

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

2021

第 1 期

总第392期

 **思拓力** product is 1 power
以产品为第1竞争力

蹄疾步稳扎实干 勇毅笃行创新篇

——2020年河南省测绘地理信息局重点工作回顾

王俊: 行远不改初心志

思拓力惯导RTK

—— 全面支持 北斗三号 ——

惯导倾斜测量 | 双引擎多星多频 | 集成组合天线 | 全球通电台



微信公众号



抖音企业号



S3A

S3II

S3II SE

S5II

S6II/S6IIA

ISSN 1674-053X
9 771674 053074
下半月 定价: 10元



扫码关注微信



全面支持
北斗三号



惯导倾斜
扛杆即测



组合天线
抗干扰力强



电台出众
真正全球通



测量软件
兼容性强



电量够劲
续航放心

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

省纪委监委驻厅纪检监察组督导 考核省测绘地理信息局以案促改工作

本刊讯 1月15日，河南省纪委监委驻河南省自然资源厅纪检监察组2020年度以案促改工作督导考核小组到河南省测绘地理信息局督导考核以案促改工作。驻厅纪检监察组副组长魏艳萍，河南省自然资源厅六家综合监督单位机关纪委书记参加督导考核。河南省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨参加活动并汇报工作。

魏艳萍要求，要善于通过专项治理整治实现标本兼治的效果，要善于发现腐败背后的政治问题、经济问题和风险隐患，有针对性地开展专项治理工作。要实事求是，精准施策，逢案必改、因案制宜，既让党员干部受到教育，让廉政风险得到遏制，又要保护犯错误党员的工作积极性，产生正能量。希望省测绘地理信息局充分发挥主观能动性，在今后的以案促改工作中，立足新起点，创造新经验，共同为一体推进“三不”的伟大实践贡献河南自然资源系统的智慧。

何晨从高度重视，周密部署，抓牢主体责任；主动作为，多措并举，扎实推进工作；精心组织，运用典型，强化警示教育；开拓思路，创新举措，增强工作实效；完善制度，强化监督，明确执纪问责五个方面，对河南省测绘地理信息局2020年以案促改工作进行了

汇报。何晨表示，省测绘地理信息局党委以以案促改工作为切入口，持续压实责任、夯实基础、聚焦重点，确保以案促改工作落到实处，纵深推进全面从严治党。下一步，省测绘地理信息局将根据省纪委监委的部署要求，在省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组的监督指导下，把检查考核与整改落实、发现问题与解决问题贯通起来，把“严”的主基调长期坚持下去，继续加大推进力度，进一步在深化巩固、提质增效上下功夫，在建章立制上下功夫，在落实防控措施上下功夫，一体推进“三不”，以以案促改工作的新成效，推动省测绘地理信息局健康稳定发展。

督导考核小组认真查阅了有关资料，逐项进行对照检查，开展了问卷调查并进行个别谈话，最终进行了评价打分。督导考核小组对省测绘地理信息局以案促改工作给予充分肯定，认为局党委高度重视，推动有力，实现了责任落实全覆盖、压力传导不递减；全局各级党组织始终坚持问题导向，着眼标本兼治，把以案促改工作作为净化政治生态、强化廉政建设、教育和保护党员干部的重要抓手，多措并举、统筹兼顾，带领和组织全体党员干部扎实推进以案促改，取得了实际成效。☑（任远 / 文、图）



砥砺前行勇前行

◎ 河南省测绘地理信息局党委书记、局长 刘学军

银鼠辞岁千家瑞，金牛迎春万象新。2020年，是极不平凡的一年。这一年，河南省测绘地理信息局在自然资源厅的坚强领导下，认真落实省委省政府重大决策部署和各项要求，紧紧围绕全省中心工作，不忘初心，牢记使命，履职尽责，勇于创新，地理信息资源进一步丰富，支撑自然资源管理、服务生态文明建设迈出坚实步伐，支撑各行业需求、服务经济社会发展取得显著成效。面对突如其来的新冠肺炎疫情，测绘人加班加点，忘我工作，克服种种困难，制作各类疫情防控图；面对复工复产，不畏艰险，无条件投入各项工程和项目建设中，与时间赛跑，抢回因疫情耽误的工期，创造了一个个令人赞叹的业绩。

这一年，我们强基固本，资源建设迈上新台阶。谋划“十四五”，组织编制《河南省基础测绘“十四五”专项规划》《河南省测绘地理信息产业发展规划（2020—2025）》。强化遥感影像统筹，组建专业服务团队，实现了2米级镶嵌影像每季度覆盖全省一次，亚米级镶嵌影像半年覆盖全省一次。不断拓展北斗应用领域，研发北斗卫星自动化监测系统，服务地质灾害实时预警，与洛阳一拖合作创新“北斗+农业”，与郑大一附院联合研发“北斗+5G”120救护车应急管理系统。编制超大幅面黄河、淮河、海河、长江四大流域防洪图，为相关部门防洪决策提供服务。

这一年，我们保护黄河，彰显了测绘新担当。紧紧抓住黄河流域生态保护和高质量发展这一重大战略机遇，研发了黄河流域生态保护和高质量发展应用系统，构建沿黄自然资源三维立体“一张图”。利用航空航天遥感影像、地理国情监测数据，排查出疑似问题图斑60937个，总面积23.27万亩，为省自然资源厅开展“一河两路”两侧自然资源违法违规问题专项整治、全面加强黄河沿岸生态保护提供了技术支撑。编制了黄河湿地自然保护、黄河滩区国土空间综合治理、黄河流域生态保护和高质量发展规划系列底图，服务黄河重大战略规划决策。

这一年，我们聚焦“两统一”，技术支撑开创新局面。牢牢把握自然资源“两统一”职责履行的技术支撑定位，提升测绘地理信息服务保障水平，初步建成国土空间基础信息平台 and 国土空间规划“一张图”实施监督系统，积极参与自然资源分类标准建立和调查监测，开展河南黄河湿地国家级自然保护区、郑州黄河国家地质公园、黄河故道国家森林公园等自然保护地的统一确权登记，动态监测河南省矿山开采变化，提取18个省辖市采矿变化图斑7372个，建立矿区实景三维模型，为保护和利用矿产资源等提供数据支撑。

这一年，我们服务大局，测绘保障开辟新境界。围绕党中央与河南省中心工作，充分发挥基础性公益性保障职能，编制河南省及所辖18个省辖市防治新冠肺炎医疗机构分布图20余幅，基于“天地图·河南”，开发了河南省新冠肺炎疫情专题地图信息系统；紧急支援河南版“小汤山”医院建设。利用卫星遥感助力农业保险评价服务，对4.5万条承保数据清单开展数据图斑处理。创新使用“倾斜摄影测量+实景三维”技术，形成农村实景三维模型等成果数据，为实现自然资源确权三维管理提供基础数据支撑。

奋斗的画笔，挥洒出梦想的华彩。2021年是“十四五”的开局之年，是中国共产党成立100周年、实现“两个一百年”奋斗目标的历史交汇期，测绘地理信息事业面临新的发展机遇。面对新的“三定方案”和地理信息事业发展战略加快实施的关键阶段，唯改革者进，唯创新者强，唯改革创新者胜。

让我们乘着改革发展的和煦春风，弘扬吃苦耐劳、一往无前的“测绘精神”，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，加强科学谋划，深化改革创新，凝心聚力，全面推进河南省测绘地理信息局治理体系和治理能力现代化建设；让我们用独有的眼光、激情和智慧，去努力奋斗、顽强拼搏，勇做实现中华民族伟大复兴的“追梦人”，努力开创河南省测绘地理信息事业发展新局面，以优异的成绩向党的百年华诞献礼。



资源导刊 信息化测绘

2021年 下半月 第1期 总第392期

测绘资讯·政策解读

文化传播·技术交流

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

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

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

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

投稿邮箱：xxhch2015@163.com

QQ 通联群：185394654

顾问

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

编委会

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

声明

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

社长：刘立新
执行总编：毛忠民
副社长：程寰
社长助理：左金安
副总编：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
本期责编：王敏
文字编辑：王敏 关寒冰
陈庆贺
论文编辑：李国清
美术编辑：赵婧
发行：丁翔

弘扬测绘正能量的宣传阵地
打造行业主流声音传播平台
孕育测绘工程师的理想摇篮

网站合作单位



目录

CONTENTS

卷首语

- 1 砥砺前行勇前行

国内要闻

- 4 注册测绘师拟调出《国家职业资格目录》 等9则

时政传递

- 6 《地理信息公共服务平台管理办法》印发
我国新型地图审查能力持续增强
7 省测绘地理信息局纵深推进全面从严治党

政策解读

- 8 立足公共服务 推动开放共享
——《地理信息公共服务平台管理办法》解读

特别关注

- 10 蹄疾步稳扎实干 勇毅笃行创新篇
——2020年河南省测绘地理信息局重点工作回顾

测绘广角

- 16 数字台前地理空间框架建设项目通过验收
《2021河南两会用图》助力代表委员献计献策
17 智慧济源时空大数据平台建设国家试点项目稳步推进
河南省首个县级“十四五”基础测绘规划通过评审

经天纬地

- 18 王俊：行远不改初心志

行业前沿

- 21 “测绘+”点亮生态“智治”

学术交流

- 25 空间信息产业助推内河航运复兴及黄河治理应用的思考

技术应用

- 30 平面点位误差曲线及其性质
34 TEQC在基准站观测数据处理及批处理中的应用
37 基于OFDR技术的基坑自动化变形监测系统设计

地信法制

- 39 刑事处罚敲响无人机“黑飞”警钟

地图故事

- 40 《太华全图》：“五岳”高度之冠图

文苑撷英

- 42 《六然训》里道道多
43 倾听之乐
44 神秘的石梯
45 辞旧迎新庆元旦

艺术欣赏

- 46 张祥龙书画作品欣赏

理事单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

封面

思拓力惯导RTK 思拓力 / 供图

关注

注册测绘师拟调出
《国家职业资格目录》

1月12日,人力资源和社会保障部发布关于对《国家职业资格目录(专业技术人员职业资格)》进行公示的公告,拟对2017年公布的《国家职业资格目录》专业技术人员职业资格部分进行调整。调整后,拟列入专业技术人员职业资格58项,其中,准入类31项,水平评价类27项。其中,根据附件内容《国家职业资格目录(专业技术人员职业资格)》显示:注册测绘师拟调出《国家职业资格目录》。

此外,原“注册城乡规划师”更名为“国土空间规划师”,其资格类别由准入类变更为水平评价类,其实施单位也由原来的自然资源部、人力资源和社会保障部和相关行业协会,调减为自然资源部和相关行业协会,其设定依据由城乡规划法和《注册城乡规划师职业资格制度规定》,调减为仅依据城乡规划法。

民用无人机驾驶员执照考试管理改革启动

近日,中国民用航空局飞行标准司颁布《民用无人机驾驶员执照考试管理服务提供方制度试点实施办法(试行)》。3家试点单位在民航局飞行标准司督导下,成立了民用无人机驾驶员执照考试管理服务提供方委员会,依据标准遴选和管理训练机构,开展考试服务工作。

据了解,自2013年11月18日中国民用航空局飞行标准司发布民用无人机驾驶员管理规定以来,已有8万余人次考取了民用无人机驾驶员执照。为进一步推动民用无人机产业发展,民航局推进的此次改革增加了民用无人机驾驶员执照考试资源供给,优化考试服务质量,能充分调动社会化管理资源。这是中国民用航空局落实国务院“放管服”改革相关要求,进一步深化民用无人机驾驶员执照管理模式改革的举措。

自然资源部重点实验室开始申报

近日,自然资源部办公厅发出通知,组织开展自然资源部重点实验室新建工作。

通知明确,要重点在国土空间生态保护修复、国土空间规划、自然资源调查监测、极地深海探测、地质灾害预报预警等应用基础研究和前沿技术研究,以及大数据、人工智能等新兴技术在自然资源管理中的

应用等急需、空白、交叉研究领域,布局建设一批部重点实验室。重点实验室依托单位应为自然资源系统具有科技创新优势的法人单位,以及签有共建协议的高校,同时,应具备创新优势,能够落实重点实验室运行发展相应的保障条件。与相关科研院所、高校、企事业单位联合申报的,原则上应由部和各省(区、市)自然资源主管部门所属单位牵头,共建单位原则上不超过三家。

各有关单位按照《自然资源部科技创新平台管理办法(试行)》有关要求,组织编制建设方案。主管单位对建设方案审核并组织专家论证,提出论证意见,出具推荐函。

CAGIS团体标准《无人机遥感数据编目》发布

2020年12月31日,经中国地理信息产业协会(CAGIS)审查批准,CAGIS团体标准《无人机遥感数据编目》(以下简称“标准”)发布,将于2021年2月1日正式实施。标准于2020年12月15日通过审查委员会专家审查,专家一致认为“标准内容完整、表达清晰、格式规范、实用性和可操作性强”。

标准规定了无人机遥感数据的编目对象、内容、方法,无人机遥感数据元数据内容,无人机遥感数据命名,制定了无人机遥感数据的编目流程,适用于可见光、红外、多光谱、高光谱、激光雷达、合成孔径雷达和倾斜摄影、视频载荷无人机遥感数据的获取、存储、处理、分发、共享和应用等过程中的数据编目。

标准的发布将为无人机遥感数据作为数据生产要素更好流通奠定基础,进一步推动无人机遥感行业数据的分发和共享。



科技

遥感三十三号卫星发射成功

2020年12月27日23时44分，我国在酒泉卫星发射中心用长征四号丙运载火箭，成功将遥感三十三号卫星和搭载的1颗微纳技术试验卫星送入预定轨道，发射获得圆满成功。至此，2020中国航天任务和长征系列运载火箭“十三五”发射任务圆满收官。

遥感三十三号卫星、微纳技术试验卫星均由中国航天科技集团八院抓总研制，主要用于科学试验、国土资源普查、农产品估产及防灾减灾等领域。执行此次任务的长征四号丙运载火箭具备发射多种类型、不同轨道要求卫星的能力，可实施一箭单星或多星发射，其700公里高度太阳同步圆轨道运载能力为3吨。这次任务是长征系列运载火箭的第357次飞行。

我国科学家成功构建天地一体化量子通信网络

近日，中国科研团队在量子保密通信“京沪干线”与“墨子号”量子卫星成功对接的基础上，构建了世界上首个集成700多条地面光纤量子密钥分发（QKD）链路和两个卫星对地自由空间高速QKD链路的广域量子通信网络，实现了星地一体化的大范围、多用户量子密钥分发。

据悉，量子保密通信京沪干线总长超过2000公里，覆盖四省三市共32个节点，包括北京、济南、合肥和上海4个量子城域网，通过两个卫星地面站与“墨子号”相连，密钥分发量可以支持1.2万以上用户同时使用，目前已接入金融、电力、政务等行业的150多家用户。

这项研究成果表明，我国科研人员通过构建天地一体化广域量子保密通信网络的雏形，为未来实现覆盖全球的量子保密通信网络奠定了科学与技术基础。

高德地图上线“新冠疫苗接种点地图”

1月9日，高德地图上线“新冠疫苗接种点地图”，提供新冠疫苗接种点查询、导航等服务。用户打开高德地图，搜索“新冠疫苗”“新冠疫苗接种点”即可进入“新冠疫苗接种点地图”，并使用相关服务。

“新冠疫苗接种点地图”综合全国各地卫生健康委员会等政府单位发布的官方信息，截至1月9日12时，已覆盖29座城市的630多个接种点。覆盖接种点还将根据最新信息，持续动态更新。

除位置、联系电话、接种时间和接种人群等基础信息外，“新冠疫苗接种点地图”还提供了接种须知，包括接种前中后的实用信息及各类注意事项。目前，新冠疫苗接种主要针对重点人群和高危人群，用户通过“新冠疫苗接种点地图”可查询疫苗接种条件及相关科普信息。

数字

4项

近日，国家标准化管理委员会发布2020年第28号公告，批准发布了《GNSS接收机数据自主交换格式》等4项北斗领域国家标准，涵盖了数据格式、地图应用、地基增强系统、原子钟等领域。

继2020年第26号公告发布19项标准以来，近期两次公告共发布北斗国家标准23项，标志着北斗国家标准制定工作取得重大阶段性成果，将为北斗三号系统应用推广和产业化发展提供更好的规范和保障。

后续，北斗标委会将持续推进北斗国家标准的立项申报和组织制定工作，秉承“中国的北斗、世界的北斗、一流的北斗”发展理念，通过标准更好地为北斗应用产品设计生产、测试认证、数据共享等工作提供基础保障，助力北斗迈入产业化发展新时代。

21.6亿

资源三号卫星作为我国第一颗民用高分辨率光学传输型立体测图卫星，自2012年1月9日成功发射以来，已在太空稳定运行3000多天，绕地球运行4.9万余圈，完成301万景成像任务，累计获取7900万平方公里影像，为国家省下了21.6亿元的影像购买经费，间接效益约上百亿元。

资源三号卫星的主要任务是长期、连续、稳定、快速获取覆盖全国的高分辨率立体影像和多光谱影像，为国土资源调查与监测、防灾减灾、农林水利、生态环境、城市规划与建设、交通、国家重大工程等领域提供服务。该卫星解决了以往航空摄影受天气因素影响的难题，利用回访功能避开受天气因素影响的地方选择其他拍摄地方，可直接生成一个可量测的实体模型，大幅度削减了野外实地测量工作量，数据采集准确度更高，同时也实现了影像加工和整理的全数字化。

《地理信息公共服务平台管理办法》印发

○ 王 瑜

近日，自然资源部办公厅印发《地理信息公共服务平台管理办法》（以下简称《办法》），旨在加强地理信息公共服务平台管理，推动地理信息资源开放共享，提升地理信息公共服务能力和水平。

《办法》规定，地理信息公共服务平台是县级以上自然资源主管部门向社会提供各类在线地理信息公共服务、推动地理信息数据开放共享的政府网站。平台由国家级节点、省级（兵团）节点、市县级节点组成。平台管理坚持全国统筹、分级负责、共建共享、协同服务、安全可控的原则。

地理信息公共服务平台建设内容包括在线服务数据集、在线服务软件、运行支撑环境等。平台实行一体化建设模式，各级节点充分共享有关数据和软件系统。省级自然资源主管部门可根据本地区实际，规定省级（兵团）节点、市县级节点的具体分工和建设内容，上下联动，集约整合，避免重复建设。

《办法》要求，各地充分利用基础测绘、自然资源

调查监测、相关测绘地理信息重大工程或者通过政府采购等方式获取的地理信息数据资源，每年至少更新一次本行政区域范围内的在线服务数据集。鼓励各地建立地理信息要素变化快速发现机制，丰富数据来源，及时在线联动更新关键重要信息，不断提升地理信息数据的实效性和准确性。

平台以部署在互联网上的门户网站向社会提供地理信息公共服务，其中，天地图网站为总门户。有条件的地方可以开发移动客户端、小程序等，实现“一源多终端”服务集成，便于用户使用。

根据《办法》，自然资源主管部门门户网站应设置地理信息公共服务平台本级节点入口链接，便于公民、法人和其他组织获取地理信息及服务。鼓励各地建立健全自然资源领域以外的专题地理信息数据资源共享协调机制，依托地理信息公共服务平台整合或发布在线专题地理信息服务。（本文摘编自《中国自然资源报》2021年1月15日第1版）

我国新型地图审查能力持续增强

○ 孙安然 沙玛建峰 陈会仙 梁宇

地图是国家版图的重要表现形式。“十三五”以来，自然资源部地图技术审查中心（以下简称“审图中心”）全力做好地图审查工作，特别加大对三维地图、实景地图、智能汽车基础地图等新型地图的安全防控和监控力度，为保障我国地理信息安全、服务经济社会发展提供了坚实保障。

一是部署开展新型地图产品情况摸排工作，着重对高级辅助驾驶地图、车机版 App 地图产品、导航定位精度更高的新版手机端地图等新型地图进行情况摸排，并深入研究三维地图、实景地图等，进一步充实了相关数据资料，为下一步审图工作奠定了基础。

二是制定了《公开三维地图审查要求》《实景地图审查要求》和《智能汽车基础地图审查技术规程（征

求意见稿）》。随着《测绘地理信息管理工作国家秘密范围的规定》的发布，新型地图的审查要求也随之调整，为进一步规范新型地图应用提供了依据。

三是严格审查，不断加大新型地图安全防控和监控力度。修订了《智能汽车基础地图审查技术规程（征求意见稿）》，审核了44个相关地图产品，包括高德、四维图新、百度等5家公司地图产品，为智能汽车基础地图的数据表达要求、标准的统一夯实了基础；着重审查三维地图和实景地图，尤其注重涉及国家主权和安全（涉密）内容的审查。自2016年以来，审图中心共审查近1000件含有三维模型的导航地图和互联网地图，以及67件城市实景地图，有力保障了国家主权、安全和利益。

（本文摘编自《中国自然资源报》2021年1月5日第1版）

省测绘地理信息局纵深推进全面从严治党

◎ 杜啸宇 任远

1月13日，河南省测绘地理信息局党委召开专题会议，回顾总结2020年全面从严治党工作，分析当前形势任务，就驰而不息推进全面从严治党向纵深发展做出安排。河南省自然资源厅党组成员、省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组组长李海现到会指导，省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝主持会议。省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组副组长陈建国，省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨，局党委委员、副局长毛忠民，局领导黄松涛等参加会议。

李海现介绍了驻厅纪检监察组2020年主要工作，对河南省测绘地理信息局全面从严治党工作予以肯定，要求进一步对照《党委（党组）落实全面从严治党主体责任规定》中的责任内容，对标对表，坚决做到“两个维护”，坚决贯彻执行党中央决策部署以及上级党组织决定，加强党的全面领导。要把党的政治建设摆在首位，抓好党的思想建设，贯彻新时代党的组织路线，持之以恒抓好党的作风建设；要加强党的纪律建设，落实制度治党、依规治党要求，落实党风廉政建设主体责任，形成全面从严治党整体合力，切实解决影响全面从严治党的突出问题，深入推进反腐败斗争，一体推进不敢腐、不能腐、不想腐。

李海现强调，党委书记应当履行本单位全面从严治党第一责任人职责；党委领导班子其他成员要根据工作分工对职责范围内的全面从严治党工作负重要领导责任，按照“一岗双责”要求，做好“领导、检查、督促、教育、管理、监督”。

刘济宝回顾总结了2020年河南省测绘地理信息局全面从严治党工作：一是强化政治引领，不断增强“两个维护”的自觉性坚定性；二是压紧压实管党治党政治责任，推动全面从严治党向纵深发展；三是践行新时代党的组织路线，为高质量发展提供政治保证；四是持之以恒正风肃纪，党风政风持续向好；五是不断强化执纪监督，着力构建风清气正的政治生态。同时，工作中尚存在不足：理论武装有差距；压力传导有差距；队伍建设有差距；开拓创新意识还需增强。

刘济宝对当前形势、任务进行了分析研判，并对

下一步全面从严治党工作做出部署。要按照驻厅纪检监察组推进全面从严治党的要求，进一步扛牢全面从严治党主体责任，落实“一岗双责”，强化理论武装，持续传导压力，加强教育引导，打造过硬队伍，以更加务实有效的举措，健全对党员干部的正向激励和约束，全力推进全面从严治党向纵深发展。

随后，省测绘地理信息局及时传达本次会议精神，为落实驻厅纪检监察组工作要求、持续完善省局全面从严治党工作进一步指明了方向。

会议不遮不掩地通报了河南省测绘地理信息局全面从严治党工作中的问题和不足，并提出整改要求：要细化整改措施，建立整改台账，明确整改责任和时限，实行销号整改，确保问题逐一整改到位。全局各级党组织，要切实扛起全面从严治党政治责任，充分发挥基层党组织的战斗堡垒作用和共产党员的先锋模范作用，全面落实从严治党要求；要充分发挥党建工作目标责任书的作用，不能一签了之、束之高阁，要时常进行对照检查，形成人人肩上有担子、个个身上有压力的良好局面，以党建高质量引领和推动测绘地理信息事业发展高质量。

