化、高质量服务，助力沁阳市建设成为5G网络建设先行区、5G融合应用示范区、5G

产业发展创新区。

据了解，双方将以此次签约为契机，深化沁阳市政府与焦作电信公司的创新合作。中国电信将通过“云网深度融合+数字能力集聚+安全能力集聚”的核心技术能力体系，为沁阳市智慧城市建设保驾护航，为沁阳市政府在5G新型数字经济发展上持续提供新思路、新能力，为沁阳各企业提供5G创新行业应用信息化产品，为沁阳市教育、旅游、医疗等方面提供高速、

便捷、智慧化应用，努力使信息化成果惠及沁阳社会各行各业和广大人民群众。

此次签约标志着沁阳市智慧城市建设迈向了更高台阶，必将推动5G、互联网、云计算、大数据、人工智能等信息化技术在沁阳市社会经济各领域的深度融合与创新，为沁阳市新型智慧城市建设、经济转型升级和社会事业发展提供强大动力。☑ (沁阳市自然资源和规划局 崔伍)

河南运用实景三维开展矿山生态环境恢复治理



近日，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院完成了矿山生态环境恢复治理规划设计实景三维平台建设。

据了解，矿山生态环境恢复治

理规划设计实景三维平台将当前最新的无人机航测技术与新一代三维地理信息技术应用到了露天矿山环境恢复治理业务中，是一款针对露天矿山环境恢复治理、绿色矿山建

设业务的三维规划设计平台。平台支持无人机航测获取的矿区高分辨率倾斜摄影数据（OSGB）、DSM/DEM高程数据、DOM影像数据，可运用计算机信息技术、三维GIS技术建立矿山真三维场景，紧密结合矿山生态环境恢复治理业务流程，在矿区真三维场景中进行地形修改设计、护坡及台阶设计、园林和行道树的绿化设计、道路设计、人工湖及沟渠的水系设计、挡土墙设计，并可自动化计算三维化设计的土方量。

该平台实现了矿区真三维场景中治理方案的三维化展示，具有传统二维化设计不可比拟的直观、真实视觉感受效果优势，可为非测绘专业的用户、相关管理部门等提供易于理解的治理方案成果形式，辅助决策。（河南省地质矿产勘查开发局 周强 彭智博）

测绘助力农村乱占耕地建房摸底排查工作

日前，受卫辉市自然资源和规划局委托，河南省中纬测绘规划信息工程有限公司（以下简称“中纬公司”）摸清了2013年以来卫辉市农村乱占耕地建房涉及的用地情况、房屋建设、使用和非法出售、处罚等情况，建立了农村乱占耕地建房问题工作台账。

接到任务后，中纬公司测绘工程部全体外业调查人员牺牲国庆假期时间，以省整治办下发的疑似点位为基础，在乡自然资源所、村两委工作人员的帮助下开展外业核查。外业调查人员利用手机APP确定建房点位，拍摄3张以上反映房屋全貌照片，同时勾画房屋范围，填写项目基本信息。针对每个疑似

点位，调查人员逐一检查，并让乡所人员、户主和村干部一一确认，确保每个疑似点信息准确无误。白天外业核查工作结束后，调查人员又加班对当天采集的数据进行整理，对纸质调查表格与平台电子数据逐一核对。历时10天，最终完成了11031个疑似点位的摸排工作，形成了11676个摸排图斑。

随后，工作由外业转入内业。为深入分析摸排数据，内业人员根据摸底排查实施方案，通过多方渠道收集了卫辉市2012年度以来各类耕地管理数据，林业管理部门认定为林地、自然资源部门认定为耕地的土地数据，卫辉市土地利用总体规划（国土空间规划）数据，城

乡（村庄）规划数据，永久基本农田数据等，利用ArcGIS软件，将摸排图斑与各类数据成果进行叠加，分析每个疑似地块是否符合规划，是否占用基本农田，是否有合法齐全的用地手续，不同部门认定地类是否相同等，并根据分析结果，建立工作台账。

10月27日，中纬公司将11676个图斑信息录入省专项整治行动管理系统，工作进度在新乡市各县（市、区）名列前茅，得到卫辉市自然资源和规划局领导的高度肯定，为卫辉市全面开展农村乱占耕地建房专项整治行动打下坚实基础。（河南省中纬测绘规划信息工程有限公司 孙蒙蒙）

点赞！河南省遥感测绘院科技创新工作硕果累累

近日，在中国测绘学会 2020 学术年会和 2020 中国地理信息产业大会上，河南省遥感测绘院荣获“科技创新型优秀单位”“青年测绘地理信息科技创新人才”“测绘科学技术”“地理信息产业优秀工程”等多项大奖，受到表彰。

在中国测绘学会 2020 学术年会上，河南省遥感测绘院荣获中国测绘学会“科技创新型优秀单位”称号、“青年测绘地理信息科技创新人才奖”。其中，“采煤沉陷天空地多源数据融合监测与灾害预警关键技术及应用”荣获测绘科学技术奖一等奖，“矿区地表生态损伤多尺度信息立体化获取处理关键技术及应用”“国土空间规划‘一张图’关键技术及应用”荣获测绘科学技术奖二等奖。在 2020 中国地

理信息产业大会上，河南省遥感测绘院的“智慧平顶山时空信息云平台建设试点项目”获得地理信息产业优秀工程金奖，“鹤壁市空间规划信息平台建设”“数字中牟地理空间框架建设项目”获得地理信息产业优秀工程银奖等。

长期以来，河南省遥感测绘院高度重视科技创新工作，不断加大科技投入和技术研发力度，坚持走自主创新与对外合作相结合的道路，通过加强与企事业单位、高校院所的交流合作，不断完善自身科技创新体系，着力推进信息化测绘关键技术研发。2020 年，第一批河南省自然资源科技创新中心获批，“河南省自然资源科技创新中心(国土空间规划信息化研究)”“河南省自然资源科技创新中心(卫星

遥感研究)”落户该院。同时，河南省遥感测绘院利用技术优势，不断发挥创新平台示范引领作用，推动创新产品研发、科技成果转化及应用示范，高质量完成了多项自然资源重点工作，科研项目不断涌现，科技创新工作取得了丰硕成果。

河南省遥感测绘院负责人表示，该院将以此次获奖为契机，再接再厉，继续加大科技人才引进、交流和培训力度，鼓励技术人员主动创新，以需求为导向，不断培育新技术、新成果；重点围绕省、市级自然资源信息化建设及测绘地理信息技术在各行业的应用，开展关键技术研究，为全省生态文明建设和自然资源工作高质量发展提供更优质的测绘地理信息服务。☑（河南省遥感测绘院 刘玉萍）



日前，河南省测绘地理信息局专兼职党务干部赴南水北调干部学院开展党性教育培训。此次培训以“体验式教学”为主，采取课堂教学、访谈教学、现场教学、音像教学等形式，让大家全方位感悟南水北调精神，引导和激励广大党员干部坚定信念、务实为民、勇于担当。学员们还参观了内乡县衙，现场感受到其中蕴含着的优秀官德文化，时刻保持清正廉洁的公仆形象☑（吴建军 许红伟）

▶ 10月20日，商丘市数字城市一期重点项目推进会召开，听取了时空大数据云平台、党建+一中心四平台、雪亮工程（一期）三个子项目及其基础支撑资源项目整体推进情况汇报。会议要求，要进一步提升做好数字城市项目的责任感和紧迫感，建立机制，优化工作方案，确保项目实用、管用、好用，切实提升群众的获得感满意度。（王正阳）

▶ 近日，滑县自然资源局召开“数字滑县”更新项目工作座谈会，要求采用科学准确的测绘技术手段，切实保证测绘成果质量，让“数字滑县”项目成果更好地服务滑县国土空间规划及乡村振兴战略规划，为政府决策提供科学直观的数据保障。（高会帅）

▶ 今年以来，灵宝市自然资源和规划局持续推进“双随机一公开”监管工作，对全市测绘资质单位、矿山企业等单位进行随机检查，进一步规范行政监管检查行为，提高全市自然资源领域事中事后监管效能，进而营造良好的营商环境。（刘泉锋 翟江革）

河南省十大测绘科技创新人物系列报道

付治河：探索不息 创新不止

◎ 本刊记者 陈庆贺

他从事测绘工作二十五载，亲历了从模拟测绘到数字测绘，再到信息化测绘的技术升级；而他个人也实现了从作业员到单位负责人、技术带头人的身份转变。

他敢为人先，勇于创新，提出了很多建设性意见，为河南省测绘地理信息事业发展增添了新动能。他就是河南省基础地理信息中心负责人、教授级高级工程师付治河。

青春无悔献测绘

1996年，大学毕业的付治河进入河南省测绘局第二测绘院，跟随老党员、老作业员的脚步从事外业工作。在跋山涉水、栉风沐雨中，测绘人“热爱祖国，忠诚事业，艰苦奋斗，无私奉献”的精神给他打下了深深的职业烙印。

付治河参与的首个项目是江苏省泰兴市地籍图测绘。当时使用的半站仪（测距仪+经纬仪+PC-E500记簿）程序繁琐，操作复杂，一旦出现异常，测量人员只能束手等待专业编程者来现场修复，测量工作只能停滞。这一现状，付治河都看在眼里，放在了心上。

白天他正常出测，晚上一回到驻地便守在计算机前“捣鼓”。他认真研究分析了PC-E500记簿的工作流程，尝试用Visual Basic编程语言优化程序。面对7000多行

的源程序代码，键盘敲击声时断时续，往往要响上一夜。不知不觉天已大亮，洗把脸，付治河又奔走在野外测绘的路上……五天后，程序精练、易于操作的新软件出现在测绘队员们手上，项目得以顺利进行，同事们也都对这个年轻人刮目相看。

自此，工作中一有技术难题，付治河的名字总是第一个被想起。故而工作之余他也往往不得休息，常为了一个偏角改正而茶饭不思，为解决一个导线不合问题而苦思冥想……他勤于钻研，积极投身技术革新，努力解决生产中的难点、痛点，迅速从一名普通外业队员成长为青年技术骨干。

2001年，他接到了河南省1:50000地名数据库数据采集项目。作为负责人，他一边奔走在各地市收集地名资料，一边还要统筹生产，解决工作中遇到的问题，忙得不可开交，硬生生磨破了三双鞋。

在地名核对过程中，面对海量数据，人工核对效率低、错误率高，作业人员叫苦连天。付治河认真查阅了相关资料，结合工作实际，编制了地名自动展点及自动对照检查程序，实现了地名的快速录入、自动比对，大大提高了工作效率，为按时、保质完成任务打下坚实基础。

“认真，执著，总有使不完的

劲”是同事们对他的一致评价。“当时根本不知道什么是累，一心就想着怎样能提高工作效率。解决难题的同时，也在一点点充实着自己。”付治河回忆道。

攻坚克难打头阵

多年来，付治河参与实施了众多国家、省级重大测绘地理信息项目，尤其在“3S”技术应用等方面成绩突出。

2010年底，国家首次提出加强地理国情监测；2011年，中原经济区建设上升为国家战略。面对新机遇，付治河几经思索，提出了以郑汴一体化区域城市（郑州、开封、中牟）为试点，开展城市多年变化监测。

“当时，我国尚处于地理国情监测启动阶段，还未成形完整的监测体系。”没有经验可以参考，付治河决心迎难而上，“摸着石头过河”。他带领项目组“走出去，学进来”，广泛借鉴其他行业经验，搜集了百余篇文献，从已实施的单项监测项目中，归纳监测方法，梳理监测要素，结合已有的地理空间数据、社会经济人文数据，经过分析和试验，最终确定了试点项目的监测要素和监测年点。

经过不懈努力，付治河带领项目组借助RS、GIS技术，获取并统

计了48年间8个监测年点上郑汴一体化区域3个城市的建成区范围、道路绿化、建筑物用地、人口、GDP等监测要素，并利用相关模型和指数，结合区域发展规划，对监测对象的发展趋势进行了分析研究，揭示了其内在发展动力，为城市发展提供了技术和数据支持。

在项目成果鉴定会上，与会专家一致认为，该项目研究成果达到国内领先水平，为全国城市变化监测提供了参考示范。基于此项研究成果，付治河还带领团队针对地理国情监测多源数据综合分析模型建立、城市空间格局变化监测等方面进行了深入探索，并将成果广泛应用于河南省第一次全国地理国情普查、中原城市群常态化地理国情监测等重点项目，创造了显著的经济和社会效益。

2018年，在基于地理实体的时空大数据建设研究中，付治河与团队认真研究探讨建设思路，同时联合院士团队做好项目顶层设计。结合河南实际，借鉴外省经验，他首次提出了以实体改造为抓手，构建集基础测绘数据、地理国情监测数据、智慧城市时空数据为一体的时空框架。“给实体赋予专有ID代码，这个代码不会随着时间的推移或行政区域的变化而变化，但可以根据不同区域赋予不同的属性，并通过编程实现对各类属性数据的自动统计，让数据增量更新变成了可能。”付治河介绍说。目前河南省时空数据库建设总体方案已通过专家评审，漯河市实体数据库试点及相应的标准体系已建设完成。

大胆创新促生产

如今，付治河已成为河南省基础地理信息中心负责人，但他从未



●付治河（左二）查看全省生态红线分布图

离开过生产研究一线。作为一名技术型管理者，他始终把“大胆创新，科学改进作业方法，不断提高生产效率”作为工作目标。

在河南省地理信息公共服务平台（“天地图·河南”）数据融合项目中，付治河与项目组整合省市节点数据资源，对节点路网非重复要素筛选、道路网络结构模式匹配等关键技术进行了探究，实现了多源数据的快速融合，提高了数据更新效率。“天地图·河南”连续多年被评为五星级省级节点。

在南阳数字化地形图建设测绘项目中，付治河主持引进了世界先进的高精度机载ADS80数码相机、推扫式三线阵数码航摄技术、高精度IMU/GPS惯导系统及进行自动空三加密的数据工厂后处理技术和成熟的全数字摄影测量工作站，构建了数码航空摄影测量快速获取空间信息系统，完成了南阳市中心城区1:1000、1:2000比例尺的全数字航测地形图、数字高程模型、数字正射影像图的数据采集工作，成图周期缩短了近1/3。该项成果不仅为全国农运会在南阳市召开提供

及时详细可靠的规划设计所需3D成果，同时也为数字南阳框架平台建设提供了可靠的基础数据。

一分耕耘一分收获。近年来，付治河作为自然资源、测绘地理信息专家，参与起草了《河南省农村集体土地使用权确权登记发证实施细则》《河南省第一次全国地理国情普查项目监理办法》《河南自然资源和地理空间基础信息库项目标准》等规程和标准，主持和参与的诸多项目荣获国家测绘科技进步奖、河南省测绘科技进步奖等科技奖20余项，个人也获得了青年技术骨干、青年技术带头人、先进工作者、河南省十大测绘科技创新人物等称号。

宏伟蓝图已绘就，扬帆起航正当时。随着大数据、云计算、5G等新技术给地理信息领域带来深刻变革，付治河将目光放在了河南省时空信息大数据与云平台建设上。未来，利用大数据技术实现基础测绘数据的快速增量更新、时空大数据深度挖掘分析、实景三维建设等也将成为付治河接下来研究的课题。☑

自然资源部第三地理信息制图院运用测绘遥感技术寻找“看不见”“难到达”的隐患——

扫描地灾潜伏的隐秘角落

◎ 陈舒 车娜 毛海英

“这有变化，我得拍下来。”“这里是我们用 InSAR（合成孔径雷达干涉）和 LiDAR（激光雷达测量）发现的新隐患点。”……10月中旬，自然资源部第三地理信息制图院的工程师袁野再次来到九寨沟核查地质灾害隐患点变化情况。

经过3年多的灾后重建，补妆归来的九寨沟风姿再现，诺日朗瀑布、犀牛海、五彩池等著名景点让游客赞不绝口。今年国庆前夕，九寨沟单日游客接待量已由1.7万人次升至2.3万人次。“百闻不如一见，我们不远千里过来，值！”来自广东省佛山市的李女士感慨道。

不过，震后的九寨沟依然需要小心呵护。目前，2017年的“8·8”九寨沟地震对地质环境的破坏效应仍在持续：不稳定山体悄然异动，尤其雨季局部小型崩塌、滑坡时有发生……看得见的隐患正在加紧治理，看不见的怎么办？

“我们采用 InSAR、LiDAR、倾斜三维、全景航拍等测绘遥感技术，对高位远程、高隐蔽性的地灾隐患进行早期识别，结合地面排查，空天地一体化锁定地灾隐患点。”部第三地理信息制图院院长文学虎如是说。这是“8·8”九寨沟地震后该院接到的一项任务：利用测绘

