

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

2019

第9期

总第360期

思拓力 STONEX

product is 1 power
以产品为第1竞争力

智慧平顶山，再造一座“城”

规范使用地图 一点都不能错

——河南省各地测绘法宣传活动精彩纷呈

S6II 卓越型RTK

7 W 收发一体全协议电台※

真正全兼容全互通内置电台
支持国内外主流RTK品牌产品

7+2400 个电台通道，频率随性设置
信道检测主动识别干扰，选择理想信道

移动站也能作为“信号路由器”
电台中继和网络中继，更远更自由

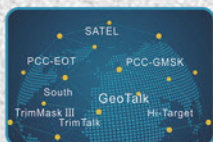
※ 电台发射功率均值为6 W，峰值可达7 W



ISSN 1674-053X



下半月 定价: 10元



协议全球通



智能选信道



中继传更远



全球化专业测绘

河南省自然资源厅组织开展 全国测绘法宣传活动



● 开展国家版图意识教育课 蒋达/摄



● 开展“问题地图”执法监管 张鑫宇/摄



● 发放普法宣传图 张中强/摄

本刊讯 8月29日，是第16个测绘法宣传日，河南省自然资源系统2019测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周活动正式拉开序幕，今年的活动主题为“规范使用地图 一点都不能错”。

据悉，这是省自然资源厅组建后第一次组织开展测绘法宣传活动。活动伊始，省自然资源厅领导高度重视，并下发实施方案，要求全省自然资源系统从8月29日至9月5日开展为期一周的集中宣传活动。同时邀请省内审图和制图专家为中小学讲一堂“国家版图意识教育”课，举行一次国家版图知

识竞赛，举办一次科普知识讲座，组织一场青少年互动活动，积极营造人人关心、人人关注国家版图的良好氛围。

“我们将以测绘法宣传周活动为契机，加强测绘地理信息法律法规的宣传，提高全社会对测绘地理信息法律法规的认识，强化依法测绘、国家版图和国家主权意识，引导全社会更加关注、理解、支持测绘地理信息事业，营造良好的测绘地理信息事业发展法治环境。”省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝表示。[☞](#)（刘鹏飞/文）



● 观看《测绘法》宣传展板 张中强/摄

担起新时代互联网地图服务监管使命

◎ 王红闯

今年的8月29日,是第16个全国测绘法宣传日。河南省自然资源厅于8月29日至9月5日组织开展了全国测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周活动。国家版图意识“进校园”,国家版图知识竞赛,科普知识讲座,青少年互动活动……形式多样、丰富多彩的宣传,向社会传达了“规范使用地图 一点都不能错”的理念。

近年来,随着各类地图使用量的增加,错绘国界线、漏绘我国重要岛屿等“问题地图”日益增多,并从常规纸质地图向互联网地图蔓延。互联网地图隐蔽性强,且处于不断动态更新和快速传播中,一旦出现错误表示国家版图,或登载涉密敏感内容等问题,将严重损害国家主权。因此,加强新时期互联网地图服务监管刻不容缓。

要完善法律法规体系。在《测绘法》《地图管理条例》均对互联网地图管理做出重要规定的背景下,推动部门规章制定工作,将制定专门用于规范互联网地图管理的部门规章列入立法计划,形成法律、行政法规、部门规章和其他规范性文件完备的法律法规体系。

要开启联合监管模式。联合网信、新闻出版、保密、通信管理等部门,开展对互联网地图的联合专项治理,对违法违规单位和人员严肃查处,给予曝光。建立部门间情况通报制度,实现信息共享、应急处置、舆论引导的协同合作。根据互联网地图对时效性要求较高的特点,在法律规定的范围内,实现快速审核,提高审核效率。

要制定合理化监管标准。会同有关部门,针对互联网和地理信息技术发展较快的特点,定期对互联网地图服务单位及用户群体进行深入调研,了解掌握互联网地图新的服务需求以及相关技术的发展情况,并将各自行业的开放领域、技术标准与调研结果相结合,制定和及时更新互联网地图服务详细的市场准入负面清单、涉密数据标准。

要提升互联网地图服务质量。加快河南地理信息公共服务平台——“天地图·河南”建设,在提升“天地图·河南”公众版服务能力的同时,适时推出商业版。根据互联网地图服务新的市场需求,加大标准的、权威的地图供给,并进一步完善和丰富所提供的标准地图的种类、内容和表现形式,积极引导公众使用正确的地图。

要强化公民国家版图意识。联合各有关部门采取多种形式,广泛深入地开展国家版图意识的宣传工作,加深公民对地图管理相关法律制度和中国国家版图知识的了解。定期面向不同的用户群体,开展针对互联网地图服务的相关地图管理、保密等法律法规的教育活动。建立举报奖励制度,鼓励公众积极举报互联网地图违法现象。

要定期组织座谈与培训。定期组织互联网地图服务从业人员参加座谈会和培训班,引导其依照相关法规进行地图送审和登载使用,强调互联网地图登载单位的主体责任,提高其对“问题地图”和涉密地理信息的辨别能力,强化其信息安全意识和社会责任感。

新时代开启新征程,新时代呼唤新作为。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,用习近平新时代中国特色社会主义思想指导测绘地理信息事业新实践、新发展,加强互联网地图监管,维护国家地理信息安全,强化法治建设和依法行政,奋力谱写新时代测绘地理信息事业改革发展的壮丽篇章。



资源导刊·信息化测绘

2019年 下半月 第9期 总第360期

测绘资讯·政策解读

文化传播·技术交流

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

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

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

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

投稿邮箱：xxhch2015@163.com

QQ 通联群：185394654

顾问

刘先林 中国工程院院士
王家耀 中国工程院院士
李建成 中国工程院院士
龚健雅 中国科学院院士
邹友峰 河南理工大学党委书记
李广云 战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院院长
杜清运 武汉大学资源与环境科学学院院长
姚宜斌 武汉大学测绘学院院长
郭增长 河南测绘职业学院校长
李虎 华北水利水电大学建筑学院院长
刘豪杰 黄河勘测规划设计研究院有限公司副总工程师
李生平 河南城建学院教授
刘国际 洛阳理工学院院长

编委会

主任 刘济宝
副主任 何晨 毛忠民 宋新龙
成员
贺奕 马松峰 周群 赵立明 翟娅娟
赵海滨 王明强 肖锋 武永斌 景德广
熊长喜 张留记 周学军

声明

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

社长：刘立新
执行总编：毛忠民
副社长：程寰
社长助理：左金安
总编助理：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
本期责编：王敏
文字编辑：王敏 关寒冰
陈庆贺
论文编辑：张蓓蓓
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 担起新时代互联网地图服务监管使命

国内要闻

- 4 2019年国家测绘质量监督抽查工作启动 等8则

时政传递

- 6 2019版标准地图正式上线
地图版图问题自查系统面向公众提供服务
7 深入推动北斗卫星导航系统融合创新应用
8 第六届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛河南选拔赛成功举办
9 2019年全省优质测绘工程项目评审工作启动
省测绘地理信息局推进主题教育专项整治工作

特别关注

- 10 智慧平顶山，再造一座“城”

测绘广角

- 16 规范使用地图 一点都不能错
——河南省各地测绘法宣传日活动精彩纷呈
18 郑州市自然资源和规划局召开测绘管理工作业务培训会
省基础地理信息中心政务GIS保障部荣获省直“青年文明号”
驻马店市多部门联合开展农治会“问题地图”专项检查
19 焦作市举办测绘地理信息新技术报告会
河南测绘地环单位携手加强科技创新应用

经天纬地

- 20 擎起先锋旗帜 踏响奋进脚步
——记平顶山市自然资源和规划局党组成员郭秋敏
22 李天顺：争做全省测绘地理信息排头兵

经验交流

- 24 一点都不能错
——“问题地图”治理透视

技术应用

- 26 免像控无人机航测技术在风电场测图中的应用
29 消费级无人机数字摄影测量1:500成图应用浅析
32 基于机载LiDAR点云制作DEM及等高线的方法
34 基于GNSS后差分技术航测系统在大比例尺地形图测绘中的应用

地图故事

- 37 红军长征路上的地图故事

地信法制

- 38 增强版图意识 杜绝“问题地图”

文苑撷英

- 40 裂痕是光照进的地方
41 芝麻开花的日子
42 我要去延安
43 初心延安（组诗）

图说测绘

- 44 全省测绘大比武 竞技男儿箭如飞

艺术欣赏

- 46 张东升书法作品欣赏

理事单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

封面

S6 II 卓越型RTK 思拓力 / 供图

封底

无人机大气环境监测系统 天腾测绘 / 供图

关注

2019年国家测绘质量监督抽查工作启动

近日，2019年国家测绘质量监督抽查工作启动会在北京召开。

国家测绘产品质量检验检测中心组织制定了2019年国家测绘质量监督抽查实施方案和技术方案，确定了2019年监督抽查的任务为40个甲级测绘资质单位2018年完成的规划测量项目成果质量抽查。同时对测绘质量管理体系建设情况、测绘资质符合情况进行检查，对2018年国家测绘地理信息质量监督抽查4个不合格项目和3家未通过抽查单位开展同步复查。

会上，按照“双随机、一公开”原则，基于2019年国家测绘质量监督抽查备检资质单位项目库，现场对各地报送的备选项目进行了随机抽样，并对抽取的40个项目和单位进行了现场确认。之后，国检中心将组织专家开展现场检查，于10月底前将监督抽查结果上报自然资源部，并按程序向社会公布。

新版《外国的组织或者个人来华测绘管理暂行办法》发布

日前，自然资源部发布了最新版《外国的组织或者个人来华测绘管理暂行办法》（以下简称《办法》）。

新《办法》对六个条款进行了修改，包括：删去第八条第二款第（三）项中的“且外方投资者在合资企业中的出资比例，最终不得超过50%”，删去第九条第（二）项“中方控股的证明文件”等，落实外商投资准入措施负面清单，取消中外合资、合作测绘企业“中方控股”条件。此外，新《办法》还减少了申请一次性测绘活动时需提交申请材料的份数，并在合资、合作企业测绘资质许可、一次性测绘活动审批上取消了省级自然资源主管部门初审环节。

新《办法》在简政放权的同时也注重放管结合。通过将审批结果通报当地人民政府自然资源主管部门及活动的批准机关等事中、事后监管举措，实现由注重事前审批向事中、事后监管的转变，提高事中、事后监管的效力。

天地图在线服务实现各级节点高效联动更新

近日，从国家基础地理信息中心传出消息，自2018年中心联合有关省份开展试点工作以来，在探索

建立天地图各级节点之间数据联动更新技术体系方面已取得初步成果。

山西、浙江、湖南等省级节点利用在线众包更新系统开展了省级机构改革单位名称快速更新，并通过天地图统一服务中心实现发布；安徽省省级节点快速响应民政部门反馈的道路名称更新需求，在一周内完成了数据动态更新，并与国家级主节点实现了更新信息协同，得到用户的充分肯定和认可；国家级节点根据民政等部门批复的行政区划变更情况，及时更新了山东、江西、广西等省区撤县改区名称及位置信息更新，发布了搜索和地图服务，并与相关省级节点实现了更新信息共享与协同。

据了解，国家基础地理信息中心研发了在线服务数据联动更新管理系统，以及众包更新、在线上传、在线发布等相关软件，能够实现各级节点数据联动更新业务管理、变化信息共享、更新数据上传、统一服务发布等功能，达到协同更新目的。

科技

全国首个无障碍导航系统在天津上线

近日，“融畅”天津市无障碍导向标识系统开始试运行。这是全国首个将全市域室内外无障碍设施信息进行系统采集、方便残疾人找到所需要的无障碍设施的导航系统。

据介绍，“融畅”系统基于互联网导航电子地图，可以装在手机里，能实现当前位置到目标无障碍设施的导航与标识，以文字、图片、语音等多种指引方式，帮助需求人群快速找到室内外的无障碍厕所、无障碍电梯、无障碍通道、无障碍门、升降平台、无障碍客房甚至轮椅租赁点等设施。



目前,天津市测绘院已经基本完成市内六区、环城四区、滨海新区建成区及其他重点地区重点部位无障碍数据的普查和入库工作,共采集了15种公共场所的12类近10万条无障碍设施数据信息,包括无障碍卫生间、轮椅坡道、缘石坡道等室外设施和大型商场、超市、三甲医院、地铁等室内的无障碍设施。到今年年底前,天津市测绘院将完成全市建成区域内所有无障碍数据的普查和入库工作。

北京首批基于北斗的公务电动自行车投用

9月1日,“人民出行—5G智能公务出行”项目在北京启动,尝试将公务出行信息采集和电动自行车北斗技术、5G智能技术等前沿技术相结合,解决公务人员10公里内的短途公务出行需求。使用者无需缴纳押金,由骑行者所在单位集体购买服务或公务出行卡,个人信息和单位信息经平台审核后即可骑行。

人民出行公务用车采用北斗卫星导航系统等技术,结合电子围栏技术,实现无桩式定点停车,可以有效引导用户规范停车,解决城市停车秩序混乱问题。每一辆电动自行车都纳入数据化、智能化的管理渠道,能够准确追踪到每一辆车的使用状况,引导绿色出行向有序、可控的方向发展。该公务电动自行车项目将进一步配合有关部门制定出行交通的治理标准,完善出行大数据监管平台,规范市场秩序,通过大数据手段助力绿色出行。

我国北斗系统在轨卫星已达39颗 明年将全面完成建设

9月4日,记者从第八届航天技术创新国际会议上获悉,目前,北斗系统已正式向全球提供RNSS服务,在轨卫星共39颗。今年还将再发射5~7颗,明年再发射2~4颗卫星后,北斗全球系统建设将全面完成。

据介绍,北斗系统始终将创新发展作为原动力。通过创新推动技术发展,星载原子钟提高了三个数量级,卫星定位精度稳步提升;通过扩展功能,在进一步提升全球导航定位授时性能和区域短报文通信服务能力的基础上,增加了全球短报文通信、国际搜救、星基增强、精密单点定位等服务能力,为世界航天技术贡献“中国智慧”。

创新还推动了应用产业发展。物美价廉的北斗芯片正进入28纳米时代,通过建立地基增强系统,实现了全国一张网提供优质高精度服务;通过开展行业 and 区域示范,推动了北斗产业生态的良性发展。

21个省级卫星应用技术中心已获批

近日,自然资源部办公厅发出通知,同意北京、山西、内蒙古、黑龙江、上海、福建、广东、广西、重庆、陕西、甘肃、宁夏12个省(区、市)建设省级卫星应用技术中心,要求按照建设方案在3年内完成建设任务。截至目前,自然资源部已批准建立21个省级卫星应用技术中心。

据了解,自然资源部科技发展司组织编制了《自然资源省级卫星应用技术中心建设指南》,要求充分发挥国产卫星资源优势,利用省级自然资源主管部门已有卫星应用基础,依托具备卫星遥感应用能力的单位,以“一省一中心”“资源共享、务实管用”为目标,集聚省级自然资源系统卫星遥感应用力量,建设集数据管理、产品生产、主业应用和应用服务为一体的省级卫星应用技术中心,贯通部、省、市、县的自然资源卫星应用技术体系,积极推进卫星应用融入自然资源调查、监测、监管、评估、决策等主责主业,着力提高国产卫星服务地方政府、自然资源等经济社会发展管理的应用水平,向社会公众提供更加优质的卫星遥感应用产品服务。

76名测绘院校青年教师竞技开封

8月21日至22日,第三届全国测绘地理信息职业院校青年教师教学能力大赛在河南省开封市举行。来自全国38所高校的76名青年教师同台竞技。

本次教学能力大赛规定内容分为“摄影测量技术”课程、“GNSS导航定位技术”课程与实践教学设计。讲课竞赛的评价项目主要包括讲授内容、表达能力、课件使用、教学方法和教学手段、教态仪表等。76名参赛教师或娓娓道来,或条分缕析,或深入浅出,分别展示了各不相同的师者风范、专业、学识。专家评委则认真聆听,做出评判。经过两天的激烈角逐,大赛评出特等奖、一等奖和二等奖。

竞赛期间,参赛教师与企业还就测绘地理信息教学的信息化应用、教学新装备等问题进行了交流。

2019版标准地图正式上线

◎ 李卓聪

8月29日,2019测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周主场活动在四川省成都市举行。活动现场,2019版标准地图正式上线。

据自然资源部地图技术审查中心有关专家介绍,新版标准地图共269幅,其中,中国地图209幅、世界地图51幅、专题地图9幅。同时,为用户提供了自定义编制地图所需的3幅自助底图,包括中国地图2幅、世界地图1幅。与2016年版相比,新版标准地图在内容上,进一步丰富了标准地图,新增界线版中国全图、英文版中国全图、分省(区、市)地图、粤港澳大湾区地图等128幅标准地图;在功能上,增加横版中国地图自助制图功能,提升了用户体验,满足更多公众需求。用户可以通过自然资源部网站、自然资源部宣传教育中心、自然资源部地图技术审查中心网站等免费浏览、下载这些标准地图,直接使用标准地图时需要标注审图号。

据了解,标准地图依据中国和世界各国国界线画法标准编制而成,可用于新闻宣传用图、书刊报纸插图、广告展示背景图、工艺品设计底图等,也可作为编制公开版地图的参考底图。发布标准地图是进一步

贯彻落实国务院“放管服”改革精神和《地图管理条例》有关规定的重要举措。

“提供权威、准确的公益性地图服务,有助于提升与增强公众识别‘问题地图’的能力和全民的国家版图意识。特别是在互联网时代,‘问题地图’一旦出现,传播速度快、范围广、影响大,只有不断加大标准地图有效供给,才能更好地满足公众需求,遏制‘问题地图’。”有关专家表示。

据介绍,目前出现的“问题地图”主要分为两类:一类是危害国家主权和领土完整的“问题地图”,例如台湾省在地图上的表示违背“一个中国”原则;错绘、漏绘我国台湾岛、海南岛、钓鱼岛、赤尾屿、南海诸岛等重要岛屿,错绘国界线。另一类是危害国家安全和利益的“问题地图”,例如在地图上表示了涉军、涉密敏感信息以及不能对外公开的内容等。

应该如何获取正确地图?上述专家表示,公众可以通过自然资源部官方网站或各地自然资源主管部门官方网站,获取免费标准地图。此外,也可以联系相关测绘资质单位,定制地图产品。☑(作者单位:中国自然资源报社)

地图版图问题自查系统面向公众提供服务

◎ 翟曦 李然

近日,国家基础地理信息中心研发的地图版图问题自查系统(<http://kmap.ckcest.cn/mapcheck/fastCheck>)上线试运行。该系统在确定上传图片为中国地图的基础上,判断是否存在重大版图问题,标识并说明错误原因,实现了基于深度学习的多尺度特征融合自适应“错误地图”检测,识别正确率达到80%左右,可为公众提供快速地图自查服务。

为规范使用地图,维护国家版图权威,国家基础地理信息中心利用人工智能技术研制开发了国家版图智检服务系统,该系统利用迁移学习技术,解决了卷

积神经网络中小样本过拟合问题。利用境界特征点的空间关系定制锚点优化检测结果,可以从海量图片中自动筛选地图图片,并且对地图中出现的错误进行智能检测及标识。

试运行以来,该系统已为超过1000名用户提供了近10000幅地图的自检自查服务,为“问题地图”的智能化大规模检测提供了新的技术手段,并在地图检查、科学研究、版图知识普及等方面发挥重要作用,为科技工作者撰写技术报告或学术论文插图自检提供初步参考。☑(作者单位:国家基础地理信息中心)

中国卫星导航与位置服务第八届年会暨中国北斗应用大会在郑州开幕

深入推动北斗卫星导航系统融合创新应用

◎ 乔思伟

9月10日，中国卫星导航与位置服务第八届年会暨中国北斗应用大会在郑州市开幕。大会以“北斗服务全球融合创新应用”为主题，旨在抓住北斗开通全球服务以及北斗三号系统即将全面建成的历史契机，深入推动北斗卫星导航系统的融合创新应用，进一步推广“北斗+”应用模式，让北斗更好服务高质量发展，满足人民对美好生活的向往。

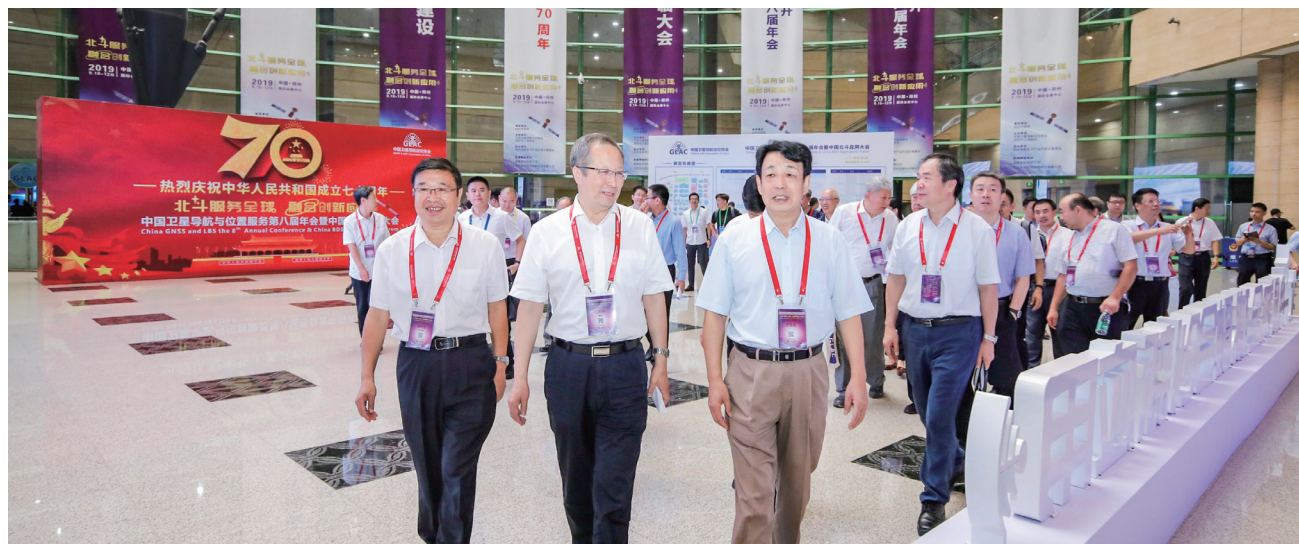
自然资源部总工程师程利伟在致辞中指出，目前，北斗已广泛应用于交通运输、海洋渔业、水文监测、气象预报、测绘地理信息、农林牧业、森林防火、通信网络、电力调度、防灾减灾、应急搜救等领域。以北斗为代表的卫星导航与位置服务是地理信息产业的重要组成部分，自然资源部高度重视促进地理信息产业高质量发展，产业界和政府部门要抓住历史机遇，共同推动卫星导航与位置服务的高质量发展，不断挖掘新产品、新业态、新模式。