会议还组织学习了《党委（党组）落实全面从严治党主体责任规定》《河南省测绘地理信息局纪委与局直属单位党委（支部）全面从严治党工作专题研究制度》，并现场对参会人员进行了党务知识测试，根据测试情况，组织大家“带着问题学”，取得了良好的学习效果。□（作者单位：河南省测绘地理信息局）



立足公共服务 推动开放共享

——《地理信息公共服务平台管理办法》解读



◎ 王 瑜

近日，自然资源部办公厅印发《地理信息公共服务平台管理办法》（以下简称《办法》）。自然资源部地理信息管理司有关负责人对《办法》有关内容进行了解读。

● 总结十年实践，促进平台可持续发展

据了解，地理信息公共服务平台（以下简称平台）自2010年上线以来，已建成了1个国家级节点、31个省级节点、300余个市县级节点。截至目前，平台总门户网站地图访问日均约5亿次，已有注册用户12万余个，支撑各类应用系统7万余个，发布各类地理信息资源目录信息570多万条，在助力政府管理、支撑企业发展、改善人民生活 and 促进地理信息产业发展方面发挥了重要作用。

“可以说，平台的推出，解决了基础地理信息资源开发利用难度大、成本高、周期长、更新难等困扰用户的问题，提高了基础地理信息资源开发利用效率，促进了地理信息数据的开放共享。平台发布的地图清晰、准确地表达了我国对南海诸岛、藏南地区、钓鱼岛等区域的领土主张，起到了宣示我国领土主张、捍卫国家主权的作用。”部地理信息管理司有关负责人说。

该负责人表示，该《办法》的出台主要基于三方面考虑。

一是落实法律法规规定的需要。《测绘法》和《地图管理条例》均明确规定：县级以上人民政府测绘地理信息主管部门应当及时获取、处理、更新基础地理信息数据，通过地理信息公共服务平台向社会提供地理信息公共服务，实现地理信息数据开放共享。这表明，建设平台是县级以上自然资源主管部门的法定职责。

《测绘成果管理条例》规定：县级以上人民政府测绘

行政主管部门应当推进公众版测绘成果的加工和编制工作，促进测绘成果的社会化应用。在实际工作中，平台发布的数据大多是公众版测绘成果，有效推动了基础地理信息的社会化应用。因此，有必要通过制定《办法》，细化法律法规规定，规范平台建设、数据更新、运行维护、应用推广等活动，确保其长期、稳定、高效运行。

二是厘清定位、统一思想认识的需要。10年来，平台发展定位、运行模式、技术路线等几经变化，加之机构改革、人员变动，导致有些地方对平台认识不统一、定位不准确。与百度地图、高德地图等商业网站不同，“天地图”提供的是公益性、基础性的地理信息公共服务。因此，有必要通过制定《办法》，进一步统一思想，明确平台发展定位、建设模式和运行机制，突出公共服务定位和一体化建设模式，强调平台专门集中向社会公开基础地理信息和自然资源领域专题地理信息的政府网站职责，推动地理信息数据的开放共享。

三是确保平台稳定运行的需要。目前，平台运行总体稳定，但有些节点数据更新缓慢，甚至个别省市级节点偶尔会停止服务。同时，平台重复建设的现象仍然存在，数据更新不同步、不共享，重复发布基础底图服务，有些节点甚至存在网络安全隐患等。因此，有必要通过制定《办法》，总结近年来的工作实践，坚持系统观念，明确各级节点运行维护、联动更新要求，共享数据、软件系统和支撑环境，鼓励各地因地制宜，不搞“一刀切”。

● 整合基础地理信息，注重提供公共服务

“天地图”是平台的品牌标识，平台简称为“天

地图”。目前，天地图网站已纳入国家关键信息基础设施进行保护。“近年来，我们立足地理信息公共服务，厘清政府与市场、公共产品与市场产品的边界，大力整合基础地理信息，着重建设市场无法提供或提供成本较大的数据资源。”该负责人说。

那么，如何理顺平台各级节点间的关系，并避免重复建设呢？

该负责人介绍，近年来，自然资源部推行以“五统一”（统一标准基础服务、统一应用程序接口、统一网站域名设置、统一网站界面样式、统一用户管理）为特征的一体化建设模式，提升了节约集约水平，取得了较好成效。《办法》吸收了最新工作实践成果，明确平台实行一体化建设模式，规定各级节点应当充分共享节点间有关数据和软件系统。省级自然资源主管部门可根据本地实际，规定省级（兵团）节点、市县级节点的具体建设内容和分工，上下联动，集约整合，避免重复建设。针对市县级节点技术水平较低的现状，

《办法》鼓励市县级自然资源主管部门组织相关单位着力做好本行政区域范围在线服务数据集的加工、整合与更新工作，并依托所在地省级（兵团）节点门户网站提供在线地理信息公共服务。

需要注意的是，《办法》不再区分平台公众版、政务版、涉密版，而是明确以部署在互联网上的门户网站向社会提供地理信息公共服务。

● 推动开放共享，确保各类信息真实客观、准确安全

“利用财政资金制作或者获取的地理信息是政府信息的一种，应当执行《政府信息公开条例》相关规定。但地理信息有其特殊性，公开时进行空间可视化表达效果会更好。因此，《办法》明确平台作为自然资源主管部门政府信息公开渠道之一，负责专门集中向社会公开基础地理信息、自然资源领域可进行空间可视化表达的专题地理信息。为方便公民、法人和其他组织获取地理信息及其服务，自然资源主管部门门户网站应当设置本级节点入口链接。”该负责人说。

据介绍，随着平台的深入应用，目前支撑各类服务的压力越来越大，但作为政府的公益性平台，《办法》明确平台在线服务实行无偿使用制度。在实际使用中，有些用户大规模占用网站流量和带宽，挤占了公共服务资源，超出了公共服务的范畴。为规范此种行为，

《办法》规定，节点运维单位应当采取必要限制措施，以保障各类用户公平、合理使用平台提供的地理信息公共服务。

为确保平台发布的各类信息更加真实、客观、准确、安全，《办法》要求加强资源整合，充分利用基础测绘、自然资源调查监测等多种数据资源，每年至少更新一次本行政区域范围内的在线服务数据集，鼓励建立地理信息快速发现机制，丰富数据来源，及时在线联动更新关键、重要信息，不断提升数据时效性和准确性。同时，严格履行审查程序。《办法》要求遵守政府信息公开审查相关规定，按照“谁提供、谁负责”的原则，实行分类分级审查，不得公开法律、行政法规禁止公开的信息；发布或者更新数据涉及地图的，应当依法履行地图审核程序，确保符合国家有关安全保密和地图内容表示的规定。

● 如何贯彻实施《办法》

该负责人表示，一是解决短期内就能做成的事情，督促各地按照《办法》要求，规范平台命名，在自然资源主管部门门户网站设置本级节点入口链接，制定节点网站服务条款，明确免责情形等。二是建立健全综合评估机制，自然资源部正在组织开展2020年度省级节点的综合评估，下一步省级自然资源主管部门要抓紧建立对市县级节点的综合评估制度和指标体系，以此督促各级节点提升地理信息公共服务能力和水平。三是督促各地及有关单位制定《办法》实施细则和具体措施，形成更加完善的平台管理制度体系。☑（本文摘编自《中国自然资源报》2021年1月15日第1版）



蹄疾步稳扎实干 勇毅笃行创新篇

——2020 年河南省测绘地理信息局重点工作回顾

◎ 本刊编辑部

岁月不居，时节如流。时光的列车缓缓驶过 2020 年。这一年，是极不平凡的一年。

2020 年 8 月 19 日，河南省副省长刘玉江在河南省测绘地理信息局调研时，部署了黄河流域生态保护和高质量发展、自然资源管理“一张图”建设、耕地保护动态监测、非法矿山和违法采矿监测四项测绘地理信息服务任务，并要求进一步提升核心竞争优势、增强服务大局的能力、锻造过硬队伍，为全省测绘地理信息工作提供了遵循，指明了方向。

省领导的关心和支持，让全局广大干部职工倍感振奋，深受鼓舞。面对突如其来的新冠肺炎疫情，在河南省委、省政府和省自然资源厅的正确领导下，河南省测绘地理信息局全局干部职工凝心聚力，攻坚克难，统筹推进疫情防控和复工复产，地理信息资源进一步丰富与完善，支撑自然资源管理、服务生态文明建设迈出坚实步伐，支撑各行业需求、服务经济社会发展取得显著成效，展现了能打硬仗、敢打胜仗、越

是艰险越向前的测绘人风采。

夯实基础，资源建设迈上新台阶

2020 年，河南省测绘地理信息局不忘初心、牢记使命，坚持把基础测绘作为强基固本的工作抓紧抓实，进一步开展新型基础测绘体系建设，不断丰富地理信息资源的广度和深度，夯实事业发展之基，让测绘人在服务自然资源管理、经济社会发展时更有底气、更有信心、更有作为。

参与编制测绘规划，谋篇布局“十四五”。承担编制《河南省基础测绘“十四五”专项规划》《河南省测绘地理信息产业发展规划（2020—2025）》，以及驻马店、南阳、邓州、项城等市县级测绘地理信息“十四五”规划，其中，《邓州市“十四五”基础测绘规划》通过专家评审；主导完成《河南省建设工程联合测绘技术导则》的编制印发和宣传引导，积极推动相关管理职能的下放和转移，实现基础测绘分级管



理、分级投入，健全测绘地理信息工作机制，全面提升测绘保障能力和地理信息公共服务水平。

强化遥感影像统筹，支撑自然资源监测监管。不断加强河南省自然资源卫星应用技术中心建设，组建卫星遥感影像统筹服务团队，建立完整的卫星遥感产品体系，以及横连各厅局、纵贯各市县卫星遥感应用技术体系，以县（区）为单元，实现了2米级镶嵌影像每季度覆盖全省一次，亚米级镶嵌影像半年覆盖全省一次。研发并上线了遥感影像查询系统、遥感综合服务平台，分别在互联网和自然资源专网上线运行，为用户提供数据查询、案例介绍、影像地图调用等服务。开展遥感动态监测变化图斑提取，完成全省四季度遥感正射影像制作并切片。做好数据接收、加工与分发共享工作，常态化接收资源、高分系列卫星影像4321景（包括地理国情监测专项数据），其中2米级2156景，亚米级1683景，高光谱及SAR数据482景。坚持公益和以用为先原则，为政府相关部门免费推送遥感卫星影像等数据产品，累计为自然资源及其他行业提供原始影像3688景，正射影像4494景，镶嵌影像134万平方公里，实现了立足自然资源监测监管，辐射省内其他行业领域的统筹、共享服务目标。

拓展北斗应用领域，提升卫星导航定位服务能力。持续做好全省247个卫星导航定位基准站的运行维护，完善省级中心与分中心分级管理机制，建立健全卫星导航定位基准站的运行维护、人员保障和经费投入机制，向600多家用户单位提供稳定高效的卫星定位数据服务和高程数据信号服务，保证我省测绘基准和CGCG2000转换参数的统一。依托相关企业、科研机构，推进基于北斗卫星导航体系的终端产品开发，研发北斗卫星自动化监测系统，服务林州、驻马店、郑州等地的地质灾害实时预警；与洛阳一拖公司合作创新“北斗+农业”，与郑大一附院联合研发“北斗+5G”120救护车应急管理系统；采用厘米级定位精度的北斗平板，研发自然资源管理服务系统，实现实时定位和查询，为自然资源外业调查提供技术支撑，目前该系统已在息县、桐柏、内黄、鹿邑等地推广使用。

精心组织，扎实推进基础测绘和地理国情监测项目。组织开展1:1万基础地理信息更新任务，涉及黄河流域郑州、洛阳、新乡、开封、许昌、焦作、济源7个市域，已完成7个地市1:1万基础测绘任务的质检核查，工作总面积65312.617万平方公里，共计1:1万数字地形图2512幅，抽检图幅190幅；对1:1万



刘金山调研河南省地理信息导航产业园项目



张兴辽到省测绘地理信息局调研卫星遥感影像统筹工作

基础测绘任务首件成果进行验证性检验，为后续1:1万全面生产奠定基础。编制河南省地理国情监测实施方案、专业技术设计书，开展全省地理国情监测技术培训，稳步推进全省18个省辖市地理国情监测，监测内容增加了水面、树冠等5个方面专题要素，遥感影像清晰度相比往年有了很大提高。目前，全省2020年地理国情监测项目检查圆满完成，包含全省18个地级市，157个县（市、区），总面积16.7万平方公里。

推进天地图·河南建设与应用，增强各级节点服务合力。完成了2020年度河南省地理信息公共服务平台国、省、市的矢量、地名地址及POI、影像数据融合与更新；推进省、市平台统一标准基础服务、统一程序应用接口、统一域名、统一界面一体化建设工作；积极配合郑州、焦作等14个地市的省市互通，增强各级节点的服务合力；积极对接厅相关处室，整理、发布自然资源领域与空间位置相关的信息；完成测绘成果目录省级更新工作，协助开封、漯河自然资源主管部门开展成果目录市级子站建设工作；积极与省大数据管理局对接，申请政务云资源，完成河南省地理信息公共服务平台迁云相关工作，推动地理信息公共服务平台在线地理信息服务资源在“互联网+监管”系统建设方面的应用。



加强应急保障建设，提高应急测绘能力。国家应急测绘保障能力建设项目河南单项工程顺利通过验收，完成了短航时固定翼无人机应急测绘系统、国家应急测绘省级资源共享节点、国家应急测绘数据快速传输网络和视频会议系统建设等各项工作，应急测绘保障无人机体系初具规模，初步满足应急现场“第一张图”的快速响应需求，为我省整体应急测绘保障体系建设打下良好基础。积极对接应急相关部门，为灾情预警、隐患排查等业务提供应急测绘保障。坚持平战结合，开展应急演练，检验应急保障队伍面对突发事件的反应能力和速度，积累应急测绘实战经验，完善突发事件处置机制，形成了统一领导、反应及时、科学决策、处置有序的应急系统。编制超大幅面《河南省黄河防洪形势图》《河南省淮河流域防洪工程图》《河南省海河流域防洪图》《河南省长江流域防洪图》四大流域防洪图，为政府防洪决策提供服务；为省委、省政府及相关厅局积极制作各类保障工作用图 200 余幅。

服务黄河生态保护，彰显测绘新作为

2019 年 9 月 18 日，习近平总书记在郑州主持召开座谈会时，将黄河流域生态保护和高质量发展上升为重大国家战略，为新时代黄河保护治理工作擘画蓝图、锚定航向。河南省测绘地理信息局紧紧抓住这一重大战略机遇，发挥行业优势，为黄河流域重大生态保护修复、引黄灌溉及调蓄、沿黄生态廊道、河道和滩区安全综合提升等重大工程、项目，提供坚实的测绘地理信息数据和技术保障。

研发系统，打造沿黄区域三维立体“一张图”。河南省基础地理信息中心依托国土空间基础信息平台，

研发了黄河流域生态保护和高质量发展应用系统，基于二三维一体化的基础地理信息数据，集成三调、林业、草地、地灾、水利等基础现状及业务管理空间数据，整合社会经济类数据，构建沿黄自然资源三维立体一张图，反映沿黄真实现状，支撑黄河区域的空间规划和生态治理。

系统实现了数据统计分析、项目管理、专题应用等功能，可以为现状分析、规划落地、项目实施等业务提供数据和技术支撑。借助实景三维，可以看到小浪底大坝真实场景和地形起伏，逼真还原村庄风貌；在项目规划中，可以实景呈现规划后的场景，树、草、花、鸟等局部细节都清晰可见，使人沉浸式感受规划效果；在项目实施中，可以进行实地拆迁分析，跟踪拆迁进度，查看拆前、拆中、拆后状态，生成分析报告。系统还可通过不同时段的无人机航测，直观展现郑州、开封、新乡、洛阳、三门峡、沿黄大道等地的重点工程进度，为领导了解项目进展提供监测服务。

目前，该系统已完成集地形三维、0.8 米分辨率卫星影像、1:1 万地形图、国情普查、三调、永久基本农田、湿地资源、林地、鸟类分布、地灾、矿产等为一体的自然资源本底数据库及三维立体一张图建设，获取了沿黄大堤外扩 5 公里范围共 11000 平方公里的 0.2 米高清航空摄影，正在制作高精度数字正射影像图和数字高程模型，并准备在重点区域制作 1:2000 大比例尺地形图。

卫星遥感，助力“一河两路”违法违规问题清查整治。2020 年初，河南省大力清查整治“黄河、铁路、高速公路”（简称“一河两路”）两侧自然资源违法违规问题。河南省遥感测绘院利用航空航天遥感影像、地理国情监测数据，划定排查范围，又结合河南省建设用地审批、河南省增减挂钩、河南省农村集体土地



使用权等资料数据，提取排查范围内疑似占地建筑图斑、取土挖沙图斑，并完善相应地名属性。最终圆满完成全省“一河两路”两侧自然资源违法违规问题图斑提取工作，共涉及黄河以及37条高速公路、43条铁路的81个区域，排查总长度14113公里，排查出疑似问题图斑60937个，总面积1.551万公顷，为省自然资源厅开展专项整治、全面加强黄河沿岸生态保护提供了技术支撑。

编制底图，服务黄河重大战略规划决策。地图集是系统展现空间综合信息、认识区域环境基本特征和空间格局、服务重大战略规划决策的有力工具。河南省地图院编制了《河南黄河湿地自然保护区分布图》

《河南省黄淮海平原土地整治片区山水林田湖草生态保护修复图》等。编制的《河南省黄河滩区国土空间综合治理规划系列图》反映了黄河滩区用地现状、综合功能分区、防洪安全重大行动布局、居住安全重大行动布局、生态保护修复重大行动布局等；《黄河流域生态保护和高质量发展规划系列图》包括范围图、生态空间格局图、区域经济发展格局图、水安全保障格局图、文旅融合格局图等。还编制完成了黄河故道—豫北平原土地整治片区28714.08km²范围内32幅插图、20幅附图，黄淮平原土地整治片区33623.35km²范围内9幅插图、7幅附图，为黄河综合治理规划提供了地图可视化技术支撑。

聚焦“两统一”，技术支撑开创新局面

2020年2月，河南省自然资源厅党组书记刘金山来河南省测绘地理信息局调研时强调，测绘地理信息是推动自然资源统一监管的重要技术手段，要着力把握好职能定位和自身科技优势，履职尽责，优化提升有效供给能力，高质量服务大局。

一年来，河南省测绘地理信息局紧紧围绕省自然资源厅中心工作，牢牢把握自然资源“两统一”职责履行的技术支撑定位，强化测绘地理信息保障，提升测绘地理信息服务水平，让测绘地理信息在自然资源调查监测、国土空间规划、生态保护修复等领域，发挥越来越重要的作用。

国土空间基础信息平台 and “一张图”实施监督系统初步建成。基于国产化软硬件环境，利用微服务、云计算技术，整合自然资源现状、规划、管理及社会经济等数据，建立国土空间基础信息平台，为自然资源调查监测、监管决策和政务服务三大应用体系提供



技术支撑。基于国土空间基础信息平台，构建国土空间规划“一张图”实施监督系统，基本完成国土空间规划的“一张图”、分析评价、成果审查与管理、监测评估预警、资源环境承载能力监测预警、指标模型管理等功能研发。目前，平台和系统的基本框架初步开发完成，正在进行系统测试；编制的12个相关技术标准正在征集意见，周口、安阳、项城、太康等市县级国土空间规划“一张图”实施监督信息系统建设同步推进。

自然资源全要素调查技术方法及评价方法体系研究项目进展顺利。基于省自然资源厅网络和数据资源，研建全省自然资源统计监测分析系统，实现自然资源统计监测管理工作的信息化、高效化，目前总体方案已编写完成，正在开展技术设计及关键技术研究工作。积极参与自然资源分类标准建立和调查监测，结合自然资源统一管理要求，选择适宜省级自然资源全要素调查的维度，采用线分类法建立自然资源全要素分类标准；以分类标准为基础，开展面向管理对象的自然资源调查方法研究，建立自然资源全要素统一调查方法；结合自然资源三维立体时空数据库的建设需求，开展自然资源全要素调查数据库结构设计，采用层次分析法（AHP）构建符合河南省实际的自然资源全要素评价指标与分析评价体系。当前，自然资源全要素分类标准、调查技术规程、评价体系标准及数据库建设标准已编制完成，以济源市下冶镇为试验区，对比分析三调、林业、湿地、草地、水利等相关数据，对编制完成的各类标准规则进行验证。

认真做好国土三调，为摸清自然资源家底提供技术支撑。组织开展林州、方城、鹿邑等地第三次国土调查统一时点更新、专项调查及内业数据库修改工

作；完成南阳市卧龙区、固始、郸城、淮阳第三次国土调查监理工作；根据国家第三次国土调查办要求，结合二调数据和三调影像数据开展全国 75 个县（区）村庄 203 图斑内部细化分析、解译工作，提取村庄内部建筑物、建设用地、耕地等地类变化图斑，为自然资源部在全国开展村庄内部图斑变化流向分析、违法占地普查工作提供了数据支撑；以 1:1 万比例尺 DEM 为基础，制作了全省 157 个县（市、区）的坡度分级图，为我省第三次国土调查工作的顺利开展提供基础数据；完成 62 个县（市、区）数据入库整合及图件编制印刷。

承担自然资源统一确权登记试点工作，为自然资源确权登记积累经验。以国土三调、不动产登记成果为基础，开展河南黄河湿地国家级自然保护区和新乡黄河湿地鸟类国家级自然保护区，以及郑州黄河国家地质公园、关山国家地质公园、黄河故道国家森林公园、南湾国家森林公园等自然保护地的统一确权登记，实现水流、森林、草地、荒地、滩涂等全部国土空间内的自然资源登记全覆盖。协助省自然资源确权登记局完成《河南省自然资源统一确权登记实施细则》。圆满完成全省 310 余个自然保护地工作底图生产任务，提交底图成果 3508 幅，为河南省自然保护地整合优化提供工作基底。

开展河南省矿山开采变化动态监测，提取全省 18 个省辖市采矿变化图斑 7372 个，建立矿区实景三维模型，并对变化的采矿用地图斑进一步细化分类，最终统计汇总形成报告，为整顿规范矿产资源勘查开发秩序，有效保护和合理利用矿产资源等提供数据支撑。借助河南省地理信息公共服务平台（天地图·河南），实现了采矿权和探矿权空间数据在线可视化展示，发挥 GIS 系统强大的空间与属性数据的综合分析功能，



实现日常管理与监督执法的有机结合，助力矿权精细化管理。完成河南省新增采矿权和探矿权坐标导入和录入端口，提供与原有历史矿权比对功能，给出合理的矿权区域坐标。地理信息公共平台与专题业务数据的有机结合，快速、准确地为新矿权证办理提供可靠依据，为矿权审批监管提供有效手段。

国家级全域土地综合整治试点获批。近日，《自然资源部办公厅关于印发全域土地综合整治试点名单的通知》下发，由河南省测绘工程院联合地方政府申报的驻马店市驿城区胡庙乡和开封市龙亭区（一体化示范区）水稻乡两个乡镇全域土地综合整治试点名列其中。河南省测绘工程院充分利用北斗卫星定位、无人机航空摄影和高分辨率遥感等技术，结合村庄规划和国土空间规划成果，在第三次国土调查成果的基础上对农用地、建设用地、基本农田等地块进行精准统计分析，组织发改、住建、水利、农业、旅游、环保等多个部门统筹安排全域土地综合整治项目工程，对整治村镇进行整体设计，完成 2020 年度驻马店市驿城区胡庙乡 21 个村全域土地综合整治试点项目和开封市龙亭区回回寨等 16 个村全域土地综合整治试点项目。

