

资源导刊 信息化 测 绘

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

2022

第 10 期

总第434期



踔厉奋发担使命 乘风破浪向未来

—— 河南省测绘地理信息事业发展十年纪略

河南省测绘地理信息技术中心

组织收听收看党的二十大开幕会直播

DJI MAVIC 3 行业系列

便携新秀 效率随行



微信公众号



微信视频号



小巧便携



4/3 CMOS
广角相机



最高 56 倍
变焦相机



640 × 512
热成像相机



45 分钟续航



DJI O3 图传行业版



RTK 厘米级定位



高音喊话器

ISSN 1674-053X



9 771674 053074

下半年 定价: 10元

生态环境保护服务 | 实景三维建设 | 数字孪生 | 新型基础测绘 | 国土空间规划

大疆创新银牌经销商 | 山维科技EPS河南总代理 | 思拓力河南总代理
点云智绘河南总代理 | 睿铂科技河南总代理 | 泽塔云河南省核心代理商

【业务范围】

思源时空科技(河南)有限公司 地址: 河南自贸试验区郑州片区(郑东)中兴路90号嘉亿东方大厦13层 电话: 13803860400

河南省测绘地理信息技术中心 组织收听收看党的二十大开幕会直播



本刊讯 10月16日上午，中国共产党第二十次全国代表大会在北京人民大会堂隆重开幕，河南省测绘地理信息技术中心组织收听收看了党的二十大开幕会直播盛况，认真聆听了习近平总书记代表十九届中央委员会所作工作报告。河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生，中心党委委员、纪委书记何晨，中心党委委员、副主任黄松涛，部分处室负责人、机关干部职工代表等在郑州市纬二路综合办公楼观看了直播。

根据疫情防控要求，河南省测绘地理信息技术中心党委要求各级党组织通过“集中+视频+自行”形式，组织干部职工收听收看开幕会。

中国共产党第二十次全国代表大会，是在全党全国各族人民迈上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关键时刻召开的一次十分重要的大会。大会的主题是高举中国特色社会主义伟大旗帜，全面贯彻新时代中国特色社会主义思想，弘扬伟大建党精神，自信自强、守正创新、踔厉奋发、勇毅前行，为全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴而团结奋斗。

直播结束后，就学习贯彻党的二十大精神，郭幸生强调，一要第一时间组织学习研讨，深刻领会党的二十大精神，通过党委理论学习中心组学习、党委会

议“第一议题”、党支部专题会议、干部职工集体学习，推进学习贯彻全覆盖，在中心各级党组织和干部职工中迅速掀起学习热潮。二要及时组织宣传报道，按照中央和省委有关部署，突出宣传重点，创新宣传载体，充分运用门户网站、微信公众号等新媒体，营造强大舆论声势。三要全力抓好贯彻落实，用党的二十大精神指导实践、推动工作，把党的二十大报告作出的新部署、新要求 and 习近平总书记重要讲话精神，特别是对加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国，推进美丽中国建设，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，坚定不移推进全面从严治党，深入推进新时代党的建设新的伟大工程等和测绘工作息息相关的内容，学深悟透，转化为谋划测绘地理信息工作发展的新思路，抓好全面从严治党的具体举措，推动中心全年各项工作目标顺利完成，奋力开创测绘地理信息事业新局面。

大家纷纷表示，要把学习好、贯彻好党的二十大精神作为当前和今后一个时期的重要政治任务，认真学习、深刻领会，结合自身工作实际，把党的二十大精神学习好贯彻好，为促进全省测绘地理信息事业高质量发展、为中原更加出彩作出新的更大贡献。☑（吴荒源 / 文图）

担起建设中国式现代化新使命

◎ 王红闯

十年风雨兼程，十年岁月辉煌。

十年来，在以习近平同志为核心的党中央带领下，我们攻克了许多长期没有解决的难题，办成了许多事关长远的大事要事，创造了新时代中国特色社会主义的伟大成就。

十年来，河南测绘人作出了可喜的成绩。北斗卫星导航定位基准服务系统在河南落地生根，标志着河南北斗卫星导航定位应用进入高精度实时定位和快速服务的新阶段；测绘科技创新发展从未止步，智慧城市时空大数据平台建设地市开花，实景三维河南建设稳步推进；丰富的地理国情信息为政府决策提供了重要依据，按年度实施基础性地理国情监测，围绕国家重大部署、生态文明体制改革等重点领域，开展了一批地理国情监测试点示范项目；测绘地理信息产业规模持续扩大，从业人员超过5万人，超过10家地理信息企业在资本市场上市。

不忘来时路，砥砺新征程。党的二十大已经将中国式现代化的号角吹响，党的二十大已经将中国式现代化的宏伟蓝图绘出。在新征程上，如何以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴，如何结合测绘地理信息的现代化促进中国式现代化，我们测绘行业广大党员、干部和职工，要深刻体悟十年伟大变革，从中汲取“赶考”奋进力量，践行初心使命，心无旁骛、踏实耕耘，以青春之我书写时代新篇章。

一是坚定新时期测绘发展新思路。首先是定位不能变。测绘是“基础性事业”，是对经济社会发展各个领域具有普遍作用的工作。郭幸生主任提出的“守阵地、拓领域、抓关键、创新路”工作思路，守的就是测绘的基础性。其次是要有新时期测绘地理信息行业发展新思路。结合经济社会高质量发展要求和中国式现代化的任务，新时期测绘地理信息工作发展要坚持“自主创新、绿色发展、全球测绘、服务融合、保障安全”总体思路，为自然资源管理“两统一”做好支撑，为经济建设、国防建设、社会发展做好服务保障。

二是大力推进新型基础测绘建设现代化。党的二十大部署安排了一系列重大任务，客观上要求基础测绘发展要突破传统思维，在工作对象、服务内容、服务方式等方面实施全面创新。现代信息技术、卫星遥感和卫星导航定位技术的发展应用，必将进一步加快推进基础测绘的信息化进程，推进基础测绘生产模式和工艺流程的根本性变革，为实现基础测绘转型发展创造有利技术条件。因此，构建新的国家、省、市县三级地理信息时空数据库，大力拓展时空大数据应用能力，建立高效运转、科学有序的数据更新机制，才能够为实现中国式现代化做好技术支撑，才能够贡献测绘人的智慧和力量。

三是拓展测绘地理服务新领域。一要拓宽五大领域的广度和深度。测绘事业在服务经济建设、社会发展、国防和军队、生态文明建设、外交和参与全球治理五大领域的同时，要拓展乡村振兴、社会保障、军民融合、固体废弃物和垃圾处理、“一带一路”、区域协调发展战略等新领域。二要拓展科技自主创新的新领域。要加强测绘地理信息核心理论理念的研究，加快高精尖测绘设备和国产平台软件的研发。三要实现测绘地理信息产业跨界融合发展。加速测绘地理信息生产单位的快速、全天候、高精度、大尺度、三维化的综合能力提升。加速与人工智能、空间技术等多种技术结合，实现跨界融合发展。

全面建设社会主义现代化国家，是一项伟大而艰巨的事业，前途光明，任重道远。我们要在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，把创新作为第一动力，把协调作为内生特点，把绿色作为普遍形态，把开放作为必由之路，把共享作为根本目的，进一步提高测绘服务保障能力，奋力谱写河南测绘地理信息事业更加辉煌的崭新篇章，为实现中国式现代化和“中国梦”建功立业。



资源导刊 信息化测绘

2022年 下半年 第10期 总第434期

测绘资讯·政策解读

文化传播·技术交流

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

编辑出版：《资源导刊》杂志社

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

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

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

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

顾问

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

编委会

主任 郭幸生
副主任 毛忠民 何 晨 黄松涛 宋新龙
贺 奕
成 员 肖 峰 翟娅娟 许翔云 王明强
赵立明 武永斌 寿燕翻 赵海滨
孙常建 付治河 张留记 周学军

声明

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

社 长：刘立新
执行总编：毛忠民
副 社 长：程 寰
社长助理：左金安
副 总 编：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
责任编辑：栗荣晓
摄影总监：赵洪山
文字编辑：栗荣晓 王 敏
李 玉 杰 陈庆贺
侯 培 黄军领
论文编辑：李 旭
美术编辑：张慧慧 文雅苹
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 担起建设中国式现代化新使命

国内要闻

- 4 自然资源部：七大类测绘地信违法行为涉及立案查处等九则

时政传递

- 6 河南省测绘地理信息技术中心召开高质量发展座谈会
7 河南省测绘地理信息技术中心与省地质研究院共同研讨地学科技创新
河南省测绘地理信息技术中心召开地理信息公共服务平台工作推进会
8 河南省测绘地理信息技术中心传达贯彻省厅安全稳定工作电视电话会议精神
省级卫生考评组对省测绘地理信息技术中心实地考察
9 郭幸生受邀参加2022数字经济峰会
河南省地方标准《农村房屋不动产测量规范》正式发布

特别关注

- 10 踔厉奋发担使命 乘风破浪向未来
——河南省测绘地理信息事业发展十年纪略

测绘广角

- 14 河南省“地等项目”平台研讨会在郑州召开
商丘市对两座基准站升级维护项目进行验收
巩义市完成测量标志外业普查工作
15 南阳市召开规划三维会商系统培训会
新密市、荥阳市、汝州市“十四五”基础测绘规划通过评审
滑县召开县城规划区地形图测绘项目成果质量检验会

经天纬地

- 16 用双脚丈量大地
——记三门峡市测绘大队

豫外传真

- 18 自然资源部第七地形测量队获得一项计算机软件著作权
黑龙江测绘地理信息局两名队员出征中国第39次南极考察
19 四川省测绘地理信息局举办市县管理干部培训班
《安徽省党员干部党史教育基地巡礼》红色地图编制完成

经验交流

- 20 守护图上山河
——海南测绘地理信息局加强地图管理工作纪实

技术应用

- 22 基于SPEI的华东地区近30年干旱时空特征分布研究
26 三维激光扫描技术在农村不动产量测中的应用
30 基于改进坡度算法的机载LiDAR点云数据滤波方法研究
33 基于无人机遥感影像的不动产信息提取
36 测绘档案管理系统设计及关键技术研究
39 农村不动产籍调查中测绘技术的研究与应用

地图故事

- 42 为战略决战突击印制地图

文苑撷英

- 44 你其实还远没有尽力
45 石川踏秋

艺术欣赏

- 46 苗红召绘画作品欣赏

合作单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》宣传合作单位

封面

DJI MAVIC 3 行业系列 思源时空科技 / 供图

关注

自然资源部:七大类测绘地理信息
违法行为涉及立案查处

近日,自然资源部印发了关于《自然资源违法行为立案查处工作规程(试行)》的通知。

其中,《自然资源违法行为立案查处工作规程(试行)》在附录C中明确了主要测绘地理信息违法行为、法律依据与法律责任。

关于测绘地理信息违法行为主要包含七大类:测绘基准类、测绘资质资格类、测绘质量类、测绘成果类、地图管理类、测量标志类、其它类。在《自然资源违法行为立案查处工作规程(试行)》通知中,针对每一类都有细分讲解相应的法律依据和法律责任。

据了解,《自然资源违法行为立案查处工作规程(试行)》2022年11月1日起施行,2014年10月1日施行的《国土资源违法行为查处工作规程》同时废止。

长三角区域卫星导航定位
基准服务系统实现互联互通

日前,长三角区域卫星导航定位基准服务系统互联互通与协同服务项目通过专家组验收。

该项目的完成,打破了卫星定位服务地域壁垒,实现了长三角地区三省一市卫星定位基准服务系统的互联互通,让用户“一地注册开通、全域享受服务”,促进了测绘基准服务跨区域合作,为长三角一体化发展提供了高效便捷的测绘基准服务和精准可靠的测绘基准支撑。

该项目由江苏省自然资源厅牵头组织,上海、浙江、安徽三地省级自然资源主管部门共同参与,建设起“区域无缝、标准统一、服务协同、安全可控”的测绘基准保障,为长三角地区跨区域协同带来重大利好。同时,作为全国卫星导航定位基准服务“一张网”示范试点项目,为全国“一张网”建设累积了经验,探索了方法。

第十五届中国智慧城市大会成功举办

9月28日,第十五届中国智慧城市大会在北京举办。大会以“推动数据共融共享 服务民生全程全时”为主题,共设有1场线下高峰论坛和17场线上分论坛。

大会开幕式上,北京市科学技术协会与中国服务贸易协会、中国测绘学会、中国遥感委员会共同签署了合作备忘录,并发布了2022年智慧城市系列丛书《智

慧生态应用与发展》《实景三维应用与发展》。

作为高峰论坛重磅环节,论坛设置了“巅峰对话:智慧城市今天、明天”主题沙龙,与会专家学者就当下智慧城市行业的热点话题进行了深入探讨。

2022年是迎接党的二十大胜利召开之年。在此背景之下,第十五届中国智慧城市大会的成功召开,将为中国智慧城市的建设汇聚行业新成果,赋予新力量!

“遥感科学与技术”一级学科建设研讨会召开

10月7日,“遥感科学与技术”一级学科建设研讨会在山东海阳召开,专家围绕“遥感科学与技术”一级学科建设进行了充分研讨。

研讨会认为,要推动遥感科学技术发展面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,不断向科学技术广度和深度进军,提升我国发展独立性、自主性、安全性,开辟经济发展的新领域新赛道,形成国际竞争新优势,深度服务国家重大战略需求。

近日,国务院学位委员会、教育部发布了新版学科专业目录,遥感科学与技术成为新的一级学科,隶属交叉学科门类。以遥感一级学科获批为契机,武汉大学发起组织了本次研讨会,旨在进一步凝聚遥感学科建设共识,加快推进和完善遥感学科人才培养体系。

科技

我国提出航空冰雷达数据
高质量成像新算法

近日,自然资源部极地科学重点实验室极地多圈层相互作用与气候变化研究团队联合北京工业大学和



中科院空天信息创新研究院，提出一种基于空间相关性的冰雷达数据成像算法，解决了现有算法中普遍存在的成像结果空间相关性偏低的问题。该研究成果已在线发表于地球和遥感科学领域国际权威期刊。

冰雷达是测绘冰盖冰厚、冰下地形和内部冰层结构的有效技术之一，被广泛用于极地冰盖冰下地形地貌、冰底环境和过程、冰盖演化和古气候研究。

针对南极最大数据空白区——伊丽莎白公主地，我国已完成近 18 万公里航空测量。本次高质量成像算法成果是团队在航空冰雷达数据高质量成像研究领域取得的又一重要进展，有助于加强冰雷达数据用于极地冰盖冰芯年代评估和古积累率重建方面的研究。

无人机航磁测量新技术支撑海底探测

近日，自然资源部南海局所属南海调查技术中心在广东阳江、汕头组织开展了应用无人机超低空航磁测量技术探测近岸海底管线的新技术试验，成功开创了无人机超低空航磁测量技术在海底掩埋磁性目标物探测领域的工程应用先例。

无人机航磁测量技术是近年来快速发展的新型技术，其在海洋调查方面的应用尚处于起步阶段。在本次试验过程中，科研团队依据两地试验区不同的电磁干扰环境和不同类型的管线目标特征，采用不同的测量原理与技术模式，设计了多种数据采集方案，形成了相互验证的技术模式。

本次试验的初步分析结果表明，无人机超低空航磁测量技术在近岸海底掩埋目标物探测方面具有很强的实用性，为水下考古、沉船调查等领域的应用开拓了思路。

长征二号丁火箭成功发射遥感三十六号卫星

10 月 15 日 3 时 12 分，长征二号丁运载火箭在西昌卫星发射中心成功将遥感三十六号卫星送入预定轨道，发射任务取得圆满成功，本次发射的遥感三十六号卫星分别由中国航天科技集团有限公司五院、八院抓总研制。

执行本次任务的长征二号丁运载火箭是由中国航天科技集团有限公司八院抓总研制的常温液体二级运载火箭，起飞推力约 300 吨，具备在酒泉、太原、西昌三大卫星发射中心不同轨道单星、多星发射能力。

值得注意的是，试验队在确认平台产品健康状态的基础上，提前测试、高效穿插，仅用 5 天完成技术区全部工作，16 天完成发射场全部工作。

本次发射是长征二号丁运载火箭第 68 次发射，也是长征系列运载火箭第 444 次发射。

数字

5米

10 月 13 日 6 时 53 分，我国在太原卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭，成功将 5 米 S-SAR 01 星（环境减灾二号 05）发射升空，卫星顺利进入预定轨道，发射任务获得圆满成功。

5 米 S-SAR 01 星主要为应急管理、生态环境主体业务提供国产化数据保障，同时服务于自然资源、水利、农业农村、林业草原、地震等行业。

据介绍，环境减灾二号 05 星是《国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015-2025）》中的遥感业务卫星，应急管理部和生态环境部为牵头用户。卫星用于获取全球 5 米 S 波段雷达图像数据，实现应急减灾救灾、环境保护主体业务中分辨率 SAR 遥感数据以国产化支撑为主。卫星平台采用成熟的 CAST2000 卫星公用平台，有效载荷包括 S 波段 SAR 分系统和应急数据处理分系统等设备。

1000亿

近日，百度地图官方发布了北斗卫星导航系统应用的最新进展，北斗卫星日定位量首次突破 1000 亿次。百度地图正式切换为优先运用北斗系统进行定位，“百度地图智能定位开放服务”升级更名为“百度地图北斗定位开放平台”。

自北斗卫星导航系统上线运行以来，百度地图就启动了以北斗系统为基础的地图导航及定位服务。百度地图北斗定位开放平台还累计服务了汽车、出行、金融、物流、旅游、物联网、互联网、生活服务等行业百业超 255 万的开发者。在北斗系统的技术能力加持下，百度地图的数据安全性、可靠性进一步提升。

随着北斗三号全球卫星导航系统开通，我国空间和地面基础设施均已具备较为完善的服务能力，北斗应用和产业化逐步深入。北斗在地图导航中的新进展，是北斗应用服务大众的又一重要成果。☑

河南省测绘地理信息技术中心 召开高质量发展座谈会

○ 刘雪 陈庆贺

为进一步贯彻落实中心“守阵地、拓领域、抓关键、创新路”的总体工作思路，10月9日，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生主持召开单位高质量发展座谈会。河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民，纪委书记何晨，副主任黄松涛参加会议。

郭幸生指出，测绘地理信息工作要紧紧围绕“十大战略”重点任务，坚持项目为王、科技创新为引领，正确理解项目和创新相辅相成的关系，带动中心整体发展稳中向好，各项工作能够落实落地。一要认真总结得失成败。科学分析各单位当前工作所取得的成绩，坚持科技创新为引领，谋划项目发展新思路，切实以高质量项目谋划实施推动测绘地理信息工作高质量发展。二要深入分析形势。正确客观对待当前的困难和问题，分清优势、劣势，扬长避短；提高思想认识，从思维方式、政策制定、实施措施等角度改革创新，为测绘地理信息事业高质量发展提供保障。三要科学制定目标。正确对待中心所属各单位核心竞争力不强、特色发挥力度不够、差异化发展不明显等问题，发挥主观能动性，制定相应目标，突出“专、精、特、新”，

确保各院都能发挥各自优势。以跳起来“摘桃子”的精神，科学制定明年的工作目标和主攻方向，力争各项工作再上新台阶。四要提出创新举措。要重视人才引进和培养，注重前瞻思考，全局谋划，整体推进，采取有针对性的措施，向创新要效益、向管理要效益、向市场要效益，实现测绘地理信息效益最大化。

郭幸生强调，要以最高标准、最严要求、最硬举措，全力做好迎接党的二十大胜利召开的各项准备工作。要统筹安全生产和信访稳定，做到守土有责、守土尽责，为党的二十大胜利召开营造稳定、和谐、团结的环境。

中心其他领导针对所分管的处室、所属单位的实际情况也提出了具体要求，强调要坚持人才培养和科技创新同步发展，站位全局，统筹安排，有计划推进各项工作，确保各单位创新工作能够不折不扣落实，促进测绘地理信息事业高质量发展。

会上，中心机关各处室、所属单位负责人汇报了关于“数字城市”“智慧城市”、数字孪生建设、卫星遥感应用、北斗导航定位基准、人才队伍建设、科技创新等方面工作开展情况和今后如何创新发展的工作思路。□（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）



河南省测绘地理信息技术中心 与省地质研究院共同研讨地学科技创新

◎ 刘雪 陈庆贺

9月29日，河南省地质研究院院长王建平带领专家团队到省测绘地理信息技术中心，围绕贯彻落实省委省政府数字化转型战略、服务现代化河南建设、推动地学科技创新等议题进行交流研讨。河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生主持会议，河南省测绘地理信息技术中心二级巡视员、副主任毛忠民，副主任黄松涛，河南省地质研究院副院长张古彬参加会议。

会议认为，河南省测绘地理信息技术中心在卫星导航定位基准服务、“河南一号”卫星应用、地理国情监测及成果应用、“天地图”服务、自然资源动态遥感监测服务等方面成绩显著。省地质研究院在全省基础地质调查研究、地球系统科学研究、地质科技领域重大战略问题研究等方面具有专业优势，双方合作能够实现强强联合，优势互补。

会议指出，共建地理、地质科技创新平台前景广阔，拓展两者之间的数字化应用，是对“天上看得见的”和“地下看不见的”有机结合，是实现天空地网一体



化运用创新研发的有效途径，有利于支撑服务数字产业发展，壮大河南数字经济总量。会议强调，双方要建立协同机制，设立专项办公室，开展定期会商，分工负责，共同立项，实现对重大科研项目的联合攻关，共同为数字河南建设作出更大贡献。

河南省测绘地理信息技术中心相关业务处室和省测绘院、省遥感院、省地图院、省地理信息院等单位负责人，河南省地质研究院办公室、科研部、调查部负责人及相关专家参加会议。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

河南省测绘地理信息技术中心 召开地理信息公共服务平台工作推进会

◎ 闵元

为推动地理信息公共服务平台（天地图）建设工作，深入推进地理信息共享开放，不断提升地理信息公共服务能力和水平，9月30日，河南省测绘地理信息技术中心召开地理信息公共服务平台工作推进会。河南省测绘地理信息技术中心党委委员、副主任黄松涛参加会议并讲话。

黄松涛高度肯定了直属单位前期的工作成效，并指出，下一步要对照指标体系，加强统筹协调，进一步明确分工，压实责任，推动工作扎实开展；遇到问题及时沟通交流，共性问题统一协调解决，确保上下

配合，密切联动，高效优质地完成地理信息公共服务平台2022年度工作。

会上，中心直属单位汇报了2022年度地理信息公共服务平台省、市级节点的工作完成情况和下一步工作计划，以及存在的困难和亟需中心协调的问题。中心地理信息应用开发处就各项工作进展，结合省、市级节点综合评估指标进行了分析和说明，并提出相关要求。

中心机关地理信息应用开发处、中心直属生产单位相关负责人和技术人员参加会议。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）。

