

# 资源导刊 信息化 测 绘

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

2020

第 7 期

总第380期

思拓力 STONEX

product is 1 power  
以产品为第1竞争力

## 以身许北斗 其风德如璧

### ——怀念中国工程院院士、信息工程大学教授许其凤

#### 黄贤忠：勇立潮头敢为先

第二代  
RTK平台  
inside

### S3 II SE 智能型RTK

工程测量·技术全面·效率保证

搜星快 | 信号好 | 电台牛 | 续航久 | 防护强



微信公众号



抖音企业号

ISSN 1674-053X



9 771674 053074 07 >  
下半月 定价：10元



全星座全  
频点跟踪



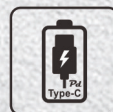
全面支持  
北斗三号



智能基站  
碰撞提醒



收发一体  
全协议电台



支持快充  
续航无忧



数据安全  
三重备份

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

# 河南省测绘地理信息局召开巡视 整改专题民主生活会

本刊讯 根据河南省自然资源厅党组《关于组织召开巡视整改专题民主生活会的通知》要求，7月8日，河南省测绘地理信息局党委召开巡视整改专题民主生活会。河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝主持会议。省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨，局党委委员、副局长毛忠民参加会议。省纪委监委驻省自然资源厅纪检监察组副组长陈建国、正处级纪检监察员董明到会指导。

会议要求，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，聚焦省委巡视反馈问题和提出的整改要求，进一步增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，不断增强全面从严治党的政治自觉，以自我革命的勇气和担当，对照检查、剖析根源、强化整改，为测绘地理信息事业高质量发展提供坚强的政治保证。

刘济宝首先代表局党委班子作对照检查，并带头作个人对照检查、开展自我批评，接受班子成员的批评，其他班子成员逐一作对照检查。刘济宝指出，在下一步工作中，要及时总结专题民主生活会的经验，

认真梳理问题，建立台账，并结合工作实际，拿出可行措施，厉行整改，确保取得实效。

陈建国对此次专题民主生活会给予了充分肯定，他指出，会议安排紧凑、主题集中、程序规范、气氛严肃，内容与测绘工作联系紧密，相互批评中肯客观，分析原因深刻透彻，查摆问题全面准确，整改措施务实管用。下一步工作中，一要突出抓好党建是最大政绩的思想，二要抓实抓好全面从严治党，三要以中央八项规定的落实为抓手，提高党风廉政建设水平，四要实现监察监督有效向基层延伸覆盖。

为高质量召开此次会议，省测绘地理信息局党委班子通过设置意见箱和发放征集意见表等方式，面向驻厅纪检监察组、局机关和局属单位领导班子、中层干部和广大群众广泛征询意见、建议，并细致梳理分解，提出了整改措施，建立整改台账；通过开展谈心谈话、深化学习和认真研讨，起草了局党委班子对照检查材料和班子成员个人发言提纲，切实把问题和不足谈深谈透，把根源挖深找准，为开好此次专题民主生活会夯实基础。☑（吴荒源 / 文 寿燕翔 / 图）



# 学习院士先进事迹 做新时代追梦人

◎ 王红闯

中国工程院院士、北斗功臣许其凤走了，留下的不仅是北斗卫星的组网成功，还有北斗精神、科学家精神、院士精神的传承。正如习近平总书记所说：“我们的很多院士都具有‘先天下之忧而忧，后天下之乐而乐’的深厚情怀，都是‘干惊天动地事，做隐姓埋名人’的民族英雄！”许其凤院士一生弘扬科学报国的光荣传统，追求真理、勇攀高峰的科学精神，勇于创新、严谨求实的学术风气，把个人理想融入国家发展伟业，在科学前沿孜孜求索，在重大科技领域不断取得突破的事迹值得我们学习。

**学习许院士，就要学习他胸怀祖国、服务人民的爱国精神。**爱国精神是科学家精神的灵魂。1985年，许其凤参加首届GPS全球定位系统研讨会时，所作学术论文引起外方重视，遂接到外方工作邀约，但他毫不犹豫地拒绝了。习近平总书记指出：“长期以来，一代又一代科学家怀着深厚的爱国主义情怀，凭借深厚的学术造诣、宽广的科学视角，为祖国和人民作出了彪炳史册的重大贡献。”追求知识和真理是中国科学家的初心，服务经济社会发展和广大人民群众亦是中国科学家的初心。广大测绘科技工作者应不忘初心，弘扬传承院士的爱国精神，“把论文写在祖国的大地上，把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中”。

