

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8期

总第358期

思拓力 STONEX
product is 1 power
以产品为第1竞争力

河南省测绘地理信息局： 重温初心受洗礼 风正扬帆再出发

河南东网：护航高铁安全的测绘“排头兵”

S611 卓越型RTK

秒变CORS，一机多用



利用外接GNSS天线接口
除可完成RTK基础测量功能，还能作分体机
满足工程机械、水上测量、CORS等行业应用

ISSN 1674-053X



9 771674 053074

下半年 定价：10元



项目施工

基准站可在室内作为CORS接收机
免看护，无需每日校准
节省人力，效率得到显著提升



水上分体RTK

高精度定位船用分体式RTK
不惧盐湿环境，避免腐蚀
水上测量施工，设置操作更安全



全球化专业测绘

省测绘地理信息局聚焦勇于担当服务大局 开展检视问题专题研讨



本刊讯 8月5日，河南省测绘地理信息局开展检视问题交流座谈，引导广大党员干部坚守入党初心，积极担当作为。

会议传达了河南省自然资源厅党组有关会议精神，对习近平总书记在内蒙古考察并指导开展“不忘初心、牢记使命”主题教育时的重要指示精神进行了学习和研讨。会议要求，要认真按照习近平总书记关于“四个到位”的重要指示精神，扎实对标对表陆昊部长调研河南时的讲话精神，组织开展好全局“不忘初心、牢记使命”主题教育，并以此为契机，进一步盯紧工作目标，强化工作举措，凝心聚力、攻坚克难，在服务保障全省自然资源“两统一”过程中推动测绘地理信息事业创新发展、转型发展、高质量发展。

“不忘初心、牢记使命”主题教育开展以来，局属各单位、机关各支部认真对照初心使命和群众新期待检视问题，把理论学习、发现问题、解决问题紧密结合，推动主题教育扎实开展。此次交流研讨中，各

单位围绕服务自然资源调查监测、南太行生态修复治理、国土空间规划信息平台建设、省时空地理信息院士工作站创新引领、卫星导航定位基准服务系统建设与应用、三维实景技术体系构建、时空大数据建设、领导工作用图编辑等工作，畅谈主题教育学习调研收获，检视存在的不足，共谋测绘地理信息服务保障自然资源管理新思路新举措。

河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝指出，这次面对面交流研讨找差距，是“不忘初心、牢记使命”主题教育检视问题方式的一种创新，展示了全局党员干部干事创业的激情，不惧问题、发现问题、解决问题的意识，肩负责任、敢于担当的勇气。针对检视出来的问题，局属各机关各支部主要负责同志要发挥先锋模范作用，严格对照问题清单认真查摆，深刻剖析根源，落实整改责任，制定整改措施，明确整改期限，确保主题教育往深里走、往实里走、往心里走，取得扎实成效。☑（李辉/文）

省测绘地理信息局部署 地质灾害防治服务保障工作



本刊讯 7月26日，河南省测绘地理信息局召开会议，传达学习自然资源部2019年全国主汛期地质灾害防治工作视频会议精神，部署相关工作。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，省测绘地理信息局党委委员、副局长毛忠民参加会议。

会议学习贯彻了习近平总书记关于地质灾害防治的重要指示精神，李克强总理等国务院领导同志批示要求，以及陆昊部长在视频会议上的讲话精神，刘金山书记在河南分会场上的讲话精神。会议要求全局上

下认真贯彻落实党中央、国务院、自然资源部及省自然资源厅要求，全力以赴做好今年地质灾害防治各项工作。一要提高站位，不断增强服务全省地质灾害防治工作的大局意识。二要发挥地理信息技术优势，主动服务全省地质灾害点排查工作。三要依托全省卫星导航定位基准服务系统，加强在地质灾害位移监测领域的研究，不断提高应急测绘保障服务能力。

河南省测绘工程院、省遥感测绘院、省地图院、省基础地理信息中心相关负责人、局机关相关处室负责人参加会议。☑（陈庆贺/文）

薪火相传守初心

◎ 王红闯

“不忘初心、牢记使命”主题教育正在进行时。

不忘初心，方得始终。这句话简简单单但饱含深意，平平实实却振聋发聩。不忘初心，不仅是坚定信念矢志不渝，坚忍不拔百折不挠，更是做人做事的根本，是涌动心头的力量源泉。

习近平给国测一大队六位老队员、老党员回信，充分肯定国测一大队爱国报国、勇攀高峰的感人事迹和崇高精神，高度评价了国测一大队和全国测绘战线的突出贡献，同时向全体共产党人提出“不忘初心，方得始终”的谆谆告诫。

河南省测绘地理信息局与国测一大队渊源颇深，其局属单位河南省测绘工程院的前身为国家测绘总局第一地形测量队（以下称国测地形一队），与国测一大队是“姊妹队”，先后荣膺学大庆先进集体、全国测绘系统先进集体、全国测绘质量表彰单位等荣誉。多年来，几代河南测绘人始终不忘初心，敢于直面自然的莫测风云，克服重重困难，在异国他乡、戈壁荒原、巍巍高山、滚滚江河纵横驰骋；在平凡的岗位上拼搏奋斗，在前进的时代洪流中保持本色，献身测绘终不悔，甘洒热血写春秋。

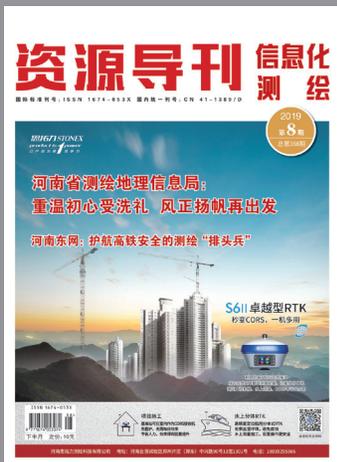
习近平总书记在信中说：“忠于党、忠于人民、无私奉献，是共产党人的优秀品质。”一代代河南测绘人以党和人民的事业为使命担当，将饥饿干渴、伤痛死亡置之度外，事业为先；将洪流沙暴、险山恶水一一攻克，百炼成钢；将享乐安逸、荣辱名利淡然视之，豪气干云；将畏难情绪、利益羁绊抛诸脑后，开拓创新，一往无前。

“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”，测绘精神与中国共产党的优良传统一脉相承。数代河南测绘人怀揣对党和人民事业的强烈责任心，在建设伟大祖国、美丽家乡的大潮中保持昂扬激情，在艰苦的野外环境中保持高度责任感和过硬作风，主动牺牲小我利益，维护社会集体根本利益、长远利益，使测绘精神历经了时代的大浪淘沙和多种思潮的冲击打磨，依然保持赤诚本色。

“芳林新叶催陈叶，流水前波让后波。”今天，年轻一代的河南测绘人接过“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的精神火把，默默无闻苦干事业，为国家建设当好开路先锋，是他们的本色；长年累月奔波在外，为描绘祖国山河舍小家顾大业，是他们的常态；以苦为乐大胆开拓，为了测绘地理信息事业不怕苦不怕累，是他们的豪气；甘于奉献无怨无悔，为人民服务从不讲条件，是他们的风范。冲得上、拿得下，他们不断在新时代屡立新功：名山测高不惧险，异国测绘奏凯歌，两次援疆战戈壁，普查国情摸家底，应急保障惠民生，精准扶贫显担当……一个个重大工程的背后，都有河南测绘人默默付出的身影，他们以实际行动为实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦而贡献力量。

测绘地理信息事业使命光荣，测绘地理信息工作天地广阔。在实现中华民族伟大复兴中国梦的新征程中，全省测绘战线的广大干部职工应始终牢记测绘人的初心，用崇高的理想信念，气吞山河的胸怀气魄，流光溢彩的青春芳华，使测绘精神薪火相传、不断发扬光大，在新的历史阶段，凝铸起新时代的精神丰碑，唱响新时代的壮丽凯歌。

测绘地理信息行业更要不忘初心，奋力开拓，按照省自然资源厅的测绘发展战略，在省测绘地理信息局党委的带领下，改革创新基础测绘工作，加强测绘地理信息公共服务，大力发展地理信息产业，在社会发展中发挥越来越重要的作用，使河南测绘品牌闪耀在中国舞台，闪耀在世界舞台，谱写测绘地理信息事业的光辉篇章。



资源导刊 信息化测绘

2019年 下半月 第8期 总第358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 交流群：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：张涛
- 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

<http://www.ziyuan360.com>

网站合作单位



目录

CONTENTS

卷首语

- 1 薪火相传守初心

国内要闻

- 4 我国全面推进自然资源统一确权登记 等8则

时政传递

- 6 中国地理信息产业发展报告(2019)发布
自然资源部召开地理信息企业家座谈会
- 7 省测绘地理信息局传达学习习近平总书记在内蒙古考察时的重要讲话精神
- 8 河南省自然资源厅主题教育督导组到省测绘地理信息局调研
河南省2019年地图监管工作启动
- 9 河南省地理信息产业协会新时代宣传思想文化工作委员会成立

特别关注

- 10 河南省测绘地理信息局:重温初心受洗礼 风正扬帆再出发

测绘广角

- 16 智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目通过预验收
焦作地理信息产业园开园
- 17 许昌市组织开展国土空间规划知识讲座
- 18 测绘助力2019年郑州市防洪调度综合演练
省测绘工程院召开省级文明单位创建促进会
- 19 平顶山市举办测绘地理信息行业职业技能竞赛选拔赛
中核岩土为渑池电厂提供应急测绘服务

经天纬地

- 20 河南东网:护航高铁安全的测绘“排头兵”

行业前沿

- 22 全息测绘助力垃圾分类

经验交流

- 24 国土空间规划“破”与“立”

技术应用

- 26 GNSS RTK在城市地下管网测量中的应用研究
- 29 基于近红外波段的卫星遥感影像真彩色优化合成
- 32 盾构法施工过程中隧道轴线复测技术路线设计
- 35 点云与光谱影像产品在森林资源普查中的应用

地信法制

- 39 新《测绘法》加大对来华外国组织或者个人非法测绘的处罚力度

文苑撷英

- 40 贝聿铭的“全力以赴”
- 41 与谁为邻
- 42 自然资源的守护者
- 43 我身边的测绘人

图说测绘

- 44 不忘初心 牢记使命

艺术欣赏

- 46 陈吴陆书法作品欣赏

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

无人机低空遥感系统 天腾测绘 / 供图

关注

我国全面推进自然资源统一确权登记

7月11日，自然资源部、财政部、生态环境部、水利部、国家林业和草原局联合印发《自然资源统一确权登记暂行办法》（以下简称《办法》），对水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂、海域、无居民海岛以及探明储量的矿产资源等自然资源的所有权和所有自然生态空间统一进行确权登记。这标志着我国开始全面实行自然资源统一确权登记制度，自然资源确权登记迈入法治化轨道。同步印发的《自然资源统一确权登记工作方案》明确，从2019年起，利用5年时间基本完成全国重点区域自然资源统一确权登记，在此基础上，通过补充完善的方式逐步实现全国全覆盖。

《办法》共分总则、自然资源登记簿、自然资源登记单元、自然资源登记一般程序、自然资源登记信息管理与应用、附则等6章34条，将推动建立归属清晰、权责明确、保护严格、流转顺畅、监管有效的自然资源资产产权制度。

自然资源部发布2019版基础测绘成果

近日，2019版国家1:5万、1:25万、1:100万地形要素数据（DLG）已经通过验收，于7月18日起向社会提供。

2019版地形要素数据（DLG）包括三种：一是1:5万地形要素数据（DLG）（2019版），其采用基准为2000国家大地坐标系、1985国家高程基准，覆盖全国范围，图幅数为24185幅，现势性达到2018年。二是1:25万地形要素数据（DLG）（2019版），其采用基准为2000国家大地坐标系、1985国家高程基准，覆盖全国范围，图幅数为816幅，现势性达到2017年。三是1:100万地形要素数据（DLG）（2019版），其采用基准为2000国家大地坐标系、1985国家高程基准，覆盖全国范围，图幅数为77幅，现势性达到2017年。数据的提供和使用按照基础测绘成果管理有关规定办理，用于政府决策、国防建设和公共服务的，无偿提供。

中国北斗应用大会9月将在郑州举办

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将于9月9日~12日在郑州举办。大会将通过研讨交流与展示展览等方式，充分展现北斗应用产

品和“北斗+”新技术在各领域的应用成果，推动产业快速发展。

本届大会主题为“北斗服务全球 融合创新应用”，由自然资源部与中国科协技术协会指导，中国卫星导航定位协会与郑州市政府联合主办，共设立12个分论坛及项目对接活动，专题研讨卫星导航，特别是北斗系统在各领域的广泛应用，助力卫星导航与位置服务产业跨越发展。大会将围绕主题邀请院士、专家带来卫星导航与位置服务领域的前沿科技、创新应用、政策解读、产业发展趋势分析等最新研究成果。此外，大会期间将表彰2019年卫星导航定位科技进步奖、卫星导航定位创新应用获奖单位和个人、卫星导航定位终身成就奖获奖个人等，并颁发北斗七星奖等。

科技

星载在轨智能处理技术研究取得突破

日前，国家重点研发计划“地球观测与导航”专项“区域协同遥感监测与应急服务技术体系”项目发布了最新成果。

该项目由武汉大学牵头承担，提出了星载在轨处理应急响应技术体系，突破了目标监测与跟踪、高性能处理、多任务调度等一系列关键技术，研制了原理样机和工程样机。该项目在“吉林一号”光谱01/02星上进行了在轨试用。

今年3月21日，项目组开展了森林火点自主识别试验，在星上每秒处理500平方千米的中波红外图像，对高温火点进行识别。星上在轨处理13秒后，地面终端接收到信息，结果显示湄公河流域发现多处高温火点，经卫星图像人工比对验证结果正确。

6月8日，项目组又在某海域进行了船舶自主搜



寻试验。星上在轨处理 3 分钟后，地面终端接收到信息，显示获取一艘大型船舶信息，通过地面比对验证，证明系统工作符合预期。

星载在轨智能处理技术成果在“吉林一号”光谱 01/02 星上的成功试用，提高了系统存储和数据传输的利用率，大大提升了遥感应急信息获取的时效性，为未来卫星遥感应急响应提供了核心技术支撑。

全球首个北斗智慧停车项目亮相西安

8 月 8 日，在西安市举行的“北斗智慧停车应用试点项目”顺利启动，让西安市率先迈入车位查询、停车引导、即停即走、无感支付的智慧化停车管理时代，并为西安市系统性地协调静态交通和动态交通，有效缓解停车困难和交通拥堵提供强有力的支持。这也是全球首次将北斗技术应用在城市停车管理之中。

“北斗智慧停车项目”针对在城市停车管理中出现的的问题，充分利用北斗卫星系统的精准时间和空间位置，由“智慧管理云平台+北斗停车卡+高精度北斗差分站+微信公众号”共同组成。项目将路面停车位数据采集后生成电子围栏，通过在车辆上安装北斗停车卡，利用北斗技术精确判断车辆进出电子围栏（车位）的位置和时间，并通过车主绑定的电子支付手段自动扣费，从而实现无人值守、无感支付、自动停车的智能化停车管理。

《空间三维模型数据格式》团体标准发布

7 月 19 日，经中国地理信息产业协会审查批准，《空间三维模型数据格式》团体标准发布，于 8 月 31 日正式实施。这是中国地理信息产业协会发布的一个团体标准。该标准于 7 月 5 日通过以中国工程院院士刘先林为组长的标准审查组评审。专家组一致认为：该标准具有先进性和适用性，对于推动我国三维地理空间数据的共享及深入应用具有重要作用。

《空间三维模型数据格式》团体标准定义了一种开放式可扩展的三维地理空间数据格式——Spatial 3D Model (S3M)，对倾斜摄影模型、人工建模数据、BIM、点云、三维管线、二维/三维点线面等各类数据进行整合，适用于海量、多源异构三维地理空间数据和 Web 环境下的传输与解析，为多源三维地理空间数据在不同终端（移动设备、浏览器、桌面电脑）地理

信息平台中的存储、高效绘制、共享与互操作等问题提供了解决方案。

数字

首批300辆搭载北斗芯片的共享单车投用 可实现厘米级定位

近日，国内首批 300 辆搭载有北斗高精度导航定位芯片的共享单车在武汉未来科技城投入场景应用测试。该北斗芯片在接入湖北省北斗地基增强网后，可实现厘米级定位。

据介绍，搭载有北斗高精度导航定位芯片的共享单车实行“入栏结算”管理，只有把单车停在指定的地面停车点上，手机 App 才会正常结账，否则系统会发出警告，并收取惩罚性额外调度费用。

通过高精度定位实现单车定点停车和入栏结算，能有效约束用户规范停车，一定程度上缓解单车乱停放的社会管理问题。后期根据测试情况，运营平台还会申请在东湖高新区投放更多装有北斗芯片的共享单车，服务市民出行。

29家世界500强企业官网问题地图被整改

8 月 6 日，记者从自然资源部获悉，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》，不断完善地图管理政策，在地图监管上持续发力。目前，自然资源部完成了对 29 家世界 500 强企业官方网站“问题地图”的核查整改工作；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”标识整改工作，并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存在的“问题地图”进行了核查整改。

在全覆盖排查整治“问题地图”专项行动基础上，自然资源部指导各地落实四部门联合印发的《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 29 万件产品。在日常监管上，自然资源部地图技术审查中心互联网地图监管系统已实现国家级节点与省级节点联动，切实发挥对相关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家、省级已部署完成，并将通过不断的技术升级，提高日常监管力度与效率。

中国地理信息产业发展报告(2019)发布

◎ 李卓聪

7月25日,中国地理信息产业大会发布的中国地理信息产业发展报告(2019)显示,去年,我国地理信息产业产值为5957亿元,同比增长15%。截至今年6月底,地理信息产业从业单位数量超10.4万家,产业从业人员超134万人。我国地理信息产业已进入高质量发展转型阶段。

报告指出,地理信息技术在政府部门管理和决策系统、数字城市、智慧城市、智慧交通等领域发挥着越来越重要的基础作用,并与自然资源管理、国土空间规划、应急响应、环保监测紧密融合;实现了位置服务与新经济深度融合,定位监控服务成为运营车辆、船舶的标配,高精地图与自动驾驶市场深度融合,遥感技术与精细农业、金融保险期货、气象等市场融合不断加深;除手机地图和汽车导航成为出行必备工具之外,基于位置的智能可穿戴设备市场也在快速增长,而随着二三维一体化不动产登记电子证照的出现,地

理信息技术与社会公众将更加息息相关。

报告分析指出,北斗三号卫星基本系统建设完成并开始提供全球服务,我国在轨的高分卫星、陆地观测卫星、海洋观测卫星和大气观测卫星已达27颗,其中,自然资源部拥有14颗。同时,通信公司、搜索公司及互联网商业公司在开展业务时产生的大量地理信息和位置数据也为地理信息数据提供了全新来源;除高校设置专业培养人才外,越来越多的企业积极开展校企合作、推进产教融合,为产业发展提供了人才保障。

在报告中,中国地理信息产业协会建议,政府要制定和完善促进产业高质量发展的政策,加快推动资源开放共享,优化营商环境;企业要抓住地理信息服务国家的战略需求,尤其是为自然资源管理“两统一”职责服务,把握住物联网、人工智能、大数据等新技术带来的战略机遇,主动转型升级,积极“走出去”开拓国际市场。☑(作者单位:中国自然资源报)

自然资源部召开地理信息企业家座谈会

◎ 李卓聪 王少勇

8月5日,自然资源部召开地理信息企业家座谈会。

会议介绍了自然资源部促进地理信息产业高质量发展的相关政策和举措:降低测绘行业准入门槛,减少测绘资质等级与分类,进一步精简审批要件、优化审批流程、缩短审批时间;在坚持总体国家安全观、保障地理信息安全的前提下,合理确定保密范围;对地理信息新产品、新业态,采取包容审慎的监管态度;加强国家地理信息公共服务平台(天地图)和全国地理信息资源目录服务系统建设,优化地理信息公共服务。

会议要求,要以供给侧结构性改革为主线,注重把握经济建设、社会发展、国防建设、生态治理等领域的地理信息需求增长趋势,把市场需求释放出来。政府与企业分工协作,携手解决科技“供给短板”问题,政府重点关注行业内核心、关键的重大科技问题,组织、

协调各方力量和资源集中攻关,企业基于现有科技水平,注重集成应用和产业化,不断创造新的产品和服务。

会议强调,地理信息产业界应加强与移动互联网、云计算、大数据、人工智能等技术领域的合作,挖掘新产品新业态新模式。自然资源系统相关部门要着重研究涉及国家安全的地理信息数据向产业界开放的边界,既保障国家安全,又让产业界最大限度地利用公共地理信息资源,拓展产业发展空间;通过行业监管政策的调整与改革,激发市场活力,促进企业间的良性竞争与合作,使市场在资源配置中起决定性作用。