河南省测绘地理信息技术中心 传达贯彻省厅安全稳定工作电视电话会议精神

○ 吴荒源

10月16日，河南省测绘地理信息技术中心召开会议，传达贯彻全省自然资源系统安全稳定工作电视电话会议精神，对中心相关工作进行再动员、再安排、再部署。河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生，中心党委委员、纪委书记何晨，中心党委委员、副主任黄松涛及部分处室负责人参加会议。

会议指出，做好安全稳定工作是当前头等大事，中心各级党组织和干部职工要扛稳抓实政治责任，坚决做实做细省委、省政府和省自然资源厅关于疫情防控、信访稳定、安全生产、舆情管控等重点工作任务，

坚决守住底线。

会议强调，一要严格疫情防控，落实相关要求。二要抓好办公区域、家属区管理，相关生产单位，特别是外业一线部门要加强管理，及时排查安全生产隐患。三要抓好值班值守，落实领导干部带班责任，确保应急处置到位。四要明确分工，按照省自然资源厅要求，相关单位做好技术服务支撑。五要清单化、责任落实通报机制，定期报告工作进展，牢牢守住疫情防控、信访稳定、安全生产、舆情管控底线，确保大局稳定。☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

省级卫生考评组对省测绘地理信息技术中心实地考评

○ 龙洋

9月29日，省级卫生先进单位创建工作考评组对河南省测绘地理信息技术中心进行实地考评。河南省测绘地理信息技术中心党委委员、纪委书记何晨及相关处室负责人参加考评会议。

何晨指出，河南省测绘地理信息技术中心深入学习贯彻习近平总书记关于开展爱国卫生运动的重要指示精神，按照省委省政府和省直爱卫会工作部署，以构建清洁卫生的办公环境、打造体魄强健的职工队伍为目标，以培养现代文明理念、科学健康生活方式为内容，将爱国卫生工作摆上重要议程，制定长期规划，列入年度工作要点，在爱国卫生组织管理、环境卫生、病媒生物防治、健康教育等多方面采取有力措施，营造了管理有序、环境优美、文明卫生的浓厚创建氛围，取得了明显的创建成效。

中心办公室负责人向考评组汇报了中心开展卫生先进单位创建的具体情况。中心成立了爱国卫生运动领导小组，健全日常工作机制，制定了《办公环境标准化管理制度》等规章制度；进一步完善配套设施，办公区域实施垃圾分类管理，对机关楼层进行绿化、

美化，公共区域绿化率达到了35%以上；通过线上线下、学习交流、科普讲座等形式广泛开展宣传；扎实开展疫情防控，积极响应省直文明办疫情防控志愿服务活动倡议，组织党员干部职工服务疫情防控卡口值守、核酸检测一线；开展公益活动，组织义务献血、职业健康讲座、健康诊疗等活动；创建无烟机关，在办公区内张贴醒目禁烟标志，促进干部职工健康意识不断提高，卫生知识不断增加，爱卫意识不断增强。

考评组一行查看了省测绘地理信息技术中心省级卫生先进单位创建的相关图文资料，实地查看了公共展示区、党建活动室、楼层绿化带、公共活动区域等场所，通过看、查、听、问、调查问卷等形式对创建工作进行了详细了解，对中心的卫生创建工作给予了充分肯定。

下一步，河南省测绘地理信息技术中心将以此次考评为契机，持续细化措施，建立长效机制，把爱国卫生运动持续向前推进，为干部职工营造干净、整洁、文明、健康的环境，促进干部职工精神面貌实现新提升。

☑（作者单位：河南省测绘地理信息技术中心）

郭幸生受邀参加 2022 数字经济峰会

○ 李国清 付佳笛

9月27日，由河南省人民政府主办，郑州市人民政府、河南省发展和改革委员会联合承办的2022数字经济峰会暨新基建创新发展大会在郑州隆重开幕。受2022数字经济峰会大会会务组邀请，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生作为嘉宾参加峰会。

在中原计算高峰分论坛上，郭幸生与相关院士、专家、学者进行了深入探讨和交流，并参加了“河南一号”人工智能遥感平台等重大成果发布仪式。

会议期间，郭幸生一行考察了“河南一号”助力遥感展示专区，认真听取了有关单位在“遥感+人工智能”、时空大数据、测绘地理信息创新应用、算力赋能产业等方面的介绍，并详细了解了卫星遥感大数据利用情况及智能化平台建设情况。

据悉，本次峰会以“数字新基建、中原新动能”为主题，采用线上线下相结合方式，重点围绕新型基



础设施建设，集中展示数字经济最新成果和重大突破，推动河南数字经济高质量发展。河南省遥感院受邀参会，并展示了更高效、更智能的“河南一号”人工智能遥感平台，吸引大批政府领导、行业专家、企业代表驻留围观。☑（作者单位：河南省遥感院）

河南省地方标准《农村房屋不动产测量规范》正式发布

○ 郭子珍

近日，由河南省遥感院牵头制定的河南省地方标准《农村房屋不动产测量规范》（以下简称《规范》）正式发布，并将于2022年12月14日起实施。

据悉，此次发布的《规范》是国内首部公开发布的面向农村房屋不动产测量的技术标准。该标准的制定填补了我国房产测量技术标准在农村房屋不动产方面的空白，将促进河南省乃至全国房产测量和地籍调查标准体系的完善。

《规范》围绕乡村振兴战略，通过补充引入新的技术手段、统一技术指标、规范房屋及房屋附属设施的认定、建筑面积计算标准，进一步加强农村房屋不动产测量的科学性和规范性，保障农村房屋不动产测量的完整性和便利性，提高农村房屋不动产测量工作的效率，保护不动产权利人的合法权益。同时，为河南省深化农村土地制度改革、推进农村集体产权制度改革、实施乡村规划提供技术支撑。

《规范》在遵循现行《房产测量规范》的基本原则下，按照国家《不动产登记暂行条例》和《不动产登记暂行条例实施细则》的相关要求，结合河南省农村地区房屋不动产测量实际，增加了“房屋及房屋附属设施”“弧形房屋角点、边长测量”“地下室及窑洞测量”“计算细则”等内容；引入了“无人机倾斜摄影”，删除了“三角测量”“三边测量”；补充了“计算全部建筑面积的范围”“计算一般建筑面积的范围”“不计算建筑面积的范围”；增加了“房屋权界线示意图”样图，优化了“房屋平面图”样图，使其更具操作性。

该标准为河南省农村房屋不动产测量提供统一的技术依据，提高河南省不同地区农村房屋数量、质量、状况等数据的统计汇总、分析比对效率，为政府宏观决策提供数据支撑；也将促进不同单位之间的数据资源共享，提高测绘生产力。☑（作者单位：河南省遥感院）

踔厉奋发担使命 乘风破浪向未来

——河南省测绘地理信息事业发展十年纪略

◎ 本刊记者 栗荣晓

十年如一日，奋斗铸辉煌。黄河是中华民族的摇篮，这条奔腾不息的河流，用它甘甜的乳汁哺育了一代又一代中华儿女，孕育出灿烂的华夏文明。黄河古道，蕴育着亘古不变的誓言，沃土之洲，轮回着春秋灵气的锦绣。十年来，我们测绘人用智慧和汗水绘就经纬的美丽画卷；十年来，我们用坚定和执着助推地理信息产业雄鹰的起航；十年来，我们奉献青春燃烧岁月，点亮生命中最重要灿烂和辉煌。

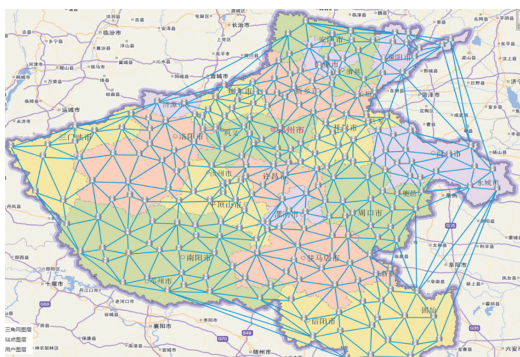
春寒陡峭中有测绘人执着的追求，夏雨磅礴中有测绘人跋涉的身影，秋风瑟瑟中有测绘人勃发的激情，冬雪飘飞中有测绘人坚定的足迹。十年来，河南生产总值年均增长 7.1%，居民人均可支配收入从 2012 年的 12772 元增长到 2021 年的 26811 元、实现了翻番，人民群众的获得感、幸福感、安全感显著提升……一项项成就的背后，离不开一代代河南测绘人的倾情奉献。

十年来，河南测绘地理信息产业发展以服务大局、服务民生、服务社会为宗旨，紧紧围绕省委、省政府提出的以建设中原经济区、加快中原崛起和河南振兴总体战略，着眼于“构建数字河南、加快基础测绘、强化服务保障、监测地理省情、发展壮大产业、建设测绘强省”发展战略，以支撑自然资源高质量发展、提升测绘地理信息保障能力、开展地理国情监测和应用、建设数字城市地理信息公共服务平台、推动技术进步和创新为支撑等提供了及时可靠的测绘保障，持续书写着测绘地理信息事业发展新华章。

精准服务，支撑自然资源高质量管理

十年来，北斗卫星导航定位基准服务系统在河南落地生根。

夯实测绘基准。按照“统筹建设、资源共享、开放服务、保障安全”的原则，2018年12月，河南省卫星导航定位基准服务系统正式启用。河南建成的这一重大基础设施，被誉为目前我国建站技术标准最高、站点数量最多、密度最大、完全自主可控并且整体水平达到国际先进的省级北斗地基增强系统，标志着全省北斗卫星导航定位应用进入高精度实时定位和快速服务的新阶段。过去测量一个坐标点需要1小时才能达到厘米级的精度，而现在通过卫星导航定位基准服务系统仅需1分钟。



● 站点分布网图

遍布全省各地的基准站像眼睛一样，接收北斗等导航卫星发射的初始导航信号，传输至河南省测绘院进行数据处理，从而实现实时动态米级、分米级、厘米级和静态毫米级高精度定位服务，车辆精准导航，耕地、宅基地边界等自然资源确权登记，轨道交通、大坝变形监测等应用将变得更方便快捷。未来，基于这一重大基础设施的高精度位置服务，将衍生更多贴近经济社会的导航定位产品和服务。

强化遥感影像支撑自然资源动态监测能力建设。为推动测绘工作转型发展，落实“两服务、两支撑”的测绘工作根本定位，出台了《河南省自然资源厅关于加强测绘地理信息技术支撑自然资源管理能力建设的通知》和《河南省自然资源厅办公室关于印发基础测绘支撑自然资源管理能力建设实施方案的通知》，建立了自然资源系统遥感影像推送和技术支撑服务机制，构建了省市县三级支撑服务体系；以遥感影像支撑自然资源动态监测专项工程为抓手，形成了横向向省直各部门，纵向向市、县推送的服务机制，极大地赋能了自然资源动态监测体系和监测能力建设。

创新方式，提升测绘地理信息保障能力

十年来，测绘创新发展从未止步。

全力推进智慧城市时空大数据平台建设。在交通、城市管理等重点领域实施一批智慧化示范应用工程。一是与河南移动签订自然资源+5G战略合作协议，开展地理信息+5G融合应用；二是与省交通厅对接共同推进智慧交通建设，与郑州、平顶山对接，探索城市精细化管理、智慧交通等典型应用；三是协调中国移动河南公司、中国测绘学会、中移智行上海研究院、河南理工大学助力鹤壁市政府打造“空间地理信息与5G融合应用试验区”，推进智慧城市、智慧交通车路协同等应用研究。

实景三维河南建设稳步推进。以黄河流域生态保护与高质量发展为切入点，推动高精度的河南沿黄流域高分辨率实景三维辅助决策系统建设，并对重要和关键的区域，进行动态的低空高分辨率影像更新，为实景三维河南建设进行有益的尝试。同时，将实景三维河南建设纳入“十四五”基础测绘规划，在规划、计划、预算、实施等多环节，形成有序的推进、引领建设机制。

测绘地理信息军民融合项目和测绘成果综合应用试验区项目进展顺利。在测绘地理信息军民融合项目上，整合测绘地理供给侧资源，进一步规范河南省地理信息公共服务平台、河南省自然资源卫星应用技术中心影像查询系统和河南卫星导航定位基准服务系统运行和服务。在测绘成果综合应用试验区项目上，重点推动鹤壁市空间地理信息与5G融合应用试验区工作的同时，支持企事业单位开展北斗+5G相关应用研究。

“多测合一”改革工作稳步推进。作为“多测合一”改革试点省份，河南省率先完成“多测合一”改革指导意见起草工作，印发了《关于开展“多测合一”改革工作省级试点城市的通知》，选择郑州、洛阳、平顶山、焦作、长垣5个基础条件较好的市县积极探索；提请河南省工改办印发《河南省建设工程项目联合测绘技术导则（试行）》，为全面推进“多测合一”改革打下坚实基础。

多措并举，开展地理国情监测和应用

十年来，丰富的地理国情信息为政府决策提供了重要依据。

2017年,圆满完成第一次全国地理国情普查任务,摸清了河南地理国情“家底”。历时3年,我省投入财政资金1.74亿元,组织全省19家资质单位的1300名技术人员,获取了近800万个图斑构成的多要素、全覆盖的地理国情数据,建成了河南首个地理国情信息数据库及管理系统,为各级政府提供了重要的地理国情信息支撑。



按照“边普查、边监测、边应用”的工作要求,河南省测绘地理信息技术中心按年度实施基础性地理国情监测,围绕国家重大部署、生态文明体制改革等重点领域,开展专题性地理国情监测,在自然资源资产离任审计、空间规划、生态文明建设等方面开展了一批地理国情监测试点示范项目。

河南测绘人用实际行动蹚出了一条自然资源资产离任审计的巧路子——收集数据、统一坐标、对比分析、相互印证、图上查疑、现场核准。河南省遥感院协助省审计厅,抽调多名技术骨干组成专班,先后在安阳、巩义、周口等地开展自然资源资产离任审计,努力把老干部离任的“生态审计”关。

南太行地区山水林田湖草生态保护修复工程,是国家试点项目。河南省地图院积极响应并大力支持,抽调多名技术骨干进驻项目组,负责完成了小浪底——西霞院汇水区流域的遥感影像解译等数据处理和相关图表制作工作。

在河南省山水林田湖草生态保护修复规划项目中,河南省地图院、河南省地理信息院调动全员力量,运用遥感解译的方法,完成全省林地等六类地块的统计与对比分析及图件制作,为规划编制提供保障服务。

让土地资源变资产,成为乡村振兴的“源头活水”。以固始县为“三块地”改革试点,河南省测绘地理信息技术中心研发了专业比对分析应用系统,挖掘出可开发利用、提质增量和复垦的指标,辅助算好经济账

和生态账。

缩千里入尺幅之间,呈万象于几案之上,地图发挥着不可或缺的作用。围绕各级党委、政府中心工作,为辅助领导科学决策,河南省地图院编制《领导工作用图》《河南两会用图》等专用地图。

优化结构,推进产业规模持续扩大

十年来,测绘地理信息产业规模持续扩大。

我省测绘地理信息事业在产业化方面取得了长足发展,为全省稳增长、促改革、调结构、惠民生、推动高质量发展做出了积极贡献。目前,全省拥有测绘资质的企业700家,从业人员超过5万人。其中,11家地理信息企业在资本市场上市。

按照自然资源部要求,加强完善了“天地图·河南”建设,融合集成基础地理信息数据库、地理国情数据库等信息资源的联动更新,实现了天地图的联动更新,着力推动了数据的开放共享、产业化开发和社会应用,促进了地理信息产业的发展,连续8年获得五星好评。

2019年和2020年,我省着力开展了天地图一体化建设,打造国家、升级、市级、县级节点体系,建立统一标准基准服务、统一应用接口、统一域名、统一用户管理、统一界面模式的统一在线服务功能体系。



作为国家卫星测绘应用分中心,河南省从2016年5月运行以来,共接收高分一号、高分二号、资源三号等卫星影像18241景,实现每年亚米级影响覆盖全省两次、2米分辨率的卫星影像四次,这些数据广泛应用在国土、农业、林业、交通、环保等领域,推动全省航空航天影像统筹能力不断增强。

2019年12月30日,自然资源部审批同意建设河南省自然资源卫星应用技术中心。应急测绘体系更加完善。组建了河南省应急测绘保障服务中心,应急纳入全省防灾减灾、防汛抗旱、防震减灾工作体系,在

2017年“5·22”暴雨后农业受灾评估、“7·19”安阳特大暴雨抗洪救灾，2021年郑州“7·20”特大暴雨灾害中，发挥了积极作用。

2022年8月10日，“河南一号”卫星发射取得圆满成功，标志着河南省“天眼”系统初步建成。“河南一号”是其影像分辨率优于1米，两月覆盖全省一次，实现了河南省全域亚米级高分辨率影像高频次覆盖，高标准打造全方位、多要素、全覆盖的卫星监测预警体系，满足全省自然资源、生态环境、交通运输、应急等行业遥感影像应用的广泛需求。



中国地理信息产业协会发布的“2020地理信息产业优秀工程”中，河南省获得3项金奖、7项银奖、6项铜奖，分别占全国获得总数的3.03%、2.89%、2.72%。

融合发展，产业创新能力成效显著

十年来，产业融合发展硕果累累。

通过政策引导，应用示范，搭建载体，我省地理信息产业加快与多个行业融合发展。一是产业政策更精准。2016年，河南省政府出台了《关于加快地理信息产业发展的实施意见》，明确了我省加快地理信息产业的指导思想、总体目标、发展重点和保障措施。二是产业应用更加成熟。河南省农业大数据产业研究院等一批应用项目加快推进。三是产业载体更加完善。河南省地理信息导航应用产业园建设加快。先后与中信银行、人保财险、深圳中兴、泛华集团、杭州锦江集团等行业开展跨界合作，助推了地理信息产业发展。

值得一提的是，在中国地理信息产业协会审核评定的2020中国地理信息产业百强企业、最具活力中小企业、高成长企业TOP50榜单中，河南省企业分别为5家、2家、2家。

加快“数字城市”“智慧城市”建设。全省18个

省辖市“数字城市”完成验收工作。平顶山“智慧城市”试点建设通过自然资源部验收。“智慧济源”“智慧鹤壁”试点正在迅速推进。“天地图·河南”平台维护更新力度加大，信息采集APP研发成功，平顶山、鹤壁、济源等是节点数据更新迅速。

承建的郑州智慧航空港城市时空大数据与云平台建设一期工程建设成果通过验收，在港区智慧公安、智慧城管、智慧检务、交通及规划等行业相继应用；建成了由静态数据、动态数据、实时数据组成的覆盖全市域的时空大数据资源池；包含基础地理信息、新时空数据、智能感知数据等横跨13个部门的时空大数据，接入公交、水利、环保等10多类实施物联网数据，构建了“一体三面”服务体系。此外，以统一的时空大数据作为支撑基底，搭建了智慧城市通用版时空信息云平台。

同时，面向自然资源管理、政府决策、社会公众等三个服务方向，依托自然资源专网、电子政务外网和互联网，分别建设了国土空间基础信息平台、时空信息政务服务云平台和政务空间信息惠民公众平台。

地理信息产业园蓬勃发展。2017年9月，河南省“地理信息+生态”示范产业园开园，2019年1月，河南省地理信息产业园授牌；2019年8月，河南省焦作市地理信息产业园授牌；2020年1月，河南省地理信息导航产业园授牌。持续开展郑州、驻马店、鹤壁等地理信息应用示范项目和园区建设。其中，作为我省第一家示范产业园的焦作市地理信息产业园，占地134亩，融合产业集聚平台、科技创新平台、应用示范平台、多维服务平台于一体。

踔厉奋发担使命，乘风破浪向未来。河南省测绘地理信息产业发展“十四五”蓝图绘就，实现保障重大战略实施更加充分精准、支撑自然资源管理更加高效有力、服务社会民生需求更加广泛显著，推动河南由“测绘大省”向“测绘强省”转变，实现测绘地理信息产业的创新发展、持续发展、领先发展。

“新时代要有新气象，新思想引领新征程，新任务需要新作为。让我们更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围，高举中国特色社会主义伟大旗帜，在省委省政府和省自然资源厅的坚强领导下，以高度的政治责任感、饱满的工作热情、扎实的工作作风，深入贯彻落实党的二十大精神，开启测绘地理信息事业发展的新征程。”河南测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生豪情满怀地说。☑

河南省“地等项目”平台研讨会在郑州召开

9月29日,河南省自然资源厅自然资源所有者权益处联合河南省地图院举办了“地等项目”平台研讨会。来自各省辖市、济源示范区、

郑州航空港区自然资源和规划局负责土地招拍挂业务的科室负责人、业务骨干等20余人参加了会议。

会议围绕权益业务信息化“地

等项目”平台功能、省市县三级预供地业务流程进行了详细研讨。

会议指出,一是明确“地等项目”平台建设背景和服务内容;二是针对各地市提出的意见和建议,技术支持单位河南省地图院进一步完善平台功能体系,全力做好平台试点;三是以此平台研讨会为契机,积极开展用地数据应用、分析、对外服务等工作,提升平台的服务能力,推动下一阶段平台上线试运行,确保平台上线后能真正“用起来”“用得好”,赋能土地资源市场化配置水平的提升。☑(河南省地图院 周雪丽 文雅革)



商丘市对两座基准站升级维护项目进行验收

近日,商丘市自然资源和规划局对睢阳区勒马站、坞墙站北斗卫星导航定位基准站升级维护项目进行验收。

验收组实地对两座基准站周边环境治理、CORS基站底座建设、防护栏安装、基站天线墩维护、机房内部装修、防盗门窗安装、巡

查台账等进行了逐项检查,认为两座北斗卫星导航定位基准站各项性能和功能指标均达到项目设计要求,同意两座基准站升级维护项目通过验收。

北斗卫星导航系统建设是我国自主建设、独立运行的卫星导航系统,是提供全天候、全时段、高精

度的定位、导航和授时服务的国家重要空间基础设施。两座基准站升级维护后,将为当地智慧城市、交通运输、测绘地理信息管理、水文监测、气象预报、电力调度、救灾减灾、应急搜救等提供更加精准的位置服务,助力市域经济社会发展。

☑(商丘市自然资源和规划局 徐中海)

巩义市完成测量标志外业普查工作

为进一步加强测量标志保护工作,近日,巩义市自然资源和规划局顺利完成了全市范围内测量标志全面核查工作,确保了测量标志安全可靠、永续利用。

为确保高质量完成此次普查保护工作,该市结合实际,制定了具体工作方案,明确普查任务、人员和目标。此次全面排查了巩义市内标志完损情况、标志占地面积、标志权属地类信息、标志违规占地等

各类测量标志现状。该局通过提前在1米分辨率的卫星影像上标绘出所需普查的各类测量标志点位,拟定最佳普查路线,结合手持GNSS进行单点定位,放样出标志点位的大概位置,再到现场利用铁锹、铁钎、铁镐等工具找点。发现测量标志后,技术人员对其进行全面详查,按要求将标石巡查情况、巡查评价、维护建议、维修内容等信息分别进行填表登记,并留存影像资料,确