中国卫星导航定位协会会长于贤成表示，北斗应用已成为战略性新兴产业的经济增长点。2018年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到3016亿元，较2017年增长18.3%。其中，北斗对产业核心产值的贡献率已达到80%。我国卫星导航与位置服务领域相关企事业单位约1万家，从业人员数量约50万人，相关上市

公司总数为51家。预计至2020年，我国卫星导航产业的规模将超过4000亿元。

北斗卫星导航系统总设计师杨长风在致辞中说，北斗卫星导航系统去年年底正式向全球提供基本卫星导航服务，2020年之前将完成北斗全球的全面建设，实现“中国的北斗、世界的北斗、一流的北斗”发展目标。北斗将与互联网、物联网、5G、大数据深度融合，进一步拓展信息技术边界，塑造形成基准统一、覆盖无缝、安全可信、便捷高效的北斗综合导航定位授时体系，为推动人类社会加速迈入智能信息时代提供北斗引擎。

大会颁发了2019年度卫星导航定位科技进步奖、创新应用奖及终身成就奖。“GNSS精密单点定位模糊度快速固定与增强关键技术”等3个项目获得科技进步特等奖。今年的卫星导航定位终身成就奖授予了中国工程院院士、武汉大学教授宁津生。在同期开幕的北斗应用展览中，来自全国卫星导航领域的数百家企事业单位，充分展示卫星导航与位置服务新技术、新产品、新设备及应用成果和应用方案。北京合众思壮科技股份有限公司发布了一系列“北斗+5G创新融合应用”解决方案。大会还设立了高端论坛、12个分论坛及项目对接活动，将举办第二届“北斗之星”创新创业大赛决赛并颁奖。☑（作者单位：中国自然资源报社）



第六届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛 河南选拔赛成功举办

◎ 本刊记者 陈庆贺



8月29日，为期4天的“中纬测绘杯”第六届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛河南选拔赛在洛阳师范学院圆满闭幕，来自河南省遥感测绘院的苗永超以82.414分的成绩摘得本次选拔赛冠军。河南省测绘地理信息局纪委书记何晨，本次河南赛区选拔赛裁判员、河南省地质矿产勘查开发局原副局长禄丰年，洛阳师范学院校长梁留科等领导参加闭幕式。闭幕式由洛阳师范学院副校长赵海彦主持。

何晨指出，此次选拔赛组织有力，准备充分，命题贴近生产实际，比赛公平公正，达到了预期效果，比较全面地反映了河南省测绘地理信息职工掌握知识、技

能的现状，展现了行业队伍的精神风貌，并为进一步提高职工学知识、练技能的积极性，建设一支高素质的测绘地理信息人才队伍，奠定了良好基础。同时，比赛也暴露出一些问题，比如，个别队伍为了竞赛而竞赛，对“以赛促学、以赛促培、以赛代练”认识不足，把能否拿到名次看得过重；参赛选手的技能水平与当前工作需求尚存一定差距，亟须进一步提高。

禄丰年对此次选拔赛的裁判工作进行了总结：比赛采取主、副裁判双执裁模式，设置打分最大限差约束，现场评测均要求选手签字确认；首次引入自动化评分软件，减少了评判过程中的人为干扰因素，提高了工作效率；执行匿名评审制度，对所有比赛成果和选手统一进行编码，确保评审工作公平、公正。

本届竞赛项目为不动产测绘，设理论知识和技能操作两个科目。来自全省的31支队伍62名选手同台竞技，最终，河南省遥感测绘院苗永超、河南省遥感测绘院王天鹏、黄河勘测规划设计研究院有限公司测绘信息工程院蔡红涛分获竞赛前三名，其中，前两名选手将代表河南参加第六届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛。团体成绩前三名分别为河南省遥感测绘院、河南省智象测绘技术信息有限公司、河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院。☑



2019年全省优质测绘工程项目评审工作启动

○ 蒋达 马壮

为提高河南省测绘工程的成果质量、科技含量、管理水平和实施效益，鼓励测绘单位争创优秀测绘工程，为经济社会发展提供优质测绘保障，9月11日至12日，河南省自然资源厅组织开展了2019年河南省优质测绘工程项目评审工作。

来自战略支援部队解放军信息工程大学、河南理工大学、河南省科学院地理所等高校、企事业单位测绘地理信息领域的23名教授和教授级高工对符合评奖条件的256个优质测绘工程项目进行评审。省自然资源厅党组成员，河南省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝到场指导。

据了解，这是省自然资源厅首次组织优质测绘工程项目评审。评审工作秉承公平、公正的原则，坚持认真、严肃的态度，以质量优先为导向，从河南省政务服务网“不见面”受理，到初选和最终评审，每个环节均严格贯彻评选原则和方法，以量化方式对项目进行打分，最终奖励符合要求的项目。由省自然资源厅测绘地理信息管理处、省测绘地理信息局、省测绘



学会有关人员及评审专家组成的仲裁委员会，负责对评审中有争议的项目和公示期内有异议的项目进行裁定。项目评奖的主要指标包括技术先进性、管理科学性、工程质量水平、效益水平、工程规模及工程备案情况等因素，其中工程质量水平项权重最大，以此引导全省测绘工程项目以高质量为导向，促进测绘地理信息服务水平的提升。☑（作者单位：河南省自然资源厅）

省测绘地理信息局推进主题教育专项整治工作

○ 李伟

9月4日，河南省测绘地理信息局召开党委中心组学习（扩大）会议，推进“不忘初心、牢记使命”主题教育专项整治工作。

会上，河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝对切实抓好全局主题教育专项整治工作提出要求：一要坚持对标对表，强化政治自觉。对标习近平新时代中国特色社会主义思想、习近平总书记重要指示批示精神和党中央决策部署，对标初心使命，对标党章党规，全面把握主题教育“守初心、担使命，找差距、抓落实”的总要求，切实提高政治站位，强化政治自觉，扎实推进专项整治。二要坚持问题导向，确保工作实效。把持之以恒落实中

央八项规定精神作为重要政治任务。结合工作实际，以刀刃向内的勇气，聚焦问题，直面矛盾。针对突出问题，分类制定具体措施，在真抓实改上下功夫，精准发力，确保实效。三要坚持开门整治、接受群众监督。力戒形式主义，及时向群众通报专项整治问题台账清单、整改措施和进度成效，要以基层干部群众的所感所获检验专项整治效果。

会议传达了河南省委“不忘初心、牢记使命”主题教育领导小组《在“不忘初心、牢记使命”主题教育中深入推进专项整治工作的方案》，河南省纪委《关于做好中秋、国庆期间党风廉政工作的通知》等文件精神。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）

智慧平顶山，再造一座“城”

◎ 本刊记者 王敏 通讯员 李鹏

这是一座流淌着浓浓古韵的城市。它曾是西周武王宗室应侯的封地，应国以鹰为图腾，故它有“鹰城”之美誉。

这是一座因煤而兴，却不唯煤而生的城市。新时代产业的转型，全球一流的千亿级“中国尼龙城”项目的落地，让这座以煤炭为主的资源城转向以尼龙为主的新材料城。

这还是一座洋溢着无限魅力与智慧的现代化城市，曾荣膺“全国数字城市建设示范市”称号。在智慧城市建设如火如荼的今天，它又大胆探索、勇于创新，积极推进智慧城市时空信息云平台建设工作，成为智慧城市建设的“新标杆”。这座城，就是河南省平顶山市。

2017年2月，平顶山市正式启动智慧城市时空信息云平台建设，成为全省继郑州后获批的国家级试点城市。经过近三年的攻坚克难，平顶山研制了空间数据目录及数据交换体系，建设了10座高精度北斗卫星导航定位基准站，建成了河南省首个时空信息大数据库体系，搭建了智慧平顶山时空信息云平台，并面向自然资源、政务服务、社会公众开展了典型示范应用，为政府宏观决策、部门监管、数据共享和信息惠民等提供了时空信息服务，一座智慧宜居的“新鹰城”正在冉冉升起。



统筹谋划 打造智慧城市的“平顶山模式”

如果说平顶山从传统煤焦产业发端，逐渐转型成为一个具有国际竞争力的千亿级尼龙“航空母舰”而备受瞩目；那么，智慧城市建设的“平顶山模式”无疑是鹰城的另外一张亮丽名片。而这张名片并非一朝一夕打造的。

早在2007年，国家测绘局、河南省测绘局、平顶山市人民政府三方就共同签署了数字平顶山地理空间框架建设示范项目协议，标志着河南省首个国家级数字城市试点落地实施。2012年，数字平顶山地理空间框架项目通过国家级验收，这为后来智慧平顶山时空信息云平台的建设奠定了坚实基础。

随着“大数据”“云计算”的出现，在国家实施大数据战略，加快建设“数字中国”的新时代背景下，作为河南省第一个“全国数字城市建设示范市”，平顶山一直在探索如何实现数字城市向智慧城市的转型升级。

2014年3月，平顶山市国土资源局党组针对“智慧城市”召开专题研究会，谋划开展智慧平顶山时空信息云平台建设工作；2015年3月，又会同平顶山市委政研室开展了智慧城市调研工作，到郑州、鹤壁、洛阳等试点城市观摩学习，编写的近万字调研报告，全文刊登在市委《领导参阅》2015年第5期，扩大了智慧城市时空信息云平台在政府领导层的影响力。

2015年、2016年平顶山市政府工作报告中明确提出启动国家智慧城市试点申报工作，推进智慧城市、云计算中心建设，完善信息基础数据库和公共信息服

务平台的工作目标。2016年，平顶山启动了“互联网+”行动计划和智慧城市顶层设计工作，时空信息平台被列为顶层设计四大强基工程之一。

2016年9月，国家测绘地理信息局正式批复，将智慧平顶山时空信息云平台项目列入国家试点计划。项目由国家测绘地理信息局、河南省测绘地理信息局、平顶山市人民政府三方共建，平顶山市国土资源局牵头、河南省遥感测绘院提供技术支持并实施。

2017年2月，智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目正式启动实施。

项目启动以来，在河南省测绘地理信息局和平顶山市自然资源和规划局的领导下，平顶山市测绘地理信息服务中心与省遥感测绘院统筹联动、团结协作，以“再造一座城”为工作目标，大力引进高分遥感、北斗导航、时空大数据平台、物联网数据感知等高新技术，进一步完善时空基准，全面整合数据资源，接入物联网感知设备信息，关联与整合政务信息，把真实的城市搬进了数字网络空间，构建了时空信息大数据库和时空信息云平台，成功打造了值得参考和借鉴的智慧城市“平顶山模式”。

2019年8月10日，智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目顺利通过由中国工程院院士王家耀领衔的专家组的预验收。“一体三面”的平台服务模式、“活数据”更新体系、“跨系统”数据协同、“云租户”市县共享、边建设边服务……项目特点突出，亮点纷呈，得到了专家组的高度评价。

回首建设历程，平顶山市自然资源和规划局党组成员郭秋敏感叹：“领导统筹谋划、省市联动机制、



技术支持单位全过程前置服务，是项目顺利推进的‘三大法宝’。”

平顶山市委、市政府领导高度重视智慧城市建设工作，在组织层面，成立了智慧平顶山时空信息云平台建设领导小组，魏建平副市长任组长，成员单位有21家；多次召开领导小组成员单位工作会议，推动市级空间信息共享联动机制和长效服务应用机制建设，破解共享难题，打破应用壁垒；平顶山市自然资源和规划局党组书记梁成斌多次向省、市领导进行专题汇报，争取领导支持，协调项目资金，并亲自带队前往潍坊、衡阳等地考察调研时空信息云平台试点工作，收集多个省份的技术资料，为智慧平顶山时空信息云平台项目落地实施打下坚实基础。

在顶层设计层面，将“智慧平顶山”项目列为全省国土改革创新平顶山试点工作十项主要任务之一、《平顶山市测绘地理信息发展“十三五”规划》五项重点工程之一。

在实施层面，技术支持单位省遥感测绘院成立省级专项组，由院长挂帅、首席工程师担任组长，选派优秀干部以挂职锻炼形式现场把控需求，派驻技术骨干现场保障实施。从调研论证到申请立项，从研发校验到对接需求、应用服务，技术人员全过程驻场运维，产生了服务前置前驱作用。

河南省测绘地理信息局利用自身影响力，联合中国测绘科学研究院、北京师范大学、河南城建学院、超图集团、南方测绘等国内多家“产学研”团队共同参与项目实施，推动国内先进经验在平顶山市的落地。同时，平顶山市自然资源和规划局成立项目建设领导小组，与省级专项组共同推动项目建设。良好的“省市联动”机制和全过程前置服务模式，让项目质量可控、成果可查、版本可追溯，助推了整个项目的高质量交付。



构建时空大数据 打造智慧城市的“超级大脑”

作为全省乃至全国智慧城市时空信息云平台建设的探路者，平顶山一路爬坡过坎，攻坚克难，在数字平顶山地理空间框架项目的基础上，承前启后再上一层楼，由空间基准提升为时空基准，由基础地理信息数据库提升为时空信息大数据库，由地理信息公共服务平台提升为时空信息云平台，取得了丰硕成果。

——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

项目构建了宏微观、地上下、室内外、动静态、二三维、历史现状“六位一体”时空大数据资源体系，在时间上，数据涵盖了历史、现在和未来，即通过存储海量空间数据来“记忆”城市的历史信息，通过接入物联网传感设备来“感知”城市的现状信息，通过时空大数据挖掘与分析来“预见”城市的未来信息；在维度上，数据范围涉及地上地下、室内室外、水上水下、二三维，实现了空间信息的三维化、可视化和共享化；在类型上，包含平顶山多年度、不同分辨率的数字正射影像、昭平台水库水下地形、地理国情普查与监测等基础地理信息数据，公共地段监控视频、空气质量监测数据、公交车辆轨迹信息等智能感知实时数据，土地利用现状、城市总规、生态红线等部门专题数据，以及互联网在线抓取数据等7大类10个年份400余小类、横跨13个部门的时空大数据，接入公交、水利、环保、气象等10多类实时物联网数据，空间化企业法人等数据21万条。真可谓天下数据，尽入彀中。

——建立起静态、动态、实时融合的时空大数据更新模式，实现了“活数据”的有效汇聚

项目通过卫星影像、航空摄影、城市修补测、专项调查、网络抓取等技术手段，建成了空、天、地、网一体化的时空数据采集体系，根据不同数据更新频率，实现平顶山时空大数据的定期更新、动态更新、按需更新和实时更新。比如，利用平顶山市规划数据进行网格化处理并编号，对新变化的主要地物通过季度卫星影像进行更新信息每季一结，平台电子数据及时更新，对三维、地形及地下管线等变化保持定期更新；紧跟平顶山市每年的重点项目、重大工程等，利用高分遥感卫星动态监测、审批业务数据抓取等技术，对地名地址和主要地物变化数据进行动态更新；基于互联网在线抓取技术对旅游、房价、城市公共服务等多类互联网大数据进行实时更新。



——构建了“一体三面”的平台服务体系,实现“云租户”市县共享

在项目建设过程中,恰逢新一轮机构改革启动,测绘正式融入自然资源管理大格局。在新的机构体系下,项目从原来面向全社会的普适性服务,转化为围绕自然资源管理“两统一”职责履行这个中心,做好技术保障与支持。同时,还要为经济建设、国防建设和社会发展继续提供基础性、公益性测绘保障。

“为了更好地落实自然资源部门在国土空间规划、时空大数据等多个方面的建设要求,我们创新项目建设模式,提出了‘一体三面’的平台建设体系。”省遥感测绘院派驻平顶山的项目负责人李鹏介绍说。

“一体”,即以统一的时空大数据作为支撑基底,搭建了通用版智慧平顶山时空信息云平台,提供矢量、影像、地形、地名地址、三维等静态数据服务,提供视频位置、公交路线和实时位置、空气监测站位置和监测信息等实时数据服务。“三面”,即面向自然资源管理、政务服务、社会公众三个服务方向,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(一期)、时空信息政务服务平台和政务空间信息惠民公众平台。

其中,国土空间基础信息平台(一期)以时空大数据、国土审批数据、国土三调数据、国土空间规划编制数据为主,建立了现状、管控、管理、社会经济共4大类300余类国土空间数据资源体系,为自然资源管理工作提供“底图”以及业务应用支撑。时空信息政务服务平台,汇聚平顶山市各部门可共享的数据资源,为“放管服”改革等提供基础性、公益性测绘保障。政务空间信息惠民公众平台,主要是抓取与清洗互联网数据,建设政务惠民微信端,面向社会公众提供地图浏览、便民服务、查询定位、精准发布等

功能。

“立足于‘一体三面’的服务体系,时空信息云平台还可以对省市县三级用户提供时空大数据,并通过统一的授权体系,实现一套数据一个平台市县两级‘云租户’共同使用的服务目标。”李鹏介绍说。

——实现“跨系统”数据协同,提高政府部门间业务协同能力

在智慧城市建设的浪潮中,有些地方还在沿用传统的管理手段和方法。比如,交通部门负责智慧交通,城管部门负责智慧城管,水利部门负责智慧水利,各自为政,往往形成数据孤岛,导致大部分数据被束之高阁。如何打破信息孤岛,实现“跨系统”数据协同,是城市建设者和管理者面对的严峻问题。平顶山在这方面做出了有益探索。

智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目创新应用数据自动化抓取与清洗技术,将平顶山时空大数据中分散在垂管系统、科室业务系统的部门业务数据进行融合,实现了跨层级、跨部门、跨业务的数据自动化汇聚与建库更新,以及平顶山市各部门“跨系统”专题数据的自动化协同共享,使部门工作各环节实现有效衔接;整合平顶山市基础地理信息数据、物联网数据、实时数据、部门专题数据等信息,依托云环境向各部门提供其所需的数据、接口、功能、基础设施等服务,有力推动国土、规划、交通、环保等各行业智慧化工程,缩短各部门智慧化应用建设时间。

“基于时空信息云平台,后续涉及地理空间信息的行业应用系统建设可节省软件购置、地理信息数据制作及整理、系统部分功能开发与维护的费用与时间,避免了重复测绘,节省了政府的信息化投资。”李鹏向记者估算了一笔“经济账”,“以全市20个单位考虑,每一个单位基于时空信息云平台建设1个时空信息相关智慧应用,相较于单独建设行业系统可以节约约500万元费用。”

边建设边服务 当好党委、政府的决策助手

为落实项目成果服务平顶山经济高质量发展的需求,项目打破传统工程“交钥匙”的实施模式,通过迭代式项目建设成果交付机制,以“边建设、边交付、边服务”为原则,以“突出实用”为导向,大力推动项目成果在自然资源、政务服务、公众服务等方面的应用,力争在全市“晋位次、争上游、走前列,高质



量重返全省第一方阵”工作中发挥创新作用。

——面向自然资源领域，深耕行业示范应用

2019年4月，河南省自然资源系统全面打响了露天矿山整治、矿山环境恢复治理百日会战。平顶山市测绘地理信息服务中心主动作为，基于时空大数据，对全市主要矿产资源开采区的矿业权信息和空间分布情况进行归类整理，并将137座整治矿山一张图整合。同时，围绕市级领导巡山责任制工作需求，派出骨干力量，花费近两个月时间，利用无人机全景技术对露天矿山进行高清影像采集，并将影像数据上传至云端，为百日会战工作提供可靠的实景影像基底。负责矿山的领导只需用手机扫描《平顶山市露天矿山全景地图》上的二维码，就可以快速查看和收藏自己所负责的露天矿山全景图，有效提高了巡山巡矿督导的工作效率。

在服务自然资源“两统一”职责方面，《平顶山市露天矿山全景地图》只是一个应用缩影。平顶山市测绘地理信息服务中心还积极服务全市2537个村的乡村规划编制工作，利用时空信息云平台里的最新高分遥感影像、国土“三调”、农村集体土地使用权确权、基础地形图等数据，历时一个月，为全市2537个村庄绘制了《村域空间规划图》和《村庄居民点规划图》，解决了村庄规划编制无底图数据支持的急迫问题，满足了平顶山市委书记周斌提出的2个月完成编制工作的时间要求，节省了编制工作数据成本投入。

在平顶山市自然资源和规划局局长陈光明的领导下，市测绘地理信息服务中心还积极服务国土空间规划编制业务，利用国土空间基础信息平台（一期）汇聚的国土“二调”数据、国土“三调”初步成果、近五年的土地利用现状变更调查数据、地理国情调查和监测数据等核心专题数据为国土空间规划编制工作提供支撑，极大节省了以往编制单位收集、分析与处理数据的人力物力成本和工作时间。

在土地利用综合改革工作中，利用地理国情、高分遥感、国土业务专题大数据分析、判读解译，历时22天完成全市残次园、林地等耕地后备资源以及农村闲置建设用地的潜力摸底调查工作；全面分析统计了平顶山市中心城区106平方千米规划区内集体建设用地、农用地和未利用地的资源总量和分布家底，为科学调控城市土地利用结构提供参考依据。

为解决自然资源系统条块管理产生的信息烟囱问题，项目还利用数据在线抓取关键技术，横向打通部、省垂管业务系统，实现了业务审批备案数据自动抓取、回流入库、图数关联，以及土地、矿产、执法、不动产等自然资源业务管理数据的实时鲜活汇聚展示。基于时空信息云平台，项目研建了自然资源综合服务系统、自然资源资产管理评价系统、城市地价三维会商系统、土地储备信息管理系统等一批应用示范系统。