围绕大局，服务保障开辟新境界

2020 年，河南省测绘地理信息局在为自然资源“两统一”职责履行做好技术保障的同时，始终围绕国家与河南省中心工作，不断为经济社会发展提供基础性公益性测绘地理信息保障，在服务大局、服务社会、服务民生的征途上，一往无前，风雨兼程。

统筹推进疫情防控与复工复产。2020 年，河南省测绘地理信息局一手抓疫情防控，一手抓技术保障和安全复工复产，严格落实疫情防控主体责任，部署各

项防控任务，发挥测绘地理信息行业优势，编制河南省及所辖 18 个省辖市防治新冠肺炎医疗机构分布图 20 余幅，基于天地图·河南，开发了河南省新冠肺炎疫情专题地图信息系统，反映河南省及所辖 18 个省辖市新冠肺炎疫情最新情况；紧急支援河南版“小汤山”医院建设，提供 2 平方公里地形图数据，涉及周边 1:500 图幅 85 幅；全力支持对口帮扶的固始县刘营村打好打赢疫情防控阻击战，在捐赠口罩、消毒水、酒精等防疫物资的同时，积极帮助村内务工人员、扶贫车间和养殖场安全复工复产。

常态化开展数字（智慧）城市建设。数字台前地理空间框架建设项目通过验收，数字罗山、数字淮滨正式启动，项目设计书通过评审，数字伊川、数字南乐、数字清丰等地理空间框架建设项目有序推进。智慧济源时空大数据与云平台试点获自然资源部批准，被列入省自然资源厅及济源产城融合示范区年度重点关注实施项目，已完成全域 1931 平方公里 0.1 米分辨率的航摄影像、像控、空三加密，立体测图完成 28 平方公里；街景制作、地名地址采集、历史影像整合完成，平台框架初步搭建。智慧鹤壁时空信息云平台项目正在申报自然资源部试点。周口市淮阳区智慧国土建设项目进度已完成 95%。如今，覆盖全省的数字城市、数字县域成果和智慧城市典型示范应用为自然资源管理和社会各行业发展提供了基础支撑。

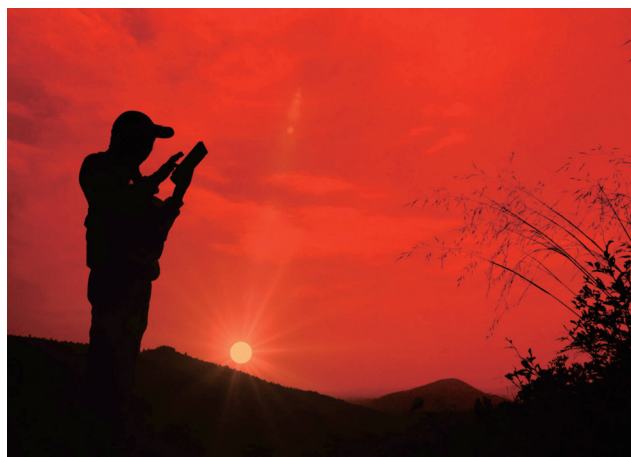
卫星遥感助力农业保险评价服务。2020 年初根据冬小麦长势情况，外业采样 20 组，采集小麦、大蒜等样本 10 万余个，拍摄样本照片 7 万张。整理 2019 年秋季花生、水稻 54 个县理赔农户信息 62 万余条。完成 62 个县 4.7 万亩 2020 年春小麦的遥感解译工作。根据各保险公司提供的承保数据清单 4.5 万条，开展数据落图处理、保单比对分析等工作，编写完成承保评价报告。经省财政厅、保险公司及河南省遥感测绘院三家单位的实地验证，项目成果正确率为 100%。

创新开展农房一体不动产权籍调查。创新使用“倾斜摄影测量+实景三维”技术，在驻马店驿城区、遂平县、新蔡县、确山县等地全面实施农村房屋不动产权籍调查和登记发证，形成农村实景三维模型等成果数据，为实现自然资源确权三维管理提供数据支撑。配合省自然资源厅开展清丰、睢县、三门峡城乡一体化示范区农房不动产项目监理工作，完成许昌、漯河、新乡、三门峡、洛阳等地的年度农村房屋不动产登记核查。

切实维护国家地理信息安全。截至 2020 年 12 月，协助省自然资源厅完成 53 项 1213 幅地图内容技术审查工作，利用互联网地图监管平台共检定图片 10033 张，其中鉴定问题地图 176 张，涉及“问题地图”网站 34 个。积极配合省自然资源厅完成自然资源部地图“双随机、一公开”地图审核申请件监管工作，开展 2020 年度“双随机、一公开”监管工作，维护国家地理信息安全，促进地理信息产业健康发展。完成鹤壁市、周口市淮阳区、范县 3 市县（区）和河南省自然资源卫星应用技术中心影像查询系统公众版解密技术处理工作。

2020 年，河南省测绘地理信息局公共服务交出了一张令人啧啧称赞的成绩单：为省、市重点项目提供各类测绘成果资料 258 次，GPS 点 331 个、CORS 站点 245 个，4D 产品 45875 幅、11525GB，纸质地形图 1218 张，卫星影像 2201 景、56678GB。共为 40 余个政府机关、事业单位、科研院所、高校推送各类遥感产品 50 余批次，覆盖全省的正射影像成果达 20 批次，总面积超过 430 万平方公里，数据量超过 100TB，监测变化图斑 55.3 万个。省卫星导航定位基准服务系统现有账户 3000 余个，用户领域涵盖自然资源、交通、电力、水利、气象等；创新基地项目、河南省地理信息导航产业园建设取得突破进展。

风劲潮涌，自当扬帆破浪；任重道远，更须快马加鞭。迈向 2021 年，河南省测绘地理信息局将以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实河南省委、省政府和省自然资源厅决策部署，紧紧围绕“两服务、两支撑”，抢抓新机遇、打好主动仗，不断提高全省测绘地理信息服务水平，奋力推进测绘地理信息高质量发展，为中原更加出彩作出新的更大的贡献。



数字台前地理空间框架建设项目通过验收



2020年12月30日，由河南省基础地理信息中心和台前县自然资源局共同完成的数字台前地理空间框架建设项目在郑州通过专家验收。河南省测绘地理信息局副局长毛忠民参加会议并讲话。

毛忠民指出，测绘地理信息在政府宏观决策、智慧城市建设等方面正扮演着越来越重要的角色。下一步，要建立健全地理信息公共平台应用服务、运行管理和数据更新长效机制，为台前经济社会发展提

供有力保障；要重点突破，拓宽服务，以点带面，努力扩大“数字台前”的覆盖面，拓宽应用领域，使其在服务大局、服务政府、服务社会、服务民生等方面发挥更大的作用；要积极推进“数字台前”向智慧时空大数据云平台建设转型过渡，为智慧台前建设提供智能化的时空信息支撑。

验收专家组听取了项目有关总结报告，审阅了文档资料，观看了成果演示，经质询和讨论，认为文

档资料齐全规范、内容翔实，数据质量符合相关规范和技术要求，项目完成了合同约定的建设内容，一致同意通过验收。

据了解，“数字台前”项目为河南省2019年度边远、少数民族地区基础测绘专项补助经费项目，由河南省测绘地理信息局、濮阳市自然资源和规划局、台前县人民政府共同投入建设。自2019年3月启动至今，项目完成了基础地理信息数据生产、地理信息公共平台建设、应用示范系统开发、支撑环境以及政策机制建设等工作；完成了台前县城区40平方公里数字航空摄影及1:500数字线划图、数字高程模型、数字正射影像图数据生产建库，1:1000、1:2000和1:5000数字线划图缩编，中心城区20平方公里地名地址采集及实景三维建设，全县域454平方公里1:10000地形图和影像数据更新建库。目前，项目成果已在台前县问题楼盘排查、国土空间规划编制、重大工程选址、辅助政府决策等方面发挥了重要作用。☑（河南省基础地理信息中心 陈嘉琪）

《2021 河南两会用图》助力代表委员献计献策

1月15日至17日，由河南省自然资源厅指导、河南省测绘地理信息局承办、河南省地图院编制的3000余份《2021 河南两会用图》发放至省两会代表、委员手中，受到多方点赞。

为更好地表达2020年全省重点工作的推进情况，《2021 河南两会用图》采用单张折叠的形式，正面由封面、封底和河南省地图组成，其中地图部分由河南省地图和“两市一区”专题构成；背面由黄

河干流河南段国土空间规划、国土绿化、百园增效、耕地保护、生态修复、乡村振兴、时空平台7个专题图组成。

为做好编制工作，河南省地图院提前谋划，精心组织，周密部署，有序推进，于2020年7月成立工作小组，安排专人到有关部门搜集太行山旅游业发展规划、大别山革命老区振兴发展规划等资料。出于疫情防控需要，河南省两会实行全程闭环管理，图件的印制、提供需

满足有关防疫要求。河南省地图院紧急联系符合条件的印刷厂，沟通印制和提交方案。最终，《2021 河南两会用图》于1月15日顺利提交至省政协，1月17日提交至省人大。

地图是反映与空间位置相关内容的最直观表达方式。近年来，河南省地图院围绕全省重大发展战略、重点建设项目、重要民生工程等内容，已连续四年编制《河南两会用图》，辅助两会代表、委员解读全省中心工作的空间布局情况。

☑（河南省地图院 秦文静）

智慧济源时空大数据平台建设国家试点项目稳步推进

1月8日，智慧济源时空大数据平台建设国家试点项目汇报会在济源市召开。河南省遥感测绘院、济源产城融合示范区自然资源和规划局等单位相关人员参加了项目汇报会。

会议肯定了项目建设的重要性与创新性，要求在总结以往智慧城市建设经验的基础上，结合济源本地实际制定合理、高效的实施方案，将济源打造成全省领先的智慧城市；要增强平台的实用性和可操作性，同时配合移动端的开发，争取做出“人人都能用、人人都会用”的智慧城市时空大数据平台；要建立完善的数据更新机制，做好平台

建成后的运维管理工作，保持平台的鲜活性；要加强时空大数据平台与大数据局工作的深度融合，为智慧济源建设提供优质完善的服务保障和数据支撑。

会上，河南省遥感测绘院作为项目技术支撑单位，从项目概况、建设内容、实施情况和预期成效四个方面介绍了智慧济源时空大数据平台建设项目的进展情况，并对阶段性成果进行了演示。

据了解，智慧济源时空大数据平台建设国家试点项目于2019年9月获自然资源部批准建设。项目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大

数据平台。同时面向自然资源管理、政府决策、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、时空大数据政务服务平台和政务空间信息惠民公众平台，构建了“一体三面”的创新服务架构体系。

目前，该项目正在按照预定计划有序实施，已完成了总工作量的20%。其中，项目总体设计和各专项设计已全部编写完成，基础时空大数据建设已完成20%，时空大数据平台搭建已完成60%，应用示范建设已完成30%。☑（河南省遥感测绘院 刘思远）

河南省首个县级“十四五”基础测绘规划通过评审

1月18日，由河南省测绘工程院承担编制的《邓州市“十四五”基础测绘规划》（以下简称《规划》）通过专家评审，这是河南省首个通过评审的县级“十四五”基础测绘规划。

在评审会上，专家组听取了《规划》编制说明和内容汇报，审阅了文本资料，经过质询、答疑和讨论，一致认为，《规划》编制依据充分、内容全面，具有较强的前瞻性、科学性、指导性和可操作性，同意通过验收。

据了解，接到《规划》编制任务后，河南省测绘工程院立即抽调7名技术骨干成立编制小组，历时4个多月，收集、分析、研究了多方资料，邀请相关部门领导和专家多次讨论、修改后，最终形成了《规划》（审议稿）。

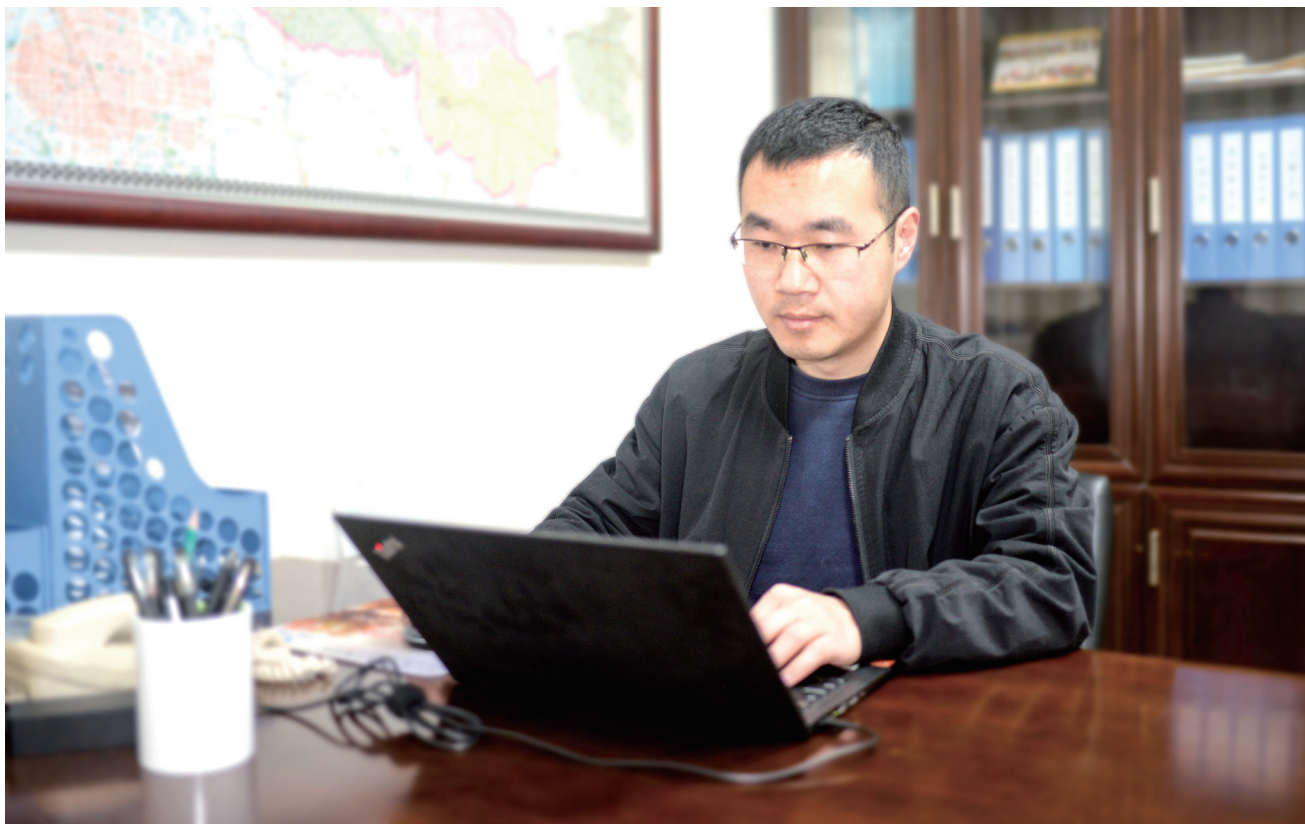
《规划》确定了构建新型基础

测绘、完善地理信息平台、提升应急测绘能力、加大科技装备投入、壮大地信产业五项主要任务，明确了完善现代化时空基准建设、智慧城市时空大数据平台建设、多尺度基础地理信息数据库建设与更新、全市域实景三维建设、自然资源地理信息服务、测绘地理信息管理体制

机制建设、地理信息支撑融合发展七项重点工程。

《规划》将有力促进邓州市测绘地理信息产业高质量发展，为测绘地理信息支撑自然资源“两统一”职责履行、与各行各业深度融合等提供蓝图。☑（河南省测绘工程院 李娜）





王俊：行远不改初心志

◎ 本刊记者 关寒冰

2020年10月28日，中国测绘学会学术年会在河南郑州举行。在开幕式上，大会对荣获“青年测绘地理信息科技创新人才奖”的先进个人进行了隆重表彰。来自河南省遥感测绘院的副高级工程师王俊，步履从容地登上领奖台，在雷鸣般的掌声中接过了荣誉证书。

一时间，过往的经历在王俊脑海中闪现：17年前，身板单弱的“细伢子”走出了大山，一头扎进武汉大学这所测绘殿堂，在遥感技术的新知中肆意徜徉；13年前，怀揣知识与理想的青年自觉投身西部，

勇当甘肃“无图区”上的开拓者，在40余万平方公里的土地上谱写壮志初心；5年前，事业有所成就的技术骨干选择转战中原，在信息化测绘体系建设中孜孜以求，不断探寻新的突破。

烂漫樱花、苍茫戈壁、殷商遗迹……交叠在一起。对于王俊来说，变化的是沿途风景，不变的是勇攀创新高峰、致力测绘技术发展的信念和使命。



青年有志，躬身向前

2006年，一则新闻让正在武

汉大学遥感信息工程学院就读的王俊辗转难眠：受装备水平、技术条件和恶劣环境的制约，我国西部约200万平方公里区域尚未实现基础测绘数据全覆盖，被称为“无图区”，使得国家基本图始终存在约20%的空白，亟待填补。

“作为摄影测量与遥感专业的学生，我应该到西部去施展本领！”理想就此深种，让王俊的求学之心愈加炙热：摄影测量、遥感技术及应用、GPS测量、航空航天雷达技术……他几乎是废寝忘食地汲取着专业知识，一切只为让梦想从朦胧

迈向清晰，从规划步入现实。

在毕业招聘会上，王俊毅然走向甘肃省地图院。一番长谈，让院领导对这个昂扬不张扬、务实不浮躁的年轻人着实欣赏，当即便签下了聘用书。就这样，王俊收拾好简单的行囊，在父母的忧虑和不舍中，踏上了千里之外的陇地，成为甘肃省地图院航测项目部的一员。

测绘是个艰苦行业，西部测绘更是要在极端艰苦的环境中开展工作。交通、通信、住宿等困难横亘在王俊和同伴面前，狂风、饥渴、陷车、迷失等意想不到的考验更是家常便饭。短短数月，这个南方小伙子便被粗豪的西北风磨砺出了一身“铜皮铁骨”。

2007年9月7日，身处河西走廊的王俊正与同伴们像往常一样开展外业调绘，一群人的到来打破了平静：时任中共中央政治局委员、国务院副总理曾培炎一行前来慰问调研。曾培炎充满感情地说：

“测绘人员长年工作在野外，栉风沐雨，风餐露宿，非常辛苦。”他鼓励大家，要不断提高测绘工作水平，提升测绘行业的创新能力，为推动西部地区发展作出更大贡献。

殷殷嘱托撞击着王俊的心弦，引起阵阵回响：“想要填补‘无图区’的测绘空白，苦干固然重要，而构建起高新测绘技术体系，进而打破技术桎梏，提升生产效率，才是实现甘肃省基础测绘数据全覆盖的必由之路。”



梦想无涯，脚步不辍

甘肃省地形地貌复杂，像控点测量困难，如何解决这个问题？王俊开始大量查阅资料、阅读文献，最终，ADS推扫式成像技术走进了他的视野。“从传统的胶片摄影直

接跃进到最先进的推扫式数字航摄技术，这个设想不可谓不大胆。”王俊坦言，“但技术革新要的就是抢占先机！”一经院领导首肯，他便立即率领团队开始攻关无地面控制空三加密技术。

回忆起那段时光，王俊直言压力极大，“坐标系统转换、POS数据差分处理、影像匹配、省似大地水准面精化数据应用……对于我们来说，每个步骤都是新课题，每个环节都是新挑战。别说没工夫休息，只要想到全院人都在等着、盼着新技术上马，就是让我多睡一会儿，我也睡不踏实啊”。

半年后，无地面控制空三加密技术路线得以实现，并在十多万平方公里的基础测绘数据生产中得到验证，极大减少了外业工作量。但作业方式的改变，使得数据量也成倍增加。为了解决数据快速处理的问题，王俊团队又马不停蹄地开展了集群式遥感影像处理系统的需求分析与测试工作。

基于当时有限的硬件条件，王俊另辟蹊径，建立了基于刀片机服务器的集群式遥感影像处理系统，啃下了计算机硬件、网络、存储、集群调度软件、并行处理软件等多个“硬骨头”，建成了先进、高效的数据快速处理系统，成功应用于甘肃省1:1万基础测绘和地理国情普查影像底图生产项目。

“过去要几十人完成的任务，如今只需四人；以前从航飞到成图需要两至三年，现在航摄当年即可成图，影像处理能力提升了近十倍。”王俊介绍说，随着后来全省像控点影像库的建成，甘肃省不但告别了“无图空白区”的历史，测绘生产水平还一跃达到全国领先，成为兄弟省份争先学习的对象。

2015年，一纸调令让王俊踏上了来豫的旅程。临行前，昔日的领导紧握着他的手，只能用调侃来掩饰不舍：“你终究只是一个过客。”王俊用力地回握：“能够有幸赶上甘肃省基础测绘蓬勃发展的大时代，实现全省影像图覆盖，我已践行了最初的梦想，不虚此行。”



责任在肩，再攀高峰

进入河南省遥感测绘院后，王俊首先利用充足的经验，理顺了集群式影像生产的关键技术环节，克服了引进技术落地后的“水土不服”现象，随后便开始了有关信息化测绘体系建设的尝试——这既是河南省遥感测绘院“努力建设服务型测绘、开放型测绘、创新型测绘”的构想，也是他逐梦河南的初衷。

为了让构想扎实落地，王俊又进入了“5+2”“白加黑”的忙碌状态。“要完成从数字化测绘向信息化测绘的革新，就要持续强化天、空、地全方位的地理信息数据获取能力。”他如是解释。

彼时，无人机打开了测绘市场的一个全新风口，王俊瞄准时机，开始着手研究无人机规模化生产，对影像畸变改正、相机检校、空三加密、立体测图、DEM/DOM等各生产环节逐一开展技术攻关，建立了从无人机航飞、像控点布设、空三加密到3D产品生产的完整生产流程，为全院大规模应用无人机测图奠定了基础。

2016年，河南省卫星测绘应用中心落户河南省遥感测绘院，承担全省范围内国产卫星影像存储、处理、应用、推广和技术服务工作，王俊作为数据处理部的“掌舵人”，始终致力于提升测绘地理信息保障服务能力。

2017年，他牵头引进我国首台拥有完全自主知识产权的车载激光建模测量系统，通过调试参数配置、编写移动全息数据采集与智能应用体系建设实施方案，明确了移动测量系统的应用方向……至此，河南省遥感测绘院天空地一体化数据获取与应用体系规模初现。

随后，王俊又被委以重任——主持编制《河南省测绘地理信息局信息化测绘体系建设总体方案》。这是一次将“科学”贯穿始终的方案编制，他带领团队仔细研读国家测绘地理信息局制定的技术大纲，充分统筹省局及局属单位的业务分工和基础设施情况，每一次调研都严谨扎实，每一次讨论都激烈务实。方案在一次次思想碰撞中不断丰富，在一次次删改修订中日臻完善。

方案提出了开展现代测绘基准、信息化测绘生产、信息化测绘服务、信息化测绘质检、信息化测绘业务管理、信息化测绘基础支撑六大体系建设。“下一步，我们将采用最新测绘地理信息技术和网络技术，打造从数据获取、处理、管理到信息服务的测绘地理信息生产和服务体系，全面提升河南省地理信息公共服务的能力与水平，更好地为政府、行业、公众提供高效、优质的测绘地理信息服务。”王俊信心满怀。

使命在肩，勇担重任

近年来，王俊将工作重心转移到了卫星遥感影像的技术研究与应用上来。要怎样围绕自然资源主责主业，建立数据统筹机制，形成应用合力，不断增强卫星遥感资源的服务保障能力，是他要着重思考和实践的课题。

2019年，王俊找准了切入点。

他主动请缨，力陈其必要性，在违建别墅清查整治中，利用遥感数据，经影像处理和叠加，自动提取疑似图斑，推动了违建监管视角的前移，为早制止、严查处提供了有效支撑。在测绘融入自然资源管理的大格局下，打赢了卫星遥感支撑自然资源监测监管的第一场漂亮仗。