保普查资料真实准确。

项目启动后,技术人员克服天气多变、山高路远等环境因素影响,逐地逐点进行了外业普查,并及时对周围影响观测的杂草等障碍物进行清理,确保点位的醒目和整洁。

据统计,此次共普查了国家8个一等、6个C级、57个D级和2个省级卫星导航定位基准站等共计79个测量标志点。☑(巩义市自然资源和规划局 兰利晓 刘延平)

南阳市召开规划三维会商系统培训会

为全面落实空间规划体制改革要求，进一步提高城乡规划管理水平，加快规划三维会商系统应用与推广，10月14日，南阳市自然资源和规划局组织召开规划三维会商辅助决策系统培训会。

培训会上，技术单位围绕三维方案制作、三维模型检查和转换、规划电子审核、三维会商主题制作、

三维会商汇报等方面进行讲解和演示，现场解答与会人员提出的问题，并就三维会商系统的报建流程、操作等进行了深入座谈交流。

会议要求，各单位要积极落实规划三维报建工作，按要求对方案进行规整，审查后上传至规划三维会商系统，切实把系统用实、用好、用深，为下一步快速、便捷报批规

划项目，提高规划会商审议效率，优化提升营商环境打牢基础。

此次培训，进一步提升了各单位对规划三维会商系统的认识和技术人员的操作能力，推动了系统的推广应用、部门之间分工配合，也为有力支撑城市高质量建设和精细化管理打下了坚实基础。□（南阳市自然资源和规划局 王羊阳）

新密市、荥阳市、汝州市“十四五”基础测绘规划通过评审

日前，郑州市自然资源和规划局、汝州市自然资源和规划局组织专家在郑州召开《新密市“十四五”基础测绘规划》《荥阳市“十四五”基础测绘规划》《汝州市“十四五”基础测绘规划》（以下简称“三地《规划》”）评审会。

来自河南省测绘地理信息技术中心、河南省科学院地理研究所、河南理工大学等单位的专家，认真

听取了三地《规划》编制成果汇报、审阅了规划文本，经过质询、答疑和讨论，一致认为，三地《规划》编制依据充分，目标明确，任务具体，内容完整，能够支撑新密市、荥阳市、汝州市三地自然资源管理和经济社会高质量发展，促进政府治理能力和治理体系现代化建设，具有较强的前瞻性、指导性和可操作性，同意通过评审。

据介绍，三地《规划》由河南省金地遥感测绘技术有限公司承担编制，围绕数字政府建设和社会治理体系和治理能力现代化的需求，提出了贯彻新发展理念、提升基础地理信息数据资源现势供给能力和基础地理信息应用能力的目标，将为三地经济社会高质量发展提供长期稳定的技术支撑。□（河南省遥感院 陈其灼 张娜）

滑县召开县城规划区地形图测绘项目成果质量检验会

10月11日上午，滑县县城规划区1:1000地形图测绘项目成果质量检验工作会在滑县自然资源局召开。

会上，技术支撑单位汇报了县城规划区1:1000地形图测绘项目项目依据、作业技术规范、时间安排、人员设备投入、项目内容完成情况。河南省测绘产品质量监督检验中心负责人对项目测绘成果内、外业质量核查结果进行了通报，并对照测绘成果技术规范标准，对测绘成果中需要进一步完善的问题，提出了具体整改意见和建议。

针对下一步工作，会议强调，



项目技术单位要严格按照质检单位提出的整改意见，切实做好数据修正完善工作，确保测绘成果数据精准可靠，为国土空间规划编制等自

然资源管理基础工作提供精准的底板数据，更好发挥测绘地理信息服务经济建设的保障作用。□（滑县自然资源局 罗学田）

用双脚丈量大地

——记三门峡市测绘大队

◎ 贺斌

春夏秋冬，四季轮回。每个季节，都有它特有的符号。万里征程，最美风景，处处都有测绘人奋斗的足迹。

三门峡市测绘大队是随着三门峡建市而成立的基础测绘单位，多年来，为三门峡市的城市发展、经济建设提供基础测绘服务，做出了重要贡献。

2018年机构改革后，三门峡市测绘大队合并至三门峡市自然资源和规划局，4年间，他们砥砺奋斗、开拓进取、勇于担当、迎难而上，徒步行程约6万公里，相当于绕地球一周半，圆满完成了500余次测绘任务，多次荣获省、市级优质工程奖项。

这些成绩的取得，是测绘大队“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”十六字测绘精神的生动体现。

忠诚

三门峡市测绘大队全体人员始终牢记使命，忠诚于国家测绘事业，他们深知自己肩负的责任，即：准确提供国家建设、自然资源和规划、城乡建设所需要的基础测绘地理信息数据，并负起存储、更新基础测绘成果的责任；承担国家法定测绘工程、不动产测绘、地形图测绘、自然资源和城乡规划测绘的基础信

息采集等测绘技术服务，以及社会公益性、应急性测绘等工作任务。

2018年夏天，测绘大队配合三门峡市城乡规划监察支队，对市内某小区10余栋建筑的现建面积及地界进行测绘，该支队要求在15天内完成测绘工作任务。

接到任务，虽然时间紧、工程量大，但没有一个队员产生畏难思想，也没有因为天气炎热而心生急躁情绪。大家手拿肩扛沉重的精密测量仪器，一个点位一个点位认真测量、细致记录，经过10天的顽强拼搏，在大家的共同努力下，提前5天完成测绘任务，节约成本约10万元。

三门峡市测绘大队始终以精益求精的精神开展工作，确保测绘质量。他们承担的联盟新城建设工程

测绘项目，荣获2019年河南省优质测绘工程奖。

“优质的测绘成果，为我们的建设工程顺利通过规划验收，提供了有力的数据基础保障，也增加了我们向广大业主提交优质房产的信心。为此，我们特向辛勤付出的三门峡市测绘大队全体队员，致以崇高的敬意。”业主单位负责人楚帅如是说。

三门峡市测绘大队大队长焦振凡说：每次实地测绘，我们始终坚持“走到、看到、问清、绘准”的原则。2021年，在乡村振兴地形图测绘中，为填准每一组数据，测准每一个数字，队员们有时爬上山顶，有时深入沟底，有时还需要忍饥挨饿，但都没有一句怨言，大家用一颗炽热的心，按时精准完成每



一次测绘任务。

担当

在测绘大队，测量仪器价值十几万、甚至几十万元，队员曹晓宇说：“这些测量仪器，对测绘人来说，就是我们生命的另一半。如果天气突然下雨，我们会暂停手上的工作，脱下衣服迅速遮盖测绘仪器，像保护自己的生命一样保护它们。”

冲锋在前、勇于担当的精神，在三门峡市测绘大队蔚然成风，为每一项工程提供基础性数据支撑的背后，是测绘队员默默工作的身影。2022年7月，在工学院进行地形图测绘时，天气十分炎热，一个个皮肤白皙的小伙子被晒得黝黑，有的甚至被晒脱了一层皮；大家汗如雨下，衣服湿了又干，干了又湿，盐渍一层复一层。

尽管如此，在作业时，大家从无半点退缩，而是风雨无阻，勇往直前。忙起来的时候，他们照顾不了妻儿和父母，更不能回家吃上可口应时的饭菜。在测绘现场喝口矿泉水，就着咸菜，啃个干馍都格外香甜。对他们而言，奋斗正当时，前程更似锦。

“每当扛着仪器返回，清风拂面，一群鸟儿从头顶飞过，听到叫声一串串的时候，我们会唱起欢快的歌，吹起口哨，谈笑间大家心情格外轻松舒畅，一天的疲劳也就全消了。”谈起过往，队员刘斌风趣地说。

奉献

测绘工作是一项默默奉献的事业。说起测绘，社会上有很多人对这个行业并不了解，总会联想到地质勘探。但这却是两个行业，有



着本质上的区别。地质是搞“地下”工作，测绘则是对自然地理要素或者地表人工设施的形状、大小、空间位置及其属性等进行测定、采集并绘制成图，是经济建设、社会发展和国防建设的基础性工作。其实，测绘与老百姓的生活息息相关，比如：哪家门口修条路，哪里要架一座桥、建栋楼房等，都需要先行测量，只有提供了最基本的测绘数据，才能进行下一步的工程建设。

2021年冬天，测绘大队多个测量项目同时启动，尤其是地形图测绘成果又要得急。就在业务最繁忙的时候，副大队长刘宏80岁高龄的母亲生病住院了。刘宏白天顾不上去医院，只好委托家人和朋友轮着照顾母亲，到了晚上才到医院陪护。他一心扑在工作上，带领大家攻坚克难，按时间节点圆满完成了测绘任务。

测量标志普查保护是一项基础性工作，为此，测绘大队严格认真做好每一次测量标志巡视工作。每一次巡查，队员们都会认真检查标石、标志、保护井、标志盖等，并对测量标志附近的杂草、杂物等进行清理，保持测量标志周围环境整洁。在他们的连年努力下，测量标志管理和保护工作成效显著，保证

了测量标志的使用效能。

测绘工作非常辛苦，酷暑盛夏，在野外作业，被蚊虫叮咬、马蜂蜇伤、野草割伤甚至摔伤是常有的事儿；严冬时节，寒风凛冽刺骨，测绘队员在野外作业，手脚经常被冻伤。此外，天气对测绘的影响也非常大，如果遇上雨雪天气，就会耽误工期，等到天气转晴后，大家加班加点再继续开展工作。

外业辛苦一天，带回的实地数据需要全部汇总到计算机上进行处理，制成图像信息。为了赶进度，测绘大队没有准时下班的概念，忙起来时，加班加点是常态，但大家从不气馁，因为队员们都深爱着测绘事业和这个团结、和谐、友爱的大家庭。

大队长焦振凡说：“在下一步工作中，我们将再接再厉，精准把握测绘质量，不误测一尺，也不少测一寸，确保测量成果优良，为三门峡市高质量发展提供高精度测绘保障。”

今天，在全社会大力唱响礼赞祖国、奋斗新时代的昂扬旋律中，三门峡市测绘大队将继续发扬“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的十六字测绘精神，为党和人民作出新的更大的贡献。[Z]

自然资源部第七地形测量队获得一项计算机软件著作权

近日,经国家版权局审核,海南测绘地理信息局直属事业单位自然资源部第七地形测量队(以下简称地形七队)研发的《海南连续运行卫星定位综合服务系统(HiCORS)北斗高精度位置服务云平台》(以下简称《问北位置-海南》)获得计算机软件著作权登记证书,从颁证之日起,该系统软件的版权将得到中国版权保护中心的有效保护。

《问北位置-海南》项目是海南测绘地理信息局在2021年“查堵点、破难题、促发展”活动中一项重要工作,旨在为海南连续运行卫星定位综合服务系统(HiCORS)建立便捷、高效的用戶管理平台,实现所有用戶管理业务线上办理,为相关企业申请注册账户、获取CORS基准站运行状况、用戶使用状况等各类信息提供便利,实现单一账号省际漫游。

自2021年7月起,地形七队按照海南测绘地理信息局党组部署,抽调党员技术骨干组建10人的研发团队开展工作。在研发过程中,党员干部发挥先锋模范作用,带领研发团队攻坚克难,历时4个月完成研发并上线运行,并于2021年11月向国家版权保护中心申报著作权,最终正式获得软件著作权。

《问北位置-海南》(网址www.hicors.cn:180)构建了基于互联网的“跑零次”高精度位置服务和管理体系,为用户提供全流程“跑零次”全自助业务办理与无人值守化服务管理,实现用戶资质审核、服务申请、CORS基准站运行状况信息获取、用戶使用状况信息获取等业务在线办理,缩短了用戶办理业务时间。

《问北位置-海南》提供网络RTK服务、静态数据解算服务,所申请的CORS账号支持在江西、湖北、湖南、广东等7省份跨省漫游使用,满足CORS跨省协同共享服务需求。《问北位置-海南》实现了多类型、多精度水平的北斗系统位置增强服务全面统一与集成,全面加强了海南省实时测绘基准服务能力和水平,提升了省级CORS系统的管理和维护效率,提高了用戶办事效率,为多样化的行业和公众应用拓展奠定坚实基础。

《问北位置-海南》版权的获得,是海南测绘地理信息局贯彻落实自然资源部关于科技创新和知识产权保护要求的重要成果。下一步,该局将继续准确把握“两支撑,一提升”工作定位,进一步发挥测绘地理信息技术优势,为自然资源管理和海南自贸港建设作贡献。☐(海南测绘地理信息局)

黑龙江测绘地理信息局两名队员出征中国第39次南极考察

○ 韩惠军

日前,经自然资源部批准,黑龙江测绘地理信息局派出齐忠华、刘沼辉两名测绘考察队员执行中国第39次南极考察任务,并于近期在上海集结。10月18日,黑龙江测绘地理信息局举行隆重的出征仪式为考察队员送行,局党组书记、局长王晓国出席出征仪式,局党组成员、副局长殷福忠,局相关处室和极地中心相关同志参加仪式。

黑龙江测绘地理信息局党组高度重视极地考察测绘工作,将其作为重要工作前置部署。党组书记、局长王晓国代表局党组和全局职工,对执行第39次南极考察队员提出要求和殷切希望。

王晓国指出,考察队员要时刻以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,聚焦极地考察重大任务和需求,胸怀“国之大者”,为“极地考察强国”建

设做出更大贡献。

王晓国要求,考察队员严格遵守考察队各项规章制度,时刻秉承“南极精神”和“测绘精神”,继续发扬黑龙江极地测绘优良传统,在保障安全的前提下全力做好科考测绘保障工作,以优异的成绩为党的二十大献礼,为黑龙江测绘争光。仪式过程中,王晓国为考察队员授局旗,亲切话别,并预祝中国第39次南极考察圆满完成任务、凯旋归来。

据了解,黑龙江测绘地理信息局自2002年以来,先后参与执行了20次南极考察和1次北极考察,派出62人次执行极地现场考察任务,取得了大量的测绘地理信息成果,为我国极地考察事业的发展和多学科开展极地科学研究提供了不可或缺的测绘地理信息支撑保障。☐(黑龙江测绘地理信息局)

四川省测绘地理信息局举办市县管理干部培训班

◎ 田延祖

10月21日，2022年四川省市、县级测绘地理信息管理干部培训班顺利召开。四川省测绘地理信息局党组副书记、副局长谢维挺出席开班式并讲话。

谢维挺强调，要深入学习贯彻党的二十大精神，深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，把习近平法治思想贯彻落实到测绘行业监管的全过程，围绕“两支撑、一提升”工作定位，进一步强化测绘地理信息工作统一监管，深化放管服改革，促进市场繁荣和产业发展。

会议对进一步做好市县级测绘地理信息行业管理工作提出要求。一要以法治为抓手，以问题为导向，增强用法治思维分析和解决问题的本领，不断激发市场活力，规范市场秩序，促进测绘市场健康发展。二要加大行政执法力度。下移执法工作重心，扩大执法覆盖面，实现市场活动全程监管；完善执法手段，通过资质巡查、质量监管、保密检查、信用评价等方式，将执法重点从事后处罚前移至事前监督；对有违法记录或不诚信行为的单位实施重点监控，及时发现并制止违法行为。三要不断增强管理服务本领。通过学习

培训，认真思考，检视不足，明确改进方向，不断提升测绘地理信息工作能力和水平。

本次培训采取了线上线下相结合的方式开展，结合当前测绘地理信息管理工作实际，对培训内容、形式进行了周密的计划和精心的准备，通过条文和技术解读、案例分析和演示等形式，对测绘地理信息法律法规、测绘资质审批管理、安全生产与四川省基础测绘“十四五”规划、测绘地理信息质量管理、测量标志普查和维护、地图市场监管与地图技术审查、天地图省市节点一体化建设等内容进行了专题培训，培训内容基本涵盖了当前四川省测绘行业管理工作的各个领域，培训班取得了良好效果。

四川省测绘地理信息局历来十分重视对市、县级测绘地理信息管理干部的培训，2018年以来共计培训近千人次，为全省测绘地理信息工作高质量发展提供了管理队伍保障。本次培训共计300余人参加，按照疫情防控的要求，四川省测绘地理信息局主会场40余人参加培训，其余人员线上参加培训。（四川省测绘地理信息局）

《安徽省党员干部党史教育基地巡礼》红色地图编制完成

“启航新征程、喜迎二十大”，日前，由中共安徽省委党史研究院、安徽省自然资源厅、安徽省测绘局共同策划，安徽省第四测绘院编制的《安徽省党员干部党史教育基地巡礼》红色地图编制完成，并赠送给省直各单位和16个市及2个省管县（市）自然资源部门党组织使用。

《安徽省党员干部党史教育基地巡礼》红色地图对开双面，正面通过图文的方式对我省47家党员干部党史教育基地进行介绍，背面为分布式地图，主要标识了47家安徽省党员干部党史教育基地的具体位置和安徽省入选的红色教育精品线路7条，并通过索引将地图与文字对应。

该红色地图是党史学习的生动教材，是推动党史学习教育常态化长效化的重要举措，对党员干部深化党史学习教育、传承红色基因具有重要意义。

承担此次编制任务的安徽省第四测绘院成立于1973年，是首批获得国家甲级测绘资质单位，是专业从事基础测绘、地理国情监测、天地图建设、智慧城市、测绘应急保障和地理信息与制图服务的公益二类事业单位。

近年来，该院在做好安徽省基础性、公益性事业的基础上，主动为自然资源管理、应急测绘服务保障、行政区划与地名、地理信息与专题地图服务、国土调查等重大项目提供全方位的技术支撑和服务保障。

其中，该院研发的《不动产权籍调查确权登记发证应用系统》和《集体土地所有权确权登记发证应用系统》为国内领先科技成果；研发了《安徽省领导作用图移动端》《数字城市图库一体化软件》等信息管理系统20多个，并取得相应的软件著作权证和发明专利。（安徽省测绘局）

守护图上山河

——海南测绘地理信息局加强地图管理工作纪实

◎ 刘陈佳

地图是国家版图的主要表现形式，直观地反映国家主权范围，具有严肃的政治性、严密的科学性和严格的法定性。近年来，海南测绘地理信息局高度重视地图管理工作，多措并举推进地图监管和服务，从加强公开地图审核、丰富标准地图服务、创新版图意识宣传、细化地图市场监管等方面，努力开拓海南地图管理工作新局面。

优化审核服务 提高地图审核效率

地图审核是地图管理的重要组成部分，其核心是确保地图内容符合国家规定和主张。为贯彻落实国务院深化“放管服”改革优化营商环境有关要求，海南测绘地理信息局通过实施线上全流程、全过程服务和疫情不停审等一系列措施优化地图审核服务。

该局全力推进地图审核流程线上化，地图送审材料可通过邮寄、线上提交，对于简单的地图仅需提交电子版，且地图审核批准书通过邮寄方式送达，真正做到“不见面审批”“一次都不用跑”，高效便捷地完成地图审核全部流程。地图审核员通过电话、微信的方式向送审者及时反馈送审材料、地图修改、行政审批等内容，审核效率显著提

高。目前，3至5个工作日就可以完成一般地图审核件的行政审批，对于紧急使用的地图即送即审。

据了解，“地图是否送审”已被纳入海南省政府主动公开文件审核的必要条件。海南省政府发文文稿审核事项里明确了主动公开文件涉及地图应征求省测绘地理信息局意见并出具地图审核批准书，进一步提高了政府部门对地图审核重要性的认识。

在优化地图审核服务的同时，海南测绘地理信息局认真把好地图审核关。今年4月，受自然资源部委托，海南开始按属地化原则实施地图审核，委托审核的地图主要是世界地图和全国地图。该局严格落实自然资源部地图审核委托事宜，加强地图审核员业务能力培训，履行好审图职责，确保不让“问题地图”流入市场。

丰富标准地图 提升公众国家版图意识水平

如果说地图审核是为地图安全把好关、地图市场监管是堵漏洞，那么丰富标准地图就是供“活水”，更好地满足公众实际需求。

在日常地图管理工作中，海南测绘地理信息局主动引导公众使用标准地图。除了每年组织更新和发

布海南省标准地图供公众免费下载和使用外，在今年测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周期间，该局还多方位宣传推广了2022版海南省标准地图和自助制图系统。自助制图系统以海南省地图为底图，提供中英文两种语言版本，公众可以在线选择政区、交通、景点等所需的要素进行组合，制作出个性化地图。

为适应海南自贸港建设需要，2022版海南省标准地图新增英文版，涉及海南省及市县标准地图共50幅；新增专题地图，包含海南省地势、重点园区、“三极一带一区”、海南热带雨林国家公园和红色地图等，直观呈现海南自贸港发展规划及建设成果，后续还将继续丰富专题地图种类。

为加大标准地图推广力度，该局携手海南广播电视总台，通过《海南新闻》和《我来上党课》两档电视节目开展国家版图意识宣传，重点对标准地图的意义、内容、使用进行讲解，取得了较好效果。

据了解，每年测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周期间，海南测绘地理信息局都联合相关部门组织开展形式多样的宣传活动：主动与海南省网信办对接，在海南省主要媒体的网站和微信公众号推送国家版图意识宣传资讯；制作国家版图

意识宣传海报在海口市公交车平台展示播出，向公众普及国家版图知识；不断深化国家版图意识“三进”活动，走进校园为青少年讲国家版图知识，联合海南日报社对编辑人员开展国家版图意识宣传教育，联合海南省测绘地理信息学会向省内重点测绘地理信息企业宣讲国家版图知识。

为强化公众参与，加强社会监督，该局还开展了“拍下你身边的问题地图”有奖举报活动，让公众通过亲身参与深化国家版图意识。对于收到的“问题地图”举报线索，执法人员通过实地检查、网上核查等方式进行核实确认，确有问题的要求当即整改并停止展示，并持续跟踪确保整改到位。

立足海南特色 建立地图长效联合监管机制

海南省位于中国最南端，特殊的地理区位使其在地图上表示有着严格的规定。近年在地图市场检查中，海南省地图错绘、漏绘南海诸岛的情况时有发生。使用错误表示国家版图的地图，有损国家版图尊严，可能造成恶劣的政治和社会影响。

海南测绘地理信息局根据往年地图市场监管实践经验，深入分析海南地图市场特点，积极作为，联合其他政府部门建立了地图市场长效联合监管机制，规范地图市场秩序，维护国家主权统一、领土完整、安全和利益。

会展活动是海南地图市场监管工作的重点。海南省每年要举办包括博鳌亚洲论坛、中国国际消费品博览会、中国（海南）国际热带农产品冬季交易会在内的一批具有重大影响力的会展活动。今年博鳌亚洲论坛期间，海南测绘地理信息局



会同琼海市自然资源和规划局、琼海市执法局组成联合检查组，对博鳌亚洲论坛会场、博鳌机场等重点场所进行现场检查，对发现的“问题地图”要求立刻撤下，保障论坛的地图安全。