遥感技术助力九寨沟地灾防治。

测绘技术跨界应用 “防灾部队”添新兵

显示屏上，绿色的山峦闪烁着形状各异的红黄斑块。轻点鼠标，红黄区域的植被瞬间被剥除，斜坡结构、断层裂缝、崩滑堆积体等地表信息清楚地展现在眼前。这一幕描述的便是激光雷达技术发现九寨沟核心区疑似地灾隐患点的情景。

“InSAR 的优点是识别范围大，可以通过持续监测判断哪些地方正在形变，因此又叫作形变监测。LiDAR 则可以有针对性地在重点区域实施，穿透茂密的植被获得地灾隐患详细信息。”部第三地理信息制图院生产技术科科长李永鑫介绍。据了解，从九寨沟重点场镇漳扎镇到景区沟口，InSAR 监测识别出沿途有数十个形变点；诺日朗瀑布到箭竹海区域，LiDAR 调查则发现了多个大型泥石流沟，沟内有许多碎屑岩石、不稳定堆积体。

别看这些技术如今在九寨沟运用广泛，但几年前，它们与地灾防治工程交集甚少。李永鑫介绍说，传统的地灾调查讲究“坡到顶、沟到底”，主要依靠地灾防治人员地毯式排查，而 InSAR、LiDAR 技术

的应用则长期囿于测绘领域。

交集出现在2017年6月24日。当日凌晨，茂县叠溪镇新磨村发生高位山体滑坡，造成100余人被掩埋。在事后反思中，有专家研究指出，此次滑坡属于高位、远程、隐蔽性地灾，地勘人员没法爬上去调查，传统的航拍影像又被茂密的树木遮挡，亟须借助新技术力量提高隐患早期识别能力。InSAR 和 LiDAR 技术因其鲜明的特点和优势，逐渐进入地灾防治专家们的视野。

为验证技术的可行性，四川省自然资源厅果断决定尝试：由技术力量雄厚的部第三地理信息制图院牵头，在龙门山断裂带、大渡河沿岸6万平方公里地灾防治重点区域开展 InSAR、LiDAR 遥感测绘调查。

“我们普查时发现600余处斜坡形变，经地灾调查专业队伍和专家核实，准确率高达80%。”文学虎对此记忆犹新。结果证明此路可行。

随后不久，8月8日九寨沟地震发生了。震后第一时间进入九寨沟参与应急抢险救援的四川测绘地理信息局测绘应急保障中心余金星博士介绍，当时16名游客因滑坡塌方被困在熊猫海区域，救援部队计划让官兵徒步翻过塌方体进行救援，但无人机遥感监测发现该区域

塌方严重，可能会给官兵们带来生命危险。据此，救援部队紧急调派直升机成功营救了被困游客。

接连的“被肯定”，为测绘技术日后在九寨沟震后重建中应用增加了砝码。

空天地一体化调查 提前识别风险点

九寨沟深处的沟谷中，坐落着一块高9.2米、重约522吨的巨石，名曰“8·8石”。“8·8”九寨沟地震使该巨石脱离山体，从海拔2654米处滚下，造成沿途植被尽毁，形成巨大沟槽。这是地震造成九寨沟山体破损的冰山一角。

震后，九寨沟新增了大量地灾隐患点，而茂密的植被又增加了隐患的隐蔽性。针对这个情况，四川省自然资源厅和四川测绘地理信息局提出将遥感测绘调查纳入九寨沟灾后恢复重建地灾防治专项工程，作为传统地灾调查排查工作的重要补充，空天地一体化开展地灾防治。

文学虎介绍，项目分为灾区重点区域 InSAR、LiDAR 遥感调查、重大地灾点倾斜实景三维模型建设和灾区地灾防治专用图测绘保障3个方面，共9个单项工程。其最重要的目的之一，就是充分运用遥感技术把“看不见”“难到达”的高位远程隐蔽性地灾隐患找出来。

“我们按照全省统一部署，在著名地灾专家、成都理工大学许强教授提出的普查—详查—核查‘三查’工作体系的指引下开展工作，取得了实实在在的效果。”文学虎介绍，“三查”工作体系，首先是给地表进行“全面体检”，通过 InSAR 技术对地表进行大面积多期次持续扫描，普查筛查出地表变形的重点部位或区域。

其次，为疑似隐患点做“CT”。根据普查发现的重大形变风险区，结合地形坡度、植被覆盖、人工地面到达难易程度，利用 LiDAR、无人机遥感技术，对高位高隐蔽性部位斜坡结构、断层发育、裂隙走向

等进一步解析。

再次，由地质专家进行“临床诊断”。按照居民聚居区、场镇、学校、重大工程设施等威胁险情等级，有计划地开展地面核查后，由地质专家分析研判，最终达到从“区域—重点—靶心”逐项深度调查。

黑河乡某高山顶暗藏一处滑坡隐患，地面调查人员上不去。经过“三查”，很快摸清了隐患点的状况，及时采取防范措施消除了安全隐患。类似的实例，在九寨沟已有上百个。

“‘三查’工作体系提前摸清了地灾隐患早期形变特征，是人工排查的有力补充，极大提高了地灾隐患调查的精准度和针对性，是传统地面调查向空天地一体化调查方式转变的重要突破。”业内专家如是评价。

2018年11月，全国首届“重大地质灾害隐患早期识别专题研讨会”在贵阳召开，400余名测绘、地灾领域的专家齐聚一堂。文学虎



作为全国 InSAR 技术工程化应用专家代表，在会上作了关于地灾早期识别防治技术工程化研究的报告。InSAR、LiDAR 等遥感技术获得了不少地灾防治专家的认可。许强指出，我国地灾点多面广，通过多种技术手段的综合运用，从不同角度识别和发现地灾隐患，是地灾防治的一大实际需求。

截至目前，部第三地理信息制图院和四川测绘地理信息局测绘应急保障中心已在九寨沟灾区开展了 4000 多平方千米 InSAR 监测、1800 多平方千米 LiDAR 遥感调查，共发现数百处地灾隐患点，其中 200 余处正发生形变，经地质专家现场调查核实，115 处隐患点纳入新增地灾点，将加强日常防治管理。

三维实景平台管理 呈现防治全景图

“89”“54”“21”……九寨沟景区管理局地灾组施工代表朱海荣如数家珍的这串数字，代表着缓急不同的地灾治理工程。“首批最迫切需要治理的 89 处地灾隐患点集中在景区主干道，威胁着游客和

过往车辆的安全，第二批 54 个项目在原始森林里，目前整个景区已经竣工 21 个工程。”

沿九寨沟主干道前行，棚洞、拦石挡墙、主动防护网、被动防护网等一批防范落石、崩塌的工程项目和措施随处可见。朱海荣和工程人员正用“网”与“砖”，会同遥感监测、地面调查共同筑起生命的安全防线。

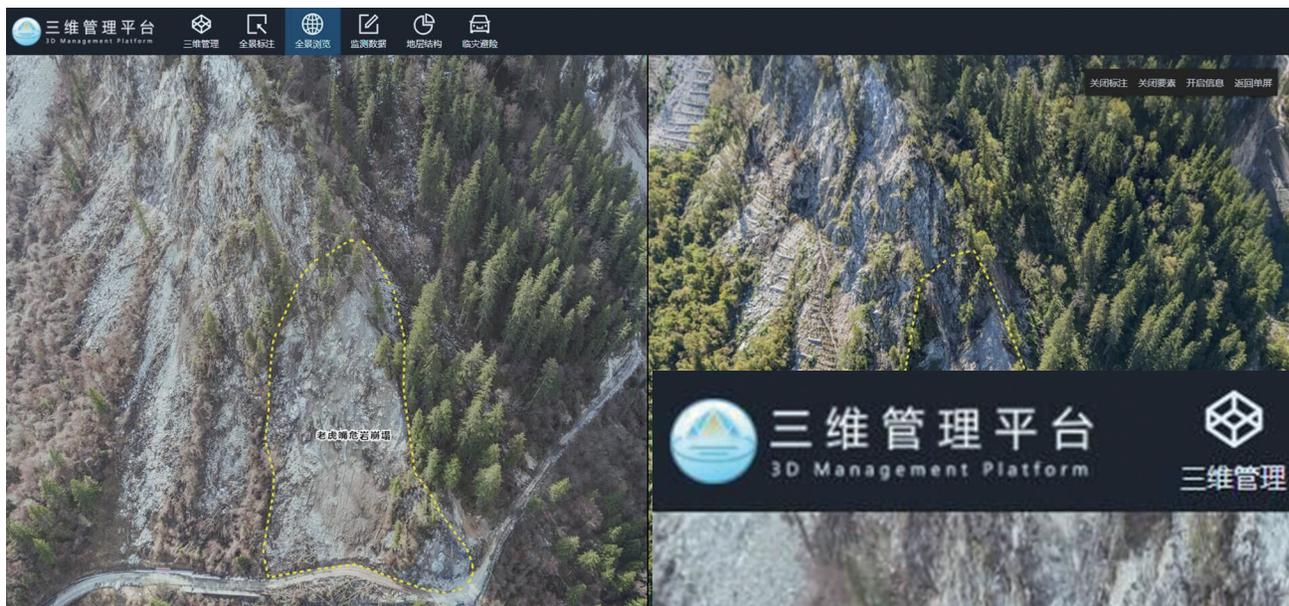
而在“云端”，九寨沟的沟沟坎坎全部“浓缩”在三维管理平台里。为直观展现地灾防治全景，满足景区防范和管理的需求，部第三地理信息制图院自主研发了三维管理平台，构建了以九寨沟景区为核心的三维场景，集成三维服务和数据应用，特别是对重要地灾点进行了 360 度还原，供专家分析研判。

三维管理平台主要研发人员刘立打开平台界面，调取出九寨沟树正社区三维信息，当地居民生活区域房屋、道路等一目了然。在社区南侧山体上，可以看到明显的山体垮塌痕迹，岩石表面新鲜，这表明该部位是新的垮塌。

再看看纳入 89 处率先治理

的地灾隐患点老虎嘴崩塌处。从 2018 年、2019 年两期影像中可以直观看到，2018 年 3 月时，老虎嘴紧邻道路的陡坡被“撕”开了一大片，治理工程还未开工，治理方案有“主动网+加强锚杆+角墙”“主动网+加强锚杆+格构锚杆+角墙”两种。而到了 2019 年 9 月时，裸露的山体已经穿上了漂亮的“花格裙”。“这些年，院里把数据和技术应用展示作为一项课题，组织团队专门研究，让数据成果普适化用起来，更好地服务和支撑地灾防治工作。”刘立说。

截至目前，部第三地理信息制图院已建成九寨沟三维模型 150 平方千米、全景影像 334 处、三维电子沙盘 1 套，完成震后影像图及震后地灾调查底图 9000 余平方千米，1:2000 带状图（规划设计专用图）200 平方千米，灾后重建项目分布图 3 套。所有成果已向九寨沟县自然资源局、九寨沟景区管理局等单位移交。有了它们，九寨沟的地灾动态监测将会更加智能。（本文摘编自《中国自然资源报》2020 年 11 月 10 日第 7 版）



地信产业如何迈向更高质量发展?

◎ 于德福

日前,由中国地理信息产业协会主办的2020中国地理信息产业大会在广西南宁召开。会上,业内人士就如何把握机遇赢得更高质量发展进行了充分探讨。

产业高质量发展态势明显

根据《中国地理信息产业发展报告(2020)》发布。2019年,我国地理信息产业产值6476亿元,同比增长8.7%,已进入高质量发展的新阶段。

民营企业占比不断增大、市场活力不断增强。截至2019年底,从测绘资质单位数量看,民营企业占比达58.8%,较上年增长0.2%,从业人员、完成服务总值分别同比增长4.2%、12.0%。在导航定位、互联网地图、商业遥感卫星、GIS软件、测绘仪器制造领域,民营企业基本占据主导位置。从市场活力看,本届上榜的地理信息产业百强企业、100家最具活力中小企业、50家高成长TOP50企业中,民营企业分别有73家、82家、42家,地信上市挂牌企业中民营企业占比高达92%。

中小企业发展呈现较强活力。本届最具活力中小企业上榜企业2019年度净利润总额较上届增长19.7%;整体净利润率达19%,较上届增长1.4个百分点;地信营收总额较上届增长7.3%。本届高成长企业TOP50上榜企业2017年至2019年地信营收总额复合增长率54.4%,较上届提高0.9个百分点。此外,中国地理信息产业协会重点监测的不同规模企业中,中小企业在营收、净利润、人均营收和人均净利润等方面均表现出较好的增长性。

产业创新能力不断提升。企业持续加大研发投入,与5G、人工智能、区块链等新技术融合发展不断深入,产业单位持续获得国家高层次创新奖励。2019年,50家地信上市企业研发投入总额101.5亿元,较上年增

长19.2%。与3626家沪深上市公司相比,地信上市企业2019年研发投入总额同比增长率较之高出5.8个百分点、研发投入总额占营收总额比例高出8.2个百分点。2019年度地信相关项目获国家科技进步奖一等奖1项、二等奖4项,国家自然科学基金二等奖1项,国家技术发明奖二等奖1项。2019年第二十一届中国专利奖中,地信相关专利共斩获专利金奖1项、外观设计金奖1项、专利银奖1项、专利优秀奖15项。

新产品新服务新业态不断涌现。在软件领域,华为推出AR技术与地图结合的地图河图平台,超图软件融入人工智能技术的SuperMapGIS 10i地理信息系统平台、手机AR测图软件等。在硬件领域,有北斗星通推出基于22纳米工艺的北斗三号双频高精度GNSSSoC芯片,南方测绘联合国测一大队开发的高原冰雪探测雷达系统等。在应用方面,武大吉奥等多家企业在新冠肺炎疫情中研发了各类创新应用,帝测科技开展了布达拉宫古建筑群三维数字化测绘及保护等。

基础设施建设加速发展,地理信息资源建设与服务对接更加紧密。目前,北斗三号全球卫星导航系统已正式开通,北斗相关产品已出口120余个国家和地区,向亿级以上用户提供服务。我国财政投资的高分卫星及陆地、海洋和大气观测卫星在轨达35颗,商业遥感卫星在轨已超过64颗。国家地理信息公共服务平台“天地图”日均独立访问IP超过40万个,地图服务接口日均调用超过4.23亿次。百度、高德、腾讯地图的位置服务请求每天超过千亿次。

新基建带来产业发展新机遇

受新冠肺炎疫情影响,2020年上半年地信企业营收和利润较去年同期均为负增长,但二季度营收较一

季度环比增长 51.9%，整体实现扭亏为盈，地信产业仍然保持强劲的增长势头。更让业界振奋的是，当前我国以 5G 基站、大数据中心、人工智能、工业互联网等为代表的新型基础设施建设正成为重点发展方向。新基建时代，地理信息产业能获得什么样的市场机遇？

“新基建至少带动地理信息时空大数据相关的 5 个万亿产业。”中国科学院、中国工程院院士李德仁在特邀报告中将 5 个产业总结为：一是面向自然资源部、生态环境部、应急管理部、农业农村部、住建部等政府部门，基于多时相三维实景影像的自然资源调查、生态环境检测与应用；二是高精度时空大数据应用于公共安全与大健康产业，如城市公共疫情防控等；三是基于数字城市的新型智慧城市建设；四是基于 5G 和人工智能的智能驾驶与机器人产业；五是通导遥一体化，即用互联网、物联网提供空间信息实时智能服务。

“产业很大，地理信息不能守着一张地图。”李德仁说。

中国地理信息产业协会常务副会长胥燕婴介绍，从全球范围看，地理信息为全球经济社会发展注入的动力将越来越大。预计 2020 年全球地信产业规模将达 4392 亿美元，近 3 年复合增长率为 13.8%，对全球经济贡献超过 2 万亿美元，2025 年产业规模将达 5491 亿美元。随着技术的进步，新一代卫星的精度、抗干扰性和系统稳定性进一步提高，其商业应用将会更加受到重视和发展，GIS、区块链与 AI 融合也将更加深入。

从国内看，在市场驱动和技术驱动外，近年来国家为地理信息产业高质量发展提供了强大的政策支持，支持内容包括数字经济发展、新兴基础测绘、新型智慧城市和数字乡村、人工智能、5G 建设等。这些都将为地理信息产业发展提供广阔的发展空间。

自主创新赢得未来

如何把握机遇呢？会上，院士、专家从不同角度给出了自己的建议。

科技部原部长、中国科学院院士徐冠华在视频讲话中提出，当前我国发展的内部条件和外部环境发生深刻复杂变化，地理信息产业要迎难而上、抓住机遇，争做“双循环”发展先行者。首先，要具备迅速补足产业链短板的能力，保证产业链的完整和连续；其次，要具有更高效的市场反应能力，能在新冠肺炎疫情的制约下，根据市场变化迅速作出调整，并按照精细化要求，提高产品质量、降低成本，保持在缩小的国际市场中的竞争优势；再次，要获得更大的扶持力度，