其中，自然资源综合服务系统将土地利用、土规城规、地质矿产、耕地保护等多方面数据集中在一起。

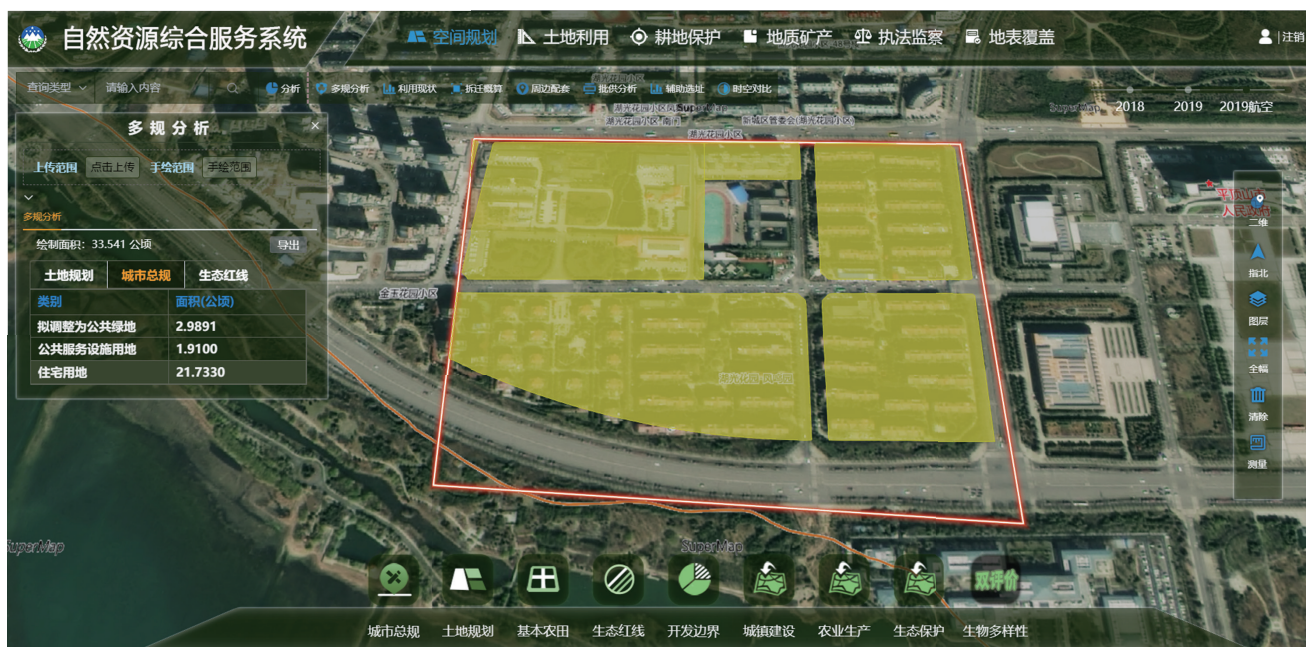
“有了这些数据支撑，只需要在高清监测图像上划定范围，短短几分钟，就可以把多规分析、利用现状、拆迁量、周边配套等信息准确统计，并将分布、面积展示出来，实现了数据全三维可视化展示和管理。”告诉记者。

“下一步，我们将按照张兴辽厅长的指示要求，协调好自然资源部门内部支撑与社会化外部应用，赋予时空信息云平台新的内涵，继续发挥平台优势，为新形势下自然资源‘两统一’职责的履行提供保障。”陈光明如是说。

——面向政务服务，促进信息互联共享

集空天遥感、三维城市、信息分析技术为一体的领导会商决策“三维”一张图系统，是智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目中政务大数据服务的重要成果，已在平顶山市委书记、市长等主要领导的办公





● 利用自然资源综合服务系统进行多规分析

室安装运行，为党委、政府科学决策提供了时空信息大数据支撑。

在该系统的三维立体地图上，平顶山市委、市政府领导围绕组团式、跳跃式发展思路，会商研究全市7个拟开发片区土地利用现状情况和规划思路：“北环、南环沿线双违拆迁是否到位？”“重点棚户区改造工作进度如何？”在系统的分米级高清监测图像上，可以看清楚南北环沿线、凤凰路、铁路沿线和老城区杨楼、辉岗等6个城中村棚改项目拆除的成片瓦砾堆，短短10分钟就可以全面巡查近50平方千米的范围，为政府领导事中、事后监管节省了大量时间；利用2014年、2017年现有时空信息资料和无人机动态遥感监测成果，对平顶山市委党校拟选址区域的4个村庄建筑物变化情况进行统计，并将影像数据整合更新至领导会商决策“三维”一张图系统，72小时内向市委、市政府领导提供会商用图和决策依据……

面向政务服务，项目还助力脱贫攻坚，为市扶贫办研建掌上扶贫助手，贫困户信息、帮扶记录、贫困村一键导航等功能简单实用，成为市领导督导脱贫攻坚工作的好帮手；应市水利部门主动邀请，基于时空信息云平台研建了智慧水利防汛抗旱信息系统，实现水利水文水情、水库监控视频物联网数据、防汛抗旱人员物资调度管控、水体水质监测管控等的全方位融合；利用时空大数据为全域循环生态水系规划编制工作提供全市域7882平方千米亚米级正射影像图、重点区域1200余平方千米数字地形图、全市1:10000更

新数据库成果；为非法采砂整治工作提供应急保障，将时空信息云平台中的2017年和2018年沙河、荡泽河共200平方千米流域遥感卫星影像数据与土地利用现状数据进行数据融合和制图打印，为国土执法部门判定取证采砂、堆砂侵占耕地执法提供近五米的超宽幅面指挥工作用图。

此外，项目成果还为平顶山市数字城市管理中心、市自来水公司、市公交公司、市住建局、市公安局等单位或部门的信息化建设提供了全面的时空大数据支撑，不仅节省了上千万元的资金投入，更解决了互联互通更新难的问题。

—— 便民服务，让信息多跑路、百姓少跑腿

在服务社会公众方面，创建信息惠民微信公众号，将与百姓生活息息相关的实时公交出行、天气预报、停车场、公厕等信息定位推送，通过与市政公用服务部门合作，实现停水、停电、停气信息精准图上发布和信息推送；将三维实景城市应用于不动产登记中，老旧小区房产土地权籍关系在办事窗口大屏上就可以核查，省去了现场核查的过程，加快了发证速度，得到办事群众的点赞；创新地图服务模式，实现了三版同一（公众版天地图、微信端、印刷版专题地图）同时上线的专题地图更新模式，为公众提供主题丰富的每月一图，编制旅游购物、农家乐、扶贫产业特产、历史文化、各县典型产业等特色地图20余期，并利用纸质地图双面印刷特性积极宣传《土地管理法》《测绘法》等自然资源部门法律法规，向社会发放各类地图数万份。☑

规范使用地图 一点都不能错

——河南省各地测绘法宣传日活动精彩纷呈

8月29日，以“规范使用地图，一点都不能错”为主题的第16个全国测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周活动启动，河南省各地自然资源主管部门积极组织形式多样的宣传活动，普及测绘法律法规知识，让规范使用地图的理念深入人心。

洛阳：组织千余人参与宣传活动

8月29日，洛阳市自然资源和规划局组织全市相关测绘单位，在洛阳市主会场和各县（市、区）十余个分会场开展测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周活动。通过在活动现场张贴测绘法主题宣传画，摆放宣传展板，发放新《测绘法》等法律法规读本及交通旅游图等纪念品，充分展示了测绘地理信息在洛阳城市建设中发挥的巨大作用。据不完全统计，全市各县（市、区）自然资源主管部门和100余家测绘单位1000余人以各种方式参加了宣传活动，共悬挂横幅100余幅，发放宣传材料6000余份。（胡智）



平顶山：媒体联动扩大覆盖面

测绘法宣传日当天，平顶山市自然资源和规划局组织测绘资质单位，设立主宣传站点和流动宣传点，向市民免费发放《平顶山地图》《平顶山市城区图》《平顶山市交通旅游图》等各类特色地图及以宣传页、宣传扇子、镜子等。平顶山电视台新闻频道、《平顶山日报》、《平顶山晚报》对活动进行了采访报道。据统计，全市共发放各类宣传品1万余份，发送宣传短信2万余条，出动流动宣传车30余台，向公众普及了国家版图知识、测绘法律法规、测绘科普知识、测绘成果应用等内容。（张喆凯）



焦作：开展测绘法宣传“六进”活动

焦作市自然资源和规划局在《焦作日报》发表了领导署名文章，表彰测绘地理信息先进单位和先进工作者，开展测绘法宣传“进机关、进乡村、进社区、进学校、进企业、进公园”的“六进”活动，开展《识别问题地图 提升监管能力》讲座，以及《5G时代的测绘地理信息技术展望》《垂直起降免像控无人机测绘系统方案》《三维地图技术及其应用》等测绘知识讲座，组织测绘从业人员参观焦作地理信息产业园地理信息科技馆等。（张涛）



许昌：早通知、早部署



许昌市自然资源和规划局高度重视今年的测绘法宣传工作，早通知、早部署：8月23日印发通知，要求各单位结合实际，采取多种形式开展测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周活动；成立测绘法宣传巡查组，对各单位的宣传情况进行抽查；组成“问题地图”专项巡查组，对市区大型商场、书店报亭、图书批发市场等销售地图类制品的场所进行检查。据统计，全市共发送宣传短信3.6万余条，悬挂宣传横幅80余幅，摆放宣传版面100余块，拍摄宣传照片400余张，散发各类宣传材料1000余份。（张晓峰）

漯河：开展少儿手绘地图比赛

8月29日，漯河市自然资源和规划局工作人员在漯河市智慧港行政服务大厅张贴宣传海报、悬挂宣传条幅、放置宣传展板、播放测绘法宣传片，并向社会公众发放《测绘法》和国家版图意识宣传手册等。活动特邀请省、市测绘技术人员现场演示测量机器人、无人机、激光测距仪等先进测绘仪器，吸引了众多群众驻足观看。漯河市自然资源和规划局还组织开展了国家版图意识教育科普讲座和少儿手绘地图比赛活动、国家版图知识竞赛、《测绘法》专题讲座、国家版图意识宣传教育进校园等系列活动。（李佳 李洋）



南阳：开展国家版图意识宣传教育进校园

9月2日，南阳市自然资源和规划局国家版图意识宣传教育活动组走进南阳市第十四中学，为师生们上了《规范使用地图，一点都不能错》的“开学第一课”。此次活动是南阳市开展测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周的系列活动之一。此次宣传教育活动通过播放国家版图意识公益宣传片，展示地图产品、讲解地图标识错误案例和国界纠纷案例，开展国家版图知识竞答，赠送《国家版图意识宣传手册》和裸眼3D中国地图卡等形式，为师生们上了一堂生动有趣、印象深刻的地理课。（苏克波 张帆）



驻马店：现场解答群众问题

8月29日，驻马店市自然资源和规划局组织全市各测绘资质单位在中心城区主要街道设立展板、咨询台，悬挂宣传横幅，集中开展今年的“8·29测绘法宣传日”系列活动。驻马店市自然资源和规划局主要领导和相关科室人员现场解答群众提出的测绘问题；

在《驻马店日报》刊登了《驻马店市自然资源和规划局局长陈黎就8·29测绘法宣传日答记者问》文章。据统计，此次活动共出动宣传车4台，发放宣传手提袋500个、宣传彩页1000多张，利用短信平台群发测绘法宣传短信500多次。（代保伟 李刚）

郑州市自然资源和规划局召开测绘管理工作业务培训会



近日，郑州市自然资源和规划局召开测绘地理信息管理工作业务培训会议，传达学习了相关文件精神，并就机构改革后如何顺应新形势，明确新方位，全面提升测绘地理信息管理工作服务水平进行了交

流讨论。

会议指出，各级测绘地理信息管理部门要按照“三定方案”规定的职责，坚持主动学习，在实际工作中改变过去的惯性思维，要熟知新职责、明确新方位，提高工作标

准，全力以赴干好本职工作。

会议强调：一要对按照“一张蓝图保发展、一体共治建生态”的工作思路，充分发挥测绘地理信息服务郑州建设国家中心城市的作用；二要讲团结，自觉践行“三个敬畏”要求，传播好声音、传递正能量、聚焦高质量、出彩我先行；三要不断提升服务水平，紧紧围绕中心工作，抓重点、强弱项、补短板、增后劲，谱写测绘地理信息管理工作新篇章。

郑州各县（市、区）自然资源主管部门负责测绘地理信息管理工作的科（股）长，郑州市国土资源调查测绘院、郑州市国土资源执法监察支队有关负责人参加会议。☑
（郑州市自然资源和规划局 刘华宝）

省基础地理信息中心政务 GIS 保障部荣获省直“青年文明号”

日前，河南省基础地理信息中心政务 GIS 保障部获省直“青年文明号”荣誉称号（五星级）。

在河南省测绘地理信息局团委的领导下，河南省基础地理信息中心团总支以开展“青年文明号”创建活动为抓手，推动青年工作取得了良好成效。政务 GIS 保障部作为

全省基础地理信息数据库建设、维护、更新、管理与应用服务的重要部门，从服务生产、服务职工、服务社会等方面，明确创建主题、营造活动氛围、突出重点工作、夯实创建基础，扎实做好数字城市建设、地理国情监测、天地图平台建设、地理信息系统工程建设和空间数据

产品开发等服务，展现了广大青年良好的精神风貌。

河南省测绘地理信息局团委号召全局各级团组织和团员青年积极向身边先进典型学习，为测绘地理信息工作转型升级贡献青春智慧，注入青春正能量。☑（河南省测绘地理信息局 吴荒源 段晓玲）

驻马店市多部门联合开展农洽会“问题地图”专项检查

9月6日，驻马店市自然资源和规划局联合市委宣传部、市委网信办对第二十二届中国农产品加工业投资贸易洽谈会开展了“问题地图”现场巡查工作。

为确保排查工作全覆盖，巡查组重点检查了会场展架、宣传手册、多媒体中是否存在国家版图图形不

完整、漏绘重要岛屿、错绘国界线等问题。检查过程中，巡查人员宣讲了国家版图知识，告知中国标准地图下载方式等。经检查，未发现“问题地图”。

此次现场巡查工作提高了广大参会单位的国家版图意识，维护了国家版图的严肃性。下一步，驻马

店市自然资源和规划局将在开展地图市场监管工作的同时，进一步加强国家版图意识和规范使用地图的宣传教育，加大标准地图服务推广力度，丰富标准地图服务内容和种类，形成地图监管与服务的良性互动。☑（驻马店市自然资源和规划局 代保伟）

焦作市举办测绘地理信息新技术报告会

为进一步推动测绘地理信息技术在大数据、航测遥感等领域的创新与应用,发挥现代测绘地理信息技术的基础纽带作用,8月27日,焦作市自然资源和规划局联合焦作市测绘学会,在焦作地理信息示范产业园举办了测绘地理信息新技术报告会。焦作市测绘地理信息相关单位、企业人员共150余人参加了报告会。

报告会上,来自河南省测绘地

理信息局测绘成果与地图管理处的副调研员许翔云以《识别“问题地图”提升监管能力》为题,讲述了地图监管的重点以及识别“问题地图”的方法等相关知识点;来自河南理工大学测绘学院测量系的教授何荣作了题为《5G时代的测绘地理信息技术展望》的知识讲座。技术专家们还讲解了《垂直起降免像控无人机测绘系统方案》《三维地图技术及其应用》等方面的知识。整

个报告会紧凑有序,专家们用精辟的语言、图文并茂的课件集中展示了测绘地理信息的新技术、新应用以及“问题地图”相关知识,受到与会人员的一致好评。

报告会上,焦作市自然资源和规划局对全市7家测绘地理信息先进单位和26名先进工作者进行了表彰。会后,与会人员参观了焦作地理信息产业园地理信息科技馆。

☐ (焦作市自然资源和规划局 张涛)

河南测绘地环单位携手加强科技创新应用

8月20日上午,河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院与河南省地质环境监测院在郑州举行业务合作框架协议签订仪式,携手推进科技创新与成果转化。

据了解,河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院与河南省地质环境监测院将充分发挥各自在水文工程环境地质和测绘技术、地理信息技术等领域的专业优势,本着“优势互补、平等互利、加强合作、共谋发展”的原则,建立稳固的合作关系,促进共同发展。合作的主要内容包括:水文地质、环境地质、

地质灾害、地热资源调查评价以及地质环境综合治理;地质环境监测预警、地下水监测工程、土壤污染调查与监测;基础测绘、地理信息系统建设、航测遥感技术应用、三维建模、智慧管理平台研发;地质环境防治理论和技术方法研究与科技创新;科研成果转化、专业人才培养等。

下一步,双方将重点开展技术、项目方面的合作,并加强相关人员的培训与学术交流。☐ (河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院 师晶 李文香)

► 近日,焦作市自然资源和规划局对全市34家测绘单位组织开展了为期12天的巡查工作。巡查组由焦作市自然资源和规划局管理人员、河南理工大学专家以及测绘行业的有关专家组成,主要对12家测绘单位的成果质量、保密管理、违法出借测绘资质、测绘项目承接及任务备案、质量管理体系等情况进行巡查。此次巡查共下发了20份整改通知书。

(李思辰)

► 近日,河南省测绘工程院团委组织团员观看了红色影片《古田军号》。观影过程中,团员们受到毛泽东、朱德、陈毅等老一辈共产党人的初心使命、忠诚担当和为民情怀的感召,为与伟人并肩同行的老裁缝、小号手、女学生等“小人物”,以及为家国献身的革命军人感动。观影结束后,团员们表示,将会从点点滴滴做起,肩负起传承革命精神的责任与担当,为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献测绘人的智慧与力量。(刘钰莹)

► 7月30日至8月26日,郑州市自然资源和规划局对120家测绘资质单位开展了测绘资质巡查和测绘质量监督抽查工作。各测绘资质单位高度重视、积极配合此次巡查抽查,但也发现办公场所注册地和办公地不一致,技术人员兼职等问题。该局对存在问题和薄弱环节的8家测绘资质单位下达了限期整改通知书。整改单位积极主动落实整改任务,取得了明显成效。(刘华宝)



擎起先锋旗帜 踏响奋进脚步

——记平顶山市自然资源和规划局党组成员郭秋敏

◎ 本刊记者 关寒冰

“验收组认为智慧平顶山时空信息云平台项目为平顶山市搭建了一个统一、权威的时空信息基础设施，平台及各应用系统的各项指标均达到设计要求，一致同意通过预验收。”2019年8月10日，在智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目预验收会上，中国工程院院士王家耀宣布预验收结果，现场爆发出长时间热烈的掌声。

聆听着来自自然资源部国土测绘司、河南省自然资源厅、平顶山市人民政府领导的高度评价，坐在会场后排的郭秋敏脸上显露出淡淡的笑意，预验收前宵衣旰食、连续奋战的日日夜夜，走马灯似的在她的脑海里闪现，然而郭秋敏紧绷的神经依然不敢有丝毫放松：随着竣工验收的日益临近，如何进一步完善和提升项目建设成果，探索平台共享模式和服务模式，满足城市运行、管理与服务的自动化、智能化需求，平台建设仍然任重而道远。

“为加快推动平顶山市信息化进程，建设富裕和谐秀美鹰城提供强大的测绘地理信息力量。”豪情、责任和信念激荡在郭秋敏的心间。

敢为人先，开启“智慧平顶山”

2014年，距离数字平顶山地理空间框架项目建成已过去两年，作为“全国数字城市建设示范市”，“数字平顶山”项目成果在政府宏观决策、应急管理、规划、房产、国土、



教育等领域的应用亮点频现，在经济社会建设中发挥了重要作用。

然而郭秋敏并不曾躺在荣誉簿上享受安逸：“不论个人还是全市测绘事业的发展，都如逆水行舟，必须思新求变。”她敏锐地感受到，随着城市化进程不断加快，城市的规划和管理产生了诸多新的困难，必须寻求推进社会管理创新、转变经济发展模式、改善人们生产与生活方式的新手段和新途径。她主动向原平顶山市国土资源局领导请缨：在全省率先启动智慧平顶山时空信息云平台建设。

在平顶山市委、市政府的高度重视下，在平顶山市自然资源和规划局的领导下，郭秋敏和同事认真研判数字平顶山建设成果，科学制定智慧平顶山时空信息云平台建设方案后，开始了一连数月的积极奔走：向平顶山市政府

领导做专题工作汇报；与原国家测绘地理信息及中国测绘科学研究院对接，协调申报工作；前往山东潍坊、湖南衡阳实地考察调研，并收集陕西、江西、云南、贵州等地的技术资料，积累建设经验……一天顾不上喝口水、坐不下一分钟是常事，郭秋敏早忘了什么是“累”。最终，智慧平顶山时空信息云平台建设项目被纳入“互联网+行动计划和智慧城市顶层设计实施方案”，并获批国家试点项目，于2017年2月正式启动。

“所谓试点，就是摸着石头过河。”在选择服务平台时，国内外多个知名品牌摆在面前，该怎么选？爱国、党性、保密意识、信息安全……郭秋敏细致梳理，深入思考，率先划下了两条“杠杠”：一是服务平台全国产化；二是整个项目建设绝容不下“人情”的灰色地

带。接着，她亲自带队听介绍、观演示、看实地，问道取经，研究现有应用案例……“平台是项目的基石，来不得半点马虎。尽管当时担着很大压力，也花了不少时间，但建设成果证明我们是对的，一切付出都值得。”郭秋敏欣慰地说。

进取之心、忠诚之心、求实之心，正是郭秋敏的用“心”浇灌，平顶山市的智慧城市建设和测绘地理信息工作才能如此健康蓬勃。

高位驱动，激发事业发展新动能

每每谈及平顶山市测绘地理信息工作连续数年在省名列前茅的骄人成绩，郭秋敏总会发出衷心的感慨：“各级领导的重视和支持，才是事业向前发展的先决条件。”

近年来，平顶山市委书记周斌，平顶山市市长张雷明、副市长魏建平等领导多次调研指导智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目、《平顶山市测绘地理信息发展“十三五”规划》编制、2000 国家大地坐标系推广使用等工作，并给予高度评价。

何以获得领导的重视和支持？

“有才有有位！”郭秋敏回答得异常干脆，“只有深入研究、及时关注和把握全市重点工作思路，积极思考，发现并主动解决问题，才能当好党委、政府的决策助手。”

不久前，郭秋敏将最新编印的《平顶山市露天矿山全景地图》送至平顶山市委、市政府、市人大、市政协等领导办公室。在全省露天矿山整治、矿山环境恢复治理百日会战如火如荼之际，这无疑是一场及时雨。

《平顶山市露天矿山全景地图》对全市主要矿产资源开采区的矿业权信息和空间分布情况进行了归类

整理，并围绕市级领导巡山责任制工作需求，利用无人机全景技术进行露天矿山高清影像采集，将数据上传至云端，为百日会战工作提供了可靠的实景影像基底。“负责矿山的领导只需用手机扫描图上的二维码，就可以快速查看和收藏自己所负责的露天矿山全景图。”郭秋敏介绍说。

“工作思路清晰，服务大局有力，工作成效明显。望发挥优势、再接再厉，在服务和保障国土资源管理、生态文明建设、经济社会发展中积极作为，再创佳绩！”平顶山市副市长魏建平如是在批示中写下对平顶山测绘地理信息工作的褒奖与嘱托。