中国国际消费品博览会是我国首个以消费精品为主题的国家级展会。海南省委省政府高度重视消博会的安全举办，要求所有涉及地图的展品必须送海南测绘地理信息局审查。展会筹备期间，海南测绘地理信息局主动对接海南国际经济发展局并建立联合工作机制，制作《“消博会”地图规范使用有关要求》，开通绿色审核通道，并于开幕前对中外展商、代表团送审的地图进行审查和展前现场检查，发现“问题地图”立即整改。展会举办期间还派出检查组进行现场检查执法，彻底排除地图安全隐患。

此外，旅游行业也是海南省地图市场监管工作的重点之一。今年7月，海南测绘地理信息局联合海南省旅游和文化广电体育厅开展海

南省旅游行业地图市场专项检查，针对景区、旅行社、旅游咨询中心、酒店等涉旅单位和企业，对其使用、展示的涉及地图的宣传单、宣传册、宣传板、电子图片、视频等材料进行清查，规范海南省旅游行业使用正确地图。

近些年，互联网“问题地图”不断涌现，且传播快、影响广，导致监管难度加大。为加强互联网地图监管，海南测绘地理信息局联合海南省网信办和省政府办公厅政务信息办公室建立互联网地图联合监管机制，充分利用自然资源部开发的互联网地图监管平台，及时分析检定系统推送的图片信息，发现“问题地图”及时处理，消除不良影响。

今后，海南测绘地理信息局还将在提升地理信息公共服务水平的同时，不断健全部门之间的长效联合监管机制，加大地图监管力度，净化海南省地图市场秩序，为海南自贸港建设做好地图保障服务。□

（摘编自《中国自然资源报》2022年9月23日7版）

基于SPEI的华东地区近30年干旱时空特征分布研究

袁小军¹ 徐亚军¹ 王柳松² 于晓光³

(1. 南通市测绘院有限公司, 江苏 南通 226006; 2. 河南省军区数据信息室, 河南 郑州 450003; 3. 32023 部队, 辽宁 大连 116023)

摘要: 干旱作为全球十大自然灾害之首, 对人类社会生产造成的危害不容小觑, 对干旱开展有效研究预测具有重要意义。基于 1990 ~ 2020 年实测气象资料, 利用标准化降水蒸散指数, 采用经验正交函数分析法等分析检验方法, 对比分析华东地区不同时间尺度旱涝趋势在时间和空间两个维度上的变化特征。结果表明: (1) 研究区干旱事件的发生频率呈南高北低的空间分布, 但干旱强度在空间上呈北高南低分布; (2) 不同时间尺度下研究区南北旱涝变化差异明显, 北部地区呈干旱化趋势, 而南部相反。

关键词: 标准化降水蒸散指数; 华东地区; 时空分布; 干旱; SPEI

1 引言

干旱是指在一定时间尺度内, 由水分收支或水资源供需失衡而造成的缺水现象, 通常伴有降水不足和气温升高现象。当前, 干旱已位列全球十大自然灾害之首, 而未来的干旱在时长、规模、影响程度及频率上均会远超以往。尽管通过节能减排降低温室气体排放可降低风险, 但低水平的变暖仍能加剧全球大部分地区的干旱程度^[1], 因此, 干旱研究尤为重要。

干旱研究目前运用较多的指数主要有标准化降水指数 (Standardized Precipitation Index, SPI)、帕默尔干旱指数 (Palmer Drought Severity Index, PDSI)、标准化降水蒸散指数 (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index, SPEI)。降水和温度均为干旱研究的重要因素。SPI 具有多时间尺度特性, 却未考虑温度带来的地表蒸散影响; PDSI 考虑了温度和降水的影响, 却无法同时满足多尺度和重大干旱预测时效性要求; SPEI 指数在延续 SPI 多时间尺度优点的前提下, 综合考虑气温所带来的水分盈亏影响, 满足干旱指数准确性研究, 因此成为研究重点, 被广泛应用于地区干旱检测、气温要素利用、气候变暖环境下的干旱变化趋势预测等领域。如熊光洁^[2]等运用 SPEI 指数研究中国西南地区在不同时间尺度下干旱的变化特征; 武英娇^[3]基于 SPEI 指数分析中国东部干旱变化特征及其与东亚夏季风和海表温度的关系; 高琳慧^[4]基于 SPEI 指数研究中国南方秋季干旱变化特征及其可能原因。

随着近百年来全球气温上升, 华东地区干旱研究需考虑温度变化的影响, 且需兼顾对不同时空干旱特征的评估。基于上述考虑, 本研究采用 SPEI 指数结合经验正交函数分析法 (Empirical Orthogonal Function Analysis, EOF)、REOF 等分析方法, 利用华东地区 30 年气象数据, 对干旱在时间和空间上的分布特征及其相关性等进行研究, 揭示其变化规律, 为华东地区农业生产、干旱预警等提供科学依据。

2 数据与方法

2.1 研究数据

本研究选取华东地区 (山东省、江苏省、安徽省、浙江省、江西省、福建省和上海市) 为研究区。研究区面积为 79.83 万 km², 气候类型以季风气候为主。

研究数据来自中国气象数据网, 包括华东地区 113 个气象站点 30 年的月平均降水、温度、月最大一天日照时等数据。根据数据的完整性和气象站点空间位置分布进行筛选, 最终保留 108 个站点作为研究对象。研究区及气象站点分布如图 1 所示。

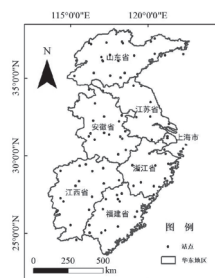


图1 研究区及气象站点分布

作者简介: 袁小军 (1987—), 男, 汉族, 本科, 工程师, 从事测绘技术质量管理、测绘地理信息应用等工作。E-mail: 598865691@qq.com

2.2 SPEI 指数计算方法

(1) 区域潜在蒸发量的计算

本研究使用 Thornthwaite 公式^[5], 采用简单的 PET 计算方法, 即只考虑月平均气温进行评估。

PET 计算方法如下:

$$PET = 16K\left(\frac{10T}{I}\right)^m \quad (1)$$

其中 T 为月平均气温, m 和校正系数 K 的计算公式如下:

$$m = 6.75E^{-7}I^3 - 7.71E^{-5}I^2 + 1.79E^{-2}I + 0.492 \quad (2)$$

$$K = \left(\frac{N}{12}\right)\left(\frac{NDM}{30}\right) \quad (3)$$

公式 (2) 中 I 用 12 个月 i 指数总和获得:

$$I = \sum_{n=0}^{12} i_n \quad (4)$$

$$i = \left(\frac{T}{5}\right)^{1.514} \quad (5)$$

公式 (3) 中 NDM 为月的天数总和, 而 N 为该月内的一天的最大日照时间。

(2) 逐月净降水量的计算

计算降雨与潜在蒸发量之差 D , 即为某一地区不同时间尺度的水分盈亏累积序列, 计算公式如下:

$$D_n^k = \sum_{i=0}^{k-1} (p_{n-i} - PET_{n-i}), n \geq K \quad (6)$$

(3) 对水分盈亏累积序列进行正态化

使用三参数的对数 logistic 概率分布对 D_i 序列进行正态化, 计算各数值相应的干旱指数, 对数 logistic 概率分布的累积函数的计算公式如下:

$$F(x) = \left[1 + \left(\frac{\alpha}{x - \gamma}\right)^\beta\right]^{-1} \quad (7)$$

公式 (7) 中, 参数 α 、 β 、 γ 分别采用线性矩阵的方法拟合获得:

$$\alpha = \frac{(w_0 - 2w_1)\beta}{\Gamma(1 + 1/\beta)\Gamma(1 - 1/\beta)} \quad (8)$$

$$\beta = \frac{2w_1 - w_0}{6w_1 - w_0 - 6w_2} \quad (9)$$

$$\gamma = w_0 - \alpha\Gamma(1 + 1/\beta)\Gamma(1 - 1/\beta) \quad (10)$$

式中 Γ 为阶乘函数, w_0 、 w_1 、 w_2 为原始数据序列 D_i 的概率加权矩。计算方法如下:

$$w_s = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (1 - F_i)^s D_i \quad (11)$$

$$F_i = \frac{1 - 0.35}{N} \quad (12)$$

公式中, N 为参与计算的月份数。

然后对累积概率密度进行标准化:

$$P = 1 - F(x) \quad (13)$$

当累积概率 $P \leq 0.5$ 时:

$$w = \sqrt{-2 \ln(P)} \quad (14)$$

$$SPEI = w - \frac{c_0 + c_1 + c_2 w^2}{1 + d_1 w + d_2 w^2 + d_3 w^3} \quad (15)$$

式中, $c_0=2.515 \ 517$, $c_1=0.802 \ 853$, $c_2=0.010 \ 328$, $d_1=1.432 \ 788$, $d_2=0.189 \ 269$, $d_3=0.001 \ 308$ 。

当 $P > 0.5$ 时:

$$P = 1 - P \quad (16)$$

$$SPEI = -\left(w - \frac{c_0 + c_1 + c_2 w^2}{1 + d_1 w + d_2 w^2 + d_3 w^3}\right) \quad (17)$$

SPEI 干旱分级情况如表 1 所示^[5]:

表1 SPEI干旱等级划分标准

等级	类型	SPEI
1	无旱	$SPEI > -0.5$
2	轻度干旱	$-1.0 < SPEI \leq -0.5$
3	中度干旱	$-1.5 < SPEI \leq -1.0$
4	重度干旱	$-2.0 < SPEI \leq -1.5$
5	极端干旱	$SPEI \leq -2.0$

3 特征分析

基于 EOF、REOF 分析法, 采用 Matlab 语言, 分别计算三种不同时间尺度下 SPEI 指数。年时间尺度的分析, 采用 1990 ~ 2020 年每年第 12 个月 SPEI 值作为干旱频率和 EOF 分析的基础数据; 而季节时间尺度的分析, 使用每年第 3、第 6、第 9 和第 12 个月 SPEI 值分别作为对应年份春、夏、秋、冬四个季节的基础数据。

3.1 年尺度干旱的时空变化特征

(1) 年尺度干旱频率空间分布

当 SPEI 数值小于 -1 时记为干旱事件。从图 2 年尺度干旱频率分布图中可以看出, 太湖流域、上海市、安徽省北部以及山东中部地区是华东地区干旱发生频率最低的地区, 大致呈由西向东递减的趋势。

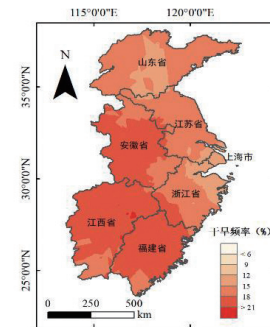


图2 年尺度干旱频率空间分布

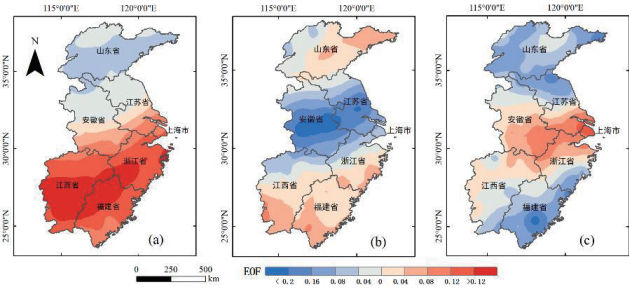
(2) 基于 EOF 年尺度干旱时空变化分析

由年尺度 SPEI 的 EOF 分析结果（如表 2 所示）可知，前三个模态的方差贡献率为 62%，这表明选取前三个模态能够较好显示华东地区年尺度在时间和空间上的旱涝变化趋势。

表2 前3个EOF分析对总方差的贡献和累计贡献

模态	特征值	方差贡献率 /%	累计方差贡献率 /%
1	37.59	34	34
2	19.23	17	52
3	11.66	11	62

图 3（a）可以看出，北部以山东中部为中心，而南部地区以江西东部为中心，表明干旱特征呈现南北差异，即北部与南部呈现不同的旱涝变化趋势。从图 3（b）、图 3（c）可以看出，第二模态与第三模态由北向南分别表现为“+ - +”和“- + -”的分布趋势，第二模态负值区与第三模态正值区皆集中在长江中下游地区。根据 EOF 原理分析，华东地区主要有两种表现类型：第一模态决定华东地区呈南北相反的分布类型；第二、第三模态决定长江中下游地区有明显的旱涝变化趋势。



(a) 第一模态 (b) 第二模态 (c) 第三模态
图3 年尺度SPEI的EOF前三个模态空间分布

时间系数代表了分布型式的时间变化特征。系数绝对值越大，表明这一时刻这类分布型式越典型。本研究采用年系数绝对值最大的特征向量作为干旱空间分布模式。从图 4（a）和（b）可以看到，第一模态的时间系数趋势斜率大于零，在一定程度上说明北部有逐渐变旱的趋势，而南部相反。而第二模态和第三模态趋势斜率相反，与空间分布对应，皆表明长江中下游地区由偏旱期转为偏涝期的变化趋势。结合第一模态的结果分析，可以看出长江中下游整体虽呈湿润化的趋势，但其中西北部更趋向于干旱化的变化趋势。

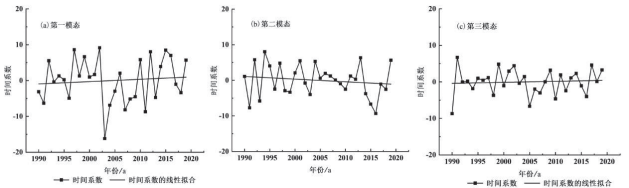


图4 年尺度SPEI的EOF前三个模态所对应的时间系数变曲线

3.2 季尺度干旱的时空变化特征

(1) 季尺度干旱频率空间分布

将季尺度 SPEI 值中的 3、6、9、12 月作为春夏秋冬干旱分析的基础数据，其中将小于 -1 出现的频率，作为该区干旱发生频率。图 5 为华东地区四个季节干旱发生频率的空间分布。从图 5（a）中可以明显看出，春季频率最低，干旱发生频率都在 6% 以下。而图 5（d）的冬季干旱发生频率是最高的，除了山东大部分地区以外，频率几乎都在 21% 以上。从图 5（b）、（c）中可以看出，夏季与秋季频率分布状况近乎相反，夏季华东地区北部干旱发生频率更高，而秋季相反。

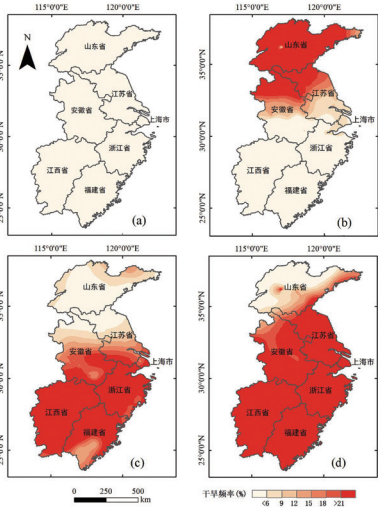


图5 季尺度干旱频率空间分布
(a: 春季; b: 夏季; c: 秋季; d: 冬季)

(2) 基于 EOF 季尺度干旱时空变化分析

基于季尺度 SPEI 指数进行 EOF 分析，得到四个季节第一模态和时间系数，从表 3 可以看到，四季第一模态的方差贡献率都较高，具有良好的代表性，因此这里使用四季的第一模态对华东地区四个季节的旱涝变化趋势进行分析。

表3 四个季节EOF分析第一模态对总方差的贡献率

	特征值	方差贡献率 %
春季	12.50	53
夏季	27.39	33
秋季	37.55	28
冬季	18.33	43

图 6 为华东地区季尺度特征值空间分布，图 7 为其对应的时间系数序列曲线。图 6（a）、图 7（a）为春季特征值分布及时间系数，可以看出春季第一模态皆为正值，表明整个区域的特征具有同向性，时间系数变化幅度适中，整体呈下降趋势，由此得出 30 年来春季华东地区由偏涝转为偏旱的趋势；图 6（b）、

图7(b)为夏季特征值分布及时间系数,特征值南北符号相反,即旱涝变化呈南北相反的变化趋势,而其时间系数整体呈现上升趋势,表明30年来夏季华东地区北部以2005年为节点呈现干旱化的趋势,而南部相反;图6(c)、图7(c)为秋季特征值分布及时间系数,与夏季相比,秋季的旱涝时空分布也呈现南北相反的分布,并且分界线移动至长江流域附近,时间系数变化更为剧烈,表明秋季的旱涝变化特征更为明显,且整体呈一个略微下降的趋势,这说明30年来华东地区秋季的旱涝变化呈北部干旱化而南部与之相反的趋势;图6(d)、图7(d)为冬季特征值分布及时间系数,所有的数值皆大于0,表明华东地区冬季旱涝变化在空间上呈现相同的变化趋势,且冬季的时间系数变化幅度明显,即年代际变化明显,并总体呈上升趋势,表明华东地区30年冬季旱涝变化特征明显,并整体有由旱转涝的趋势。

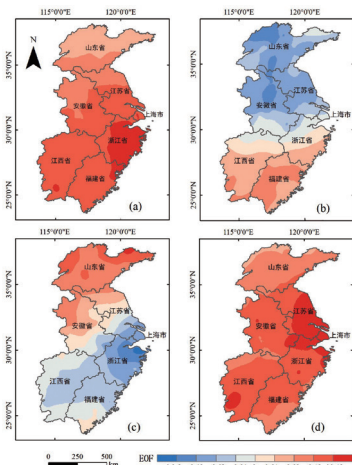


图6 季尺度SPEI的EOF第一模态空间分布
(a: 春季; b: 夏季; c: 秋季; d: 冬季)

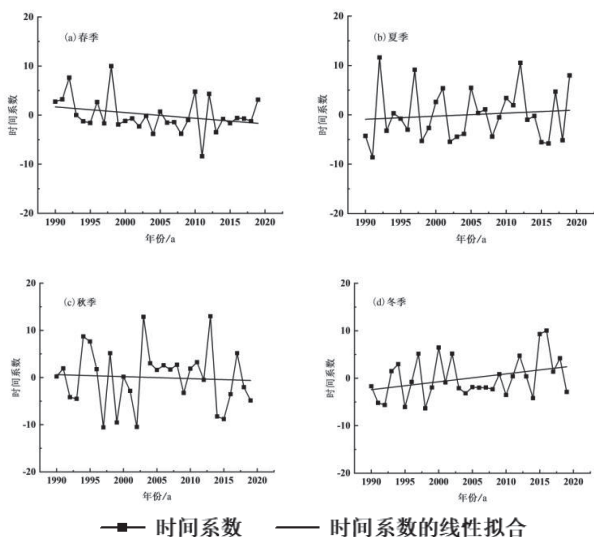


图7 季尺度SPEI的EOF第一模态所对应的时间系数变化曲线

3.3 干旱危险性空间分析

(1) 年尺度干旱危险性分析

图8为华东地区年尺度干旱危险性分布图,从整体来看华东地区30年干旱危险性的分布呈由南向北增加的趋势,山东地区整体危险性偏高,长江中下游地区危险性适中,小范围呈现由北向南、由高向低的趋势,长江流域以南的地区整体干旱危险性偏低。

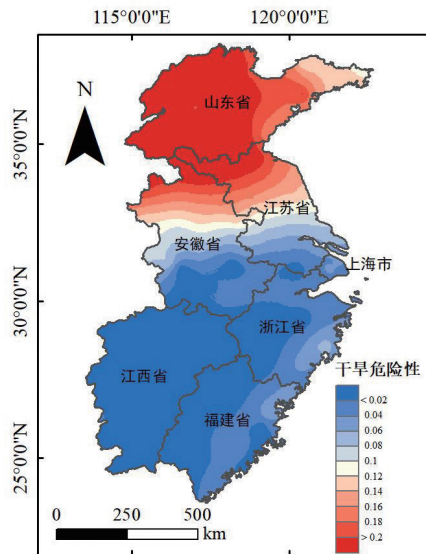


图8 年尺度干旱危险性空间分布

(2) 季尺度干旱危险性分析

图9为华东地区季尺度干旱危险性分布图,使用以3个月为时间尺度的SPEI,选择3、6、9、12月做危险性计算并插值,分别代表春、夏、秋、冬的干旱危险性。图9(a)为春季干旱危险性分布,可以明显看出,山东南部及东南丘陵为低值中心,春季危险性整体偏低;图9(b)中夏季危险性分布呈现南北分布,北部以山东南部为低值中心,而南部以江西中部为高值中心,但整体数值不超过0.18;图9(c)为秋季干旱危险性分布,秋季危险性在四个季节中最高,大部分地区都高于2.0;图9(d)中冬季干旱危险性分布呈明显南北差异,南北部危险性数值差异明显,并且以长江中下游地区为过渡带,最低值和最高值所占面积较多。

整体分析,华东地区干旱危险性中,春季为干旱危险性最低的季节,而秋季则为危险性最高的季节,而夏季与冬季呈数值趋势相反的南北分布,其中冬季的数值差异较大,危险性南北分布差异明显。

(下转第29页)

三维激光扫描技术在农村不动产量测中的应用

韩丽苹

(安徽省地质矿产勘查局 325 地质队, 安徽 淮北 235000)

摘要: 农村不动产确权登记工作要素多、任务重、时间紧、难度大, 采用传统量测手段效率低、成本高、受天气因素影响大。为了提高工作精度和效率, 利用三维激光扫描技术中激光单色性、方向性、相干性和高亮度等特性, 通过 Pegasus 软件自动采集、处理生成三维点云 LAS 数据, 辅助 CASS 软件直接绘制成图。实践表明: 该方法在农村不动产量测工作中简便高效, 数据精确度高, 外业工作负担轻, 为内业绘图提供三维立体图像, 可实现地物量测数字化、系统化和三维可视化。

关键词: 三维激光扫描; 农村不动产确权登记; 点云; Pegasus:Backpack; LAS

1 引言

当前, 随着经济社会的不断发展, 加快构建城乡一体化成为我们需要面对的新形势、新任务。农村综合改革是加快城乡一体化发展进程的迫切需要, 是激发农村发展活力的现实选择^[1]。通过加快推进宅基地和集体建设用地确权登记颁证, 使农民享有的宅基地和集体建设用地使用权依法得到法律的确认和保护, 是改革完善宅基地制度, 实行集体经营性建设用地与国有土地同等入市、同权同价, 建立城乡统一的建设用地市场等农村改革的基础和前提, 也为下一步赋予农民更多财产权利, 促进城乡统筹发展提供了产权基础和法律依据^[2]。三维激光扫描技术以其便捷的操作、超高的精度, 在农村不动产确权登记工作中发挥了重要作用。

2 三维激光扫描设备原理与特点

2.1 三维激光扫描设备的构成和原理

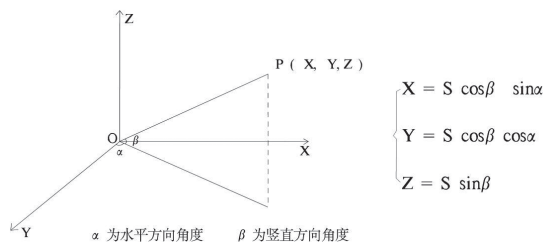


图1 三维激光扫描原理

三维激光扫描设备分为地面架站式扫描仪、车载式扫描仪、机载式扫描仪和便携式扫描仪^[3]。其原理主要是激光测距, 通过获取被测物体表面点坐标、反射率、RGB 及纹理等信息, 利用软件构建目标模型,