自然资源部有关司局和直属单位相关负责人,26家地理信息企业主要负责人,中国测绘学会、中国地理信息产业协会、中国卫星导航定位协会主要负责人参加会议。☑(作者单位:中国自然资源报)

省测绘地理信息局传达学习习近平总书记 在内蒙古考察时的重要讲话精神

◎ 吴荒源 张键

7月19日上午，河南省测绘地理信息局召开党委中心组（扩大）会议，传达学习贯彻习近平总书记在内蒙古考察并指导开展“不忘初心、牢记使命”主题教育时的重要讲话精神。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝参加会议并讲话。省测绘地理信息局党委委员、副局长毛忠民，局属单位党政主要负责人、局机关副处级以上干部参加会议。会议由省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨主持。

会议指出，习近平总书记在内蒙古考察，并到内蒙古自然资源厅实地调研指导开展“不忘初心、牢记使命”主题教育，充分体现了习近平总书记对生态文明建设和自然资源工作的高度重视。习近平总书记的重要讲话思想深刻、内涵丰富，具有很强的思想性、指导性、针对性，为开展好主题教育、做好各项工作进一步指明了方向。

刘济宝指出，全局上下要坚持将集中学习、调查研究、检视问题、落实整改贯穿始终，将查摆问题、发现问题、解决问题作为重要抓手。各级党组织要通过召开座谈会、发放问卷、谈心谈话、相互提醒等方式，广泛征求一线职工意见，将解决问题作为重点，确保通过主题教育，切实解决一批群众关心的热点问题，着力提升主题教育实效。

就进一步贯彻落实习近平总书记讲话精神，推进



测绘地理信息事业创新发展，刘济宝强调：一要将学习教育与自然资源服务保障相结合。全局上下要紧紧围绕省自然资源厅“一张蓝图保发展、一体共治建生态”的工作总思路，充分发挥测绘地理信息部门在资源、技术、人才方面的优势，做好国土空间规划体系编制、规划成果审查审批、用途管制和监测评估预警等各项服务保障。二要将学习教育与提升测绘地理信息工作能力相结合。创新发展理念，履行好测绘地理信息为经济建设、社会发展、国防建设和生态文明建设服务的职责。三要将学习教育与谋划测绘地理信息长远发展相结合。围绕机构改革后的测绘地理信息服务职能变化，结合工作实际，对今后一段时期的工作进行深入思考和谋划，不断增强服务保障能力，引领测绘地理信息产业加快发展，确保把学习教育成果落实到各项工作当中。

何晨传达了省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组落实中央八项规定精神情况工作会议精神，他指出，要进一步压实主体责任，认真开展自查自纠；要牵住责任制“牛鼻子”，形成齐抓共管的格局，规范财务管理、公车管理、公务接待等各项制度；要开展落实中央八项规定精神专项检查；要不折不扣抓好整改。

会上，围绕学习习近平总书记讲话精神，局属单位和局机关处室有关负责人就测绘地理信息创新发展、提升服务保障能力进行了交流研讨。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）



河南省自然资源厅主题教育督导组 到省测绘地理信息局调研

◎ 吴荒源 张键

7月25日，河南省自然资源厅主题教育督导组一行6人在厅直属机关党委副书记赵莹带领下到河南省测绘地理信息局进行督导调研。

河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝介绍了局主题教育开展情况和测绘事业发展情况。一是提高了政治站位，自觉服从改革大局。全局上下守初心、担使命，在机构改革期间能够提高思想认识，无条件服从大局，做到了思想不乱、工作不断、队伍不散、干劲不减。二是加强了调查研究和检视问题，全面查摆梳理问题。局党委坚持将集中学习、调查研究、检视问题、落实整改贯穿始终，班子成员进行了多次走访调研，将查摆问题、发现问题、解决问题作为重要抓手，对查摆出的6大类15方面65项问题进行了汇总。特别是对反映强烈的学习成果转化不明显、服务自然资源手段不丰富、产业园和创新基地项目进度慢、人才培养使用缺失等

问题，明确了整改任务和责任人，确保通过主题教育，解决一批群众关心、影响发展的热点难点问题。三是创新了发展思路，主动担当作为。全局上下聚焦省自然资源厅“一张蓝图保发展、一体共治建生态”的工作总思路，创新应用服务，积极发挥测绘地理信息部门在资源、技术、人才方面的优势，在国土空间规划信息平台建设、省自然资源卫星技术应用中心申报、南太行地区山水林田湖草生态保护修复工程、沿黄生态带建设等工作中建用并举，为省委、省政府和省自然资源厅中心工作提供了有力保障，取得了良好成效。

督导组对省测绘地理信息局主题教育工作给予了充分肯定。赵莹强调，要切实把自己摆进去、把职责摆进去、把工作摆进去，坚持问题导向，以实事求是的态度，排查工作中存在的突出问题，精准发力，补齐短板，确保主题教育取得实效。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）

河南省2019年地图监管工作启动

◎ 蒋达



为有效消除“问题地图”损害国家主权、安全的隐患，7月19日，河南省自然资源厅测绘地理信息管理处和河南省测绘地理信息局测绘成果与地图管理处有关人员来到河南博物院，对“不忘初心、牢记使命”

档案文献展内的有关地图开展监管工作。

据介绍，省自然资源厅日前下发《关于开展2019年地图监管工作的通知》，并制定了有关工作方案，要求各地有关部门按照《测绘法》《地图管理条例》要求，面向“问题地图”多发频发领域开展监管工作，依法严厉查处违法违规行为，进一步强化国家版图意识宣传教育，切实保障我国地理信息安全。要重点对新中国成立70周年重要宣传活动、重要会议和展览，机场、港口、口岸等地区，政府部门、国有企业和大型民营企业网站及互联网服务网站、主流媒体网站、微博、微信公众号中登载使用的地图，以及进出口企业生产、经营、印刷的地图产品等开展年度监管工作。

☑（作者单位：河南省自然资源厅测绘地理信息管理处）

河南省地理信息产业协会 新时代宣传思想文化工作委员会成立

◎ 本刊记者 陈庆贺

7月23日，在“不忘初心、牢记使命”主题教育开展之际，河南省地理信息产业协会新时代宣传思想文化工作委员会（以下简称委员会）在郑州成立。河南省测绘地理信息局副局长毛忠民参加会议。

省委宣传部意识形态处特发来贺信，希望委员会牢牢把握意识形态主动权，举旗定向，大力发展测绘地理信息产业，为中原更加出彩作出新贡献。

毛忠民指出，委员会要结合全省测绘地理信息产业实际，把开展测绘地理信息特色宣传思想文化活动作为贯彻落实习近平重要讲话精神和中央意识形态工作的重要举措，满足广大测绘地理信息队伍对测绘特色思想文化活动的需要；要围绕测绘从业者兴趣爱好，精心筹划、推动测绘队伍开展有益干部职工思想健康的文化活动，传授宣传报道新技能、宣传意识形态领域新知识，不断营造“测绘大家庭”的情感氛围，积极推动全省测绘行业宣传思想文化建设。

毛忠民对下一步工作提出四点要求。一是切实加强党的领导，担起政治责任，不断提高宣传思想文化工作能力和水平。二是强化理论阐释和理论武装，让



党的创新理论“飞入寻常百姓家”，引领全省地理信息产业坚定“四个自信”。三是建设导向鲜明、广泛有效的传播体系，主动与省厅《资源导刊》、局宣传工作站、局网站和《资源导刊·信息化测绘》杂志对接，创新内容和传播方式，巩固壮大主流思想舆论。四是用好宣传思想文化领域的斗争武器。

会议颁发了委员会成员单位标牌和委员聘书，审议通过了委员会工作细则。各委员结合本单位实际，对下一步工作提出了意见和建议。☑



黄忠贤 河南省中纬测绘规划信息工程有限公司董事长

“希望近期能够在焦作组织开展新时代宣传思想文化交流研讨活动，河南中纬将充分利用好委员会这一交流平台，吸收先进方法，共享优秀经验，与委员会各成员单位一道，肩负起宣传思想文化工作，凝聚起新时代的精神力量。”

马捷 河南省交通规划勘察设计院有限责任公司副部长

“尽管地理信息应用已深入到各行各业，但测绘行业仍然缺乏来自社会各界和公众的广泛认可。测绘地理信息行业亟待加强宣传，树立起良好的社会形象，在增强产业辐射力的同时，大幅提高行业知名度，以实现社会效益与经济效益的双丰收。测绘人不但会干，还得会说。”

苗长伟 郑州中核岩土工程有限公司测绘地理信息院院长

“在‘不忘初心、牢记使命’主题教育开展之际，新时代宣传思想文化工作委员会的成立正当其时。”

黄军领 河南经济报社主任记者

“新时代宣传思想文化工作委员会要找准工作切入点，组织好、引导好行业单位做好意识形态工作，确保测绘队伍的思想进步与科技进步同步加速，以文化为统领，不断提高生产力、竞争力和凝聚力。”

“作为新闻媒体，我们将关注好、参与好、谋划好新时代宣传思想文化工作委员会的各项工作，将好的经验和做法大力宣传、推广出去，真真正正地讲好咱们河南的测绘好故事。”

河南省测绘地理信息局： 重温初心受洗礼 风正扬帆再出发

◎ 本刊记者 王敏

在河南省测绘地理信息局，有这样一批爱国报国、勇攀高峰的测绘队员，他们胸怀对党、对国家、对事业的热爱和忠诚，坚定信念、忘我工作，用汗水和青春践行着“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的测绘精神。

河南省测绘地理信息局与国测一大队渊源颇深，其局属单位河南省测绘工程院的前身为国家测绘总局第一地形测量队（以下称国测地形一队），与国测一大队是“姊妹队”。1959年11月，国测地形一队被国务院授予全国先进集体称号，王洪伟队长出席全国群英会，接受周恩来总理亲自授予的奖旗。多年来，这个老牌测绘单位陆续将学大庆先进集体、全国测绘系统先进集体、全国测绘质量表彰单位等荣誉收入囊中。

今天，他们迎着“不忘初心、牢记使命”主题教育的号角，坚守初心勇担当，重整行装再出发。

“一代代测绘队员不畏困苦、不怕牺牲，用汗水乃至生命默默丈量着祖国的壮美河山，为祖国发展、人民幸福作出了突出贡献。”2015年7月，习近平总书记在给国测一大队老队员老党员的回信中充分肯定了他们爱国报国、勇攀高峰的感人事迹和崇高精神，并向全体党员发出了“不忘初心、方得始终”的谆谆告诫。

2019年5月31日，习近平总书记在“不忘初心、牢记使命”主题教育工作会议上的重要讲话，再次响彻了出征的号角，拉开了主题教育的大幕。河南省测绘地理信息局广大干部职工秉承“忠于党、忠于人民、无私奉献”的“初心”，将开展主题教育与中心工作相结合，用新理念指导新实践，用新作为打造新业绩，不断续写测绘地理信息事业的壮阔新篇章。

服务大局，彰显担当作为

习近平总书记在给国测一大队老队员老党员的回信中强调：“全国广大共产党员要始终在党爱党、在党为党，心系人民、情系人民，忠诚一辈子，奉献一辈子，以自己的实际行动，团结带领亿万人民为实现‘两个一百年’奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦而共同奋斗。”

近年来，河南省测绘地理信息局始终“心系人民、情系人民”，肩负起“服务大局、服务社会、服务民生”的神圣使命，为重大战略实施、重大工程建设、生态环境保护、防灾减灾、脱贫攻坚等提供了及时可靠的测绘保障。

跨出国门闯世界，铸就“东帝汶”精神。2004年9月，河南省测绘工程院的14名技术骨干踏上了刚独立不久的东帝汶民主共和国，历时137个日夜，经历了水土不服带来的病痛折磨、烈日的炙烤、暴雨的洗礼、牛群的袭击，还有惊心动魄的印度洋海啸，最终以高超的测绘技术、吃苦耐劳的奉献精神，圆满完成了东帝汶5个测区60平方公里1:2500比例尺内外业一体化数字测图和15个国家一级控制点布设任务，受到了东帝汶国总统、议长和公安部部长的亲切接见。回国后，时任测量小分队队长肖锋（现任河南省测绘工程院院长）被河南省委授予“河南省优秀共产党员”光荣称号。

普查国情，摸清家底。河南省第一次地理国情普查历时3年，投入资金1.74亿元，组织19家资质单位、1300名技术人员，实地核查轨迹里程35.8万公里，全面查清了河南省山水林田湖等地表自然资源和人文



● 1959年，周恩来总理向先进集体国家测绘总局第一地形测量队（现为河南省测绘工程院）授锦旗

要素的类别、位置、范围、面积等，掌握了各要素的空间分布和相互关系，建成了首个覆盖河南全域的地理国情信息数据库，编制了统计数据汇编和普查公报，首次全面准确地摸清了河南省地理国情“家底”。编制了全国首部省级地理国情蓝皮书，为各级政府和部门全面、定量、客观地了解河南省地表生态空间分布特征，改善区域生态环境提供了依据，得到了陈润儿省长、霍金花副省长的批示和肯定。

按照“结合省情、全面覆盖、重点突出”的原则，广泛开展基础性、专题性地理国情监测，完成了南水北调中线工程水源地环境动态监测、全国地级以上城市空间格局变化监测、郑汴洛新城市带重点大气颗粒物污染源空间分布监测、郑州市47年间城市发展与棚户区改造动态监测等一批地理国情监测试点示范项目，监测成果在服务政府决策、经济发展、生态文明建设中的作用不断彰显。

应急保障，惠及民生。组建了河南省应急测绘保障服务中心，编制印发了《河南省测绘应急保障预案》，研发了全国首创的遥感影像三维地理空间信息应急指挥系统，引进多种应急测绘无人机、快速测绘扫描车、河南省首台自然资源移动监测车，以及机载激光雷达、无人机航摄系统、北斗CORS等先进装备和技术，初步建立无人机集群灾情地理信息获取系统，成立国家测绘地理信息局卫星测绘应用中心河南分中心，形成了“天空地一体化”应急测绘保障体系。汶川地震、安阳特大暴雨、小麦大面积倒伏、登封煤矿越界开采纠纷、陇海铁路山体滑坡和塌方、黄河滩地界线纠纷……多年来，河南省测绘地理信息局大力服务抢险救灾、



● 2017年7月23日，河南省人大常委会党组书记、副主任，时任河南省委常委、宣传部部长赵素萍（左一）了解援疆情况

灾后重建等工作，快速向各级指挥决策、应急救援、规划评估等部门提供应急测绘保障服务。

局属单位河南省地图院凭借出色的应急响应组织能力和专业的地图编制能力，为李克强总理在豫调研期间提供河南自贸区图和郑州、开封、洛阳片区自贸区图以及河南黄河滩区示意图共15幅，河南省、郑州、开封和新乡市区图12幅，为总理的河南之行提供了有力的测绘服务保障，受到了省委、省政府的高度赞许；为国务院副总理、国家防汛抗旱总指挥部总指挥胡春华来豫调研防汛工作，紧急制作了不同幅面、材质的防汛应急专用地图19幅；先后为汶川地震、冰雪灾害、黄河滩地界线纠纷等突发事件，提供应急保障服务图件500余幅。由于应急测绘保障成绩突出，河南省地

图院被评为“全国测绘应急保障服务先进集体”。

精准扶贫，体现责任担当。河南省测绘地理信息局发挥行业优势，为陈润儿省长等省领导，省纪委、省扶贫办制作了各类脱贫攻坚专题用图400余幅，有效辅助了各级领导的决策指挥；研建了精准扶贫大数据管理平台和移动巡查系统，精准监测贫困地区贫困状况；完成249个省直机关定点扶贫村的正射影像图制作，为扶贫地区振兴规划提供基础支撑；为固始县10个贫困村编制了高清晰度影像挂图；以“三块地”改革为抓手，以固始县为试点，完成全县域2946平方公里的1:10000比例尺正射影像数据制作，开展城镇规划区内建设用地开发利用潜力调查、农村耕地提质增量潜力调查、乡村建设用地整治复垦潜力调查，并研发了国土综合管理“一张图”应用系统和“三块地”改革专业比对分析应用系统。

选派责任心强的骨干到对口帮扶村刘营村驻村，组织党员干部与贫困户开展结对帮扶；坚持以党建为引领，以产业为支撑，强化政策、资金和技术保障，不断改善刘营村的村容村貌，培育文明乡风，提高贫困人口自我发展能力，带领刘营村摘掉了贫困帽。

测绘援疆，彰显新作为。2010年，河南省测绘地理信息局主动对接原哈密市国土资源局，无偿捐赠了20万元的先进测绘装备，并持续提供技术咨询和支持。2015年，将“数字哈密”项目纳入援疆计划，完成了哈密4个乡镇和1个重工业园区67平方公里的



● 2016年11月15日，自然资源部副部长、时任国家测绘地理信息局局长库热西（左三）出席国家测绘地理信息局卫星测绘应用中心河南分中心授牌仪式



● 2019年7月14日，参观反腐倡廉教育基地

1 : 1000 比例尺地形图援疆测绘任务。

2017年，河南省测绘地理信息局再次启动测绘援疆工作，开创了“省局主导、协会牵头、宣传引导、企业参与”模式，充分调动全省的测绘地理信息行业力量，组织来自14家测绘资质单位的51名测绘援疆突击队员，艰苦奋斗70多天，高质量地完成了“数字伊吾”“数字巴里坤”数字化地形图测绘。

中国地质调查局副局长、时任国家测绘地理信息局副局长李朋德高度评价道：“测绘援疆是一项长期工作，河南局大胆探索创新，使测绘援疆成为全行业的义务和责任，扩大了影响、增强了合力，弘扬了测绘精神，增强了民族团结，锻炼了队伍，也增强了党性。值得深入总结、完善和宣传。”

服务省级空间规划试点工作。河南省空间规划信息平台建设项目由河南省基础地理信息中心牵头，调动全局技术骨干，依托全省土地调查数据库、自然资源和地理空间信息数据库，搭建了基础数据、目标指标、空间坐标、技术规范统一衔接共享的空间规划信息平台，建成了空间规划时空大数据管理系统、规划编制辅助支撑系统等6个信息系统，编制了标准规范体系；同步开展鹤壁、洛阳、许昌三个试点市的数据整合处理，建立了规划综合数据库，开发了市级空间规划信息管理平台，有效服务市、县级规划编制、联审联批等工作；编纂了《河南省空间规划图集》，形成引领全省建设发展的“一张蓝图”，为实现“多规合一”提供了可复制、可推广的经验，得到自然资源部副部长赵龙的高度评价，项目组也荣膺2016—2017年河南省省直机关工人先锋号。

服务自然资源资产离任审计。局属单位河南省遥感测绘院充分发挥测绘地理信息数据和技术优势，协

助省审计厅在安阳、巩义、周口等地开展领导干部自然资源资产离任审计工作。收集领导干部任职前后的地理国情普查与监测成果、基础地理信息数据、遥感影像数据，以及土地、矿产、森林等专题数据，统一数据格式和坐标，运用GIS技术进行数据整合和对比印证，再结合遥感影像发现疑点、圈定问题，最后以GPS技术现场核准、确认问题。积极推进自然资源资产“一张图”数据库、自然资源资产管理评价与数据共享平台的建设，以及全省审计业务应用体系和支撑平台的配套系统建设，探索测绘服务自然资源资产离任审计的新模式。

从首测嵩山高程，到制作全国首张铁路用图；从组建中原唯一的国家卫星测绘应用分中心，到正式启动论证首颗“河南一号”商业卫星项目；从助力“中国天眼”，到建成国际先进、国内站点数量最多、密度最大的河南省卫星导航定位基准服务系统……近年来，一个个重大项目的背后，都有河南测绘人默默付出的身影，他们以实际行动为实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦而贡献力量。

坚守初心，传承测绘精神

习近平总书记在给国测一大队老党员老党员的回信中说：“党的事业，人民的事业，是靠千千万万党员的忠诚奉献而不断铸就的。”多年来，为了党的事业、人民的事业，千千万万个河南测绘人在平凡的岗位上拼搏奋斗，在社会主义建设的大潮中坚守初心，以超强的韧劲战天斗地、忠诚奉献，涌现出了许多可歌可泣的感人事迹。

“每当我戴上立体镜，摇动手轮，俯视立体影像，浏览眼前的崇山峻岭、千沟万壑、层层梯田……等高



● 2006年7月，嵩山高程测量开测

线随着山形的起伏变化姿态，时而密集、时而舒缓，像美妙的乐章，我在用心描绘祖国的大好河山。”说这段话的是大国工匠、全国测绘地理信息技术能手、全国五一劳动奖章获得者、河南省遥感测绘院高级工程师李华。