率先垂范，春风化雨聚心力

郭秋敏最常挂在嘴边的是“我们的团队”，那语气不无骄傲。

每天早晨到各办公室“碰个头”，说说当日计划，谈谈工作思路，聊聊工作中的新想法、新发现、新观点，早已成了郭秋敏的工作惯例。比如深具平顶山人文地理特色的“每月一图”、《平顶山市融入“一带一路”战略图》等都是诞生于“头脑风暴”的好点子。而郭秋敏贡献给队伍的并不仅仅是智慧。

智慧平顶山时空信息云平台项目预验收会前，项目组上下都绷紧了弦，几乎是不分日夜地反复测试、调试，精心打磨、力求臻善。那段日子里，郭秋敏白天在项目成果应用单位奔波，收集反馈意见；傍晚常临时召开会议，组织研讨调试方案；深夜依然在办公室埋头加班，极少在 10 点前离开，三餐也几乎都是和项目组一起在办公室解决。伴随着劳累而来的是身体的不适，

时常产生的强烈眩晕感常常让她无法站立。同事们都劝她尽早去医院检查，“可眼看预验收在即，我哪里有时间、有心思去医院？”

“别看她对自己不上心，对我们可细心着呢！”项目组的连超眨眨眼睛说。女孩子们的工作台上常有郭秋敏从家带来、洗净的水果，不论是谁加班晚了，桌上准会悄悄出现几块好吃的糕点。从职称评定到待遇落实，从工作的困难到生活的不便，郭秋敏的关心无微不至。连年轻测绘员的婚姻大事，也牵动着她的心，所以才有了“相约平西湖”青年联谊活动。“全市测绘单位的 50 名青年男女都来参加，还成了好几对呢！”郭秋敏笑得好不得意。

对责任的深切感悟，让郭秋敏身上焕发出一股巨大的感召力，不断激发着队伍前进的动能；而对职工的真切关爱，恰如和煦的春风，将细雨汇聚成溪，让队伍凝聚一心，愈加整齐。

在郭秋敏带领下，全国市县测绘管理工作先进单位、全国测绘系统法制工作先进集体、全省测绘管理先进单位……诸多荣誉早已挂满平顶山市测绘地理信息服务中心的墙壁，但全国测绘地理信息系统先进工作者、河南省测绘系统先进工作者、平顶山市优秀公务员等个人荣誉却被她束之高阁。“我不过是在平凡的岗位上做着我应该做的事。”

投身测绘终不悔，开拓创新写春秋。不平凡的价值观念，让郭秋敏在前进的时代洪流中保持初心本色，在事业的发展道路上始终全速向前。她擎起了河南省测绘事业的先锋旗帜，踏响了平顶山信息化进程的奋进脚步，开启了智慧鹰城的彩色明天。☑

李天顺：争做全省测绘地理信息排头兵

◎ 本刊记者 陈庆贺 通讯员 李恩辰

他为人内敛，但说起工作却滔滔不绝，且想法独到，考虑周全；他勤勉敬业，每天早上七点准时到达办公室，梳理当日工作，假期加班是“家常便饭”，夜深人静时也经常看到他埋首伏案的身影，他就是默默奉献在焦作市测绘地理信息管理岗位上的“孺子牛”——焦作市自然资源和规划局的副调研员李天顺。

李天顺自2002年担任焦作市第一任地籍与测绘管理科科长后，便与测绘结下了不解之缘。17年来，虽然岗位几经调整，但他从来没有离开过测绘。

焦作测绘企业的“引路人”

2002年，在机构改革中，测绘职能从规划部门划归到国土部门。时任焦作市土地局土地利用规划科科长的李天顺调任焦作市国土资源局地籍与测绘管理科科长。

李天顺一上任便开始思考如何尽快适应新的工作岗位，成为一名合格的“测绘人”。一方面，他刻苦学习测绘法律法规，尽快熟悉测绘管理工作。另一方面，李天顺决定走出去，带着科室人员对全市测绘队伍进行调研，了解焦作市测绘队伍的“家底”。

经过三个月的走访调研，李天顺发现：全市有20多家测绘单位，分别隶属于国土、房管和规划3个部门，只有规划部门的13家单位

有测绘资质，其他单位均未办理。李天顺决定打破原有的部门界限，把焦作市国土资源局打造成为“测绘者管理之家”。他迅速召集全市20多家测绘单位的主要负责人，要求有测绘资质的单位进一步提升竞争力和管理水平，没有资质的要尽快理顺关系，办理测绘资质，接受正规管理。

“办理测绘资质进展得很艰难。原来测绘法律法规宣传不到基层，有些队伍连测绘资质是什么都不知道，甚至有人说：‘反正没有资质我也有活干！’”李天顺便一一走访做工作，给他们讲解测绘法律法规，告诉他们没有资质开展测绘活动是非法的。

与此同时，为尽快提升全市测绘队伍的技术水平和测绘质量意识，李天顺在全市开展了测绘质量管理年活动，制定了30多条考核标准，对全市测绘单位的测绘资质、测绘仪器设备、测绘产品质量管理等方面进行考核，对优秀的单位进行表彰，对存在问题的队伍下发整改通知书，要求其限期进行整改。

经过常抓不懈的努力，最终李天顺为这十几家单位“上了户口”，将昔日的“杂牌军”成功改造为“正规军”。而连续四年开展的测绘质量管理年活动也让全市的测绘队伍逐渐走向了正规化管理，业务水平逐年提高，队伍不断壮大，从原来的13家、不足100人，发展为25家、

从业人员超过400人的队伍。

“我们的测绘管理工作井井有条，年年都是先进，省测绘局领导在全省工作会上多次表扬我们，并号召全省各地市向焦作市学习。”李天顺自豪地说道。

政府和企业的“牵线红娘”

今年8月9日，焦作地理信息产业园正式开园。从3月13日签订框架协议到8月9日建成开园，焦作地理信息产业园仅仅用时五个月。在感叹“焦作速度”之余，不得不提到李天顺这位政府和企业的“牵线红娘”。

近年来，焦作市自然资源和规划局不断加强基础测绘建设，强化市场监管，促进测绘成果应用，助推测绘企业取得长足发展的同时，也遇到了企业办公场所紧张、员工吃饭难住宿难等问题。尤其是河南省中纬测绘规划信息工程有限公司（以下简称“河南中纬”），从一支十几人的传统测绘队伍，发展成了拥有五六百名员工的全国测绘地信百强企业，面临的问题更加严峻。

如何快速解决测绘企业的难题，为焦作市地理信息产业争取更大的发展空间？作为管理者的李天顺看在眼里急在心里。经过不断的开会、咨询、调研，李天顺萌生了建立地理信息产业园的想法。

要去哪儿找一块面积够大、周边配套设设施齐全的空地呢？经过多

方打听，李天顺得知，地处焦作市解放区的河南省工信学院老校区闲置已久，他立即前往实地调研。

恰逢解放区委、区政府正在寻找高技术、高产出、就业面广、资源消耗成本低的新兴产业经济增长点。2018年底，李天顺主动找到解放区委、区政府负责同志和河南中纬公司负责人，一起商讨产业园建设事宜。李天顺建议他们到德清地理信息小镇调研产业园建设和运行经验，他本人还多次赶赴郑州，与省自然资源厅、省测绘地理信息局及省地理信息产业协会沟通协调，争取获得上级领导的支持。

框架协议签订后，李天顺又当起了地理信息产业园的宣传“推广员”，积极联系地理信息企业及上下游相关企业，宣讲入驻园区的优惠政策。李天顺还将每年举行一次的测绘知识大讲堂放在产业园，要求全市测绘地理信息相关单位、企业主要负责人和业务骨干参加，让他们把握地理信息产业发展面临的机遇和挑战的同时，也近距离了解了地理信息产业园。

解决了企业难题，解放区也找到了新的经济增长点，李天顺心里压了很久的那块石头终于落了地。

焦作“两会”上的“推广者”

2018年《河南两会用图》成为“两会”上的新风景，受到代表、委员的一致好评。李天顺借赴郑州开会的契机，专程向省地图院技术人员了解两会用图编制的情况。

恰逢焦作市自然资源和规划局即将挂牌，李天顺将自己打算组织编制2019年《焦作市两会用图》，在焦作市“两会”上为新挂牌的焦



作市自然资源和规划局做一次“广告”的想法向钟会学局长进行了汇报。得到钟局长的支持后，李天顺立即到市委、市人大对接相关事宜。

“刚开始他们不知道我们是干什么的，以为我们是广告公司的推销人员呢。还有些人提意见说以前从来没有过这事。”李天顺回忆道。

在“两会”上发放材料是一件相当严肃的事情。当《焦作市两会用图》初步编制完成出样稿时已是腊月二十九。当日，李天顺来到省地图院，对两会用图上的地图要素、文字、标点、标题一一校对，反复斟酌。

“年都没过好，一直想着这个事。”正月初八才上班，李天顺初六就跑到了省地图院，再次对样稿进行修改打印，然后带回焦作让市领导审核。

尽管调配纸张、配套小工具等耽误了时间，但在李天顺的努力协调下，1500份《焦作市两会用图》于焦作“两会”开幕前一天，准时印制完送到会场。“通过地图可以一目了然、快速将焦作基本情况弄

清楚，是一个非常好的宣传形式。”果不其然，《焦作市两会用图》得到了“两会”代表、委员的交口称赞。

摸着还有余温的两会用图，李天顺多日奔波的疲倦也被暖得烟消云散。

多年来，作为一名老党员，李天顺时刻听党话，永远跟党走，不论被安排到什么岗位，都是干一行，爱一行，钻一行。他本人先后荣获国家、省政府、省自然资源厅、市政府等颁发的各类奖项10余项，在有关期刊发表文章10多篇。而焦作市的测绘地理信息工作也连续多年走在全省前列，原焦作市国土资源局还获得了全省测绘地理信息工作先进单位。

“千淘万漉虽辛苦，吹尽黄沙始到金。”时下，测绘地理信息融入自然资源系统，迎来了新的发展机遇和挑战。“下一步，我们将加快推动测绘地理信息事业创新发展，不断拓展覆盖领域和空间，全面提升服务保障能力，把焦作市建设成为测绘强市，争做全省测绘地理信息排头兵。”李天顺说。☑

一点都不能错

——“问题地图”治理透视

◎ 薛亮

8月29日，在2019测绘法宣传日暨国家版图意识宣传周主场活动中，2019版标准地图正式上线。权威、准确的公益性地图服务，一方面满足了公众需求，另一方面也能遏制“问题地图”的产生。

近年来，随着各类地图使用量的增加，错绘国界线、漏绘我国重要岛屿等“问题地图”依然存在且快速传播，部分地图登载了不宜公开甚至涉密内容，损害了国家主权、安全和利益。

“问题地图”的根源在哪里？怎样才能获得正确的地图并规范使用？如何培养增强公众的国家版图意识？

“问题地图”危害巨大

“近年来频现的典型案件基本涵盖了目前我国‘问题地图’的几个主要方面。”自然资源部地图技术审查中心副主任韩权卫解释说，现阶段我国“问题地图”主要分为两大类：一是地图存在危害国家统一、主权和领土完整等严重问题，如错将我国台湾按独立国家表示；漏绘重要岛屿，比如海南岛、台湾岛、南海诸岛、钓鱼岛、赤尾屿等；错将我国重要岛屿按其他国家主张名称进行标注；错绘国界线，将我国大片领土划到国外等。二是地图上表示了危害国家安全、损害国家荣誉和利益的内容，如表示了国防、军事设施，未经公开的港口、机场等属于国家秘密的内容，涉及影响民族团结、侵害民族风俗习惯等。

不容忽视的是，随着信息化发展，这两类“问题地图”从常规纸质地图向电视媒体、网站以及微博、微信等移动端媒体平台扩张，这些平台利用地图形象直观、负载丰富等特点，以地图为载体，融合登载各类专题信息，有不少就成为了“问题地图”的温床。

随着多部门对“问题地图”监管、打击力度的持

续增强及公民国家版图意识逐步增强，自然资源部年审图数量大幅增加，从2002年地图技术审查中心成立之初的700余件，增至2018年的8546件、50万幅以上。

“‘主战场’，也就是说对传统地图市场违法违规治理的节节制胜并不代表全面胜利；‘侧翼战线’，特别是新媒体时代的治理工作更需多加注意，因为它们的隐蔽性更强，我们工作的难度就在这里。”韩权卫说道，“有些提供地图服务的商业网站的服务器在国外，如果其中出现‘问题地图’，整治起来很麻烦。”

目前，境内外众多互联网服务网站登载了海量的我国静态地图图片，提供动态地图服务，且处于不断更新和快速传播中，监管范围广、监管难度大，一旦出现登载错误表示国家版图的地图、涉密或敏感内容等问题，将严重损害国家主权、安全和海洋权益。

业内人士指出，随着地理信息产业繁荣发展，地图市场快速扩张，市场主体由专业地图编制、出版单位向常规出版单位、导航地图服务商、互联网企业延伸，产品形式从纸质地图、导航电子地图向手机地图、实景地图、室内导航地图、三维地图等扩展，地图监管工作的广度和难度不断增大，特别是目前社会公众的国家版图意识和地理信息安全保密意识有待增强。

此外，“问题地图”的产生也和国家版图知识普及度不高有关。部分影视剧以及新媒体使用“问题地图”多是规范使用地图意识不够，引用了未经审核特别是来源于国外网站的地图，成了“问题地图”高发地。

治理“问题地图”意义重大，不仅会规范地图的编制、出版、展示、登载、出口、备案及互联网地图服务，有效遏制违法违规行为，更能增强公民的国家版图意识和安全保密意识，更好地维护国家主权，保障国家安全和利益，促进地理信息产业健康有序发展。

引导规范正确使用地图

为进一步规范地图的使用，自然资源部与多部门携手，通过完善地图管理政策制度、强化地图监管等，严格地图管理工作。

今年上半年，自然资源部与民政部等五部门联合印发《关于进一步清理整治不规范地名的通知》，完善地图管理政策制度，做好地图监管工作。上半年，自然资源部核查整改了29家“世界500强”企业官方网站的“问题地图”；完成了国务院组成部门、省级人民政府主办的大型会议和展览徽标使用地图情况的核查及“问题地图”标识整改，对涉及粤港澳大湾区相关新闻、“一带一路”有关互联网网站书刊、亚洲文明大会相关网站的“问题地图”进行了核查整改；指导各地落实《关于加强有关承印、进出口经营单位地图管理工作的通知》，在广东、山东等地依法查处一批“问题地图”案件，销毁了29万件“问题地图”产品。

在日常监管上，自然资源部地图技术审查中心的互联网地图监管系统已实现国家级节点与省级节点的联动，发挥对互联网中提供地理信息服务的网站、涉及地图的网络图片进行监管与捕捉的作用。目前，2019互联网地图监管系统在国、省两级已部署完成，并将通过不断的技术升级，提高日常监管力度与效率。

“规范、正确地使用地图，应严格遵循《中华人民共和国测绘法》《地图管理条例》《地图审核管理规定》。”自然资源部有关负责人表示，按照“谁公开、谁送审”的原则，地图使用方负有送审地图的责任。

根据《地图管理条例》，全国地图、主要表现地为两个以上省（区、市）行政区域的地图、港澳台地区地图、世界地图及主要表现地为国外的地图、历史地图需经国务院测绘地理信息主管部门审核，景区图、街区图、地铁线路图等内容简单的地图除外。

“目前，自然资源部免费向公众提供地图审核服务。需审核的地图可送至自然资源部政务大厅，由政务大厅提交至部地图技术审查中心进行审查，20个工作日内便可收到审查结果。”上述负责人表示。

强化公民国家版图意识

“互联网的快速发展，加之许多个人、单位尚未形成规范使用地图的意识与习惯，导致互联网中‘问题地图’不断出现。因此，我们希望通过每年度开展

的国家版图意识宣传教育活动，强化公民国家版图意识，维护国家版图尊严，引导公众正确使用地图。”自然资源部有关负责人表示。

“地图直观反映了国家的主权范围，体现了国家的政治主张，具有严肃的政治性、严密的科学性和严格的法定性。”韩权卫表示，“日常生活中，如果大家在图书、报刊、影视、网络、广告和宣传品中发现带有严重政治性问题的地图图形，例如将国家版图随意变形，漏绘南海诸岛、钓鱼岛和赤尾屿等重要岛屿，把台湾表示为‘国家’等，都应及时向有关部门举报，履行自觉维护国家版图尊严的公民责任。”

大多数人仅有使用地图的热情和需求，但缺少权威、规范、正确的国家版图意识。马路上常见贴有中国地图的汽车和穿着印有中国地图示意图T恤的年轻人。“这些地图图形表达了人们的爱国之心，可如果仔细观察，就会发现有些存在缺少南海诸岛、钓鱼岛，或者国界线表示错误等问题。本想表达爱国之心，却因为这些丢失‘国土’的地图而适得其反。”韩权卫说道。

那么，应如何获取正确地图呢？2016年12月上线运行的标准地图在线服务系统，是面向公众推出、方便公众快捷使用标准地图的一套系统，由原国家测绘地理信息局组织研发，可用于新闻宣传用图、书刊报纸插图、广告展示背景图、工艺品设计底图等，也可作为编制公开版地图的参考底图。

登录自然资源部官网，在“数据”栏目进入标准地图在线服务系统，可进行标准地图下载和自助制图。截至今年8月20日，系统总浏览量超过242万，总下载量超过107万次，注册用户总数超过5.3万。

8月29日，2019版标准地图上线。新版标准地图共269幅，中国地图209幅、世界地图51幅、专题地图9幅。同时，提供了自定义编制地图所需的3幅自助底图，包括中国地图2幅、世界地图1幅。与2016版相比，新版标准地图新增界线版中国全图、英文版中国全图、分省（区、市）地图、粤港澳大湾区地图等128幅标准地图；增加横版中国地图自助制图功能，满足更多公众需求。使用者可通过简单操作，制作统计地图，或者选取地图要素，编辑要素的颜色，增加点、线、面标记与文字，即可制作出个性化地图，并输出地图图片。需要提醒的是，这些自助制作的地图，若公开使用，则要送自然资源部门审核。（本文摘编自《中国自然资源报》2019年9月2日第3版）

免像控无人机航测技术在风电场测图中的应用

李雯峰

(新疆维吾尔自治区第二测绘院, 新疆 乌鲁木齐 830001)

摘要: 随着 RTK 定位技术与消费级无人机的结合与发展, 在场地测量工程中, 采用消费级无人机进行实时航测成图是性价比最好的一种方案。以大疆精灵 4RTK 免像控的无人机航测技术方案应用于某风电场测图工程为例, 介绍方案技术流程和关键技术, 并验证技术方案的可行性。

关键词: 大疆精灵 4RTK; 免像控; 无人机航测; 风电场

无人机航空摄影测量凭借机动性好、成本低、效率高等优势, 广泛应用于重大项目建设、城市规划管理、政府决策等领域^[1]。随着国家低空空域的有序开放, 卫星导航定位实时差分定位技术(RTK)^[2]、载波相位事后差分定位技术(PPK)^[3]与无人机航测系统相结合, 智能化、精巧型的卫星导航定位装备在消费级无人机上得到应用^[4], 利用消费级无人机进行航空摄影测量降低了航测工作的复杂度, 提高了航测精度和质量^[5]。

大疆精灵 4RTK 是一款经济实用型小型多旋翼高精度航测无人机, 具备厘米级导航定位系统^[6]。本文以消费级无人机的经典代表大疆精灵 4RTK 无人机为前端航拍装备, 以 Agisoft PhotoScan 为数据后处理软件系统, 应用于某风电场测图工程, 并通过实践验证技术方案的可靠性。

1 大疆精灵 4RTK 航测系统

大疆精灵 4RTK 航测系统是深圳市大疆创新科技有限公司推出并不断更新优化的消费级无人机航测系统^[7], 在硬件装备方面具备以下优势。

(1) 高精度定位系统: 集成全新 RTK 模块, 提供实时厘米级定位数据, 显著提升图像元数据的绝对精度。RTK 模块下备有高灵敏度 GNSS 系统, 保障在弱信号环境下仍能稳定飞行, 两种模块相互配合, 可为复杂的测量及巡检任务提供高精度数据。

(2) 高精度传感器: 采用 1 英寸 2000 万像素 CMOS 传感器捕捉高清影像, 机械快门支持高速飞行拍摄, 消除果冻效应, 避免降低建图精度。每个相机镜头都经过严格工艺校正, 可确保高精度成像。畸变数据存储于每张照片的元数据中, 方便用户使用后期处理软件进行针对性调整。

2 免像控无人机航测数据处理关键技术

免像控无人机航测数据处理关键技术包括相机的棋盘格标定、相机畸变的精密改正、POS 数据的坐标系统转换和 POS 数据的分权重辅助空中三角测量。

2.1 非量测相机的先验检校

无人机摄影测量使用的传感器普遍是非量测型数码相机。非量测型数码相机摄影物镜存在光学畸变、机械畸变和电学畸变, 其中, 光学畸变会使物点、像点和投影中心点不共线, 影像的形状发生变形, 同名光线不再相交, 摄影影像精度降低^[8]。在获取影像前, 要对非量测数码相机进行检校, 提高影像的内约束精度。本文采用棋盘格检校模块进行先验检校, 检校模型采用经典的 Australis 模型。

2.2 非量测相机的精密畸变改正

利用相机畸变参数对检校有效像幅内的所有像素进行训练回归计算通用畸变模型^[9], 依据模型将原始影像的像素逐行逐列精确回放到新的行列位置(影像重采样内插方法采用双三次卷积法), 实现相机的精密畸变改正。

2.3 POS 数据的坐标系统转换

无人机获取的影像数据的曝光点原始坐标为 WGS84 椭圆下的地理坐标经纬度和大地高。测区的坐标系统为 2000 国家大地坐标系和 1985 高程基准或自定义投影坐标, 需要进行坐标系统转换。坐标系统转换一般采用布尔莎七参数模型, 布尔莎七参数可以通过获取至少 3 个已知点的两套坐标进行自行解算, 如公式(1)。

$$\begin{bmatrix} X_{WGS84} \\ Y_{WGS84} \\ Z_{WGS84} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{bmatrix} + (1+m)R(\varpi) \begin{bmatrix} X_{CGCS2000/自定义} \\ Y_{CGCS2000/自定义} \\ Z_{CGCS2000/自定义} \end{bmatrix} \quad (1)$$