获得线、面、体等图件数据, 满足各方面应用需求。该技术通过激光束运行时间差计算测点到目标的距离; 仪器利用激光脉冲横向扫描角度值和纵向扫描角度值得出目标的三维坐标^[4], 扫描原理如图 1 所示。

2.2 三维激光扫描设备的特点

(1) 数据信息准确、丰富

三维激光扫描设备采用无接触方式快速大量采集物体表面的点云数据^[5], 通过点云建模等方式真实再现物体形态。相较于传统测绘方法只采集二维坐标数据, 三维扫描仪除了获取物体的三维数据外, 还包括物体表面的纹理、反射率等信息, 获得的信息更丰富、更全面, 也具有实时化、动态化和智能化特点, 还能保证数据的精度准确性, 以徕卡的 Pegasus:Backpack 移动背包扫描设备为例, 室内室外相对精度达到 2~3 厘米, 室外绝对位置精度达到 5 厘米。

(2) 数据获取方便、快捷

三维激光扫描设备采用主动测量的方式, 可以实现连续、自动、快速采集数据, 对于作业范围广、数据采集难、精度要求高、工期要求紧的测绘任务, 可以极大地提高测绘效率, 减轻外业工作量, 降低测绘成本^[6]。另外, 测绘成果皆由计算机自动生成, 可减少人为干预, 极大地保证测绘数据的完整性、正确性及实时性。

(3) 数据容量大

三维激光扫描设备的脉冲激光在数秒内可以采集上千个点, 相位激光扫描仪可以获得更大的数据量, 每秒可达到上万个点^[7], 单次扫描点云量可以达到百万级, 占用了极大的存储空间, 以徕卡的 Pegasus:Backpack 移动背包扫描设备为例, 每分钟行

作者简介: 韩丽苹 (1990—), 女, 汉族, 本科, 工程师, 注册测绘师, 主要从事测绘工作。E-mail: 1297651020@qq.com

走的数据质量约为 1GB。这些原始数据经过二次处理即可应用于农村不动产确权登记工作中。

3 三维激光扫描设备在农村不动产确权登记中的应用

农村不动产测量主要包括图根控制测量、界址点（房角点）和要素测量、不动产权籍图测绘和宗地房屋面积计算等。本文以安徽省六安市某地的农村不动产确权登记为例，结合徕卡的 Pegasus:Backpack 移动背包扫描系统，主要论述其在要素量测和不动产权籍图测绘中的应用。本次不动产测量包括权籍调查范围内的要素采集，村庄周边 10 ~ 20 米范围部分地形要素采集，包括道路、河流、水塘、建（构）筑物等主要地形要素，并以此绘制成村庄 1 : 500 地形图。主要工作分为以下五步：

（1）作业前准备工作

前期准备工作主要包括野外踏勘、拟定扫描线路，测站位置和数目的选取，以及控制点、检查点位置的选定与标记。根据测区面积和现状，结合扫描仪精度，确定测站间距为 150 米，测站位置应选定在视野开阔、地势平稳地段。每站在目标明显位置设置 5 到 7 个控制点，用以进行参数转换。检查点尽可能选在省道、国道等开阔地段，用以校验数据精确度。

控制点布设原则如下：

①根据测区实际情况划分区域网布点，可在影像图上预设选取控制点位置，便于外业控制点的布设与测量。②控制点应尽量分布在主要的道路交叉口位置，路面为硬质的水泥地或柏油路，可选取特征明显的地物，如斑马线角点、道路中心线角点、不同颜色路面交汇角点等进行布设。③控制点位置选定后，放置控制点靶标板，喷涂控制点明显标记，并在旁边注记控制点编码，根据图根点编码规则要求编码。

（2）数据采集阶段

①控制点和检查点测量：控制点和检查点测量参考图根控制点测量方法进行，使用 GNSS-RTK 单基站方法或 AHCORS 网络 RTK 施测。控制点和检查点测量时，制作控制点和检查点点位分布略图、控制点和检查点点位信息表，并准确描述每个控制点和检查点的方位和位置信息，便于及时进行内业误差对比。此外，必须使用三脚架进行对中、整平，量取并通过手簿记录仪器高（取位至 0.01m），严禁使用单支杆进行测量。

②基站测量：基站量测可以使用全站仪量测或

GNSS-RTK 单基站方法，RTK 图根控制点观测应采用三脚架对中、整平，每次观测历元数应不少于 20 个，各次测量的平面坐标较差应 $\leq \pm 2.5\text{cm}$ ，同一控制点不同参考站测量的平面坐标较差应 $\leq \pm 5\text{cm}$ 。完成后，量取仪器高，并记录。

③软件设置：打开徕卡移动背包扫描设备，打开 MDA 软件，点击 ACTIVATE 建立新项目，输入相关参数，包括工程名称、扫描仪站点名称、控制点坐标、仪器高度、外界光照强度设置等。

④数据采集：作业人员在测区开始扫描，按照正常速度行走，避免大幅度的晃动、原地转身和倒退操作。采集时尽量避开 GPS 信号不好的区域，光线较暗时，手动或自动调节曝光。可以点击 StopREC 停止当前任务，并开启下一路线（Walk B）。每户村民家按照院外院内、房前房后的原则都要采集到。完成规划好的线路后换下一站重新架设站点扫描。

（3）内业数据处理

①原始数据预处理：预处理主要包括原始数据导出、轨迹解算、建立坐标系统、Auto P 软件自动处理点云和照片及生成点云 LAS 数据，处理流程如图 2 所示。

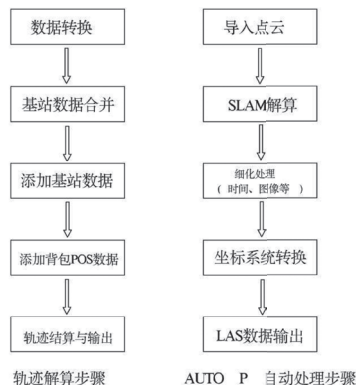


图2 内业数据处理流程

②数据二次处理：外业扫描时不可避免会碰到树木遮挡等影响点云清晰度的情况，由于生成的点云数据存储方式的独特性，需要用到 Leica cyclone 软件对点云进行二次处理，主要包括点云的过滤、去噪，以及点云数据的合并。Leica cyclone 中数据噪音点去除的算法包括：按范围过滤、按角度过滤、按强度过滤、按平面过滤、按表面过滤、地形过滤（主要用于辅助过滤植被、人员、设备等噪音点）、近程过滤、边缘检测器（主要是在抽稀数据的同时，保留数据的特征点）、植被过滤（可一键过滤植被）、粉尘及雪状物过滤（一键过滤粉尘及雪状物）等。此次用到的

功能有按范围过滤、地形过滤、植被过滤等，通过过滤，去除掉遮挡视线的树木、植被等，便于内业绘图，点云二次处理如图 3 所示。

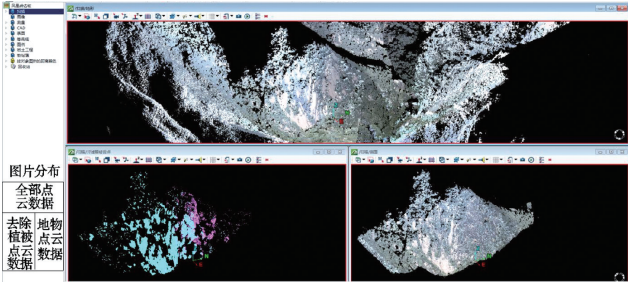


图3 点云数据二次处理

(4) 数据精确度校准

将生成的点云数据导入南方 CASS 软件，将外业采集到的检查点坐标和图中的检查点位置信息做对比，得到检查点精度对比，结果如表 1 所示。

表1 检查点精度对比

点号	图上点Y	图上点X	实际点Y	实际点X	ΔY	ΔX	Δ
1	399994.531	3527411.261	399994.509	3527411.278	0.022	-0.017	0.027803
2	400014.011	3527468.523	400014.011	3527468.529	0.000	-0.006	0.006000
3	398826.386	3527957.484	398826.397	3527957.512	-0.011	-0.028	0.030083
4	398817.003	3527925.868	398817.005	3527925.855	-0.002	0.013	0.013153
5	399603.414	3527548.645	399603.419	3527548.644	-0.005	0.001	0.005099
6	399556.191	3527503.585	399556.168	3527503.606	0.023	-0.021	0.031145
7	399543.007	3527579.500	399543.031	3527579.492	-0.024	0.008	0.025298
8	399885.894	3527407.399	399885.891	3527407.421	0.003	-0.022	0.022204
9	399767.043	3527473.674	399767.045	3527473.694	-0.002	-0.02	0.020100
10	399875.047	3527488.404	399875.045	3527488.406	0.002	-0.002	0.002828
11	399961.161	3527456.404	399961.164	3527456.403	-0.003	0.001	0.003162
中误差					$m = \pm \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n}} = \pm 0.020086$		

本项目界址点（房角点）精度要求按照《农村不动产权籍调查工作指南》（自然资登记函（2019）6号）执行，全野外数字采集法成果精度执行一级要求，用三维激光扫描仪方法成果执行二级要求，具体如表 2 所示。

表2 解析界址点（房角点）精度要求

类别	界址点（房角点） 对邻近图根点点 位中误差	界址点（房角点） 间距允许误差	界址点（房角点） 与邻近地物点间 距允许误差	适用范围
一	≤ ±5.0	≤ ±10	≤ ±10	居民地外围界 址点、居民地 内明显界址点
二	≤ ±7.5	≤ ±15	≤ ±15	居民地内部隐 蔽界址点

注：采用三维激光扫描仪方法，界址点、房角点精度可参照二类。

经过对比，采集点的 2 倍中误差 < 7.5，满足项目要求的二级不动产测量的界址点精度，可以用于下一生产。

(5) 生成数字线划图

利用 Leica cyclone 和南方 CASS 软件，生成满足要求的 1：500 数字线划图。

①将点云数据导入南方 CASS 软件，并重新布局生成点云，如图 4 所示。

②在 Leica cyclone 中打开相应的点云数据；

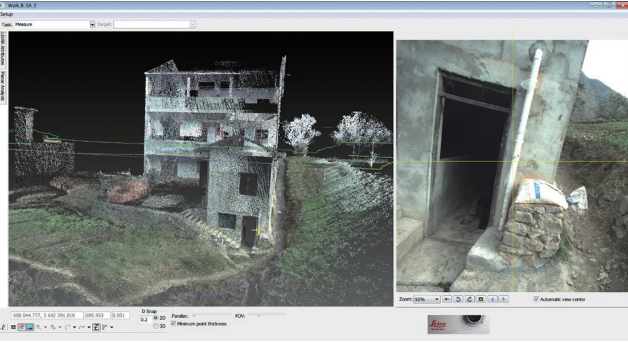


图4 Leica cyclone中的点云数据与现场照片对比

通过精度评估、卫星信号分析、基站数据分析、惯导状态分析、轨迹解算等步骤，生成点云数据，与现场照片对比，结果清晰了然。

③参考三维点云，在 CASS 中绘制线划图，如图 5 所示。

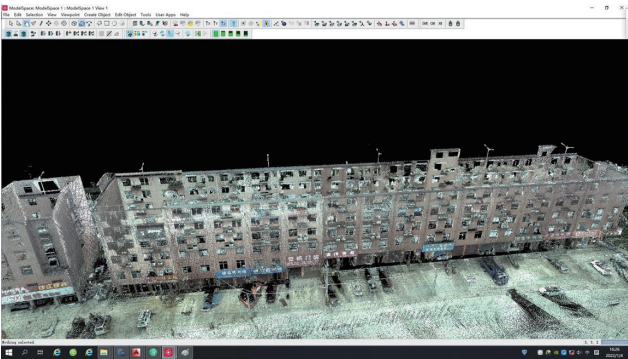


图5 Leica cyclone中的点云数据

应用三维点云数据，使得原本抽象的内业工作变得具有立体感、空间感，便于绘线划图。

④绘图结果如图 6 所示。

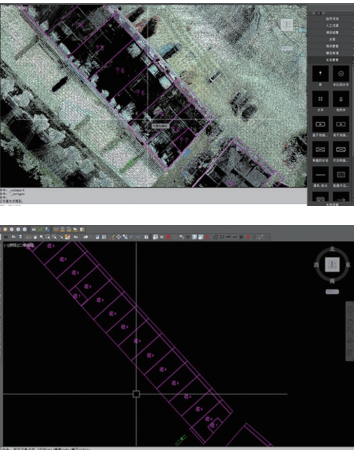


图6 南方CASS中的绘图结果

三维点云数据的应用,极大地提高了内业绘图的效率,为繁琐的不动产登记工作提供了便利。

4 结语与展望

应用徕卡的 Pegasus:Backpack 移动背包扫描系统,让农村不动产量测更加简便高效,在保障数据精确度的同时,减轻了外业工作负担,也为内业绘图提供了三维立体图像,便于内业快速成图,实现地物量测的数字化、系统化和三维可视化。但该方法也存在诸多不足之处,如何进一步提高外业数据的精度,减少数据存储空间,优化数据处理流程等,都需要进一步深入研究。

随着城市的快速发展和土地资源的稀缺,土地利用压力越来越大,越来越趋向于集约利用,这促使城市向三维立体化发展,而三维激光扫描技术通过提取地物的三维空间数据,实现地物量测的精准化、自动

化和立体化,也将成为今后实景三维建设的重要发展方向。

参考文献

- [1] 秦妍.我国乡村振兴的目标评价体系构建研究[D].厦门大学,2018.
- [2] 韩松.论农村集体经营性建设用地使用权[J].苏州大学学报,2014(3):70-75.
- [3] 王超,徐培昱,齐岗.三维激光测量技术在大比例尺测图中的应用[J].测绘标准化,2016,32(4):39-41.
- [4] 葛纪坤,王升阳.三维激光扫描监测基坑变形分析[J].测绘科学,2014,39(7):62-66.
- [5] 董秀军.三维激光扫描技术及其工程应用研究[D].成都理工大学,2007.
- [6] 臧伟,钱林,孙宝军,等.地面三维激光扫描技术在工程测量中的应用[J].北京测绘,2015(3):130-135.
- [7] 张宏伟,赖百炼.三维激光扫描技术特点及其应用前景[J].测绘通报,2012(S1):320-322, 337.

(上接第 25 页)

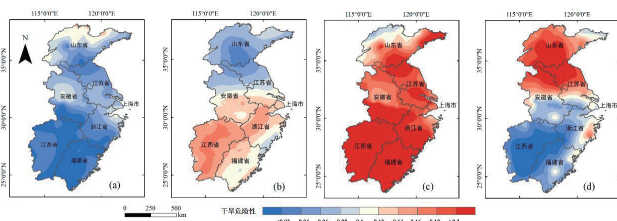


图9 季尺度干旱危险性空间分布

(a: 春季; b: 夏季; c: 秋季; d: 冬季)

4 结论

本文利用华东地区 108 个气象站点,1990~2020 年近 30 年的月平均降水、温度、月最大一天日照时数数据,基于标准化降水蒸散指数(SPEI)评估研究区干旱状况,采用 K-S 检验 SPEI 指数的可靠性,并通过经验正交函数分解(EOF)和干旱危险性分析等统计分析方法,探讨了该区域不同时间尺度的干旱时空变化特征,对具有特殊旱涝特征的地区进行了划分,得到了以下主要结论:

通过华东地区 30 年来年、季两个尺度的干旱发生频率分析,得出华东地区干旱发生频率呈南高北低的分布,其中春季整体干旱频率较低,而除了山东地区夏季及下半年发生干旱的频率更高以外,秋季与冬季分别以长江中下游地区与山东南部地区为过渡带呈南高北低的分布。

通过 EOF 对华东地区 30 年旱涝变化趋势的分析得出:华东地区北部地区呈干旱化趋势,而南部相反。从季节的角度来看,华东地区整体春季有偏旱的趋势,冬季有偏涝的趋势;夏季和秋季以 2005 年为节点,北部有由偏涝到偏旱的趋势,南部则由偏旱至偏涝。

对华东地区 30 年干旱 SPEI 指数结合干旱强度和频率,即结合干旱危险性进一步分析得出:华东地区以长江中下游为过渡带,呈北高南低的分布,由此得出北方干旱强度高于南方的结论。从季节角度来看,华东地区春季干旱强度整体较低,而秋季为一年中干旱强度最高的季节。

参考文献

- [1] 魏巍,王百田,张克斌.基于SPEI的中亚地区1901-2015年干旱时空趋势分析[N].北京林业大学学报,2020,42(4):113-121.
- [2] 熊光洁,张博凯,李崇银,等.基于SPEI的中国西南地区1961-2012年干旱变化特征分析[J].气候变化研究进展,2013,9(3):192-198.
- [3] 武英娇.基于SPEI的中国东部干旱变化特征及其与东亚夏季风和海表温度的关系[D].南京:南京信息工程大学,2015.
- [4] 高琳慧.基于SPEI的中国南方秋季干旱变化特征及其可能原因分析[D].南京:南京信息工程大学,2017.
- [5] 高涛涛,殷淑燕,王水霞.基于SPEI指数的秦岭南北地区干旱时空变化特征[J].干旱区地理,2018,41(4):761-770.

基于改进坡度算法的机载LiDAR点云数据滤波方法研究

徐贵兴 李胜天

(江西省地质局地理信息工程大队, 江西 南昌 330001)

摘要: 坡度算法是机载 LiDAR 点云数据滤波的一种方法, 传统的坡度滤波算法由于设定的坡度阈值唯一, 常导致滤波后的 DEM 质量不高。提出一种自适应选择坡度阈值的改进坡度滤波算法, 分别选取城区、森林和山地的点云数据对改进算法进行试验验证。结果表明: 改进坡度滤波算法自适应能力强, 能准确区分各种复杂地形下的地面点和地物点, 有效提高了滤波精度和效率。

关键词: 机载 LiDAR; 滤波; 坡度; 数字高程模型

1 引言

近年来, 随着测绘行业朝着信息化、智能化方向发展, 以激光雷达 (LiDAR) 等为代表的先进技术不断发展成熟, 特别是高效快捷的机载 LiDAR 系统已经显示出越来越大的应用潜力。机载 LiDAR 是集激光扫描系统、全球定位系统和惯性导航系统三种技术于一体的现代测量技术手段, 与传统的航空摄影测量手段相比, 机载 LiDAR 通过高速激光扫描测量方法, 按照激光测距原理, 获取被测物体表面大量密集点云数据及反射率等信息。

目前, 机载 LiDAR 系统的硬件以及系统集成方面的技术已经非常成熟, 但是有关点云数据的处理方面发展相对滞后^[1], 其中最主要的难题是点云数据的滤波。滤波是机载 LiDAR 点云数据后处理至关重要的步骤, 滤波精度对于后续的点云分类、地物识别和提取、建筑物三维重建有着重要影响。由于地形的多样性和地物的复杂性, 当前还没有一种通用的滤波方法能够处理各种复杂情况下的点云数据, 随着机载 LiDAR 系统在全地形测绘中的普及应用, 后续点云数据处理不仅需要考虑到滤波的精度, 还要顾及滤波的效率^[2]。针对此种情况, 本文对传统的坡度滤波算法进行改进, 通过实验验证改进算法的可行性, 与传统算法进行数据滤波对比, 验证改进算法的效果。

2 基于坡度的滤波算法

2.1 坡度滤波算法原理

坡度滤波算法的原理是认为当邻近的两点之间的

高程差较大时, 其产生原因是地形变化导致的概率很小, 大概率是因为两点中高程值较大的点位于地物上^[3]。为了更好地保留地形特征信息, 需要根据不同的地形条件调整滤波窗口的尺寸, 并且选择合适的阈值。随着两点之间距离的增大, 两点之间的高差增大的概率也很大, 因此两点之间的高差阈值 $\Delta h_{\max}(d)$ 可以利用两点之间的距离来定义, 滤波函数如式 (1) 所示:

$$\Delta h_{\max}(d) = di + 1.65\sqrt{2}\delta z \quad (1)$$

式中: d 为两点之间的距离;

i 为可容许的最大地形坡度百分数;

δz 为标准偏差。

2.2 改进的坡度滤波算法

传统的坡度滤波算法是通过计算初始地面点与其一定范围内所有待判断点的高差^[4], 通过滤波函数公式 (1) 计算出高差阈值, 若待判断点与初始地面点的高差小于高差阈值, 则待判断点为地面点, 反之则为地物点, 该算法能达到较好的滤波效果, 但也存在一些问题。在丘陵地或山地等地形复杂的区域, 滤波核函数的坡度阈值很难选择, 若坡度阈值选择较大, 则容易将一些低矮植被房屋等地物点划分为地面点; 若坡度阈值选择较小, 则容易造成许多地形特征点不能被提取出来, 导致滤波后 DEM 过于平滑^[5]。在地形平坦区域, 坡度阈值不能自适应选择, 会导致滤波核函数计算出的高差阈值过大, 一些低矮植被会被错误划分为地面点, 从而影响 DEM 质量。本文对传统的坡度滤波算法进行改进, 改进算法的思路如下:

(1) 首先对原始点云进行了预处理, 去除了点云中的低点、噪点等错误点, 避免错误点对后续构建三

作者简介: 徐贵兴 (1981—), 男, 汉族, 本科, 高级工程师, 从事不动产测绘和航空摄影测量等工作。E-mail: 879816890@qq.com

角网时产生影响。

(2) 对点云数据进行分块处理建立虚拟格网索引, 将块中高程值最小的点选取为地面点, 与外包矩形顶点一同构建出初始三角网。

(3) 向下加密, 选取三角面中的最低点, 将其选取为地面点, 更新三角网, 重复该步骤, 直至没有新的地面点出现。

(4) 三角面用于拟合地表面, 当地表起伏不大时, 对应区域内三角面的坡度很小, 当地表起伏较大时, 对应区域内三角面的坡度也随之加大^[6]。因此利用传统坡度滤波函数中的函数模型, 将点到对应三角面的距离与该点在三角面中的交点到三角面最近顶点之间的距离代入该函数模型中进行滤波。

2.3 改进算法的计算流程

(1) 数据预处理后, 对点云区域进行虚拟格网划分, 对不同格网的所有激光点都建立高程序列索引。

(2) 首先确定初始窗口尺寸, 再在相邻 3×3 窗口中选取 6 个高程最低点, 构成点集合。采用偏度校正的方式剔除某些虚拟网高程最低的非地面点, 使用剩下的点组成种子点集。