在数字郑州正射影像图项目生产过程中，李华专挑城市高楼林立、立交纵横，影像易出现拉伤、变形、扭曲的区域来做。每晚顶着满天繁星回家，清晨又在街灯熄灭前到岗，李华以最快速度跟时间赛跑。有人问她：“全国五一劳动奖章都拿到手了，还加班拼命苦干，到底图啥？”答案就是一名共产党员强烈的事业心和责任感。

2016年“7·19”安阳特大暴雨抗洪救灾行动中，老党员钱小龙带着应急测绘先锋队过沟壑、走河滩，徒步8小时进入失联村，完成了三个失联村的航飞。忙到午夜，为了不给灾区群众添麻烦，队员们天作被、地当床，拖着疲惫的身体进入了梦乡。次日徒步返程时，他们把救灾物资留给老乡，自寻河水解渴。钱小龙一路强忍着荨麻疹的不适，负重前行；临近退休的李忠伟，始终走在队伍的最前面；王义脱掉上衣垫在无人机箱子把手处，可不一会儿手上还是磨出了血泡……

2017年测绘援疆，河南省地图院的业务能手王喜在奔赴哈密的路上，接到了母亲的病危通知。身为队长，他既牵挂母亲，又放不下工作，只能边打电话安排救治母亲，边带领队员赶赴测区。当王喜安置好队员匆忙赶回郑州，母亲已经垂危。处理完母亲的后事，王喜又马上返回哈密。援疆即将结束时，因为妻子早产，他又错过了孩子的出生。来时的离别，返回又遇新生，太多的不舍和牵挂，王喜只默默珍藏在心中。

还有在孤岛测绘，喝雨水，吃生虫的咸菜，却毫



● 2017年，开展测绘援疆



● 2004年，在东帝汶开展测绘

无怨言的马欣明；为协调一份国情普查资料，不惜跑上十几趟的吴建军；连续三天冒着大雪、顶着39度高烧，走访村民的驻村第一书记孙常建；为清理刘营村的积存垃圾，连续多日仅睡三四个小时，最终体力不支、中暑晕倒的驻村队员王楠……他们用青春诠释了一曲不平凡的测绘人生，他们是用实际行动践行习近平总书记给国测一大队老队员老党员回信重要指示精神的先进楷模，是坚守工匠精神的优秀代表，是阐释“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”测绘精神的光辉榜样。

找准差距，扬帆起航再出发

行程万里，初心不忘。“不忘初心、牢记使命”主题教育开展以来，河南省测绘地理信息局党委紧跟习近平总书记步伐，紧扣党中央节拍，紧随省委、省政府和省自然资源厅党组要求，紧贴测绘地理信息工作实际，把学习教育、调查研究、检视问题、整改落实贯穿到主题教育全过程，不断增强测绘地理信息事业的内生动力和发展活力。

率先垂范，以上率下。河南省测绘地理信息局党委召开会议，详细部署主题教育工作，亲自审定方案，明确时间节点，强化责任分工，切实加强对主题教育的组织领导和协调指导；发挥“关键少数”的作用，带领全体党员干部读原著、学原文、悟真理，进一步深化对习近平新时代中国特色社会主义思想的认识，筑牢了理论根基。局属各单位班子成员和各部门负责人也积极发挥示范引领作用，自觉带头深入学习、带头调查研究、带头查摆问题、带头整改落实，切实做到先学一步、学深一点，先改起来、改实一点，为主题教育营造良好氛围，引导党员干部自觉学在深处、

做在实处、走在前列。

2019年7月11日，河南省测绘地理信息局组织党员干部到河南博物院参观“不忘初心、牢记使命”档案文献展览。从《共产党宣言》手稿到中共一大会议址复原场景，从油画《文家市》到吉鸿昌的血衣片，从李大钊在郑州宣传马克思主义的旧址照片到20多位中原优秀儿女的先进事迹，党员干部们或聆听讲解，或驻足凝想，思绪万千。

为增强学习的针对性、实效性和感染力，河南省测绘地理信息局创新学习形式，丰富学习内容，通过开展领导干部讲党课、党风廉政教育、演讲比赛、交流研讨等方式，切实让每位党员干部灵魂受到触动、思想受到洗礼，理论水平得到进一步提升、党性观念得到进一步锤炼。

找问题，抓落实。河南省测绘地理信息局以正视问题的自觉和刀刃向内的勇气，深入调查研究，深刻检视剖析，以高标准、严要求对照习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党中央决策部署、对照党章党规、对照初心使命、对照先进典型、对照省委省政府和省自然资源厅党组要求，围绕省自然资源厅“一张蓝图保发展、一体共治建生态”的工作总思路，围绕测绘地理信息服务自然资源调查监测、省自然资源卫星技术应用中心申报、南太行地区山水林田湖草生态保护修复治理、沿黄生态带建设，围绕国土空间规划信息平台建设、省时空地理信息院士工作站创新引领、卫星导航定位基准服务系统建设与应用、三维实景技术体系构建、时空大数据建设、领导工作用图编辑等工作，



● 2016年7月，应急测绘保障服务队赶赴安阳受灾灾区开展应急测绘
检视和认领问题，逐条逐项作出回应，真刀真枪解决问题。

坚持把整改落实作为主题教育的落脚点，对查摆出的6大类15方面65项问题，分门别类进行汇总，特别是对群众反映强烈的学习成效转化不明显、服务自然资源手段不丰富、产业园和创新基地项目进度慢、人才培养使用缺失等问题，明确了责任人和整改时间，坚持立行立改，即知即改，确保测绘地理信息事业高质量发展。

重温初心受洗礼，扬帆起航再出发。河南省测绘地理信息局全体干部职工将以开展“不忘初心、牢记使命”主题教育为契机，准确把握测绘地理信息服务的新需求、新方向、新定位，丰富地理信息资源的广度和深度，以高质量的测绘地理信息服务助推全省自然资源高质量发展，奋力谱写中原更加出彩的绚丽篇章，以优异成绩庆祝中华人民共和国成立70周年。☑



● 小浪底测量

智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目通过预验收



8月10日，由平顶山市自然资源和规划局牵头、河南省遥感测绘院提供技术支持并实施的智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目在郑州顺利通过预验收。中国工程院院士王家耀担任预验收专家组组长，并高度评价“智慧平顶山”的试点

经验对全国有很好的示范作用。

智慧平顶山时空信息云平台是原国家测绘地理信息局、河南省测绘地理信息局、平顶山市人民政府三方共建的国家试点计划项目，于2017年2月启动。经过近三年的建设，项目建成覆盖平顶山全市域7

大类10个年份400余小类、横跨13个部门的时空大数据资源池，接入公交、水利、环保等十多类物联网数据，空间化法人单位等各类数据23余万条，引入旅游、气象、房价等十多类互联网大数据，进一步创新完善了时空大数据更新体系，确保平台“活数据”的流动。项目还建设了时空信息云平台通用版及公众版、国土空间基础信息平台（一期）、政务空间信息惠民服务等多个专题云平台，开展了自然资源综合服务系统、智慧水利防汛抗旱系统、领导会商决策三维“一张图”系统等多个系统建设，分别面向自然资源、政府决策、社会公众提供时空信息服务，促进了平顶山市信息资源共享和利用。☑（河南省遥感测绘院 秦双 李国清 高平丽）

焦作地理信息产业园开园

8月9日，焦作地理信息产业园开园暨授牌仪式在焦作市解放区举行。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝，焦作市委书记王小平等与会领导一起点亮水晶球，共同为焦作地理信息产业起航助力。河南省测绘地理信息产业协会向解放区人民政府授予了“省级地理信息示范产业园”牌匾。

据了解，焦作地理信息产业园占地134亩，建筑面积5.3万平方米，是依托原河南省工信学院老校区闲置资源谋划建设的。目前，园区已建成综合服务中心、商务会议中心、休闲活动中心、职工公寓餐厅等全方位服务设施。河南中纬测绘、盛世光明、大成宇辉、迅达爆破、海

岳北斗等30家实力雄厚、拥有高端技术和装备条件的产业龙头企业已签约入驻园区。下一步，园区将进一步拓展发展空间，提升产业层次，重点建设院士工作站、博士后工作站、省级工程技术中心和重点

实验室，通过科技创新，助推产业壮大，力争通过3年时间，实现年营业收入30亿元以上、利税3亿元，努力将焦作地理信息产业园打造成全省乃至全国具有影响力的地理信息产业集群。☑（本刊记者 陈庆贺）



许昌市组织开展国土空间规划知识讲座

为进一步探索“多规合一”国土空间总体规划的编制方法、内容和机制，7月22日，许昌市自然资源和规划局组织开展了题为《一张蓝图助规划、一个平台促监管》的知识讲座，邀请河南省测绘工程院高级工程师为全市自然资源系统的广大干部职工普及了国土空间规划编制相关知识。

讲座阐述了“空间规划”的定义、目的及其编制体系，重点讲解了如何发挥河南省在卫星导航定位基准站、遥感影像获取等测绘地理信息技术和数据资源优势，为空间规划统一地理信息基础提供保障；进一步强化国土空间规划监测评估预警管理系统建设，提升地理信息



公共服务水平和保障能力，为“一体共治建生态”提供决策支撑。

此次讲座主题突出、观点鲜明、事例详实，探索了空间规划编制的路径和模式，为全市自然资源系统

广大干部职工进一步明晰了“空间规划”的概念，为许昌市开展国土空间规划编制工作提供了启发和指导。☑（许昌市自然资源和规划局 桓高峰）



7月24日，河南省测绘地理信息局代表省自然资源厅参加了河南省第九套广播体操展示大赛。经过激烈角逐，河南省测绘地理信息局最终以92.2分的成绩，荣获大赛三等奖。备赛时，参赛队员们发扬自然资源人积极向上、团结和谐、勇于挑战的拼搏精神，每天抽出3至5小时加班加点练习。经过5天紧张、辛苦的强化训练，队员们在赛场上的动作整齐划一、铿锵有力，展现出自然资源人心齐、风正、劲足的精神面貌，得到了专家评委们的一致好评。☑（张键 陈庆贺）

▶ 7月22日，河南省遥感测绘院开展了地铁建设创造“郑州速度”主题教育活动，学习了郑州市建设地铁的背景、主要做法及实践成效，重点针对强基固本突出党建引领、激活体制攻土地征收关、决战决胜攻建设进度关、敢于创新攻技术难题关、高标推进攻体制提升关五个方面进行了详细解读。（张娜）

▶ 近日，河南省基础地理信息中心积极组织全体干部职工参与第十一届全国少数民族传统体育运动会互联网火炬传递活动，进一步了解少数民族传统体育运动会的发展历史和民族特色，增强人人都是“东道主、主人翁”的意识，为第十一届全国少数民族传统体育运动会的圆满举办助力添彩。（闫亚萍）

▶ 近日，许昌市自然资源和规划局紧急为该市魏都区水务局提供辖区307.7平方公里1:2000地形图共计354幅，为许昌市农村生活污水治理工作提供了基础测绘地理信息服务。在接收到申请后，工作人员积极对接，指导对方完善相关保密审批手续，并在第一时间完成数据整理、移交等工作。（桓高峰）

测绘助力 2019 年郑州市防洪调度综合演练



7月16日，河南省测绘地理信息局派出应急测绘保障服务中心精锐队伍，运用最新遥感测绘技术，积极配合郑州市防汛抗旱指挥部在尖岗水库开展的2019年郑州市防洪调度综合演练。郑州市公安局、

河南省水下救援队、郑州市尖岗水库管理处等17家单位，共约180人参加演练。

此次应急演练模拟了郑州市汛期突发暴雨洪水，围绕防洪调度，设置了洪水测报、工程巡查、水上

救援、紧急泄洪、水下排险、防洪评估六个环节，通过以演代练提高了郑州市水库防洪调度和应急救援处置能力，为防汛抢险积累了实战经验。

在“防洪评估”中，应急测绘保障队员依据最新的尖岗水库库区地形数据和拟定的148.55米水位线，在水库正射影像上模拟出淹没区域，并根据地理国情普查数据，将淹没区域按不同地物类别进行颜色区分，附上地物属性，使指挥部快速直观地了解受灾面积、地表属性以及灾害造成的经济损失等，为救灾工作提供了地理信息数据支撑，得到了演练组织者和参演单位的高度认可。☑（河南省遥感测绘院 孙萌 张剑伟）

省测绘工程院召开省级文明单位创建促进会

8月3日，河南省测绘工程院召开2019年度省级文明单位创建促进会，回顾了2019年上半年精神文明创建情况，分析了面临的压力和挑战，对下半年的创建工作进行了再部署。

会议指出，精神文明创建在全面提升单位综合管理实力和整体文明素质的同时，展现了一个单位物质文明、政治文明、精神文明建设取得的成就。河南省测绘工程院党委要以省级文明单位创建为契机，规范各种管理制度，创造和谐氛围；全院干部职工要提高认识，激发创建工作的热情，形成创建工作的强大合力；要通过创建工作塑造自我，争做文明人，把创建文明活动推向新高潮，努力创建省级精神

文明单位。

会议对照往年文明单位（标兵）测评体系，从设立院微信公众号，成立省级精神文明创建领导小组，制定、分发创建任务分解表，配合完成省文明办、省自然资源厅、省测绘地理信息局下达的各项任务，加强社区共建等方面，总结了省测绘工程院上半年精神文明创建工作取得的进展，指出了创建工作中存在的问题和不足。针对职工参与积极性尚需提高，欠缺体现本院特色的主题活动等问题，提出了改进措施和下一步具体工作计划。

省测绘工程院班子成员、外业职工代表、机关科室全体人员、内业生产人员参加了会议。☑（河南省测绘工程院 张帆 李群）

▶ 7月23日，焦作市自然资源和规划局召开了推进联合测绘改革工作座谈会，传达了联合审验实施相关文件要求，通报了焦作市推行工程建设项目审批制度改革工作的进展情况，对即将出台的联合测绘实施办法、成果质量监督检查规定、测绘名录库管理办法征求了意见，对联合测绘工作中存在的坐标系统不同、控制基准、计算规范标准、成果质量控制等内容进行了讨论，解决了联合测绘中存在的一些技术问题。（高媛）

▶ 7月18日，河南省地图院联合郑州市第二中学组织开展了以“学习地图知识、增强版图意识”为主题的地图科普教育活动。该院技术人员在地图文化长廊为同学们详细讲解了地图及测绘的发展史，并为同学们作了主题地图科普演讲。随后，同学们来到作业现场，带上立体眼镜，观看、学习了航测立体采集等相关知识。同学们纷纷表示，此次活动很有意义，让他们了解了地图和国家版图的重要性，增强了国家荣誉感和民族自豪感。（杨士震 文雅革）

平顶山市举办测绘地理信息行业职业技能竞赛选拔赛

7月23日，第六届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛平顶山市选拔赛在河南城建学院开赛。平顶山市各县（市、区）及测绘资质单位推荐的14支代表队、30余名队员同台竞技。

本次选拔赛依据全国测绘地理信息行业职业技能竞赛技术文件，设定理论知识和技能操作两个科目，并邀请两届全省测绘职业技能竞赛冠军范高林担任主裁判，河南省遥感测绘院相关专家进行技术指导。比赛期间，参赛队员克服高温，竞技争先；裁判员严格监督、秉公执裁，保障竞赛的质量和公平。赛后，



裁判组专家对比赛中存在的问题进行了针对性的讲解。

此次比赛选拔了参加省赛的优

秀人才，进一步提升了平顶山市测绘人员的整体业务水平。☑（平顶山市测绘地理信息服务中心 李鹏）

中核岩土为浉池电厂提供应急测绘服务

受河南省三门峡义马市气化厂发生爆炸事故影响，浉池县华能浉池热电有限公司电厂部分厂房墙体开裂，多数门窗玻璃被震碎。为保证电厂安全运行，7月20日，郑州中核岩土工程有限公司测绘地理信息院紧急对电厂的各个厂房及设备进行应急安全监测。

到达华能浉池热电有限公司电厂后，测量人员迅速查看现场，详细了解电厂的汽轮机厂房、煤厂翻车机、灰场灰坝等受影响情况。针对监测点受损害、墙体开裂等情况，测量人员现场制定应急方案，修复被损坏的监测点，并针对受损严重处增加了监测点的密度，确保测量

数据更加细致、精确。

经过2天的连续奋战，测量人员快速准确地完成了整个厂区的变形监测，出具了对比分析报告，并根据监测结果，划定厂区重点风险部位，指导厂区工作人员开展隐患排查及建筑物加固，为电厂后续的安全保障工作提供了测绘地理信息技术支持。☑（郑州中核岩土工程有限公司 张宇）



为了迎接第十一届全国少数民族传统体育运动会的召开，积极响应“绿城使者”志愿者活动号召，7月22日至8月16日，河南省测绘地理信息局组织局属各单位职工、青年团员开展了交通执勤活动。志愿者们穿上红马甲，戴上小红帽，手持文明劝导旗，积极配合交警对非机动车、行人闯红灯、越线等候、逆向行驶等不文明交通违法行为进行劝导，以实际行动传递“文明交通、你我同行”的社会正能量。☑（陈庆贺 李佩臻）

河南东网：护航高铁安全的测绘“排头兵”

◎ 本刊记者 关寒冰 通讯员 王颖



目前，中国已建成世界上规模最大、运营速度最快、具有完全自主知识产权的高速铁路网络。高铁，俨然成为中国外交的一张新名片。而随着高速铁路运输能力和运输效率的日益提升，新的挑战和考验出现在运营安全工作面前，进而对高速铁路测量工作提出了更加严苛的要求。

河南东网信息技术有限公司（以下简称“河南东网”），多年来深耕高速铁路高精度测量领域，专注从事高速铁路轨道精测、精调，高速铁路变形观测，铁路沿线安全监测，铁路既有线路测量、精测网复测等工作。河南东网人以“高精度、全天候、零干扰”为目标，以护航“中国速度”为使命，恪尽职守、臻于至善，成为了不可替代的、维护高铁运营安全的“侦察员”。

拼搏为志

尽管目前测绘行业不断向前发展，设备更新换代，技术与日俱新，但是作业环境并没有发生根本变化。特别是铁路测绘，作业区域广、地形复杂、人迹罕至，自然环境更为恶劣。长期的野外作业，要求河南东网人既要有过硬的专业素养，也要具备过人的勇气与意志。

2018年12月，河南东网承接了大秦铁路大同工务段复测项目。5名测绘队员冒着-20℃的低温作业，每天在铁轨上复测线路10公里以上。很快，测绘队员的脸、手部便遍布冻疮，甚至有人患上了面部三叉神经痛。由于低温，作业使用的油漆常常被冻结，测绘队员们便把油漆揣在胸口，还不忘苦中作乐：“我们涂的不是油漆，是热血青春。”

冬季的山区大雾频发，加之煤炭运输扬尘，测绘队员纷纷患上了上呼吸道感染。但更严峻的是视线严重受阻，特别是在隧道作业时，往往无法及时观察到来车。队员们只得用起了土办法，每人胸前挂上一只哨子，谁先发现来车便吹哨示警，大家听到哨音，立刻下道避车。尽管如此，“火车擦着头发丝呼啸而过”的惊魂一幕仍然不时上演。

经过一个月的艰苦奋战，河南东网人以热忱抵御寒风，靠勇气战胜困难，最终圆满完成了全长260公里的大秦铁路复测任务。

“吃苦”对测绘队员来说可谓家常便饭。在巩义测区，拟建公路桥下穿横跨峡谷的郑西高铁。河南东网的测绘队员们在获取交叉桥墩周围200米范围内的地形数据时就吃尽了苦头。

这看似极小的一块区域，地势落差达 30 多米，且遍生野枣树和荆棘，根本无路可寻。老队员贾富仓带头冲锋，无数次从山坡上滑下，一身满是泥土，皮肤更被荆棘划得伤痕累累；有一次不慎触碰了蜂巢，贾富仓连同邓旭辉、陈权威、李靖鹏等队员被大群黄蜂袭击，蜇伤处让人目不忍视……

“干测绘，就要习惯这些。”说起与苦相伴，河南东网人总是轻描淡写。“艰苦不怕吃苦，山高追求更高！”河南东网的基层一线职工用奋力拼搏、挑战极限发出了测绘精神的最强音。

科技为魂

创新，是企业基业长青的灵魂。河南东网的技术创新扎根于日常测量。

河南东网在开展京港澳高速航空港区双湖大道互通式立交新建工程下穿城际铁路工程高铁桥梁变形观测时，共遇到 3 处涉铁工点，分别下穿 1 跨、3 跨、4 跨郑机城际铁路。3 处下穿点距离较远，且下穿处线路两侧均有高大密集的落叶乔木和高铁防护网，通视极差。