**学习许院士，就要学习他勇攀高峰、敢为人先的创新精神。**创新精神是科学研究最鲜明的禀赋。许其凤承担我国第二代卫星导航系统的星座设计工作，提出的全新方案实现了立足我国本土设站即可实现对全系统的监控；他提出的准实时校正运行方案，使我国成为世界上第三个具备自主可控卫星导航定位能力的国家，为国家节省经费达20亿元。马克思指出：“社会劳动生产力，首先是科学的力量。”广大测绘科技工作者应坚持走中国特色自主创新道路，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，加快各领域科技创新，掌握全球科技竞争先机。

**学习许院士，就要学习他追求真理、严谨治学的求实精神。**求实精神是科技发展进步的原动力。1991年，在中苏交换边界（东段）联合测量工作时，苏方所供数据始终无法与我国实测数据“吻合”，经过缜密测算后，许其凤断定“对方提供的数据有误”！面对我方准确的实测数据和缜密的测算，苏方最终承认失误并进行了重新测算。马克思说：“在科学上没有平坦的大道，只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人，才有希望到达光辉的顶点。”广大测绘科技工作者应弘扬许院士的求实精神，永葆好奇之心，不盲从权威，不迷信教条，不浮躁求成，不急功近利，敢于怀疑，大胆挑战。

**学习许院士，就要学习他淡泊名利、潜心研究的奉献精神，集智攻关、团结协作的协同精神。**奉献精神成就科学家高尚人格风范，协同精神是经济全球化时代之必需。许其凤甘坐冷板凳、甘于无私奉献，在助教位置上一干就是18年，一直到50岁，才拿到副教授职称。60多年来，无论身份如何变化，他始终以“许教员”自称，带领他的团队团结协作、集体攻关，才创造出辉煌成就。广大测绘科技工作者应弘扬奉献精神、协同精神，学习许院士的无私忘我、淡泊名利，把个人理想自觉融入国家发展进程，爱党、爱祖国、爱人民，用生命和智慧书写光辉篇章，用求真务实挺直中华民族的精神脊梁。

**学习许院士，就要学习他甘为人梯、奖掖后学的育人精神。**育人精神关乎科技事业长远发展。许其凤院士身先士卒、慧眼识英、奖掖后学，把发现、培养青年人才作为一项重要责任。尽管身患恶疾，许其凤对主持的多项重大科研课题依然亲力亲为，涉及关键问题的仿真研究，总会与学生一起进行编程仿真。他用自己对科研的感悟和对教学孜孜不倦的精神教导学生，为我国卫星导航与航空航天领域培养出了大批后备力量。科学是一项承前启后、不断超越的伟业，是甘当人梯的前辈和不断超越的后辈教学相长的过程。广大测绘科技工作者要立鸿鹄志、严谨求实、敢于创新，在继承前人的基础上不断超越。

一代人有一代人的奋斗、担当与责任。许其凤院士的先进事迹告诉我们，永远跟党走是他思想的“魂”，一辈子做党和人民最需要的人是他坚定的理想信念。我们要践行新思想，实现新作为，争做新时代追梦人，立足本职，深深植“根”于党和人民负责，用脚踏实地、极端负责的工作作风为党分忧，为民造福，为人生定好位，将事业融入中华民族伟大复兴的征程中。



## 资源导刊 信息化测绘

2020年 下半月 第7期 总第380期

测绘资讯·政策解读  
文化传播·技术交流

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

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

广告发布登记证号：郑市监广发登字〔2019〕01-008号

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：郑州中彩印务有限公司

地址：河南省郑州市红专路71-1号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

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

投稿邮箱：xxhch2015@163.com

QQ 交流群：185394654

### 顾问

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

### 编委会

主任 刘济宝  
副主任 何晨 毛忠民 宋新龙  
成员  
贺奕 马松峰 周群 赵立明 翟妮娟  
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：谢孟利  
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 学习院士先进事迹 做新时代追梦人