(3) 使用最小二乘方法通过种子点拟合点云数据区块。

(4) 通过此方法对场景中所有点云进行遍历, 计算遍历的激光脚点的拟合高程与实际高程的差值 Δh_i , 设置一定的阈值 Δh , 如果某个点的 Δh_i 在此阈值之外, 那么可认定此点为非地面点, 反之则为地面点。通过此方法可初步标记地面点与非地面点。

(5) 将窗口尺寸增大, 并且重复上述第 3、第 4 步骤, 得到分类更加精细的激光脚点, 当窗口尺寸达到阈值时, 就结束算法运行, 实现滤波。

合适的阈值对于点云滤波的效果起到很大的作用, 直接影响滤波精度^[7]。当阈值设定为唯一值后, 算法不能够满足所有地形的滤波, 滤波效果不理想。因此阈值的确定需要采用自适应方式, 本文中阈值设定的方式为:

$$\Delta h_{\max}(d) = (H_{\max} - H_{\min}) \times \text{Scale} \quad (2)$$

式 (2) 中, $\Delta h_{\max}(d)$ 为高差阈值, $H_{\max}$ 和 $H_{\min}$ 分别表示区域内点云的最大高程与最小高程, Scale 为格网间距。

3 实验验证与分析

3.1 数据来源

实验数据选取的是某地区的机载 LiDAR 点云数据, 为了有针对性地比较滤波算法, 特地选取了城市区域、森林区域和山区的数据进行了滤波实验。

实验数据 A 为城市区域的 LiDAR 点云数据, 该区域面积为 $325\text{m} \times 260\text{m}$, 原始激光点云文件大小为 3438KB, 激光点数为 125687 个, 密度约为 1.49 个/平方米。该区域地势平坦, 区域内主要包含植被、房屋、桥梁等地物。

实验数据 B 为森林区域的 LiDAR 点云数据, 该区域面积为 $140\text{m} \times 115\text{m}$, 原始激光点云文件大小为 441KB, 激光点数为 16087 个, 密度约为 1.01 个/平方米。该区域地势较为平坦, 区域内主要地物为植被。

实验数据 C 为某地区山地实测 LiDAR 点云数据, 该区域面积为 $410\text{m} \times 340\text{m}$, 原始激光点云文件大小为 6120KB, 激光点数为 223784 个, 密度约为 1.61 个/平方米。该区域地势起伏较大, 区域内主要地物为植被。

3.2 滤波结果对比分析

(1) 可视化分析

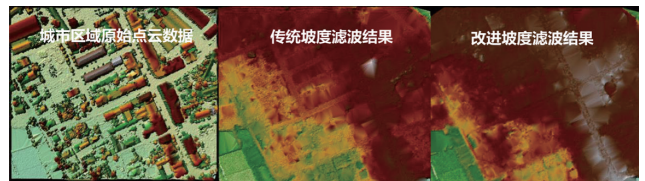


图1 城市区域滤波结果对比

图 1 为城市区域原始点云数据、传统坡度滤波结果、改进坡度滤波结果对比图, 可以发现该区域有大量建筑物以及部分植被, 基于坡度的滤波算法和改进的算法都能将建筑物消除, 对于低矮植被的滤波, 两种滤波算法效果相差不大, 改进的基于坡度的滤波算法生成的 TIN 模型没有传统坡度滤波算法生成的 TIN 模型光滑, 虽然传统坡度滤波算法整体的 TIN 模型更加光滑, 但是在部分建筑物的滤除上还有不足之处, 存在地物点被分类为地面点的情况。

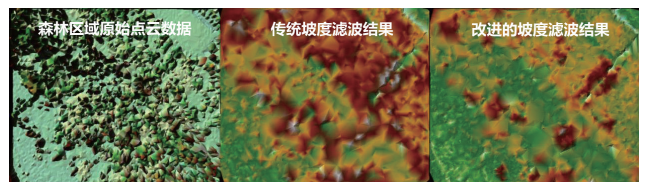


图2 森林区域滤波结果对比

图 2 为森林区域滤波结果对比图, 可以发现该区域有大量植被, 其中有较大的植被和低矮的植被, 基于坡度的滤波算法和改进的算法都能滤除大部分植被,

只是在低矮植被的滤波效果上,改进的基于坡度的滤波算法效果较好,生成的TIN模型也更加光滑,对于低矮的植被改进算法也能很好地滤除。

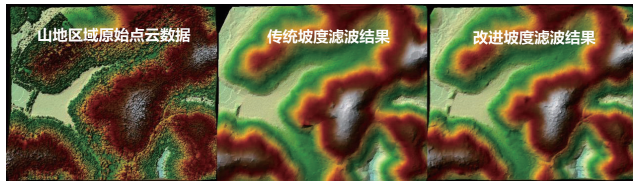


图3 山地区域滤波结果对比

图3为山地区域滤波结果对比图,可以发现该区域为地势起伏较大的山地,在地表面覆盖大量的植被,通过改进的基于坡度的滤波算法得到的TIN结果,比未改进的滤波算法效果更好,改进的算法在地势变化大的地方保留重要的地形信息,如大部分山脊线、山谷线以及一些细节都成功保留下来,而传统坡度滤波算法则将部分重要地形信息平滑处理掉了。

3.3 滤波误差分析

国际摄影测量与遥感协会将滤波误差分为两类:第Ⅰ类误差(漏分误差,即错误地将地面激光脚点分类为地物激光脚点);第Ⅱ类误差(错分误差,即将地物激光脚点分类为地面激光脚点)^[8]。

本次实验采用的方法是首先将滤波后的点云数据构建出DEM模型,然后计算参考数据(这其中包括地面点和地物点)与DEM之间的高程差,如若参考数据的高程差在限制范围内则认为该点分类正确,反之则分类错误。

对选取三个区域的数据A、B、C分别采用基于传统坡度的滤波算法和改进的滤波算法进行了滤波实验,根据得到的滤波结果进行滤波误差分析,分析结果如表1、表2和表3所示。

表1 城市区域滤波结果误差分析

数据A	第Ⅰ类误差(%)	第Ⅱ类误差(%)	总误差(%)
传统的坡度滤波算法	5.98	8.47	7.35
改进的坡度滤波算法	5.83	9.21	7.93

表2 森林区域滤波结果误差分析

数据B	第Ⅰ类误差(%)	第Ⅱ类误差(%)	总误差(%)
传统的坡度滤波算法	8.79	14.98	12.89
改进的坡度滤波算法	9.21	10.96	10.23

表3 山地区域滤波结果误差分析

数据C	第Ⅰ类误差(%)	第Ⅱ类误差(%)	总误差(%)
传统的坡度滤波算法	6.01	7.96	7.01
改进的坡度滤波算法	5.73	8.21	7.23

通过对比表1、表2、表3可以发现,激光数据点

密度大的滤波误差明显小于激光点密度小的滤波误差,这也就说明了基于坡度的算法的滤波性能与激光点密度有一定关系,激光点密度高滤波算法的性能更能体现^[9]。由于数据A大部分地物为房屋,两种算法都能较好滤除这些地物,只是在低矮植被的处理上,改进的坡度滤波算法效果更好;基于坡度的滤波算法在森林区域的滤波效果不是很理想,原算法在低矮植被的过滤性能上还不够完善,通过加入三角面拟合地面后能有效减少第Ⅱ类误差;采用基于坡度的滤波算法在对山地区域进行滤波时不能有效过滤出地面点,使山顶过于平滑;基于坡度的滤波算法在平坦地区的滤波效果比较理想。

4 结束语

本文提出了一种自适应选择坡度阈值的改进坡度滤波算法,通过实验验证了改进算法的可行性,并对滤波后的数据进行了可视化分析及滤波误差分析,统计分析了不同地形条件下的点云数据滤波误差。实验证明,改进坡度滤波算法能有效处理LiDAR数据,同时比较传统坡度滤波算法,改进算法能更准确地区分地面点和地物点^[10],有效提高了滤波精度和效率,取得了良好的效果。

参考文献

- [1] 蔡庆生.基于机载LiDAR点云数据滤波方法研究[J].北京测绘,2015(2):25-29.
- [2] 刘全海,冉慧敏.机载LiDAR点云数据的后处理及应用[J].城市勘测,2013(2):92-95.
- [3] 张抒远,李宁.基于坡度理论的点云滤波方法研究[J].建筑工程技术与设计,2017(23):5716-5716.
- [4] 杨洋,张永生,邹晓亮,等.一种改进的基于坡度变化的机载激光雷达点云滤波方法[J].测绘科学,2008(S1):12-13,280.
- [5] 路家一.浅谈机载LiDAR数据特点及处理方法[J].测绘与空间地理信息,2013(8):177-179.
- [6] 隋立春.基于改进的数学形态学算法的LiDAR点云数据滤波[J].测绘学报,2010,39(4):390-396.
- [7] 刘德儿,李瑞雪,覃燕敏.改进坡度的数学形态学非地面点云去除算法研究[J].江西理工大学学报,2019(5):43-48.
- [8] 唐德瑾.一种改进的坡度机载LiDAR数据滤波算法[J].测绘信息与工程,2010,35(3):15-16.
- [9] 门林杰,潘中华,张阳阳,等.基于改进的坡度滤波算法的LiDAR数据滤波[J].江西理工大学学报,2011,36(02):4-5+21.
- [10] 徐国杰,胡文涛.一种改进的LiDAR点云TIN迭代滤波算法[J].测绘信息与工程,2010,35(1):33-35.

基于无人机遥感影像的不动产信息提取

杨利娟¹ 庞帅峰²

(1. 海南天涯人力资源管理服务有限公司, 海南 海口 571000; 2. 自然资源部第七地形测量队, 海南 海口 571000)

摘要: 利用无人机航空影像提取高精度的不动产信息是提升不动产确权工作能力的重要技术手段。在不动产确权工作中, 选用搭载于六旋翼大疆 M600 无人机获取的多光谱影像, 采用多尺度分割 + 随机森林分类方法进行不动产信息遥感提取试验。结果显示: 大疆 M600 无人机获取的多光谱影像质量较高, 房屋等纹理信息表达清晰; 通过多尺度分割工作, 将房屋、道路等不同地物类型的像元特征进行最优组合, 形成不同的对象; 通过选择最优组合对象作为样本, 带入随机森林分类器中, 提高了房屋不动产信息的遥感提取精度, 图斑提取边界清晰, 与实际情况高度吻合, 且道路、裸地等其他地类对其混淆较小, 整体分类精度达到 97%。

关键词: 无人机; 不动产; 随机森林; 遥感提取

1 引言

2013 年以来, 国家开展农村土地确权工作, 对农村宅基地、耕地等利用情况开展确权登记, 其中十分重要的一项工作就是进行全国范围内的宅基地普查测量^[1,2]。农村不动产登记工作中, 由于不动产确权登记工作的精度要求高、项目周期短、工作难度大、各地项目要求差异较大等, 对较难获取准确信息的地区, 甚至采用传统的全站仪测量手段^[3], 成本高, 工期长, 承担部门投入了巨大的人力物力^[4]。

随着硬件与软件技术的快速发展, 无人机在测绘行业取得了广泛应用^[5]。国内外众多学者开展了大量的无人机航空摄影应用研究工作, 从硬件与软件两方面入手, 提升无人机航摄技术在地面信息提取工作中的精度^[6]。目前, 农村不动产信息航摄影像提取主要依靠内业人工勾画, 尚未形成全自动或半自动信息提取方案, 而星载遥感影像的图像识别与分类已经应用成熟。相对于其他分类器分类精度高, 面向对象分类方法的优势在于面向对象分类流程中, 将像元通过多尺度分割, 划分为一个个像元集合, 即对象, 然后以对象代替像元作为样本, 带入监督分类器中进行图像识别与分类, 以此避免混合像元对分类精度造成的影响^[7]。而随机森林分类方法通过多场合应用与验证, 其精度高于传统的面向对象分类方法, 采用多尺度分割 + 随机森林分类的方法, 势必大大提升遥感识别精度^[8,9]。

本文在不动产确权工作中, 选用搭载于六旋翼大疆 M600 无人机获取的多光谱影像, 采用多尺度分割 +

随机森林分类方法进行不动产信息遥感提取试验, 探讨无人机影像在遥感分类中的适用性, 研究多尺度分割方法在随机森林分类中的应用。

2 数据及原理

2.1 数据介绍

本研究选用的无人机平台为深圳市大疆公司生产的六旋翼无人机 M600, 该飞机具有起降灵活、维护简单、垂直起降场地无限制、携带方便、操作简单、飞行姿态稳定等优势, 可实现定点悬停、低速飞行、多样载荷。搭载于无人机平台的镜头拍摄获取的影像为 4 波段多光谱影像, 涵盖了可见光近红外光谱范围, 空间分辨率为 5cm, 具体成像效果如图 1 所示。

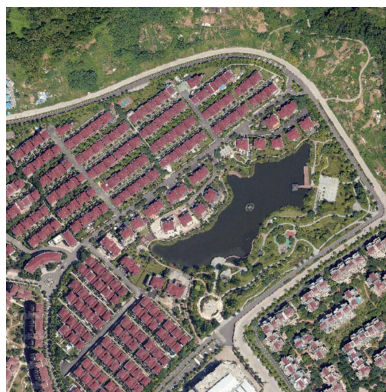


图1 航空影像区

2.2 原理介绍

随机森林分类算法是一种高效的分类学习器, 该算法将多个 CART 决策算子集合到一起进行综合训练, 最终生成一个新的综合型机器学习算法, 该算法可预

测几千个解释变量，是目前遥感影像分类中比较受欢迎的分类算法。

3 结果分析

3.1 多尺度分割

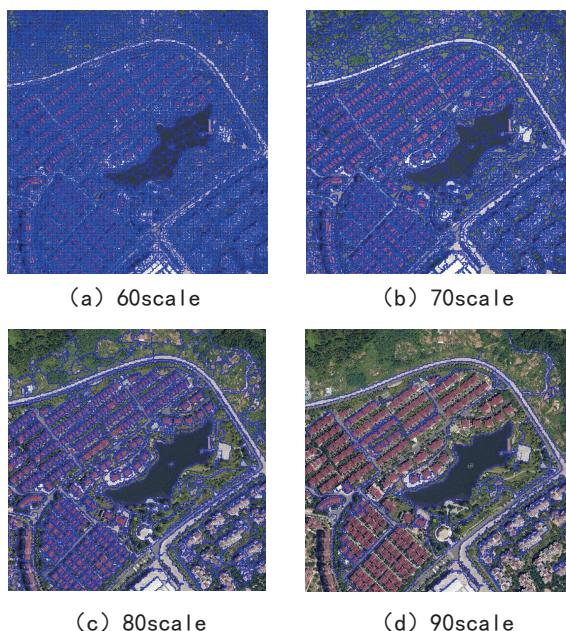


图2 不同尺度分割效果

选用多尺度分割方法对无人机航空影像进行像元分割，不同分割尺度得到的分割效果也各不相同，如图2所示：图2（a）为分割尺度60的分割效果，分割图斑琐碎，且独栋建筑按照像元边界分割成多个图斑，存在严重的过度分割，但该尺度适合裸地信息的分割提取；图2（b）为分割尺度70的分割效果，分割图斑较之前改善较多，且纹理信息的划分更加符合实际；图2（c）为分割尺度80的分割效果，分割图斑中的建筑信息被完整分割出来，且道路信息也较好地识别出来，但林地信息仍存在过度分割现象；图2（d）为分割尺度90的分割效果，分割图斑中水体与林地的分割效果达到最优，但建筑信息存在分割不饱和现象。

3.2 样本选择

在上述多尺度分割的基础上，通过筛选不同分割尺度，进行不同地类的对象选择，筛选出的对象作为样本，送入随机森林分类算法中。通过对比得出以下结论：建筑样本选用分割尺度为80的图斑、道路样本选用分割尺度为80的图斑、林地样本选用分割尺度为90的图斑、水体选用分割尺度为70的图斑、裸地选用分割尺度为60的图斑，通过不同分割尺度提取的样本如图3所示。



图3 样本选择

3.3 随机森林分类

将上述样本带入随机森林分类算法中，得到如图4（a）所示的分类成果。为了便于对比多尺度分割+随机森林遥感识别放在不动产信息提取中的优势，将面向对象分类算法也进行了遥感分类，结果如图4（b）所示：整体来说面向对象分类效果整体较随机森林分类效果模糊，建筑物识别多为连片分布，独栋房屋未识别出来；而随机森林分类算法的分类成果中，独栋房屋被完整识别出来，且分布规则，边界合理。但随机森林分类算法的道路信息提取效果较差，面向对象分类方法识别的道路信息更合理。

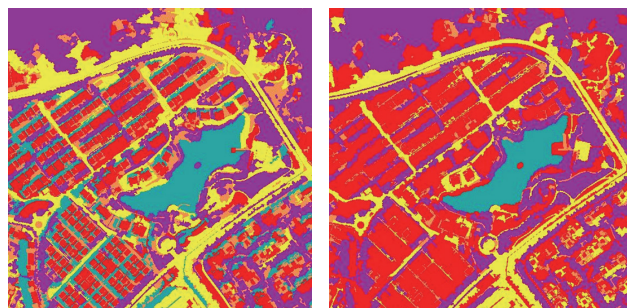


图4 不同分类算法遥感分类效果

无人机航空影像的不动产信息遥感提取效果分别如图5（a）、5（b）所示：面向对象分类算法在不动产信息的提取中具有较好的适用性，房屋信息均识别出来，但对于不动产登记工作要求的农村宅基地面积精准测量与提取精度，仍然不能满足；而随机森林分类算法提取的不动产信息，具有较高的精度，独栋房屋提取效果显著，联排独栋房屋更是单独提取出来，并且未有连片提取的现象，在影像上部的不规则分布图斑中，随机森林分类算法的精度更是远高于面向对

象分类算法，完好地区分出了硬化地表、荒地对不规则分布的独栋房屋遥感提取的影响。



(a) 面向对象分类 (b) 随机森林分类

图5 不同分类算法不动产信息提取效果

3.4 精度验证

对两种分类算法的提取精度进行验证，各地类提取精度如表 1 所示：整体来说随机森林分类算法精度达到了 97%，高于面向对象分类算法的分类精度。但面向对象提取结果中，道路信息提取精度高于随机森林的精度，究其原因是道路信息具有典型的几何特征，该特征在面向对象特征库中经过大量训练，可以较好地反映出来，而随机森林分类算法中对几何特征的计算有一定缺陷，但整体上，多尺度分割 + 随机森林分类方法在地物信息提取中仍优于面向对象分类方法。

表1 各地类精度验证

精度验证	面向对象	随机森林
建筑	83%	91%
道路	87%	85%
水体	91%	92%
林地	86%	89%
裸地	82%	88%

多尺度分割 + 随机森林分类算法在不动产信息遥感提取中的精度也具有绝对优势，如图 6 所示，随机森林分类算法的精度高于面向对象分类精度 8%，达到了 91%，本研究采用的方法在无人机航空影像上的不动产信息提取工作中具有较好的应用性。

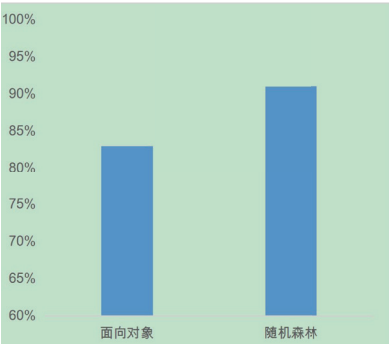


图6 无人机影像不动产信息提取精度

4 结论与展望

结合目前不动产确权工作的开展情况、无人机技术的使用情况、遥感手段的应用情况，本文采用多尺度分割 + 随机森林分类算法在无人机航空影像上进行不动产信息遥感提取，通过试验得出以下结论：

(1)大疆 M600 无人机获取的多光谱影像质量较高，房屋等纹理信息表达清晰；

(2)通过多尺度分割工作，将房屋、道路等不同地物类型的像元特征进行最优组合，组合成不同的对象，并在分割基础上得到了相对纯净的样本对象；

(3)通过多尺度分割 + 随机森林分类的方法，得到了较理想的分类成果，房屋不动产信息的遥感提取精度较高，图斑提取边界清晰，与实际情况高度吻合，且道路、裸地等其他地类对其混淆较小，分类精度达到 97%；

(4)对于不动产信息遥感提取，结合实际提取效果可知，本研究采用的方法已处于较高层面，且具有较好的应用性。

在选定区域内，多为联排房屋，且呈均匀分布，取得了较好的实验效果，但在分布凌乱的地区，尚未开展相关研究，后续将持续深入开展相关工作。

参考文献

[1] 周生勇.浅谈农村房地一体不动产确权登记问题与对策[J].环球市场, 2020(3):4,6.

[2] 王春敏.农村房屋确权：城乡房地产市场一体化的关键[J].中国房地产,2012(4):1.

[3] 江贵兴.农村房地一体不动产确权登记问题与对策[J].建筑·建材·装饰,2019(12):130,169.

[4] 肖专,张开亮,王成芸,等.浅析农村房地一体宅基地不动产确权登记的难题及举措——以六盘水市农村房地一体宅基地不动产登记为例[J].科技风,2020(6):2.

[5] 徐利明.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体不动产确权登记中的应用[J].资源导刊·信息化测绘, 2020(9):39-41.

[6] 邓清军,张士武,许邦鑫.无人机倾斜摄影技术在农村不动产确权中的应用[J].北京测绘, 2018,32(2):4.

[7] 王芳,杨武年,王建,等.遥感影像多尺度分割中最优尺度的选取及评价[J].遥感技术与应用, 2020, 35(3):11.

[8] 李宏力,吕立楠,王文钧,等.基于资源三号卫星影像的面向对象分类方法的关键技术研究[J].测绘与空间地理信息, 2020,43(9):4.

[9] 王书玉,张羽威,于振华.基于随机森林的洪河湿地遥感影像分类研究[J].测绘与空间地理信息, 2014(4):83-85.