针对施测线路长、环境复杂的情况，河南东网采用高精度静力水准自动化测量方式作为辅助监测手段，依托传感器端的数据采集，物联网系统数据自动汇总及发布方式，实现了高铁变形监测的远程自动化监测，不仅能够实时、高效地获取测量数据，还可迅速地计算和分析出桥墩的变形量，协助施工单位顺利施工，进行线上轨道的微调，以确保高速铁路轨道一直处于平顺状态。

近年来，河南东网不断深化“工学结合，校企合作”的人才培养模

式，先后与黄山学院、郑州铁路职业技术学院达成战略合作协议，通过学生顶岗实习、企业学校教职工互聘、横向课题研究等机制，与学校资源共享，优势互补，实现了“研发用于生产，生产深化研发，教学结合实例”的互利共赢模式。

目前，河南东网已与有关院校联合完成“基于静力水准仪的高速铁路自动化监测系统”“精密三角高程替代二等水准测量技术在铁路测量中的研究应用”“基于卫星遥感技术的铁路沿线环境安全监控预警系统”等课题研究，其中“基于静力水准仪的高速铁路自动化监测系统”已成功运用于唐伊线天然气支线工程下穿郑万高铁变形监测等项目。产学研结合的模式，正在不断地为河南东网的科技创新汇聚智慧核心体。

安全为根

“安全第一”是铁路运营的永恒主题。铁路沿线执法检查是测绘与执法相结合的地理信息技术应用新领域。由于铁路沿线各类安全隐患的现场情况复杂多变，通常需要同时、快速地采集平面、纵断面数据，并在短时间内完成分析上报。河南东网通过不断引入新设备、新技术，将无人机与 RTK、全站仪配合使用，快速、精准地完成了各项铁路沿线执法检查调查工作。

在三门峡灵宝市陇海线上行侧铁路执法检查现场勘验项目中，勘验范围东西长 1196 米，南北宽 460 米，总面积 55 万平方米，铁路沿线多是违规建设的民宅，测绘难度极大。河南东网人成功利用无人机开展作业，快速完成了现场勘验任务，为铁路沿线执法工作提供

了详实准确的数据。

2018 年，铁路安全形势严峻。对铁路沿线外部环境的巡护存在范围小、效率低、难度大等问题，尤其是铁路大长隧道外部已发展为巡护“无人区”。为解决这些难题，河南东网开发铁路沿线环境监控预警系统，将卫星遥感技术应用于高速铁路沿线外部环境监测中，并在京广高铁“黄龙寺隧道”区段进行了实例论证，相当于对铁路隧道外部进行了多次全面的体检。

在调查处置环节，通过对多期 0.3 米分辨率卫星遥感图像进行比对分析，铁路沿线环境监控预警系统能够快速取证并明确责任主体，为铁路设备管理单位及地方政府履行监管职能提供了有效依据。

多年来，河南东网先后与郑州铁路局、武汉铁路局、太原铁路局、广铁集团等开展项目合作，共完成既有线普速铁路测绘 2000 余公里，高铁变形监测 100 多项，二等水准测量长度超 3000 公里。河南东网人的足迹遍布大半个神州，汗水浇灌出累累硕果：河南东网拥有十余项专利和软件著作权，多次荣获省级测绘优质工程奖，当选河南省测绘学会先进集体。

目前，河南东网在铁路沿线环境安全监测、铁路灾害预警监测、铁路执法现场勘验等领域，均处于行业领先地位，同时，也在数字化铁路建设等新领域不断积极探索，持续开拓创新。

未来，河南东网人将不忘初心，砥砺前行，以科技创新引领企业发展，以闪光精神铸就卓越品质，用责任担当与领先技术为“中国速度”保驾护航，书写出属于河南东网的春华秋实。☑

全息测绘助力垃圾分类

○ 辛亮 吕艳红

《上海市生活垃圾管理条例》于7月1日开始实施。这标志着我国正式进入垃圾分类新时代。从上海开始的“垃圾分类”热度迅速蔓延，我国的城市居民开始了一场史无前例的环保自我教育。

这到底是什么垃圾？这个源自灵魂的拷问难倒你了吗？别急，测绘人说，在不久的将来，智能化全息测绘技术会越来越多地应用到日常生活中。倾斜摄影、车载扫描、卫星解译等测绘技术将帮助城市的垃圾分类管理工作更加科学化、合理化、精细化。

什么是全息？

全息是指全部信息。全息数据是指包括(但不限于)地理实体(点、线、面、体)及与之相关联的时间时序(静态、动态)、空间位置、地名、地址、属性特征(归属、归类、表象、色彩、材质)、社会价值与用途及人文活动的时空数据集。通俗地说，就是包括地上、地下、可见、不可见的所有实体，以及实体的自然属性、社会属性。

空中拍：倾斜摄影技术 实现居民区垃圾箱精准定位

倾斜摄影技术是测绘领域近年来发展起来的一项高新技术，通过在同一飞行平台上搭载不同倾斜角度的多台相机，同时采集同一地点垂直、倾斜等不同角度的多视角的影像数据，然后通过智能匹配和空间三维重构的方法，实现真实三维模型表达。

其最大的特点就是能够高度还原物体真实的空间信息和色彩纹理信息，是目前效果较好、效率较高的一种建模方式。利用倾斜摄影技术拍摄的小区垃圾桶影像，可以清晰看清垃圾桶上的垃圾分类标识。

利用倾斜摄影技术对小区进行测绘，目前，上海市测绘院已经有了成熟的案例，根据需要后续可以在上海市进行推广。

除了倾斜摄影之外，像智能化全息测绘也可以掌握道路上的垃圾桶分布。随着测绘技术的发展，越来越多的测绘方式开始与老百姓的日常生活息息相关，特别是在垃圾分类的工作中，如果可以结合一些

动态数据，将助力垃圾分类的精细化管理。

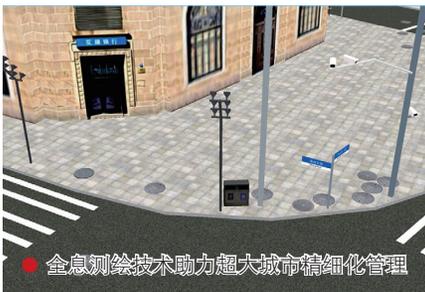
地面扫：激光点云技术 真实还原道路垃圾桶空间形态

车载激光扫描系统作为目前测绘地理信息行业重要的数据采集设备，集激光扫描、近景摄像、惯导技术等多种处理手段为一体，可在车辆的高速行进之中，快速采集道路及道路两旁地物的地理空间位置等几何数据、属性数据，数据同步存储在车载计算机系统中，经事后集成、融合及编辑处理，形成各种有用的专题数据成果。

在目前的垃圾分类中，不少人都将关注点放在了如何正确进行垃圾分类。但事实上，目前遇到的最大问题是，分好的垃圾如何及时清运，以减少对居民生活的影响，特别是在垃圾干湿分离之后，对于湿垃圾的清运更是需要安排好行车路线，这不仅需要经验，更需要数据。在垃圾桶设置过程中，居民、游客的数量、密度分布等也是需要经过测算的，借助全息测绘技术，将使



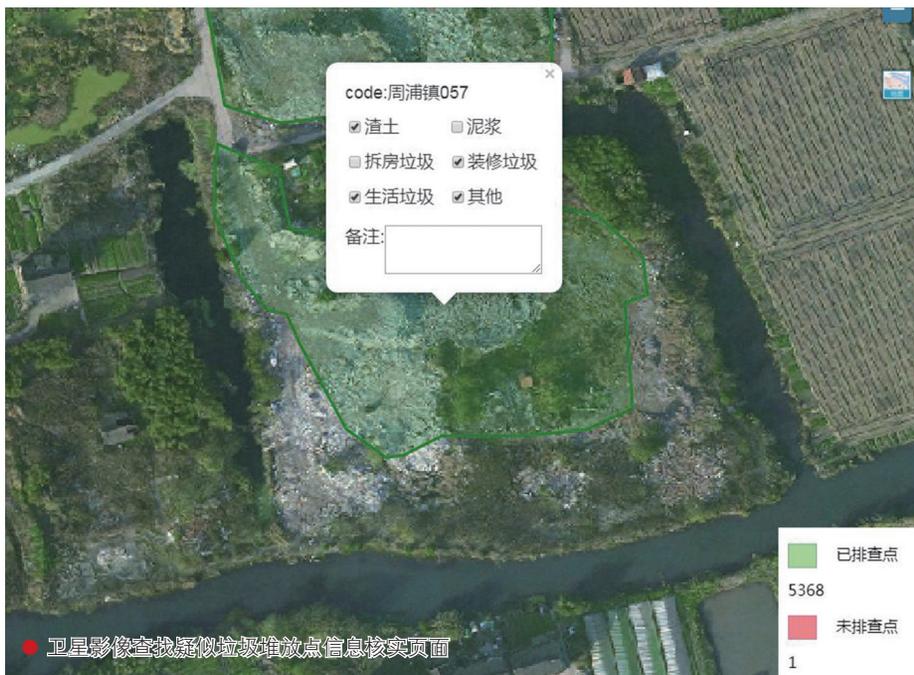
● 车载扫描获得的垃圾桶点云数据



● 全息测绘技术助力超大城市精细化管理



● 倾斜摄影技术定位小区垃圾堆放点



● 作业中的直升机



● 直升机搭载倾斜摄影和激光点云设备



● 直升机搭载倾斜摄影和激光点云设备

得决策更加科学化，也会让管理更加精细化。

例如：从前期采集的激光点云数据中，提取出关于垃圾方面的专题数据，如垃圾桶、垃圾站点等信息，包括垃圾桶的位置、大小、轮廓等。然后对这些固定的或移动的垃圾桶、垃圾站点重新构建模型，形成真实的三维场景，结合人流量、垃圾回收量等大数据信息，进行智能化垃圾管理模拟分析，从而找到最优的垃圾点位设置，为市容管理部门提供准确的决策依据。

卫星查：遥感解译技术 查找大型垃圾堆放点分布

除了运用到倾斜摄影和车载激光扫描技术外，上海市测绘院还借助“天眼”——卫星查找大型垃圾堆放点。

上海市测绘院开发了一套垃圾核实系统，这套系统根据0.5米分辨率的卫星遥感影像，提取疑似垃圾堆放点信息，在系统中进行发布，

核实人员通过手机扫描二维码，即可查看垃圾堆放点的位置及周边环境，实地核实后判断该处垃圾是生活垃圾、拆房垃圾、装修垃圾、渣土还是泥浆，实时上传，便于管理人员实时掌握核实进展、分布和处理情况，进而辅助决策。

该系统目前用于建筑垃圾。上海市测绘院后续将研究通过增加信息来源，让其用于生活垃圾的分类。例如在垃圾箱、垃圾桶上设置二维码，公众（社会公众、物业及城管人员）扫码后进入平台，实时上传垃圾集中投放点信息（文字或图片），包括位置、垃圾箱数量、垃圾分类执行情况、问题反馈、意见建议等等。

管理部门可实时查看平台收集的信息，通过数据清洗、归类、整理、分析，形成垃圾分类投放点信息数据集，结合实时交通、人口流量、小区景点分布等，运用空间分析和大数据挖掘技术，对垃圾投放点的设置、管理、成效进行评估，

便于管理部门实时掌握垃圾分类执行现状及成效，优化规划或实施方案，将垃圾分类工作做实做细，助力上海成为真正的绿色、宜居之城。

全息测绘技术： 助力超大城市精细化管理

目前，上海市测绘院正开展全息测绘试点建设工作，并且已经采集了众多地理要素信息，不仅能够应用在垃圾分类的场景中，在无人驾驶、5G技术、公共安全、交通规划等方面都能够发挥重要价值。

生活垃圾分类，源头是重中之重，要做好垃圾分类，掌握源头的精确数据就非常关键。测绘工作成果提供的基础数据，不仅将对于垃圾分类，而且对于超大城市其他方面的精细化管理都会产生巨大的作用，上海市测绘院会对此继续深入研究，结合最新的全息测绘手段，给出最佳的解决方案。☑（本文摘编自《中国自然资源报》2019年7月26日第5版）

国土空间规划“破”与“立”

◎ 吴欢芳

■ 现代国土空间规划，核心问题是要理解并解构全球、国家和区域等不同尺度的战略利益。

■ 以塑造高质量生产和高品质生活的国土空间为目标，促进国土空间从增量向存量和“流量”转变，开展城乡国土空间有机更新和存量土地资产规划，是2020版国土空间规划的核心要义。

■ 国土空间规划需要更多融入时间元素，关注更多的时间尺度，从空间规划进一步走向“时空间规划”。

从提高空间资源利用效率的角度出发，国土空间规划需要在跳出传统空间规划的各类思维定式、辨识社会发展的重大需求变化、改进编制要点和创新技术方法四个方面，实现真正的突破与创新。

跳出传统空间规划的思维定式

传统空间规划领域的一些思维方式，是我们必须要“跳出来”的：

突破统计学和图形学的机械思维定式。要突破“一核五圈四带”等思维定式，建构以效率和品质为主导的网络化复杂结构，并充分运用普遍联系的整体生存观，更好地建构各种空间使用方式之间的关系和秩序。

突破规划配置资源的单一思维定式。国土空间规划需要将空间、资源、资产三位一体综合起来，不断激发和创新区域发展活力；必须要保护国土空间资产底线、提升资产价值，推动国土空间资源的全面优化配置和循环利用。

突破分指标和划边界的工程思维定式。全面认识和深刻把握“多层次-生态化”“多中心-网络化”“链接性-圈层化”“复合性-社区化”“体验性-品质化”

以及“地域性-均衡化”等时代性特征，关注生命系统的整体性、人与自然的共生性、生物区域的多样性、人类命运的共同性等生命共同体特征，才能形成富有竞争力和可持续发展的国土空间新格局。

突破封闭式的“类计划经济”思维定式。新时代国土空间规划要更加开放、协调，需要更多用户思维、有机思维和跨界思维。而以“类计划经济”、封闭系统等建构的规划模式，都违背了网络社会空间治理之道。

突破以增量为依赖的外延化思维定式。未来的国土空间规划应该且必须进入存量时代。从增量型规划走向存量型规划，其核心是发现存量土地资产的价值并将其现金流最大化，这需要一场规划的“模式革命”。

辨识社会发展的重大需求变化

为了提高国土空间资源利用效率，国土空间规划的编制实施应充分考虑社会发展的重大需求变化：

大国战略发生重大调整，国际环境不确定性增多。在未来全球化和后全球化胶着的进程中，随着多极化、文明冲突和失控世界的日益显化，地缘政治具有更大的不确定性，国土空间规划需要适应新形势、新变化，将国家安全和守住底线置于更加突出的地位。未来很长一段时期内，泛第三极战略、环中国南海战略、东北亚-北极战略都将成为国家的重大战略选择，亚非战略支点也将是我国国土空间战略走出去的落脚点。

经济转型是新时代的要求，高质量生产是必然趋势。新旧动能转换与产业升级，是中国经济实现高质量发展必须要走的关键一步。国土空间规划需要确保自然资源的集约高效利用，以促进区域的高质量生产。

消费结构在发生变化，高品质生活是普遍诉求。社会发展从“生存性需求”向“发展性需求”升级，国土空间规划要考虑创造更多物质财富和精神财富，满

足人民日益增长的美好生活需要，也要考虑提供更多优质生态产品，满足人民日益增长的优美生态环境需要。

区域发展格局正待调整，不平衡不充分需要改善。国土空间规划要更加重视发挥各区域的比较优势，通过轴带引领发展、群区耦合发展、城乡联动发展，优化国土空间开发格局，形成功能清晰、分工合理、各具特色、协调联动的区域发展格局，促进资源要素在更大范围、更高层次、更广空间顺畅流动与合理配置。

城乡发展正面临新危机，空间开发进入存量时代。空间开发积极迎合投机资本必然带来分化、泡沫乃至危机。值得关注的是，不少城市开始出现收缩现象。未来国土空间开发利用如何更好地适应存量时代、提升存量国土空间资源的利用效率，既是机遇也是挑战。

网络正在改变空间格局，空间结构高度扁平压缩。网络正在打破原有的垂直等级体系，新的高度扁平化网络体系将得以建立。以小批量、多品种、零库存、低成本、短周期和反应快为主要特征的“柔性专业化”生产模式和以此为基础的“非正规经济”在这个“后福特时代”成为全球趋势。网络时代的这种新变化和新需求，也是国土空间规划必须积极应对的。

改进国土空间规划编制要点

在新的社会发展需求下，应跳出传统的思维定式，改进国土空间规划的编制要点：

将战略区位和战略利益解构放在更突出的地位。现代国土空间规划，核心问题是要理解并解构全球、国家和区域等不同尺度的战略利益。“不谋天下者，不足以谋一域”，不理解全球、泛第三极和国家的战略利益，区域国土空间组织策略就无从谈起。

制定“基础设施-生态安全-活力营造”三位一体融合规划。核心是交通发展、生态基础设施建设和土地开发三位一体规划。除采用传统的空间规划技术外，还应强化开发地块或开发区域的战略利益和投入产出分析及开发地块或开发区域的社会响应和环境影响评价。土地开发规划必须完全颠覆传统编制模式，充分应用经济学和社会学分析工具，强化开发地块或开发区域的业态、文态和物态内容及开发时机的选择。

聚焦“轴带-城市群-城乡接合部重点区域”开发。依托重要交通干线聚集经济要素，提升轴带对统筹区域协调发展和活力激发的能力，如沿海经济带、长江经济带、陇海兰新经济带和京广京哈经济带等。城市

群耦合重点区域开发，就是要顺应城市群和经济区相互耦合的趋势，发挥城市群对周边区域的辐射力和带动力。要以小城镇的发展为战略支撑点，吸引周边农民就近就业居住，促进乡村振兴，加快城乡均等化进程。

推进国土空间有机更新和存量土地资产规划。以塑造高质量生产和高品质生活的国土空间为目标，促进国土空间从增量向存量和“流量”转变，开展城乡国土空间有机更新和存量土地资产规划，是2020版国土空间规划的核心要义。在市场条件下，任何不关注产权交易成本、生产要素投入、财政金融结构和市场主体利益的空间规划，都难以逃脱失效的命运。

创新国土空间复合利用和国土空间用途管制制度。其重点是要推进面向生态文明建设的国土空间用途管制制度创新和面向多维混合利用的国土空间用途管制制度创新。任何资源利用和用途管制都不能人为割裂劳动力市场、资本市场和土地市场。

创新国土空间规划技术方法

国土空间规划技术模式改进和创新的重点，应该聚焦以下四个方面：

整体与局部空间循环的技术方法创新。国土空间规划需要形成“整体-局部-整体”这种往复循环、反馈适应的技术模式。按照复杂学技术方法统一观照整体与局部的空间循环，应是国土空间规划技术方法创新的生命力所在。

动态与静态时空演化的技术方法创新。国土空间规划要更多融入时间元素，关注更多时间尺度，从空间规划走向“时空间规划”。未来国土空间规划要在过程与结构、随机与混沌、偶然与必然、快变与慢变的分析方法中寻找刚性和弹性的技术解决方案。

可能与现实时空融合的技术方法创新。国土空间规划技术方法需要做好行为、规范和价值三方面的分析。行为分析方法主要面对现实世界，规范分析方法主要面对“可能世界”，而价值分析方法是联系两个世界的通道或者纽带。

限制与自由互动发展的技术方法创新。国土空间规划技术方法创新的重要策略，是在遵循国土空间规划总体限制的前提下，集成创新经济分析、市场分析、资产分析和不确定性分析方法，寻找“限制”与“自由”互动发展的创新路径。（本文摘编自《中国自然资源报》2019年8月7日第5版）

GNSS RTK在城市地下管网测量中的应用研究

谢裕群

(平远县自然资源局, 广东 梅州 514600)

摘要: 地下管线测量工作是地下管线管理和地下管线信息系统建设的基础, 针对城市地下管线空间位置特殊、传统测量方法效率低等特点, 从地下管线探测的原理、方法、内容入手, 将GNSS RTK技术应用于城市地下管网测量中, 并通过实例进行验证, 结果表明管线测量成果满足精度要求, 提高了生产效率, 为城市测绘提供参考和借鉴。

关键词: GNSS RTK; 地下管线; 管线探测; 管线点测量

1 引言

地下管线是城市基础设施的重要组成部分, 包括给水、污水、燃气、广电、电力、通信等管线, 它们担负着输送介质或传送信息等工作, 是城市的生命线^[1-2]。城市地下管线数据是智慧城市、国家基础地理信息建设的重要组成部分, 也是构建智慧管线的基础数据^[3]。随着全球定位系统GNSS技术的快速发展, GNSS RTK实时三维定位精度不断提高, 具有测量时间短、全天候、高度集成、自动化、无需通视、远距离测量等优点, 已广泛应用于控制测量、工程测量、地形及地籍测量中^[4]。本文利用GNSS RTK技术对城市地下管线点进行测量, 提高了工作效率, 对加快城市地下管线信息化建设具有重要意义。