补足创新服务业发展不足的缺憾。

而要做到这些，科技创新是关键。“要痛下决心，切实加强自主创新。”徐冠华说，当前西方的一系列先进、关键技术对中国进行封锁和限制，有人认为主要是技术问题，组织技术攻关就可以达到目标，实质上很多方面是知识、技术和人才储备方面存在差距，是基础研究和前沿技术研究的积累不足问题。我国地理信息产业应立足自主创新的自力更生之路，依靠自身的创造性努力来逐步解决所面临的核心技术问题。同时，关键技术的研究要突出重点、面向应用，必须脚踏实地，不单纯追求国际领先或世界第一。

“人工智能是地理信息产业转型升级的核心驱动力。”中国工程院院士王家耀在论坛上指出，2020 年 1 月，美国出台政策限制“地理空间图像自动分析”软件出口，引发多方对人工智能与地信技术融合发展及应用的关注。今后，我国地信企业应瞄准这一核心驱动力，将更多的力量投入到人工智能技术与地信产品的融合中，并开展应用。

通过自主创新赢得高质量发展的理念，得到地信企业的共鸣。在国产地理信息平台信创发展主题论坛上，北京初志、飞腾信息和苍穹数码等公司介绍了自己的最新产品，3 家企业通力合作，初步形成一个从硬件到软件到应用的国产化生态圈。大家表示，赢得更高质量发展，除核心技术要掌握在自己手里外，形成以国产软硬件为主的生态圈至关重要，呼吁更多研发、应用单位加入，共同营造兼容性更高、适配性更强的国产化生态圈。

在新基建背景下，李德仁院士指出，如何安全可靠地打破数据鸿沟解决数据共享、数据保密问题，促进数据融合和全自动智能处理将是行业面临的重大课题。要提升海量数据储存、计算、智能处理能力，解决多领域数据的共同系统开发、运行、管理等问题。

此外，多位专家表示，要开拓产品市场，大力推进“地理信息+”。近年来，地理信息产业与其他领域和技术不断融合，正催生出新服务、新业态。当前，无论是测绘、GIS 还是遥感，主要面向的是政府项目，社会应用和大众应用市场开拓不够。未来要努力开拓更广阔的国内外市场，推进“地理信息+”，积极从政府项目的“红海”向社会化、市场化“蓝海”进发，深度融入和服务国家经济社会发展主战场，以提升企业的创新力和竞争力，产业的高质量、高效益。☐（本文摘自《中国自然资源报》2020 年 10 月 27 日第 7 版）

基于Cesium的三维移动端GIS开发与应用

周正^{1,2} 王星东³ 刘硕³

(1. 河南省时空大数据产业技术研究院, 河南 郑州 450046; 2. 河南大学 环境与规划学院, 河南 开封 475004;

3. 河南工业大学 信息科学与工程学院, 河南 郑州 450001)

摘要: 移动互联网的发展为移动端三维 GIS 的发展提供了有利条件, 移动端三维 GIS 的应用也将为用户提供更好的空间位置信息服务。在经过需求分析、系统概要设计以及详细设计后, 基于 Cesium 的三维移动端 GIS 系统开发了以下功能: 二维地图和三维场景的浏览、二维地图的路径规划及导航、三维场景建筑的语音及文字的查询定位、三维场景下兴趣点推荐、二三维地图联动和三维场景下的路径规划及导航。

关键词: 移动端; 三维 GIS; Cesium; 开发

1 引言

随着新兴技术的不断发展, 对于 GIS 的研究开始向三维领域扩展, 三维可视化的发展成为了必要需求。为了满足人们的生活需要, 桌面端的三维 GIS 日益丰富。但随着手机、平板电脑的普及, 对移动端的三维 GIS 产品的需求日益增大。目前, 国内外移动三维 GIS 的产品较少^[1]。与桌面端的三维 GIS 相比, 移动端的三维 GIS 具有如下优点:

(1) 移动端的三维 GIS, 任何联网的手机只需下载一个 APP 即可浏览三维场景, 系统除了平移缩放、距离测量等基本操作外, 还添加了查询定位、兴趣点推荐、二三维地图导航等功能, 可以帮助用户解决一些实际问题^[2]。

(2) 能够快速导入、编辑、获取三维场景数据, 帮助用户压缩制作成本, 具有很高的安全性, 操作简单, 使用方便。

(3) 移动端三维场景制作成本低, 操作简单, 易于上手, 界面简易又不失美观, 实用性也较强, 可以吸引大量用户, 获得明显收益^[3]。移动端的三维 GIS 可应用于智慧旅游、智慧校园以及智慧城市等领域, 在空间地理位置信息服务中有很大的发展潜力。因此, 基于 Cesium 的三维移动端 GIS 系统的开发具有深远的研究意义。

本系统开发的目的是要让三维场景流畅地在移动端运行, 满足用户真实需求, 保证用户空间位置的真实性和准确性, 切实为用户提供空间位置信息服务。

2 关键技术

基于 Cesium 的三维移动端 GIS 系统的开发框架

采用了手机端和 Web 端相结合的方式, 减少了对原生 Android 开发的依赖, 增强了软件的可移植性。前端基于 Node.js 框架采用 CesiumJS 进行开发, Node.js 可以让网页加载和访问速度更快, 与 Tomcat 服务器相比, Node.js 具有更高的并发性^[4]。只需要一个 Node.js 服务器, 就可以完成网站以及数据库的开发, 不必再去搭建 JavaWeb 项目, 减少了资源的消耗, 提高了开发效率^[5]。在手机端的开发中, 本系统用到了 TBS 的 WebView 开发框架, 可以实现在软件内加载和浏览网页, 节省了成本和时间。在加载模型方面, 本系统采用了批量加载模型的框架, 让模型的渲染更加迅速, 更好地展示在移动端页面。

3 需求分析

本系统的开发是为用户提供移动端三维场景的浏览和空间位置信息服务。根据用户需求, 系统在二维地图中提供了二维地图基本浏览、路径规划及导航等功能, 在三维场景中提供了场景浏览、查询定位、二三维地图联动、兴趣点推荐、三维地图导航等功能。为了满足用户不同场景需求, 系统在界面右上角提供了二维地图和三维场景的切换选择。

在二维地图中, 系统除了基本的地图操作外, 还为用户提供了路径规划导航功能。当用户不需要三维场景时, 可选择二维地图来满足需求。

在三维场景中, 兴趣点推荐功能需要获取用户当前位置, 然后为用户推荐兴趣热点, 进而提供一定三维场景范围内的信息服务。三维场景的路径规划及导航功能是通过获取用户的空间位置实现的。二三维地图联动及场景切换是在不同场景下, 为用户提供不同

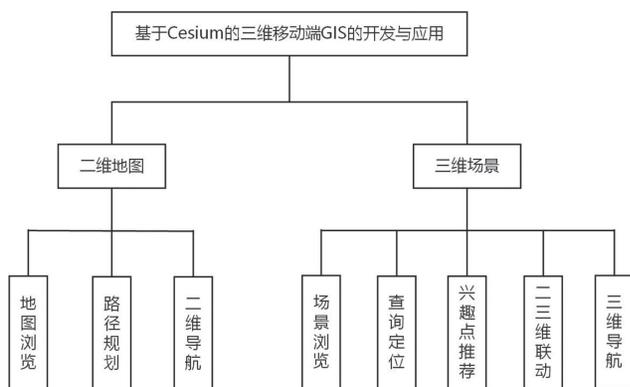
作者简介: 周正 (1992—), 男, 汉族, 硕士, 研究方向为 GIS、时空大数据分析 with 挖掘。E-mail: 1261044992@qq.com

的选择,更好地为用户服务。三维场景的查询定位是为了用户快速获取周围建筑物的信息。其中,本模块为用户提供了文字和语音输入两种操作方式,满足不同用户不同场景的需求。

4 系统设计

在完成需求分析后,需要对系统进行概要设计。概要设计是整个系统完成的总体框架,在系统开发前必须进行软件的概要设计。根据用户需求分析以及软件开发的实际情况,将系统分为二维地图和三维场景两个主要开发模块。进行概要设计时除了明确要进行开发的功能模块外,也要考虑系统的UI交互设计。一个良好的用户交互设计是一个软件必须具备的。有了概要设计,各功能模块之间的耦合度才会更高,软件的稳定性才会更高。

本系统的功能主要分为二维地图浏览、二维地图路径规划及导航、三维场景加载及浏览、三维场景定位查询、三维场景兴趣点推荐、二维地图与三维场景联动、三维场景路径规划及导航。系统模块划分如图1所示。



系统的概要设计完成后,要进行详细设计。详细设计不仅要对各功能模块之间的调用接口进行明确,还要对各个功能模块的具体实现流程以及实现过程中发生的时间进行设计。本部分的设计也包含了系统运行出错时要进行的操作。有了完整的详细设计,才能进行系统下一步的开发与实现。

5 系统实现

5.1 二维地图

进入系统后,首先是可以展示用户当前位置的二维地图,用户可以浏览查看地图。二维地图的基本操

作有放大、缩小、移动以及旋转。在该地图界面,用户可以查看自己的实时位置。系统的开发用到了高德二维地图,为用户提供二维地图相关服务。二维地图浏览展示如图2所示。

查看完二维地图后,用户可以点击下方蓝色的椭圆形“选取终点”按钮,在二维地图上随机点击选取一点作为终点。选取完毕后,点击“路径规划”,系统会把用户最后点击的点作为终点,规划一条步行导航路径。点击“开始导航”后,系统开始为用户导航,二维地图路径规划及导航如图3所示。



图2 二维地图浏览展示 图3 二维地图路径规划及导航

5.2 三维场景查询定位

用户可以点击右上角的三维地图切换按钮,进入三维场景。同样,如果用户想要回到二维地图界面,可在相同位置点击二维地图。在三维场景内,用户在顶部的搜索栏手动或语音输入要查询模型的关键字。系统查询完成后,会以气泡显示框的形式将查询到的信息展示在手机客户端界面,三维场景查询定位如图4所示。

5.3 二三维地图联动

考虑到用户无法在三维场景内查看对应的二维地图信息,因此,系统在三维场景界面左下方设计展示对应的二维地图,满足用户在某些特定场景的需求。二三维地图联动是靠监听二维地图以及三维场景当前中心点来实现的。在二维地图或三维场景的移动过程中,两者的中心点始终保持同一位置。为了保证数据的准确性和真实性,系统在实现时用到了空间坐标转换。其中,二维地图的坐标系是GCJ02坐标系,三维

场景用到的坐标系是 WGS84 坐标系。二三维联动如图 5 所示。



图4 三维场景查询定位

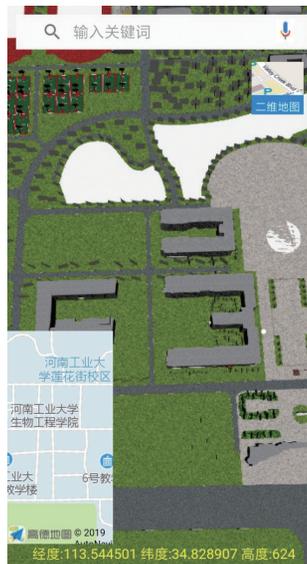


图5 二三维联动

5.4 兴趣点推荐

兴趣点推荐类似于购物软件的智能推荐。本系统的兴趣点推荐是基于用户当前位置实现的。系统会自动获取用户首次进入三维场景的位置信息，并将位置返回至后台服务器。后台服务器会进行计算，并将计算结果以对话框的形式展示在系统界面的正中央。为了让用户快速定位到兴趣点，系统还增加了信息框的点击功能。只要用户点击对应的信息框，系统就会定位到该兴趣点。用户如果想要前往该兴趣点，可以选择导航到该位置。同时，如果用户想要语音输入，也可以点击语音图标输入该兴趣点的关键字信息，系统就会为用户进行路径规划和导航。兴趣点推荐如图 6 所示。

5.5 三维场景导航

三维导航是为用户在小范围的精细场景内设计的。在一些比较偏僻的地方，二维地图往往不能够为用户提供精确导航，导致用户体验较差。为了解决这一问题，在三维场景的基础上，系统进行了三维导航功能的开发。与二维导航相比，系统获取的是用户当前的空间位置信息。结合用户选取的终点信息，经过空间分析的最短路径算法和优路径算法为用户进行三维场景的路径规划。路径规划完成后，点击“开始导航”，系统开始调用场景相机为用户提供导航视角，其中，场景相机的视角是根据用户在三维真实世界里的视角以及每段关键路径的方向来确定三维场景的视角，三

维导航如图 7 所示。

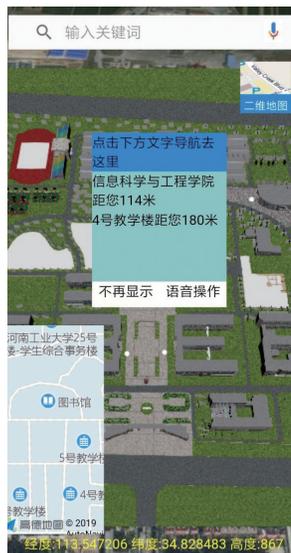


图6 兴趣点推荐

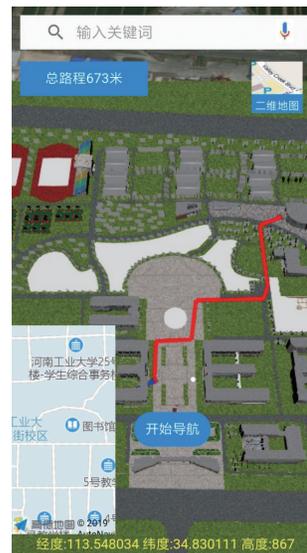


图7 三维导航

6 结论

基于 Cesium 的三维移动端 GIS 系统的开发与应用具有如下特点：

- (1) 将虚拟三维场景与真实三维世界相结合，为用户提供三维场景的地理位置信息服务。
- (2) 动态加载场景资源，减少对硬件设备资源的消耗，优化用户体验。
- (3) 用户在真实三维世界的位置空间信息都可以在三维场景体现。
- (4) 二维地图和三维场景结合使用，满足不同场景的需求，同时也可以减少系统对设备内存的占用，确保系统不影响用户其他应用的使用体验。

参考文献

- [1] 马洪成,张玉驹,刘为民.基于开源Cesium框架的智慧街道三维可视化平台的研究与应用[J].测绘与空间地理信息,2019(8):121-123.
- [2] 谭红伟,陆振杰,张翼.基于Cesium的三维GIS可视化平台的设计及实现[J].测绘,2018(4):152-156.
- [3] ARIANNA C,ASHLEY L,NICOLA L. Spatial analysis and heritage conservation: Leveraging 3-D data and GIS for monitoring earthen architecture[J].Journal of Cultural Heritage,2019(3):166-176.
- [4] 陈子辉.移动GIS在土地调查中的应用研究[J].智能城市,2019(1):117-118.
- [5] 朱安峰,许竟文.基于移动GIS与三维GIS的警务指挥系统研究与应用[J].智能建筑与智慧城市,2018(8):90-91.