在王俊的主持申报下，2019年12月，河南省自然资源卫星应用技术中心（以下简称卫星中心）正式获得自然资源部批准建设，标志着河南省被正式纳入全国自然资源省级卫星应用体系。按照“资源共享，务实管用”的目标，一年多来，卫星中心的影像服务由传统的按需提供转变为实时处理，并建立起一套完整的卫星遥感产品体系，大大提高了卫星影像产品服务的响应速度，在土地增减挂钩核查、“一河两路”违法违规问题清查整治、农村乱占耕地建房摸排、领导干部自然资源资产离任审计等自然资源重点工作中发挥了重要作用。

2020年4月，卫星中心接到省自然资源厅执法监督局的任务，为全省农村乱占耕地建房排查整治提取疑似违建图斑。但彼时，国家尚未下达具体工作方案。“既然无路可循，那就自己趟出一条路来！”王俊决定在郑县、长垣、兰考三个试点，利用遥感和地理信息技术，通过样本训练、人机交互等方式开展图斑核查，终于逐步厘清了执法监督局提出的“圈定范围、标注点位，定点登记、拍照移交，融入成果、填表录入，审核检查、严控质量，汇交入库、统计分析”五步工作法的雏形。

3个月后，河南省正式开展农村乱占耕地建房问题整治行动，要求按照五步工作法，在9月18日

前须圈定全省2013年以来耕地及新增耕地范围，标定疑似违法建房点位，统一制作全省摸排工作范围底图。时间紧，任务重，早一天圈定范围、下发底图，就能为后续摸排留出更多时间。王俊果断提出引进人工智能影像识别技术。

“传统遥感解译技术主要依赖人工判读和半自动化软件解译，想要获取全省疑似乱占耕地建房范围，大约需要一两个月时间。而采用深度学习自动解译技术，以自动提取与监测为主、人工交互编辑作业为辅，大大提高了工作效率，我们仅用11天就完成了此项工作。”王俊自豪地说。

农村乱占耕地建房整治工作是一场持久战。王俊正带领团队深入开展遥感影像自动化处理、解译与变化提取试验研究，不断提升遥感影像数据获取、处理和加工能力，以便在服务自然资源监测监管中更好地尽职担当。

从业十余年来，王俊主持的项目多次获得中国测绘科学技术进步奖、全国地理信息科技进步奖、全国优秀测绘工程奖和省级优质测绘工程奖、科技进步奖，个人先后荣膺“青年地理信息科技创新人才”、省级“技术标兵”、“先进工作者”、“优秀职工”等称号。谈及成功，王俊直言：“没有秘诀，亦没有捷径。靠的就是‘舍我其谁’的担当，和‘干就干好’的责任。”

回望来时路，他初心如磐，勤勉不辍以酬其志；擘画新征程，他步履不歇，孜孜无怠奋力追梦。“立足自然资源，面向社会公众，提供更加便捷高效、智慧精准的地理信息服务，我认为这是所有测绘工作者需要共同努力的目标。”王俊如是说。☑

“测绘+” 点亮生态 “智治”

◎ 陈舒 车娜 樊莉

从治河治林到核算“生态账本”，信息化时代的测绘地理信息挥动着令人惊喜的科技能量棒，推动着“测绘+”越拓越宽。那些曾养在“深闺”的数据资料和技术成果是如何牵手各行业，精准对接需求，服务支撑生态文明建设的？请看测绘地理信息“十年磨剑，霜刃初试”，跨界服务生态“智治”。

测绘+水利

“一图一平台” 河长治河不再难

2017年，四川省全面推行河长制。然而，工作推进中问题随之而来。

“河在哪里？”率先摆上台面。河流水系不仅有自然属性，也包含空间地理属性，涉及不同地方、行业等，纷繁复杂。“那时，我们的河湖名目底数并不清楚。一条河上下游分别多长、面积多少？全省数据加起来不能闭合。每片区域的空间地理信息不明确，河长管哪就弄不清。”四川省河湖管理局副局长宋超说，想要有效开展河长制，达到河长治河的目的，先得有一套完善的河湖数据库。“这样浩大的信息化工程，仅靠水利部门是很难完成的。”

千头万绪从何入手？四川测绘地理信息局的专业队伍四川省第二

测绘地理信息工程院主动找上门。

“测绘部门有完整、准确的基础地理信息数据，全面掌握全省地表覆盖、地貌、地物等数据信息，这在各类信息化工作中发挥着不可替代的作用。”四川省测绘地理信息局局长杨升指出。

聚焦河长制痛点、难点的服务，送到了水利部门的心坎上。很快，双方达成合作，以“水利+测绘”模式，在全国率先探索开展河长制“一张图”建设。

“第一步，打破信息孤岛，实现数据互联互通。”四川省第二测绘地理信息工程院院长文学虎介绍，该院以四川省第一次全国水利普查成果、1:1万基础地理信息数

据和四川省第一次全国地理国情普查成果为主要数据源，全面核查了河、湖、库、渠等水体的基本信息，结合环保、农业、住建等行业专题数据，推进数据多源异构融合，建成了河长制“一张图”基础数据库，实现了各级河流流域之间和行政区划之间统计信息的闭合。

其后，划定河长责任区域。经过反复对比复核，明确了四川河流的数量，确定了纳入河长制管理的河流位置名称和普查代码，理清了上下游、干支流、左右岸等关系，划定了流域界线。

数据、责任明了后，就是“如何智慧监管”的问题。

“对此，在‘一张图’基础数



● 基于无人机影像开展松材线虫病疫情自动识别



据库的基础上，我们又研发建立了‘一张图’信息共享服务平台，把专业的数据生动地呈现在地图上。”文学虎介绍，该平台包含河湖基础信息填报、数据统计分析、一张图可视化管理、数据共享等方面内容，在四川省河长制办公室的支持下，全省 21 个市级、183 个县级水利部门共建共享，将河长与河流进行关联，实现了“河长找河”“河找河长”信息的自动化匹配。

轻点鼠标，在平台电子地图上选择任意一条河流，即可查看和记录与各河段关联的所有信息。河长办调度中心可实时了解河长巡河情况，及时发出调度处理意见，“图上点兵，运筹千里”。

2019 年 8 月，卫星遥感影像监测发现芦山县芦阳街道先锋社区潘家河行洪河道疑似被占用，相关信息随即记录在了平台上。当地河长迅速调查核实，先后开展两轮整改，清理了阻碍行洪的高秆作物和林木，恢复了河道原貌。

“河长制‘一张图’信息化建设，让治水有了最为基础的保障。省市县乡村五级 5 万余名河长依托‘一张图’，开展了水资源保护、

水域岸线管理保护、水污染防治、水环境治理、水生态修复、监督执法 6 大治水行动。河湖管理从行政区域监管实现了向全流域监管的转变，为政府科学决策和因河施策提供了有效支撑。”宋超满意地说。

据了解，在“一张图”研发过程中，四川省第二测绘地理信息工程院编制了《四川省河长制湖长制信息化平台河湖数据标识码编码指南（试行稿）》《四川省河长制湖长制基础数据表结构与标识符（试行稿）》等 6 个标准，其中 4 个填补省内空白，2 个填补国家空白，为各地解决数据口径不一致、统计数据不闭合等问题提供了指南。

随着信息化建设的深入，四川治水护水成效逐渐显现。去年前三季度水质监测数据表明，四川省 87 个国家级水质考核监测断面中优良水质断面 84 个，比推行河长制之前的 2016 年增加了 21 个，达到了历史最好水平。“幕后功臣”——“一张图”“一个平台”的经验和做法得到了水利部的充分肯定，并作为样本在全国推广。

2020 年 11 月 4 日，在首届数字四川创新大赛中，四川省河长制

“一张图”基础信息与共享服务平台，从 83 个政务大数据应用项目中脱颖而出，成功入选“政务大数据应用赛十佳案例”。

测绘+林草

“天空地”精准锁定“患癌”松树

一棵松树的寿命可达千年，但若得了“松材线虫病”，40 天就宣告死亡。一棵松树染病，一片森林遭殃。松材线虫病传染性极强，是全球森林生态系统中最具危险性、毁灭性的病害之一。由于不能根治，又被称作“松树的癌症”。

自 2004 年四川首次发现松材线虫病以来，仅仅 16 年，疫区已涉及 42 个县（市、区），导致数百万株松林死亡，全省 5000 万亩松林、20% 的森林资源面临威胁。自然保护区、长江上游重点林区，更是谈之色变。

为守住片片苍翠，夯实生态保护责任，四川将松材线虫病防治纳入政府年度目标责任考核，强化问责。曾因防控不力，部分地方政府相关负责人被省政府集体约谈。

“第一时间发现、第一时间除治，至关重要。”四川省林业和草原有害生物防治检疫总站相关负责人表示，松材线虫病如同新冠肺炎疫情，漏掉一棵病树都会造成“病毒”扩散。传统监测主要依靠人工巡查，蜀地山大谷深，很多地方人去不了，同时也容易出现遗漏，达不到“全面监测、精准监测”的目的。

2016 年 8 月，一个偶然的会议间隙，原四川省林业厅得知四川省测绘地理信息局测绘技术服务中心有卫星遥感技术和多种类型的无人机，能够提供不同地形、面积的影像和技术支撑。

“可不可以用来监测枯死松树

呢？”一个大胆的设想催生了一次跨界合作。

很快，“松材线虫病天空地一体化立体监测技术研究”项目在四川省科技厅立项，双方发挥各自优势，向防控松材线虫病发起挑战。

“防控行动分为普查、详查、核查三部分。”四川省测绘地理信息局测绘技术服务中心主任程多祥介绍：普查，即在“天”上，利用卫星遥感手段开展大范围监测，初步确定染病疫区；详查，指在“空”中，利用无人机摄影测量和高（多）光谱技术精准锁定疫木的位置、树种、病态特征等信息；核查，指在地面上，通过手机、平板电脑等移动终端上的智能核查软件系统，实地统计、标定患“癌”松树，对病树及时进行砍伐和无害化处置。

与病害赛跑，要快！要准！川东，300万亩林区，1个月完成航飞。最重要的是，核查点区域的影像判读准确率达到90%以上。林业部门“按图索骥”，拔除处置一棵棵枯

死松树，对新合作方式赞不绝口。

为进一步提高效率，中心组建科研团队自主研发了枯死松树人工智能（AI）识别系统，对航拍的枯死松树实现了“一键化”“智能化”识别。

“AI自动识别效率可达单张影像0.2秒，辅以人工判识精度可达到95%以上，有效弥补了传统人工识别效率低、易漏判错判等问题。”研发团队工程师陈笑峰介绍。

疫木形态各异，需要大量样本供技术人员模型训练，这是AI精准识别的关键和难点。“就像特斯拉的自动驾驶功能，要经过几百万的样本模拟训练后，才能准确判断出遇到的各种情况。”陈笑峰引喻。对此，中心构建了松材线虫病枯死松树影像解译样本库，采集了30万个样本，涵盖了枯死松树早期、中期、后期等各阶段疫木类型。

“在此基础上，我们形成了全省疫情监测防控一张图，建成疫情监测天空地一体化数字平台，为林

业部门快速掌握疫木数量及空间定位分布，开展精准除治、效果督查、疫情防控等工作提供了科学支撑。”程多祥说。

双方合作5年来，全省500余万亩松林完成“体检”，林业有害生物防治效率和准确性显著提高。省级评估成果显示，去年上半年四川疫木除治数量约160万株，同比下降56.64%！

目前，四川省已形成了面向长江上游生态屏障重大植物疫情遥感立体监测产品技术解决方案。集测绘、森防等行业专家及技术力量编制的《松材线虫病致死松树无人机遥感监测技术规程》地方标准已经落地，相关科技成果在贵州、安徽推广应用。

测绘+审计

借“天眼”算清“生态账本”

2015年，中办国办印发《生态文明体制改革总体方案》，提出将领导干部自然资源资产离任审计



成都市天府新区锦江生态带 刘建龙/摄

纳入生态文明绩效评价考核和责任追究制度中。同年,《开展领导干部自然资源资产离任审计试点方案》出台。“充分运用地理信息技术、测绘遥感、自动监测系统等技术手段辅助开展离任审计工作。”文件中这简短的一句话,让时任四川省测绘地理信息局国土测绘处副调研员的石江南眼前一亮。

彼时,四川省审计厅正在为如何“有据可依”发愁。

其实,从2014年开始,四川审计部门已经在绵阳、攀枝花等城市及相关区县开展了领导干部自然资源资产离任审计试点。

“开工项目未办理环评”“耕地撂荒”“基本农田划定不实”……尽管审计部门在对某县主要领导开展离任审计时发现了一些疑点,但要实打实弄清十分困难。

“专业性强、行业差异大。”审计人员普遍反映。比如,一块地涉及农业、林业、环保、规划等部门,各有一套政策和标准,给审计带来很多困惑。有的数据提取周期与领导干部任期时间不匹配。比如,森林资源普查十年一次,而领导干部的任期一般少于十年。而像自然保护区违规开发、河道非法采砂等问题,事发地隐蔽、交通不便,精准核查难度太大。

“传统审计大多翻账本查资料,审计人员精通财经领域方面的工作,却缺乏自然资源和生态环境行业知识和专业技术支持,很难在浩如烟海的信息中甄别疑点。”四川省审计厅电子数据审计处相关负责人如是说。

门难进、量难核、图难测,自然资源资产离任审计何处发力?石江南恰逢其时的“上门服务”电话,打破了困局。

在一连串“自我介绍”后,“所看即所得”——独立于任何部门的地理国情普查和监测数据,可实现监管追溯的多源遥感影像,智能大数据分析,专业的技术队伍,让审计厅相关负责人连呼“没想到”。

几度拜访、回访。2017年4月,四川省审计厅和四川测绘地理信息局正式签订战略合作协议。两家联合西南交通大学,共同实施《自然资源资产评价关键技术研究及应用示范》省级重点研发项目。

“这是一项全新的工作,没有经验可循,唯有技术攻坚。”自然资源部第三航测遥感院高级工程师龚建辉指出。边学习、边摸索、边实践。围绕自然资源离任审计中“发现问题难、核查取证难、评价定性难”三类问题,一个技术路线框架清晰构建了出来。

首先,确定一套考核指标。哪些工作纳入对领导干部的评价?结合审计需要,项目组探索建立了疑点分析指标及综合评价指标,制定了评价标准,构建了统一规范的评价指标体系。

其次,完成数据采集收集。取证是审计的难点,如何突破这一“卡脖子”环节?“我们利用地理国情监测数据找疑点,拓展数据获取方法,综合运用多源多尺度的遥感影像信息提取技术、多源多时态异构数据整合技术、移动平板和无人机协同综合核查技术以及大数据分析技术,实现了信息的快速提取,确保了数据真实准确。”龚建辉介绍。

最后,出具取证单,由审计人员完成审计报告编写。技术团队开发了集数据获取、数据处理、数据分析、疑点移动核查、非现场核查、取证单自动生成于一体的“自然资源资产审计信息平台”,依据审计

需求开展试点示范应用。

天上看、网上对、实地核,技术的全方位保障让疑点无处遁形。

“被忽悠”的事情也完全杜绝了。四川省审计厅电子数据审计处相关负责人说,此前到村里核实基本农田划定,被基层干部带着转来转去,“眼前这块地是不是图斑上的呢?真不好辨别。”有了测绘技术保障后,拿着移动平板直接到现场核实,方便快捷。

“项目成果可复制、可推广、可应用。”四川省自然资源资产审计技术路径得到了审计署的充分肯定,“四川自然资源资产审计模式,促进了领导干部切实履行自然资源资产管理和生态环境保护责任。”

2018年起,四川全面推行领导干部自然资源资产离任(任中)审计,通过绿色审计倒逼领导干部绿色担当。目前,四川省审计厅利用项目成果已完成了广安市、成都市青白江区、广元市青川县等市县党政主要领导干部自然资源资产离任(任中)审计,“惠农一卡通”及宜宾、眉山、乐山等国土专项审计,长江经济带生态环境保护审计等工作。福建、甘肃、云南、重庆、新疆等省份借鉴了相关技术方案。

测绘部门的收获同样丰硕。“以前我们为测绘而测绘,测绘成果能不能用、好不好用,没有深入研究。”杨升如是说,“这几年,我们特别注重让测绘数据成果服务生态文明建设和地方经济社会发展,与水利厅、省林业和草原局、审计厅以及环保、应急等部门开展的合作非常有效,得到了社会各界的认可。下一步我们将在数据成果的准确性和及时性上进一步提升。” (本文摘编自《中国自然资源报》2021年1月11日第3版)

空间信息产业助推内河航运复兴及黄河治理应用的思考

◎ 李广云 陈明剑 李广慧

黄河是中华民族的母亲河，黄河流域是中华文明的主要发祥地，流域面积 75 万平方公里，保护黄河是事关中华民族伟大复兴的千秋大计。由于历史、自然条件等原因，黄河流域经济社会发展相对滞后，特别是上中游地区和下游滩区，是我国贫困人口相对集中区域。“黄河宁，天下平。”2019 年 9 月 18 日上午，习近平总书记在郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会并发表重要讲话，提出系统治理、保障黄河长治久安，从实际出发，因地制宜，积极探索富有地域特色的高质量发展新路子的战略思想，这是指导今后黄河流域长期治理与可持续发展的基本方针，吹响了治理黄河百年大计的号角。

民族复兴，重在交通。内河航运在中华民族文明历史长河中扮演着重要角色。历史上，河南省航运十分发达，航运成网，南通余杭，北达涿郡。从战国时期的鸿沟水系、隋唐的南北大运河、北宋的中原水运网、元朝的贾鲁河、明清直至解放初期的伊洛河、卫河，这些航道都是中国大运河的重要组成部分。上世纪 60 年代末，河南有 27 条河流可以通江达海，通航

里程达 6100 多公里，水运运量曾占河南省社会总运量的 48%，为当时社会经济发展做出了积极贡献。

内河航运在抗日战争期间遭受较大损失，到 40 年代末稍微恢复。目前，随着铁路、公路、航空、管道等运输方式的兴起，内河航运在交通运输体系中的地位有所下降。但是在当前运输运力紧张、消耗增加、资源相对短缺、生态环境遭受破坏等矛盾和问题越来越突出的形势下，内河航运具有的节能、环保、投资少、占地少、运量大、资源综合利用率高、适于低值大宗货物运输等优点，对于建立资源节约型和绿色环保型的交通运输体系，促进区域经济发展具有非常重要的作用。

当前，空间信息、大数据、计算能力的提升及网络设施的演进，推动智慧、环保节能型的黄河综合治理和内河航运的发展。现代空间信息产业具有绿色、赋能、精准、智慧特点，是现代化综合治理的重要手段，是智慧黄河、智慧水运的基础。河南省正在通过空间信息创新驱动推进我省内河航运治理体系和治理能力现代化，以科技进步实现内河航运提质增效升级。



一、河南黄河治理问题及内河航运情况分析

（一）黄河治理问题

黄河水土流失严重,始终影响并困扰着黄河治理。河流泥沙量大和输沙用水量少产生的水沙时空关系不协调,是造成黄河泥沙易淤积、易频发洪涝灾害的主要原因。上中游地区干旱风沙、水土流失灾害监测与分析,水土涵养信息发现与监测等,是黄河流域经济社会精细化健康发展的重要手段。

淤地坝在控制水土流失、减少入黄泥沙、改善生态环境、促进农业规模化生产和脱贫致富等方面发挥了不可替代的作用。但上世纪七八十年代建设的一些淤地坝,建设标准较低,坝体设施不配套,多数无泄洪功能,病险坝数量日益增多。坝体的建设、监测、巡检、分析是实现精确防洪和水土保持的重要手段。

退耕还林还草是党中央、国务院为改善生态环境,保障国家生态安全作出的重大决策,也是完善强农惠农政策的重要举措。在退耕还林还草工程实施中,林草植被覆盖率、林草面积变化、水土流失情况、农民生产生活基础条件及智能决策都需要现代化信息手段的精准保障。

黄河滩区具有拦蓄洪水、削减洪峰、沉积泥沙的功能。黄河出龙门后,河道骤然变宽,河床由100米的峡谷展宽为4公里以上,最宽处达18公里之多。区间分布有大量黄河滩地,其中汾河、渭河入黄口滩地达20万亩。黄河滩地势平坦,土壤肥沃,水资源丰富,既是主要排沙淤积沉积区,又是水生物集聚地,具有较大的开发潜力,具备生产各类农产品的优良条件。当前,滩区精密保护需以信息化手段为支撑。

黄河湿地作为重要的生态廊道,是黄土高原重要的资源宝库。黄河湿地生态系统存在碎片化管理、多头管理和管理机构权责不清等问题,亟待建立综合信

息系统,整合各类保护地管理机构,打破部门分割和地域限制,保护黄河湿地生态系统完整性,使日常管理、综合执法、经营监管等政出一门。

（二）河南内河航运问题

河南省是全国唯一地跨长江、淮河、黄河、海河四大流域的省份,近6000公里的河道具备航运开发条件,为内河航运提供了发展空间。当前,全省内河航道通航里程1589公里,各类港口泊位97个,年吞吐能力1967万吨,拥有淮河、沙颍河两条沟通华东和长三角水网地区的水上运输通道,具备常年通航500至1000吨级单船、万吨拖队的能力,将基本形成淮河、沙颍河、涡河、沱浍河四条通江达海的水运通道。

河南省内河航运拥有良好基础,但也存在亟待解决的问题:航道等级低,辐射性差,港口枢纽少,功能不强;通航里程短,服务能力弱;与其他交通运输方式衔接不畅;建设管理模式落后;等等。

二、空间信息产业

从狭义角度来讲,空间信息产业是基于天空地一体化数据获取以及多信息学科交叉、多领域集成的高新技术服务产业。从我国当前技术途径来说,空间信息产业是以全球卫星导航定位、卫星遥感及地理信息系统等技术为基础,以空间信息数据开发利用为核心,以物联网、4G、5G、卫星移动通信等为链路,通过人工智能手段,从事空间信息获取、处理、应用的高新技术产业。其中,高分辨率对地观测系统(简称“高分专项”)和北斗卫星导航系统,均是国家实施军民融合战略的重大、重点项目。

（一）北斗卫星导航

我国北斗从1970年开始启动。1994年,在原总参测绘导航局的努力下,启动北斗一号系统工程建设。2000年,系统建成并投入使用。2004年,启动北斗二号系统工程建设。2012年年底,完成14颗卫星(5颗地球静止轨道卫星、5颗倾斜地球同步轨道卫星和4颗中圆地球轨道卫星)发射组网。2020年习近平总书记向世界宣布北斗三号正式开通运行。北斗卫星导航系统和美国GPS系统、俄罗斯GLONASS及欧盟GALILEO系统,是联合国卫星导航委员会认定的供应商。北斗卫星导航系统在我国国家安全和经济社会发展中起到了重要作用,主要有三大亮点:

亮点1:星座星间链路技术实现联通无极限。我国采取星间、星地传输功能一体化设计,用星间链路



技术实现相互间通信和数据传输，还能相互测距，自动“保持队形”，减轻地面管理维护压力，这是北斗卫星导航系统建设的一大特色，也是北斗能够全球创新应用，达到相同服务的重要保证。

亮点2：长寿命卫星实现稳定应用。卫星导航服务一旦中断，国家和社会的正常运行会受到很大影响，因此，为提高卫星在轨服务的可靠性，北斗三号采取多项可靠性措施，使卫星设计寿命为12年，达到国际导航卫星先进水平，为北斗系统应用服务的连续、稳定提供了基础保证。

亮点3：新技术保障国家精度。为了提高服务精度，北斗三号配置了新一代原子钟，具备星基广域增强、精密单点定位等应用，实现北斗卫星导航定位“分秒不差”，是中国精度的基础保障。