2 GNSS定位基本原理

GNSS定位的基本原理是空间距离后方交会原理^[5], 即由卫星至接收机的距离与卫星的空间坐标, 推算出接收机天线相位中心 P 的空间坐标(如图1所示)。

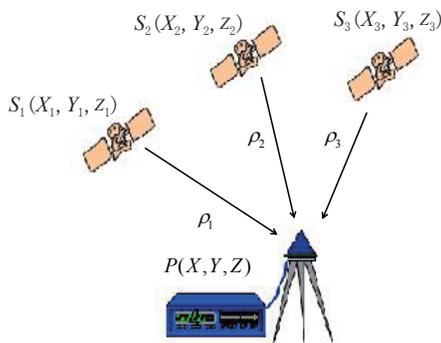


图1 GNSS定位基本原理示意图

图1中, 已知量有3颗卫星 S_1 、 S_2 和 S_3 的空间坐标分别为 $[X_1, Y_1, Z_1]$ 、 $[X_2, Y_2, Z_2]$ 、 $[X_3, Y_3, Z_3]$, 卫星至接收机的距离为 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 ; 未知量有接收机天线相

位中心 P 的坐标为 $[X, Y, Z]$ 。根据空间两点的距离公式, 则有如下三元二次方程组:

$$\begin{cases} \rho_1^2 = (X - X_1)^2 + (Y - Y_1)^2 + (Z - Z_1)^2 \\ \rho_2^2 = (X - X_2)^2 + (Y - Y_2)^2 + (Z - Z_2)^2 \\ \rho_3^2 = (X - X_3)^2 + (Y - Y_3)^2 + (Z - Z_3)^2 \end{cases}$$

显然, 通过公式可求解出测站 P 的坐标 $[X, Y, Z]$ 。

随着GNSS定位技术的发展, GNSS载波信号已由最初的载体功能逐渐变为重要的观测信号之一, 因为通过GNSS载波信号的相位观测和解算, 求得接收机到GNSS卫星的距离, 可以获得毫米级测距精度, 进一步可得到毫米级的静态和厘米级的动态导航定位结果^[6], 是目前大地测量和工程测量的主要测量方法。

3 地下管线探测原理与方法

3.1 工作原理

地下管线探测的基本原理是根据探测地下管线与其周围介质明显的地球物理性差异而判断出地下管线的位置。常用的探测方法包括电磁波法、电磁法、直流电法、地震波法等。其中, 电磁法是管线探测工程中最常用和精度较高的方法, 其原理是将一交变电磁信号施加于地下的金属管线, 金属管线与大地之间构成回路, 由于金属管线的集流效应而产生一个交变线电流, 用仪器在地面检测这个线电流产生的交变电磁信号, 从而确定地下管线的空间位置^[7-8]。对于非金属管道和疑难问题的探测则采用电磁波法。

3.2 探查方法

地下管线探查的原则是: 从已知到未知, 从简单到复杂, 方法有效、快速, 复杂条件下采用综合方法。

地下管线点分为明显管线点和隐蔽管线点。明显管线点通过直接对地下管线进行实地调查和量测获取,

作者简介: 谢裕群(1971—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事国土资源数字化地形地籍测量、工程测量、控制测量等工作。E-mail: 1164588118@qq.com

隐蔽管线点用仪器探查地下管线的地面投影位置及埋深，对于不具备仪器探测条件的复杂地段，采用地质雷达探测、钎探、开挖调查。

明显管线点采用校验过的钢卷尺直接测量，读至厘米，若明显管线点密度符合相关规程布点要求，中间无转弯分支等，直接连接各个明显点，正确反映管线空间位置。若明显点密度分布不满足要求（相邻明显点间距大于75米），则采用适当探测方法补加若干隐蔽点。隐蔽管线点的探测是管线探查的关键性工作，合理的探测方法是准确定位、定深的关键。

3.3 探查内容与要求

地下管线探查需要对每种管线的属性数据进行采集。地下管线探查时需要调查与注明的项目如表1所示，各类管线探查范围及取舍标准如表2所示。

表1 地下管线探查须查明与量注的项目

管线种类	地面建(构)筑物	管线点		量注项目	测注高程位置
		特征点	附属物		
给水	水源井、净化池、泵站、水塔、水池	拐点、三通、四通、变径、堵头、变深	阀门井、水表、消防栓、放水口、水表井	管径、材质	管顶及地面高程
排水(含雨水、污水、雨污合流)	净化池、泵站、暗沟、地面出口	起终点、交叉、拐点、预留口	雨水篦、各种窨井、排污装置	材质、管径或断面尺寸	管内底、方沟底及地面高程
电力	变电站、配电室、高压线杆、铁塔	拐点、分支、预留口、入井点、上杆	人孔井、变压器、手孔井、接线箱	材质、电压等级、根数或已用孔数和总孔数	缆顶、管块顶或沟底高程及地面高程
通信	变换站、控制室、差转台、发射塔、检修井、塔杆	拐点、分支、预留口、入井点、上杆	人孔井、手孔井、接线箱、电话亭	材质、直埋根数或已用孔数和总孔数	缆线或管块顶高程及地面高程
燃气	气化站、调压房、储气站	拐点、三通、四通、预留口	阀门井、凝水缸	管径、材质压力等级	管顶及地面高程
热力	锅炉房、热交换站	拐点、三通、四通、出地	阀门井、窨井、排污、排气阀门	管径、材质	管顶及地面高程

注：电力、通信管沟测注的平面位置为管沟几何中心位置，套管和直埋电缆埋深均以顶计

表2 地下管线探查取舍标准

管线种类	需探测的管线
给水	管径 ≥ 100mm
排水(雨水、污水、雨污合流)	方沟 ≥ 400mm × 400mm 管径 ≥ 300mm (老区 230mm)
燃气	全测
电力	路灯及电压 ≥ 380V
通信	全测
热力(蒸汽、热力)	全测
工业管道	全测
人防工程	全测

4 案例应用

4.1 测区概况

测区位于某市新城区，地势平坦，道路较少。测区总占地面积约16平方公里，主要分布在新城区各大主次干道。主要管线有给水、排水、燃气等管道以及电力(含路灯)、通信等电缆类管线，以金属管线为主。测区大部分区域管线密集，较为复杂，交通流量较大，并且部分管线材质为非金属管线。

4.2 地下管线物探及管线点测量

根据测区概况结合收集的资料实地踏勘，分析资料的可利用性，制定探测方案，采用全数字化、内外业一体化模式，将地质雷达物探技术、GNSS RTK测绘技术和计算机技术有机地结合起来，可实现地下管线数据精细化、高效化、现代化建设。工作流程如图2所示。

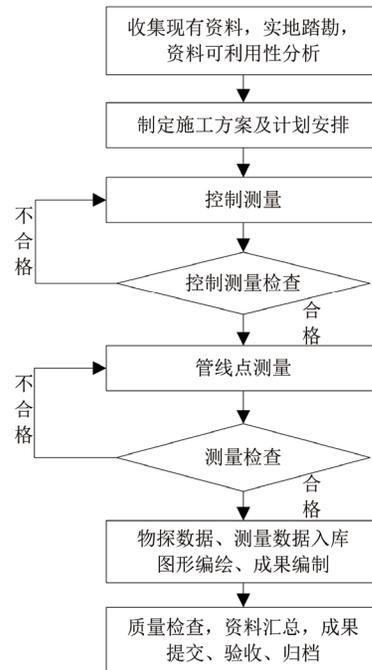


图2 地下管线测量工作流程图

测区共采集管线点28600个。管线点的测量通过GNSS RTK采集平面坐标和高程。对消防栓、通信箱、电力和通信上杆点等高程测至地面。为确保平面和高程精度，测量时实时检查RTK仪器的定位精度，同时测量点号和物探组实地编号一一对应，并与外业草图、探测记录本点号一致。

4.3 地下管线图编绘

地下管线图编绘包括数据录入、管线数据属性检查、综合管线图编绘、专业管线图编绘、管线点成果表编制。

(1) 数据录入。首先, 利用 Access 数据库技术将外业探查获取的管线属性数据录入物探数据库, 并进行 100% 校对检查, 确认无误后建立管线探查属性数据库; 其次, 外业测量采集的管线空间属性数据转换到测量数据库, 并进行 100% 校对检查, 无误后利用控制数据库计算形成管线空间属性数据库, 并对两个数据之间进行管线点的关联检查。

(2) 管线数据属性检查。利用专业的检查软件对管线探查属性数据库和管线空间属性数据库进行检查, 主要包括外业点号重号、测量点号重号和连接点号重号、重线、探查属性库代码规范性、探查属性库方向错误、管线属性数据库连接关系、管线点特征代码是否有误、管线空间属性是否有误、管线属性是否统一、管线高程合理性、数据接边各种属性(平面位置、材质、规格、年代等)检查。对完成管线数据检查和修改的数据进行最终检查, 无误后形成最终管线探查属性数据库和管线空间属性数据库。

(3) 综合管线图编绘。管线图编绘以 1:1000 数字化地形图作为管线图的背景图, 每幅图均在 AUTOCAD 软件的平台上进行编辑、注记。管线图编辑之前, 按管线不同专业, 将坐标数据和属性数据进行分类, 利用成图软件和野外记录的数据连接关系绘制成管线草图, 以 1:1000 地形图分幅为标准将管线图按 50×50 标准分幅。局部综合管线图如图 3 所示。

(4) 专业管线图编绘。专业管线图在综合图的基础上进行编绘, 将各类专业管线分别从不同的图层提取, 增加专业信息注记, 修改图名和图外整饰, 保存为专业管线图。路灯局部专业管线图如图 4 所示。

(5) 管线点成果表。管线点成果表编制内容包括管线点号、管线种类、规格、类型、材质、电缆根数或孔数、埋深、权属单位及管线点的特征、附属物、坐标、高程等。中国移动地下管线点部分成果如表 3 所示。

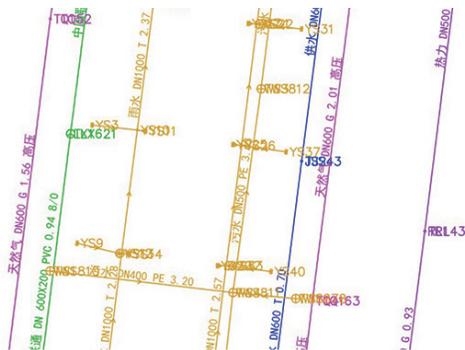


图3 局部综合管线图



图4 局部专业管线图

表3 中国移动地下管线点部分成果表

物探点号	连接点号	特征附属物	平面坐标(m)		地面高程(m)	埋深(m)	管径或断面尺寸(mm)	孔数/已用孔数
			X	Y				
YD280	YD281	转折点	478337.540	3842145.550	105.23	1.41	250X250	4/2
YD281	YD280	转折点	478111.430	3841226.380	105.78	1.92	250X250	4/2
YD281	YD282	转折点	479351.430	3855226.380	105.78	1.92	250X250	4/2
YD282	YD281	转折点	473458.530	3844765.210	107.13	3.45	250X250	4/2
YD282	YD283	转折点	476548.530	3842225.210	107.13	3.45	250X250	4/2
YD283	YD282	转折点	471236.600	3890116.270	106.69	3.18	250X250	4/2
YD283	YD284	转折点	478903.600	3894516.270	106.69	3.18	250X250	4/2
YD284	YD283	人孔	470997.520	3898346.250	105.44	1.67	250X250	4/2
YD284	YD285	人孔	472897.520	3827646.250	105.44	1.67	250X250	4/2
YD285	YD284	非普查	473617.660	3801858.950	107.14	3.87	250X250	4/2

注: 材质为 PVC, 埋设方式为管理

5 结语

城市综合地下管线普查作为数字城市的基础性数据保障, 对城市的信息化建设起着重要作用。通过研究 GNSS RTK 技术的作业模式在城市地下管网测量中应用, 表明该技术测量精度高, 可达到厘米级, 满足城市地下管线点测量精度, 且不累计传递误差, 观测时间短, 可实时提供三维坐标, 降低劳动强度, 提高工作效率, 为城市地下管网三维信息化建设提供借鉴。

参考文献

- [1] 舒琪.城市地下管线数据库动态维护的实现[J].测绘通报,2015(Z):44-46.
- [2] 徐浩然.地下管线测量与技术分析[J].测绘与空间地理信息,2012(7):224-226.
- [3] 刘保生.RTK技术在地下管线测量工程中的应用[J].北京测绘,2015(3):86-89.
- [4] 王宏俊.GPS RTK在地下管线测量中的应用探讨[J].矿山测量,2010(5):12-14.
- [5] 李克昭,杨力,柴林,等.GNSS定位原理[M].北京:煤炭工业出版社,2014.
- [6] 李克昭,孟福军,丁安民,等.BDS多频组合模糊度解算方法研究[J].河南理工大学学报(自然科学版),2015(1):53-58.
- [7] 刘晓明,刘亚东.哈尔滨城市地下管线测量成果质量检查验收[J].测绘通报,2015(Z):27-30.
- [8] 赵飞燕,雷江.地下管线探测在城市管理中的应用[J].黑龙江科技信息,2016(4):197-198.

基于近红外波段的卫星遥感影像真彩色优化合成

徐娜 贾宝 林爱丽

(河南省测绘工程院, 河南 郑州 450003)

摘要: 为了快速获取准确的自然资源要素, 提高河南省自然资源遥感影像专题分类信息提取的精度, 主要讲述一种通过 VC++ 和 GDAL/OGR 进行软件开发, 引入近红外波段参与卫星遥感影像真彩色优化合成的算法, 通过实验选取融合后不同卫星影像进行真彩色优化合成处理。结果显示, 融合后的植被、水体、地物类别清晰可辨, 可提高专题要素解译效率和精度, 为自然资源分类提取提供参考。

关键词: 近红外波段; 卫星影像; 真彩色; 优化合成

1 引言

随着卫星遥感技术的蓬勃发展, 卫星遥感影像的光谱分辨率、空间分辨率和时间分辨率不断得到提高^[1]。高空间分辨率遥感影像能够获取地物更多的细节信息, 高光谱分辨率遥感影像能获取更多地物辐射特性, 清晰反映地物的形状、纹理等特征, 使得智能化、自动化遥感图像解译和信息提取成为可能^[2]。开展基于高分辨率遥感影像色彩优化的研究, 有助于实现动态化、精细化的地表观测, 并在高精度测绘^[3]、专题要素信息提取^[4-5], 以及自然灾害应急监测^[6]、土地利用变化监测^[7]、水资源监测等方面发挥重要作用^[8-9]。

目前对遥感影像数据融合评价的研究颇多, 韩金芳、张华平等采用 ENVI 和 MapGIS 软件对遥感影像专题图制作做出了大量研究^[10], 袁媛、向怀坤等对影像融合的 MapGIS K9 交通专题图制作进行了研究^[11], 但大多数遥感影像融合评价都是基于融合前后影像的空间细节和信息量等进行的, 虽然这些指标能够反映不同融合方法对影像空间分辨率的保持能力, 但无法体现融合方法对地物光谱特征和光谱信息的保持能力。针对以上问题, 通过引入近红外波段, 选取合适的蓝波段和绿波段参数, 对卫星遥感影像进行优化合成, 增加植被的绿色、水体的湖蓝色, 使地物类别在图像上更加突出, 可提高地物感官辨识度。

2 实现方法

卫星遥感影像真彩色优化合成是在全色和多光谱数据预处理后选择合适的融合方法获取四通道的融合影像, 在此基础上通过开发相应软件调参实现。在对影像进行融合处理前, 首先要对影像预处理, 包括影

像的辐射校正、大气校正、空间配准等预处理。数据预处理流程如图 1 所示。

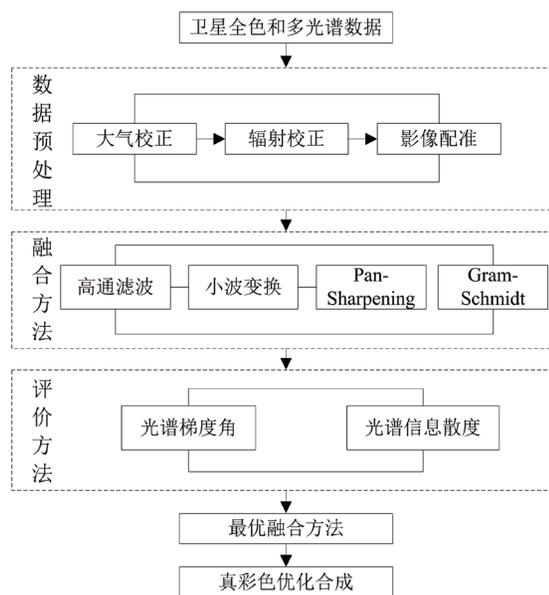


图1 数据预处理流程图

辐射校正就是将影像上地物的像元值 (DN 值) 转为辐射亮度值, 以便分析地物的光谱曲线。大气校正是进一步消除大气、光照等对地物反射的影响, 获取地物真实的反射数据。影像经过配准之后进行融合处理可有效降低多光谱影像和全色影像之间的像元误差。

影像融合是低分辨率的多光谱影像与高空间分辨率的全色影像数据进行重采样, 生成一幅高空间分辨率多光谱遥感图像, 图像既具有较高的空间分辨率, 又具有多光谱特征, 实现了影像增强的效果。融合方法的选择, 则取决于被融合图像的特性以及影像融合的目的。常用方法有高通滤波融合、小波变换融合、Gram-Schmidt 融合、Pan-Sharpener 融合等。这四种

项目来源: 国家自然科学基金资助项目(41001226)

作者简介: 徐娜(1980—), 女, 汉族, 工程师, 主要研究方向: 测绘工程应用与开发。E-mail: 497152873@qq.com

方法都是基于像素级的融合,较传统方法融合效果好,且能一次性对所有波段进行融合,但这四种方法原理不同,优缺点也不尽相同。四种融合方法对比如表1所示。

表1 融合方法对比分析

融合方法	技术特点	优点	缺点
高通滤波	采用空间高通滤波器去除全色图像空间信息中低频信号成分,提取全色影像空间信息特征	突出影像线性特征和边缘信息,有效保留多光谱信息	影像滤波时滤掉大号中低频信号成分,部分纹理信息,使得纹理信息丢失
小波变换	小波变换融合的思想是将小波视作一种介于时间域和频率域的函数表示	有针对性地去除无用信息,消除冗余,整体融合效果较好,图像的清晰度、解译能力和可判读性得到改善	颜色信息并未与空间特征结合,容易出现过度不自然的现象。随着小波分层的增加,融合图像容易出现方块效应
Gram-Schmidt	Gram-Schmidt融合是一种比较新颖的基于像元级别的融合,是对遥感影像采用正交化处理	使图像具有更高的对比度,能较好地保持原图像的光谱信息,信息失真较小	容易存在部分不同地物的光谱相互关系发生变化
Pan-Sharpning	Pan-Sharpning基于最小二乘逼近法分别拟合全色灰度值、多光谱灰度值以及融合后的灰度值,并计算多光谱影像和全色影像间灰度值的关系	融合过程中不受波段限制,信息保真度高	融合后图像的对比度容易降低,光谱保真度较低

通过最优融合方法获取包含四个波段的高分卫星影像,引入近红外波段,参与波段组合混合运算,达到真彩色合成优化组合,增强植被和水体识别度,改善影像的色彩效果。

$$R2 = R$$

$$G2 = G \times (1 + \text{MAX}(0, NDVI) \times SG)$$

$$B2 = B \times (1 - \text{MAX}(0, NDVI) \times SB)$$

$$NDVI = (R - I_{\text{inf red}}) / (R + I_{\text{inf red}})$$

公式中,SG、SB分别是调整系数。

3 自主开发软件

3.1 软件主界面

软件以VC++6.0为平台,基于OPENCV和GDAL/OGR自主开发。软件开发主界面如图2所示。

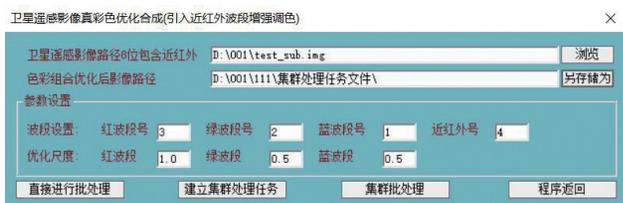


图2 软件开发主界面

3.2 实现的功能

软件通过波段参数和优化尺度设置对(GF-2、GF-1、BJ-2、ZY-3、Plades、SuperView-1、SPOT6)