作者简介: 李雯峰(1984—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事测绘工程建设。E-mail: wtl850715@163.com

公式 (1) 中,

$$R(\varpi) = R(\varpi_z)R(\varpi_y)R(\varpi_x) = \begin{pmatrix} 1 & \varpi_z & -\varpi_y \\ -\varpi_z & 1 & \varpi_x \\ \varpi_y & -\varpi_x & 1 \end{pmatrix}$$

ΔX_0 、 ΔY_0 、 ΔZ_0 为参心平移参数; m 为尺度比;

ϖ_x 、 ϖ_y 、 ϖ_z 为坐标旋转参数。

当测区范围较小时, 高程转换可通过七参数三维转换进行; 当测区较大时, 可通过七参数二维平面转换后利用 geoid 数据内插得到。

2.4 POS 分权重辅助空中三角测量

大疆获取的影像数据在其元数据中通过 RTK 标识字段 RtkFag 记录了拍摄时 RTK 的工作状态, 通过自动识别每张影像的 RtkFag 字段属性, 确定 GPS 定位的中误差, 在 POS 辅助空中三角测量迭代中动态配置 GPS 辅助观测值的权重, 实现 POS 辅助无地面控制绝对定向。RtkFag 字段属性、RTK 工作状态和 GPS 中误差对应关系如表 1 所示。

表1 RtkFag字段属性、RTK工作状态和GPS中误差对应关系

RtkFag	RTK 工作状态	POS 定位权重
0	无	1000m
16	单点定位	10m
34	浮动解	1m
50	固定解	0.1m

3 工程案例

3.1 测区概况

测区为高差范围 137 ~ 394 米、平均高程 258 米的复杂山地地形, 总面积约 0.765km², 平面坐标系统为 CGCS2000, 中央子午线为 114, 高斯克吕格投影, 高程系统采用 1985 高程系统。成图比例尺为 1:1000, 基本等高距为 1 米, 高程注记到小数点后 2 位。航飞设计 GSD 优于 0.05 米。

3.2 航测流程

无人机航空摄影测量流程主要包括非量测相机的先验检校、相机精密畸变改正、影像数据获取、POS 数据的自动提取和坐标转换, 以及测图成果制作。具体技术流程如图 1 所示。

3.2.1 非量测相机的先验检校

在地面控制大疆精灵 4RTK 相机, 在关闭相机畸变的情况下, 从不同角度和距离拍摄预制的棋盘格靶标, 进行检校样本采集, 采集时保持棋盘格靶区充满画面的各个区域, 采集样本的数目最少为 5 张。

利用自主开发的棋盘格检校模块 (如图 2 所示), 自动交互提取样本影像中棋盘格角点坐标, 进行标定计算, 输出 Australis 模型相机畸变参数 (如表 2 所

示)。像元大小 12u, 影像宽高为 5472×3678。

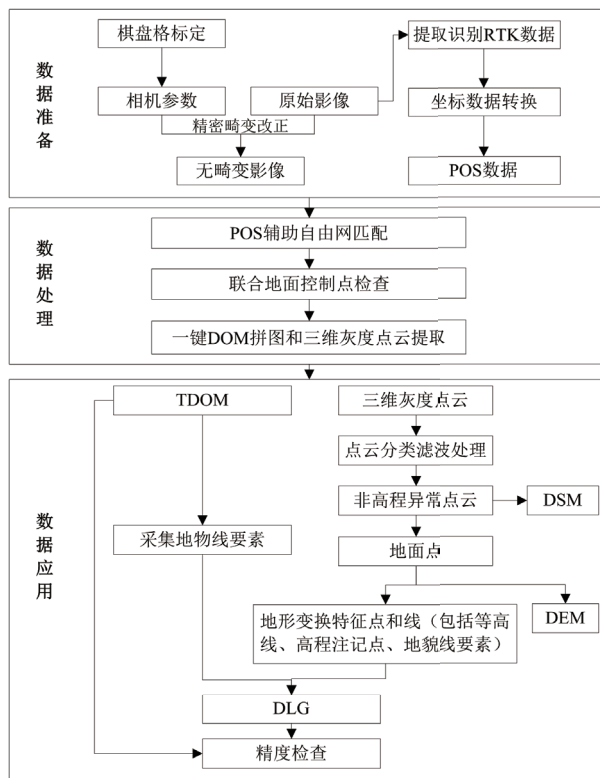


图1 技术流程

表2 棋盘格检校后相机畸变参数 (Australis模型)

参数名	参数值	参数名	参数值
f	43.8245	k_1	0.0000022045
x_0	-0.168	k_2	-0.0000000008
y_0	-0.1491	k_3	0
b_1	0.000245564	p_1	0.000014974
b_2	-0.0000332192	p_2	0.0000162832

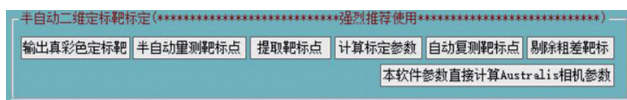


图2 棋盘格检校软件的主界面

3.2.2 相机精密畸变改正

利用 Australis 模型相机畸变参数在原始畸变影像矩阵和无畸变影像矩阵之间建立畸变映射模板, 畸变映射模板详细记录了去畸变影像任意某行某列的像素由原始有畸变影像哪一行哪一列的像素而来, 以及此像素是否检校有效 (如图 3 所示), 再通过映射模板影像进行精密畸变改正 (如图 4 所示)。本项目的原始影像和畸变改正后影像对比如图 5 所示。

3.2.3 影像数据获取

使用大疆精灵 4RTK 航测系统专业航线规划软件设定航拍区域, 规划飞行路线, 设置航向与旁向重叠度均为 80%, 地面分辨率 5cm。应用大疆精灵 4RTK 软件实时

监控无人机的飞行状态，如电池电量、空中风速、GNSS 状态、传输信号以及飞行姿态等。获取的原始影像如图 6 所示。

Row	S405	S406	S407	S408	S409
0	020.296	020.298	020.299	020.300	020.301
1	020.292	020.293	020.295	020.296	020.297
2	020.288	020.289	020.290	020.291	020.292
3	020.283	020.285	020.286	020.287	020.288
4	020.279	020.280	020.281	020.282	020.283
5	020.275	020.276	020.277	020.278	020.279
6	020.271	020.272	020.273	020.274	020.275
7	020.266	020.267	020.268	020.269	020.270
8	020.261	020.262	020.263	020.264	020.265
9	020.257	020.258	020.259	020.260	020.261
10	020.253	020.254	020.255	020.256	020.257
11	020.249	020.250	020.251	020.252	020.253
12	020.244	020.245	020.247	020.248	020.249
13	020.240	020.241	020.242	020.243	020.244
14	020.235	020.237	020.238	020.239	020.240
15	020.231	020.232	020.233	020.234	020.235
16	020.227	020.228	020.229	020.230	020.231
17	020.222	020.224	020.225	020.226	020.227
18	020.218	020.219	020.220	020.221	020.222
19	020.214	020.215	020.216	020.217	020.218
20	040.209	040.211	040.212	040.213	040.214
21	040.205	040.206	040.208	040.209	040.210
22	040.201	040.202	040.203	040.204	040.205
23	040.196	040.198	040.199	040.200	040.201
24	040.192	040.193	040.195	040.196	040.197
25	040.188	040.189	040.190	040.191	040.192

图3 相机畸变映射模板

原始行列:16.7571587976	0.1495648505	畸变行列:-0.0000000000	12.0000000000	畸变距离:20.5240148168	迭代34次收敛!
原始行列:16.7571267709	1.1506109526	畸变行列:0.0000000001	13.0000000000	畸变距离:20.5233846724	迭代31次收敛!
原始行列:16.7570932095	2.1516526692	畸变行列:0.0000000000	13.9999999999	畸变距离:20.5227558409	迭代34次收敛!
原始行列:16.7570581157	3.1526900067	畸变行列:0.0000000001	15.0000000000	畸变距离:20.5221283197	迭代33次收敛!
原始行列:16.7570231491	4.1537229709	畸变行列:-0.0000000000	16.0000000000	畸变距离:20.5215021044	迭代34次收敛!
原始行列:16.7569833379	5.1547515683	畸变行列:-0.0000000000	17.0000000000	畸变距离:20.5208771985	迭代33次收敛!
原始行列:16.7569436582	6.1557758050	畸变行列:-0.0000000000	18.0000000000	畸变距离:20.5202535936	迭代33次收敛!
原始行列:16.7569024840	7.1567956873	畸变行列:0.0000000000	19.0000000001	畸变距离:20.5196312892	迭代33次收敛!
原始行列:16.7568577720	8.1578112211	畸变行列:-0.0000000000	20.0000000000	畸变距离:20.5190102828	迭代34次收敛!
原始行列:16.7568154794	9.1588224128	畸变行列:-0.0000000001	21.0000000000	畸变距离:20.5183905719	迭代33次收敛!
原始行列:16.7567697132	10.1598292686	畸变行列:-0.0000000001	22.0000000000	畸变距离:20.5177721542	迭代34次收敛!

图4 精密畸变改正报告

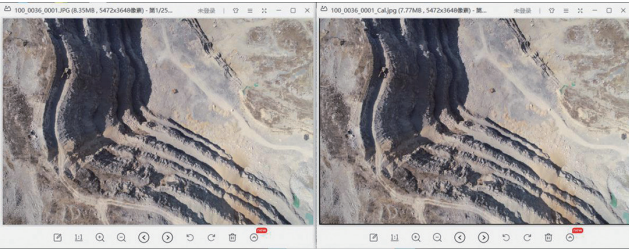


图5 原始影像（左）和畸变改正后影像（右）对比



图6 获取的原始影像

3.2.4 POS 数据的自动提取和坐标转换

利用开发的 JPG2POS 功能自动批量提取每张影像的曝光点 GPS 测量位置数据，并自动识别 RTK 定位状态，如表 3 所示。将原始 WGS84 经纬度和大地高坐标，转换为 CGCS2000 坐标系，中央子午线经度为 114° 的高斯投影平面坐标和 1985 高程。坐标转换后的 POS 数据如表 4 所示。

表3 JPG2POS提取的原始POS数据

ID	B	L	H	状态
DSC1005	32.59044327	113.43304780	169.016	FIXED
DSC1006	32.59039438	113.43304070	169.278	FIXED
DSC1007	32.59035693	113.43303570	169.259	FIXED
DSC1008	32.59031838	113.43303050	169.330	FIXED

表4 坐标转换后的POS数据

ID	X	Y	Z	状态
DSC1005	3651069.745	474308.262	187.571	FIXED
DSC1006	3651054.688	474306.379	187.833	FIXED
DSC1007	3651043.155	474305.051	187.814	FIXED
DSC1008	3651031.282	474303.670	187.885	FIXED

3.2.5 测图成果制作

将经过精密改正相机畸变的影像数据进行坐标转换，POS 数据引入 PhotoScan 软件，设置相机参数并锁定，依次对齐像片，匹配密集点云，构建格网模型，创建镶嵌真正射影像，并输出密集点云和 TDOM。在 PhotoScan 下工程效果如图 7 所示。



图7 PhotoScan工程三维效果

将密集点云引入 Terrasolid 软件进行精细分类(如图 8 所示)，得到地面点云并制作 DEM 数据和等高线、高程注记和其他地貌要素。

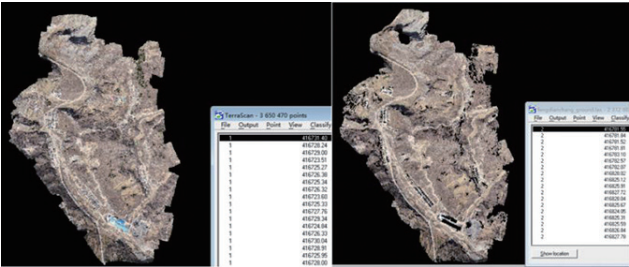


图8 Terrasolid下点云分类（左为全部点云，右为地面点云）

在 TDOM 上矢量化采集地物要素，配置成完整的全要素外业调绘底图，最后外业调绘编辑成图。TDOM 和 DEM 成果如图 9 所示。

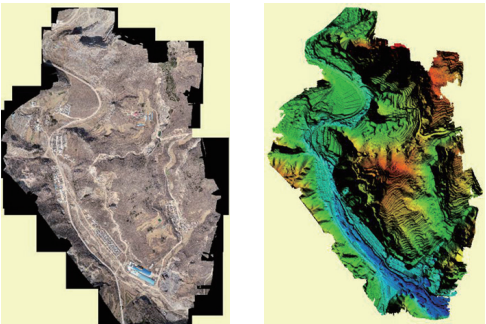


图9 TDOM和DEM成果（左为TDOM，右为DEM）

3.3 精度评价

为验证大疆精灵 4RTK 无人机航测系统在大比例尺测图中的可行性，在测区均匀选取 30 个有明显特征的地面检核点，采用 GNSS RTK 采集坐标，然后与影像上对应点的量测坐标进行对比，计算 x、y、z 方向的差值，并根据中误差公式求得平面中误差和高程中误差。其（下转第 31 页）

消费级无人机数字摄影测量1:500成图应用浅析

张海坤¹ 谨雪朝² 马果桢³ 陈盼盼⁴ 岳魁⁵

(1. 河南省地质矿产勘查开发局 第二地质勘查院, 河南 郑州 450000; 2. 河南省测绘工程院, 河南 郑州 450003; 3. 山东正元航空遥感技术有限公司, 山东 济南 250000; 4. 河南省煤田地质局 物探测量队, 河南 郑州 450000; 5. 方宇勘测有限公司, 河南 郑州 450000)

摘要:近年来, 消费级无人机技术已经成为获取摄影测量数据常用的技术手段。以消费级航空模型为载机, 搭载普通数码相机, 构建一套低成本、易操作、易维护的航空摄影测量系统, 对不同像控点布设方案进行设计和分析, 结合实例分析了在小区域1:500地形测量中的测图精度。

关键词:消费级无人机; 像控点; 精度分析

1 引言

近年来, 消费级电动固定翼无人机取得了较大发展, 以其成本较低, 操作、维护简单等优势, 在小范围航测作业中得到广泛应用^[1-2]。航测作业中像控点布设十分重要, 低空无人机获取的影像有像幅小、像片多、重叠率不规则和影像倾角过大等特点^[3-5], 其成图精度受地面像控点的分布和数量影响。本文以消费级天行者 X8 航空模型为载机, 加载自驾仪与索尼 NEX-3N 数码相机构建一套低成本、易操作、易维护的航空摄影测量系统, 以此完成航摄获取试验区影像, 并通过不同的像控点布设方案进行1:500航测精度的分析, 以验证构建的无人机系统在航测领域的可行性。

2 无人机航测系统简介

无人机航测系统以 Skywalker Tech 公司生产的天行者 X8 为载机, 使用高放电流的锂电池驱动电动机作为动力设备, 搭载飞控系统和任务设备配合地面站和数据链组成无人机低空航测系统。无人机低空航测系统主要划分为飞行系统、任务载荷和地面系统^[6], 无人机低空航测系统结构如图1所示。

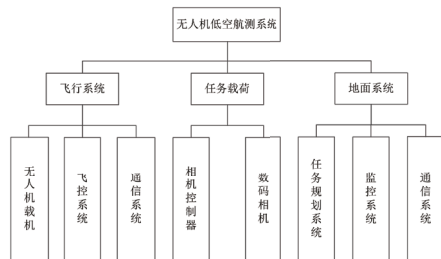


图1 无人机低空航测系统结构

2.1 飞行系统

无人机飞行系统包括载机、飞控系统和通信系统。

无人机组载机是所有空中设备的载体, 除机体外还包括执行机构、伺服系统、动力系统。飞控系统接收并处理由地面站发送的控制信息, 按照预设指令控制无人机飞行并按条件执行预设命令, 包含 GPS 模块、加速度计模块等传感器和微处理器。通信系统主要是指飞控系统与地面站进行通信的数传电台, 需要无人机组载端与地面系统端配套使用。

2.2 任务载荷

为获取地面影像数据, 航测无人机一般搭载各种相机作为任务载荷。由于无人机所能搭载设备的质量较小, 一般使用单反或者微单相机进行作业。由于上述相机不是专用量测相机, 在进行航摄作业前要对相机进行标定以求解其内方位元素并进行畸变改正。

2.3 地面系统

地面系统包括任务规划系统、监控系统和通信系统, 其主要作用是在无人机组装调试阶段对飞控系统进行调试设置, 并在飞行过程中保障飞行系统正常工作。任务规划系统负责完成无人机飞行过程中的飞行高度、航向、曝光间隔等航线设计工作。监控系统负责对无人机飞行状态进行监控并对飞行任务临时进行更改、飞行故障的应急处置等。通信系统负责无人机与地面系统之间的通信, 是地面系统对无人机进行任务规划和监控的纽带。

3 无人机数字摄影测量成图

3.1 试验数据获取

试验区位于华东地区, 地势平坦, 无明显高低起伏。采用无人机低空航摄系统, 获取了试验区的低空数码影像, 其航摄作业参数如表1所示。测区共有8条航带332张影像, 航带排列如图2所示。

作者简介: 张海坤(1987—), 男, 汉族, 助理工程师, 主要从事地质测绘、摄影测量与遥感等工作。E-mail: 574159610@qq.com

表 1 航摄作业参数

测区编号	CQ-001	航摄面积	2.5 平方千米
航摄比例尺	1 : 5700	航摄高度	200m
航摄种类	真彩色	航摄仪类型	索尼 NEX-3N
像元尺寸	4.77μm	像幅尺寸	4912×3264
航摄仪焦距	35mm	地面分辨率	3cm
航向重叠	65%	旁向重叠	35%
航程	约 30 千米	飞行时间	约 25 分

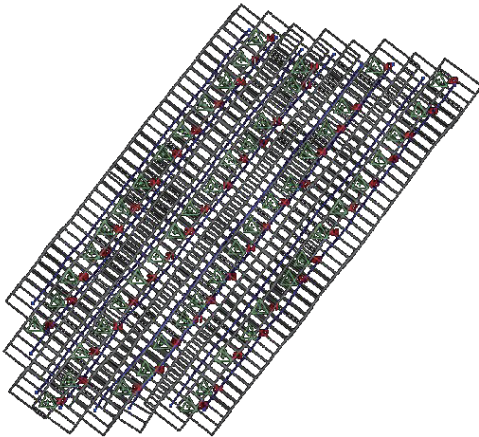


图2 航带排列图

3.2 像控点布设方案

根据像控点布设及后续处理手段的不同，像控点布设方案分全野外布点和非全野外布点两种。全野外布点外业实测点位数量多、工作量大，一般只适用于精度要求高、小面积区域或者特殊区域的航测作业。非全野外布点按照一定要求在外业只实测部分控制点，通过空三加密的方式求解一定数量的加密点和所有像片的外方位元素，能在满足一定精度的情况下大幅减少实测控制点的数量，生产中主要使用该方法布设像控点。

非全野外布点方法又分为区域网法、航带网法等，一般采用区域网法进行像控点布设^[7-9]。在进行布点设计前，需要综合考虑原始影像分辨率、成果的精度要求等多种因素，在符合摄影测量内业规范对空三加密精度要求的基础上，对布点方案进行优化设计。

为验证不同像控点布设方案对精度的影响，在本次试验中按照使用的像控点数量从少到多共设计 4 种控制点布设方案。

- 方案 1：在测区四角分别布设一个平高控制点。
- 方案 2：在测区四周及中间部位共布设 9 个平高控制点。
- 方案 3：航向每 6 条基线、旁向每 2 条航带布设 1 个平高像控点。
- 方案 4：航向每 3 条基线、旁向每 2 条航带布设 1 个平高像控点。

3.3 内业数据处理

无人机低空影像数据的内业处理采用 Inpho 软件，使用该软件进行空三加密处理需提供影像文件、相机文件、控制点数据和 POS 数据。相机文件由相机检校得到，用于提供相机参数的初始值；控制点数据包括实地测量的像控点、检核点坐标及对应的刺点图，将根据不同的试验方案导入系统进行处理；POS 数据是飞控系统记录的相机曝光时刻的 GPS/IMU 信息，用于排列像片并建立航带。空三结束后，将 Inpho 空三处理结果导出为 PATB 格式，再导入 VirtuoZo 软件，建立立体模型后进行立体数据采集，完成 DLG 制作^[10-11]。

4 精度分析

按照上述 4 种像控点布设方案实地进行像控点测量，在测量像控点的同时选择一定的地物作为检核点以评定后续数据处理的精度，在本次试验中检核点为 73 个。目前，评价空三平差精度主要看检查点和内业加密点的精度，分别统计较差和中误差。中误差采用公式（1）进行计算。

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i^2)}{n-1}}$$

(1)

公式（1）中， m 为点的中误差，单位为米； d 为点的坐标较差，单位为米； n 为参与评定精度的点的个数。

根据《数字航空摄影测量空中三角测量规范》（GB/T 23236—2009）中 1 : 500 比例尺成图对空三解算精度的规定要求，分别对上述 4 种方案进行空三平差，平差后像控点平面残差与高程残差统计如表 2 所示。

表2 试验区空三精度统计

方案			方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
基本定向点数量			4	9	28	56
检查点数量			73	73	73	73
平面位置 精度 /m	基本定	中误差	0.007	0.030	0.051	0.054
		最大残差	0.013	0.050	0.115	0.128
	向点	中误差	0.075	0.073	0.067	0.065
		最大残差	0.154	0.130	0.117	0.148
	检查点	中误差	0.011	0.035	0.054	0.061
		最大残差	0.025	0.068	0.137	0.143
高程位置 精度 /m	基本定	中误差	0.334	0.215	0.128	0.079
		最大残差	0.740	0.455	0.267	0.225
	向点	最大残差				

表 2 中，基本定向点平面位置中误差，平地、丘陵地不应大于 0.13m；检查点平面位置中误差，平地、丘陵地不应大于 0.175m；基本定向点高程位置中误差，平地不应大于 0.11m，丘陵地不应大于 0.2m；检查点高程位置中误差，平地不应大于 0.15m，丘陵地不应大于 0.28m。

5 结论

根据航摄条件及不同的像控点布设方案,可得出结论:各方案平差后检核点平面精度相差不大。随着像控点数目的增加,平面精度略有改善,表明像控点的布设方案对平面精度影响较小,像控点的增加与优化对平面精度没有明显提高。随着像控点的增加,空三加密后检核点误差逐渐逼近像控点残差,在方案4的基础上进一步提高像控点布设密度不会明显提高空三加密的精度。上述4种布点方案平面精度均满足相关规范对于平地区域1:500比例尺测绘的要求,但只有方案4的高程精度满足1:500比例尺测绘要求。因此,应该合理布置像控点,力求达到经济、适用。

参考文献

[1] 万剑华,王朝,刘善伟,等.消费级无人机的大比例尺测图能力分析[J].测绘通报,2018(6):104-108.