超紧INS/北斗集成系统的采集和回路控制探讨

王明宇

(山东正元地球物探信息技术有限公司, 山东 济南 250101)

摘要: 针对超紧的惯性导航系统和全球导航卫星系统 (INS/GNSS) 集成, 提出了北斗基带信号处理中的 NH 码规避方法, 建立了基于矢量跟踪回路的超紧惯性/北斗导航集成模型, 分析了回路测量与惯性导航数据的耦合机理和控制方案。推导了两种控制方案, 包括码相位差与 INS 定位误差之间的关系, 频率差与 INS 速度误差之间的关系, 设计了基于北斗软件定义的接收器和 MEMS 的原型, 并对模型进行了测试。

关键词: 超紧集成; 北斗; NH 代码规避; 向量追踪

1 引言

基于惯性导航系统和卫星导航技术的互补性, 超紧集成的惯性导航系统和全球导航卫星系统 (INS/GNSS) 的组合系统在精度、高动态、微弱信号跟踪等方面具有理想性能。本文提出了超紧的 INS/GNSS 集成方法, 以提高高干扰和高动态环境中的接收机性能。其中, 副本代码和载波生成的实现由集成的导航滤波器直接控制, 因此使 GNSS 接收机的跟踪环路在高动态条件下实现了相对适应性。超紧的 INS/GNSS 集成是 GNSS 接收器的跟踪环路和 INS 的内部耦合, 可通过复杂算法获得接收机的导航状态、惯性测量单元 (IMU) 错误状态以及卫星信号跟踪的估计值, 在超紧集成算法中使用的特定体系结构因作者而异。

北斗导航卫星系统 (BDS) 是 GNSS 的重要组成部分, 由中国自主建造, 在国际海事组织海事安全委员会第 94 次会议上成为世界无线电导航系统的一部分^[1]。该会议批准了 BDS 的“航行安全通函”, 这是国际组织首次认可 BDS 的标准, 标志着 BDS 将在世界上扮演更重要的角色。2020 年 6 月 23 日, 我国成功发射了第三代北斗卫星导航系统第 30 颗卫星, 至此, 北斗三号系统已完全建立并提供全球服务, 由 30 颗非地对地静止卫星和 5 颗地对地静止卫星组成。随着北斗导航系统的联网和 MEMS 的发展, 低成本 INS/北斗超紧集成系统在室内导航、车辆导航、救援等领域有广阔的应用前景。

2 北斗的基带信号处理

卫星信号系统的二次编码可通过扩展扩频码的周期来改善相关性, 从而快速进行数据同步, 减少频谱

线间隔, 进一步抑制窄带干扰, 已广泛应用于北斗、伽利略导航系统和传统 GPS 的现代化。在 GPS 现代化中, L1C 信号二次编码的长度为 1800, 周期为 18s, 编码率为 100 bps。Neumann-Hoffman 码 (简称 NH 码) 在 L5C 信号的数据通道和导频通道中均被编码, 长度分别为 10 和 20。伽利略系统在每个通道中编码不同周期和不同长度的辅助代码。北斗导航卫星系统在 D1 导航消息中调制 NH 码, 长度为 20, 速率为 1 kbps, 码宽为 1 毫秒, 由导航信息码和 PRN 码同步调制^[2]。

NH 码调制的存在增加了 BD 信号获取的复杂性。为成功实现信号采集, 尽可能减少 NH 码对计算和采集时间的影响, 在对 NH 码序列进行概率统计分析基础上, 提出了一种特殊序列高效采集 NH 代码, 核心思想如下:

选择一定的 1 毫秒长的输入信号同时执行相关积分, 确保至少一个不包括数据位转换。相关积分的最大值是需精细采集的信号, NH 代码将在跟踪中删除。

为了减少计算量, 用于粗略采集的 1 毫秒长信号的数量应尽可能少。本文通过概率统计发现了特殊序列, 图 1 列出了非位转换部分的统计信息, 第一列显示 NH 代码部分, 是 1 毫秒长的输入信号可能掉入的起点。第一行显示了传入信号中的延迟毫秒数, 深色形式和浅色网格均表示非位转换。

(1) 图 1 表明, 任何 1 毫秒长的输入信号都将以 6 毫秒的延迟落入非位转换部分, 如黑色实线框所示。

(2) 最佳顺序继续得到简化。定义两个索引: 所需的延迟时间和最短的时间属于非位转换部分。

(3) 分析所需的延迟时间。着眼于 [9, 10) 和 [10, 11), 当输入信号的起始点落入这两个部分时,

作者简介: 王明宇 (1980—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 主要从事工程测量及地下管线探测。E-mail: zygxwmy@163.com

该信号可以仅 5 毫秒和 4 毫秒的延迟落入非位转换部分，分别确定这些是必需的。

(4) 分析属于非位转换部分的最短时间。需要考虑六个开始部分：[0, 1)，[5, 6)，[6, 7)，[7, 8)，[8, 9) 和 [14, 15)。它们本身位于 [5, 6) 和 [7, 8) 之外的非位转换部分。节 [5, 6) 和 [7, 8) 可以 1 毫秒的延迟落入非位转换节。

总之，特殊序列 {1、2、5、6} 是所需的。起点在 1 毫秒长的输入信号中的位置并不重要，使用分别为 1 毫秒、4 毫秒和 5 毫秒的时间延迟，获得四个 1 毫秒长的信号，可以提高 NH 码的效率，并成功完成采集。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
[0,1)																				
[1,2)																				
[2,3)																				
[3,4)																				
.....																				
[9,10)																				
[10,11)																				
.....																				
[19,20)																				

图1 非比特转换段的统计

3 超紧集成系统的耦合机制

超紧集成方法有三个步骤：(1) 本地信号产生由 INS 控制；(2) 在导航卡尔曼滤波器中实现 INS 与跟踪循环的融合；(3) 集成导航过滤器的输出用于更新 INS 状态^[3]。INS 状态错误通过环路变量偏差反映出，因此 INS 对本地信号生成的反馈保证了跟踪环路和导航滤波器的稳定性，完成了 INS 与跟踪环路的深度融合。本文的超紧系统基于矢量跟踪环，下面分析矢量跟踪回路与超紧集成系统间的内在联系。

3.1 矢量跟踪机制分析

矢量跟踪算法结合不同信号通道的观测信息和导航解算的反馈信息，提高信号跟踪的性能。在接收机导航时，利用卫星信号的传播时延获得伪距测量值，传播时延与信号的传输时间有关，将信号 t_s 的传输时间集合在测距码相位测量值上。在搜索并锁定子帧的开始位置后，D1 和 D2 导航数据的发送时间可组装如下：

$$t_{s,k}^{D1} = SOW + (30w + b) \times 0.020 + (cy + \frac{\tau_{code,k}}{2046}) \times 0.001 \quad (1)$$

$$t_{s,k}^{D2} = SOW + FraID \times 0.6 + (30w + b) \times 0.002 + (cy + \frac{\tau_{code,k}}{2046}) \times 0.001 \quad (2)$$

其中， SOW 是 BDS 中的第二周，应强调的是 SOW in D1 和 D2 导航数据不同。在 D1 导航数据中， SOW 是该子帧中第一个脉冲上升沿的对应时刻。另一方面，

D2 导航数据中的 SOW 是该主帧的子帧 1 中第一脉冲上升沿的对应时刻。 τ_{code} 是该伪码中的相位。 $FraID$ 是 D2 导航数据中的子帧数。

在接收机中，信号的传输时间可以导出如下：

$$t_{s,k} = t_{u,k} - \frac{|X_r - X_s|_k}{c} \quad (3)$$

其中， t_u 是接收时间， c 是光速。 X_r 和 X_s 是接收器和卫星的位置。 X_s 可用星历来计算。合并 (1) 和 (3)：

$$t_{s,k} = t_{u,k} - \frac{|X_r - X_s|_k}{c} \quad (4)$$

可以将传输时间的估计值和本地伪码相位码 $\hat{\tau}_{code}$ 写为：

$$\hat{t}_{s,k} = t_{u,k} - \frac{|\hat{X}_r - X_s|_k}{c} \quad \hat{t}_{u,k} = SOW + (30w + b) \times 0.020 + cy \times 0.001 + \frac{\hat{\tau}_{code,k}}{f_{code}} \quad (5)$$

等式 (4) 减去 (5)，结果如下：

$$\frac{\delta \hat{\tau}_{code,k}}{f_{code}} = \frac{\tau_{code,k} - \hat{\tau}_{code,k}}{f_{code}} = \delta \hat{t}_{u,k} - \frac{|X_r - X_s|_k - |\hat{X}_r - X_s|_k}{c} \quad (6)$$

3.2 基于矢量跟踪环的超紧 INS/ 北斗系统

上节分析了矢量跟踪环路 (VTL)，尽管 VTL 可提高抗干扰能力并跟踪较低的 C/N0 信号，但仍限于使用接收器自身的状态信息来反馈和辅助跟踪环路，面对高动态或干扰，无法确保卫星跟踪并持续定位。INS 理论上不受动态约束，且基于矢量跟踪循环构建了一个超紧集成系统，该系统可看作是 VTL 和 INS 辅助的扩展，将 INS 信息嵌入跟踪循环中以完成信息融合与反馈。导航信息会更正 INS，并且 INS 控制本地伪码和频率，以下是 INS 在超紧集成系统中的耦合机制。

在超紧系统中，本地伪代码相位是由 INS 预测的，本地代码和接收到的信号代码可以写为：

$$\tilde{\phi}_{code,i} = \frac{\rho_{Li}}{\lambda_{code}} \quad (7)$$

$$\phi_{code,i} = \frac{\rho_{Bi}}{\lambda_{code}} = \frac{r_i + \delta t_{SVI} - \delta t_u - \delta t_{atmos} - \delta t_{mp}}{\lambda_{code}} \quad (8)$$

公式中 ρ_{Li} 是由惯性导航系统计算的接收机位置与第 i 颗可见光卫星之间的伪距。 ρ_{Bi} 是由接收器计算的接收器位置与第 i 个可见光卫星之间的伪距。忽略大气传输延迟 δt_{atmos} 和多径 δt_{mp} 。用 INS 计算的伪距扩展为一阶泰勒级数。(7) 和 (8) 可转化为：

$$\rho_{Li} = \lambda_{code} \times \tilde{\phi}_{code,i} = r_i + e_{i1} \delta X_I + e_{i2} \delta Y_I + e_{i3} \delta Z_I \quad (9)$$

$$\rho_{Bi} = \lambda_{code} \times \phi_{code,i} = r_i + \delta t_{SVI} - \delta t_u \quad (10)$$

式中， δX_I 、 δY_I 、 δZ_I 是 INS 在 ECEF 坐标系下计算的接收机位置误差。等式 (9) 和 (10) 之间的差为：

$$\rho_{Li} - \rho_{Bi} = \lambda_{code} \times (\tilde{\phi}_{code,i} - \phi_{code,i}) = \lambda_{code} \times \tau_{Pi} \quad (11)$$

可见，由本地码和接收码计算得到的相位误差与

用户到卫星的视线单位矢量中的 INS 位置误差有一定等价关系。

多普勒频率可以反映从接收器到卫星的视线单位矢量中的速度。超精密系统利用这一特点,实现了多普勒频率与惯导速度的耦合和校正,同时利用惯导系统的速度控制局部信号的产生。

4 原型设计和性能测试

4.1 超紧集成 INS/北斗原型机

近年来,南京航空航天大学导航研究中心开展了超紧集成的 INS/北斗系统研究,在滤波模型、软件化接收机方面取得了较大成果。上述超紧集成 INS/北斗原型系统是在该中心开发的 FPGA+DSP 开放式导航接收机实验平台上设计的。系统由以下四部分组成:

(1) 信号模拟器/天线:信号模拟器可发射模拟卫星信号和由外弹道数据包生成的 IMU 数据。信号强度和噪声可单独设置,用于理论验证和性能测试。

(2) 北斗软件专用接收机:采用 DSP+FPGA 平台,利用 FPGA 完成基带信号处理,包括采集和跟踪。采用数字信号处理器(DSP)对导航信息进行解调和定位。

(3) 捷联惯性导航系统:IMU 设备输出相应的陀螺和加速度计数据。利用捷联惯导系统(SINS)算法计算惯导系统的位置和速度。

(4) 超紧集成导航滤波器:根据测量结果,对惯导和接收机信息进行估计、滤波和校正。根据综合导航的位置和速度计算局部信号的产生。

4.2 北斗实际信号采集

以 PRN-7 卫星为例,特殊序列的并行码相位搜索结果如图 2 所示。只有第 6 毫秒穿过一个明显的峰值,其码相位为 794,载波频率为 4.131400 兆赫。对应频率的峰值与平均值之比为 22.468。因此,PRN-7 卫星被捕获,其他三个数据包括 NH 码转换。

4.3 高动态性能试验

为测量超紧积分算法性能,利用近空间飞行器轨道生成卫星信号,将 IMU 与北斗 B1I 信号进行积分。将紧积分法与超紧积分法比较。滤波器码相位误差和载波相位误差及集成滤波器相应测量如图 3 和图 4 所示。

根据惯导系统和接收机在紧集成中的独立性采用传统环路跟踪。由图 3 可知,传统环路在 365~370s 间由于 20g 的加速度解锁,在加速度恢复到零后完成再捕获。相比之下,在超紧积分系统中惯导系统的多普勒频移变化很快,跟踪回路在整个周期稳定。

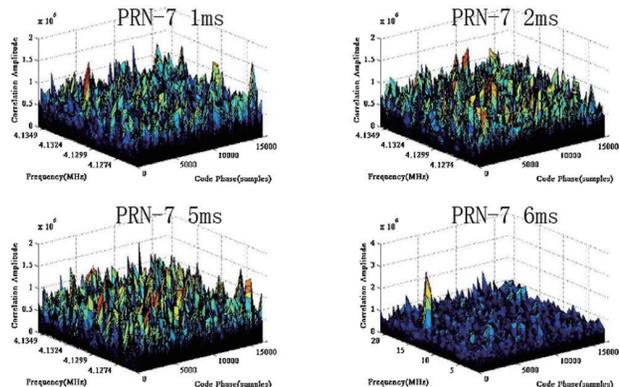


图2 PRN-7获取

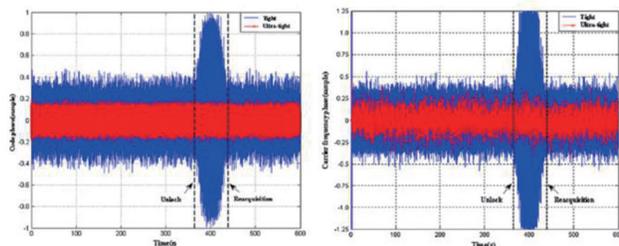


图3 利用超紧积分和紧积分比较码相位误差和载波相位误差

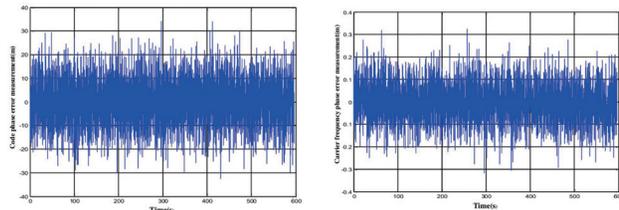


图4 超紧集成码载波相位误差测量

5 结论

基于新序列的 NH 码规避方法可以减少由二次码引起的北斗捕获计算。本文从矢量跟踪回路出发,分析了超紧积分的耦合机理,推导了码相位差与惯导定位误差、频差与惯导速度误差之间的两种等价关系,实现了对码相位差与惯导定位误差、频差与惯导速度误差的控制,设计了基于北斗软件接收机和微机电系统(MEMS)的样机,并成功进行了高动态测试。

参考文献

- [1] BABU R, WANG J L. Ultra-tight GPS/INS/PL integration: a system concept and performance analysis[J]. GPS Solutions, 2009(1):75-82.
- [2] JUANGA J C, TSAIA C T, CHENA Y H. Development of a PC-based software receiver for the reception of Beidou navigation satellite signals[J]. J. Navig, 2013(5): 701-718.
- [3] MARGARIA D, FANTINO M, MUSUMECI L. Acquisition and tracking of Galileo IOV E5 signals: experimental results and performance evaluation[J]. Annu. Navig, 2012 (1):105-120.