测绘档案管理系统设计及关键技术研究

张军¹ 高洁纯²

(1. 江西省地质局地理信息工程大队, 江西 南昌 330001; 2. 江西华昌企业发展有限责任公司, 江西 南昌 330108)

摘要: 针对传统测绘档案管理手段已不能有效地对档案进行科学管理、分发与服务, 探讨了测绘档案管理信息化的建设思路和实现方法, 设计了C/S总体技术架构和系统功能, 研究了图形索引、数据提取等关键技术, 建设了数据、台账一体的测绘档案管理系统, 实现了测绘档案收、管、用一体化流程管理。

关键词: 测绘档案管理; 数据库; 数据提取; GIS

1 引言

测绘档案资料是国家经济建设、国防建设和科学研究的重要资料, 为政府部门和各行各业进行生产、规划、设计提供了重要依据和参考^[1]。近年来, 随着我国经济建设的快速发展, 对测绘地理信息档案资料的需求日益增长, 对档案服务质量的要求也越来越高。测绘档案资料管理是一项细致复杂的工作, 如何科学管理、充分利用这些档案资源, 为生产、管理部门提供快捷、便利的服务是当前急需解决的问题。过去, 测绘档案管理采用手工记账或电子文件记账的手段, 已不能有效地对档案进行科学管理、分发与服务, 而通用的数字档案管理技术又无法适用专业化较强的测绘档案管理。为此, 建立有效的测绘档案信息化管理方式, 对实现信息化测绘体系, 推动测绘地理信息产业的健康发展具有重要意义。

2 系统设计

2.1 系统总体架构

测绘档案管理信息化是对现有的测绘成果资料档案进行整理, 建立测绘成果档案资源信息数据库, 设计和开发测绘档案资源信息管理系统, 实现测绘档案安全管理及高效、便捷的查询和分发服务^[2]。

系统采用C/S模式下数据库管理架构进行设计, 各功能模块都建立在数据管理基础上, 所有各模块连接、交互都是通过数据库表结构之间的关键字或索引数据建立链接。系统采用Microsoft SQL Server建立属性数据库, ARCSDE建立空间数据库, 考虑GIS作为数据管理系统共用平台, 本系统采用四层体系架构, 如图1所示。

(1) 用户层: 指的是用户主体, 包括数据使用者

及各级管理部门、相关团体等, 具体的服务对象由系统建设者决定。

(2) 应用服务层: 包括业务层、应用层、管理层, 以GIS作为数据管理系统的信息平台, 由各个数据管理子系统录入归档数据, 将这些原始数据以规定的格式返回, 再对数据进行分类、抽取、挖掘和融合等处理, 在数据存储的同时, 将不同的信息按照规范的协议发布给相应的应用子系统, 同时提供多种静态和动态信息查询接口, 满足这些外部系统的需求。

(3) 数据层: 基础数据的存储即服务器端, 提供平台和各子系统之间的信息接口。

(4) 基础设施层: 基础设施层为数据的采集、录入、存储提供了软硬件支撑环境, 包括操作系统、网络、存储和库房。

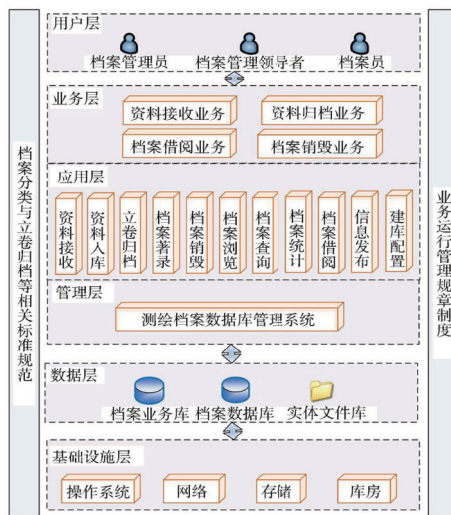


图1 系统总体架构

2.2 数据库设计

测绘成果档案资源信息数据库总体上分为基础地理信息框架数据库和成果资料档案数据库。

作者简介: 张军 (1984—), 男, 汉族, 硕士, 高级工程师, 从事不动产数据整合与数据处理、地理信息工程等工作。E-mail: 879816890@qq.com

(1) 基础地理信息框架数据库

基础地理信息框架数据库存放各种空间数据、基础测绘计划生产数据及其他各类相关数据,是不同时期、不同年代各种测绘成果数据的集合^[3]。因此,基础地理信息框架数据库建设既要考虑到现势数据的存储管理,也要考虑后续工程建设中的历史数据库管理和地形图产品分发服务。根据这一思想,数据库从逻辑和物理上分为三个子数据库,即基础地理信息框架数据子库、历史子库和产品子库。根据数据库建设特点和现有技术情况,历史数据库采用分版划代法来建立。同时为了克服分版划代法的不足,解决存储数据量大和各版本之间联系不紧密的问题,在历史数据库中只存储更新过的数据,没有更新的数据不存储,并且历史数据库和现势库结构完全一致。为了避免更新次数增多导致历史库版本过多的问题,采用只建立一个历史数据库,通过在矢量数据的要素集和栅格数据的编码且命名中加年代来区分版本。

(2) 成果资料档案数据库

成果资料档案数据库包括空间数据库、测绘成果资料档案题录数据库和测绘成果资料档案实体数据库。空间数据库由背景数据、结合表和全国结合表构成;测绘成果资料档案题录数据库由各类题录信息表、用户登记表、归口单位登记表、用图单位表、各种比例尺地形图登记表等多个表组成;测绘成果资料档案实体数据库则存储各种实体数据集。

2.3 系统功能设计

测绘资料档案日常的管理可概括为“进”、“管”、“出”,由此,系统功能根据测绘资料档案管理业务一体化的原则进行设计。根据测绘档案具有地理属性的特点,经过分析处理,基于 ArcGIS 软件,利用 GIS 技术将测绘档案属性信息与空间信息相挂接,实现测绘档案按图形空间定位检索和管理,实现测绘档案的信息化、网络化、标准化管理。

同时,采用 Microsoft SQL Server 数据库作为系统属性数据库,对测绘档案的属性进行管理,完成数据的录入、修改、删除等工作,实现办公系统局域网管理,减少系统管理员的工作量;提供各种报表的输出功能,方便使用和管理;提供用户多级别查询,提高工作效率;采用用户多级权限设置,保障数据的安全性和保密性;对服务器上的档案进行显示、编辑、查询、图形分析、数据输出等操作,使用户能够直观地对档案进行操作,系统功能模块如图 2 所示。

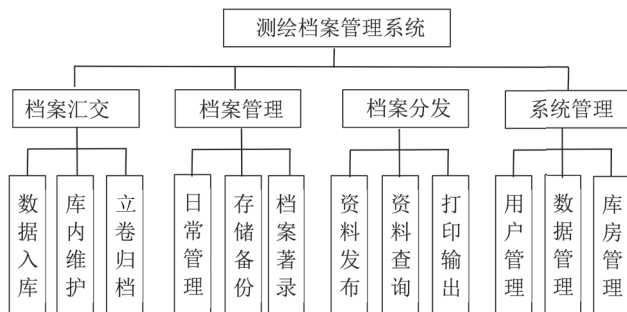


图2 系统功能模块

(1) 档案汇交

提供大批量资料档案数据的数据库入口,可以通过此模块进行介质资料和电子资料的数据入库、库内维护,再借助立卷归档功能将资料库中的数据依照建档规则进行批量自动化的归档。

(2) 档案管理

系统可以实现数字化档案的入库、浏览、下载,案卷级著录、案件级著录、专题著录、各种著录表导入等;档案日常业务管理,如接收、借用、销毁登记等;计算机编目组卷、归档管理;档案查询统计,报表输出;档案的存储备份管理等。建立数字成果与元数据、采集系统、有关技术文档等的关联,将生产数字成果的成图环境、设计等信息随同数据一起保管和调用,用户可以快速查询元数据、浏览数据实体或快视图,调阅技术文档等。检索时可以查询目录信息、相关文档、技术规定,通过关键字自动从存储设备中调用。

(3) 档案分发

该模块主要实现测绘资料的发布、查询,并结合 Microsoft SQL server 全文检索技术,快速、高效地查询到用户所需数据,并将提取的数据转换为用户要求的特定格式、投影和坐标系统,实现与专业上 GIS 制图软件集成,依据生产的数字产品对产品库进行维护更新,在此基础上将查询结果加入订单,实现订单的生成,用于对测绘资料档案的分发利用。利用检索中心所保存的订单信息,结合办公自动化流程控制技术,实现对测绘资料档案的分发、借阅、销毁流程的监控,并实现对相应清单的打印输出等功能。

(4) 系统管理

主要进行系统用户管理、功能角色和数据角色分配、权限分配、日志管理、图层方案创建和分配、数据字典、文件数据源和空间数据源的设定等。实现元数据项管理、元资料类型建模、资料类型建模、数据类型建模、元档案类型建模、档案类型建模、资料和

档案的编目管理。此外,还支持虚拟库房创建、库房配置和维护,分类库管理、立卷规则等,并对数字库房实现可视化管理,如增加、删除、调整及查询等。

3 系统实现及特点

3.1 系统实现

测绘档案管理系统建设遵循“标准先行、分步实施”的原则进行数据整合、建库、开发建设各应用功能,系统建设共分两期建设来完成。一期建设主要实现档案著录、档案目录信息查询检索、档案统计、档案利用和档案销毁等基本功能,同时,实现系统与中心 OA 系统集成。二期建设主要实现原文显示、在线浏览、档案下载和基于天地图的图形查询。目前该系统已基本全部建成,实现了对测绘档案资料的“收、管、用”业务的整合,有效解决了测绘档案管理方面的不足。

3.2 系统特点

(1) 系统实用性强,业务功能实用,实现了测绘档案“收、管、用”一体化流程管理。(2) 操作简单直观,使用维护方便,强大的导入导出功能,减少了著录工作量。(3) 按角色和权限实行严格的访问控制,系统与档案信息数据运行安全可靠。(4) 系统有数据备份策略,定时自动备份数据和文档,具有较强的灾难恢复能力。(5) 涉及地理空间图形的测绘档案,均可以建立对应的图形对象,利用图形检索技术可以方便地检索到该范围内的分类档案。

4 系统建设关键技术

4.1 数据库技术

测绘档案资源信息数据库采用属性数据库与空间数据库分离设计的思路,空间数据引擎选用 ArcSDE,空间数据库采用 Oracle,属性数据库直接采用 Microsoft SQL Server 存储,空间数据通过 ArcSDE 的空间数据库中间件存入 Oracle 11g 关系型数据库,数据存储模型采用 GeoDatabase 模型。Oracle 11g 数据库是专门设计用于网格计算的数据库,在管理企业信息方面最为灵活和高效^[4]。通过简化的安装、大幅减少的配置和管理需求、自动性能诊断和 SQL 调整,显著降低了管理 IT 环境的成本。GeoDatabase 是建立在 DBMS 之上的统一的、智能化的空间数据库。GeoDatabase 可在商用关系型数据库中存储地理空间数据,所有数据一起存储在商业 DBMS 中,利用信息技术的发展集中管理,极大地简化了支持和维护过程。

4.2 基于服务的数据提取技术

准确地从测绘档案资源信息数据库中提取用户需要的成果资料档案数据并记载提取的相关信息,是分发服务系统的一个关键技术环节。测绘档案资源信息数据库分发服务子系统采用 webService 方式,提供发布链接、读取数据库以及下载 FTP 文件的服务,并通过发布的服务从数据库中读取 FTP 文件路径,将文件数据下载到服务器端,同时计算下载的数据量,再把下载的相关信息写数据库。

4.3 基于图形空间位置的索引技术

测绘资料档案具有明显的地理分布特征,因此基于图形空间位置的测绘资料档案管理、定位、检索是必不可少的。系统建设中充分利用空间数据与属性数据双重索引关键技术,空间数据的索引主要使用 Oracle spatial 发布的 WFS 服务进行查询,然后基于索引数据进行检索。在检索过程中,索引地图起到索引和目录的作用,实现了测绘资料档案数据库与图形双向相通。索引地图采用 GeoGlobe 地图服务的方式实现,有利于后期系统的扩展及更新维护。最终,系统实现了根据测绘资料档案数据库内容按地区或图幅在地理底图上标出测绘资料档案的情况,并通过它在屏幕上用开窗定位方法检索数据库中的测绘资料档案。

5 结束语

测绘档案管理系统的建设既是密切贴合地理信息业务需求的产物,也是测绘档案工作适应当前信息化潮流的必然之举^[5]。本文采用先进的空间数据库为技术手段,建成了测绘档案管理系统,实现了测绘档案资料的信息化、电子化、网络化和高效化管理,为电子档案馆的实施打下了坚实基础。

参考文献

- [1] 赵常红.数字测绘背景下的测绘档案管理技术研究[J].科技创新导报,2013,(4):229-230.
- [2] 沈洋,林石兵,柯元英.测绘地理信息业务档案信息化管理建设浅析[J].测绘与空间地理信息,2020(4):163-165,169.
- [3] 崔春燕.基于大数据的基层国土资源测绘档案信息化管理探究[J].神州,2019(1):263.
- [4] 霍永宁.面向信息化时代的测绘档案管理系统建设研究[J].青海国土经略,2017(4):86-89.
- [5] 滕洁.论省级测绘档案信息化系统建设[J].国土资源信息化,2016(1):44-48.

农村不动产权籍调查中测绘技术的应用

张绮思

(广东省有色地质测绘院, 广东 广州 510080)

摘要:近年来,随着我国不动产登记制度的不断完善与实施,农村宅基地确权调查测绘工作得到有序开展。但由于农村地形复杂,且工作量大,调查人员难以查清房屋使用情况,以及产权面积、位置等具体信息。因此,为了给农村不动产登记提供准确的数据支持,还需利用无人机航拍测量技术开展调查,以此优化农村土地权属测量方法,提高外业采集、测量的作业效率,进而高效推进农村不动产权籍调查测绘工作,实现信息数据共享。以A市某镇农村宅基地确权调查测绘为例,对调查前期准备工作、技术流程、调查成果审核、入库等进行了分析,促进了农村宅基地确权工作落实到位。

关键词:农村宅基地;不动产登记;权籍调查;测绘

根据自然资源部下发《自然资源确权登记局关于进一步做好农村不动产确权登记工作的通知》(自然资登记函[2019]6号),需要明确农村不动产确权登记工作目标,准确把握农村不动产确权登记工作重点,因地制宜开展农村不动产权籍调查,依法依规办理农村不动产登记,规范资料管理,切实加强组织实施。为贯彻落实各相关部门印发的关于不动产登记文件精神,A市某镇积极开展“房地一体”农村宅基地和集体建设用地权籍调查工作,以期能有效保障农民合法财产权益,促进实施乡村振兴战略,保证农村社会秩序和谐稳定。

1 工程概况

A市某镇位于A市中北部,地势东北高西南低,丘陵起伏,属于亚热带地区,常年受海洋性气候影响,春夏多雨,夏秋间常有台风及干旱现象。为此,工作人员需要克服气候、习俗、语言不通等问题,到现场核实房屋有关情况,并按照宅基地发证及房屋核实等情形分类处理,以便完成房地一体农村宅基地和集体建设用地的不动产权籍调查工作,为房地一体农村宅基地和集体建设用地登记发证提供依据。

本次调查范围主要包括该镇农村宅基地、集体建设用地及地上房屋,预估调查宗地数约5万宗的地权属调查、宗地图制作和信息入库等工作。通过确权登记发证,将使农民享有的宅基地和集体建设用地使用权及房屋所有权得到法律的确认和保护,赋予农民更多财产权利,为农民增加财产性收入提供产权保障。同时,可以有效解决土地权属纠纷,进一步夯实农业

农村发展基础,有助于提高农村治理体系和治理能力现代化水平^[1]。

2 不动产权籍调查测绘工作思路

2.1 技术路线

以满足农村房地一体宅基地和集体建设用地确权登记发证工作为出发点,基于农村地籍调查、不动产登记数据以及历年1:500数字化地形图、卫星影像、“二标四实”等成果资料,利用已有集体土地所有权地籍图、城镇地籍图、村庄地籍图、地形图、影像图等图件制作工作底图^[2],依据国家、省有关调查规程和标准,通过房地权属调查与现场校验丈量,补充、完善宅基地和集体建设用地及房屋的不动产权属调查材料和不动产测量图件,为农村宅基地、集体建设用地及房屋确权登记发证提供依据。如图1所示。

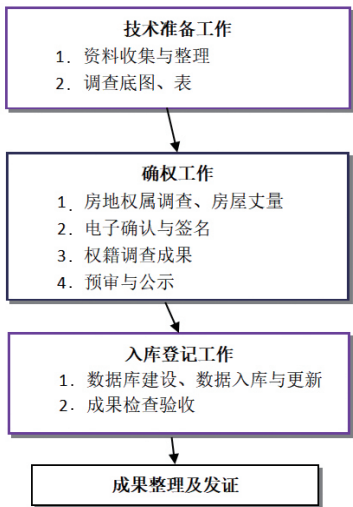


图1 技术路线

作者简介:张绮思(1989—),女,汉族,本科,助理工程师,研究方向:不动产测绘。E-mail: 249925665@qq.com

2.2 前期准备工作

准备工作是权籍调查有序开展的一项重要基础工作,要紧紧围绕农村宅基地、集体建设用地及房屋确权登记发证工作目标,统一部署,同步开展。其主要工作内容包括发布通告、资料收集、确定调查范围、技术设计、农村房屋预编号、制作工作底图、表册与工具准备等。开展房地一体农村宅基地和集体建设用地调查,由镇街发布调查工作通告,并利用电视、报纸、微信公众号等媒介开展宣传和动员;作业单位负责资料收集与分析,制定工作计划,并进行技术设计、技术培训及制作工作底图等。

2.3 现场调查与校验丈量

现场调查与校验丈量应充分利用调查底图,核查每宗(块)土地的位置、权属、界线、四至关系、用途及其地上房屋结构、建成时间等基本情况,并将核查情况详细标注在调查底图;只校验丈量永久性存续的、结构完整的农村主要房屋,不包括简易房、棚房、农具房、圈舍、厕所等临时性建筑物和构筑物;附属设施如仓库、圈舍、门房等不用作权属界线但为永久建筑结构的,可在不动产权籍调查表中简要记录其相关信息,说明其位置、用途、数量等。现场调查与校验丈量要充分尊重权利人意愿,权利人不配合调查的,调查人员定期将权利人名单和宗地坐落报送村(社区),由村(社区)组织协调,协调后权利人仍不愿配合的,在调查底图备注清楚,并按房屋照相的要求拍照存档后,调查工作自动终止。农民公寓、拆迁安置房或联建房若已有相关部门批准的建筑户型设计图或竣工图纸的,按设计或竣工图纸尺寸进行建筑面积计算;无上述图件成果资料的,采用全解析法开展房产实测。

2.4 不动产权籍图绘制

农村不动产权籍图包括地籍图、不动产单元图等,其中不动产单元图主要包括宗地图和房产分户图等。地籍图、宗地图测绘按《地籍调查规程》(GB/T1001-2012) 5.3.3 规定;房产分户图在地籍图、宗地图的基础上,以不动产单元为单位,编制要求和内容参照《房产测量规范》(GB/T17986.1) 7.3 规定。

2.5 成果审查入库

在A市某镇“房地一体”农村宅基地和集体建设用地权籍调查完成后,应将宗地、房屋等数据进行处理,形成宗地、房屋等图层,并将数据纳入当地不动产登记平台相应管理系统。以现有的地籍数据库为基础,对接于整合土地、房产、土地承包经营权、林权等各

类不动产登记数据,建立统一的不动产权籍调查数据库和管理系统,以实现不动产权籍调查成果一体化管理。

3 无人机航拍测绘技术在不动产权籍调查中的应用

为了取得高精度测量成果,本次作业采用无人机航拍摄影测量。该技术测量精度高、测量速度快,将其应用到A市某镇农村地籍测量中,通过高分辨率摄影相机、精准的定位技术以及传感器,能够快速采集到农村土地及房屋的位置、面积等具体信息,并将所拍摄到的影像形成三维立体模型。

3.1 航拍飞行设计

根据A市某镇农村的地形地貌,科学合理地设定本次航拍路线与测量区域,并设置好飞行高度、速度以及重叠等参数^[3]。本次设置航高110米,航向重叠率80%,旁向重叠率75%,飞行速度10米/秒,设计地面分辨率1.5厘米^[4]。在设置完成相关参数后便可以控制无人机进行采集作业。航拍成果如图2所示。



图2 A市某镇农村航拍成果图

3.2 像控点与检测点测量

在进行外业测量时,工作人员还需要根据测量区域内的地理位置情况选取相应的像控点与检查点,并采用RTK技术确定像控点与宗地、房屋界址点的具体坐标,并对选取好的坐标进行校正。在确定坐标后,工作人员还需要在确定的像控点中选出几个点供空三加密时使用,以便数据传输中能够处理外方位元素,从而建立起三维坐标;而剩余的控制点作为后期成图的精度检测点,以此提升测量数据的质量。为此,在开始测量时采用无人机载移动测量系统,对测量区域房屋进行激光扫描,不仅可以将房屋边界以矢量点的形式呈现出来,使工作人员可以更加直观地判断墙面位置,以缩短判断房屋位置的时间,还可以获取建筑物1:500比例尺地籍图,大大提高了外业作业效率。

3.3 数据处理

3.3.1 内业数据采集

内业数据利用 iData 3D 进行采集,采集人员可以同时使用平面视窗和立体视窗,不需要配戴立体眼镜,便能快速采集数据^[5]。该技术不仅操作简单,还方便工作人员快速处理影像数据,经过对摄像数据一一进行处理后,便可完成相应比例的三维实景模型。

3.3.2 外业调绘和编辑成图

外业调绘作为航测编辑成图的主要工作之一,主要是将外业拍摄到的影像制作成工作底图,再基于工作底图开展外业调绘。由于传统的外业调绘工序多,人员投入大,周期长,作业效率低,成本高,最终成果精度质量低。为此,通过采用无人机进行外业调绘,能够及时对测量区域内出现变化的物体或地块进行标注,以便后期制定相应的补测计划。补测一般是在二底图基础上进行,利用测量区域内的控制点进行施测,若控制点不够需增设测点或补测地物,则需要用不同的符号和颜色标注不同类型的地物、居民地名称、植被等,且补测界址点与地物点之间的间距误差不能大于 $\pm 0.3\text{mm}$ 。外业调绘补测工作完成后,利用 CASS 软件对调绘结果进行整理、编辑,并制作成不动产权籍调查图。由此可见,在外业调绘作业中,采用无人机航拍测量能有效提高作业效率。

3.4 测图成果精度分析

成果精度检查主要是对图形数据和属性数据采集、建立图形数据的拓扑关系、建立图形与属性的逻辑关系、图形编辑和属性编辑、拓扑错误的处理和属性数据的校验、图形与属性逻辑一致性进行检校。如:首先要检查权属调查资料的合理性和逻辑一致性;其次,检查不动产坐标系统和投影系统,如存在不一致时,还需进行必要的坐标变换和投影转换;最后检查入库数据,看看纸质介质地籍图图面内容是否一致、完整。

为了检测本次房屋界址点和边长的测量精度,在实测界址点时采用符合精度要求的地籍界址点测量成果进行计算。经计算,界址点相对于邻近控制点的点位误差和间距超过 50m 的相邻界址点的间距误差不超过表 1 规定。

表1 解析房屋界址点(房角点)测量精度

界址点精度等级	限差(m)	中误差(m)
一级	± 0.04	± 0.02
二级	± 0.10	± 0.05
三级	± 0.20	± 0.10

为了确保房屋测量精度,在测量房屋边长时,房

屋外廓的全长与分段(室内)丈量和(含墙身厚度)在较差内时,应以房屋外轮廓数据为准,分段丈量的数据按比例配赋,超限须进行复测,房屋边长超过 50m 误差限差不应超过表 2 规定。

表2 房屋边长测量精度

边长精度等级	边长测量的中误差/m	边长测量误差的限差/m	适用范围
一级	$\pm (0.007+0.0002D)$	$\pm (0.014+0.0004D)$	县城以上所在地
二级	$\pm (0.014+0.0007D)$	$\pm (0.028+0.0014D)$	乡镇所在地
三级	$\pm (0.028+0.002D)$	$\pm (0.056+0.004D)$	农村地区

3.5 不动产权籍调查数据关联

在完成质量检查后,还需根据不动产权籍调查数据库的要求,包括文件命名规则、空间数据分层要求和属性数据库结构等,建立满足入库要求的空间数据和属性数据。将 A 市某镇作业区的调查成果汇总为一套全镇范围的入库数据成果,并将其提交给市自然资源局,市局检查合格后形成正式成果,再录入 A 市不动产权籍数据库,与现有不动产登记数据进行衔接,为房地一体农村宅基地和集体建设用地登记发证提供依据。

4 结语

农村不动产权籍调查测绘是国家不动产统一登记工作的重要组成部分,使用无人机测量技术对 A 市某镇农村宅基地进行确权,不仅能有效解决传统外业测量周期长、精度低、效率低等问题,还能提高外业作业效率,提升测量精度,确保 A 市某镇农村不动产权籍调查测绘工作顺利完成,这对 A 市实现不动产统一登记、统一确权、统一发证,实现不动产权籍调查成果一体化管理有重要意义。

参考文献

- [1] 孟凡影.拉萨市建成区不动产权籍调查测绘[J].北京测绘,2020(10):1314-1318.
- [2] 高杰.浅析新形势下不动产权籍调查测绘的应用[J].科技创新导报,2019(26):239-241.
- [3] 陈传宏.新形势下不动产权籍调查测绘的应用与研究[J].资源信息与工程,2018(5):108-109.
- [4] 张小宁.测绘新技术在农村不动产权籍测量中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2019(19):194,196.
- [5] 卢其堡.无人机航测技术在不动产权籍调查测绘中的应用研究[J].资源导刊·信息化测绘版,2019(12):29-30,34.