(上接第28页)

中,同名点的平面坐标通过DOM数据直接量测,高程通过DOM套合DEM生成数字表面模型DSM,在DSM上量测同名点的高程值,如表5所示,精度统计如表6所示。

表5 坐标检核统计表

点号	检核点坐标/m			影像同名点量测坐标/m			坐标较差/m		
	x	y	z	x	y	z	Δx	Δy	Δz
1	478337.540	3842145.550	105.23	478337.571	3842145.593	105.296	0.031	0.043	0.066
2	478111.430	3841226.380	105.78	478111.404	3841226.424	105.812	-0.026	0.044	0.032
3	479351.430	3855226.380	105.78	479351.398	3855226.333	105.753	-0.032	-0.047	-0.027
4	473458.530	3844765.210	107.13	473458.57	3844765.171	107.192	0.04	-0.039	0.062
5	476548.530	3842225.210	107.13	476548.488	3842225.247	107.175	-0.042	0.037	0.045
6	471236.600	3890116.270	106.69	471236.623	3890116.289	106.655	0.023	0.019	-0.035
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28	470997.520	3898346.250	105.44	470997.563	3898346.235	105.503	0.043	-0.015	0.063
29	472897.520	3827646.250	105.44	472897.567	3827646.286	105.454	0.047	0.036	0.014
30	473617.660	3801858.950	107.14	473617.634	3801858.911	107.157	-0.026	-0.039	0.017

表6 精度统计表

	平面	高程
最大值	0.063	0.077
最小值	0.022	0.012
中误差	0.051	0.057

根据规范《基础地理信息数字成果1:500、1:1000、1:2000数字线划图》,平地、丘陵地区,1:500比例尺数字正射影像图明显地物点的平面位置中误差不大于0.3m,数字高程模型检核点的中误差不应大于0.2m,平面和高程精度都达到规范要求。

4 结束语

本文通过实例表明,利用大疆精灵4RTK无人机航

[2] 李翔,全昌文,陈霖.消费级无人机倾斜摄影数据采集方法研究[J].测绘,2016(6):263-265.

[3] 毕凯,李英成,丁晓波,等.轻小型无人机航摄技术现状及发展趋势[J].测绘通报,2015(3):27-31,48.

[4] 刘淑慧.无人机正射影像图的制作[D].南昌:东华理工大学,2013.

[5] 王家杰.无人机低空摄影测量系统研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2016.

[6] 李明慈.微型无人机摄影测量数据处理研究[D].北京:北京建筑大学,2015.

[7] 低空数字航空摄影测量外业规范:CH/Z 3004—2010[S].

[8] 基础地理信息数字成果1:500、1:1000、1:2000数字正射影像图:CH/T 9008.3—2010[S].

[9] 1:500、1:1000、1:2000地形图航空摄影测量外业规范:GB/T 7931—2008[S].

[10] 吴亮,赵西安.基于DPGrid系统的无人机遥感数据处理试验[J].北京建筑工程学院学报,2013(1):43-49.

[11] 张剑清,潘励,王树根.摄影测量学[M].武汉:武汉大学出版社,2003.

测系统进行小范围免像控场地测图,与传统方法相比,提高了工作效率和测图精度。本文所选测区地形起伏大,但面积较小,下一步将利用免像控无人机航测技术选择更大范围进行航测试验,以提高方案的普适性,为更大广度和深度的普及与应用提供借鉴。

参考文献

[1] 周磊,梁爽,李海泉,等.无人机航摄系统在复杂地形应用的关键技术试验[J].测绘通报,2017(4):85-88.

[2] 狄桂栓,沈彪群,高波,等.免像控无人机航摄系统在公路带状地形测量中的应用与精度分析[J].测绘通报,2017(2):159-160.

[3] 范秀庆.无人机免像控技术在地形图测量中的应用[J].测绘通报,2017(6):159-160.

[4] 王妍,孔祥仲,贾世真,等.无人机航空摄影测量系统在农村土地确权中的应用[J].测绘与空间地理信息,2015(8):114-116.

[5] 王立阳.天狼星航空测图系统在高速公路带状地形图测绘的应用研究[J].矿山测量,2017(1):91-94.

[6] 周海龙,周光耀.基于大疆无人机测绘产品制作方法研究[J].测绘与空间地理信息,2019(1):154-155.

[7] 王峰,吴云东.无人机遥感平台技术研究与应[J].遥感信息,2010(2):114-118.

[8] 张本昀,吴晓明,喻铮铮,等.非量测型相机检校及可靠性研究[J].测绘科学,2008(S1):84-86.

[9] 张涛.单目数码相机几何标定方法[J].技术应用,2017(8):32-35.

基于机载LiDAR点云制作DEM及等高线的方法

秦佩阳¹ 林书范² 张道轻³

(1. 河南省遥感测绘院, 河南 郑州 450003; 2. 海口弘勘地理信息有限公司, 海南 海口 570226; 3. 河南省征地储备中心, 河南 郑州 450016)

摘要: 在机载 LiDAR 点云简单分类基础上, 通过 TerraSolid 软件对其进行精细分类后获得地面点云制作高精度 DEM, 对高精度 DEM 反生出来的等高线进行综合处理, 从而满足万分之一制图要求。

关键词: 机载 LiDAR; TerraSolid; 精细分类; 地面点云; 高精度 DEM; 等高线

1 引言

机载 LiDAR 系统是集激光、全球定位系统 (GPS) 和惯性导航系统 (IMU) 技术于一体的空间测量系统^[1], 不受日照和天气条件限制, 能全天候对地观测。机载激光雷达传感器发射的激光脉冲能部分穿透树林遮挡, 获取地面的高精度三维信息, 在灾害监测、资源勘查、森林调查、地形测绘等领域得到广泛应用。以此为基础制作的 DEM 数据具有表达地貌细微、精度高的优点, 成为国内外获取 DEM 的主要手段。本文基于机载 LiDAR 点云简单分类, 利用软件对其进行精细分类后获得地面点云, 制作高精度 DEM, 并对高精度 DEM 反生出来的等高线进行处理, 以满足万分之一制图要求。

2 总体技术方案

对 LiDAR 点云预处理后的地表点进行人工精细分类, 提取精细分类后地面点云进行高精度 DEM 的构建与输出; 针对不同地形 DEM 反生的等高线, 经过综合处理, 满足地形图制图要求。具体作业流程如图 1 所示。

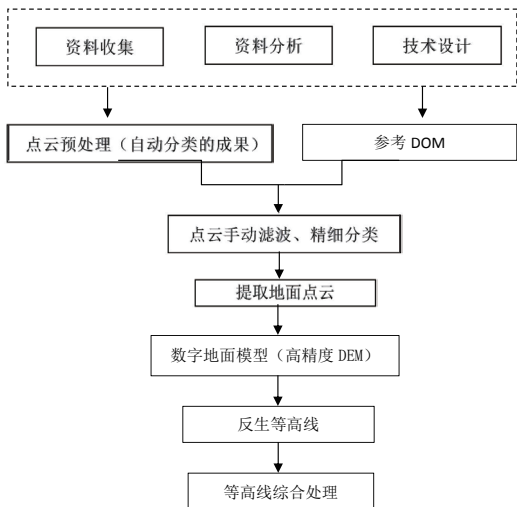


图1 高精度DEM及等高线处理流程图

3 点云精细分类及高精度 DEM 构建

3.1 点云分类软件和精细分类方法

3.1.1 TerraSolid 软件介绍

TerraSolid 系列软件是第一套商业化的 LiDAR 数据处理软件, 基于 MicroStation 开发运行^[2]。利用 TerraSolid 中的 TerraScan、TerraModel 模块处理 LiDAR 点云数据, 通过自动滤波、手动精细分类, 设定阈值, 去除各种噪声和误差点, 寻找地面点。提取地面点是最重要的操作步骤, 即滤掉非地面点的回波信号所产生的数据, 如房屋、植被、交通工具及桥梁等, 以得到更加贴近地表的地面点。

3.1.2 滤波基本原理

滤波的基本原理是基于真实地面与地物高程差异, 针对相邻点或点集之间的高程差, 通过构建“网格”范围并采取一定的规则进行运算, 把混合在一起的属于不同对象的点区分开来, 特别是地面点与非地面点。

3.1.3 点云预处理

测量过程中因仪器误差和被测对象的物理特性难免会混有噪声点, 相比激光点总数, 噪声点数目极少, 但多数滤波算法都是以高程突变为理论依据进行滤波, 最低点默认为地面点, 如果噪声点没有被去除将影响滤波效果, 因此在精细分类前去除噪声点非常必要。

3.1.4 点云精细分类方法

经过预处理后的点云数据含地面点、植被点、建筑物点、水域点、桥点等, 原始点云均在同一数据层。精细分类是把这些点分类归属至预先定义的正确数据层中, 如地面点放在 ground 层、植被点放在 vegetation 层、建筑物点放在 building 层等, 其中重点是分出地面点, 生成高精度 DEM。常用滤波分类方法有数学形态学法、基于地形坡度法和基于不规则三角网的滤波算法。

作者简介: 秦佩阳(1982—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事基础测绘研究。E-mail: 6246213@qq.com

(1) 数学形态学法

Lindenberger 最早提出采用数学形态学法对激光点云数据进行开运算, 然后通过自回归过程改善开运算结果, 自回归运算要求激光点有序排列, 适合处理有序的激光点数据^[3]。目前, 形态学算法应用于许多图形图像处理软件, 这些软件在数据处理时常将数据规格格网化, 从而导致信息损耗, 特别是在地面点和地物点间进行内插, 得出的高程值在地面点与地物点之间, 让内插的高程数据相比实际数据更平滑。但在地形特征信息明显区域, 如山顶、山脊线、山谷线等处, 这一方法将弱化地形特征信息, 使滤波分类更困难。

(2) 基于地形坡度法

该算法基本思想是基于非地形坡度引起的两相邻点与高程差异有关的坡度值, 认定其中较高的点是非地面点。在高差一定的情况下, 随着两点间距离的减小, 较高点是地面点的可能性也减小。该方法根据一个可接受的两点间的高程差, 构造两点间的距离函数的函数。因此, 两点之间的阈值 $\Delta h_{\max}(d)$ 可以利用两点间的距离来定义, 即滤波函数如公式 (1) 所示。

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

公式 (1) 中, s 是可容许的最大地形坡度百分数; d 是两点之间的距离; δz 为标准偏差。

(3) 基于不规则三角网的滤波算法

该算法滤波的主要流程是先将点云数据进行分块处理 (分块大小通常以测区最大地物尺寸为准), 然后在块中选取一些高程较低的点, 作为原始地面点用于构建初始三角网^[4]。构建好初始三角网后对非地面点 P 进行判断, 如果该点到其对应三角形的距离 d 以及点到三角形三个顶点之间的角度 α 、 β 、 γ 均小于给定的阈值 (如图 2 所示), 那么该点为地面点, 将该点加入初始地面点集中并重新构建 TIN。然后继续对剩余点进行判断, 经过不断迭代, 遍历完所有的点, 直至待判断点集中不再出现满足距离与角度阈值的点。

TerraSolid 软件中的 TerraScan 模块对激光雷达数据的滤波采用的就是基于不规则三角网的滤波算法, 通过不断建立三角网的过程筛选出地面点。

3.2 构建高精度 DEM

利用 TerraScan 精细分类后, 将关键地面点 (Ground)、水点 (Water) 作为特征点, 带有高程信息的面状水域范围线和河流边线作为特征线, 采用双线性多项式内插方法构建规则三角网, 从而生产高精度 DEM (如图 3 所示)。

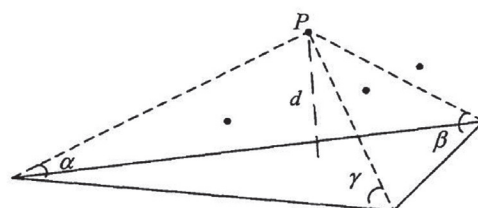


图2 不规则三角网滤波算法中的参数

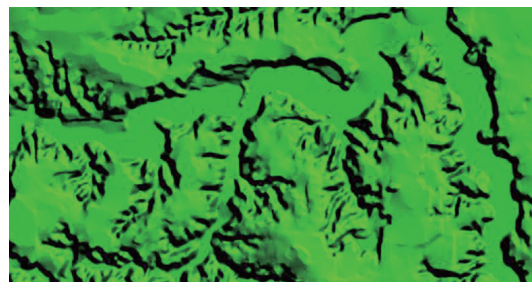


图3 高精度DEM

4 DEM 反生等高线及综合处理

4.1 DEM 反生的曲线存在的问题

地形图制图要求等高线满足精度的同时, 曲线光滑, 但作业中 DEM 反生的等高线, 尤其是平地 1 米等高距的等高线存在抖动、锯齿状、尖锐角、综合取舍难、主次难分的情况 (如图 4 所示), 需作业人员进行分析。

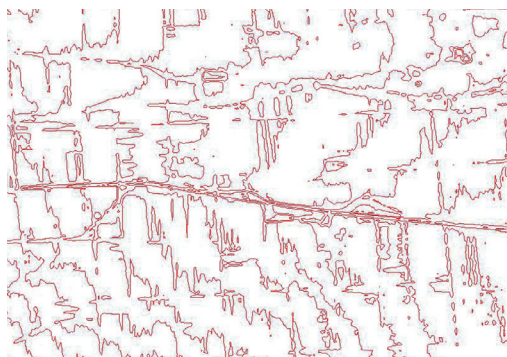


图4 初始反生的等高线

4.2 MapMatrix 中 DEM 编辑功能介绍

利用航天远景 MapMatrix 中的 DEM 编辑模块对原始 DEM 进行局部平滑或全局平滑, 根据不同地形设定不同的平滑度 (1 ~ 12) (如图 5 所示), 对平地可以适当加大平滑度, 以满足精度和制图要求, 丘陵山地不能平滑太厉害, 以免山头被消掉。

DEM 平滑后进行精度验证, 反生曲线和原始曲线对比不能超过半个等高距。经过上述处理后, 图 6 显示, 处理前后等高线中心位置没有发生偏移, 主次分明, 美观圆滑, 满足制图要求。

(下转第36页)

基于GNSS后差分技术航测系统在大比例尺地形图测绘中的应用

李勇

(新疆维吾尔自治区第二测绘院, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘 要: 无人机搭载非量测相机作业已在测绘行业内普遍应用, 但因普通无人机 POS 数据精度不高的原因, 其航测作业须采用密集的控制点辅助空三加密。在实际作业中采用 GNSS 后差分技术进行航空摄影测量, 并通过数据处理精度检核验证其可行性。GNSS 后差分技术的应用, 使无人机航测作业降低了对控制点的依赖, 可大幅度提高工作效率。

关键词: 无人机; GNSS 后差分; 空三加密; 精度分析

1 引言

无人机低空遥感作为一种新型高效的影像获取技术, 具有使用便捷、机动灵活、时效性强等优势, 是卫星遥感和大飞机航空摄影的有力补充^[1]。目前, 轻小型无人机在农村土地确权、灾害应急监测、自然资源调查、国土空间规划、矿山测绘等领域应用广泛^[2-4], 正逐步成为获取空间地理信息的重要手段。

GNSS 辅助航空摄影测量在测绘行业有着重要地位, 尤其是 GNSS 后差分技术的逐渐成熟与应用, 为航空摄影测量提供了更加高效的手段^[5]。无人机后差分技术的特点是能够获取高精度的摄站点三维坐标, 用高精度的 POS 数据辅助空三加密, 可减少野外像控点数量, 提高工作效率, 降低作业成本^[6-7]。本文基于 GNSS 后差分技术, 用 CW-30 大鹏无人机进行大比例尺测图, 研究 GNSS 后差分辅助空三的像控点布设方案和 GNSS 后差分辅助空三加密技术流程, 为无人机完成大比例尺航空摄影测量提供依据。

2 CW-30 大鹏简介

CW-30 大鹏垂直起降固定翼无人机采用油电混合动力, 性能稳定, 携带方便, 续航能力和任务载荷能力强, 在城市规划、灾害监测、水利设计、文物保护等领域有着重要作用。CW-30 无人机参数如表 1 所示。

3 项目应用

3.1 航摄计划

航测设备采用 CW-30 固定翼无人机搭载尼康 D810 相机, 并配套 PPK 模块一体作业。测区面积约 4.782km²,

成图比例尺为 1:1000, 平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系, 中央子午线为东经 114°, 高程系统采用 1985 国家高程基准。航摄范围和航线示意图如图 1 所示, 航摄技术参数如表 2 所示。

表1 CW-30无人机参数

项目	参数	项目	参数
机长	2.1m	实用升限	5500m
翼展	4m	抗风能力	6级
载荷	3~6kg	防雨能力	降雨量≤10mm/24h
续航时间	3~6h	起降方式	垂直起降
巡航速度	100km/h	最大起飞质量	34kg
最大速度	130km/h	最高起飞海拔	4000m



图1 航摄范围及航线示意图

表2 CW-30航摄技术参数

相机类型	NIKON D810
像幅幅面大小	7360×4912 (像素)
像元大小	12μ
焦距	35mm
地面平均分辨率	5cm
航向重叠度	80%
旁向重叠度	60%
相对行高	360m

3.2 数据获取

航测工作中, 兼顾测图精度和生产成本, 通过改

作者简介: 李勇 (1981—), 男, 汉族, 工程师, 主要研究方向: 工程测量、无人机航测及应用等。E-mail: wt1850715@163.com

变布点的航向间隔和旁向间隔设置最佳像控点布设方案,根据测区实际规划航线,设置合适的飞行高度和影像重叠度等参数,按航线飞行获取影像数据。

3.3 数据处理

数据处理包括坐标影像数据预处理、空三加密和数字化产品制作。

3.3.1 坐标影像数据预处理

检查坐标影像和 POS 坐标文件的完整性和逻辑一致性,将 POS 数据大地坐标转换为 CGCS2000 坐标,利用航空摄影测量软件对航测影像进行畸变改正、匀光匀色和影像匹配等预处理。

3.3.2 GNSS 后差分 POS 辅助空三

后差分 POS 辅助空三技术流程:航测数据经过畸变改正、坐标转换、刺像控点后,通过 GNSS 后差分辅助区域网平差等处理,计算出每张像片的位置、姿态等 6 个外方位元素,完成空三加密。输出加密成果后检查所有像控点的精度和模型连接差。技术流程如图 2 所示。通过采集密集控制点进行空三区域网平差,解算每张像片设站坐标以此作为真值,与初始 POS 和后差分 POS 对比,精度分析统计如表 3 所示。

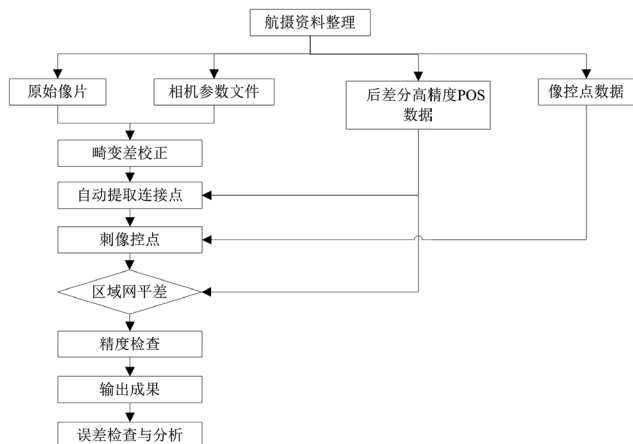


图2 空三加密处理流程

表3 后差分POS精度分析统计(单位:m)

点号	初始 POS 精度			事后差分 POS 精度			联合地面控制点空三加密 (无 GPS 偏心分量)期望值		
	ΔX	ΔY	ΔZ	ΔX	ΔY	ΔZ	ΔX	ΔY	ΔZ
1250194	10.235	8.732	12.347	0.025	0.035	0.050	0.000	0.000	0.000
1240353	9.608	9.547	10.319	0.036	0.032	0.042	0.000	0.000	0.000
12601342	13.528	8.763	7.617	0.068	0.012	0.026	0.000	0.000	0.000
12502314	8.563	6.315	10.234	0.048	0.043	0.022	0.000	0.000	0.000
12601635	11.257	12.328	8.625	0.052	0.025	0.061	0.000	0.000	0.000
1250271	9.452	11.285	10.157	0.034	0.041	0.050	0.000	0.000	0.000
1260225	5.765	4.453	7.325	0.036	0.018	0.035	0.000	0.000	0.000
1240316	6.437	5.483	8.735	0.042	0.037	0.042	0.000	0.000	0.000
中误差	±8.522	±7.481	±9.735	±0.021	±0.028	±0.033	0.000	0.000	0.000

3.3.3 数字化产品制作

数字化产品生产包括 DEM、DOM、DLG 制作。使用

无人机低空遥感数据处理软件进行照片对齐、自动像点匹配、不合格点剔除、照片深度匹配、建立密集点云、生成网格和纹理等,获得高密度点云、高分辨率 DOM 和 DEM(如图 3 所示)。然后利用高密度点云生成等高线和高程点,叠加正射影像、DEM 采集地物,进行等高线编辑、地物绘制地形图生产(如图 4 所示)。

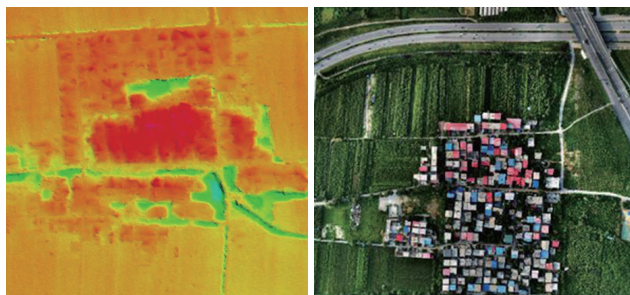


图3 DEM和DOM成果

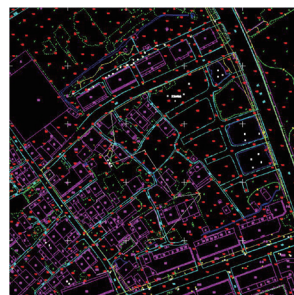


图4 DLG线划图成果

3.4 数据检核与精度分析

根据《数字航空摄影测量空中三角测量规范》(GB/T 23236—2009)的相关规定,我国现行空中三角测量区域网平差误差标准如表 4 所示。

表4 丘陵地区基本定向点残差、检查点误差、公共点较差最大限值(单位:m)