倾斜摄影测量技术在农村房地一体调查颁证项目中的应用

黄天文

(广东省国土资源测绘院, 广东 广州 510000)

摘要: 倾斜摄影技术是国际摄影测量领域近些年发展起来的一项高新技术, 能真实反映地物情况, 高精度获取物方纹理信息, 通过先进的定位、融合、建模等技术, 生成真实的三维模型。将倾斜摄影测量技术应用于农村房地一体项目, 精度可达厘米级, 满足房地一体项目精度要求, 大大减轻了外业人员的工作压力, 提高了工作效率。以农村房地一体权籍调查项目为例, 提出利用无人机倾斜摄影技术获取地籍测量、宅基地测量数据, 并实地采点检验了该方法的可靠性。

关键词: 农村房地一体调查; 倾斜摄影; 三维模型; 精度验证

1 引言

农村房地一体调查颁证工作具有数据采集工作量大、建筑物量边困难、外业指界难等特点, 常规的技术路线为: 大比例尺地形图测量→工作底图制作→权籍调查→成果整理→数据库建设^[1]。常规作业方法基本上为人工施测, 包括地形测绘、地籍调查、房产测量等专业技术, 对参与权籍调查人员的综合技术要求较高, 无法及时获取界址点位置信息, 如房角、滴水线、飘窗等附属物空间坐标信息^[2]。倾斜摄影测量技术通过不同视角的相机同步采集影像, 获取目标区域顶面及侧视信息, 经过专业数据处理生产三维模型数据, 直观展现目标区域的地形地貌情况^[3]。通过专业软件, 实现地形图绘制, 以及房屋高度、长度、面积、坐标等的量测, 为农村房地一体调查颁证项目提供可靠的数据支持。

2 倾斜摄影测量技术概述

倾斜摄影测量技术通过无人机飞行平台搭载相机获取外业数据。经内业解算基准站和流动站的定位测姿数据、影像畸变校正、特征点提取与匹配、像控点布设、解析空中三角测量等主要步骤, 通过人工建模方式, 生产出满足项目需求的数字产品^[4]。倾斜摄影测量技术以大范围、高精度、高清晰的方式全面感知复杂场景, 通过高效的数据采集设备及专业的数据处理流程生成的数据成果, 直观反映地物的外观、位置、高度等属性, 为真实效果和测绘级精度提供保证, 该技术在欧美国家已经广泛应用于应急指挥、国土安全、

城市管理、房产税等行业。

3 倾斜摄影技术在房地一体项目中的应用

农村房地一体项目内容主要包括测量宅基地界址点、农村房屋房角点和绘制地籍调查底图、权籍调查、数据成果整理、数据库建设、成果材料整理与归档。首先在试验区布设像控点, 然后利用 RTK 测量像控点和具有代表性的检查点坐标^[5]。利用设计的方案获取影像数据, 制作三维模型, 并在三维模型上采集成果数据, 通过成果数据与检查点的实测数据精度对比验证方案的可行性。本文以广东省佛山市农村房地一体调查颁证项目为例, 选取竹洞村为倾斜航飞试验区。

3.1 数据采集

利用飞马 D200-0P300 四旋翼无人机搭载五拼相机, 飞行高度 80m。倾斜摄影相机像幅为 6000×4000, 1 至 4 号相机焦距 35 mm, 5 号相机焦距 25 mm。航向重叠度 80%, 旁向重叠度 70%, 获取竹洞村 0.3 km² 的影像数据。

3.2 三维模型生产

倾斜摄影数据处理及成果制作选用 Smart3D 软件进行生产。主要生产流程包括数据预处理、空三加密、全自动三维模型生成、成果输出等^[6]。倾斜摄影数据处理及成果制作工艺如图 1 所示。

3.2.1 数据预处理

数据准备包括相机参数文件、POS 数据、倾斜摄影数据等数据文件的准备和编辑。按要求将航摄获取的倾斜影像五个镜头的数据、解算好的 POS 数据设置

作者简介: 黄天文 (1983—), 男, 汉族, 本科, 中级工程师, 从事测绘地理信息工作。E-mail: 803051@qq.com

好格式,并准备好相机参数文件,包括相机像素、像幅、焦距、主点和各个相机的方向等信息。

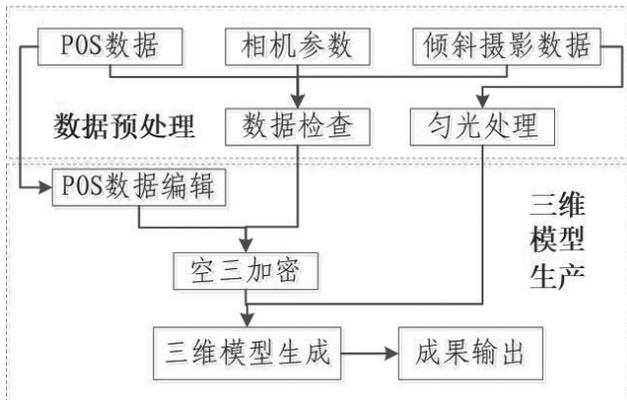


图1 工艺流程

3.2.2 空三加密

空三加密首先进行大量特征点的提取,其次采用多视匹配和密集匹配等技术,对获取的特征点进行同名点匹配(如图2所示)。然后进行迭代平差优化、畸变差校正等步骤,获取精确的外方位元素,得到每一幅影像精确的空间位置和旋转角度,以便确定各个影像间的投影关系,为下一步三维重建做准备。同时,通过建立连接点和像控点坐标文件,结合GPS/IMU信息,实现多视角影像自检校区域网平差迭代计算。

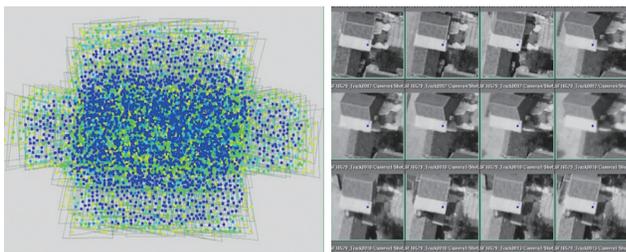


图2 同名点匹配

3.2.3 三维模型生成

完成空三加密后,通过密集匹配技术,根据高精度的影像匹配算法,自动匹配出所有影像的同名点,并从影像中抽取更多的特征点构成密集点云,从而更精确地表达地物细节。

对于大范围海量倾斜摄影数据,需对其进行切块分割(分块),按照设置的优先等级对分割的区块内的密集点云构建不规则三角网TIN(如图3所示),并生成带白膜的三维模型。

4 精度验证分析

利用RTK野外实测采点,进行实景三维数据成果质量检核,经对比分析,三维数据产品中误差为0.069 m,

最大为0.173 m,最小是0.001 m,模型纹理清晰,可满足农村房地一体调查颁证工作的精度要求(限差优于±0.2 m,中误差优于±0.1 m)。精度检核部分结果如表1所示。



图3 三角网与三维模型

表1 精度检核结果

序号	检测坐标		图面坐标		差值		点位误差 ΔS(m)
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	fx(m)	fy(m)	
1	3512229.989	508204.420	3512229.970	508204.440	-0.0182	0.0197	0.027
2	3512207.556	508222.109	3512207.562	508222.118	0.0066	0.0088	0.011
3	3512186.977	508212.549	3512187.005	508212.576	0.0274	0.0273	0.039
4	3512191.048	508200.667	3512191.081	508200.677	0.0328	0.0096	0.034
5	3512207.272	508201.345	3512207.283	508201.379	0.0111	0.0341	0.036
6	3512227.996	508244.314	3512228.029	508244.288	0.0328	-0.0266	0.042
7	3512218.026	508228.903	3512218.045	508228.906	0.0188	0.0037	0.019
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
统计: Σ(Δd) =			2.196574		M点 = ±0.069(m)		

5 结束语

倾斜摄影测量技术通过不同视角的相机同步采集影像,获取目标区域顶部及侧视信息,实现地形图绘制,以及房屋高度、长度、面积、坐标等的量测,为房地一体化项目提供可靠的数据支持。通过佛山竹洞村的测量实践表明,倾斜摄影测量方法在提高工作效率的同时,保证了数据精度。目前,国内外已广泛开展倾斜摄影测量技术的应用,倾斜摄影建模数据也逐渐成为城市空间数据框架的重要内容。

参考文献

- [1] 白阳,万鲁河.基于无人机倾斜摄影测量实景三维模型构建方法[J].哈尔滨师范大学(自然科学学报),2017(5):81-86.
- [2] 李硕.基于倾斜摄影技术在农村房屋籍调查测量中的应用[J].测绘与空间地理信息,2016(6):182-186.
- [3] 陈明杰.无人机倾斜摄影测量三维建模及模型可视化研究[D].西安:西安科技大学,2019.
- [4] 廉森.无人机倾斜摄影在BIM技术中的应用[D].太原:太原理工大学,2019.
- [5] 张盼兴,申仲舒.小型无人机倾斜摄影在浙江省农经确权中的应用[J].浙江农业科学,2018(11):2145-2147.
- [6] 王果,肖海红,张迪,等.基于无人机倾斜摄影的农村宅基地测量方法研究[J].矿山测量,2017(2):10-13.

不动产登记存量数据整合土地数据建库技术研究

柏君廷

(河南省测绘工程院, 河南 郑州 450003)

摘要: 自 2015 年 3 月 1 日起正式实施《不动产登记暂行条例》后, 土地、房屋、草原、林地、海域等需要建立统一的不动产登记信息管理基础平台, 确保国家、省、市、县四级登记信息的实时共享^[1]。结合实际项目, 基于 ArcGIS 10.2 系统阐述了土地数据的分类整理流程及建库思路, 最终实现土地登记存量数据的整合建库。

关键词: 档案整理; 字段整理; 土地属性表数据; 土地空间数据; 数据关联

1 引言

不动产登记存量数据整合是信息平台建设的基础, 按照自然资源部《不动产登记数据库标准(试行)》和《不动产登记数据整合建库技术规范(试行)》等技术标准, 梳理、整合所在区域分散在土地、房产等相关部门的各类不动产登记存量资料, 理清数据清单十分必要。数据整理后, 还需重建不动产空间逻辑关系, 形成以宗地为基础的不动产单元体系, 使宗地关联权属信息及历史业务信息, 对不动产单元进行统一编码, 形成关系正确满足规范要求的数据; 建立完整的不动产基础数据库, 为不动产登记信息管理系统运行和登记工作提供数据基础保障。本文结合不动产登记存量数据整合汇交项目, 对土地数据的分类整理及清理整合进行了研究, 并系统阐述了相关的技术路线及实现方法, 最终实现土地存量数据的整合建库。

2 技术流程

不动产统一登记的内容包括土地、林地、房屋、海域等。从现实情况看, 现存的各类登记业务大体都存在相应的登记办法, 相关登记工作有一定依据。一般来说, 不动产登记往往包括如下几类: 首次登记、变更登记、注销登记、更正登记、异议登记、查封/解封登记、其他登记。在现有条件下, 本次整合主要包括土地数据和房产数据。房产数据已形成一套 Oracle 格式的数据库, 只需整理成标准数据库格式即可。土地数据是难点, 主要包括两类: 跨年代久远的纸质档案数据, 2006 年左右完成的城镇地籍调查数据。城镇地籍调查数据是空间数据的基础, 通过坐标转换变成 2000 国家大地坐标系的标准数据, 最终通过外业检测确定转换后的数据精度符合要求。纸质档案是土

地属性表数据的基础, 由于时间跨度大(1990~2019 年), 格式不统一, 需先整理剔除无法使用的资料, 然后对纸质档案进行扫描矢量化, 使之与地籍图上的宗地一一对应并统一编号, 详细技术流程如图 1 所示。

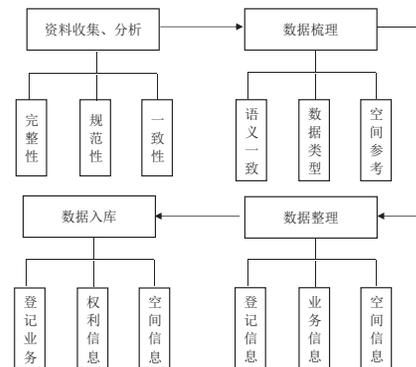


图1 技术流程

3 资料收集和梳理

3.1 档案整理

资料涵盖某县城主城区及 15 个乡镇, 且跨年代久远(1990~2019 年), 近 30 年。由于管理模式或调查员专业技能等多方面原因, 资料问题较多, 主要涵盖 7 种类型, 详情如表 1 所示。

表1 档案问题

序号	类型	说明
1	宗地编号不规范	有 3 位编号、6 位编号、9 位编号
2	地籍调查表格式不统一	各年代有不同的调查表, 表格内容不太相同
3	调查员字体书写不规范	字迹潦草, 使用已经淘汰的简化字
4	身份证号不规范	身份证号有 5 位、6 位、9 位、11 位、15 位、18 位
5	调查表涂改严重	
6	空表	地籍调查表、土地登记申请书、土地登记审批表有空表
7	其他问题	缺少权利证件、土地证不清晰等

3.2 档案扫描

在档案库房接收所需整理的资料原件, 并将资料进行分类、排序、登记页码等, 为扫描做好准备。通

作者简介: 柏君廷(1978—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事不动产登记存量数据整合工作。E-mail: chbaijunting@163.com

过高拍仪将各种档案资料转换成电子影像信息，同时按命名规则和存储路径规则存放电子文件。将图像进行校对、去污，校对时发现不合格图像则返回前一工序进行改正。将处理后的档案进行数量检验，按原装订标准进行装订。对成品数据进行检查，以30%为检测依据，如发现其中有不合格产品，将本批数据全部返回，并再次对图像及文字进行处理，合格后方可入库。档案扫描件存放方式如图2所示。

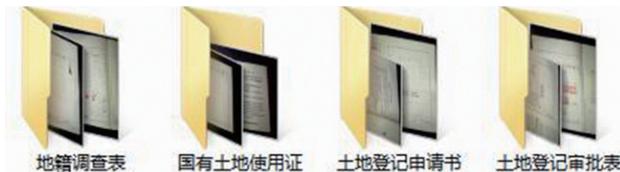


图2 档案扫描件存放方式

3.3 档案录入

参照《不动产登记空间存量数据整合数据标准》《不动产登记土地登记存量数据标准》，设定好数据格式，可以把即将用到的所有字段整合到一张表格上，方便开展后续工作，字段及数据类型如表2所示。

表2 字段及数据类型

序号	字段代码	字段名	数据类型
1	ZDH	宗地号	String
2	ZL	宗地坐落	String
3	ZDMJ	宗地面积	Number
4	YT	土地用途	String
5	QLLX	权利类型	String
6	QLXZ	权利性质	String
7	ZDSZ-D	宗地四至-东	String
8	ZDSZ-N	宗地四至-南	String
9	ZDSZ-X	宗地四至-西	String
10	ZDSZ-B	宗地四至-北	String
11	DJLX	登记类型	String
12	QZH	权证号	String
13	QLRMC	权利人名称	String
14	QLRZJH	权利人证件号	String

4 数据整理

土地登记涉及的空间信息整理主要为参照比例尺、属性结构、空间参考及精度等指标，在保证拓扑正确、属性值域正确、信息表达一致等前提下，形成按指定格式存储的土地不动产登记空间数据库。土地登记涉及的非空间信息整理主要基于GIS的多手段整合技术。要建立协调机制，确保空间数据与非空间数据正确关联，通过宗地号、自然幢号及证书号、业务号、档案编码等信息，建立空间信息、非空间信息的关联关系^[2]。

4.1 空间数据形态

2006年的城镇地籍调查数据使用1980西安坐标独

立坐标系，数据格式为DWG格式。通过坐标转换将其变成CGCS2000的标准数据，经外业核查确定精度符合要求。对DWG格式的图形数据进行拓扑检查修改，经过二次开发使之转为SHP格式，便于下一步属性挂接。

4.2 属性表数据导入

从档案录入整理好的表格里提取必需字段，完善属性表数据(MDB)内容。属性表数据如表3所示。

表3 属性表数据

字段名称	字段说明
DJ_SLSQ	登记受理申请属性表
DJ_SJ	登记收件属性表
DJ_GLR	登记权利关联人属性表
DJ_SQR	登记申请人属性表
DJ_QLR	登记权利人属性表
DJ_JSYDSYQ	建设用地、宅基地使用权属性表
DJ_SF	登记收费属性表
DJ_SH	登记审核属性表
DJ_SZ	登记缮证属性表
DJ_FZ	登记发证属性表

4.3 数据关联

利用ArcGIS 10.2将整合后的空间数据和非空间数据进行关联，按照不动产单元编码规则进行不动产单元编号，用宗地代码把宗地和不动产单元关联，用不动产单元编号把不动产和不动产权利关联，用业务号实现不动产权利和登记过程的关联，最终形成空间数据、非空间数据关联，历史和现状信息清晰完整的不动产登记信息。通过整理核对土地登记信息、土地抵押信息、土地查封信息等现有空间数据和属性数据，形成土地登记信息初始数据库，然后根据土地登记原始纸质档案信息，对其中的错漏进行标记、补充完善，形成符合不动产统一登记要求的空间和属性数据库^[3]。

5 数据检查

不动产登记信息整合要严格执行质量控制规范。数据质量检查是确保不动产登记数据整合质量的重要环节，通过科学设置数据质量检查环节及检查内容，确保整合后成果数据的结构完整、要素分层清晰、内容齐全以及图形精度与空间逻辑关系正确等^[4]，重点包括空间数据检查与非空间数据检查。

5.1 空间数据的质量检查

空间数据质量检查主要包括以下方面：(1)图层名称规范性。(2)属性数据结构一致性。在数据库属性结构表中，属性项的定义应和《不动产登记数据库标准》保持一致，必选属性项应采用《不动产登记数据库标准》

(下转第37页)

面向新基建的时空大数据深度融合方法及应用

王淼 李华 鲁欣宇 刘思远

(河南省遥感测绘院, 河南 郑州 450003)

摘要: 新基建的重心是5G+、人工智能、工业互联网、信息化建设等新型基础设施建设, 可将其看作宽泛定义下的信息基建。智慧城市时空大数据平台涉及数据、平台和应用, 其中时空大数据建设和融合是新基建信息化的关键, 如何解决地方实体经济在发展过程中遇到的困难和问题, 破解阻碍实体经济健康发展的桎梏和不利因素, 关键在于推进产业转型升级, 提升产业附加值, 融合多源异构数据。

关键词: 新基建; 时空大数据; 数据融合

1 引言

抢抓新基建、大数据时代的重大机遇, 积极构建以数据为核心的大数据产业链, 大力推动“大数据+实体经济”深度融合, 依托新基建大力发展数字经济, 是新时期产业发展的重点方向。据中国信息通信研究院预计, 到2025年, 5G网络建设投资累计将达到1.2万亿元。5G网络建设还将带动产业链上下游以及各行业应用投资, 预计到2025年将累计带动超过3.5万亿元投资。与此同时, 国内数据中心(IDC)也将迎来发展提速时代, 未来发展潜力和成长空间可期^[1]。