北斗应用产业是国家新兴信息产业的重要部分。河南基于北斗二号建立的北斗卫星导航信息（河南）综合服务平台，在交通运输、智慧农业、森林防火、公车监管、工程施工等诸多领域得到广泛应用，已向自然资源、生态环境、应急管理等部门提供位置服务。下一步，需要响应和落实国家号召，力争在深化和创新应用“北斗三号”方面走在前列，通过升级改造现有应用平台及硬件配置，优化北斗卫星应用基础设施布局，支持北斗三号高精度数据处理与服务，确保北斗信息安全可控，满足百万级用户的并发需求，做好多个行业领域基础信息支撑，为全面替换GPS、带动河南省信息化建设迈上新台阶做贡献。

（二）高分遥感

遥感是指在航天或航空平台上对地球系统或其他天体进行特定电磁波谱段的成像观测，获取被观测对象多方面特征信息的技术。现代遥感技术起源于20世纪60年代，以数字化成像方式特征，是衡量一个国家科技发展水平和综合实力的重要标志。长期以来，美国是国际遥感科技发展的主要引领者之一。我国高度重视遥感科技的发展，高分辨率对地观测是2006年批准启动实施的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》16个重大科技专项之一。2020年9月7日，我国成功发射高分十一号02星，高分卫星陆续发射升空，实现了亚米级高空间分辨率与高时间分辨率的有机结合，使我国跻身世界遥感科技前列。

遥感技术主要用于国土普查、城市规划、土地确权、路网设计、生态环境监测、灾害预报与灾情评估、海洋环境调查、农作物估产等领域。例如在农业方面，



融合图像被用于农作物种植面积的小区域精细抽样调查，基于空间排列结构特征分析，实现人工种植园中冬小麦、水稻和棉花等种植区域的提取。在城市规划管理方面，可准确识别城市街道、行道绿地、公园、建筑物，甚至车辆数量信息。在灾情评估方面，高分图像可实现滑坡和洪水淹没区快速提取、建筑物毁坏等监测；还可利用高分影像生成立体像对，精准评估地震灾害前后房屋的损毁状况。

为促进区域经济发展，提升地方政府现代化治理能力，扩大卫星数据资源共享和应用，我国已在16个省建立了高分辨率对地观测系统省级数据与应用中心。河南作为国家国防科工局首批批准设立“高分中心”的重要省份，先后建成了南阳、信阳、平顶山三个区域应用分中心，实现了全省多尺度数据资源的获取，为打造河南省空间信息大数据管理与应用平台奠定了坚实基础。目前，已向农业、水利、环保、交通、公安、统计、地矿等行业，以及高校、企业提供了3万余景数据，为河南经济发展提供了有力的空间信息大数据支撑，取得了显著的经济和社会效益。

（三）空间信息产业情况

目前，以信息技术为引领的全球新一轮技术创新浪潮汹涌而至。在“互联网+”、“大数据”、“中国制造2025”、军民融合等新的发展机遇下，加快空间信息产业的创新发展，将成为经济增长的“新引擎”。欧美空间信息产业产值占GDP的5%~7%，我国目前还不足1%，有极大的发展空间。

我国各级政府高度重视空间信息的推动作用，2011年，中关村空间信息技术产业联盟抓住我国“北斗”和“高分”两大系统全面建设和空间信息产业爆炸式增长的机遇，推进以卫星导航、地理信息系统和先进遥感为核心的空间信息这一战略性新兴产业的规

模化进程,在北京打造出一个可持续发展、年产值达千亿元的新兴空间信息产业集群。

2017年,河南省成立河南空间信息产业联盟,紧密围绕国家军民融合战略,构建以技术为主线、应用为方向、市场为导向、企业为主体、高校及科研院所为技术支撑的“产、学、研、用、管”相结合的技术与产业创新平台,促进河南省以北斗卫星导航、高分辨率对地观测、地理信息系统为主导的空间信息产业快速发展。2016年,河南省政府办公厅转发了《河南省北斗导航产业三年(2016—2018年)发展行动计划》,明确提出了河南省北斗导航产业三年的发展目标,即将出台《河南省关于推进北斗卫星导航技术创新和产业应用实施方案(2020—2022年)》等文件。

自2015年起,河南省相继建成高分辨率对地观测系统河南数据与应用中心、北斗导航综合应用服务平台、北斗地基增强系统,实现了数据获取及应用的基本功能。河南省高分数据已实现亚米级服务能力,为有关厅局提供了1万多景数据;北斗地基增强数据实现平面动态2厘米/高程3厘米、静态毫米级的服务精度,河南省在高分、北斗应用领域已打下坚实基础。

北斗与高分结合,能为交通、农业、渔业、水利、林业、军事等部门提供实时监测信息,例如全球或区域土地利用/覆盖变化监测。通过植被指数等参数时间立方体分析,结合北斗精准定位和数据分析,精确监测作物种植、退耕还林、退牧还草、围湖造田、植树造林、森林砍伐等植被生长状况或工程进展情况,实时监测和预报台风、寒潮、暴雨、洪水、沙尘暴、雾霾等灾害天气现象,准确量测洪涝灾害水淹区域、草原或森林火灾过火区域、地震滑坡泥石流影响区域,以及大区域实时监测农业旱灾、草原或森林虫害、农作物病虫害等自然灾害现象,为河南省黄河流域生态治理和内河航运复兴工程提供智慧信息服务。

三、空间信息在内河航运及黄河治理中的应用建设考虑

交通运输部印发的《内河航运发展纲要》(交规划发〔2020〕54号文)要求:“到2035年,基本建成人民满意、保障有力、世界前列的现代化内河航运体系。内河航运基础设施、运输服务、绿色发展、安全监管等取得重大突破,在综合交通运输中的比较优势得到充分发挥,服务国家战略的保障能力显著增强。”要求物联网、人工智能等新一代信息技术在内河航运

领域广泛应用。以一流港航基础设施、一流航运技术装备、高品质航运服务、智能化安全监管,全面实现治理体系和治理能力现代化,服务社会主义现代化强国建设。因此,必须集中精力走空间信息产业助推发展之路,坚持军民融合、产学研用金融融合、产服用融合、多种所有制融合发展的“四个融合”方针,打牢基础、建立网络、挖掘数据、分类实施。

(一) 打牢空间信息应用基础设施建设

将北斗卫星导航系统应用及高分遥感技术作为行业信息化建设的标准配备,统一时空基准,落实空间基准,使用2000国家大地坐标系,提出标准规范,分管部门自行负责落实,统一使用国家认可的地理信息数据。

将现有CORS站全部升级为支持“北斗三号”的终端,同时进行终端检测认证,确保工作精度和可靠性。统筹规划调配省内CORS站建设,避免重复建设、重复投入;在省内地基增强基准站的基础上,增建覆盖黄河流域,沙颍河、淮河、唐河等省内主要内河航道的带状地基增强网络,为库区边坡、码头等基础设施建设和航道测绘、航标遥测、河道巡检等提供服务。

基于高分遥感、北斗、5G、大数据,强化内河航运生态保护修复,严守生态保护红线,将资源节约和保护环境的理念贯穿于黄河综合治理和内河航运规划、设计、施工、养护和运营全过程,推进绿色航道、绿色港口建设。

升级改造现有的北斗(河南)信息综合服务平台,统一数据库和时空基准,连接公安、自然资源、交通运输、水利、气象等业务系统,构建集约高效功能协同、经济高效衔接融合的空间信息航运综合信息服务大数据中心。以高分遥感数据、北斗应用数据为重点,为航道、港口、库区、流域沿线提供高精度位置、短报文通信、授时、态势感知等服务,充分运用云计算、大数据等先进技术,以“云网合一、云数联动”为构架,提供安全可靠的资源云平台,物理部署于现有大数据中心,实现基础设施共建共用、信息系统整体部署、数据资源汇聚共享、业务应用有效协同,满足空间信息基础设施的应用需求。

数据中心要构建统一的空间信息大数据智能分析平台,利用先进的机器学习、神经网络、深度学习等技术,结合黄河综合治理及内河航运中的视频采集能力,以海量跨业务部门、跨系统数据为基础,以大数据挖掘分析为手段,以业务规划、决策支撑、发展评

估等业务需求为导向,对黄河治理、内河航运船舶监管、水文气象监测、应急救援、联运管理等场景进行数据分析,提供一站式 AI 训练、AI 智能分析和任务管理,提升地质灾害、林草火灾等灾害监测评估能力,为各类应急管理、调查监测提供立体化、智能化服务保障。

（二）开展基于卫星导航等多技术感知网络建设

开展端-网-云架构下货物“集、疏、运”设备研究与应用,以船舶自动驾驶、智能组织和协同调度为目标的智能航运核心技术研究,实现智能综合信息高效便捷服务;对接公安、自然资源、交通运输、水利、气象等资源业务系统信息数据,建立集水域、堤岸、湿地等数据汇聚、管理、大数据分析、可视化展示为一体的监测评估信息系统,推动数据深度挖掘(如基于遥感影像的水域范围及水质变更监测、病虫害监测、草地产量评估监测等专题应用),为突发事件应急救援、应急管理综合保障等提供支撑;在重点水域、通航建筑物及港口加快新一代移动通信、卫星通信(北斗)等部署,整合内河航运的基础信息、监测信息、业务信息等,为内河航运业务应用提供数据保障。

完善感知网络建设,采取物联感知、卫星感知、航空感知、视频感知和全民感知手段,获取空间实体位置、变化信息,形成多源异构海量信息数据,服务安全生产、自然灾害、综合防范领域和应急情况处置。提出标准规范,在现有气象水文监测站、火情预警观测点、地质监测示范点、危化品监测点等一线观(监)测站点 4G 通信手段基础上,增加 5G、北斗短报文及卫星通信功能,提升应急情况下通导遥一体化保障能力。

开展基于北斗等综合技术的船舶监管系统、黄河治理与内河航运应急救援系统、多式联运管理系统等空间信息产业重点示范工程的通导一体化建设。形成规模不少于 10 万套的各型空间信息应用配套终端的示范规模,推动黄河治理和内河航运创新化、规模化、

体系化、产业化应用。

（三）分类实施推进空间信息产业化推广应用

从产业发展角度,将黄河治理和内河航运空间信息用户分为公益性用户、半公益半商业性用户和商业性用户三类。公益性用户,即传统的行业部委和地方省级政户,以及军方总部级、各军兵种和战区用户等,对产业有传统的宏观、大面积、快速等应用需求,是国家基础应用部分。半公益半商业性用户,包括科研院所、高等学校等用户,对空间信息有精准、快捷、廉价、易用等应用需求,可快速推动空间信息技术发展。商业性用户,主要为政府应用用户、企业公司和商业应用用户群,对空间信息的应用需求强大,是空间信息产业助推黄河流域和内河航运的主体。

（四）加强组织领导，多部门合作

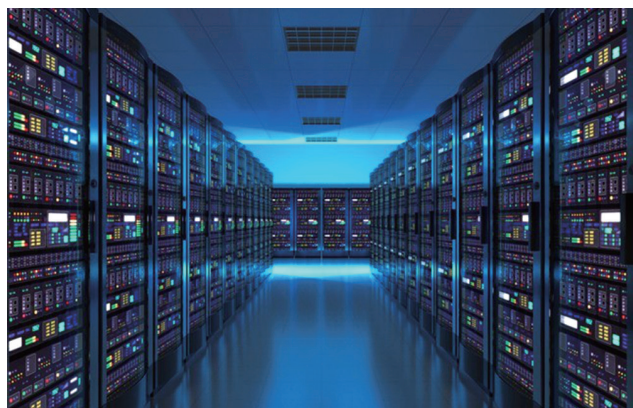
深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神,以省融办牵头,多方合作,统筹使用中央和地方财政资金,加强航道等公益性基础设施建设养护以及符合高质量发展、服务民生需求等重点领域的资金支持。加强与自然资源、生态环境、水利、农业农村等部门的协调,争取用地、用林、环评、水资源综合利用等政策支持。针对高分、北斗、大数据等信息化的绿色水运、航运文化服务、智能服务等新模式、新业态,开展试点示范,及时总结和推广经验,科学引导内河航运高质量发展。

四、结束语

河南省大力开展内河航运及黄河综合治理工程,充分运用空间信息技术手段,构建数字经济发展新生态,形成全国一流的大数据产业中心、数字化新兴产业发展集聚区、国家数字经济发展先行区,促进河南省产业结构不断升级。

通过充分融合北斗、物联网、移动通信、大数据分析技术的应用系统,可显著提升安全监管水平、减少自然灾害损失、降低物流成本、提高运输效率、建立应急指挥调度,达到数据互联互通。实现高精度化、智能化、精细化管理,在国内取得领先试用地位,为后续全国推广树立样板。

北斗高分等空间信息技术在内河航运及黄河流域的应用,将推动空间信息关键技术突破,形成不同场景终端设备安装标准,以示范带动应用,加快空间信息产业人才培养,形成创新化、规模化、体系化、产业化、完整的产业新业态。☑(李广云、陈明剑单位系战略支援部队信息工程大学,李广慧单位系郑州航空工业管理学院)



平面点位误差曲线及其性质

孙现申

(郑州工业应用技术学院 建筑工程学院, 河南 郑州 451150)

摘要: 径位误差、点位误差曲线是两个新定义的集合名词, 点位误差曲线是椭圆形布塔双纽线, 它的主半径和主方向是点位坐标协方差阵的特征值和特征向量, Helmert 点位中误差可以表示成点位中误差曲线面积的函数, 圆和相切的两个圆是点位曲线的两个特例, 不相关的相互垂直两方向一定是误差曲线的主方向, 最大相关的相互垂直两方向与误差曲线主方向成 45° , 点位置信椭圆与点位中误差曲线存在确定的几何关系, 由两个径位中误差可以确定点位平面精度。

关键词: 平面点位精度; 径位误差; 点位误差曲线; 相对误差曲线; 点位置信椭圆

点位误差曲线描述了平面点在各个方向的误差情况, 在工程测量实践中占据着非常重要的地位, 本文对此精度指标进行比较全面的综述, 可供教学与生产参考。

1 几个概念

平面点位在某一方向的位置误差称为点在该方向的径位误差, 分为径位真误差、径位方差、径位中误差 / 标准差、径位极限误差、径位限差等。

径位误差随方向的变化曲线称为点位误差曲线, 分为点位方差曲线、点位中误差曲线 / 点位标准差曲线、点位极限误差曲线、点位限差曲线等。

本文以径位方差、径位中误差、点位方差曲线、点位中误差曲线作为径位误差和点位误差曲线的代表进行讨论。

径位误差和点位误差曲线的概念可以推广到两点之间的相对误差。

平面点位的区域估计范围是一个椭圆, 称为置信椭圆。

误差曲线的内切椭圆称为误差椭圆, 曾长期作为误差曲线的替身被广泛应用。随着计算机技术应用的普及, 本文认为误差曲线不再需要替身, 故误差椭圆的概念不应再使用。

2 径位误差与点位误差曲线

对 P 点平面精度的全面描述是其坐标参数的协方差阵

$$D_P = \begin{pmatrix} \sigma_{A_x}^2 & \sigma_{A_x A_y} \\ \sigma_{A_y A_x} & \sigma_{A_y}^2 \end{pmatrix} \text{ 记为 } \begin{pmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{yx} & \sigma_y^2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

其中, x 、 y 为 P 点平面坐标, A_x 、 A_y 为 x 、 y 的真误差, $\sigma_x = \sigma_{A_x}$ 、 $\sigma_y = \sigma_{A_y}$ 为 x 、 y 或 A_x 、 A_y 的中误差, $\sigma_{xy} = \sigma_{yx}$ 为 x 、 y 的协方差。

设 P 点的点位真误差为 Δ_P , Δ_P 在 x 轴、 y 轴、方位角为 φ 的方向上的投影即点位在相应方向的径位真误差, 分别记为 Δ_x 、 Δ_y 、 $\Delta(\varphi)$, 如图 1 所示, 显然有如下关系 $\Delta(\varphi) = \Delta_x \cos \varphi + \Delta_y \sin \varphi$

$$= (\cos \varphi \quad \sin \varphi) \begin{pmatrix} \Delta_x \\ \Delta_y \end{pmatrix} = s^T \Delta \quad (2)$$

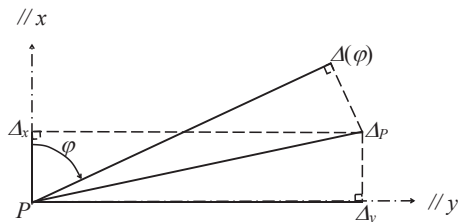


图1 由 Δ_x 、 Δ_y 确定 $\Delta(\varphi)$

其中, 真误差向量 $\Delta = (\Delta_x \quad \Delta_y)^T$; 真误差方向向量 $s = (\cos \varphi \quad \sin \varphi)^T$ 是 φ 的函数, 长度为 1。所以, φ 方向的径位方差可表示为

$$\begin{aligned} \sigma^2(\varphi) &= s^T D_P s \\ &= \sigma_x^2 \cos^2 \varphi + \sigma_y^2 \sin^2 \varphi + \sigma_{xy} \sin 2\varphi \end{aligned} \quad (3)$$

$\sigma^2(\varphi)$ 的图形称为点位方差曲线, 数学上称为椭圆形布塔双纽线, 如图 2 所示, 点位方差曲线是一条封闭曲线。相应地, 根据中误差与方差的关系, 可得径位中误差

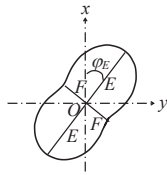


图2 点位误差曲线

作者简介: 孙现申 (1962—), 男, 汉族, 工学硕士, 副教授, 研究方向: 工程测量。E-mail: 3146895761@qq.com

$$\sigma(\varphi) = \sqrt{\sigma_x^2 \cos^2 \varphi + \sigma_y^2 \sin^2 \varphi + \sigma_{xy} \sin 2\varphi} \quad (4)$$

$\sigma(\varphi)$ 的图形称为点位中误差曲线，形状与点位方差曲线（图 2）相似。

下面分析径位方差 $\sigma^2(\varphi) = \mathbf{s}^T \mathbf{D}_p \mathbf{s}$ 的极值^[1]。构造函数

$$f = f(\mathbf{s}) = \mathbf{s}^T \mathbf{D}_p \mathbf{s} - \lambda(\mathbf{s}^T \mathbf{s} - 1) \quad (5)$$

其中 λ 为未知联系数。令

$$\frac{\partial f}{\partial \mathbf{s}} = 2\mathbf{s}^T \mathbf{D}_p - 2\lambda \mathbf{s}^T = 0 \quad (6)$$

即

$$(\lambda \mathbf{I} - \mathbf{D}_p) \mathbf{s} = \mathbf{0} \quad (7)$$

其中 $\mathbf{I}$ 为单位阵。由式 (7) 可以看出 λ 是 $\mathbf{D}_p$ 的特征值， $\mathbf{s}$ 是对应于特征值 λ 的特征向量。对式 (6) 右乘 $\mathbf{s}$ ，并顾及 $\mathbf{s}^T \mathbf{s} = 1$ ，得：

$$\lambda = \mathbf{s}^T \mathbf{D}_p \mathbf{s} \quad (8)$$

显然， $\mathbf{D}_p$ 的特征值 λ 即 $\sigma^2(\varphi)$ 的极值， $\mathbf{D}_p$ 的特征向量 $\mathbf{s}$ 即 $\sigma^2(\varphi)$ 的极值方向， λ 和 $\mathbf{s}$ 也分别称为 $\sigma^2(\varphi)$ 的主轴半径和主轴方向，简称主半径和主方向^[2]。

解 $\mathbf{D}_p$ 的特征方程 $\det(\lambda \mathbf{I} - \mathbf{D}_p) = 0$ ，其中 $\det(\cdot)$ 为求行列式算子。因

$$\lambda \mathbf{I} - \mathbf{D}_p = \lambda \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{yx} & \sigma_y^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda - \sigma_x^2 & -\sigma_{xy} \\ -\sigma_{yx} & \lambda - \sigma_y^2 \end{pmatrix}$$

故 $\mathbf{D}_p$ 的特征方程为

$$\det \begin{pmatrix} \lambda - \sigma_x^2 & -\sigma_{xy} \\ -\sigma_{yx} & \lambda - \sigma_y^2 \end{pmatrix} = 0 \quad (9)$$

由此可解得 $\mathbf{D}_p$ 的大、小两个特征值 λ_1, λ_2 ，结果为

$$\begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} \text{记为} \begin{pmatrix} E^2 \\ F^2 \end{pmatrix} = \frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x^2 - \sigma_y^2}{2}\right)^2 + \sigma_{xy}^2} \quad (10)$$

对应的特征向量分别记为 $\mathbf{s}_1 = (\cos \varphi_E \quad \sin \varphi_E)^T$ 、 $\mathbf{s}_2 = (\cos \varphi_F \quad \sin \varphi_F)^T$ 。将 $\lambda = E^2$ 、 $\mathbf{s} = \mathbf{s}_1$ 及式 (1) 代入式 (7)，得

$$\begin{bmatrix} E^2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{pmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{yx} & \sigma_y^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \varphi_E \\ \sin \varphi_E \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (11)$$

或

$$\begin{cases} (E^2 - \sigma_x^2) \cos \varphi_E - \sigma_{xy} \sin \varphi_E = 0 \\ \sigma_{xy} \cos \varphi_E - (E^2 - \sigma_y^2) \sin \varphi_E = 0 \end{cases} \quad (12)$$

得

$$\tan \varphi_E = \frac{E^2 - \sigma_x^2}{\sigma_{xy}} = \frac{\sigma_{xy}}{E^2 - \sigma_y^2} \quad (13)$$

同样，将 $\lambda = F^2$ 、 $\mathbf{s} = \mathbf{s}_2$ 及式 (1) 代入式 (7)，可求得

$$\tan \varphi_F = \frac{F^2 - \sigma_x^2}{\sigma_{xy}} = \frac{\sigma_{xy}}{F^2 - \sigma_y^2} \quad (14)$$

由式 (13) (14) 可分别求得

$$\tan 2\varphi_E = \tan 2\varphi_F = \frac{2\sigma_{xy}}{\sigma_x^2 - \sigma_y^2} \quad (15)$$

因为 $\mathbf{D}_p$ 为实对称阵，故 $\mathbf{s}_1 \perp \mathbf{s}_2$ ，或 $\mathbf{s}_2^T \mathbf{s}_1 = \mathbf{s}_1^T \mathbf{s}_2 = 0$ ，即 φ_E 、 φ_F 互差 90° 。

当 $\sigma_x = \sigma_y$ 且 $\sigma_{xy} = 0$ 时， $E = F = \sigma_x = \sigma_y$ ，由式 (13) (14) 知， φ_E 、 φ_F 不定，实际上这时点位误差曲线为圆， φ_E 、 φ_F 可取任意值。一般情况下， φ_E 、 φ_F 分别有两个取值，相差 180° 。又因 φ_E 、 φ_F 互差 90° ，所以，两个极大值方向、两个极小值方向中，只需知道其中一个，其他三个方向自然就清楚了。一般只确定 φ_E ，并限定 $0^\circ \leq \varphi_E \leq 180^\circ$ 。如图 2 所示。

再由式 (7) 得

$$\lambda_1 \mathbf{s}_1 = \mathbf{D}_p \mathbf{s}_1 \quad (16)$$

所以

$$\sigma_{EF} = \mathbf{s}_2^T \mathbf{D}_p \mathbf{s}_1 = \mathbf{s}_2^T \lambda_1 \mathbf{s}_1 = \lambda_1 \mathbf{s}_2^T \mathbf{s}_1 = 0 \quad (17)$$

即 E 与 F 不相关。

由上，得到一个重要结论：点位误差曲线的两个极值相互垂直且不相关。这是点位误差曲线的重要性质之一。由此， E 、 F 、 φ_E 完全可以代替 σ_x 、 σ_y 、 σ_{xy} ， E 、 F 、 φ_E 称为中误差曲线的三个参数。