多源卫星影像进行真彩色优化合成,将卫星影像对比度和饱和度进行适当修正,使地物类别在图像上更加突出,提高影像的可观性、可识度。为加快处理速度和应对突发情况,采用shapefile任务表单方式在单机上实现多进程处理,在局域网内实现多计算机联合处理。

4 实验分析

实验数据选择不同季节不同卫星源的5景标准景GF-2、GF-1、ZY-3、高景1号、Plades卫星遥感影像,影像涵盖植被、水体、建筑、裸地、山体等各种具有代表性的地物地貌。通过自主开发的软件对融合后的高分卫星影像进行真彩色优化合成处理,达到效果如图3至图11所示。

融合效果评价是对融合算法的效果和性能进行分析、测试和评估,结合河南省特殊情况,采用高通滤波和Pan-Sharpning融合方法可以达到很好的融合效果。从目视效果上看,处理后的影像在空间细节的辨识度方面均有明显提高,且能在一定程度上保留原始影像的光谱信息。从对地物细节的保持能力看,优化合成后的影像纹理特性和细节特征均得到不同程度的提高,影像的色彩、清晰度、亮度和纹理等因素得到改善。



图3 GF-2融合后影像



图4 GF-2优化合成后影像



图5 GF-1融合后影像



图6 GF-1优化合成后影像



图11 Plades优化合成后影像



图7 ZY-3融合后影像



图8 ZY-3优化合成后影像



图9 高景1号融合后影像



图10 高景1号优化合成后影像

5 结语

本文提出一种基于近红外波段的卫星遥感影像真彩色优化合成算法，选择多源多时相融合后的GF-2、GF-1、ZY-3、高景1号、Plades卫星数据分别进行真彩色优化合成处理，并对比算法的合成结果，选择主观和客观两种方法进行质量评价，结果表明，能较大幅度提高影像清晰度，又能保留影像的光谱信息。该方法可为卫星正射影像图制作、生态要素评估、自然资源调查底图制作提供改进技术，提高水系和植被的专题解译精度。

参考文献

- [1] 吕志勇. 顾及影像空间特征的地表覆盖变化检测方法研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2014.
- [2] 白穆, 刘慧平, 乔瑜, 等. 高分辨率遥感图像分类方法在LUCC中的研究进展[J]. 国土资源遥感, 2010(1): 19-23.
- [3] 曹彬才, 邱振戈, 朱述龙, 等. 高分辨率卫星立体双介质浅水水深测量方法[J]. 测绘学报, 2016(8): 952-963.
- [4] 胡荣明, 黄小兵, 黄远程. 增强形态学建筑物指数应用于高分辨率遥感影像中建筑物提取[J]. 测绘学报, 2014(5): 514-520.
- [5] 李丹, 柯樱海, 宫辉力, 等. 基于高分辨率遥感影像的城市典型乔木树种分类研究[J]. 地理与地理信息科学, 2016(1): 84-89.
- [6] 彭令, 徐素宁, 梅建军, 等. 地震滑坡高分辨率遥感影像识别[J]. 遥感学报, 2017(4): 509-518.
- [7] 吴田军, 骆剑承, 沈占锋, 等. 高分辨率遥感土地覆盖分类技术的应用研究: 以重庆市黔江贫困区为例[J]. 地球信息科学学报, 2016(3): 353-361.
- [8] 屈剑, 张春亮, 王丽云, 等. 高分遥感在黄河流域水土流失动态监测中的应用[J]. 水土保持通报, 2018(1): 116-121.
- [9] 高仁强, 欧阳建, 陈亮雄, 等. 面向对象的鹤地水库高分辨率影像分类研究[J]. 测绘科学, 2018(11): 1-13.
- [10] 韩金芳, 张华平, 王增辉, 等. 遥感影像专题图制作研究[J]. 山东国土资源, 2010(10): 48-51.
- [11] 袁媛, 向怀坤, 张文绩. 基于影像融合的MapGIS K9交通专题图制作研究[J]. 测绘通报, 2014(1): 118-120.

盾构法施工过程中隧道轴线复测技术路线设计

唐万银

(上海市岩土工程检测中心, 上海 200436)

摘要: 对于盾构法施工的地铁隧道, 在盾构掘进过程中对已完成的隧道进行轴线复测, 可以及时了解隧道轴线与设计轴线的偏差值, 以便施工方及时调整盾构姿态, 确保盾构施工能沿着设计轴线顺利推进及全线贯通。主要阐述上海地区盾构法隧道轴线复测的内容、技术路线、复测方法、限差要求等, 以为类似项目提供参考。

关键词: 盾构法; 轴线复测; 技术路线; 限差

1 引言

随着城市发展, 轨道交通作为公共交通的重要组成部分, 在缓解城市交通拥堵、优化城市发展布局、改善城市环境等方面发挥了巨大作用。大力发展轨道交通事业, 已成为社会共识。盾构法因其施工效率高、环境危害小等优点, 目前广泛应用于地铁隧道施工。轴线复测作为隧道轴线检测的一种手段, 可及时为施工方提供隧道与设计轴线的偏差值, 指导施工方及时调整盾构姿态, 确保盾构施工顺利进洞及贯通。

2 轴线复测的工作内容及复测频率设计

要有效控制盾构掘进过程中隧道区间的控制点和隧道轴线中心、高程的偏离情况, 确保盾构沿设计轴线推进, 保障关键工序施工安全, 轴线复测的主要工作内容及频率设计如表 1 所示。

表1 轴线复测的工作内容及频率设计

复测内容	复测频率
首级控制点复测 (平面及高程)	每月复测 1 次
隧道内加密控制点复测 (含联系测量)	使用前复测
洞门复测	第 1 次: 施工单位放样后
	第 2 次: 钢圈门放置后
	第 3 次: 混凝土浇筑后
	第 4 次: 盾构进出洞前
轴线复测	直线段: 200 米复测 1 次
	曲线段: 曲率小于 350 米时, 每推进 100 米复测 1 次; 曲率大于 350 米时, 每推进 150 米复测 1 次
关键工序的施工监测抽样	盾构进出洞期间: 不少于 5 次 旁通道施工期间: 钻孔前、冷冻前、开挖前、结构完成后、融沉后各复测 1 次
隧道沉降与收敛监测	与隧道轴线复测同步
线路巡查	每月定期巡查

3 轴线复测的技术路线设计

轴线复测项目组进场后, 即可进行首级控制点的

复测及地铁保护区内线路巡查, 完成后提交首级控制点复测成果报告及线路巡查报告。按照轴线复测各项检测工作的顺序、工作特性及复测要求, 在接到复测申请后, 两天内完成外业测量工作, 检测合格次日提交报表。若有超限数据, 经重新测量仍超限的, 上报业主及施工方。轴线复测工作流程如图 1 所示。

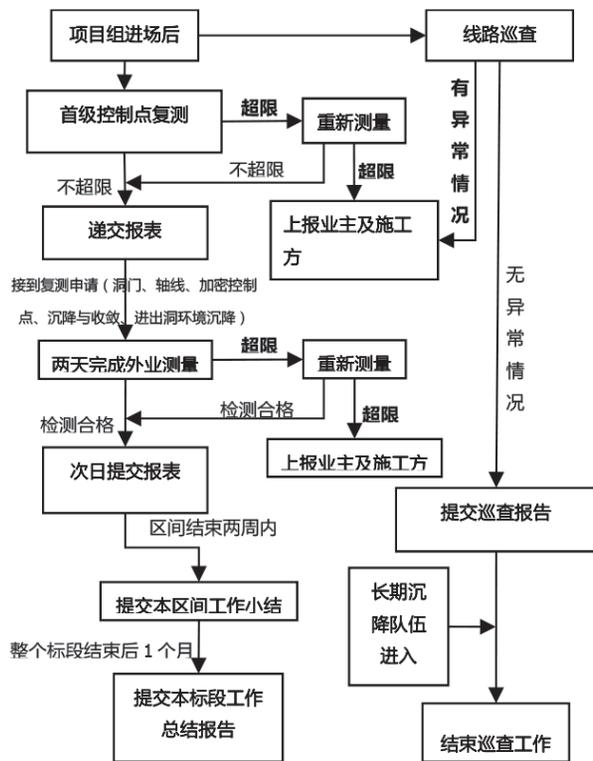


图1 轴线复测工作流程

3.1 轴线复测技术方法设计

3.1.1 首级控制点复测

首级平面控制点复测分别测量前后相邻空导点间夹角和前后两相邻点间距离; 首级高程控制点复测测量位于盾构施工区间两侧车站附近的水准点, 检核其高差。平面和高程控制点提交的成果等级分别为四等

作者简介: 唐万银(1982—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事工程测量相关工作。E-mail: twy1982@163.com

导线^[1]和二等水准^[2]。首级平面控制复测技术要按照《工程测量规范》(GB 50026—2007)四等导线并在测距指标等方面偏高要求设计;野外水准测量观测作业遵照《国家一、二等水准测量规范》(GB/T 12897—2006)中有关二等水准的规定执行。

3.1.2 加密控制点复测

隧道内加密控制点复测,含井上井下联系测量,从地面控制点向地下传递坐标、方向和标高,通过洞门从地面向近井点引测坐标和方向的趋近测量,可采用趋近导线或边角三角形。

(1) 趋近导线法

如图2所示, KD1、KD2、KD3是首级空导点,以相邻两个空导点作为起算点,利用导线观测方法将坐标和方位引测至隧道内。如果区间隧道位于KD2、KD1之间,即使KD3同样满足起算点精度要求,复测时仍选KD2、KD1作为该区间起算点,这样有利于消除相邻点位误差,保证区间隧道相对位置准确,提高贯通精度。

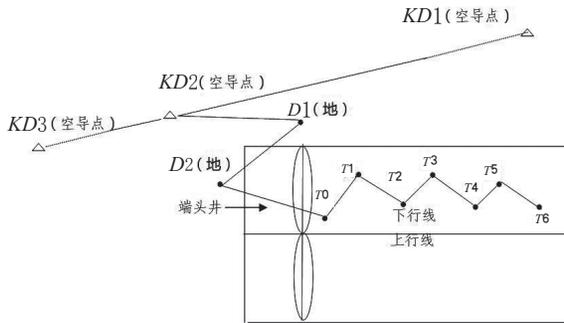


图2 导线法示意图

(2) 联系三角形法

联系三角形法一般用于井口比较狭窄,无法进行趋近导线观测的情况。要确保联系测量的精度,井上、井下联系三角形需满足下列要求:两悬吊钢丝间距不小于5m;定向角 α (包括井上和井下)均小于 3° ; a/c 及 d/c' 的比值小于1.5倍^[3],如图3所示。

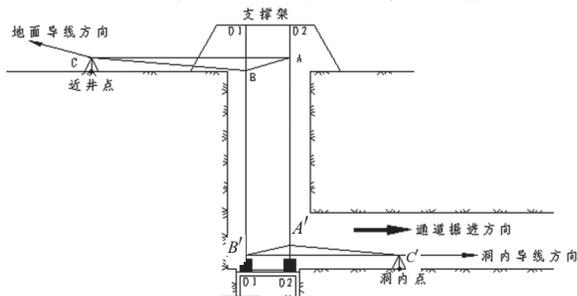


图3 联系三角形法示意图

3.1.3 洞门复测

洞门中心(平面、高程)按盾构推进设计图纸进行复测较差比较。洞门复测的方法主要有空间圆拟合法

与三维激光扫描法两种。

(1) 空间圆拟合法

现场实测洞门钢圈内边沿的三维坐标,尽量保证测点均匀分布,内业利用隧道精灵软件进行空间圆拟合处理,拟合出钢圈洞门的中心三维坐标^[4]。拟合数据成果如图4所示。

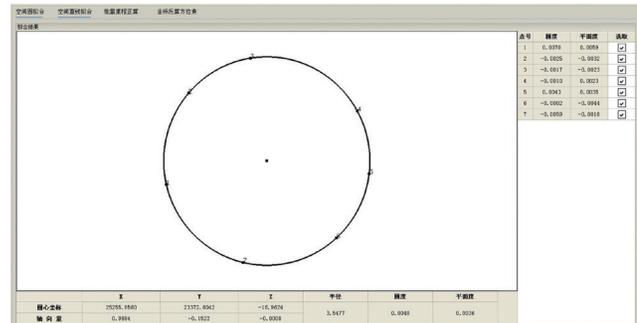


图4 空间圆拟合成果数据

(2) 三维激光扫描法

外业采用徕卡P40三维激光扫描仪进行洞门点云数据采集,内业采用Cyclone软件,通过对点云数据的处理,经过配准、去噪、切割、抽稀、切片等技术处理,获取所需点云数据,然后根据点云数据建立洞门的三维模型,在三维模型上可直接量测出洞门中心的三维坐标^[5]。洞门三维点云模型如图5所示。

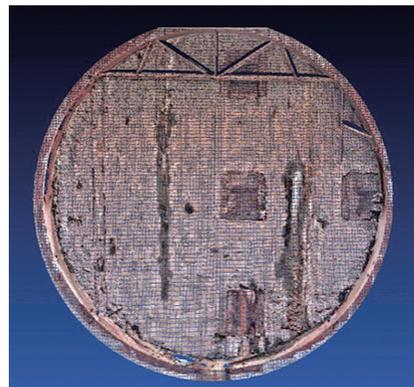


图5 洞门的三维点云模型

3.1.4 隧道轴线复测

通过测量成型盾构环片的中心三维坐标,计算出与设计轴线的三维偏差,检查施工质量,指导施工实时调整盾构姿态。轴线复测方法主要有五米横尺法、空间圆拟合法与三维激光扫描法三种。

(1) 五米横尺法

用定制的带长水准气泡并中心带棱镜的5m铝合金尺水平横置于环片两端(用水平尺控制其水平度),将棱镜放置于尺中心刻画点,全站仪照准棱镜中心,测量其坐标,即为该环片的几何中心坐标;将5m铝合

金塔尺分别正、倒立于同一环片前端底、顶处，用水准仪读取塔尺上两个数据，将两个数据相加即为竖径，环片底部标高加上竖径的一半，即为环片的中心标高。

(2) 空间圆拟合法

利用全站仪观测环片上同一断面上的测点，测点应大致均匀分布于整环，内业通过空间圆拟合法拟合其圆心的三维坐标，方法同洞门复测的空间圆拟合。

(3) 三维激光扫描法

技术方法同洞门复测，通过建立隧道的三维模型，能直观地看出隧道轴线的偏离值。

3.1.5 隧道沉降和收敛监测

隧道沉降主要采用二等水准观测方法，复测点可采用中视法观测；管片收敛监测主要采用固定测线法和全断面扫描法。

(1) 固定测线法

采用手持测距仪观测，测距仪应分别对中、瞄准固定测线的两个端点，每条测线应独立进行3次读数，互差不大于±2mm，取均值作为本次观测成果。

(2) 全断面扫描法

在隧道环片道床中间位置设置架站基准点S，以垂直于环片的竖向平面作为监测断面，两侧环片（或中间隔墙）下部设置定向点A、B。以仪器中心在地面的投影为原点，在仪器望远镜所扫过的平面内建立直角坐标系，以横断面上每个测点的相对测量原点的x、y坐标拟合圆曲线，与隧道设计横断面形状相比较，计算包括水平直径在内的全断面数据。全断面扫描示意图如图6所示。

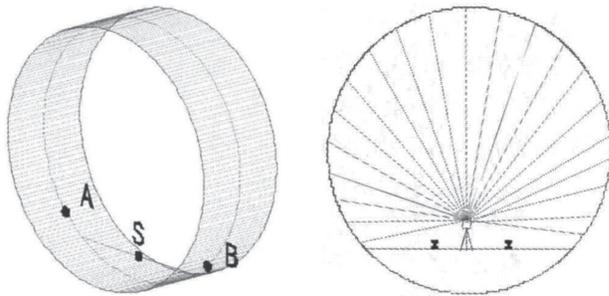


图6 全断面扫描示意图

3.1.6 关键工序施工监测抽测

对关键工序施工监测进行抽测，确保监测资料能真实反映复测对象的变化情况，保障关键工序施工安全，主要技术方法为沉降监测和收敛监测。

3.2 轴线复测限差设计

轴线复测限差设计如表2所示，复测值与限差值比较，若超出报警界限值或有突发情况，现场复测人

员在检查确认复测数据的准确性后，应立即与项目复测负责人联系，判断可能存在的险情特征，对报警后的相应复测点实施重点复测，适当增加复测频率，观察沉降与发展趋势。

表2 轴线复测限差设计

复测内容	限差设计
首级控制点复测	平面：方向>1km，角度较差<±5"，边长较差<1/100000 方向≤1km，角度较差<±8"，边长较差<±10mm 高程：高差不符值<8√L mm (L为线路长，单位为km)
加密控制点复测	平面：区间隧道内最远施工导线点点位中误差≤±25mm 高程：区间隧道内最远施工高程点点位中误差≤±10mm
洞门复测	与设计值比较：平面≤±20mm 高程≤±20mm
轴线复测	与设计值比较：平面≤±10cm 高程≤±10cm
隧道沉降	/
隧道收敛	与设计值比较，<3%×D，D为管片外径，单位m
关键工序监测的抽测	与监测单位数据比较，<2mm

3.3 轴线复测成果提交

轴线复测工作贯穿整个盾构施工时段，根据各测项的时间、工序、内容等，及时提交相应的中间成果报表，区间贯通后提交贯通总结报告。中间成果报表包括：(1)首级控制点复测成果报表；(2)加密控制点复测成果报表；(3)洞门复测成果报表；(4)隧道轴线偏移值成果报表；(5)隧道沉降、收敛成果报表；(6)关键工序监测的抽测成果报表；(7)巡查报表。

4 结束语

轴线复测是盾构法施工过程中必不可少的一项内容，是指导信息化施工的一种方式，是保障盾构安全、准确推进的强有力手段。随着城市轨道交通项目的大力开展，轴线复测的重要性日益凸显。本文针对上海地区地铁隧道施工中轴线复测工作进行技术路线设计，可为其他盾构法隧道施工轴线复测提供参考。

参考文献

- [1] 中华人民共和国建设部.工程测量规范:GB 50026—2007[S].北京:中国计划出版社,2008
- [2] 中国国家标准化管理委员会.国家一、二等水准测量规范:GB/T 12897—2006[S].北京:中国标准出版社,2006
- [3] 刘肇仁,李旺民.地铁隧道施工中平面联系测量方法实践与结果分析[J].城市勘测,2019(2):164-167.
- [4] 贾志强.地铁盾构隧道洞门钢环圆心坐标的精确测定[J].测绘信息与工程,2011(2):31-33.
- [5] 徐教煌,王嘉伟.三维激光扫描技术在地铁圆形盾构隧道检测中的应用[J].北京测绘,2018(6):674-680.