新基建的重心是5G+、人工智能、工业互联网、信息化建设等新型基础设施建设, 可以将新基建看作宽泛定义下的信息基建, 如光纤宽带、窄带物联网(NB-IoT)、5G、IPv6、北斗等, 数据信息的相关服务, 如大数据中心、云计算中心、信息和网络安全保障等。时空大数据是同时具有时间和空间维度的数据, 具有数据量大、多源、更新快的特点。现实世界中超过80%的信息与时空大数据有关, 包括时间、空间、专题属性三维信息, 在政府管理与服务、水利交通、生态环境保护、物流运输、维稳救灾等方面起到重要支撑作用, 也是新基建的底板数据和重要组成部分。如何实现时空大数据与新基建融合是需要关注的重点, 本文对时空大数据深度融合的相关技术和思路进行了探索和研究。

2 时空大数据融合技术发展现状

时空大数据的产生是源源不断的, 且来源多样, 数据量大, 有效数据与大量无序、无效信息混杂, 解决数据的真实性、有效性问题, 处理、分析、加工各

类信息, 建立合理、完备数据体系是重中之重。随着新基建迭代更新, 大数据管理体系也必须快速更新和发展, 要积极推进时空大数据体系建设和数据融合标准设立, 有效解决数据重复建设、加工效率不高和应用深度不够等问题, 降低数据运维成本, 快速推进政府数据共享开放和开发应用, 提高行政效率和服务水平, 为新基建和产业升级赋能。

智慧城市时空大数据平台作为智慧城市大脑的基础设施, 需要融合多源数据, 例如, 将数字城市基础数据、5G+、智慧杆、高精度导航地图、卫星遥感动态监测、气象、水文、手机信令和北斗导航信息等充分融合转化, 在基础地理信息、专项专题数据、社会经济数据和物联感知数据等基础上, 围绕重大项目建设、政府大数据治理、民生服务等领域, 提供权威、准确、实时、可感知的活数据, 经城市智慧大脑分析预判, 实施应对预案, 进行快速反应和处置, 实现多维信息聚合, 提升城市治理效能。

时空大数据平台作为城市时空信息共享流通中心枢纽, 能有效将各类数据资源融合、时空化, 发挥新基建的重要作用, 并为政府决策管理提供基础, 促进政务空间信息资源共享交换和业务协同, 建立起政府、企业与公众之间的信息共享和良性互动渠道, 让分散于各部门各单位的数据“串起来”“活起来”, 使数据碰撞叠加产生超聚合作用。新基建关注的方向在云计算、感知和神经网络建设等方面, 时空大数据作为新基建的“定位器”和“底板数据”, 不在“大”, 而在于“融”。如何使用这些时空大数据是政府整体服务与管理水平提升的关键。时空信息云平台架构如图1所示。

作者简介: 王淼(1978—), 男, 汉族, 本科, 中级工程师, 主要从事大地测量和工程测量方向的工作和研究。E-mail: 517943393@qq.com



图1 时空信息云平台架构

3 多源数据融合方法

智慧城市时空大数据融合是一项庞大复杂的工程，不同的城市资源、发展状况不同，需要制定符合各自特征的总体规划，充分考虑各领域间的关系，全面建设一个智慧城市技术体系。一般来说，多源数据融合有三种方法。

(1) 基于特征拼接的方法，将传统的信息特征串联加上一些基本地理信息与时空信息属性方法，包括多视角、概率学模型、相似度及迁移学习的融合。实现“人-事-物”的关联数据融合，首先要确定特征和特征之间的关联关系信息，即基于语义信息的方法。跟视频、图像、语音不同，时空数据有空间属性，即空间的距离和空间的层次（多层次），比如，在自然资源动态监管和“两长一网”巡查数据中，每个层级数据和物联网时空信息都有特别的语义信息。时空大数据融合可以做到优势互补，针对不同数据源进行配准叠合，并进行融合处理与叠合显示，方便数据深度融合，开展信息挖掘，为政府科学决策、治理能力提升提供依据。

(2) 以时空数据的规律性构建模型进行融合。时空数据有周期性规律，不同时期的交通流量、人群流量都有周期，这种周期性在视频、语音和文本里没有，无法产生有效知识信息。比如，每天交通高峰期的交通流量可能跟以往同期类似，但由于低潮期交通流量不同，人流潮汐的变化与时间关联紧密，引导模型就会不同，物联网和多源数据的时空信息叠加，可以获得有效时空大数据模型推导和预测，从而提高城市管理的决策效能。

(3) 以时空数据的趋势性构建模型进行融合。随着时空大数据的不断积累和汇聚，潮汐现象也在不断

变化和迁徙。日出时间和工作时间的变化，决定了交通高峰期的提前或延后。细微潮汐的变化与时空大数据的多源融合和变化模型有关，把所分析管理的区域分成细化的网格，充分融合新基建和手机信令信息等多源数据，利用趋势模型，在网格中统计潮汐变化趋势，并将其转化为一个潮汐模型，生成时空中独一无二的时空信息点，形成动态潮汐演化，叠加不同时间的数据构成可视化热力图，融合事件和天气信息即构成基本趋势变化所需数据源。

4 时空大数据融合成果的应用

近年来，上海、深圳、南京、武汉、成都、杭州、宁波、佛山、昆山等地相继推出了“智慧城市”发展战略^[2]，不断探索时空大数据与人工智能、物联网、智慧城市等领域的融合发展，通过新基建推进大数据的融合，实现虚拟经济和现实世界的时空通道，为时空大数据建设做出表率，为自然资源管理和产业优化升级提供了新的可能。目前时空大数据融合成果的常见应用如下：

4.1 违规用地变化监测

基于时空大数据实现从原始影像数据获取、处理、信息提取、变化监测专题制图，到报告、分析一站式全流程处理，进而掌握某地区的土地利用变化情况，与地区土地年度规划相对比，提取违规用地变化图斑，为后续核查、执法提供数据支撑。

4.2 支撑违建督查

时空大数据平台整合高分辨率和高实效卫星数据，通过人机交互的手段，将自然资源管理工作前移，快速提取和发现全要素变化，重点监测变化区域，按照住宅、公共管理和公共服务、工业仓储、设施农用地等进行分类监测，通过动态遥感监测快速发现并预判。

4.3 捍卫生态红线

多年来，重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等生态红线区域广阔、条件复杂、类型多样，仅靠常规技术手段费时费力，难以实现及时、有效监管。大数据技术所特有的宏观、快捷、动态、连续等特点，能够实现“天空地一体化”监管，为生态保护红线监管提供最直观、最客观、最宏观、最准确的技术支撑。

4.4 生态环境修复

生态环境修复治理项目往往地处偏僻、地形复杂、交通不便，人员、车辆难以抵达，利用传统外业勘察，难以涵盖全部修复工程范围，无法精确确定修复工程

边界,且工作难度大、监测周期长、费用高,给生态环境修复治理带来很大困难。时空大数据技术具有监测范围大、获取信息速度快、监测周期短、费用低廉、限制少的特点,可以细化管理修复前、修复中、修复后的数据,为生态环境修复提供强有力支撑。

5 结论

新基建的加速建设为开展时空大数据的深度应用提供了可能,需要“无形之手”与“有形之手”结合起来整体推进^[3]。作为新基建的重要组成部分,时空大数据的关键在于“用”和“融”,要充分整合大数据资源,优化大数据体系,将物联网、5G、北斗导航定位服务等与时空大数据深度融合,加强时空大数据平台的感知能力,扩大信息收集范围,提高大数据时

代的智能信息分析水平;建立动态静态数据融合、三维立体的时空信息数据管理、协同应用、分析决策平台,为行政审批、城市治理、生态文明建设、智慧物联等提供技术支撑,助力打造“高效政府”+“智慧民生”+“新基建”+“数字经济”产业生态圈。

参考文献

- [1] 宋徽.“新基建”激发中国经济的发展潜力[EB/OL].(2020-03-23)[2020-09-10].<http://opinion.people.com.cn/n1/2020/0323/c427456-31644983.html>
- [2] 张永民,杜忠潮.我国智慧城市建设的现状及思考[J].中国信息界,2011(2):1-2.
- [3] 姜云耀.智慧城市建设的理论思考与战略选择[J].中国管理信息化,2017(8):4-5.

(上接第34页)

的描述,可适当扩展,但不得冲突。(3)代码一致性。有明确命名规则、编码规则和数据字典的属性项,应严格执行编码方法,保持编码语义一致。(4)数值范围符合性。属性项的值域应符合《不动产登记数据库标准》中相关值域的要求。(5)点层内拓扑关系。(6)线层内拓扑关系。(7)面层内拓扑关系。(8)线面拓扑关系。(9)碎片多边形、碎线检查。(10)点线层拓扑关系。(11)点面层拓扑关系。

5.2 非空间数据的质量评价要素

非空间数据的质量评价要素主要有:(1)完整性。数据表要齐全,如《不动产登记数据库标准》中无信息,必须保留空表,并且属性结构不得与《不动产登记数据库标准》冲突。(2)属性数据结构一致性。在数据库属性结构表中,属性项的定义应和《不动产登记数据库标准》保持一致,必选属性项应采用《不动产登记数据库标准》的描述,可适当扩展,但不得冲突。(3)代码一致性。有明确命名规则、编码规则和数据字典的属性项,应严格执行编码方法,保持编码语义一致。

(4)数值范围符合性。属性项的值域应符合《不动产登记数据库标准》中相关值域的要求。(5)表内逻辑一致性检查。对数据表中的关联主键进行检查,保证关联关系正确,相关联的属性项之间没有逻辑错误。

总之,按上述方法整理土地存量数据,采用内外业协调一体的工作机制,以“清宗地”为目的整理宗地数据,并对宗地进行编码入库^[5]。截至2020年9月份,

已整理了19000宗土地登记数据,约占总量的80%。

6 结束语

由于年代久远,各时期信息化程度参差不齐,受有关政策和城市化进程不断扩大的影响,不动产统一登记存量数据历史遗留问题较多^[2]。鉴于此,针对数据基础薄弱、信息化程度不高的区域,本文研究了不动产登记存量数据整合建库技术思路,设计了整合建库流程和技术方法,并以实际项目为例,完成了某城区及其所辖乡镇的土地存量数据整合建库。不动产登记数据整合最终会小溪归大海,回归“智慧城市”,只要按照规程一步一步精细操作,一定会实现城市基础信息的“智慧”功能。

参考文献

- [1] 自然资源部.不动产登记信息管理基础平台建设总体方案[S].2015.8.31:5-6.
- [2] 张莹光,范延平,张敬波,等.不动产登记存量数据整合建库技术研究:以林芝市为例[J].国土资源信息化,2018(1):40-41.
- [3] 谢春锋,徐启恒,黄滢冰,等.东莞市不动产统一登记存量数据整合建库技术研究[J].地矿测绘,2019(2):31.
- [4] 徐财江,陈志荣,尹天鹤,等.不动产统一登记数据整合技术方法研究[J].国土资源信息化,2015(6):42.
- [5] 张西军,朱贵方,薄成,等.不动产登记存量数据整合的方法研究与实现[J].测绘与空间地理信息,2020(8):108.

《汉都城图》：世界级大都市之图

◎ 刘家信

汉长安城是西汉王朝的都城，位于今陕西省西安市西北郊，北临渭水，东南靠龙首山，曾是西汉王朝 200 多年全国政治、经济和文化的中心，亦是中国历史上第一个规模最大的城市，还是两千多年前的国际大都市。

汉长安城的营建经历了三个时期：汉高帝五年至九年（公元前 202—公元前 198 年），由萧何主持在秦兴乐宫基础上修建长乐宫，并营建了未央宫、武库和太仓等建筑；汉惠帝元年至五年（公元前 194—公元前 190 年）修筑了汉城墙；汉武帝时期又增建了建章宫、桂宫、明光宫、北宫，并广开上林苑，开凿了昆明湖等。

汉代以后，它又成为西晋、前赵、前后秦、西魏、北周等朝代的都城，后由于隋朝大兴城（后来唐长安城）的兴建而逐渐废毁，相沿 800 年之久。

历代汉都城图

宋碑《长安图》，北宋元丰三年（公元 1080 年）立碑，比例尺约为 1:9000，定向上北下南、左西右东，于 1934 年出土，现存西安碑林博物馆。此碑将汉长安城和唐长安城（含隋大兴城）不同朝代的都城刻在同一幅图上，汉长安城图所占幅面约为 40 cm×50 cm，并标出“汉都城”三个大字说明注记。

《汉都城图》内容颇详，名称注记多达 30 余处，包括渭水、王渠、城墙、城门、宫殿，如长乐宫、未央宫、北宫、桂宫、咸宜宫等主要建筑群。其中宫亭楼阁均以象形符号表示，并注有相应的名称注记。其北部城墙充分显示了“斗城”的特征，可惜此图西南角未央宫一带内容缺损。

此图具有数学精度，可按照比例在图上量测距离，图上采用中国古代传统的象形符号表示方法，精雕细镂，技术高超，形象生动，是汉都城图之佼佼者，也是汉都城存世近千年、最早的平面图形，颇为珍贵。

元《汉故长安城图》，为《长安志图》插图之一，元代至正二年（公元 1342 年），由李好文依据唐宋资料绘制而成。该图内容概略，仅有名称注记而缺少象形符号，内容不完整。比例尺很小，约为 1:7 万，定向上北下南，图幅高、宽为 18 cm×16 cm，汉代城墙以双线示表，高宽仅为 8 cm×9 cm。图上表示了城墙和城门注记，显示了其“斗城”特征，还注出了长乐、未央、长信等主要宫殿名称注记，根据注记可判断出汉长安城建筑群的大体分布概况。

地图上的汉都城

纵观古图，汉都城方向作正南

北向，规模宏大，建筑雄伟。据《汉旧仪》载，汉长安城有“八街九陌，三宫九府，三庙十二门，九市十六桥”。汉城墙高 10 米以上，上窄下宽，墙基宽 16 米，施工版筑夯土墙，坚硬如砖。据原陕西省测绘局精确测量，汉城东、西、南、北城墙长度分别为 5916.95 米、4766.46 米、7453.03 米、6878.39 米，周长为 25.01 公里，全城总面积约 34.39 平方公里。

从图上可以看出，汉都城平面总体略呈方形，城墙以双直线表示，城门刻绘成象形符号。东城墙呈直线，其他三面城墙多曲折，尤其是南墙和西北角更为突出，形似天上的南斗星和北斗星，被人们称为“斗城”。汉班固曾描述道：“建金城其万雉，呀周池而成渊，披三条之广路，立十二之通门。”可见，城内大道和宫殿布局与城墙呈平行的棋盘式格局。

关于城墙门，据《三辅决录》载：“长安城，面三门，四面十二门，皆通达九逵，以相经纬，衢路平正，可并列车轨。”城门按东、南、西、北城墙名称为（顺时针排列）：宣平门、清明门、霸城门、覆盎门、安门、西安门、章城门、直城门、雍门、横门、厨城门和洛城门。当时各城门戒备森严，均有重兵把守，后诸多城门被焚毁于王莽末年。

汉都城内，宫殿鳞次栉比，金

碧辉煌，主要宫殿有城东南部的长乐宫，西南部的未央宫，东北部的明光宫和西北部的桂宫、北宫等。手工业区（东市、西市）集中在都城西北角，商业区主要分布在北部洛城门、横门一带。

汉高帝五年（公元前202年），长乐宫在秦兴乐宫基础上营建而成，宫城“周回二十里”，主要由前殿、宣德殿等14个宫殿台阁组成。据原陕西省测绘局测定，长乐宫东、西墙为直线，南、北墙略有曲折拐角，周长11023米，面积约6平方公里，占汉都城总面积的六分之一，是高帝刘邦接见群臣、朝会诸侯的政治活动中心。从惠帝起，皇帝移居未央宫听政，长乐宫仅供太后居住，形成“人主皆居未央，而长乐常奉母后”之制度。