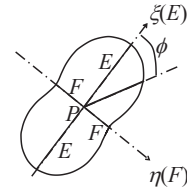


图3 在 $P\xi\eta$ 坐标系下的点位中误差曲线

将坐标轴右旋 φ_E 得 $P\xi\eta$ 坐标系，如图 3 所示。在 $P\xi\eta$ 坐标系下，点位中误差曲线方程为

$$\sigma(\phi) = \sqrt{E^2 \cos^2 \phi + F^2 \sin^2 \phi} \quad (18)$$

也可写成直角坐标形式

$$(\xi^2 + \eta^2)^2 = E^2 \xi^2 + F^2 \eta^2 \quad (19)$$

或参数方程形式

$$\begin{cases} \xi = \sqrt{E^2 \cos^2 \phi + F^2 \sin^2 \phi} \cos \phi \\ \eta = \sqrt{E^2 \cos^2 \phi + F^2 \sin^2 \phi} \sin \phi \end{cases} \quad (20)$$

在此坐标系下，容易得到点位方差曲线的面积为

$$\begin{aligned} A_{\bar{f}} &= \int_0^{2\pi} \frac{\sigma^4(\phi)}{2} d\phi \\ &= \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} (E^2 \cos^2 \phi + F^2 \sin^2 \phi)^2 d\phi \\ &= \frac{\pi}{4} (3E^4 + 3F^4 + 2E^2 F^2) \end{aligned} \quad (21)$$

点位中误差曲线的面积为^[3]

$$\begin{aligned}
 A_{\oplus} &= \int_0^{2\pi} \frac{\sigma^2(\phi)}{2} d\phi \\
 &= \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} (E^2 \cos^2 \phi + F^2 \sin^2 \phi) d\phi \\
 &= \frac{(E^2 + F^2)\pi}{2} \quad (22)
 \end{aligned}$$

我们知道, Helmert 定义的点位中误差与 E 、 F 存在关系^[4]

$$\sigma_P = \sqrt{E^2 + F^2} \quad (23)$$

所以有

$$\sigma_P = \sqrt{\frac{2A_{\oplus}}{\pi}} \quad (24)$$

这是对 Helmert 点位中误差一个新的认识。

下面的讨论均基于 $P\xi\eta$ 坐标系。

3 两个径位中误差之间的关系^[5-6]

在 $P\xi\eta$ 坐标系下, 设两个方向的方位角分别为 α 、 β , P 点在两个方向的径位真误差为 $\Delta(\alpha)$ 、 $\Delta(\beta)$, 则有

$$\begin{pmatrix} \Delta(\alpha) \\ \Delta(\beta) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ \cos \beta & \sin \beta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_E \\ \Delta_F \end{pmatrix} \quad (25)$$

依误差传播律, 有

$$\begin{cases} \sigma(\alpha) = \sqrt{E^2 \cos^2 \alpha + F^2 \sin^2 \alpha} \\ \sigma(\beta) = \sqrt{E^2 \cos^2 \beta + F^2 \sin^2 \beta} \\ \sigma_{\Delta(\alpha)\Delta(\beta)} = E^2 \cos \alpha \cos \beta + F^2 \sin \alpha \sin \beta \end{cases} \quad (26)$$

令协方差 $\sigma_{\Delta(\alpha)\Delta(\beta)}$ 为 0, 得

$$\tan \beta = -\frac{E^2}{F^2} \cot \alpha \quad (27)$$

即对任一方向, 总可以找到另一个方向与之不相关。

令两方向相互垂直, 即 $\beta = \alpha \pm 90^\circ$, 则由式 (26)

可知

$$\sigma^2(\alpha) + \sigma^2(\alpha + 90^\circ) = E^2 + F^2 \quad (28)$$

所以, 任意两个相互垂直方向的径位方差之和为常数, 等于其主半径之和。

令

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\Delta(\alpha)\Delta(\alpha+90^\circ)} &= E^2 \cos \alpha \cos(\alpha + 90^\circ) + F^2 \sin \alpha \sin(\alpha + 90^\circ) \\
 &= \frac{1}{2}(F^2 - E^2) \sin 2\alpha = 0 \quad (29)
 \end{aligned}$$

当 $E \neq F$ 时, 得 $\alpha = 0^\circ$ 或 90° , 就是点位中误差曲线的极值方向。由此得: 当 $E \neq F$ 时, 两个不相关的垂直方向只能是极值方向。

从式 (29) 可以看出, 若要取得最大相关, 应取

$\alpha = 45^\circ$ (负相关) 或 $\alpha = 135^\circ$ (正相关)。例如 $\alpha = 45^\circ$, 则:

$$\begin{cases} \sigma^2(45^\circ) = \sigma^2(135^\circ) = \frac{E^2 + F^2}{2} \\ \sigma_{\Delta(45^\circ)\Delta(135^\circ)} = \frac{F^2 - E^2}{2} \end{cases} \quad (30)$$

由此得到, 最大相关的两垂直方向与主方向成 45° 。

4 点位中误差曲线的两个特例^{[4][7]}

(1) 若 $E = F$, 则点位中误差曲线为圆, 圆心为 $(0, 0)$, 半径为 E , 方程变为

$$\begin{cases} \sigma(\phi) = E \\ \text{或} \\ \xi^2 + \eta^2 = E^2 \\ \text{或} \\ \begin{cases} \xi = E \cos \phi \\ \eta = E \sin \phi \end{cases} \end{cases} \quad (31)$$

此时, 对任意两方向, 式 (26) 成为

$$\begin{cases} \sigma(\alpha) = E \\ \sigma(\beta) = E \\ \sigma_{\Delta(\alpha)\Delta(\beta)} = E^2 \cos(\beta - \alpha) \end{cases} \quad (32)$$

即当点位中误差曲线为圆时, 相关系数为 $\rho_{\Delta(\alpha)\Delta(\beta)} = \cos(\beta - \alpha)$, 任意两垂直方向的径位中误差不相关, 两方向夹角越接近 0° 或 180° , 则其相关性越大。反过来, 由式 (29) 可知, 若存在非极值的两垂直方向的径位中误差不相关, 则点位中误差曲线必为圆。

(2) 若 $E \neq 0$ 、 $F = 0$, 点位中误差曲线为两个半径相等的相切圆, 圆半径为 $\frac{E}{2}$, 圆心坐标为 $(\frac{E}{2}, 0)$ 、 $(-\frac{E}{2}, 0)$, 方程变为

$$\begin{cases} \sigma(\phi) = E |\cos \phi| \\ \text{或} \\ \xi^2 + \eta^2 = E |\xi| \\ \text{或} \\ \begin{cases} \xi = E |\cos \phi| \cos \phi \\ \eta = E |\cos \phi| \sin \phi \end{cases} \end{cases} \quad (33)$$

如图 4 所示。

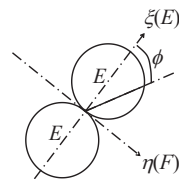


图4 误差曲线特例之一

这时, 对任意两方向, 式 (26) 成为

$$\begin{cases} \sigma(\alpha) = E |\cos \alpha| \\ \sigma(\beta) = E |\cos \beta| \\ \sigma_{\Delta(\alpha)\Delta(\beta)} = E^2 \cos \alpha \cos \beta \end{cases} \quad (34)$$

即当点位中误差曲线为两相切圆时, 任意两方向的相关系数为 $\rho_{\Delta(\alpha)\Delta(\beta)}$ 为 1 或 -1。

5 点位中误差曲线与置信椭圆^[7-8]

平面点坐标为二维正态随机变量, 在 $P\xi\eta$ 坐标系下, 两个随机变量不相关, 其联合概率密度函数为

$$f(\xi, \eta) = \frac{1}{2\pi EF} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\xi^2}{E^2} + \frac{\eta^2}{F^2} \right) \right] \quad (35)$$

其中, $\exp(x) = e^x$, e 为自然常数。令

$$\frac{\xi^2}{E^2} + \frac{\eta^2}{F^2} = c^2 \quad (36)$$

公式 (36) 是一个椭圆方程, 显然 (ξ, η) 在该椭圆上的概率密度相等 [等于 $1/(2\pi e^{c^2/2} EF)$], 故称其为 P 点的等概率密度椭圆。又可计算出, P 点落在该椭圆外的概率等于 $e^{-c^2/2}$, 即该椭圆是 P 点以 $1 - e^{-c^2/2}$ 为置信水平的置信区域, 所以该椭圆称为置信椭圆。

根据有关数学知识可知, 以 $1 - e^{-1/2} = 39.4\%$ 为置信水平的置信椭圆是点位中误差曲线的内切椭圆, 点位中误差曲线是该置信椭圆的垂足曲线, 如图 5 所示。证明可参考文献 [9]。

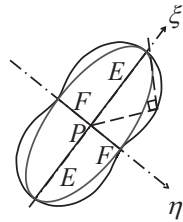


图5 误差曲线与置信椭圆

6 坐标增量误差与点位相对误差曲线^[4]

设两个平面点 i, j , 其坐标分别为 x_i, y_i, x_j, y_j , 则坐标增量为

$$\begin{pmatrix} \Delta x_{ij} \\ \Delta y_{ij} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_i \\ y_i \\ x_j \\ y_j \end{pmatrix} \quad (37)$$

依误差传播律得

$$\begin{cases} \sigma_{\Delta x_{ij}}^2 = \sigma_{x_i x_i} + \sigma_{x_j x_j} - 2\sigma_{x_i x_j} \\ \sigma_{\Delta y_{ij}}^2 = \sigma_{y_i y_i} + \sigma_{y_j y_j} - 2\sigma_{y_i y_j} \\ \sigma_{\Delta x_{ij} \Delta y_{ij}} = \sigma_{x_i y_i} + \sigma_{x_j y_j} - \sigma_{x_i y_j} - \sigma_{x_j y_i} \end{cases} \quad (38)$$

与点位中误差曲线类似, 将 $\sigma_{\Delta x_{ij}}, \sigma_{\Delta y_{ij}}, \sigma_{\Delta x_{ij} \Delta y_{ij}}$ 与 $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy}$ 作比较, 直接可以得到 i, j 两点相对方差 / 中误差曲线的概念、性质及其算法,

这里不再赘述, 下面仅写出相对点位中误差公式

$$\sigma_{ij} = \sqrt{\sigma_{\Delta x_{ij}}^2 + \sigma_{\Delta y_{ij}}^2} = \sqrt{\sigma_{s_{ij}}^2 + \left(\frac{\sigma_{\alpha_{ij}}}{\rho} \right)^2 s_{ij}^2} \quad (39)$$

其中 s_{ij}, α_{ij} 为 i, j 两点间的距离和方位角。

7 基于两个径位中误差的点位精度计算

设平面点 P 在方位角为 β_1, β_2 的方向上的径位中误差分别为 σ_1, σ_2 , 协方差为 σ_{12} , 并设 $\gamma = \beta_2 - \beta_1$ 。记 P 的真误差为 Δ_P , 则 Δ_P 在 x 轴、 y 轴、方位角为 β_1, β_2 的方向上的投影即点位在相应方向上的径位真误差, 分别记为 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_1, \Delta_2$, 如图 6 所示, 显然有如下关系

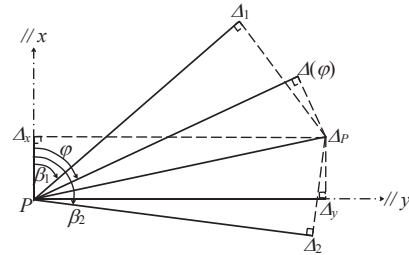


图6 由 Δ_1, Δ_2 确定 $\Delta(\varphi)$

$$\begin{cases} \Delta_1 = \Delta_x \cos \beta_1 + \Delta_y \sin \beta_1 \\ \Delta_2 = \Delta_x \cos \beta_2 + \Delta_y \sin \beta_2 \end{cases} \quad (40)$$

解得

$$\begin{cases} \Delta_x = \frac{\Delta_1 \sin \beta_2 - \Delta_2 \sin \beta_1}{\sin \gamma} \\ \Delta_y = \frac{-\Delta_1 \cos \beta_2 + \Delta_2 \cos \beta_1}{\sin \gamma} \end{cases} \quad (41)$$

应用误差传播律, 可得

$$\begin{cases} \sigma_x = \frac{\sqrt{\sigma_1^2 \sin^2 \beta_2 + \sigma_2^2 \sin^2 \beta_1 - 2\sigma_{12} \sin \beta_1 \sin \beta_2}}{\sin \gamma} \\ \sigma_y = \frac{\sqrt{\sigma_1^2 \cos^2 \beta_2 + \sigma_2^2 \cos^2 \beta_1 - 2\sigma_{12} \cos \beta_1 \cos \beta_2}}{\sin \gamma} \\ \sigma_{xy} = \sigma_{yx} = -\frac{\sigma_1^2 \sin 2\beta_2 + \sigma_2^2 \sin 2\beta_1 - 2\sigma_{12} \sin(\beta_1 + \beta_2)}{2 \sin^2 \gamma} \end{cases} \quad (42)$$

这样就可用于前文的讨论。也可利用

$$\begin{aligned} \Delta(\varphi) &= \Delta_x \cos \varphi + \Delta_y \sin \varphi \\ &= \frac{-\Delta_1 \sin(\varphi - \beta_2) + \Delta_2 \sin(\varphi - \beta_1)}{\sin \gamma} \end{aligned} \quad (43)$$

直接得到点 P 在方位角为 φ 的方向上的径位方差

$$\begin{aligned} \sigma^2(\varphi) &= \frac{\sigma_1^2 \sin^2(\varphi - \beta_2) + \sigma_2^2 \sin^2(\varphi - \beta_1)}{\sin^2 \gamma} \\ &\quad - \frac{2\sigma_{12} \sin(\varphi - \beta_2) \sin(\varphi - \beta_1)}{\sin^2 \gamma} \end{aligned} \quad (44)$$

即点位方差曲线方程。

(下转第36页)

TEQC在基准站观测数据处理及批处理中的应用

祁礼刚 周哲 张凯莉 吕国卿

(河南省测绘工程院, 河南 郑州 450003)

摘要: 考虑到河南省卫星导航定位基准站网站点数量较多, 为应对全年观测数据存储文件数量大、占用空间大, 解决观测数据实际使用多样性的需求, 采用 TEQC 命令实现常用编辑处理和自动化批处理, 有效减少重复劳动, 提高作业效率。

关键词: RINEX; TEQC; 数据编辑; 批处理

1 前言

河南省卫星导航定位基准服务系统, 于 2017 年开始进行北斗融合升级和站点加密工作, 融合升级后 GNSS 卫星系统 (下文简称卫星系统) 支持 BDS、GPS、GLONASS, 共建设站点 247 个。整个服务系统全年不间断运行, 基准站接收各卫星系统观测数据 (包含伪距、载波相位、多普勒观测值等), 并向数据中心传输, 数据中心接收各个基准站的观测数据并进行解算、存储和用户服务数据发布。

考虑到用户群中常用 GNSS 数据处理软件的 RINEX 版本、卫星系统兼容性、观测数据存储占用空间大小等因素, 目前, 河南省数据中心观测数据存储, RINEX 版本采用 2.10/2.11, 卫星系统采用 GPS、GLONASS, 采样间隔采用 15 秒。以卫星系统 GPS、GLONASS, 采样间隔 15 秒为例, 时段长度 24 小时, 观测文件大小约为 10 兆/站·天, 247 个站点全年观测文件数量 90155 个, 大小约 880.42G, 文件数量大、占用空间大。为解决观测数据实际使用多样性的需求, 减少重复劳动, 提高作业效率, 本文主要讲述 TEQC 对观测数据进行常用编辑处理和批处理的实现。

2 TEQC 简介

TEQC 软件是由 UNAVCO Facility (美国卫星导航系统与地壳形变观测研究大学联合体) 研制的为地学研究 GNSS 监测站数据管理服务的公开免费软件^[1]。

软件主要有格式转换、数据编辑和质量检核三大功能模块。其中, 格式转换可将许多不同厂家的 GNSS 接收机观测 (二进制) 文件转换为 RINEX 文件, 也可以在 RINEX 文件的不同格式之间转换; 编辑功能可用于 RINEX 文件字头块部分, 也可进行数据文件的任意

切割与合并、观测值类型的删减、卫星系统的选择及特定卫星的禁用; 质量检核可以反映出 GNSS 数据的电离层延迟、多路径影响、接收机周跳、卫星信号信噪比等信息, 并实现可视化。TEQC 通过命令行操作, 能够运行在多种操作系统上, 包括 Unix、Linux、MacOS 以及 Windows 的 DOS 等^[2-3]。

3 常用命令、含义及批处理实现方法

TEQC 软件的命令格式很有规律, 基本格式为: `teqc options source1 source2 >target`, 其中 `teqc` 为可执行程序名字, `options` 为控制参数, `source1`、`source2` 为待处理文件, `>target` 表示处理结果保存到 `target` 文件, 若所在目录无此文件则自动创建, 若已存在此文件则覆盖保存。

3.1 关于卫星系统、卫星号、观测值类型的命令及含义

`teqc -R source.**o>target.**o`

删除 GLONASS 数据。

`teqc -G source.**o>target.**o`

删除 GPS 数据。

`teqc -G# source.**o>target.**o`

删除某卫星观测值, G 代表 GPS, # 代表卫星号 01—32。

`teqc -R# source.**o>target.**o`

删除某卫星观测值, R 代表 GLONASS, # 代表卫星号 01—24。

`teqc -0.obs C1+L1+P2+L2 source.**o>target.**o`

配置观测值类型, 只保留 C1、L1、P2、L2。

3.2 关于截止高度角、采样间隔的命令及含义

`teqc -set_mask 20 source.**o>target.**o`

截止高度角修改为 20 度。

`teqc -0.dec 30 source.**o>target.**o`

将采样间隔重置为 30 秒。

作者简介: 祁礼刚 (1984—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事大地测量与基准站系统的日常运行维护、技术服务工作。E-mail: 84321211@qq.com

3.3 关于文件切割的命令及含义

```
teqc +dh 8 source.**o>target.**o
开始时间不变，+8 小时为结束时间。
teqc -dh 8 source.**o>target.**o
结束时间不变，-8 小时为开始时间。
teqc -e 190101080000 source.**o>target.**o
开始时间不变，08 小时为结束时间。
teqc -st 190101160000 source.**o>target.**o
结束时间不变，16 小时为开始时间。
teqc -st190101010000+dh 8 source.**o>target.**o
开始时间为 01，+8 小时为结束时间。
teqc -dh 8 -e190101230000 source.**o>target.**o
结束时间为 23，-8 小时为开始时间。
teqc -st 190101080000 -e 190101160000
source.**o>target.**o
```

开始时间为 08，16 小时为结束时间。

```
teqc -hole hole.txt source.**o>target.**o
```

开窗模式，删除中间一段时间的数据。

hole.txt 是配置文件，格式：[YY]YY MM dd hh mm ss [YY]YY MM dd hh mm ss，其中，[YY] 为可选输入项。

3.4 多文件批处理的实现

目前，基准站数据中心进行数据存储的方式为：YYYY/doy/site/ 观测文件，每年一个文件夹，次级目录每天一个子文件夹（采用年积日命名，day of year，001—365/366），再次级目录每个站点一个子文件夹（采用 4 位代码命名），即所有站点按天循环存储。

数据的存储方式在年积日、站点代码两个方面具有高度重复性，这为 TEQC 实现多文件批处理提供了便利。批处理实现的核心在于年积日、站点代码的循环调用，本文采用 for 语句的两层嵌套来实现。

(1) 新建 2 个文件夹：SOURCE 用于存放 TEQC 软件、批处理脚本和源数据，TARGET 用于存放目标数据。

(2) 在 SOURCE 文件夹新建 2 个文档：DOY 列出所需年积日，SITE 列出所需站点代码。

(3) 修改批处理脚本命令，实现代码如下：

```
set FilePath0=D:\TEQC\SOURCE
set FilePath1=D:\TEQC\TARGET
for /F %S in (SITE.txt) do (
    for /F %I in (DOY.txt) do (
        echo %S%%I
```

```
teqc options %FilePath0%\%%S%%I0.19o
>%FilePath1%\%%S%%I0.19o
)
)
pause
```

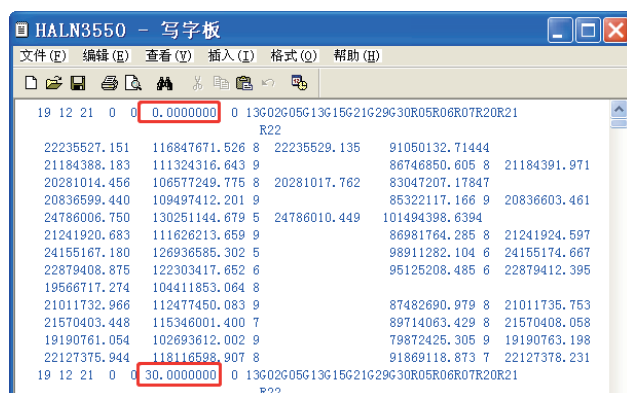
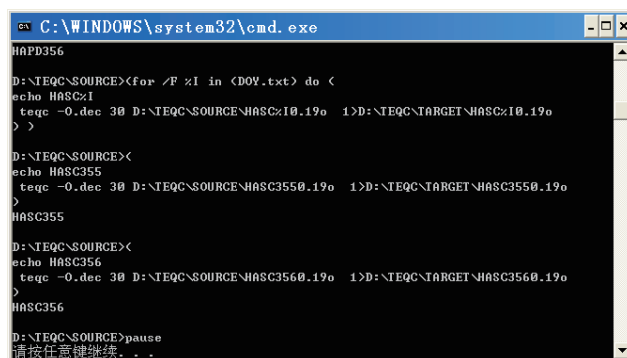


图1 重置采样间隔30秒运行过程及数据结果

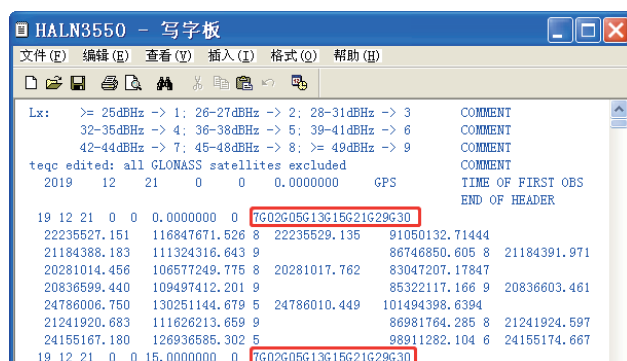
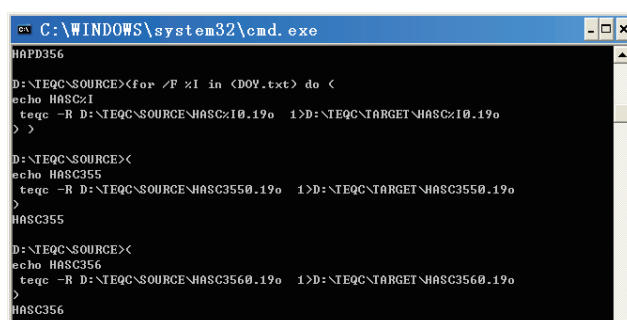


图2 删除GLONASS数据运行过程及数据结果

(4) options 为 3.1、3.2、3.3 的各项控制参数,可输入单项参数,也可输入多项参数,最后保存运行即可。

本次实验数据,源数据卫星系统为 GPS+GLONASS,采样间隔为 15 秒。

(5) 控制参数1:重置采样间隔30秒,运行过程及数据结果如图1所示。

(6) 控制参数 2:删除 GLONASS 数据,运行过程及数据结果如图 2 所示。

对两种控制参数运行结果文件查看验证,结果表明 TEQC 的参数功能可正常实现,两层 for 语句嵌套的批处理运行结果良好,满足需求。

4 结束语

本文利用 TEQC 软件结合 for 语句,满足了基准站

观测数据实际使用多样性的需求,实现了日期、站点样本数量较大的观测数据批处理,减少了重复劳动,提高了作业效率,在基准站网日常运行服务中具有较高实用价值。

参考文献

- [1] UNAVCO Facility. TEQC tutorial[EB/OL]. (2009-07-16) [2020-12-01].<http://facility.unavco.org/software/teqc/tutorial.html>.
- [2] 余文坤,戴吾蛟,杨哲.基于TEQC的GNSS数据质量分析及数据预处理软件的设计与实现[J].大地测量与地球动力学,2010(5):81-85.
- [3] 张亦梅,特木其勒,刘可,等.应用TEQC对湖北省陆态网络连续站的观测数据进行质量分析[J].大地测量与地球动力学,2011(Supp):94-96.