成图比例尺	点别	平面位置中误差	高程中误差
1:1000	基本定向点	0.3	0.26
	检查点	0.5	0.4
	公共点	0.8	0.7

检查点的平面中误差、高程中误差按公式(1)计算:

$$m_1 = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n (\Delta i \Delta i) / n} \quad (1)$$

公式(1)中, m_1 为检查点中误差, Δ 为检查点野外实测值与解算值误差, n 为参与评定精度的检查点数。

依据相关规范要求,在测区均匀选取 50 个有明显特征的地面检核点,包括房角、道路、干沟、池塘等地物设施,对不引入控制点的空三加密成果进行误差统计,平面位置误差检查方法主要是在 DOM 数据上采集平面坐标,高程误差则通过三维模型采集高程值。最后与实地采集的坐标进行对比,分别计算平面位置

中误差与高程中误差。坐标检核统计如表 5 所示, 计算结果如表 6 所示。

表5 坐标检核统计表(单位:m)

点号	检核点坐标			影像同名点量测坐标			坐标较差		
	x	y	z	x	y	z	Δx	Δy	Δz
1	478336.47	3842147.98	104.87	478336.434	3842147.939	104.808	0.036	0.041	0.062
2	478129.43	3841240.36	103.18	478129.464	3841240.321	103.139	-0.034	0.039	0.041
3	479321.95	3855222.76	104.98	479321.982	3855222.811	105.012	-0.032	-0.051	-0.032
4	473464.75	3844769.51	106.45	473464.709	3844769.546	106.382	0.041	-0.036	0.068
5	476558.59	3842247.28	106.35	476558.636	3842247.251	106.302	-0.046	0.029	0.048
6	471239.67	389027.71	107.79	471239.635	389027.684	107.828	0.035	0.026	-0.038
46	470990.38	3898357.38	106.58	470990.332	3898357.407	106.523	0.048	-0.027	0.057
47	472678.57	3898448.29	107.18	472678.2	3898447.97	107.43	0.37	0.32	-0.25
48	474538.62	3867321.57	106.42	474538.9	3867321.15	106.09	-0.28	0.42	0.33
49	472878.37	3827665.36	107.28	472878.326	3827665.321	107.256	0.044	0.039	0.024
50	473639.76	3801868.74	106.52	473639.791	3801868.777	106.498	-0.031	-0.037	0.022

表6 坐标精度统计表(单位:m)

统计项目	x	y	P	h
最大值	0.057	0.046	0.061	0.077
最小值	0.007	0.003	0.017	0.009
中误差	0.035	0.032	0.047	0.058

注: P 表示点位平面偏差, h 表示点位高程偏差

结果显示, 根据《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字线划图》, 在平地、丘陵地区, 1:1000 比例尺的 DOM 明显地物点的平面位置中误差不应大于 0.6m, DEM 检核点的中误差不应大于 0.2m, 在不引入控制点情况下生成的正射影像图和三维模型精度完全满足规范要求, 中误差及最大误差均没有超过限差值, 满足大比例尺测图要求。

(上接第33页)



图5 DEM平滑界面

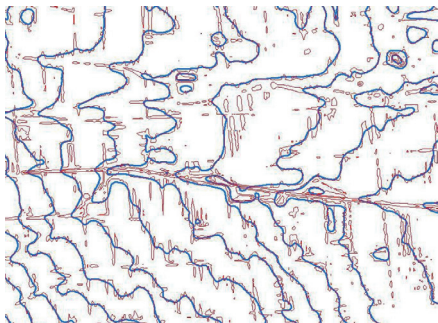


图6 DEM平滑前后等高线精度对比

4 结语

本文将 GNSS 后差分技术应用于 CW-30 大鹏固定翼无人机航测, 并进行 GNSS 后差分辅助空中三角测量试验, 得出结论: (1) CW-30 大鹏无人机航测采用 GNSS 后差分辅助空中三角测量的结果能满足 1:1000 成图比例尺的空三精度要求。(2) GNSS 后差分辅助空三的方法极大减轻了像控点野外测量工作量, 缩短了航摄到完成加密的时间, 提高了效率, 节约了成本。

参考文献

[1] 冯幼贵, 邢著荣, 韩玉琪. 基于 5D Mark II 相机的无人机测绘 1:500 地形图可行性分析[J]. 测绘地理信息, 2015(3):71-73.
[2] 王立阳. 天狼星航空测图系统在高速公路带状地形图测绘的应用研究[J]. 矿山测量, 2017(1):91-94.
[3] 王妍, 孔祥仲, 贾世真, 等. 无人机航空摄影测量系统在农村土地确权中的应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2015(8):114-116.
[4] 王利峰, 王冰, 杨令刚. Trimble 无人机 UX5 HP 在矿区测绘中的应用[J]. 测绘通报, 2017(2):155-156.
[5] 张丽丽. 事后差分技术在大地鹰无人机航测空三中的应用分析[J]. 测绘技术装备, 2017(2):11-14.
[6] 范秀庆. 无人机免像控技术在地形图测量中的应用研究[J]. 测绘通报, 2017(S1):66-68.
[7] 刘凤英, 陈天恩, 王冬, 等. 无人飞艇的差分 GPS 辅助空中三角测量精度分析[J]. 测绘科学, 2014(1):28-31.

5 结语

基于机载 LiDAR 点云制作 DEM 及等高线的方法可以对局部地貌进行有效处理, 与传统航测立体采集相比, 大大减轻了工作量, 为完成河南省 LiDAR 航摄生产 DEM 及万分之一基础测绘地貌更新工作提供了借鉴和经验。

参考文献

[1] 张小红. 机载激光雷达测量技术理论与方法[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007.
[2] 尚大帅. 机载 LiDAR 点云数据滤波与分类技术研究[D]. 郑州: 解放军信息工程大学, 2012.
[3] 王芃芃. 机载 LiDAR 点云数据滤波算法研究[D]. 西安: 长安大学, 2011.
[4] 曲佳. 机载激光雷达点云数据精度分析与评价研究[D]. 西安: 长安大学, 2010.

红军长征路上的地图故事

◎ 肖占中

地图在军事行动中好比指挥员的眼睛，有了地图的指引才能明确军事行动的路线和方向。在艰苦卓绝的二万五千里长征中，面对敌人的前堵后追，地图关系着几万红军的命运，决定着中国未来的命运。

简陋地图指引近万红军过草地

红军测绘人员自1936年7月3日至8月11日，从四川甘孜县城出发后，边走边绘制了“草地设营地图”。这些草绘的“草地设营地图”极其简陋：没有比例尺，没有地名标注，没有道路指示。但正是这些简陋的地图，为红四方面军总司令部直属部队近万人顺利通过草地指明了道路。

草绘的7月5日宿营地“吉瓦沟”，只是一片弯弯曲曲的手绘曲线（等高线），表示草地地形起伏。地图上唯一可辨别的是吉瓦沟的水流，适合设营的地点则用一个下面带两三个小点的小圆圈表示。地图上仅有的提示文字是“自该地上走十里无术（树）林，行进队伍多带柴烧水”，绘图人员可能觉得说明不清楚，又在“无术林”前加上了“全是草地”几个字。这句简单的提示却是红军战士用生命换来的。

如此简陋的地图，在当时却弥足珍贵。茫茫草地，动辄吞没红军指战员的生命。先头部队用自己的经验教训绘制了此图，依次传给后面的人马，才保证了这支近万人部队以最小代价通过了草地。

龙云“献”地图助红军渡江

1935年4月23日，红一方面军从贵州进入云南后，困扰行军的最大难题就是没有军用地图，对地形、道路不清楚，特别是在准备北渡金沙江摆脱敌人尾追的紧迫形势下，红军上下十分焦急。然而一次遭遇战，却给红军带来了意外惊喜。

1935年4月27日下午，按照原定部署，中央红军沿着滇黔公路向马龙方向挺进。当先头部队行进到曲靖西山乡关下村附近时，与国民党部队遭遇。这次战斗中，红军的一支侦察队在曲靖西北的公路上截获了一辆敌军汽车，内装有云南省的1:10万比例尺地图两包。审讯被俘的国民党军官后得知，国民党中央军指挥官薛岳到达贵阳后，要率部进入云南“追剿”红军，但没有云南的军用地图，也缺乏药品，就向龙云写信请求支援。龙云马上准备了地图、白药等送往贵阳，不想却成了红军的战利品。毛泽东得知后幽默地说，当年孔明入川有张松“献图”，今天红军入滇有龙云“献图”，真要谢谢这位云南王的“关照”。

当晚，毛泽东和周恩来、朱德、刘伯承等中央领导同志在西山三元宫详细查看缴获的云南军用地图后，召开了党中央和中央军委联席会议，做出了抢渡金沙江在川西建立苏区的重要战略决策。随后，红军拿着龙云“献”的军用地图连克马龙、寻甸、嵩明，几天后从皎平渡顺利渡过金沙江，彻底摆脱了

敌人的围追堵截，掌握了主动权，取得了战略转移的决定性胜利。

洋牧师当起红军地图文字翻译

在长征途中，每个红军指挥员都十分重视地图。萧克将军率领的红六军团进入贵州后，命令部队千方百计搜集地图，哪怕是学生课本上的地图也行。但贵州山陡、河多，地形复杂，教学用的地图满足不了需要，部队行动很困难。正在这时，部队打下旧州，在一教堂发现一张一平方米左右的贵州省地图，可惜图上注释的全是法文，只好请教堂的瑞士籍牧师勃沙特帮助翻译。勃沙特能讲流利的贵州话，也认识不少汉字，萧克将军亲自做勃沙特的工作，当天晚上即和勃沙特一起，逐一把部队准备行动方向上的地名翻译成汉字。在方桌前豆大的烛光下，萧克小心地摊开地图，用手指着一个个法文地名，勃沙特按照他的指点，操着生硬的中国话，先把地图上重要的山脉、村镇、河流等中文名称翻译出来，然后一一将其标记在地图上。两人边讲边比画，当他们把地图上红六军团预定行动地区的详细地名全部译完时，已经是三更天了。后来，就是用这张地图，萧克与王震选择了与贺龙领导的红三军会合的方向。萧克将军后来回忆说，红六军团在转战贵州东部和进军湘西时，勃沙特翻译的法文地图起到了关键作用。☑（本文摘编自《党史博览》）



增强版图意识 杜绝“问题地图”



地图登载及服务应当遵守哪些规定？

地图是根据特定的数学法则，将地球上的自然和社会经济现象，通过制图综合，并以符号和注记缩绘在平面或者曲面上的图像。地图涉及国家主权、安全和利益，关系百姓日常生活，广泛服务于社会各个领域。为了加强地图管理，《测绘法》第三十八条规定：“地图的编制、出版、展示、登载及更新应当遵守国家有关地图编制标准、地图内容表示、地图审核的规定。”

“互联网地图服务提供者应当使用经依法审核批准的地图，建立地图数据安全管理制度，采取安全保障措施，加强对互联网地图新增内容的核校，提高服务质量。”“县级以上人民政府和测绘地理信息主管部门、网信部门等有关部门应当加强对地图编制、出版、展示、登载和互联网地图服务的监督管理，保证地图质量，维护国家主权、安全和利益。”“地图管理的具体办法由国务院规定。”

目前，地图的需求极为旺盛，但也出现一些问题，例如：地图上错绘国界线、行政区域界线以及漏绘我国南海诸岛和钓鱼岛的现象时有发生；在互联网地图上标注和上传涉密信息，泄露国家秘密、危害国家安全的问题屡禁不止，甚至引发外交争议。为此，《测绘法》对地图编制、出版、展示、登载及更新等各环节加强管理，明确需要遵守的国家有关地图编制标准、地图内容表示、地图审核的规定。“地图编制”是指编制地图的作业过程，既包括通过实地测量的结果进行地图绘制，也包括在一张现有的底图上增、减、编辑地理信息数据和要素，还包括通过制图综合由已有的地图编辑生成地图。“地图出版”是指将编制的地图作品编辑加工，经过复制向公众发行，包括专门的地图（集、册或幅），数字、多媒体等电子地图，报纸、期刊、图书等出版物上插附的地图等。“地图展示”是指以地图为载体在公开场合展出或使用的地图图形，如影视、广告、标牌、橱窗、壁画、宣传背景、票证、

展览、展厅中展示和使用的地图图形。“地图登载”是指利用数字地图，经可视化处理，通过网络传输的地图，如互联网上的地图等。

互联网地图服务提供者应当使用经依法审核批准的地图，建立地图数据安全管理制度，采取安全保障措施，加强对互联网地图新增内容的核查校对，提高服务质量。为保证互联网地图服务的质量，相关部门在全国组织开展了对互联网地图和地理信息服务违法违规行为的专项治理行动，取得了良好成效。《测绘法》也专门对互联网地图服务作出规定，要求使用经依法审核批准的地图，建立地图数据安全管理制度，采取安全保障措施，加强对互联网地图新增内容的核查校对，提高服务质量。实践中测绘地理信息主管部门通过配备安全审核员、每6个月新增兴趣点备案等形式，加强对互联网地图的安全监管。但是，只有互联网地图服务的提供单位自身建立起安全管理制度，加强对互联网地图新增内容的核查校对，才能从源头上杜绝互联网“问题地图”的出现。

县级以上人民政府和测绘地理信息主管部门、网信部门等有关部门应当加强对地图编制、出版、展示、登载和互联网地图服务的监督管理，保证地图质量，维护国家主权、安全和利益。地图服务，尤其是互联网地图服务领域十分宽广，监督管理部门也相对较多，测绘地理信息、工业和信息化、出版、保密、军队等相关部门都有涉及。互联网地图市场管理实践证明，互联网地图市场的发展离不开各部门的密切配合。多年来，多部门组成的全国国家版图意识宣传教育地图市场监管协调指导小组，在全国开展了地图市场专项治理行动，进一步加强了地图市场监管。

地图管理的具体办法由国务院规定。2015年11月26日，国务院第664号令颁布了《地图管理条例》，自2016年1月1日起施行，进一步完善了地图编制、审核、出版、监督检查等各个行政管理环节，确立了增强公民国家版图意识、建立健全地理信息资源共建

共享机制、加强互联网地图服务监督管理、强化事中事后监管等多项法律制度。



地图不符合有关规定，应当承担哪些法律责任？

根据《测绘法》第三十八条规定，地图的编制、出版、展示、登载及更新应当遵守国家有关地图编制标准、地图内容表示、地图审核的规定。互联网地图服务提供者应当使用经依法审核批准的地图，建立地图数据安全管理制度，采取安全保障措施，加强对互联网地图新增内容的核校，提高服务质量。违反上述规定，应当依照《测绘法》第六十二条的规定追究当事人的法律责任，即编制、出版、展示、登载、更新的地图或者互联网地图服务不符合国家有关地图管理规定的，依法给予行政处罚、处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。根据这一规定，地图不符合有关规定的法律责任包括：

行政责任。《测绘法》第六十二条未对地图不符合有关规定的行政责任作出明确规定，主要考虑是相关法律法规已对此作了比较详细的规定，本法不必作重复规定。第六十二条中的“依法”，包括《公务员法》《地图管理条例》等法律法规的相关规定。例如：《地图管理条例》第五十一条规定，经审核不符合国家有关标准和规定的地图未按照审核要求修改即向社会公开的，责令改正，给予警告，没收违法地图或者附着地图图形的产品，可以处10万元以下的罚款；有违法所得的，没收违法所得；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销测绘资质证书，可以向社会通报。第五十四条规定，互联网地图服务单位使用未经依法审核批准的地图提供服务，或者未对互联网地图新增内容进行核查校对的，责令改正，给予警告，可以处20万元以下的罚款；有违法所得的，没收违法所得；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销测绘资质证书。一些地方性法规也对此作了规定，例如：一些省测绘管理条例规定，未经审核批准，擅自登载未出版的地图或者生产地图产品，擅自引进地图或者地图产品的，由县级以上测绘管理部门责令限期改正、停止销售，给予警告，并可处3000元以上1万元以下的罚款；地图内容表示不符合国家有关规定，存在严重错误的，还应当没收全部地图、地图产品及

违法所得。

刑事责任。违反《测绘法》第六十二条的规定可能构成泄露国家秘密罪。《刑法》第三百九十八条规定：国家机关工作人员违反保守国家秘密法的规定，故意或者过失泄露国家秘密，情节严重的，处三年以下有期徒刑或者拘役；情节特别严重的，处三年以上七年以下有期徒刑。非国家机关工作人员犯前款罪的，依照前款的规定酌情处罚。



如何开展国家版图意识宣传教育？

《测绘法》第七条规定，各级人民政府及有关部门应当加强对国家版图意识的宣传教育，增强公民的国家版图意识。新闻媒体应当开展国家版图意识的宣传。

国家版图是指一个国家行使主权的疆域，主要以地图形式表现。完整的国家版图是国家主权和领土完整的象征。国家版图意识主要指公民对国家疆域的认可、认知和自觉维护的意识。推进国家版图意识宣传教育，既是加强爱国主义教育的需要，也是维护国家版图尊严和完整的需要，对于增强全民维护国家安全、主权和利益的意识，维护国家版图完整有着重要意义。

针对一些公民、单位国家版图意识不强，导致不少公开展示、登载，生产、销售、出口有国家版图的地图和地图产品错绘我国国界线，漏绘属于我国领土的台湾岛、南海诸岛、钓鱼岛、赤尾屿等重要岛屿或南海范围线，引起外交纠纷等情况，《测绘法》明确了各级人民政府及其有关部门、新闻媒体在国家版图宣传教育方面的职责，通过加强宣传教育，增强全体公民的国家版图意识，从源头和根本上杜绝有错误的地图和地图产品。

《测绘法》第七条还规定，教育行政部门、学校应当将国家版图意识教育纳入中小学教学内容，加强爱国主义教育。《国务院关于加强测绘工作的意见》提出：“将国家版图意识教育纳入爱国主义教育和中小学教学内容，提高全社会的国家版图意识。”这是推进国家版图意识宣传教育，普及国家版图知识的重要途径。培养国家版图意识从中小学抓起，将相关内容融入中小学课堂教学中去，从小培养爱国意识、版图意识，使公民都能自觉维护国家版图的尊严与国家主权和领土完整。（本文摘编自《中国自然资源报》2019年8月29日第7版）

裂痕是光照进的地方

◎ 陈鲁民

近读人民网著名评论员蒋萌的新作《生命是劫后重生的奇迹》，字字厚重，句句深邃。扉页十分醒目地引用了加拿大演员、作曲家、编剧、小说家莱昂纳德·科恩的一句风靡世界的名言：“万物皆有裂痕，那是光照进来的地方。”这句话富于哲理而悲悯多情，顽强不屈又立意不俗，不禁让我心里油然升起一股暖意。

大千世界，芸芸众生，没有十全十美，物皆有裂痕——或宽或窄；人皆有缺陷——有显有隐。科恩把世间的不完美看作光照进来的地方，这个思路太奇特、太可爱了，尽管这多少有点阿Q，可人生不如意事常八九，这世上谁不曾经历沟沟坎坎，谁没有不尽意处，谁不需要找点理由自我安慰、自我开脱、自我激励呢？况且，这个理由是如此善解人意，幽默可爱。

就比如作者蒋萌，人生的“裂痕”就大于常人。14岁时，他生了一场大病，经过三次充满风险的大手术，虽从鬼门关逃了回来，却从此成了“轮椅族”。但他不曾屈服于命运的打击，竭力让从裂痕透进的光明照亮前行的道路。病愈后，他顽强自学英语、计算机，坚持十载，不断充实自己。厚积薄发，蒋萌终于走上了文学创作道路，并成就斐然，影响日隆，成为人民网《观点1+1》栏目主持人，被誉为

“轮椅上的评论家”。

由蒋萌，我又联想到另外两个轮椅上的英杰。一个是全国残联主席张海迪，她身残志坚，克服常人无法体会的困难，自学小学、中学知识，攻读了大学本科和硕士研究生的课程。她曾自学针灸无偿行医，后从事文学创作，创作和翻译的作品超过100万字；一个是著名作家史铁生，他在坐轮椅的岁月里，不屈不挠，著述不辍，佳作迭出，名扬中外。从裂痕照进的光亮被他们用到了极致，成就了瑰丽多彩的辉煌人生。

还有世界文化史上著名的三大怪杰：文学家米尔顿是瞎子，音乐家贝多芬是聋子，小提琴演奏家帕格尼尼是哑巴。如果用“万物皆有裂痕”的理论来推理，他们的事业格外辉煌，或许正是因为他们的“裂痕”特别大，能透进来的光线特别多。

就说小提琴演奏家帕格尼尼吧，他4岁时因患麻疹，险些丧命；7岁时患上了肺炎，几近夭折；46岁时牙齿已全部脱落；47岁时视力急剧下降，几乎失明；50岁时又成了哑巴。这“裂痕”也太大了！可这样的帕格尼尼却是堪称天才的小提琴家：3岁学琴，即显天分；8岁时已小有名气；12岁时举办首次音乐会，即大获成功。之后，他的琴声几乎遍及世界，拥有

无数的崇拜者。他在与病痛的搏斗中，用独特的指法、弓法和充满魔力的旋律征服了整个世界。著名音乐评论家勃拉兹称他是“操琴弓的魔术师”，歌德评价他“在琴弦上展现了火一样的灵魂”。有人说，造物主像精明的生意人，给你一分天才，就搭配几倍于天才的苦难。这话真是不假。

造物主很刻薄，几乎是有施虐的癖好，所以凡物皆有裂痕，凡人都有缺陷，有隐性的也有显性的，或与生俱来，或后天形成。既然无法抗拒，又难以弥补，就只有“既裂之，则安之”，从容应对。你“裂”你的，我活我的，不屈服于命运的摆布，像贝多芬那样，扼住命运的咽喉，或者干脆学学尼采，公开宣布：上帝死了。

造物主又吝啬得很，决不肯把所有的好处都给一个人，给了你美貌，就不肯给你智慧；给了你金钱，就不肯给你健康；给了你天才，就一定要搭配点苦难……当你遇到这些不如意事，不必怨天尤人，更不能自暴自弃，顶好的办法，就是像科恩那样去自励自慰：我们都是裂痕的人，只不过造物主特别喜欢我，所以给我的裂痕更大，进光也更多罢了。