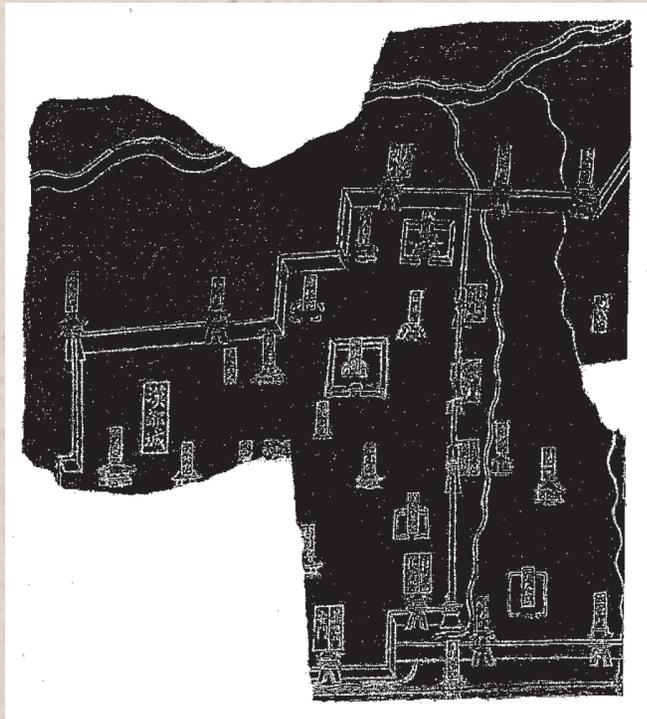
图上未央宫部分缺损，未央宫建于高帝七年（公元前200年），因位于长乐宫之西，亦称西宫；因皇宫犹如天帝所居紫宫，又称紫宫。

据原陕西省测绘局测定，未央宫为正方形，宫墙四边均为直线，周长8800米，面积5平方公里，约占汉都城总面积的七分之一。未央宫是汉初为取代长乐宫而建的一座新皇宫，“斩龙首山而营”，宫内建筑巍峨高耸，雄伟壮观，殿阁密布，楼台起伏。据《关中记》载，有“台三十二、池十二、土山四、宫殿门八十一”；按《长安志》所列殿台观阁等建筑名称约有70多个，殿宇之盛，前所未有。未央宫曾是西汉王朝主要政治活动中心，隋唐时，因迁都大兴城，未央宫废弃不用，仅作禁苑或游宴之地。

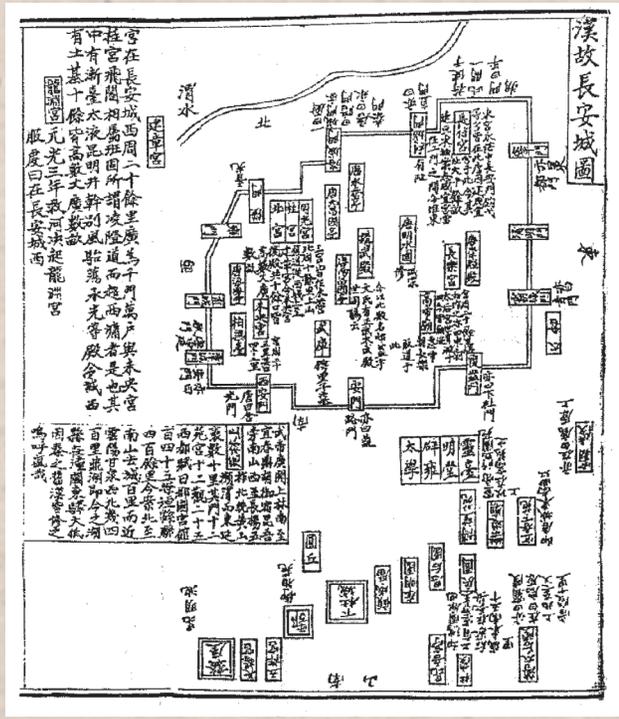
在宋碑《汉都城图》上，除表示了上述主要宫殿外，还包括北宫、桂宫、明光宫、咸宜宫、崇晖殿、讲武殿以及明水园、太仓（当时全国最大粮仓），还有亭（南北昌亭、永寿亭、西北角亭、苑亭、临渭亭）等建筑群。建章宫为一离宫，位于远离都城的上林苑内，故

《汉都城图》上未能表示。现存汉长安城遗址较多，但城墙遗址长度仅存1399.7米。

图上还表示了渭水、明渠、王渠等水系。渭水位于汉长安城之北，曾是当年重要的交通运输和军事航道。刘邦和项羽作战时，汉军的军粮多经由渭水、黄河运到河南战场。而当年我国东南地区物资主要由黄河、渭水转运至长安（现今已无航运之利）。图上用双线表示渭水，明渠、王渠则绘以单线。王渠为包围汉城东南角并侧城北流入渭水。经勘查，今仍存此古沟渠遗址，经汉清明门外，其下流趋注渭水，与《水经注》所载相吻合。图上缺损部分的沧池，因水为苍色故名，是引城西沣水而形成的人工湖，池水面积19万平方米。《西京赋》载：“沧池莽沆，渐台立于中央。”它是未央宫中皇室贵族观景游乐和欢宴之处。[]（作者单位：自然资源部第一地理信息制图院）



▲ 汉都城图（北宋·元丰）



▲ 《汉故长安城图》（元）



如何规范使用互联网地图?

◎ 陈会仙

拿起手机,打开地图APP搜索最近的地铁站,查看外卖员的位置,约上三五好友就近找个饭店聚餐,向亲人分享位置和旅行行程……

随着信息化时代的来临以及移动智能终端的普及,由互联网电子地图和卫星导航定位技术提供的位置服务逐渐成为人们生活、出行和娱乐的基本需求。然而互联网地图在进入大众视线,为大众提供位置服务的同时,也给我国地理信息安全带来了挑战。互联网电子地图具有地理信息丰富、集成度高、种类多样的特点,且提供实时定位、导航和用户标注等功能,增加了涉密地理信息泄露的安全隐患,对国家安全构成威胁。

除此之外,互联网上存在众多的地图图片,一些提供者缺乏国家版图知识,地图管理法律法规意识淡薄,加上受众面广,经随意下载、传播和转载,造成互联网上“问题地图”不断出现,影响恶劣,损害我国国家主权和领土完整。

那么,应该如何规范使用互联网地图呢?

依法取得资质

互联网地图服务单位应当依法取得相应的互联网地图服务测绘资质,并在资质许可范围内提供互联网地图服务。

互联网地图的编制(包括编辑加工、格式转换、质量测评)、更新等活动,必须由取得电子地图编制或者导航电子地图制作专业范围测绘资质的单位承担。

依规送审

互联网地图必须由相应互联网地图编制单位按照地图审核有关管理规定送审。未经依法审核批准的互联网地图,一律不得公开登载、传输。

任何单位或个人不得在互联网上登载危害国家主权和民族尊严的地图,不得在互联网上传输、标注可能危害国家主权、安全的地理信息。

互联网地图审图号有效期为2年。审图号有效期内地图表示内容发生变化或审图号到期前,应重新送审,取得新的审图号。

互联网地图服务单位提供增值服务(包括浏览、搜索、导航、定位、标注、复制、链接、发送、转发、引用、嵌入、下载等)必须使用经自然资源主管部门审核批准的互联网地图。

审查兴趣点

互联网地图服务单位的地图安全审校人员应不断增强国家版图意识和地理信息安全保密意识,认真对用户上传标注的兴趣点和其他新增兴趣点进行审查,确保所有信息符合国家公开地图内容表示等有关规定。

兴趣点泛指一切可以抽象为点的地理对象,主要用途是对事物或事件的地址进行描述,能在很大程度上增强对事物或事件位置的描述能力和查询能力,提高地理定位的精度和速度。

不得公开的兴趣点,任何单位或个人不得以任何形式进行存储、记录、传播。

互联网地图服务单位应采取有效措施规范用户上传标注行为,及时发布相关警示信息。对互联网地图服务中出现的泄密等安全问题,对互联网地图服务单位应当承担相应的法律责任。

标明审图号

互联网地图服务单位每6个月应将新增兴趣点送交审核批准互联网地图的自然资源主管部门备案。

在互联网上登载、复制、发送、转发、引用、嵌入互联网地图,须在相应页面显著位置标明地图审图号和著作权信息,并应经互联网地图著作权人的同意。

任何单位或个人不得复制、链接、发送、转发、引用、嵌入未经依法审核批准的互联网地图(特别是国外作者编制的地图)。

易错点

互联网地图不同于传统纸质地图,可随意变换显示尺度,如从5米到1000公里,可有多达20个显示级别。因此,互联网地图随着不同尺度的变换容易在漏绘岛屿、错标归属、错用地名、标注敏感信息等方面出现错误。 (作者单位:自然资源部地图技术审查中心)

西晋文学家张翰，被齐王司马冏征召为东曹掾，离开江南家乡，到北地洛阳做官。时光荏苒，不觉到了秋天。但见秋风乍起，木叶飘零，他突然思念起家乡菰菜汤、鲈鱼片的美味来，不由感慨地说：

“人生贵得适意尔，何能羁宦数千里以要名爵！”意思是说，人生最珍贵的是称心如意，怎么能为了做官而奔走千里去求取名誉地位呢！于是，毅然离官去爵，备好车马，赶回吴地去了。巧的是，没过多久，齐王司马冏起事失败被诛杀，连累了一大批人，辞官的张翰恰躲过一劫。李白《秋下荆门》赞曰：“此行不为鲈鱼脍，自爱名山入剡中。”

一千多年后的年羹尧也说过这样的话。与雍正皇帝闹翻了的年羹尧，一天被连降十八级，从八面威风的川陕总督被贬为杭州城扫地的老兵。到了这个时候，他终于明白，以前那些富贵荣华都是过眼烟云，费那么大劲捞到的名利，都是身外之物，说没就没了。既然如此，又何必为此而争得你死我活呢？说到底“人生贵适意”啊。可是，这个道理他明白得有些晚，想急流勇退也没机会了，最后还是被雍正帝削官夺爵，赐令自尽。

人生贵适意，就是要尽量活得称心如意，干自己喜欢的事，读自己喜欢的书，与让自己高兴的人在一起，过适合自己的生活，不为他人所左右，不为名利地位所羁绊，也不理睬别人的指指点点。达尔文打小就喜欢与虫虫草草打交道，对父亲安排的神父职业毫无兴趣。经过几十年的不懈努力，终于成功发现进化论，成了伟大的科学家；爱德华八世，为了追求适意的爱侣，连王位都不要了，被人们誉为“不爱江山爱美人”。他们都是追求适

人生贵适意

◎ 陈鲁民



意人生的范例。

适意，未必要锦衣玉食、鲜花烹油，当基本生活条件满足后，吃吃喝喝就很难再带来更大乐趣。对颜回来说，跟着老师探寻真理、研究学问就是最适意的生活，而其他都可以忽略不计，“一簞食，一瓢饮，在陋巷，人不堪其忧，回也不改其乐”。对希腊哲学家第欧根尼而言，栖身于罗马街头一只大木桶中就是适意生活，因而，当亚历山大皇帝

来看他并打算给他提供帮助时，其回答是：“那就请让开，不要挡住我的阳光。”当然，这是比较极端的例子，毕竟，没有起码的生活保障，也很难谈生活适意。

人各有志，适意人生的内容也差别很大。有的人只有高官厚禄、居于庙堂才适意；有的人则适意于纵情山野、浪迹江湖，就像不为五斗米折腰的陶渊明，甘愿在富春江畔钓鱼的严子陵。有的人要当上九五之尊才觉人生适意，如觊觎皇位的权臣桓温，只觉君临天下、一言九鼎，才叫威风；而有人偏觉做皇帝远不如木匠适意，如明熹宗朱由校，不上早朝、不批奏折，“凡自操斧锯凿削，即巧工不能及也”，甚是得意！

人生贵适意，说说容易，做起来其实很难，真正能做到人生适意者很少，所以更显其珍贵难得。因为要想追求适意人生，是有代价的。想无拘无束，自由自在，就得牺牲编制内的安全与稳定；想舒舒服服，安安逸逸，就得断了腰缠万贯的念头。选择了“睡觉睡到自然醒”的适意，就不可能得到“数钱数到手指疼”的豪横。有了“世界那么大，我想去看看”的潇洒，就不会有人给你发工资、奖金。要追求“诗与远方”的浪漫，就没有升官发财的实惠。在选择人生之路时，一定要把这些问题都想想清楚。

人生适意都是相对的。谁都不可能事事适意，时时适意，总有别别扭扭的时候，总免不了要做些违心的事，这都无碍大局。如果真下决心要追求适意人生，那就要有所为有所不为，看轻坛坛罐罐，冲破名缰利锁，走自己的路，让别人说去吧。☑（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）

美景不止十里长

◎ 李贵生



一个号称“跑遍全国所有景区”的朋友说，老君山的景色是“河南之最，全国少有”。

数年前，我曾两次来到老君山，但因天气原因，均没有看到理想风景，着实遗憾。今年9月，我第三次来到了老君山。

老君山是天下名山，由老君山、寨沟、追梦谷三个景区组成，景点有千余个。其景色之奇绝、文化之厚重，独占中原，领航全国，赢得了许多业界之“最”。其中最精彩的是主峰金顶，故而一下车，我便坐上缆车直奔金顶而来。

金顶景区的十里画屏、峰林烟岚和金顶道观群构成了一个环线回路。行走在这条线上，移步换景，景景称奇，让人目不暇接，惊叹连连。虽然到达时已是上午9点，低云已散，光线很强，错过了拍照的最佳时段，但美景仍然像磁石般吸引着我不停按下相机快门。

老君山是八百里伏牛山主峰，高耸于“牛肩脊”上，海拔2217米。她北望太岳，南接荆楚，峰峦错列，丛林密覆，既有北方山脉的险峻壮丽，又有南方峰岭的青葱秀丽，加之是闻名华夏的道教圣地，山水石林草似都被赋予了灵性，实在是集雄奇、险峻、幽深、神秘于一山。更绝妙的是那挂在悬崖绝壁上的十里栈道，但见它穿山越涧，忽上忽下，真好似游龙飘逸在仙境之中。

十里画屏万卷书，美景何止十

里长！美景提神，一路行来，并不觉疲惫；美景留人，直让我一步三回头。我毅然决定留宿，好欣赏夕阳和日出。

然而，中午以后天空便被乌云蒙蔽了。尽管如此，我还是在马鬃岭极顶上架好相机，期待着有云散日出、晚霞灿烂的奇迹出现。

突然，从薄云中透出一片光，照射到前面的山洼里。我赶快调整机位抓拍，可不到一分钟光就没有了。天渐渐暗了下来，我仍不甘心，可一直坚持到晚上11点，只有一颗星向我眨了眨眼就又躲到黑云里去了。

第二天，我早上5点便到达极顶。呀！平台上已经站满了人，大都是二三十岁的年轻人。下面一道长长的、弯弯曲曲的闪烁光带，犹如夜里盘山公路上车辆的光轨。那是打着电灯、正赶往这里看日出的人流。

向几个年轻人说了一阵子好话，我才得到一个架相机的位置。但是从5点到7点，浓密的乌云像一块黑幕斜挂在东面天空。看来日出又是在云的幕后上演了，拿手机拍照的年轻人便很快撤退了。

正当我无所事事、左顾右盼的时候，巨大的黑幕突然被撕开一道口子，日光像千万把利箭射向一处，出现了令人震撼的瞬间射光景观。虽然裂口不一会儿又闭合了，但还是着实给了我一丝安慰。

7点半，我终于恋恋不舍地从主峰极顶下来。刚走上枫林烟岚栈道，西南风起，天空乌云豁然开朗，强光照射下的峰峦和山谷一片金黄。没过多久，一片巨大的白云顺着山谷自西向东快速推进。这股长长的云团，比雪柔、比棉白、比絮瓷，运动中随山谷地形变幻着不同的身姿，云头在阳光下泛着金黄，在我的脚下激荡、翻滚、旋转，我仿佛腾云驾雾升入了仙界。

我忙追着云头拍照，记录下了老君山赐予的壮丽瞬间。

这次来老君山，我收获了不少美景，但因没有看到壮丽的日出和美丽的晚霞，又不免有遗憾之叹。然而脚下乃圣人悟道之处，想起老子“天地自行，日月自明，星辰自序，禽兽自生，非人力而为”的哲言，一切也就释然了。

老君山上气温、天象瞬息万变，人眼视角最大范围也只有上下120度、左右160度，即使一辈子住在山上，每天不眨眼地盯着，也不敢自诩看尽了最美的景色。知足者常乐，无望之望只能是自寻烦恼啊！

人，要达到老子“来而不知所求，往而不知所欲”之境界，难矣！然来此神奇幽静之地，赏景悟道，洗肺清心，观造化于万一，窥天机于一二，足矣！

探索无止境，美景永远在路上。老君山，我还会再来的。☑（作者单位：舞钢市自然资源和规划局）

向错失的良机道声谢

◎ 刘泉锋

本以为永远不会再提起这件事，却不想在2020年秋天的这个早晨，与妻闲聊时露了馅。妻很诧异，反复问我：“你还有这样的机会？我怎么一点也不知道？这么大的事你怎么从没跟我说过？”