点云与光谱影像产品在森林资源普查中的应用

王义¹ 张昊琼² 赵守杰²

(1. 河南省金地遥感测绘技术有限公司, 河南 郑州 450003; 2. 河南省遥感测绘院, 河南 郑州 450003)

摘要: 激光雷达技术在获取植被空间信息, 特别是探测植被高度方面, 具有无可比拟的优势, 同时可融合高光谱和多光谱遥感影像对地物信息识别分类, 实现多数据融合, 更好掌握森林、林地、林木的资源种类、分布、数量和质量。利用点云和多光谱影像优势, 实现单木分割、树种分类、生物量计算等, 以为森林资源普查项目提供依据。

关键词: LiDAR 点云数据; 多光谱影像; 高光谱影像; 单木分割; 森林普查

1 引言

近年来, 光学遥感利用卫星影像与航空照片补充替代传统的森林资源普查, 获取大区域森林生态、环境、气候信息和生长因子。虽然光学遥感技术无法获取林木三维结构参数, 但激光雷达遥感技术可有效穿透森林, 获取三维结构参数。传统的森林普查信息采集困难, 无法获取林木结构信息及空间位置, 测量结果真实性差。而通过高精度激光雷达扫描, 可提取点云数据中的森林参数和统计变量, 包括林木高度、反射强度、郁闭度、密度大小、叶面积指数等。根据参数反演森林蓄积量、覆盖率和间隙情况, 分辨树木年龄、种类、数量, 依据森林地面 DEM, 实现森林单木分割, 自动提取林木结构参数。本文通过介绍机载 LiDAR 与光学遥感技术, 分析点云及影像数据在森林资源普查中的应用, 旨在提供一种快速、高效的作业方法。

2 激光点云在森林普查中的应用

2.1 点云数据获取

激光雷达的主要工作原理为发射激光束对目标物的距离和角度进行量测。根据激光在空气中的传播速度, 记录激光脉冲从发射到到达目标反射物的时间, 计算出激光器到反射物的距离, 同时利用角度编码器记录每一束激光脉冲的角度。激光雷达可以瞬间发射多束激光脉冲, 借此可精确计算出树木的高度、位置、树冠、树木边界等, 构建真实三维模型, 探测地面真实地形。机载 LiDAR 获取和林木处理流程如图 1 所示。

2.2 分块抽稀

利用机载 LiDAR 数据获取样地中的点云数据, 对数据进行处理分析, 将飞行数据进行分块处理。由于单木提取需要大量点云数据, 高密度的点云不一定能

够提高单木提取的精度。因此, 需要对数据进行抽稀处理。根据点云数据可直接量测树高(如图 2 所示)。

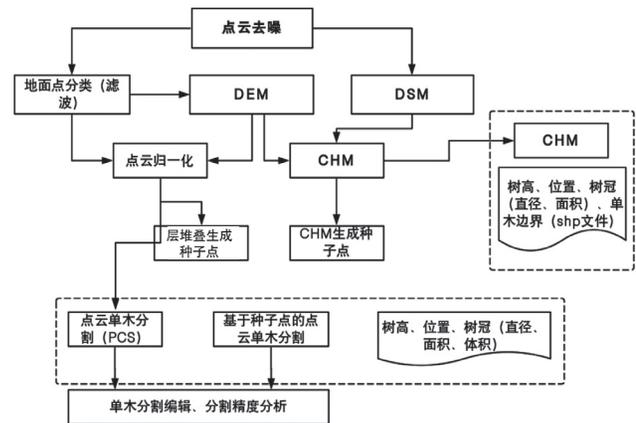


图1 Lidar点云获取处理流程

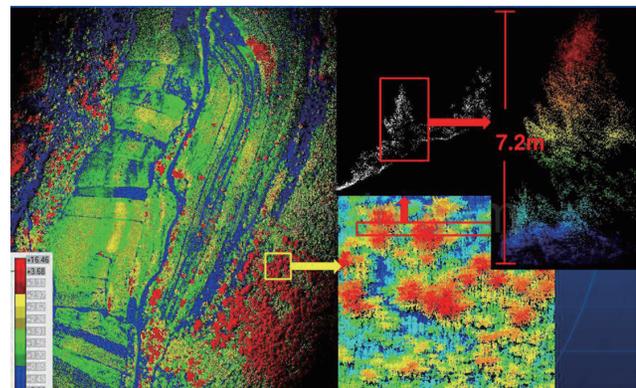


图2 点云数据采集成果

2.3 粗差识别剔除与点云滤波

激光雷达点云一般存在粗差, 对后续的点云处理和信息提取有负面影响, 需要进行粗差的识别和剔除。地面点粗差剔除一般采用高程插值, 由于点云数据量大, 可进行分批处理。对 LAS 文件采用相同的滤波参数, 识别地面点数据后生成测区的数字高程模型。本文利用商业化点云处理软件 Terrasolid 插件功能完成。

作者简介: 王义(1989—), 男, 汉族, 助理工程师, 主要从事工程测量、航空摄影等。E-mail: 329988875@qq.com

3 光谱影像在森林资源普查中的应用

3.1 多光谱影像对林地与非林地的判读

多光谱影像可判读物种信息，选取不同目标对象获取相应光谱，植被光谱在 680nm 以后分反射率会提高，非植被的红边效应与真实植被的红边效应有很大差别。对可见近红外波段的数据进行处理，利用归一化植被指数和红边归一化植被指数区分识别目标物。

RGB、CIR 和 NIR 多光谱影像数据如图 3 所示。标准假彩色合成 (CIR) 波段影像的获取主要是通过 RGB 影像和 NIR 影像数据相互融合，采取近红外波段与 RGB 影像中的红波段和绿波段，主要用于植被、湿地监测，也可区分部分植被的种类。通过 CIR 影像可以区分针叶林、阔叶林、草地，以及建筑、耕地、水系等。CIR 影像对林地和非林地的判读如图 4 所示。



图3 RGB、CIR和NIR多光谱影像数据

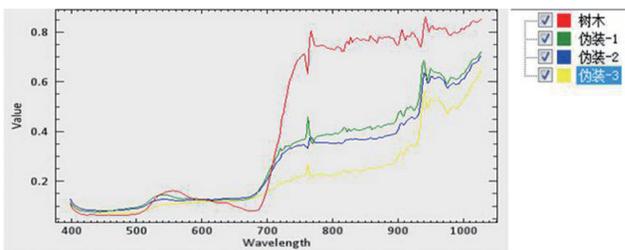


图4 CIR影像对林地和非林地的判读

3.2 高光谱影像对树种的判读和植被类型的区分

数字遥感影像只能根据颜色简单地将树种区分为针叶林和阔叶林，光学影像受光照影响，相同树种可能显示出不同光谱信息。然而，高光谱影像处理后，根据高光谱分辨率和大量光谱波段获取不同地类的光谱曲线，建立树种光谱数据库，可提高识别和分类精度，清晰判读出建筑物、林地、耕地、水系等的特征，辨别各种物体的细微光谱差异，然后根据不同介质的波段反射对相同地类的种类进行区分，如杨树、樟树、松树等植被种类（如图 5 所示）。

3.3 全色彩影像数据的应用

通过正射影像，根据针叶林及阔叶林的树冠和树

干进行数量统计。根据影像判读，对变色树、异常林地进行精确定位，采集有效的影像资料，辅助判断森林健康等级，还可清晰看出树木病虫害及受损林地范围、面积、程度。影像病虫害解译如图 6 所示。

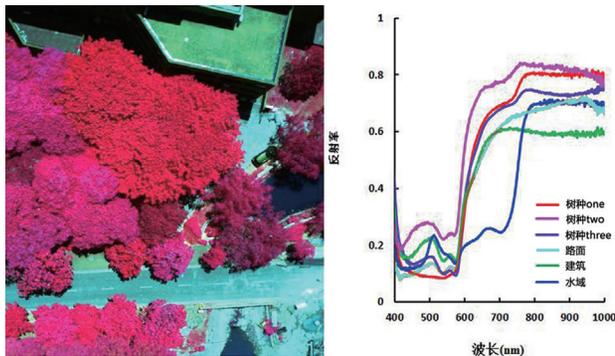


图5 高光谱曲线对林木种类的判读



图6 病虫害解译

通过全色彩影像可以清晰看到森林中的乱砍滥伐现象，精准获取盗伐滥伐的面积、株数，为执法人员提供有力证据，便于执法人员前往实地执法。全色彩影像及实地核查结果如图 7 所示。



图7 全色彩影像及实地核查

4 点云与光谱影像在植被信息统计中的应用

通过机载 LiDAR 及多光谱相机获取的成果数据对比，分析出森林经营区划和林地小斑区划界限，各类面积及权属、森林类别等管理属性，非林地上森林、人工造林、未成林的面积及其权属、森林类别等管理属性，林木资源株数、蓄积，自然地理环境和生态环境，调查森林经营条件、措施与成效。点云数据及多光谱影像数据同步获取的成果如图 8 所示。

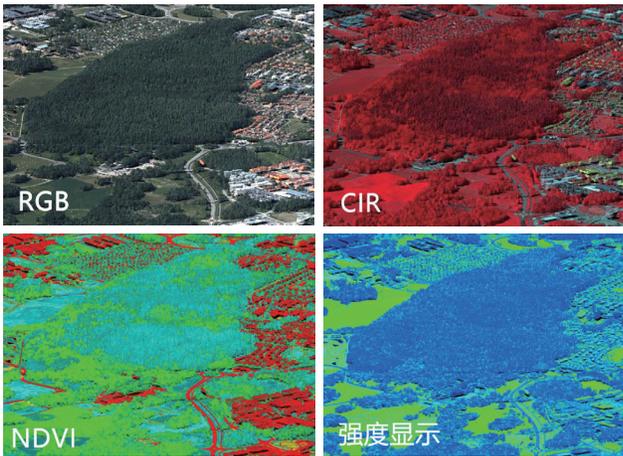


图8 多波段影像与点云数据

4.1 点云着色及纹理映射

高精度、高密度、精准表达三维地物是点云数据的特点,但是缺乏色彩信息无法对林地进行准确判断。通过多波段影像对点云数据进行色彩纹理映射,点云数据和影像数据转化在同一坐标系下,即赋予点云真实色值(RGB),实现真实色彩点云可视化三维模型。点云着色有两种:一种是相机标定;一种是通过点云和影像,利用反射率图像和强度信息进行纹理匹配。相机标定直接利用线性变换将纹理图像与点云进行匹配,具体方法为:同名点选择、根据DLT建立点云及影像像素的几何对应关系,求出点云中所有点与影像中的像素对应值,得到具有颜色真实感的三维模型^[1]。着色后的点云主要应用于去噪后点云分类检查使用,如高压线、通信塔等非植被数据分类是否准确。

点云数据着色后,由于点云数据具有离散性,并非结构化数据,一般情况下需要对点云数据构建TIN三角网,然后通过纹理映射,使其富有质感,更接近真实场景。LiDAR360中点云工具插件中的纹理映射功能可以实现。点云数据根据RGB颜色显示后,可得到接近影像数据的点云数据(如图9所示)。



图9 纹理映射后的点云数据

4.2 单木分割法

单木分割法分归一化点云单木分割和CHM单木分割两种。点云单木分割是基于地面点云归一化算法,点云数据经过地面点分类后获取DEM,去除地表模型起伏对植被点云高程的影响。其原理是将植被点云z值减去至贴近地面高程值。点云单木分割法是将树木单株分别显示得出。PCS算法基本原理如图10所示。

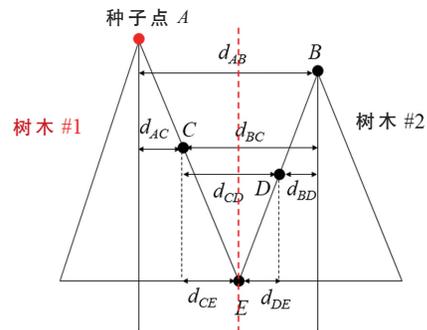


图10 PCS算法基本原理图

种子点A为最高点即树高点,是待分割的点, d_{AB} 、 d_{AC} 、 d_{BC} 、 d_{BD} 、 d_{CE} 、 d_{DE} 分别表示两点间的距离。PCS算法原理可以简单描述为当目标点(B、C、D、E)到已分出树A中所有点的二维投影最小值大于设定阈值 d (2D欧式距离)时,则认为目标点属于另一棵树B;如果阈值小于 d 且到目标点的距离小于到B的距离,则认为目标点属于树A,否则属于树B^[2]。

分水岭分割算法为CHM分割,基于CHM栅格的单木分割就是一种基于栅格图像的分割方法,所以基于CHM的单木分割方法可以视作针对灰度图像的处理技术,其中典型算法有注水算法、分水岭分割算法等,亮度高点为山峰,阴暗面为山谷。假如用水填充并建立屏障,禁止不同山谷的填充水汇合,屏障即为分割成果。相较于点云分割,分水岭分割方法速度快,且对图像灰度的细微变化更加敏感,在目标物体周围生成封闭的轮廓线更加准确清晰,从而获取单棵林木的位置、冠幅直径、冠幅面积及高度等信息^[3](如图11所示)。

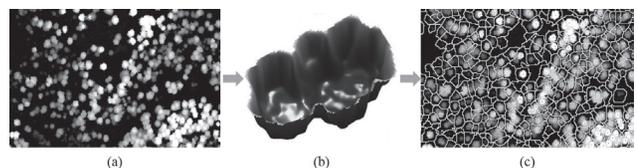


图11 (a) CHM (b) 分割算法 (c) 分割成果

4.3 根据林木ID提取点云

基于分割后的点云数据,生成种子点及单棵树位置,然后对点云进行分割,同时检查错分、漏分等情况。当单木分割精度较差时,可通过纹理映射后的点云数

据人工增加和删除种子点，增加种子点应在剖面窗口进行，尽可能选择树顶。本文主要利用商业软件LiDAR360软件实现（如图12所示）。

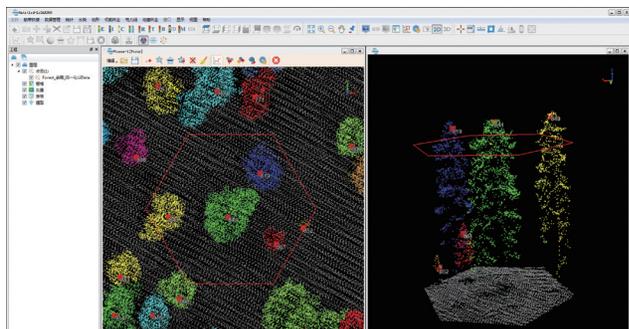


图12 种子点数据的生成及剖析

整理编辑准确的种子文件后，对单木信息进行提取，比如坐标、树高、冠幅直径、覆盖面积等信息（如图13所示）。

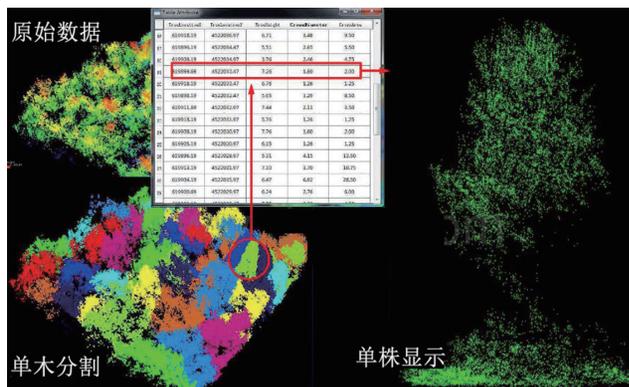


图13 单木信息属性提取

4.4 根据多波段影像数据解译树种信息

仅依靠点云数据无法对树种进行解译分析，可利用ArcGIS软件，根据树种解译标志，基于真色彩影像和近红外影像进行树种解译，极大减少外业调查的工作量。真色彩影像图像平淡、色调灰暗、颜色不饱和，通常运用于林地和非林地的辨认，以及针叶林、阔叶林等明显色彩差异的区分。近红外影像反射率高、吸收率低，可反映植被颜色及纹理信息，辅助对树种进行辨认。同时，可以根据树冠的形状、大小、纹理、分布规律及生活习性等特征判读树种。在树种判读时，对真色彩影像无法判读相似颜色，或容易造成判读错误的区域，可以参照近红外影像的纹理特征加以区分^[4]。

4.5 森林生物量和储积量估测

由于森林普查面积广泛，图斑种类繁多，在获取大面积点云数据时，点云密度无法精确计算位置、树高和树冠直径、面积、体积等，因此需要在影像图斑中采集不同种类的样地实地测量，统计不同图斑中实

际的林储量和林木参数，为后期大范围计算提供依据。

树木种类、数量、地域、生长情况等都与树木生长的方程参数有关，但较难计算。外业人员需实地采样获取树种的生长特征和详细参数，制作参数计算公式，利用树高、树木数量、树木胸径等数据库建立回归模型，用计回归方法进行估测，从而获取森林储积量。

获取林木详细参数后，与实际点云测量的结果相对比，对样地范围内的树种进行区分、编绘、统计、计算参数，获得森林储积成果，林木材积算法如图14所示。根据归一化点云数据，提取一系列森林参数，比如郁闭度、间隙率、叶面积指数等信息。

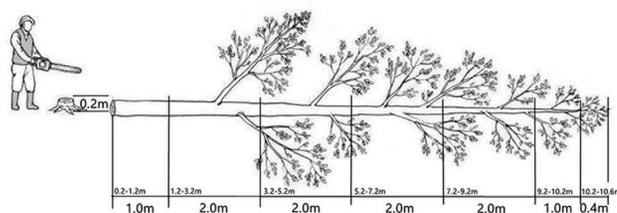


图14 林木材积算法示意图

5 结语

本文利用机载LiDAR和多光谱相机，获取点云数据和多波段影像数据，并利用单木分割方法精确分割出单个树木点云，获取单木位置、冠幅直径、覆盖面积等信息，有效估算森林生物量、郁闭度、叶面积指数。光谱影像具有波段多、光谱分辨率高等特点，利用光谱影像叠加分析，可以进行树种分类、病虫害分析等，确保调查准确性和地类识别精度，有效减轻调查人员的劳动强度。点云和光谱数据能够辅助完成森林资源年度出数、一类清查和二类调查等工作，可提高调查效率，破解造林核查、荒漠化监察、林业执法、灾害评估等方面的技术难题，为森林普查提供技术支撑。

参考文献

- [1] 刘淑民. 三维激光点云着色及表面模型纹理映射研究[D]. 南京: 南京师范大学, 2009.
- [2] 杨秋丽. 机载LiDAR单木分割方法对比及其影响因素分析[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2018.
- [3] CHEN Q, BALDOCCHI D, GONG P, et al. A new method for segmentation individual trees from the LiDAR point cloud[J]. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 2012(1): 75-84.
- [4] 谢刚, 谭伟, 谢元贵, 等. 基于无人机航片的贵州山区树种判读及树高测量研究: 以贵州省安顺市虹山湖公园为例[J]. 贵州科学, 2018(2): 38-43.



新《测绘法》加大对来华外国组织或者个人非法测绘的处罚力度

◎ 禹瑞芳

| 案情简介 |

2007年12月,某市测绘地理信息主管部门接到某县国土资源局的报告,发现有外国人在境内开展测绘活动。接到报告后,该市测绘地理信息主管部门迅速将这一情况上报该省测绘地理信息局。在省测绘地理信息局精心部署下,该市测绘地理信息主管部门依法查明:2007年12月7日至12日,某国公民以地质矿产资源调查为由,擅自在该市境内使用手持GPS(卫星定位仪)采集坐标点54组。某国公民的测绘活动未经国务院测绘行政主管部门批准,违反了《中华人民共和国测绘法》(2002年中华人民共和国主席令第75

号)第七条和《外国组织或者个人来华测绘管理暂行办法》(2007年国土资源部令第38号)第六条关于外国组织或者个人来华测绘管理的有关规定。经听证程序后,2008年3月10日,该市测绘地理信息主管部门依据《中华人民共和国测绘法》(2002年中华人民共和国主席令第75号)第五十一条关于外国组织或者个人违法在我国进行测绘活动的法律责任的有关规定,对某国公民作出没收测绘成果和测绘工具,罚款人民币10万元的行政处罚。后该行政处罚没有被提起行政复议及行政诉讼。

| 案件点评 |

测绘是经济社会发展和国防建设的一项基础性工作,测绘所产生的测绘成果广泛应用于国防军事,事关国家主权、国防安全和国家秘密。因此,国家对外国人来华测绘实行管理制度。2017年4月,全国人大对《中华人民共和国测绘法》进行修订时,坚持国家总体安全观,对外国人来华非法测绘的法律责任条款进行了重新修订。相比修订前,新《测绘法》增加了没收违法所得、驱逐出境的行政责任,同时成倍提高了罚款数额,由原来“责令停止违法行为,没收测绘成果和测绘工具,并处一万元以上十万元以下的罚

款;情节严重的,并处十万元以上五十万元以下的罚款,责令限期离境”修订为“责令停止违法行为,没收违法所得、测绘成果和测绘工具,并处十万元以上五十万元以下的罚款;情节严重的,并处五十万元以上一百万元以下的罚款,限期出境或者驱逐出境”。该案如果发生在《测绘法》修订后,经听证程序,市级测绘地理信息主管部门将会对该外国公民作出没收违法所得、测绘成果和测绘工具,罚款人民币50万元到100万元的行政处罚,具体罚款额度要以该省测绘行政处罚裁量权细化标准为依据。

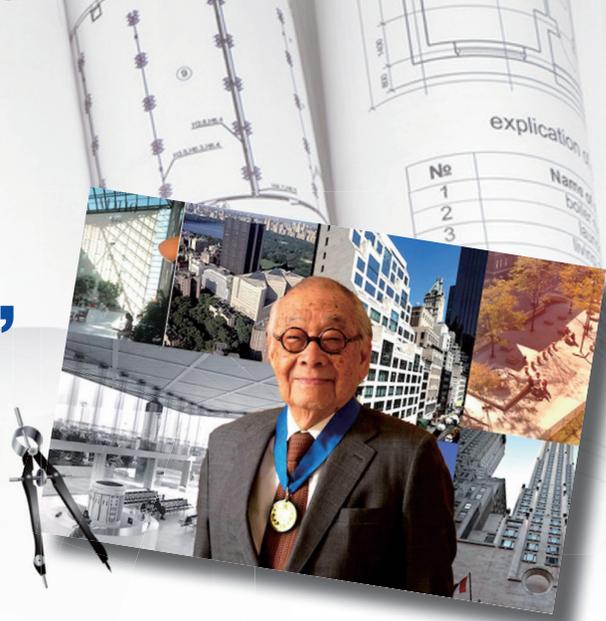
| 案件启示 |

外国人在我国进行非法测绘活动的案例屡见不鲜,当年日本发动侵华战争前,就曾先对大半个中国进行了测绘。近年来,随着我国综合国力和国际地位的不断提升,一些境外组织或者个人对我国重要地理信息等相关情报的关注度日益提高,外国人来华从事测绘活动日益增多。这些境外组织或者个人往往打着旅游、登山等名义,或以与我国相关部门合资合作开展科研、考察等形式进行非法测绘,采集我国重要地理信息数据。这些都为我国国家安全和利益带来严重隐患。