(上接第33页)

8 结束语

(1) 建议将点位误差曲线作为一个集合名词,包括点位方差曲线、点位中误差曲线/点位标准差曲线、点位极限误差曲线、点位限差曲线等。相应地,增加集合名词径位误差,包括径位真误差、径位方差、径位中误差/标准差、径位极限误差、径位限差等。因手工画图的原因,误差椭圆作为误差曲线的替身,在工程测量理论与实践长时间受到广泛关注,计算机绘图已普及,误差椭圆的概念已无再使用的必要。

(2) 点位方差曲线的极值与极值方向是点位坐标协方差阵的特征值和特征向量,也称为曲线的主半径和主方向。使用式(13)或(14)直接确定主方向是一种简便方法。

(3) 点位中误差曲线的面积与 Helmert 点位中误差的关系可用式(24)表示。

(4) 圆和两相切圆是点位误差曲线的两个特例,前者表明点在各个方向的误差相等,后者表明点存在 0 误差方向,二者在工程测量中均有重要意义。

(5) 不相关的两相互垂直方向一定是误差曲线的主方向。任意两相互垂直方向不相关是误差曲线为圆的充分必要条件。

(6) 任意两个相互垂直方向的径位方差之和为常数,等于点位方差曲线主半径之和。

(7) 最大相关的两垂直方向与主方向成 45° 。

(8) 以 39.4% 为置信水平的置信椭圆是点位中误

差曲线的内切椭圆,点位中误差曲线是该置信椭圆的垂足曲线。

(9) 根据任意两个径位中误差及其协方差,可确定点位的全面精度。

(10) 对误差曲线进行系统总结是很有必要的,不仅可用于工程测量的教学与生产,而且有利于三维测量中误差曲面的研究。

参考文献

- [1] 刘长建.关于误差椭圆教学内容设计的新思考[J].测绘通报,2017(5):143-146.
- [2] 杨元喜.关于“新的点位误差度量”的讨论[J].测绘学报,2009(3):280-282.
- [3] 张书毕,张秋昭.点落入误差曲线内的概率研究[C]//《测绘通报》测绘科学前沿技术论坛论文集.2008:1-6.
- [4] 孙现申,赵泽平.应用测量学[M].北京:解放军出版社,2004:76-81.
- [5] 顾旦生.坐标中误差的几个有趣特性[J].测绘通报,1995(1):8-10.
- [6] 陈道清,曾宪砦.点位方差及误差椭圆的有关问题[J].南方冶金学院学报,1989(4):23-29.
- [7] 孙现申.点位的误差曲线,置信椭圆与概率密度等值线[J].测绘技术,1994(4):1-6.
- [8] 丁军.关于置信椭圆的讨论[J].测绘通报,1990(4):21-23.
- [9] 李全信.误差椭圆切线垂足法的两种证明方法[J].武测科技,1980(4):31-32.
- [10] 孙现申.由两个不相关位差确定的点位平面精度与应用[J].测绘科学技术学报,2020,37(3):221-225.

基于OFDR技术的基坑自动化变形监测系统设计

易才琦

(广东省地质建设工程勘察院, 广东 广州 510080)

摘要: 传统基坑自动化变形监测系统误报警率较高, 为此提出基于 OFDR 技术设计基坑自动化变形监测系统。系统硬件设计包括分布式光纤测斜管、监测主机两部分, 系统软件设计包括接收基坑自动化变形光纤监测数据、离散化处理数据、结果显示三部分, 由此完成监测系统设计。设计对比实验得出结论: 系统监测误报警率明显低于对照组, 能够解决传统基坑自动化变形监测系统误报警率高的问题。

关键词: OFDR 技术; 基坑; 变形监测

0 引言

基坑在外界因素长时间作用下会发生自动化变形, 进而影响基坑的稳定性。为确保基坑安全, 必须监测基坑变形, 因此, 基坑自动化变形监测系统应运而生。传统的基坑自动化变形监测系统主要通过主动自报的方式监测基坑自动化变形, 在实际应用中存在监测精度低的问题。OFDR 技术又被称为光频域反射技术, 具有高精度、高分辨率等优势, 在众多光纤传感技术中脱颖而出, 已广泛应用于损耗和断点等检测、偏振串扰、光谱测量以及温度与应变传感等领域^[1]。OFDR 技术类属于瑞利散射, 能够通过光在不同介质中的散射, 感知散射光中所包含的信息。因此, 将 OFDR 技术应用于基坑自动化变形监测系统设计中, 通过 OFDR 技术提高基坑自动化变形监测精度, 为更好地开展基坑自动化变形监测工作提供支持。

1 基坑自动化变形监测系统硬件设计

1.1 分布式光纤测斜管

本文在传感器设计中, 引进 OFDR 技术设计型号为 AQA569788 分布式光纤测斜管, 采用 PE 光纤^[2]。分布式光纤测斜管能够感知应变以及温度的波动情况, 通过“U”形设计结构, 能够在基坑自动化变形监测过程中补偿光纤, 降低外界环境因素对基坑自动化变形监测精度的影响。本文设计的 AQA569788 分布式光纤测斜管, 具体参数指标如表 1 所示。

结合表 1, 将 AQA569788 分布式光纤测斜管设置在基坑周边区域, 距离不超过 10 m。AQA569788 分布式光纤测斜管能够通过光在基坑中的散射, 监测基坑自动化变形, 满足基坑自动化变形监测的要求。

表1 AQA569788分布式光纤测斜管参数指标

项目	参数	项目	参数
监测范围(km)	0 ~ 80	空间分辨率(ppm)	1
响应时间	≤ 30s	灵敏度	(0.010±0.005) uA/ppm
应变测量范围(%)	-2.0 ~ +2.0	应变测量精度(%)	±0.002

1.2 监测主机

在分布式光纤测斜管基础上, 设计监测主机, 型号为 OMN-A6 X8597545, 带独立监视程序, 大容量存储器, 能够显示分布式光纤测斜管测得的基坑自动化变形数据, 无需依赖网络即可得到基坑温度、湿度、图像采集等设备的运行参数, 并集中监控管理。在基坑自动化变形情况下, 完成关键数据监测、现场图像采集、远程控制等操作。以此, 完成系统硬件部分设计。

2 基坑自动化变形监测系统软件设计

2.1 接收基坑自动化变形光纤监测数据

针对系统软件部分, 设计数据接收模块, 接收上文硬件设备采集到的基坑自动化变形光纤监测数据, 并传输到监测终端站点。获取基坑自动化变形光纤监测中的各项数据, 包括光纤的轴向应变、布里渊散射光频移以及温度等。整合基坑自动化变形光纤监测信息, 获取转换后的信号格式, 并将信号发送到顶层应用端进行信号解码。此外, 基于 TCP/IP 网络传输协议, 解封传递的数据集合, 确保多数据集合在传输路径的平均分配, 并在终端接收发射信号。

2.2 基于 OFDR 技术光纤处理监测数据

在接收基坑自动化变形光纤监测数据的基础上, 基于 OFDR 技术离散化处理监测数据, 感知散射光中所包含的基坑自动化变形信息^[3-4]。设此过程可通过计

算方程式的方式加以表示, 设此目标函数的表达式为 v , 可得公式 (1)。

$$v = -\frac{1}{y} \sum_i^n \delta(x_i) \Delta x + Cx_i + D \tag{1}$$

公式 (1) 中, y 表示基坑自动化变形光纤监测数据的大小; n 表示待定常数, 通过分布式光纤测斜管边界条件决定; i 表示监测点位个数, 为实数; δ 表示基于 OFDR 技术光纤应变值; C 表示基坑自动化变形监测数据可信程度; D 表示基坑自动化变形监测数据空间映射值。通过公式 (1), 感知散射光中所包含的基坑自动化变形信息, 完成监测数据光纤处理。在此基础上, 设置基坑自动化变形监测数据的服务器传输地址, 将光纤处理后的监测数据发送至该地址, 用于后续使用或存储。

2.3 显示基坑自动化变形监测结果

在完成基坑自动化变形光纤监测数据处理后, 显示基坑自动化变形监测结果, 显示数据包括基坑自动化变形程度、轴向应变以及水平位移等 [5]。通常情况下, 数据在终端的显示映射取值为 0 ~ 1.0, 通过计算每个数据的映射值, 获得基坑自动化变形监测结果。设基坑自动化变形监测结果的表达式为 Q , 可得公式 (2)。

$$Q = \begin{cases} 0 \\ v \sum_{A \in \varphi} E(A) = 1 \end{cases} \tag{2}$$

公式 (2) 中: A 表示基坑自动化变形监测信号权值; φ 表示显示基坑自动化变形识别精度; E 表示基坑自动化变形程度权值。通过公式 (2), 结合监测数据实时传递情况, 传输终端数据并显示数据信息, 实现基于 OFDR 技术的基坑自动化变形监测, 完成系统设计。

3 实例分析

3.1 实验准备

为构建实例分析, 实验对象选取某基坑, 该基坑的复勘项目表如表 2 所示。

表2 复勘项目表

项目	复勘原因	复勘检测点
软土	稳定性差	处理土层结构, 增强强度和稳定性存在成因和结构差异, 勘探点距离在 30~50m 和 20~30m
土层	结构变化	分析土层厚度, 分析土层垂直变化规律, 全面可观分析沙层表现特征
勘探点	勘察工作必需	考虑水文地质条件, 考虑地下水位变化, 考虑地下水流动规律, 分析地下水性质, 考量深度
固结压力	力变化	施工前后会变形, 判断力学性质
总体过程	提升数据精准度	分析压缩系数、回弹系数等参数, 灵活调整参数

根据表 2 所示, 分别使用传统监测系统以及本文设计的监测系统进行实验, 设置传统监测系统为实验对照组。当基坑自动化变形达到一定程度时, 执行报警操作。实验主要内容为测试两种监测系统的监测误报警率, 监测误报警率越低证明监测精度越高。

3.2 实验结果分析与结论

整理实验结果, 如图 1 所示。

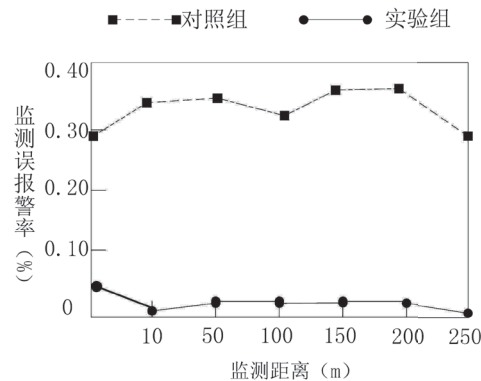


图1 监测误报警率对比

通过图 1 可得出结论: 本文设计的系统监测误报警率明显低于对照组, 具有实际应用价值。

4 结束语

基于 OFDR 技术的基坑自动化变形监测系统设计与研究, 取得一定的研究成果, 可解决传统基坑自动化变形监测中存在的问题。本文设计的监测系统具有现实意义, 能够指导基坑自动化变形监测优化。在后期发展中, 应加大 OFDR 技术在基坑自动化变形监测中的应用力度。目前, 国内外针对基于 OFDR 技术的基坑自动化变形监测系统研究仍存在问题, 未来还需要进一步深入研究基坑的优化设计, 为延缓基坑自动化变形时间提供参考。

参考文献

[1] 仇唐国,孙阳阳,卢天鸣,等.基于OFDR技术的深层土体水平位移场监测研究[J].压电与声光, 2020(1):108-112.
[2] 赵尘衍,刘全海,谢友鹏,等.自动化监测技术在地铁基坑工程监测中的应用[J].城市勘测,2019(1):198-202.
[3] 黄富禹,刘春.基于物联网技术的隧道自动化变形监测系统设计与实现[J].科学技术创新, 2020(26).
[4] 张文,黄声享,李洋洋,等.基于测量机器人的自动化变形监测系统设计与实现[J].测绘工程, 2018(27):40-44.
[5] 万仞.关于GPS自动化变形监测系统技术的探索[J].华东科技(综合), 2019(3):20.



刑事处罚敲响无人机“黑飞”警钟

案情简介

2018年2月，唐某、金某某、刘某、郭某4人在明知自己未获得无人机驾驶资质，且未申请飞行计划的情况下，操纵油电混合动力无人机在河北省唐山市某村庄上空约1000米高度对矿区进行航空测绘。航拍过程中，无人机被中部战区空军雷达发现。解放军空军出动三架战机，出动人员1240多人，耗燃油3吨多，涉及15部雷达、74辆车辆。因唐某等人的违法行为，当天先后有多架民航航班被迫延误，修改航线，造成了巨大经济损失。

唐山市古冶区人民检察院以4名被告人涉嫌过失以危险方法危害公共安全罪，向古冶区人民法院提起公诉。在庭审过程中，唐某等4人对自己的违法行为供认不讳。法院经审理认为，被告人唐某等4人的行为违反了航空管理法规，放飞无人机未向相关部门作出飞行申请，扰乱了空中管制秩序，造成严重后果，危害了公共安全，已构成过失以危险方法危害公共安全罪。因其认罪态度较好，积极赔偿民航经济损失，4名被告人均被判处有期徒刑1年，缓刑1年。

案件评析

近年来，随着小型无人机技术的日臻成熟，喜欢小型无人机的爱好者也越来越多，这种“低、慢、小”航空器在给人们生产生活带来便利的同时，由于一些单位和个人法律意识不强，违法飞行行为屡禁不止，干扰航空秩序、窥探他人隐私等事件频发，对国家安全和公共安全造成严重影响。

据了解，任何空中飞行活动都必须以确保国防安全、公共安全和人身安全为前提。按照规定，从业人员必须考取相关的资格证书，通用航空任务飞行实施前，必须按照国家飞行管制规定向所在地区飞行管制部门提交飞行计划申请。

我国从2013年12月1日起施行的《通用航空飞行任务审批与管理规定》中明确，凡是空机重量不超过4000克，最大起飞重量不超过7000克，最大飞行速度不超过每小时100千米，具备符合空域管理要求的空域保持能力和可靠被监视能力的遥控驾驶航空器，都属于轻型无人机，目前，我国无人机市场上约90%的产品都属于此类。除空中禁区、机场、军事禁区、危险区域等周边一定范围内，轻型无人机无需批准就可以在真空120米以下空域飞行。此次案件中唐某等人使用的油电混合动力固定翼无人机明显超出了该范

围。那么，像唐某此类的飞行活动应该如何申请飞行计划呢？

比如说，在首都地区实施航空任务飞行（航摄和遥感物探），可以找华北地区管理局，由他们向中部战区（联合）参谋部申请作业范围，中部战区批准以后，根据中部战区的批准函找所在战区空军，就是中部战区空军参谋部，申请飞行计划，组织实施作业。

《通用航空飞行任务审批与管理规定》中明确，飞行的任务性质、执行单位、航空器型别、飞行范围、飞行时间、飞行高度等9种情况必须办理飞行任务申请和审批手续，无人驾驶的航空器，不允许在国家重要目标和国家重大活动场所上空从事通用航空飞行。今后，我国还将对无人驾驶航空器飞行管理办法作进一步的明确和规范。

随着科学技术的进步，无人机广泛走进了百姓的工作和生活，虽然其购买方便、操作简单、价钱便宜，但不能随意飞行使用，而要遵守《通用航空飞行管理条例》等法律法规，高空飞行需要向有关部门申请飞行计划、飞行区域，稍有不慎就有可能违法，甚至会被追究刑事责任。值得注意的是，一般个人娱乐类申请较难通过，建议确有使用需求的经营类企业申请。☑

《太华全图》：“五岳”高度之冠图

◎ 刘家信

闻名遐迩的旅游胜地华山，高耸屹立在陕西省华阴市城南，南依秦岭，北濒黄河，以奇峰突兀、山势巍峨、峰峦耸削、险峻拔秀著称。古要塞潼关城楼上有副对联赞曰：“华岳三峰凭槛立，黄河九曲抱关来”。李白诗曰：“西岳峥嵘何壮哉，黄河如丝天际来。”远望华山，三峰凸起，环山起伏，翠黛罗列，犹如一朵青苍的莲花凌空怒放，外围诸峰环侍，宛如花瓣衬托，故得名。

华山又名太华山，以区别于附近的少华山。历来，各种碑记、诗词描绘华山时，都离不开一个“削”字。如：“秦华之山，削成四方”（华山神庙碑），“削成万仞，秀出云汉”（李商隐），“谁将倚天剑，削出倚天峰”（张乔）。华山山势呈现无限削峻之美，有人赞曰：“华山如立”“峻极穹苍”。人们就用“削”和“立”字，形象逼真地刻画了华山高插云霄的气势和独特无比的自然奇观。

华山高度：2154.9 米

华山属于典型的花岗岩型山岳地貌，缘于新生代造山运动。地壳断裂式升降，出现大断层，巨大花岗岩体抬升，形成了今日华山的俊秀山峰，现多为悬崖绝壁，险峻异常。但华山高度是多少呢？古籍《水经注》载：“其高五千仞，削成而四方，远而望之，又若华状。”（古

代华、花相通）其准确高度千百年来众说纷纭，有 5000 仞、1997 米、2000 米、2083 米、2153 米、2480 米、2338 米、2184.9 米、2160.5 米之说。

到了本世纪初，国家测绘局对国内名山高度十分重视，重新进行了测量。2007 年实测数据显示，五岳海拔排序如下：西岳华山 2154.9 米，海拔居五岳之冠；北岳恒山 2016.1 米；东岳泰山 1532.7 米；中岳嵩山 1491.7 米；南岳衡山 1300.2 米。

新测的华山五峰海拔是：南峰（落雁峰）2154.9 米，东峰（朝阳峰）2096.2 米，西峰（莲花峰）2082.6 米，中锋（玉女峰）2037.8 米，北峰（云台峰）1614.9 米。除北峰外，华山的南、东、西、中四个山峰的海拔均高于其他四岳。

华山相对高程亦居五岳之首，从山麓到主峰的高差排序为：华山 1754 米，泰山 1325 米，衡山 1200 米，嵩山 991 米，恒山 893 米。

古图内容

《太华全图》是一幅华山大型碑刻图，图高 131 厘米、宽 68 厘米。定向上南下北、左东右西，系清康熙三十九年（公元 1700 年）制作。三秦观察使河东贾鋐为祈雨而攀登华山，直至最高点南峰，之后作诗记事。碑文提到：“于己卯三月二十日”，“亲登南峰”，“直

上四十里”，“奇险”。《太华全图》与《太白山图》同时刻制立碑，以作纪念，文字说明约 45 字。

图上名称注记较多，包括山峰、古迹、名胜、居民地、庙宇、宫观和自然景观等，约有 54 处，其中山峰名有华山五峰（按从低到高顺序）：有海拔最低，仅一岭脊南通诸峰的云台峰（北峰）；有相传古代一善吹玉箫的隐士，其笛声感动了秦穆公之女弄玉，弄玉在此修炼成仙而得名的玉女峰（中锋）；有因石叶酷似莲瓣得名的莲花峰（西峰）；有可观赏日出的朝阳峰（东峰）；有海拔最高的落雁峰（南峰）。还有凤凰山、台山、白云山等其他山名。

纵观古图，沿途胜迹有华山第一险、仅容一人通过的狭窄石缝、呈现一线天的千尺幢，有百尺峡、猢猻愁，有突兀凌空的老君犁沟，有擦耳岩、铁牛台、状似苍龙腾空的苍龙岭等。

图上寺庙宫观不少，有太清宫、云台观、仙宫观、王母观、希夷殿、救苦庵、玉女祠、白帝庙等。山门关口有太华山门、二里关、五里关。水池洞口景点有玉泉、朝元洞、温神洞、水帘洞、洗头盆、将军树、二十八宿池、黑龙潭等。图上居民点均有房屋象形符号和名称注记，著名的有华山麓的玉泉院，为登山起点。沿华山峪至大居民点青柯坪，山势由此拔地而起，直插云霄。

纵观全图，华山山势极为陡峭，顶部诸峰外围为断层切割，成直立形悬崖，侧面均为千仞峭壁，白云如带环绕山间，仅有一条极为狭窄的岭脊（苍龙岭）与之相通，这是华山地貌形态独一无二的证明。

图上还表示了其自然形成的地貌景点，有石鉴、大上方、小上方、张超谷、巨灵掌、石月、石仙人、壁照岩等。

《太华全图》表示出华山北麓全貌，展现了华山横空出世、高插云天的豪迈气势，其场面之大、景观之伟、形象之真，为其他碑刻图所不及。该图线条雄健，形象逼真，蔚为大观，以山水画的立体形式，展现出华山奇峰对峙的真实场面和壁立千仞的壮观景色，淋漓尽致地显示出华山险峻的特征，是一幅不可多得的珍贵古碑刻图资料。

按图索骥

华山北麓玉泉院，相传为宋皇祐年间（公元1049—1054年）著名隐士陈抟（字希夷）所建（玉泉院有陈抟洞），因院中有清冽甘美的泉水而得名。从华山峪口的玉泉院，逶迤曲折南行7公里，到峪谷尽头青柯坪。沿途两侧峻峰林立、山石嶙峋，壑奇崖秀、涧水萦回。途中有鱼石、希夷峡（陈抟葬处，多有石刻）等古迹，途经王母观、桃林坪、莎萝坪、希夷殿等处。

到青柯坪后游人由“峪谷行”变成“坡上爬”，山势陡然耸立，形同登天。游人望而生畏，见到“回心石”，亦可心回意转，知难而退，打道回府。只有那些有志者，不畏艰险，勇于攀登。

由回心石上攀到三面悬绝的北峰（云台峰），途经壁立陡道、四顾岩峦，凿有370台阶的“千尺幢”、

“百尺峡”；由光滑难爬、傍崖临渊、凿有570级石阶的“犁沟”，到达华山五峰最低的北峰（云台峰）。向东途径蜿蜒，须经面壁挽索、贴身而进的“擦耳岩”，上90度“天梯”，到达通向顶部诸峰唯一的“苍龙岭”。其山脊宽仅1米、长1.5公里，两侧紧临万丈深渊，令人胆战心惊、头晕目眩，不敢俯视。唐文学家韩愈曾登此岭，绝望之际，投遗书下山，被县令闻讯救出。岭尽头刻有“韩愈投书处”，以志其事。

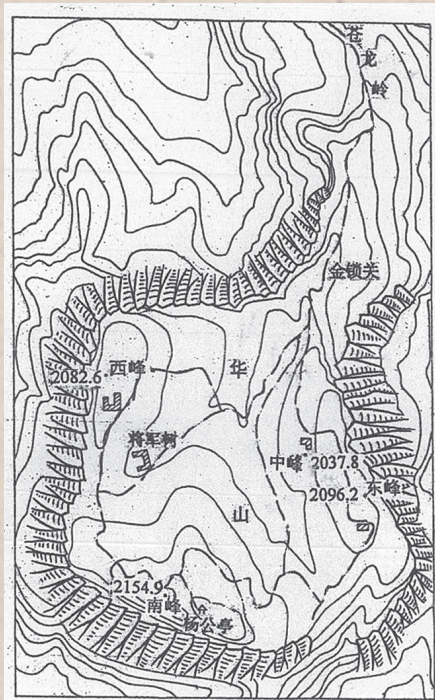
逾苍龙岭，再过三峰险隘处金锁关（通天门），到中峰（玉女峰），周围巨松参天，密阴如盖，还有落差500米的飞瀑悬流。由此去东峰（朝阳峰）可观赏日出美景。峰东壁有“仙掌崖”，系黄白相间的花岗岩石纹，形如巨掌，天然形成；峰头斜削，绝壁千丈，为关中八景之一。由此去“棋亭”，经几十米的悬空绝崖“鹞子翻身”，方可到达。