我不知怎么跟妻说。几十年前的事了，几十年间，又何止这样一次良机？它们就像阵风，眷顾了我，想拥抱我，却最终被我错过，至今唯留下一点影子沉淀在我心中。

这件事，是我本可拿到北京师范大学的硕士文凭。凭谁都会觉得，这不是一般的机会吧。

1992年春，河南省作家协会推荐我到北京鲁迅文学院进修，全省只有两个名额。那时，尽管我在豫西文学界小有名气，但还是个货真价实的农民——农活缠身，收入微薄，家里盖房的借款还未还清，两个稚童仍时时离不开妻的照拂。我几乎想都没想便婉拒了作协的好意，妻却坚决不同意我放弃：“这样的机会不是一个农民想要的！”最终她说服了我，又从娘家借来两千元钱，“逼”我起程。我一脚迈进了中国文学最辉煌的殿堂。

遥居千里之外，我时刻思念着故乡的妻儿，眼前总不时浮现他们艰难生活的画面：家有五亩地和两亩多果园，田地的耕种、收获，果园的打药、稀花、下果、卖果，繁重的劳动都落在了妻的身上，一个从未受过这般劳苦的女人身上。每

想及此，我都泪流满面。那段时日，我们鸿雁往来无数，尽管妻来信都报“平安”，但不难发现每页信纸都有泪痕，那褶皱让我的心也无法舒展，我虽身在首都，却度日如年。

半年进修结束后，鲁院给我们提供了进入北师大深造的机会，两年后便可获得硕士文凭。这是我做梦都想不到的事，仿佛是上天有意弥补我曾高考失利的遗憾。但我又不得不面对现实，如果继续深造，就又要借钱，家的重担还要妻独自再负担两年……前思后虑，我最终悄悄放弃了这个机会。

这样的事还有必要跟妻说吗？

说到良机，又不得不提另一次错失。当然，妻是知道这件事的。

2001年，我尚在一家私人医院打工，却被异地一个国有单位“相中”，那里待遇优厚，职位与我相宜，我便欣然准备赴任。恰恰这时，大儿子中招落榜，且分数与录取线相差五十多分，让我深感意外和失望。孩子从小聪明勤奋，成绩优异，本以为考进市一高是水到渠成的事，只因初中三年我与妻在城里打拼，孩子因农村户口无法跟随，只能“留守”在镇上读书。这样一来，我们与孩子沟通不畅，只得放任他“自由发挥”，他的学习成绩便一落千丈了。我知道，问题出在自己身上。

我果断放弃了那份工作，动员孩子复读。那一年，我一边打工，

一边时时不忘与孩子加强交流，一得闲便骑着摩托跑上十余里，到学校与老师沟通。在孩子、老师、家长的三方努力下，第二年，孩子顺利考进市一高，四年后，又如愿入读一所名牌大学，如今，已在国内知名企业工作快十个年头了。

想当年，若没有辞了那份工作，我可能会得到更好的发展，但孩子呢？结果虽不得而知，但肯定有所不同。

多少年过去了，至今仍有很多关心我的朋友替我感到惋惜。审视自己的大半生，我确实未能大富大贵、出人头地，不过是芸芸众生中的一员。顺着我身份证上的信息，便能寻到灵宝西塬上一个普通山村，顺着一条不起眼的巷道找到一个老旧门牌——迄今，我仍是一介农民。

每每回乡站在这个门牌前，我便会想到城里的家，想到大儿子已在大都市扎根，想到二儿子即将建立新巢，想到妻子能按月领取养老金，想到自己把一家人带出了农村，让他们有了自己的新天地，过上了芝麻开花的日子……这时，我的心中便满怀对生活的浓浓爱意，并奔腾起一股自豪：对于爱人和孩子，我自认尽到了应尽的责任和义务。

至于那些错失的良机，与这个家，与爱人、孩子相比，又算得了什么呢？（作者单位：灵宝市自然资源和规划局）

南水北调干部学院参培有感

(组诗)

◎ 王红闯

丹江水

初冬时节下南阳，
干部学院培训忙。
南水北调精神新，
学习吸收润心房。
移民干部勇担当，
走街串巷拆迁房。
移民群众顾大局，
舍家为国好儿郎。
建设工人战一线，
汗水湿背脸沾浆。
为了不让北京渴，
五个十年圆梦想。
一条青龙游北方，
首都人民饮丹江。
饮水思源难忘怀，
移民群众好榜样。
不忘初心记使命，
担当开拓紧跟党。
艰苦奋斗学精神，
闻鸡起舞创辉煌！

花洲书院

邓州古墙边，
亭台楼榭现。
菊香溢书院，
心念范仲淹。
文才武略高，
妙笔岳阳篇。
执政惠天下，
讲学润文苑。
起落硬骨在，
忧乐百姓暖。
离邓十里跪，
大爱播人间。
我辈学范公，
学识再磨炼。
不忘初心在，
人民记心间。

丹水情

丹水情深伏牛山，
观剧动情泪沾衫。
库区移民顾大局，
含泪离别故土难。
协调搬迁好干部，
党的女儿何晓丹。
移民迁坟最动情，
干部国民重任担。
伤心苦痛步缓慢，
动情之时舞翩翩。
栩栩如生泪泉涌，
声音甜润字腔圆。
观剧入戏似入镜，
好剧好题好演员。
剧终似在戏中唱，
余音绕耳掌声连！

（作者单位：河南省测绘地理信息局）

我手写家风

—— 家庭助廉书画作品欣赏



为弘扬优良家风，提升廉政文化的影响力，进一步加强党风廉政建设及家风建设，日前，河南省测绘地理信息局举办了家庭助廉书画作品展，共收到来自全局干部职工及家属的 61 件廉洁主题书画作品，其中，毛笔书法作品 19 件、硬笔书法作品 28 件、绘画作品 12 件、篆刻作品 2 件。本期《艺术欣赏》栏目特选登部分优秀作品，以飨读者。



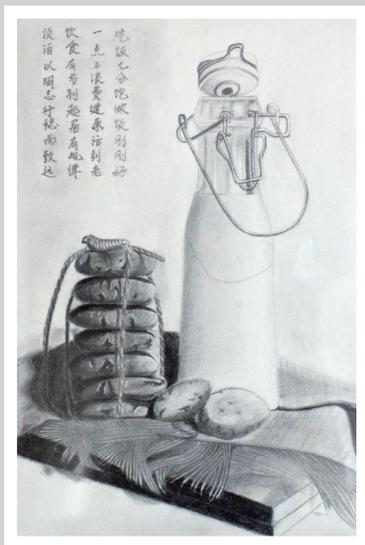
● 河南省遥感测绘院 徐颖（家属）



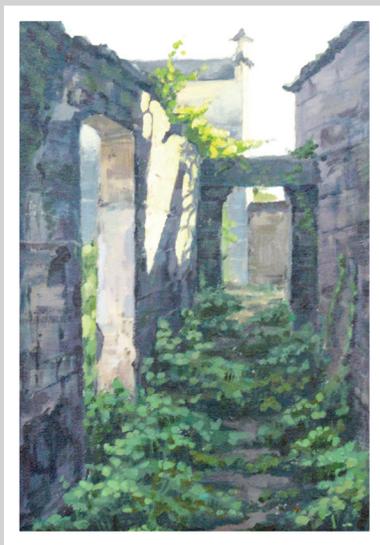
● 河南省遥感测绘院 雷静



● 河南省遥感测绘院 李华



● 河南省遥感测绘院 张娜



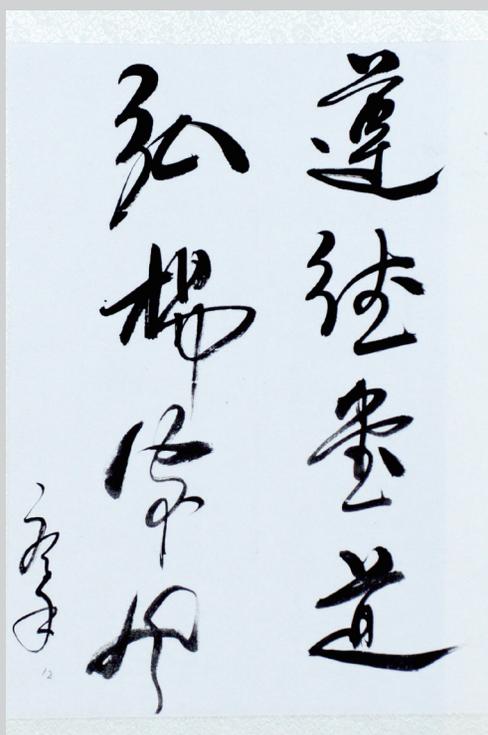
● 河南省基础地理信息中心 王云瑞



● 河南省测绘地理信息局信息中心 任松玉（家属）



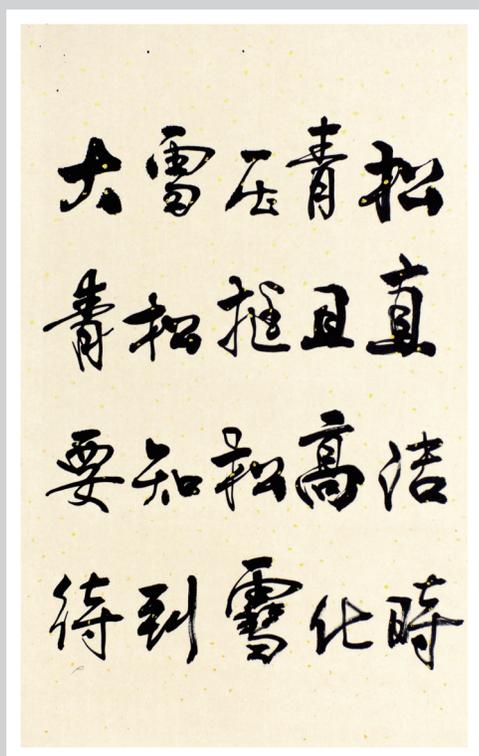
● 局后勤服务中心 孙霞（家属）



● 河南省遥感测绘院 张伟



● 河南省遥感测绘院 蒋有军（家属）



● 河南省遥感测绘院 张小忠（家属）



● 河南省测绘地理信息局 孙福海



● 河南省遥感测绘院 范高林



《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

灵宝市土地与矿产勘查测绘中心

河南蓝通实业有限公司

河南省时代测绘技术有限公司

东网空间地理信息有限公司

安阳市房产测绘中心

安阳市国土资源调查规划与测绘院

河南广盛信息科技有限公司

郑州天迈科技股份有限公司

河南信大测绘科技有限公司

黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局

郑州市规划勘测设计研究院

新郑市新房测绘队

河南建岩信息工程有限公司

河南中豫勘测规划技术有限公司

郑州市交通规划勘察设计研究院

河南中联建设有限公司

郑州超图地理信息技术有限公司

河南省瑞兴工程咨询有限公司

河南省启沃土地咨询有限公司

河南数字城市科技有限公司

郑州经开规划勘测有限公司

河南建正勘测规划设计有限公司

河南省国源工程咨询有限公司

郑州众益信息科技有限公司

河南省恒信工程技术服务有限公司

河南中信测绘地理信息有限公司

中建国信勘测规划有限公司

郑州市水利建筑勘测设计院

郑州市郑房测绘队

河南省水利勘测设计研究有限公司

郑州华程测绘有限公司

开封市金源测绘有限公司

北京航天宏图信息技术股份有限公司

河南省中纬测绘规划信息工程有限公司

中铁七局集团郑州工程有限公司

河南三维勘测设计有限公司

河南八度土地规划设计有限公司

河南中徕测绘服务有限公司

河南天宇伟业测量仪器有限公司

河南德瑞普测绘仪器有限公司

中电云科信息技术有限公司

河南省地质科学研究所

河南省聚鑫勘测规划设计有限公司

荥阳市规划建筑设计室

河南省海翔测绘工程有限公司

河南智联时空信息科技有限公司

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

《资源导刊·信息化测绘》杂志征订单

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

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

杂志为国际流行的大16开本，月刊，全彩印刷，每期10元，全年120元。

全国各地订户可直接向杂志社订阅。

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

邮编：450003 电话：0371-65941854 65941858

《资源导刊·信息化测绘》杂志征订单

订阅单位		订阅份数	份
订 阅 起止月份	2021年1月至2021年12月（共12期）		10.00元/期
合计金额	（大写） 万 仟 佰 拾 元整		（小写） 元



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

《资源导刊·信息化测绘》杂志征订单

订阅单位		联系人	
通信地址		手机号	
纳税人识别号		电子邮箱	
订阅份数		订 阅 起止日期	2021年1月至2021年12月（共12期）
合计金额	（大写） 万 仟 佰 拾 元整		（小写） 元

邮局汇款

单位名称：《资源导刊》杂志社

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部 邮政编码：450003

联系电话：0371-65941854 65941858

银行汇款

单位名称：《资源导刊》杂志社

开户行：中国银行郑州黄河路支行

账 号：2546 4929 7642

备 注：汇款时请在备注栏中注明单位名称，并将表格连同汇款凭证一起发送至 xxhchfx@126.com

省测绘地理信息局学习党的十九届五中全会精神

本刊讯 11月2日，河南省测绘地理信息局召开中心组学习（扩大）会议，传达学习党的十九届五中全会精神。

会议指出，党的十九届五中全会是在我国即将全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的历史交汇点上召开的一次极其重要的会议，全局要把学习贯彻全会精神作为当前和今后一个时期的重大政治任务。

会议要求，一要认真传达学习，通过多种渠道和形式，有重点、有针对性地组织学习讨论，加深广大干部职工对党的十九届五中全会精神和习近平总书记重要讲话精神的理解，把思想和行动统一到习近平总书记在全会上所作的工作报告和重要讲话精神上来。

二要围绕推动高质量发展的主题，紧扣进入新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局的新要求，精心谋划测绘地理信息“十四五”发展，结合实际编制好“十四五”规划。三要对照年度责任目标，深入查找差距、及时查漏补缺，进一步细化分解任务，倒排工期逼进度，集中力量求突破，确保各项年度目标顺利完成。四要注重人才队伍建设，营造良好的发展环境，留住现有人才，吸引新型优质人才；高度重视科技创新，充分发挥人才优势，推动测绘地理信息工作再上新台阶。五要提高政治站位，保持良好精神状态，营造风清气正的政治生态，积极主动担当作为，围绕自然资源“两统一”工作目标，积极发挥技术优势，提供精准、可靠的测绘地理信息技术支撑和服务保障。

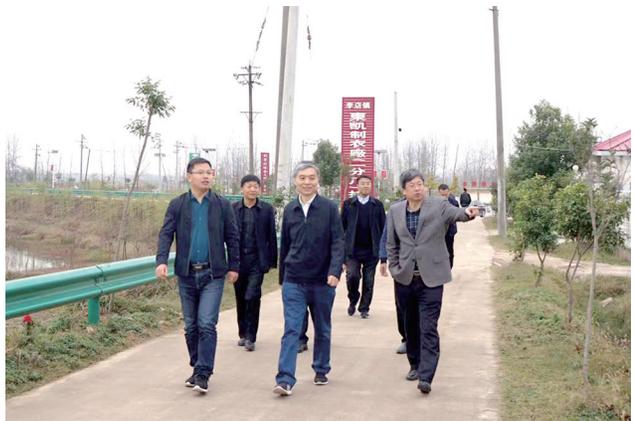
☑（任远/文）

毛忠民到刘营村开展扶贫调研活动

本刊讯 11月19日，河南省测绘地理信息局副局长毛忠民一行到固始县李店镇刘营村调研扶贫工作。

座谈会上，毛忠民认真听取了驻村第一书记、李店镇政府及刘营村村委有关剩余贫困户脱贫、产业发展、人居环境整治、人口普查、脱贫攻坚年度考核准备工作等情况汇报，对当前一个阶段工作给予了充分肯定。

针对刘营村产业发展较为薄弱的现状，毛忠民提出了四点建议。一要充分发挥党的思想政治工作优势，深入群众，发掘致富人才，发挥致富带头人示范作用，引领贫困群众脱贫致富；二要注重学习，村镇干部要有的放矢地“走出去”开眼界、“学回来”谋发展，在对比中找准差距，在交流中探讨路径，把好思路、好做法、好经验运用到工作实践中，借他山之石，进一步坚定脱贫致富的信心和决心；三要注重实干，发展产业“险”不得也“等”不得，要勇于迈出第一步，



从小做起，夯实基础，实事求是地走出一条符合刘营村实际的产业发展之路；四要关注数字经济，探索以数字经济建设推动县域高质量发展的路径。

会后，毛忠民一行到部分贫困户家中进行了走访慰问，详细询问生产、生活等情况，并将爱心超市的“爱心积分卡”送到贫困户手中。☑（方利兵/文 杨大伟/图）

欢迎订阅

《资源导刊·信息化测绘》

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

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

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



测绘资讯·政策解读
文化传播·技术交流

银行汇款

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

邮局汇款

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

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