为战略决战突击制印地图

◎ 郭群长

从1948年9月至1949年1月，根据中共中央、中央军委的指示，中国人民解放军以济南战役为序幕，连续进行了辽沈、淮海、平津三大战役，与国民党军展开战略决战，为夺取解放战争在全国的胜利奠定了基础。在战略决战准备和实施过程中，测绘人员夜以继日地制印地图，并源源不断地送往前线，有力地保障了人民解放军进行战略决战的需要。

1948年9月16日至24日，华东野战军采取“攻城打援、分工协作”的作战方针，发起济南战役，攻克国民党军10万兵力守备且有坚固设防的大城市济南，揭开了战略决战的序幕。

根据“攻城打援”作战的需要，华东军区司令部测绘室从1948年

7月中旬开始，即全力投入济南战役的地图准备，绘印济南周边和鲁西南打援地区的1:5万地形图和攻城所需的济南城厢图、敌军防御工事图。

为了绘制敌军防御工事图，测绘室专门成立了技术小组，分析情报部门提供的各种资料，制定方案，设计图型，绘制出敌军基本阵地和外围工事的平面图、纵横剖面图等共55幅，用8开纸印刷。全室突击作业53昼夜，共印400份，装订成上、下两册，及时运往前线提供给攻城部队使用。战役结束后，负责攻城的山东兵团司令员许世友、政治委员谭震林，奖励了测绘室成员每人3斤猪肉。

1948年9月12日至11月2日，根据中央军委关于“封闭蒋军在东

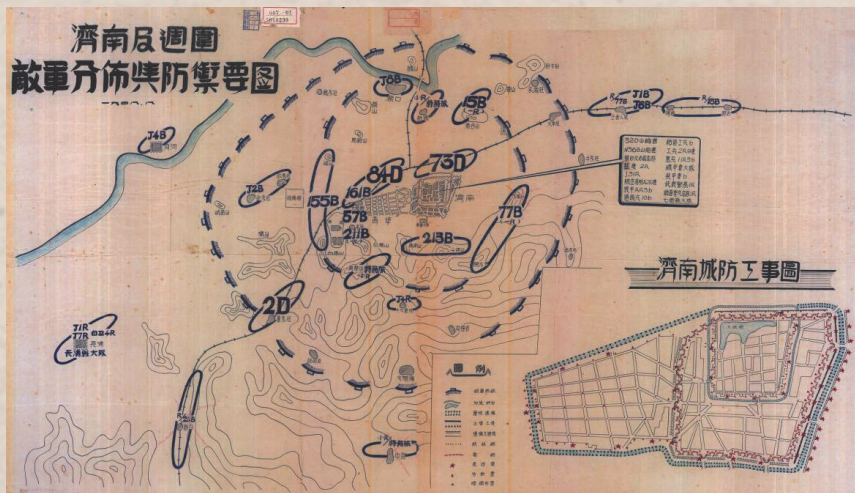
北加以各个歼灭”的作战方针，东北野战军分三个阶段举行了辽沈战役。早在1948年2月，为准备东北境内的战略决战，东北军区司令部给军区测绘学校下达了翻印东北四省1:5万地形图的任务。这批地图翻印任务范围广、数量大、任务重、时间紧。

为此，军区测绘学校副校长蒲锡文带领有关人员四处采购纸张和印刷所需材料，并抽调绘图技术好的学员，组成制图区队全力制图。同时，报经军区司令部批准，从部队和军政大学选调220名学员，组成两个制图队，经短期培训后投入作业。

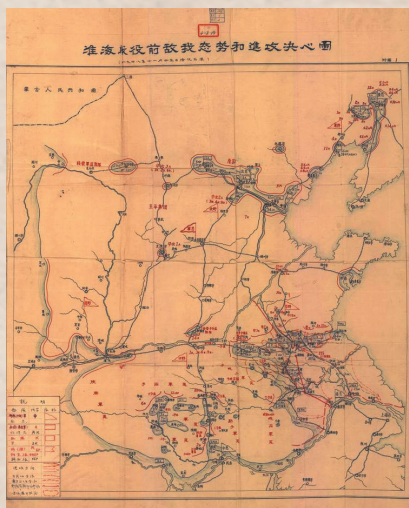
经过5个月连续、紧张的作业，于9月初完成翻印任务，并及时将地图送往前线。为加强作战一线的测绘保障，测绘学校在战役发起前，将178名学员提前毕业，其中116名到部队任测绘员，62名留校完成作战急需的制图任务。

战役发起后，测绘学校根据部队作战需要，又紧急绘制了一些城防图，及时提供部队使用。辽沈战役中，东北野战军经过连续52天的连续作战，歼灭国民党军东北“剿总”卫立煌集团47万余人，解放了东北全境，使东北解放区成为支援全国解放战争的大后方。

1948年11月6日至1949年1



▲ 1948年8月 华东军区司令部测绘室绘制印刷的《济南及周围敌军分布与防御要图》



▲ 1948年11月 军委作战部作战局兵要地志科绘制的《淮海战役前敌我态势和进攻决心图》

月10日，根据中央军委“隔断徐蚌歼灭刘峙主力”的作战方针，华东、中原野战军联合举行了淮海战役。该战役涉及以徐州为中心，东起海州、西到商丘、北起临城、南达淮河的广大地区，地跨苏、鲁、豫、皖四省，所需地图数量很大。

早在进行济南战役地图准备时，华东军区司令部测绘室就根据军区司令部下一步的作战意图，绘制了陇海路沿线徐州至连云港、临沂至新安镇各城镇的敌设防工事、兵力配置及兵要地志、地形资料11种，共计50多版。

1948年7~10月，测绘室根据军区司令部的指示，集中力量突击翻印苏、鲁、皖、豫等省有关地区1:5万地形图数百幅，完成后按地区将图用布袋缝装运往前线。其间，华东野战军司令部测量队也突击翻印了苏、皖、豫等省的1:5万地形图。

1948年9月，中原军区参谋长李达指示制图科，尽快编绘完成鲁、豫、鄂、皖地区1:50万战役指挥用图，并翻印中原地区30幅1:5万地形图。军区司令部制

图科利用驻地鲁山比较安定的环境，对新分来的30多名学员进行训练，快速展开地图编绘和翻印工作。为保障前方用图急需，全科人员加班加点作业，到10月中旬即完成16幅1:50万战役指挥用图编绘并各印50份、30幅1:5万地形图各印300份的任务。

华东、中原两大野战军在淮海战役66天的作战中，歼灭国民党军徐州“剿总”刘峙集团55万余人。至此，南线国民党军的精锐主力已被消灭，长江中、下游以北广大地区均获解放，国民党的政治经济中心南京、上海等地已处于人民解放军的直接威胁之下。

1948年11月29日至1949年1月31日，根据中央军委关于“扣留傅作义集团以华北地区就地歼灭”和“军事打击与政治争取相结合”的作战方针，东北野战军和华北军区主力联合展开了平津战役。

北平（今北京）是一座有着三千多年历史的古都，文物古迹众多。1948年11月底平津战役打响，人民解放军兵力占有绝对优势，士气正旺，早已胜券在握，但如何保护好北平的文物古迹，是平津战役中必须解决好的问题。而北平的文物古迹主要分布在西郊。

在平津战役前夕，即1948年11月初，华北军区司令部给军区制图科紧急下达了判读北平西郊航摄照片和绘制北平、张家口、保定敌城防工事图的任务。在人民军队测绘史上，这是第一次利用航空像片修测地形图，没有经验可借鉴。

为此，制图科组成专门小组，将航空照片与1:5万地形图对照判读，边实践边研究，对北平西郊地区的地形图进行了补充和修测。同时，挑选绘图技术好的技术人员，

以前线部队提供的兵要地志资料为依据，精心绘制了北平、张家口、保定敌城防工事图和城市周围兵要地志图，及时提供至前线部队使用。

1949年1月16日，军委主席毛泽东致电东北野战军和华北军区领导，强调“此次攻城，必须做出精密计划，力求避免破坏故宫、大学及其他著名而有重要价值的文化古迹。你们务必使各纵队首长明了，并确守这一点。让敌人去占据这些文化机关，但是我们不要攻击它，我们将其他广大城区占领之后，对于占据这些文化机关的敌人再用谈判及瓦解的方法使其缴械。即使占领北平延长许多时间，也要耐用地这样做”，要求“对于城区各部分要有精密的调查，要使每一部队的首长明了，哪些地方可以攻击，哪些地方不可以攻击，绘图立说，人手一份，当作一项纪律去执行”。

为此，中共地下工作人员与清华大学梁思成教授联系，请他在地图上标绘注明北平市需保护的文物古迹，然后由军委作战部兵要地志科绘制成北平市区图，供围城部队使用。这些工作，为部队作战中保护北平的文物古迹提供了依据。

东北野战军和华北军区在平津战役64天的作战中，歼灭和改编国民党军华北“剿总”傅作义集团52万余人，使华北绝大部分地区获得解放。

经过战略决战，人民解放军解放了长江中下游以北的广大地区，使东北、华北、西北、中原、华东解放区连成一片，确定了中国革命在全国范围内的胜利局面。其间，测绘人员夜以继日地翻印和标绘地图，为取得战略决战的伟大胜利做出了重要贡献。□（作者系61206部队高级工程师）

你其实还远没有尽力

◎ 陈鲁民

我业余时间跟一个教练学打乒乓球，他教我几个基本动作，让我回去好好练习。过了几天，我去找教练指导，他看我打了几下，问我每天练多少次？我说，每天总要挥拍有上百次吧，胳膊都练得酸痛。教练皱了皱眉说：你知道一个专业运动员每天要挥拍多少次吗，至少是上万次，这样才能形成肌肉记忆，你的训练力度太轻，其实还远没有尽力。

什么叫尽力呢？顾名思义，就是用尽全力，不遗余力，用尽吃奶的力气，用尽洪荒之力。东京奥运会女子铅球冠军巩立姣赛后接受采访时说：为了这一刻的到来，我苦练了二十一年，风雨无阻，病痛不歇，先后投掷了几百万次，平均每天要投上千次，手掌都磨出厚厚的老茧。这才叫真的尽力。

青岛港吊装大师许振超，能把吊装技术练得像绣花一样精细，丝毫不差，多次在吊装技术比赛中技压群雄，还多次打破世界港口吊装纪录。为了这“一招鲜”，他至少苦练了三十年，苦心孤诣，练习不辍。他的成功，再次印证了天道酬勤的规律，也诠释了什么叫真的尽心尽力。

加拿大作家麦尔坎·葛拉威尔在《异数》一书中指出：“天才之所以卓越非凡，并非天资超人一

等，而是付出了持续不断的努力。只要经过1万小时的锤炼，任何人都能从平凡变成超凡。”他将此称为“一万小时定律”。一万小时，就是每天练习三小时，连续练十年的总量。葛拉威尔引述大量研究数据表明，世界上不论任何行业，当你具备基本技能后，最终能否出类拔萃，成为专家、权威、大师，只有一个因素最重要，那就是练习、练习、再练习，最低限度是一万小时。这才叫真的尽力。

人生在世，要干成任何一件有意义有价值的事，都需要倾心投入，尽力而为。所谓一举成名，一蹴而就的奇迹当然也有，但那都是可以忽略不计的小概率事件，就好比恰巧被天上掉的馅饼砸中脑袋，可遇而不可求。世界上绝大多数的事情还是要靠一刀一枪，一斧一镰，一砖一瓦，一步一个脚印，日复一日地努力，不遗余力地拼搏，才能摘取成功的果实。因而可以不夸张地说，尽力而为，瓜熟蒂落，是世间最公正、最合理、最服人，也最实在的客观规律。

说到这里，突然想起个故事。猎人一枪击中野兔后腿，受伤野兔拼命逃生，猎狗穷追不舍，最后没追上。猎人气急败坏地说：“真没用，连只受伤兔子都追不到！”猎狗很不服气地辩解道：“我已尽力

了呀！”兔子得以成功逃生，兄弟们都惊讶地问它：“那只猎狗很凶，你又受了伤，是怎么甩掉它的呢？”野兔说：“它是在努力追赶，但我可是竭尽全力呀！”在这个故事里，猎狗是按部就班的假尽力，野兔才是拼了老命的真尽力。

这则故事说明了一个简单道理。无论是奥运拼搏，还是科研攻关，无论是商场竞争，还是学海荡舟，无论是建功立业，还是理想圆梦，要想干成一件像样事情，取得事业的成功，一般的努力还远远不够，必须要竭尽全力。所谓“天道酬勤”，并不是一般的努力就能获得上天垂青的，必须苦心孤诣，宵衣旰食，得有点鱼死网破的拼命精神才行。

“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来。”我们每个人都希望事业成功，人生辉煌，都羡慕那些成就非凡的弄潮儿，可是有没有想过，他们能脱颖而出，就是因为他们有竭尽全力的付出，他们在咬牙坚持。

人们总喜欢在工作失败、事业受挫、成绩不佳时，或对外交代、或安慰自己说，我尽力了。其实未必，那是你自我感觉尽力了，而真实情况很可能是假尽力、打折的尽力，离真正的尽力还差得远呢。❏

（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）



石川踏秋

◎ 常小丽

石川风景区，也叫七十二潭，位于方城北十八公里处，这里可以春看野花，夏戏清水，秋采山果，冬赏冰川，素有“植物的世界 冰川的海洋”之美誉。

金秋时节，天高云淡，走进石川风景区，满眼苍山翠碧，“中华第一石川”六个红色大字遒劲有力，镌刻在一块巨大的石幕上，彰显着大自然的神奇和伟大。沿着天然健康足道，顺势而上几十米，即有一潭，满潭的荷叶盖如圆盘，色如翠玉，层层叠叠。

方城石川是大自然在 1.5 亿年前形成的中国唯一石川地质奇观。整个石川由一块巨大的花岗岩构成，自上而下延展长达 4 公里，随着山势起伏，如飞龙，似卧虎，铺盖在山谷之中。

这里有极为罕见的“石川穴”，多年经飞泉流瀑激荡，就形成了一个水潭，潭水漫溢，向下流淌，潭潭相连，正好是七十二个。著名的有迎宾潭、老龙潭、玉龙潭、福禄潭、双龙潭、蛇潭、琴潭和响潭等。行走其间，路是石径，潭是石潭，树在石缝生，泉在石上流，美不胜收。

常年不断的飞瀑流水将“石川穴”串联起来，环环相扣，宛如一串串明珠，在峡谷中时隐时现，形成壮美的漫瀑奇观。瀑高者，达数

丈，飞流直下，如雷鸣般轰响；瀑低者，尺拊之间，像扯开一条银色横幅，泠泠淙淙，如鸣佩环，清脆悦耳，百转不绝。

大小不一的石潭，形态各异，深浅不同，水色有别，翠如碧玉，清流见底，蓝如孔雀毛羽，黑如墨染砚池。奇峰怪石，错落其间。潭边蒹葭苍苍、菖蒲清孤；水中鱼翔虾蹦、蟹躲龟藏。虽是瀑潭交错，却是瀑瀑不同，潭潭各异，别有一番情趣。

沿途拾级而上，壁立百丈，峰连远山，壁上岩缝藤木丛生，青树翠蔓，蒙络摇缀，山谷沟壑间杂木茂盛，树生石间，乱石林立。时而横柯上蔽，在昼犹昏，时而疏条交映，阳光洒金。

山路一侧修有酷似藤蔓的扶手，盘根错节，木板栈道联络其间，偶有廊桥亭台点缀，宛如江南园林。淡雅的野菊花一片片散落山涧，给秋天的山色增添了几分俏皮和灵气。

“谁言秋色不如春，及到重阳景自新。随分笙歌行乐处，菊花茱萸子更宜人。”行走在这美丽的山中，鸢飞戾天者，望峰息心；经纶事务者，窥谷忘返。

忽然，眼前一亮，一树金黄映入视野，给这秋色平添了一份绚丽。原来是一棵杨桃树，它有着“黄花

芬芬绝世奇”的靓丽，更有着“风凋碧柳愁眉淡，露染黄花笑靥深”的醉人。我们就像“红叶黄花秋意晚，千里念行客”中的古代人，尽情穿越在美丽的石川秋色之中。

倘若肯攀着藤蔓，来到幽静的小山谷中，一串串鲜艳欲滴的红果和酸枣定能让你大饱口福，一片片丛生的山韭菜会给你的唇齿留下特别的辛辣清香。

到达石川山顶的天池处，一片晶莹剔透的水域，如同一颗明珠镶嵌在青山绿林之中。微风拂过，水波潋潋。游船画舫，缓行其上，栈桥回廊，亭台楼阁，犹似一幅画卷展现在这山川之间。

在天池停留片刻，夕阳渐沉，暮色苍茫。下山之时，我们乘上玻璃水滑道，湍流似箭，猛浪若奔，左冲右撞，惊笑不断，伴随着或高亢、或低沉、或激扬、或舒缓的瀑布水流声，此起彼伏，汇聚成了一首悠扬温情的山音水韵，流淌在每个人的心底。

“丹叶顺时别枝去，来年满岭又枫红。”当我满怀着依依不舍的心情缓缓离开石川风景区，那山，那石，那绿，那潭，那瀑，那水，就像被悠悠岁月镌刻出来一样，成为一幅美丽的石川踏秋图，在心中久久难以忘怀。✎（作者单位：方城县清河镇第一初级中学）

苗红召绘画作品欣赏



苗红召，1965年2月出生，大专学历，现就职于禹州市自然资源和规划局。禹州市美术家协会会员、禹州市人物画艺委员会委员、中原书画院副院长。

苗红召自幼酷爱绘画，擅长古装人物画创作。他设计的刊头作品多次被《人民日报》《河南日报》《中国包装报》等报刊选用；人物画作多次入选市、县画展并获奖，受到社会各界人士喜爱并收藏；创作的以反映汶川地震期间子弟兵救援受困群众为主题的画作被《中国自然资源报》选登。他还涉猎连环画，有多幅作品被“老家许昌”等知名新媒体选作插图。



● 拜石图



● 品茶图



● 蒲松龄像



● 言传身教



● 云山流泉图



● 松下问童子



● 对弈图



● 大禹像



● 怀素书蕉



● 学



● 禹州小吃



● 足迹



● 老子出关



● 神农尝草图

《资源导刊·信息化测绘》

宣传合作单位

主管单位

河南省自然资源厅

承办单位

河南省测绘地理信息技术中心

核心型宣传合作单位

河南省测绘学会

河南省地理信息产业协会

河南测绘职业学院

河南省测绘院

河南省遥感院

河南省地图院

河南省地理信息院

友谊型宣传合作单位

思源时空科技(河南)有限公司

河南卓越科技发展有限公司

焦作市基础地理信息中心

河南省润泰工程管理有限公司

河南恒旭力创测绘工程有限公司

河南豫西路桥勘察设计有限公司

灵宝市土地与矿产勘查测绘中心

河南蓝通实业有限公司

河南省时代测绘技术有限公司

东网空间地理信息有限公司

安阳市房产测绘中心

安阳市国土资源调查规划与测绘院

河南广盛信息科技有限公司

郑州天迈科技股份有限公司

河南信大测绘科技有限公司

黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局

郑州市规划勘测设计研究院

新郑市新房测绘队

河南建岩信息工程有限公司

河南中豫勘测规划技术有限公司

郑州市交通规划勘察设计研究院

河南中联建设有限公司

郑州超图地理信息技术有限公司

河南省瑞兴工程咨询有限公司

河南省启沃土地咨询有限公司

河南数字城市科技有限公司

郑州经开规划勘测有限公司

河南建正勘测规划设计有限公司

河南省国源工程咨询有限公司

郑州众益信息科技有限公司

河南省恒信工程技术有限公司

河南中信测绘地理信息有限公司

中建国信勘测规划有限公司

郑州市水利建筑勘测设计院

郑州郑房测绘有限责任公司

河南省水利勘测设计研究院有限公司

郑州华程测绘有限公司

开封市金源测绘有限公司

北京航天宏图信息技术股份有限公司

河南省中纬测绘规划信息工程有限公司

中铁七局集团郑州工程有限公司

河南三维勘测设计有限公司

河南八度土地规划设计有限公司

河南中徕测绘服务有限公司

河南天宇伟业测量仪器有限公司

河南德瑞普测绘仪器有限公司

中电云科信息技术有限公司

河南省地质科学研究所

河南省聚鑫勘测规划设计有限公司

荥阳市规划建筑设计室

河南省海翔测绘工程有限公司

河南智联时空信息科技有限公司

开封市祥和测绘服务有限公司

河南省交通规划设计研究院股份有限公司

河南豫兴测绘有限公司

济源市正祥房地产测绘有限公司

济源市国土测绘地质环境监测院

《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技术中心（原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、高品位的学术理论、现代化的科技信息、浓郁的市场特色、新颖活泼的编排风格，是广大读者了解测绘地理信息行业法律法规、信息动态、工作经验、科研成果、学术理论的重要平台。

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	2023年1月至2023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		电子邮箱	
纳税人识别号		联系电话	
订阅份数		订 阅 起止日期	2023年1月至2023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，并将汇款凭证拍照发至 xxhchfx@126.com

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技术中心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》《特别关注》《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