裂痕是光照进来的地方，信哉斯言！（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）

芝麻开花的日子

◎ 刘泉锋



我是上世纪60年代出生的。小时候的我经常吃不饱、穿不暖，买支铅笔、买块橡皮都堪称奢望。那时的我最盼望过年，能吃白馍吃大肉，拿到大人给的几角压岁钱。

当时村人都把县城叫“街”（音gāi），去“街”简直是天大的妄想。其实县城离我家并不远，仅十五里之遥，但我一直没有机会走近它。直到上了小学，有一年我才跟着大人来到了县城。那时候县城很小，两层楼房都没有几幢，现在能记住的就是电影院、新华书店、百货楼、回民食堂，十多分钟就能走遍县城，但我却用了将近十年的时间才走近了它。四十年后的今天，村人依旧喊县城为“街”，但此时的县城早已成为县级市，市区面积达20多平方公里，街道宽阔，高楼林立，树木葱茏，城区还在不断

向四周扩展，眼看就要吞并十多里开外的村子了，所以叫它“街”已经有些不合时宜了。

我的家乡地处丘陵，沟壑纵横，高低不平。早时因为穷，绝大多数乡民只能临崖打窑安居。一条深沟内住着很多人家，所以那时村落基本上就是一道道沟，沟下两边是窑洞，中间有条窄窄的巷道。后来人口越来越多，沟里住不下，就开了“地坑院”——在平地上挖出十多米见方的深坑，在坑壁上凿窑居住。尽管地坑院冬暖夏凉，可因为上下不方便，窑里老鼠又多，人在其中恰如坐井观天，人们往往看不上地坑院。我就出生在地坑院，而且一住就是十七年，直到1980年，父亲才拼尽全力在平地上盖了三间瓦房。如果没有瓦房，我和弟弟的婚事都很难解决，谁愿意让女儿嫁守“寒窑”呢。1985年结婚分家后，我自己在外面盖了房。2003年，我在城里买了新房，也成了“城里人”。不过，现在的地坑院可吃香了，有些保存完整的地坑院，已被当地作为非物质文化遗产保护起来，天南海北的游客都想一睹为快，感受一下“豫西家居”的风味。

80年代初高考落榜，我觅得一份代课差事，边务农，边教学，边创作，对文学萌生出独到的情衷。1987年，我的小说处女作《生命》发表并被多家刊物转载，后被天津电影制片厂电视部改拍成电视剧，从此一发而不可收，后十年间在《青年文学》《时代文学》《北方文学》《莽原》等诸多文学期刊发表作品百余万字。1990年我加入了河南作家协会，1991年被推荐进入鲁迅文学院作家班学习，多次获得国家、省级文学大奖，还在

人民大会堂受到当时国家重要领导人的接见。有了点小名气后，我被一家黄金企业聘用，后又借调至国土资源局工作，兼任三门峡市作协理事、灵宝市作家协会顾问。

我曾工作过的枪马金矿，在上个世纪是享誉全国的重要黄金企业，那是1976年“一辆马车九个人”创下的家当，为灵宝建设做出了不菲贡献。2003年，它与当地另外两家黄金企业整合为灵宝黄金股份有限公司。而我近年曾就职的灵宝市金城冶金公司，虽是家新公司，但潜力无穷，2017年9月，该公司被国投矿业控股后，前景更加辉煌，其新上马的是灵宝市建设规模最大、技术含量最高、投资最多的矿产资源综合利用项目，目前已顺利建成投产，经济效益可观。

看看这些沧桑巨变，心里时常感到惊异，这个社会今后会发展成什么样儿，发展到哪种程度，真的无法预测，就像十年前的我们决然想象不到十年后的今天会这样发达，车辆会这么多，地球会这么小。如今回到乡下，看到左邻右舍都拿着手机，家家门前还停着小汽车，房屋修得很漂亮，饮食开始讲究营养，喝茶要走套路讲品位；亲朋好友吃个饭也要选地方，开车跑上几十里至几百里，一点也不计较汽油费；大人小孩过生日都要订蛋糕、送鲜花、吹蜡烛，还要有模有样唱上一段生日歌；连老爷子老太太买东西都学会用手机付款，很多老人有了自己的“朋友圈”，还不时地去浏览点赞。最让人开心的是大家都办了医保和养老保险，政府还在不断鼓励农民入城落户，这在过去是连想都不敢想的事，你能说这样的日子不是芝麻开花节节高？

（作者单位：灵宝市自然资源和规划局）

我要去延安

◎ 禹瑞芳



对延安的向往，一直深埋在我心中。孩提时，那里是“到处是庄稼，遍地是牛羊”的陕北好江南；少年时，那里是中国革命的红色圣地；如今，那里是习近平总书记梦想启程并始终魂牵梦萦的地方。现在，我终于踏上了这片古老的黄土地，真真切切地体会延安精神，让心灵经受感动和涤荡。

在这里我感受到了中国共产党人成就伟业的政治灵魂——坚定正确的政治方向。延安时期，中国共产党坚持正确的政治方向：把马克思主义基本原理与中国革命具体实际相结合。中共中央在落脚陕北之初，在瓦窑堡会议上制定了抗日民族统一战线的策略路线，推动了国共两党二度合作，并以此为基础建立起了最广泛的抗日民族统一战线。抗日战争中，中国共产党发挥中流砥柱作用，使中华民族赢得了伟大胜利。抗战胜利后，中国共产党正确把握国内外局势，在全力争取国内和平民主的同时，积极做好应对内战的准备，面对敢不敢进行革命战争的问题，做出了正确抉择，制定了正确方针，在4年时间内，用小米加步枪为中国革命赢得了最后胜利。

在这里我感受到了中国共产党人成就伟业的思想基石——解放思想、实事求是的思想路线。1936年到1937年，毛泽东主席在延安先后写出了《中国革命战争的战略

问题》《实践论》《矛盾论》，高度总结了党的历史经验，力求确立实事求是的思维方式和行为准则。1942年，全党在延安开展整风运动，正式在全党范围树立起实事求是的思想路线，也表明中国共产党已经牢牢把握住马克思主义中国化这一正确方向。回顾党中央在延安13年的历史，在民族矛盾和阶级矛盾交织的复杂环境中，中国共产党之所以能将“几乎不可想象的”胜利变为现实，就在于以实事求是的精神，清醒地判断国内外政治局势，做出了符合实际的决策，成就了伟大事业。

在这里我感受到了中国共产党人成就伟业的力量之源——全心全意为人民服务的根本宗旨。1944年9月，在张思德追悼大会上，毛泽东作《为人民服务》的演讲，使为人民服务成为我党我军及一切革命同志的道德规范和行为准则。1945年，毛泽东在党的七大上深刻阐述了为人民服务的科学内涵：全心全意为人民服务，一刻也不能脱离群众；一切从人民的利益出发，而不是从个人或集团的利益出发；向人民负责和向党的领导机关负责的一致性；这些就是我们的出发点。全心全意为人民服务作为党的根本宗旨写进党章。美国友人斯特朗在延安与中共领导人的谈话中，“最常听到的词汇是‘人民’……口号是‘到人民中间去’‘向人民

学习’。它们的含义似乎比口号要深入得多，似乎是表达了一种最根本的爱和最终的信念”。

在这里我感受到了中国共产党人成就伟业的不竭动力——自力更生、艰苦奋斗的创业精神。1940年后，陕甘宁边区被国民党数十万大军层层封锁围困，一粒粮、一尺布都不准进入边区。面临没有补给的艰难境地，中国共产党凭借自力更生、艰苦奋斗的精神战胜了困难，赢得了胜利。三五九旅将士“背枪上战场，荷锄斗田庄”，把南泥湾变成了陕北的好江南。延安时期，边区各级政府工作人员不发薪俸，实行津贴制度，收入不超过普通工人工资的水平，但在工作中却勇做模范先锋。正是凭借艰苦奋斗的作风，中国共产党战胜了无数困难，赢得了群众赞誉，使陕甘宁边区成为模范的抗日根据地。

70年来，在中国共产党的领导下，祖国已经发生了翻天覆地的变化，但在延安这片热土上孕育和形成的延安精神，过去、现在、未来都是我们战胜困难、取得胜利的重要法宝和不竭力量。

在延安的日子转眼即逝。回到家，6岁的女儿迫不及待地问：“延安在哪里？妈妈什么时候带我去延安？”我会再去延安，带着女儿一起，登登宝塔山、看看南泥湾，让延安精神薪火相传。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）

初心延安（组诗）

◎ 王红闯

梁家河的初心

八月桂花遍地开，
梁家河村好教材。
书记七年知青路，
酸甜苦辣难忘怀。
彷徨迷茫小山村，
父冤心痛路何在？
厚道朴实老区人，
送饭缝衣亲人待。
北京后生泪擦干，
矢志扎根撸袖来。
多种经营改生活，
打坝淤地良田开。
饮水思源打水井，
沼气一通乐开怀。
窑洞灯光彻夜亮，
土炕孕育初心来。
坚定信念富人民，
复兴使命双桨摆。
小山村里大学问，
鱼水情深心中埋。
责任担当铭记心，
静心答卷初心在！

枣园的灯光

秋高气爽蔚蓝天，
信步崇敬瞻枣园。
田园风光草茂盛，
幸福渠绕水潺潺。
半山庭院主席居，
窑洞灯光夜不眠。
重庆谈判决策定，
开荒垦田大生产。
牛羊满圈忙纺线，
丰衣足食渡难关。
小小枣园乾坤定，
光芒思想引航帆。
普通战士炭窑眠，
韶山男儿泪沾衫。
为民服务宗旨记，
死于鸿毛重泰山！
抚今追昔泪满面，
思想洗礼心震撼。
枣园灯光心中照，
追梦奔跑勇向前！

（作者单位：河南省测绘地理信息局）

红色宝塔山

八月时节赴延安，
葱茏翠绿弥双眼。
逶迤山川穿越过，
红色宝塔映眼帘。
宝塔矗立入云间，
精神召唤聚青年。
摘星楼上烽火连，
散遍神州星火燃。
主席运筹帐中眠，
日寇胆破魂飞散。
波澜壮阔十三年，
延安精神代代传，
不忘初心担使命，
家富国强把梦圆！



全省测绘大比武 竞技男儿箭如飞

随着“嘟——”的一声哨响，参赛选手如离弦之箭冲出，扛着十几斤重的测量仪器，在楼宇、草坪、道路等点位之间穿梭……8月26日至30日，在第六届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛河南赛区选拔赛现场，来自全省自然资源系统的31支测绘队伍62名选手同台切磋技艺，展现自我、争夺荣誉。本期《图说测绘》栏目用镜头向您展示选手们的比赛风采。☑（本刊记者 陈庆贺 / 文、图）



● 严谨执裁



● 等待观测



● 争分夺秒



● 挥汗如雨



● 全神贯注



● 健步如飞



● 秋毫不差



● 指挥若定

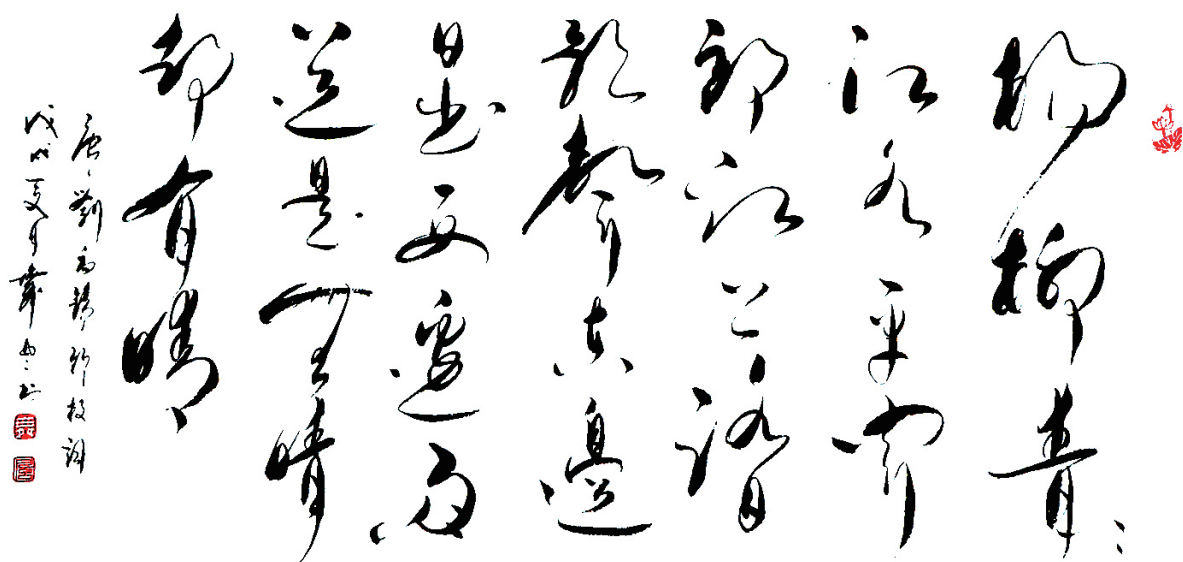
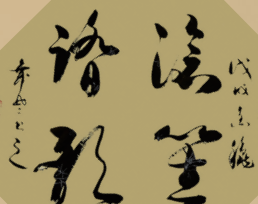


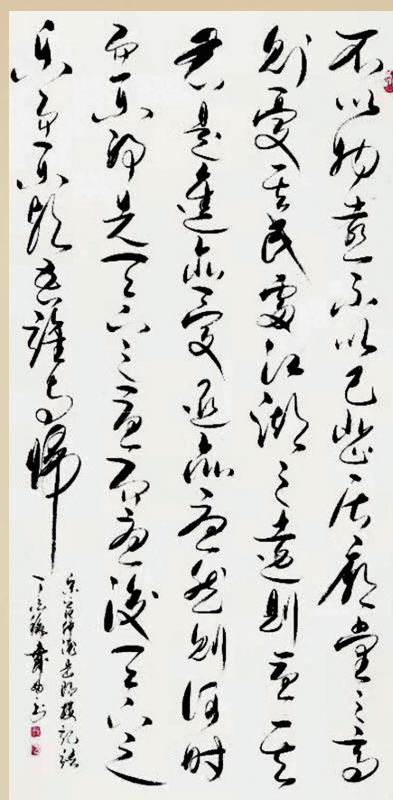
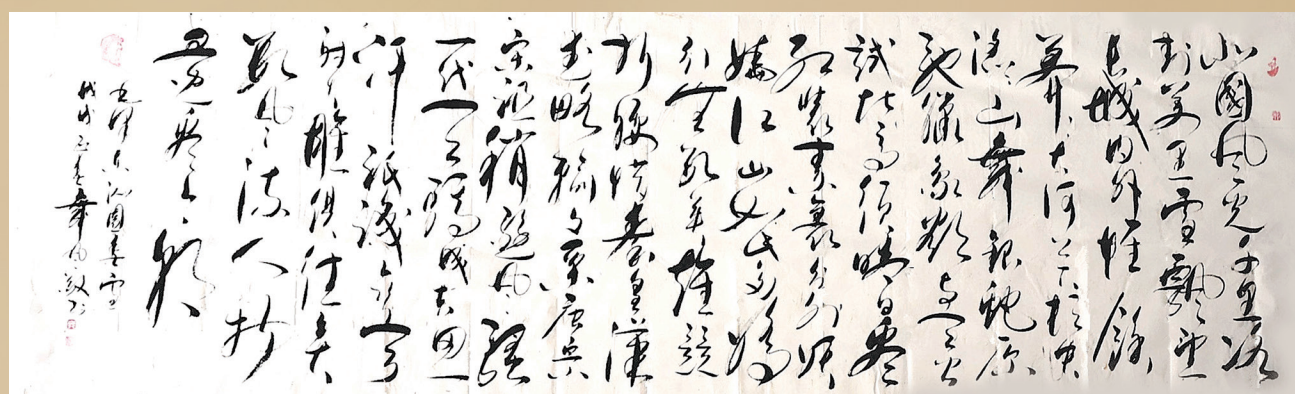
● 精准设站

张东升书法作品欣赏



张东升，笔名舞风，自 1978 年起从事地质勘探工作，长年野外生活，得山水清气，形成朴实、奔放、豁达、洒脱之个性。以真性情结交挚友，自儒家至善而明德，从佛家清静而开悟，以道家思辨而求道。从民族优秀传统文化的真、善、美中，汲取书法之精、气、神。其书法师古而不泥古，读帖而不摹帖；择古今书帖、书者优而师之，道法自然。其书法亦如其人，淡泊而又洒脱，奔放而不失法度，和而不同，违而不犯，以“研”和“悟”之精神，从优秀传统文化中寻求书法艺术与哲学的统一，彰显真性情。张东升自幼沐儒风，对民族传统文化情有独钟，他有一首诗：“惊闻阴霾阵阵涌，欲化飞龙荡苍穹。还我长天一片蓝，只盼春雷第一声。”表达出了他对思想、文化、艺术、意识形态等方面乱象的担当精神。他处世淡泊，虽不逐名利，但勤奋笔耕，其书作广为佛家、俗家、国外友人、侨胞索求与收藏。





《资源导刊·信息化测绘》

理事会成员名单

理事长单位

河南省自然资源厅
河南省测绘地理信息局

副理事长单位

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

理事单位

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

灵宝市土地与矿产勘查测绘中心
河南蓝通实业有限公司
河南省时代测绘技术有限公司
河南东网信息技术有限公司
安阳市房产测绘中心
安阳市国土资源调查规划与测绘院
汝州市测绘地理信息局
河南广盛信息科技有限公司
郑州天迈科技股份有限公司
河南信大测绘科技有限公司
黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局
郑州市规划勘测设计研究院
新郑市新房测绘队
河南建岩信息工程有限公司
河南中豫勘测规划技术有限公司
郑州市交通规划勘察设计研究院
河南中联勘测技术有限公司
郑州超图地理信息技术有限公司
河南省瑞兴工程咨询有限公司
河南省启沃土地咨询有限公司
河南数字城市科技有限公司
郑州经开规划勘测有限公司
河南建正勘测规划设计有限公司
河南省国源工程咨询有限公司

郑州众益信息科技有限公司
河南省恒信工程技术服务有限公司
河南中信测绘地理信息有限公司
中建国信勘测规划有限公司
郑州市水利建筑勘测设计院
郑州市郑房测绘队
河南省水利勘测设计研究有限公司
郑州华程测绘有限公司
开封市金源测绘有限公司
北京航天宏图信息技术股份有限公司
河南省中纬测绘规划信息工程有限公司
中铁七局集团郑州工程有限公司
河南三维勘测设计有限公司
河南八度土地规划设计有限公司
河南中徕测绘服务有限公司
河南天宇伟业测量仪器有限公司
河南德瑞普测绘仪器有限公司
中电云科信息技术有限公司
河南省地质科学研究所
河南天腾测绘科技有限公司

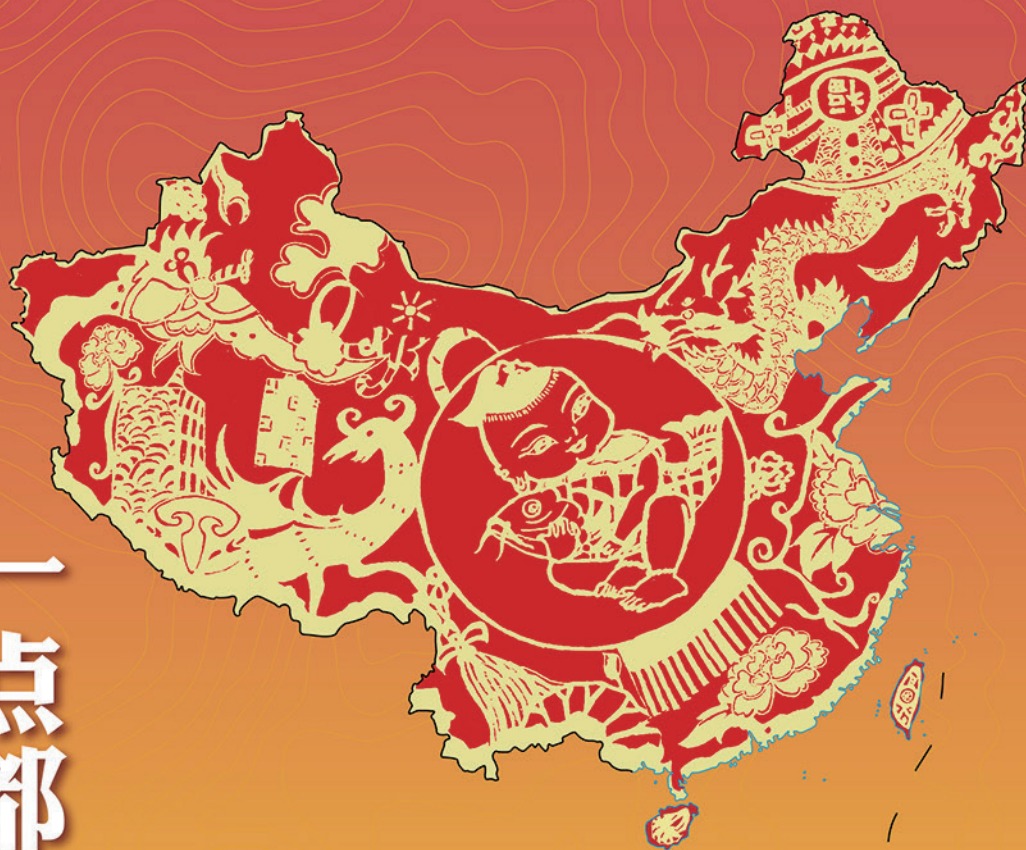


中华人民共和国成立70周年
The 70th Anniversary of the Founding of
The People's Republic of China



规范使用地图 一点都不能错

2019 国家版图意识宣传周
测绘法宣传日暨



创意来自全国少儿手绘地图大赛获奖作品《中国版图》作者刘昭珂



审图号：GS(2019)4341号

自然资源部宣传教育中心



TITENG™ 天腾
测绘·航空

低空遥感测量系统

大气环境监测系统

管路管线巡检系统

精准农业遥感系统

森林防火预警系统

视频跟踪巡检系统

地质灾害评估系统

智慧河长信息系统

应急指挥决策系统

三维倾斜摄影系统



无人机系统 Angel UAV HB-2500

大气环境监测系统

轻便型

6.9kg ~ 8.9kg

长航时

单架次：120min

多载荷

置于机舱内 / 支持小雨雪天作业

多用途

适用于众多领域应用



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

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

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

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

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

无人机低空遥感系统解决方案开发商与服务商

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

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

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

客服电话: 400-670-8128
(Service hotline)