随着网络技术和测绘技术的发展,地理信息的获取越来越方便,传输也越来越便捷,导致违法测绘行为呈现“发现难、取证难、查处难”的特点,增大了监管难度。目前被发现并被查处的外国人来华非法测绘案件也只是冰山一角,主管部门在加大监管力度的同时,还需要增强公众的地理信息安全意识,重奖对外国的组织或者个人非法测绘进行举报的群众,实行全民防御策略,才能有效维护我国地理信息安全。☑(作者单位:河南省测绘地理信息局)

贝聿铭的“全力以赴”

◎ 陈鲁民



2019年5月16日，102岁的华裔建筑大师贝聿铭溘然长逝。这位“现代建筑的最后大师”带走了自己的百年传奇，却给这个世界留下了肯尼迪图书馆、卢浮宫金字塔、香港中银大厦、多哈伊斯兰艺术博物馆、北京香山饭店、日本美秀美术馆、苏州博物馆等众多经典建筑，它们各具特色，争奇斗艳，美化着这个世界。

贝聿铭的一生成就斐然，是典型的成功人士。如果说成功有什么秘诀，贝聿铭的成功秘诀就是他8岁时从祖父那儿得到的教诲：“全力以赴。”他将这句话当做座右铭，不折不扣地践行了一生。直到92岁高龄接受采访时，回顾一生，他还在强调这句座右铭，说这辈子过得很有价值，“因为我没办法做得更好了，好在我已经尽力了，已经心满意足”。

说到“全力以赴”，我们不妨看看贝聿铭在其最后一个设计项目中的表现。2002年，85岁的贝聿铭应邀回到苏州，为故乡设计了苏州博物馆新馆。他苦心孤诣，殚精竭虑，每天埋头工地，经常忙碌至凌晨。他废寝忘食，夜以继日，许多年轻人都熬不过他。经过他独具匠心的努力，不遗余力的投入，一座既有现代韵味又有东方传统神韵的建筑拔地而起，“以壁为纸，

以石为绘”，苏州博物馆成为他的封山之作。

写到这里，我不由得想起一个故事。猎人一枪击中野兔后腿，受伤野兔拼命逃生，猎狗穷追不舍，最后愣是没追上。猎人气急败坏地说：“你真没用，连只受伤的兔子都追不到！”猎狗很不服气地辩解道：“我已经很努力了呀！”兔子成功逃生，兄弟们惊讶地问它：“猎狗很凶，你又受了伤，是怎么甩掉它的呢？”野兔说：“它只是努力而为，我可是全力以赴呀！”

故事说明一个简单道理，无论是绝处逃生，还是战场决胜；无论是建筑设计，还是科研攻关；无论是商场竞争，还是学海荡舟，要想干成一件像样的事情，取得事业的成功，一般努力还不够，必须全力以赴。所谓“天道酬勤”，并不是一般的努力就能获得上天垂青的，必须朝乾夕惕，宵衣旰食，不惜洪荒之力，有点鱼死网破的拼命精神才行。

自然界里，狗急了会跳墙，兔子急了会咬人，大马哈鱼拼了九死一生游到产卵地，斑头雁千辛万苦飞越喜马拉雅山避寒，角马大军不惧危险迁徙到有草吃的地方，为了生存，为了繁殖后代，它们都要全力以赴，否则就会冻死、饿死，或死于猛兽之口。

人是万物之灵，当然是更有巨大潜能的。心理学家指出，常人的潜能只开发了2%~8%，即便像爱因斯坦那样伟大的科学家，也只开发了12%左右。所谓一般努力，实际上就是仅仅发挥了普通意义上的才干和努力；而全力以赴，则是挖掘了可能挖掘到的潜能，毫无保留。一般努力是按部就班，全力以赴是废寝忘食；一般努力是中规中矩，全力以赴是打破常规；一般努力是正常运转，全力以赴是超常发挥。回顾历史，项羽的“破釜沉舟，百二秦关终属楚”，勾践的“卧薪尝胆，三千越甲可吞吴”，红军的飞越大渡河、抢夺泸定桥，改革开放总设计师邓小平要求特区领导：“你们自己去搞，杀出一条血路来。”都是全力以赴，拼命相搏，也都取得了辉煌成就，创造了人间奇迹。

贝聿铭大师驾鹤西去，除了留下众多美轮美奂的著名建筑，还留下“全力以赴”的奋斗精神。如果你也想有一番作为，想干出点名堂，那就要像贝聿铭大师那样，做到全力以赴，倾情投入。只要功夫下够了，力气用到了，相信你也一定会拥有自己的辉煌事业，书写出自己的成功人生。☑（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）

《南史·吕僧珍传》载：宋季雅罢南康郡，市宅居僧珍宅侧。僧珍问宅价，曰：“一千一百万。”怪其贵。季雅曰：“一百万买宅，千万买邻。”宋季雅斥巨资择邻而居，成就了一段历史美谈，也有了成语“百万买宅，千万买邻”。

子曰：“里仁为美。择不处仁，焉得智？”意思是说，居住要选择乡邻好的地方，否则就算不得聪明。古人重视“卜居”，但又说“非宅是卜，唯邻是卜”，就是说周边的邻居才是真正的风水。阿富汗有句谚语：“动身之前要找好伴侣，盖房之前要选好邻居。”因为重视周围环境对孩子的影响和熏陶作用，所以“孟母三迁”才成为千古佳话。

“住要好邻，行要好伴。”出行也一样，与谁同行也马虎不得。譬如，想必没人愿意与好事、多事的人结伴同行，容易生事，找麻烦；甚至连交通工具的邻座，有时也能决定一次出行的质量。有人笑言，如何言简意赅地解释爱因斯坦的相对论？答曰：和美女还是丑妇坐一起，时间长短感觉是不一样的。但不断曝光的“座霸”一类案例，大抵断了众人思慕美女的闲心，能一路安坐自己的位子比啥都重要。

苏州拙政园中有一别致的扇形小亭，名“与谁同坐轩”，取意苏东坡词《点绛唇·闲倚胡床》中的句子“与谁同坐”。旅游景区的一座休闲亭子，坐与不坐，与谁同坐，不是什么大不了的事；即便是一次出行，与谁一起，好与不好，说到底就是一次短暂经历而已。但人生路上，与谁同行，或与谁同坐，恐怕就得琢磨琢磨了，想必这也是

“与谁同坐轩”的巧妙用意吧。

几年前上映的电影《与海明威为邻》，是一部由真实故事改编的传记片。记者艾德为了见到偶像海明威，只身到古巴探险，最终见到了在古巴隐居的海明威，并成了海明威的朋友。在和海明威朝夕相处的几年中，艾德学到了知识、开阔了眼界，尤其是懂得了许多人生哲理。

荀子在《劝学》篇中言：“蓬

直的朋友。”这和孔子的“益友”论相似，即结交正直的、讲诚信的、见多识广的朋友是有益的。当然，孔子还提出了“损友”这个概念。春秋战国时著名军事家孙臆便不顾老师提醒，深交了嫉妒而狠毒的庞涓这个同窗损友，被害得够惨，令后世感叹；而东汉时管宁决然与贪财又趋炎的同学华歆割席分坐，把结交损友的可能性消灭在萌芽

与谁为邻

◎ 周振国



生麻中，不扶而直；白沙在涅，与之俱黑。”“人是环境的产物”，每个人的结交圈都构成一个特定的文化环境，这个特定的文化环境就像一口无形的染缸浸染着自己，“染于苍则苍，染于黄则黄”。至于“出淤泥而不染”便有点抬杠了，能尽量离“淤泥”远点岂不更好？

有句话说得好：“你是谁不重要，重要的是你和谁在一起。”所以爱因斯坦说：“世间最美好的东西，莫过于有几个有头脑和心地正

状态，则被后人点赞。

事实上，人生朝朝暮暮的“邻”，是牵手走进婚姻殿堂的那一位。《红楼梦》中宝玉曾信誓旦旦地对黛玉说：“任凭弱水三千，我只取一瓢饮。”可怜宝黛到底阴差阳错。“执子之手，与子偕老”，到底谁的手能够拥有这份美好？这份选择未必比宋季雅千万买邻轻松，实需一双慧眼啊。☑（作者单位：战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院）

自然资源的守护者

◎ 刘雪

有这样一群人，默默守护着国家的土地、矿产、森林、草原、湿地、水等自然资源，也像保护眼睛一样守护着与我们每个人息息相关的生态环境。这群“国土卫士”有个响亮的名字——自然资源人。

我们大多数人每天都过着上班下班的普通生活，然而在这普通生活的背后，需要大量的资源来支撑——粮食、水、矿产、森林等等，这些资源都存在于我们广阔的祖国大地。

然而，当我们看见孩子在草地上无忧无虑地奔跑，风筝在蔚蓝天空翻飞，感叹自然美景时，朋友，你是否意识到这样的美景越来越少了？昔日阡陌纵横的农田，早已变成一幢幢高楼大厦。而诸如违建别墅、垃圾污染、矿山乱象等问题正在成为制约经济发展的瓶颈。习近平总书记曾说：“要牢固树立生态红线观念，不越雷池一步，给子孙后代留下天蓝、地绿、水净的美好家园。”为国家守住每一寸土地，留住我们共同的家园正是我们这些“国土卫士”最艰巨也最神圣的使命。

我们自然资源人是一个大家庭。大小兴安岭、长白山、塞罕坝等，这些都是我国比较著名且大型的林区，也是林业工作者日常上班的地方。林业人与森林为友，与森林为伴，不怕山高天险，不怕林密路远，见山开路，遇水搭桥，献身于森林调查这项事业，服务于我国的生态文明建设。

还记得曾经看过一个短片《金色的罗盘》，讲述的是一个懵懂的普通少年在父亲去世后拾起父亲梦想的故事。这个少年的父亲爱岗敬业，始终坚守在地质勘探的第一线，然而因为一次事故却离开人世，留下一个罗盘，而这个罗盘就像《航海王》里香克斯留给路飞的草帽一样珍贵，激励着少年要努力进取，最终少年成功继承了父亲遗愿。这个故事再现了地质工作者的生活，也让更多人了解了地质工作的艰险与辛苦。

自然资源领域千姿百态，还有一些人，他们在祖国大地的每一个角落，顶着太阳出，伴着暴雨归，丈量着祖国的大好河山。从珠穆朗玛峰到港珠澳大桥，从新疆戈壁到

青藏无人区，960万平方公里的中国大地上，每一寸土地都有他们的足迹。大家知道他们是谁吗？对，他们就是测天量地的“测绘人”。还记得2016年安阳遭遇特大暴雨，3个受灾失联村庄所有道路中断，车辆不能通行，但必须有人进去航拍。我们的测绘小伙子们，冒着40度的高温和碎石坠落、踩空坠崖等极度危险的情况，背着沉重的仪器徒步攀行30多公里山路进入“孤岛”，对这三个村庄进行航拍，第一时间把受灾图像传了出来，为灾后救援工作提供了宝贵资料。

荣光标注过往，使命指引未来。无论处于哪个岗位，奋斗都是我们自然资源人最亮丽的底色，“自信人生二百年，会当水击三千里。”自然资源人的使命要靠奋斗来实现，人生理想的风帆要靠奋斗来扬起。面对新时代新使命，我们自然资源人将勇做走在时代前列的奋进者、奉献者，在劈波斩浪中开拓前进，在披荆斩棘中开辟天地，让绿水青山的动人画卷永留中华大地！（作者单位：河南省遥感测绘院）

我身边的测绘人

◎ 唐鑫泉

测绘是个辛苦活，相信所有干过测绘的朋友都会赞同这一观点——外业风餐露宿，内业通宵达旦是家常便饭。前段时间网络上曾流行这样一段调侃，叫作“少壮不努力，老大学测绘”，虽是一句戏言，但是也反映了测绘确实是个辛苦的行当。

但测绘又是一份高尚的工作，习近平总书记在给国测一大队老队员老党员的回信中说：“一代代测绘队员不畏困苦、不怕牺牲，用汗水乃至生命默默丈量着祖国的壮美河山，为祖国发展、人民幸福作出了突出贡献。”这是总书记给测绘人写下的最美注解。

来到河南省测绘地理信息局工作已经接近三年，在这三年的时间里，我认识了许许多多测绘战线的同志，今天就请让我讲讲我身边的测绘人。

刚到局里工作，我就听说有一位年轻的“博士处长”张立朝。他从事测绘科研、管理岗位工作十几年来，一直脚踏实地地默默耕耘。第一次地理国情普查、北斗卫星导航定位基准站建设、《河南省测绘地理信息发展“十三五”规划》的编

制都离不开他辛勤的付出和汗水。很多时候，方便面、行军床就是他工作中的标配。从事测绘发展规划工作，省内许多测绘地理信息重大项目“顶层设计”的铸就都少不了他的身影，但他从未邀功自傲，一直甘居幕后，做一名默默无闻的“幕后英雄”。

后来的工作中，我知道了河南省遥感测绘院的“大国工匠”李华。她在测绘生产一线工作20余年，锤炼出了过硬的技术本领和勤劳踏实的优秀品格。连年的“质量标兵”、全国测绘地理信息行业职业技能竞赛个人冠军、全国五一劳动奖章，甚至是“大国工匠”等众多荣誉，也从未打破她对测绘工作的坚守。她仍在岗位上孜孜不倦地学习和耕耘着，以精益求精的精神，用神来之笔绘制着祖国的秀美蓝图，是我们身边名副其实的“大国工匠”。

在今年的河南省自然资源系统“十佳杰出青年”评选中，我又认识了河南省测绘工程院的侯岳。毕业十余年来，他在基层测绘岗位上一步步成长，苦干、实干、巧干，先后参与完成数字城市建设、国土

资源调查、地理国情普查等众多重大测绘项目。他带领团队开拓创新，解决了实际生产中的众多技术难题，研究成果先后获得中国测绘学会的测绘科技进步二等奖、中国优秀测绘工程奖银奖等众多荣誉，为河南测绘提质发展上台阶的目标提供了可靠的技术支撑，是当之无愧的“杰出青年”。

我的身边，还有好多舍小家顾大家、不惧辛劳、不畏困苦，奋斗在外业测区、坚守在内业岗位的测绘人。他们勤劳、朴实、严谨、诚恳，他们无私奉献、任劳任怨，他们兢兢业业、克己奉公，他们敢担大任、顾全大局。他们都在用自己的实际行动践行着“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的测绘精神。习近平总书记曾说：“新时代是奋斗者的时代。”新时代的测绘人，仍将以奋斗者的姿态，融入自然资源管理大局，为实现“一张蓝图保发展、一体共治建生态”和“山水林田湖草系统治理”的目标贡献光和热。

我身边的测绘人，都很可亲可爱。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）



不忘初心 牢记使命

在新中国成立70周年之际，全党开展“不忘初心、牢记使命”主题教育，是以习近平同志为核心的党中央统揽伟大斗争、伟大工程、伟大事业、伟大梦想作出的重大部署。全省测绘地理信息工作者坚守初心，勇担使命，穿梭在田间地头、悬崖峭壁之间，即便精疲力竭、步履蹒跚，依然坚毅前行，出色完成了一个又一个的测量任务。本期《图说测绘》栏目通过镜头定格河南测绘人的最美瞬间。☑



● 在基坑旁埋设监测点（朱双伟 / 摄）



● 你为我撑伞挡雨，我为核电保驾护航（朱双伟 / 摄）



● 及腰的河水挡不住测绘人的脚步（邹杨 / 摄）



● 布设埋石控制点（刘江威 / 摄）



● 在龙天沟开展测绘 (邹杨 / 摄)



● 披荆斩棘测绘忙 (彭博博 / 摄)



● 行走在悬崖峭壁之间的测绘人 (崔建伟 / 摄)



● 玛多县扎陵湖旁边的测绘小课堂 (彭博博 / 摄)



● 怀抱余晖测天量地 (朱双伟 / 摄)

陈吴陆书法作品欣赏



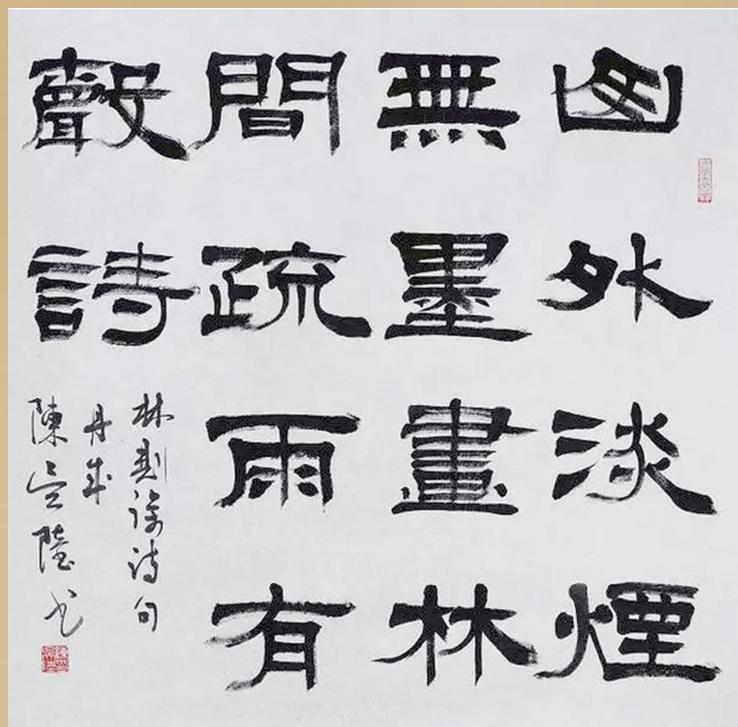
陈吴陆

现工作于周口市郸城县自然资源局，系中国书法协会会员、中国硬笔书法协会会员、周口市青联委员、周口市青年书法家协会副主席、郸城县政协委员、郸城县书法家协会副主席、郸城县青年书法家协会主席。

对于书法，陈吴陆用功甚勤，拳拳十余载，唯痴书道，不羨他技。在硬笔书法和篆刻的功底上，陈吴陆从《张迁碑》入手，后习《乙瑛》《曹全》《史晨》等隶书碑帖，日新月异，诸体兼学，诸家皆备。

众书体之中，其隶书最为绝妙，以汉碑之法度，融行草之韵致，一点一画皆以精工为尚，重而不滞，有古拙沉着之姿，工而能稳，无甜媚轻佻之气，为使笔法呈现出线条浑厚、端庄之气势，陈吴陆如今又兼修颜真卿《多宝塔碑》，劲健轻灵的笔墨技巧、宁静幽远的创作心态，形成了陈吴陆稳健而含蓄的艺术风格。

陈吴陆作品曾入展首届“四堂杯”中国书法精品大展、全国首届硬笔书法册页艺术大展、首届“黄庭坚奖”全国书法大赛、全国第二届硬笔书法家“百强”提名展、“邓石如奖”全国书法作品展等。



弘道養正

己亥年
丹中
陈学陆

李白詩篇萬口傳
至今已覺不氣鮮
江凶代有才人出
各領風騷數百年

趙景福
己亥夏月于丹中陳學陸

字雅不以時俗重
藝高常有勝事留

丹中陳學陸

梨華千對
雪楊柳萬
條煙

己亥年
丹中
陈学陆

飛船兩岬
照里紅半
日風榆堤
滿天雲翰
動不天雲
與我俱東

錄陳學義義色道中二首
己亥年冬月陳學陸

《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



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

Angel UAV

新跨越 · 再起航 · 超效能



5 大类型

10 大系统

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 航测正射版无人机 | 低空遥感测量系统 | 大气环境监测系统 |
| 大气监测版无人机 | 管路管线巡检系统 | 精准农业遥感系统 |
| 倾斜摄影版无人机 | 森林防火预警系统 | 视频跟踪巡检系统 |
| 农业遥感版无人机 | 地质灾害评估系统 | 智慧河长信息系统 |
| 视频跟踪版无人机 | 应急指挥决策系统 | 三维倾斜摄影系统 |

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
HENAN TITENG 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[®] www.titeng.net[®]

客服电话: **400-670-8128**
(Service hotline)



天腾测绘 微信公众号



天腾航空 微信公众号