然后登最高的南峰（落雁峰），其南侧绝壁千丈，为断层深壑，可观赏“一览群山小”景色，旁有“黑龙潭”，顶有“仰天池”，池水终年不涸。附近还有著名险境“长空栈道”，犹如置身于下有万丈深渊的悬空之中。

攀上西峰（莲花峰），其顶部“斧劈石”传为《宝莲灯》中沉香劈山救母之痕迹。极目远望，群山逶迤，俯瞰秦川大地茫茫一片，黄河、渭水、洛水，宛如银带盘曲其间。锦绣山河映入眼帘，祖国江山如画卷。

华山以险峻雄奇闻名天下，攀登之难为五岳之首。令人欣喜的是，北峰、西峰均修通了华山索道，游人乘缆车途中即可欣赏山势陡峭、重峦叠嶂的奇异风光。遗憾的是，不能亲身体验攀山之艰险、欣赏沿途之奇景、亲临惊心动魄之场景了。

（作者单位：自然资源部第一地理信息制图院）



▲ 华山新高度（地形图）



▲ 太华全图

《六然训》里道道多

◎ 齐夫



明代官员、著名学者崔铎，清正廉洁，操守高雅，刚直不阿，光明磊落。《明史·崔铎传》说他“言动皆有则”。其“言”很多，最有影响的莫过于《六然训》，其训云：“自处超然，处人蔼然，有事斩然，无事澄然，得意淡然，失意泰然。”平心而论，无论为官为民，谁要能完全做到这“六然”，那就是圣贤级人物了，少如凤毛麟角。虽然这“六然”我们不大可能条条具备，但可将其当作一个努力方向，自觉要求自己，坚持下去也大有好处。

自处超然者，意谓自处之时超然物外，清静自守，淡泊自重。人这一生，有轰轰烈烈众星拱月之时，也有寂寞静谧孑然独立之时，热闹繁华时容易度过，自处寂寞时较为难挨，就需要这种自处超然心态。嘉靖十四年（公元1535年），崔铎因得罪权臣刘瑾，赋闲家中，门可罗雀，他却自甘寂寞，不为财利所动，不为物欲所诱，自食其力，清贫度日，足以体现其自处超然的品格。今天，由于工作需要，我们有很多岗位都是自处状态，如地处偏远的哨所、兵站、仓库、雷达站、扳道房、变电所等，虽然在这些岗位上工作的人也害怕寂寞，渴望热闹，但却往往很难遂心如意，那就要学会自处超然，充实自己，心底强大，努力工作学习，履行好自己

应尽的职责。

处人蔼然者，意谓与人相处和蔼可亲，善良温厚。早在井冈山时期，我军著名的《三大纪律八项注意》就明确规定“说话和气”，这不仅是一种处世态度，也是一种思想理念，一种工作作风。领导对部属，官员对百姓，同事之间，工作人员对服务对象，都应说话和气，和蔼可亲，这也是保持上下团结、内部团结、干群团结的重要保证。常以微笑示人，对人和善，自己喜悦，也让人高兴，是双赢的好事。但也有个别领导干部，脾气大，火气冲，对谁都板着脸，威严有余，和善不足，让人敬而远之，既影响团结，也影响工作，真不妨多看看《六然训》。

有事斩然者，意谓有事之际斩钉截铁，果断坚决，不优柔寡断。许多工作的职业特点，都要求我们遇事要当机立断，切忌黏黏糊糊，犹豫不决：战场形势瞬息万变，股市行情忽升忽降，商场博弈错综复杂，球场竞赛激烈异常，都没有太多可供反复的时间，甚至没有犯了错误再改正的机会。当然，有事斩然绝不是轻率决心，随意定夺，也要有理有利有节。

无事澄然者，意谓无事之时澄清宁静，心如止水。人生在世，得拿得起，放得下：有事时，要有水

来土掩、兵来将挡的淡定从容，不疾不徐，有条有理；无事时，则要澄明心宇，修身养性，静若处子，稳如泰山，少折腾，不纠缠，以无事之心，待有事之急。

得意淡然者，意谓得意之时恬淡冲和，不慕荣利，不沾沾自喜。立功受奖，晋级提拔，是一个人得意之事；发财走红，名利双收，也是难得的际遇。遇到这样的高兴事，自然值得庆祝，但也不必喜形于色、大呼小叫，以免显得浅薄虚荣，还是淡然视之，低调以待为好。

失意泰然者，意谓失意之时泰然自若，处变不惊。人生不如意事十之八九，失意是人生的寻常之事，无论是谁都难以幸免，或官场失意，或职场失败，或情场失恋，或工作失利，或进步受挫……都要勇于正视，理性看待，处之泰然，不必怨天尤人，牢骚满腹，更不能悲悲戚戚，作小儿女状，因为那既于事无补，也有失尊严，自取其辱。

他山之石可以攻玉。以古鉴今，常温崔铎的《六然训》，对于一个党员干部来说，有益于砥砺精神，理性处事，不忘初心，牢记使命，保持良好心态，维护身心健康。对于我们养成通透达观心境，蕴积果敢厚重心性，不负韶华，走好人生之路，不无裨益。☑（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）

人生双耳，得听天地之音，能闻万物之声，可谓妙哉；而用心倾听人声，让耳朵成为通向心灵的路，更当其乐无穷。

倾听之乐，益人神智。《〈读书敏求记〉序》：“益人神智者，惟书而已。”其实使人增加知识、心灵开窍的，不唯读书，倾听也是一途。古时有个穷秀才进京赶考，夜宿一屠夫家。屠夫随口问秀才：“万物有雌雄，海里的水哪是雌哪是雄？山上的树哪是公哪是母？”秀才一下被问住了。屠夫便说：“海水波为雌浪为雄，因为雄的总是强些。”又说：“公树就是松树，‘松’字不是有个‘公’吗？梅花树是母树，因为‘梅’字里有个‘母’。”秀才觉得有点意思。巧的是后来秀才考试拿到的题目正是屠夫的雌雄公母说，很多秀才两眼发呆，只有这个秀才心中暗喜。不久，秀才被点为状元，他特赠送屠夫一块匾额，上书：“听君一席话，胜读十年书”。当然，典故未必能当真，但理却不假，要不李白哪来感慨：“九言劝醒迷途仕，一语惊醒梦中人。”周武王曾问道箕子，箕子答：“听曰聪。”即耳听为聪。其实，“聪”的繁体字“聰”，从“耳”从“囟”从“心”，耳闻而循心通上，耳灵心透。

倾听之乐，纳人良言。唐太宗读罢《隋炀帝集》后，跟左右大臣说：我看隋炀帝这个人，学问渊博，也知道尧舜好，桀纣不好，为什么干出事来荒唐？魏徵说：光靠自己渊博不行，还要纳人良言。隋炀帝自以为是，刚愎自用，自然取祸。魏徵还曾进谏唐太宗：“兼听则明，偏听则暗。”其实倾听意见并不容易，连诸葛亮也有一意孤行用错人的时候，但毕竟他谨慎开明，辅佐

后主刘禅时，曾写下文告《教与军师长史参军掾属》，以广纳群言、集思广益。他在文告中说，集中众人的智慧和意见，是为了把事情处理得更好。“知屋漏者在宇下，知政失者在草野。”今天我们更要乐于并善于听取群众意见，因为人民群众是历史的创造者，拥有无穷的智慧和力量。

倾听之乐，交人以心。“一生中，你要找一双——至少要找到

用心建立或维系一份真诚的人际关系，包括亲友关系。宋诗僧智圆有诗《心交如美玉》：“心交如美玉，经火终不热。面交如浮云，顷刻即变灭。对坐成参商，咫尺成胡越。我有心交者，不见几岁月。山叠水茫茫，含情向谁说？”

倾听的要旨或魅力，在于多听少说，或只听不说，当一个忠实的听众。法国剧作家罗斯丹有句话耐人寻味：“吻是一个向嘴诉说，代

倾听之乐

◎ 周振国

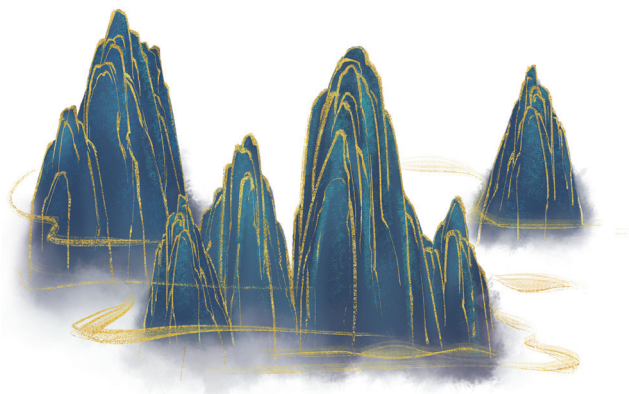


一双倾听你的耳朵，这或许就是一个人的幸福。”作家毕淑敏如是说。可见，善于倾听，多么受人待见。人都有倾诉的愿望，倾诉时都愿意有人听，所以乐于倾听，至少表现出了一种教养。心理学研究表明，两个有矛盾的人，只要一方愿意倾听，便能使矛盾得到缓解。但遗憾的是，生活中有些人不爱倾听，包括对最亲最熟的人。何以如此？说到底，世事纷扰，人心浮躁。其实，世界越嘈杂，越要用心倾听，越要

替向耳朵倾吐的秘密。”就是说有时不说话也能把事办了。其实人在母体中四五个月大时，就乐于倾听母体及母体外的声音，及至呱呱坠地，及至后来面对陌生的世界，哪有不瞪圆了眼睛看、支棱起耳朵听的？问题是人又极易自以为是、感觉良好，于是乎都学会了用嘴，但古希腊哲学家希伦说：“不要让你的舌头超越你的思想。”（作者单位：战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院）

神秘的石梯

◎ 李贵生



在舞钢市灯台架地区，有个神秘的地方——石梯。

石梯既是一段路，又是个地名。它以开凿在悬崖陡壁上的石阶道路而命名。五十年前的六百年里，它是居住在灯台架半山坡上的余姓人家的唯一出路。六年前，随着一声火药炮响，横拦在石梯河谷上游的石墙崩塌而失，一条水泥路修到了石梯顶余家门口，那条攀爬了几百年的石梯路便成了见证历史的古迹，逐渐淹没在杂草丛林之中。

从前，石梯一带是荒山野岭，无人居住。明朝永乐元年（公元1403年），朝廷“诏泽潞等州无田民，分丁赴裕州垦荒”，这便是我们常说的“洪洞移民”，而“裕州”是今天的方城，舞钢当时就归属于裕州。在这次人口大迁移中，一余姓夫妻带着四个儿子从山西洪洞县来此定居。这里群山连绵，沟壑纵横。一条两岭夹涧、弯弯曲曲的河道，上窄下阔，水流丰盈，河流的源头就在灯台架主峰东侧的银洞沟，是滚河支流袁门河的发源地。河谷两岸既有悬崖峭壁，又有大面积杂草丛生的坡地，加之降雨频繁，常有山洪暴发，河谷里无法居住，更难耕种，余家就在河谷上游西岸岭上半山腰建房安家，并在崖壁开凿约一里长的石梯作为出路。从此，余家所在的这个山岭就叫“余家

岭”，余家所居之地叫“石梯顶”，下面长约十里的河谷叫“石梯沟”，这一带地方就叫“石梯”。

余家人烧荒扒石，开垦土地，起初生活异常艰苦。后来，大儿子成家生子，带着三弟、四弟迁往沟外谋生，只有老二和父母留了下来。

历史上，中原地区的民房大都是土墙草顶结构，黄背草是主要建筑材料，木炭是重要的紧俏商品。老二一家勤劳吃苦、拓荒不止，除种粮外，大面积种植黄背草和柞树。经过代代经营，余家的草坡、林坡面积越来越大。他们典坡卖草，伐木烧炭，粮食充足，人财两旺。至民国初期，繁衍至一千多口，居住地扩展到石梯河两岸及附近，有了大河爬、大石梯、小石梯、石梯底、豹子洞、乱麻墙等十几个居民点。余家成了远近闻名的大户。为了防范兵灾匪患，余家在石梯之上的山头垒石筑寨，名曰“余家寨”，至今尚存。

民国初年，兴起于宝丰的白朗起义军南征路过此地，要求余家提供供给。白朗军来之前，早已得到消息的余家族长通知各家躲进寨子，粮食、牲畜和贵重物品也都转移到寨内。由于余家岭只有石梯一条路，一夫当关万夫莫开，护寨队据险死守，白朗军一天一夜也未能攻破。由于他们急于南下湖北，就

放弃了攻寨，临走把石梯沟两岸的几百间民房全部烧毁。一经此事，余氏家族元气大伤，不少人家开始携财外迁。家族规定，迁往外乡的，村子一律叫“余楼”并续写家谱。可惜的是，石梯余家的家谱灭失于五十年前。远迁的逐渐失去了联系，定居本地其他乡镇的还时常来石梯寻根。现在居住在石梯的余姓仅有四十多口，而石梯顶只剩余运亭兄弟三户人家。别看只有三户，在百度地图上仍清晰可查。

“灯台架”也是石梯余家命名的。余家从山西初来乍到，看见耸立于群山之巅、均匀并立的三座山峰，微微倾斜、中间平坦，酷似油灯的底座架子，因此叫它“灯台架”。以前我去灯台架景区总有疑问：那主峰明明像个靴子，为什么叫灯台架？直到来了石梯才恍然大悟。

石梯虽然距舞钢市中心仅二十多公里，但由于处在平顶山和驻马店交界的大山之中，偏僻闭塞，至今尚未开发，仍然保持着原始自然生态，是石漫滩国家森林公园的组成部分。这里山岭叠翠，峰秀石奇，树大林深，水旺河清。还有许多扑朔迷离的神话传说、神乎其神的近代战事、令人敬仰的红色故事，如“南方蛮子盗神灯”“潜伏在道观里的女司令”等等。石梯余家的经历本身也是中国农民自强不息、艰

辞旧迎新庆元旦

○ 郜泉州

苦创业的历史缩影，是一部无字的励志教科书。

如今，石梯一带多姓杂居，人口不足百人。因为远离尘嚣，他们仍然保持着勤劳朴实、热情好客的民风。那天我去拍照，一个叫杨德和的老汉主动上前招呼，帮我选拍摄位置，还指挥妻子把自家的牛赶到取景区。还有个叫刘书云的老哥，在山坡放养生态猪，也从远处过来热情地向我介绍附近的景点，还执意请我上家吃饭。那份憨厚诚恳实在不容人拒绝，见我答应，他便一把接过我的背包，笑揽我朝家走去。这是一顿真正的农家饭：玉米红薯干糊糊，煮鸡蛋、鹅蛋，洋葱拌黄瓜。我吃得快撑破了肚子！

去年，余家在石梯顶建起了农家饭庄，山坡土鸡、草滩白鹅、田园时蔬、珍菌野味、本土茶叶，都产自房前屋后和周围山林。食材天然绿色，任你选取；饭菜量大价低，着实让人惊喜。

曲径通幽处，林深人不知。朋友，来此吧，来登石梯、上石寨、下溪流、逛森林吧！在这里，既可目睹灯台架之真容，怀古追远，又可赏原始山川风光，享受自然生态之惬意，还能听到美丽动人的故事传说、品鉴真正的农家风味，岂不快哉！
□（作者单位：舞钢市自然资源和规划局）

啊，元旦轻装来临，
屈指又是一年。
鼠年捂着乌云退去，
金牛推着阳光向前。

鼠年！鼠年！鼠年！
极不平凡的一年。
突如其来的新冠，
使中华大地被乌云遮掩。

党中央英明决策，
医科学家办事果断。
封城、宅家，坚守、担当。
众志成城书写抗疫诗篇。

白衣天使用生命来抗疫，
子弟兵顽强不屈挺向前，
科研人员深入虎穴捉新冠，
上亿志愿者不顾安危把力献。

从古稀老人到青年，
无数人以生命实现诺言，
他们将挚爱苍生聚成磅礴伟力，
构铸成铜墙铁壁的生命线。

艰难平凡显出了勇毅，
自强不息磨砺出刚健。
抗新冠坚持工作两不误，
雄伟规划“十三五”圆满收官。

庚子年国内产值百万亿，
粮食丰产喜获“十七连”。
农民有粮喜气洋洋心里稳，
脱贫致富奔上小康不奇谈。

庚子年中国科学跃空前，
“天问一号”蹿上天，
“嫦娥五号”探测大突破，
“奋斗者”做出大贡献。

银鼠年全国人民克难攻坚，
金牛年还要咬定青山加油干！
脚踏实地昂首挺胸大步走，
绘就乡村振兴美丽画卷。

百年征程壮阔波澜，
百年初心历久弥坚。
中国巨轮乘风破浪，
满载中国梦扬帆勇往直前。

□（作者单位：巩义市自然资源和规划局）

张祥龙书画作品欣赏



张祥龙

男，字清标，号笙合，法名妙祥，1963年9月生，新乡人，汉留侯张良第69世孙。现任中国颜真卿书法艺术研究院院长、河南省张良书画院院长、中国文联《国画家报》特约书画家、河南省美术家协会会员、中国中堂文化研究学者。

张祥龙工书法，擅山水，精鉴赏。他自幼喜欢书画，功底深厚，尤以古法山水见长。他刻苦用心临习古人作品，认真分析前人的造型技巧以及笔墨特点，从中体会古人“外师造化，中得心源”的艺术内涵，以此作为自己山水画创作的艺术灵魂。他还下苦功夫遍临诸帖，博采众长，以颜体为主攻方向，逐步形成自己独特的风格。

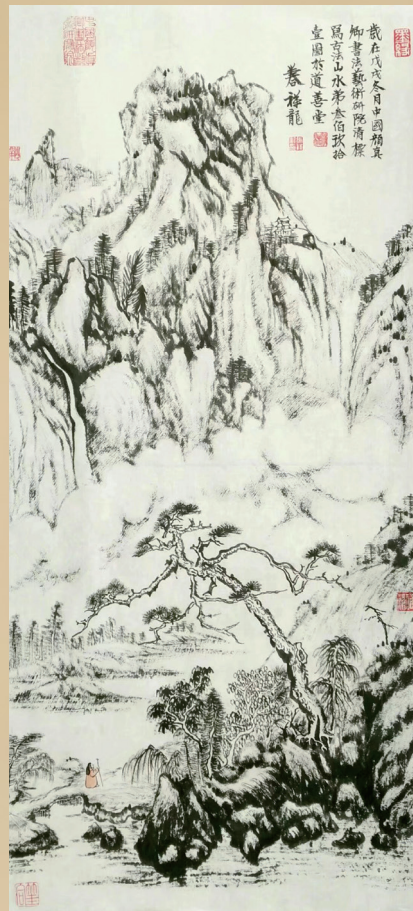
张祥龙2003年创建新乡市第一家私人收藏博物馆——龙古斋，2006年创办河南收藏网，2013年在河南电视台《寻宝中原》负责明清老字画鉴定。其书画作品被国内藏家以及日本东京国立博物馆馆长钱谷真美、九州博物馆馆长岛谷弘幸、早稻田大学和NHK放送协会收藏。



高士访幽 45cmx96cm



踏雪寻梅 45cmx96cm



松下问童子 45cmx96cm



秋山苍翠图 180cmx48cm



张良归隐图 77cmx93cm



曲径通幽 68cmx68cm



春风又绿江南岸 180cmx96cm

《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
东网空间地理信息有限公司
安阳市房产测绘中心
安阳市国土资源调查规划与测绘院
河南广盛信息科技有限公司
郑州天迈科技股份有限公司
河南信大测绘科技有限公司
黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局
郑州市规划勘测设计研究院
新郑市新房测绘队
河南建岩信息工程有限公司
河南中豫勘测规划技术有限公司
郑州市交通规划勘察设计研究院
河南中联建设有限公司
郑州超图地理信息技术有限公司
河南省瑞兴工程咨询有限公司
河南省启沃土地咨询有限公司
河南数字城市科技有限公司
郑州经开规划勘测有限公司
河南建正勘测规划设计有限公司
河南省国源工程咨询有限公司
郑州众益信息科技有限公司

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



阳光撒在船头 刘延超 / 摄

省测绘地理信息局积极谋划新年度工作

本刊讯 1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，迅速传达贯彻省自然资源厅党组工作会议精神，要求各单位统一思想认识，提高站位，认真谋划好2021年工作。会议首先组织学习了习近平总书记在中央经济工作会议、中央农村工作会议、中共中央政治局民主生活会上的重要讲话精神，以及《中共河南省委关于制定河南省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》《中国共产党河南省第十届委员会第十二次全体会议决议》等文件精神。

会议首先组织学习了习近平总书记在中央经济工作会议、中央农村工作会议、中共中央政治局民主生活会上的重要讲话精神，以及《中共河南省委关于制定河南省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》《中国共产党河南省第十届委员会第十二次全体会议决议》等文件精神。

省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝指出，各单位要切实把握思想和行动统一到党中央和省委对形势的分析判断和决策部署上来。一要认真谋划新年度工作，按照习近平总书记的指示精神，以党建工作为引领，以党的工作高质量推动测绘地理信息工作的高质量发展，围绕自然资源“两统一”职责，做好测绘服务保障；二要继续发扬精益求精的测绘精神，积极开展科技创新，不断丰富测绘

产品应用；三要积极开展体系建设，保障服务全省中心工作；四要围绕新发展理念，高质量完成基础测绘任务；五要持续做好干部队伍建设工作。

刘济宝强调，测绘地理信息要积极服务自然资源管理工作，做好“两支撑”“两服务”，切实履行本局的基础测绘法定职能；要维护测绘地理信息安全，做到制度完善、管理规范，坚决维护国家安全和利益；要稳步推进智慧城市建设，扎实开展地理信息公共服务平台建设；要坚持融合创新，深化合作共享。

省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨就贯彻落实好此次会议精神提出要求：一要提高政治站位，切实用中央及省委各项会议精神统一思想和行动，坚持“六保”，做到“六稳”。二要强化责任担当，主动对标新职能，找准角色定位，坚定不移走高质量发展之路。三要营造良好学习氛围，坚持领导带头学、平时抓紧学、以会代训学、走上讲台学，坚定战胜困难挑战的信心。四要持续营造严的氛围，加强政治建设，坚持人民情怀，增强政治领悟力、判断力、执行力，为测绘事业发展提供保障。☑（吴建军 / 文）

省测绘地理信息局加快国土空间规划 重点项目收官步伐

本刊讯 1月5日，河南省测绘地理信息局召开专题会议，针对国土空间基础信息平台及国土空间规划“一张图”实施监督信息系统项目建设收尾工作展开座谈交流。河南省测绘地理信息局副局长毛忠民参加会议。

毛忠民指出，省测绘地理信息局党委高度重视国土空间规划重点项目建设工作，多次了解项目进展情况并作出重要指示。目前，项目已进入收尾阶段，并取得了阶段性成果。下一步，要继续按照总体技术方案要求，进一步理清工作思路，完善平台和系统功能，做好数据整理、汇交入库、试点部署、系统测试和用户培训等工作，为项目验收做好全面准备。

据了解，国土空间基础信息平台及国土空间规划

“一张图”实施监督信息系统建设由河南省自然资源厅国土空间规划局牵头，省测绘地理信息局具体实施。项目基于国产化软硬件环境，利用微服务、云计算技术，建立国土空间基础信息平台，建成后将整合自然资源现状、规划、管理及社会经济等数据，建立河南省三维立体自然资源“一张图”数据资源体系，为自然资源调查监测、监管决策和政务服务三大应用体系提供技术支撑。国土空间规划“一张图”实施监督信息系统基于国土空间基础信息平台，包括国土空间规划“一张图”应用、分析评价、成果审查与管理、监测评估预警、资源环境承载能力监测预警、指标模型管理等内容，将辅助规划的编制，支撑项目的精准实施和监督评估预警工作。☑（任远 / 文）