### 国内要闻

- 4 国务院力推三维土地管理模式 实景三维从点到面正全面铺开 等9则

### 时政传递

- 6 省测绘地理信息局传达学习刘玉江副省长讲话精神  
河南省测绘地理信息“十四五”规划纲要座谈会召开  
7 刘济宝到鹤壁调研地理信息与5G融合应用工作  
省测绘地理信息局靠前服务 推进国土空间基础信息平台建设

### 特别关注

- 8 以身许北斗 其凤德如璧  
——怀念中国工程院院士、信息工程大学教授许其凤

### 测绘广角

- 12 国家应急测绘保障能力建设项目河南单项工程通过验收  
开封市测绘职业技能提升培训班开班  
13 驻马店市召开测绘地理信息工作会议暨业务培训会  
河南省完成国家级基准站雷达角反射器安装工作  
濮阳公益地图正式发布 公众可免费下载使用  
14 息县自然资源局积极开展测绘执法检查工作  
灵宝沿黄公路拓宽工程放线工作圆满完成  
15 河南省第二季度卫星影像更新工作圆满完成  
河南省测绘工程院荣获“河南省文明单位”称号

### 经天纬地

- 16 黄贤忠：勇立潮头敢为先

### 行业前沿

- 19 鲲鹏展翅九万里  
——珠海打造绿水青山的卫星技术应用

### 经验交流

- 22 新形势下地理信息服务自然资源信息化建设实践

### 学术研究

- 25 《测绘学概论》课程思政建设探索

### 技术应用

- 27 图像平滑在机载激光点云与影像融合中的应用  
30 无人机载激光雷达技术在水库三维建模中的应用  
33 城市地籍和不动产数据整合技术研究  
36 新能源汽车远程监控平台的设计与实现  
39 自然资源全业务监管应用体系研究  
——以连云港市自然资源综合管控中心项目为例

### 文苑撷英

- 42 照亮一个角落  
43 为人生定位  
44 哦，香包！  
45 测绘阵线联盟

### 艺术欣赏

- 46 宋晓宾国画作品欣赏

### 理事单位

- 48 《资源导刊·信息化测绘》理事会成员名单

### 封面

S3 II SE 智能型RTK 思拓力 / 供图

## 关注

## 国务院力推三维土地管理模式 实景三维从点到面正全面铺开

7月7日，国务院公布《关于做好自由贸易试验区第六批改革试点经验复制推广工作的通知》，明确了37项改革事项，要求相关单位在全国范围复制推广。

其中，自然资源部负责推广“以三维地籍为核心的土地立体化管理模式”，主要内容包括：建立三维地籍管理系统，将三维地籍管理理念和技术方法纳入土地管理、开发建设和运营管理全过程，在土地立体化管理制度、政策、技术标准、信息平台、数据库等方面进行探索，以三维方式设定立体建设用地使用权。

据了解，国务院公开在全国范围内力推三维系统建设工作，在自然资源领域尚属首次。

### 自然资源部印发《自然资源标准化管理办法》

近日，自然资源部印发施行《自然资源标准化管理办法》（以下称《办法》）。原国土资源部印发的《国土资源标准化管理办法》、原国家海洋局印发的《海洋标准化管理办法》、原国家测绘地理信息局印发的《测绘标准化管理办法》等9项管理制度同时废止。

《办法》共31条，分为总则、组织机构与职责分工、标准计划、制修订和审批发布、标准实施监督与复审、标准化对外合作交流6个板块，对自然资源标准化工作的全流程进行规范，明确了自然资源标准化工作的任务和范围，理顺了工作运行机制，优化了标准制修订流程，厘清了标准化各参与方的工作职责和范围，强化了标准质量和标准实施监督责任，旨在全面提升标准化水平，以高标准推动高质量发展。

### 2020地理信息科学技术奖出炉

7月11日，2020地理信息科学技术奖励委员会扩大会议在北京以视频方式审议通过了2020地理信息科技进步奖。“支持超大规模时空数据的分布式地理信息系统技术体系构建、软件研发与产业化”等4个项目，“大数据在城市空间格局监测中的关键技术研究与应用”等13个项目，“地质大数据技术研究与应用试点”等90个项目分获特等奖、一等奖、二等奖。

会议指出，要进一步提高地理信息科技奖励的质量，突出地理信息科技奖励的创新价值导向，在重大

基础研究和应用基础研究领域鼓励原始创新；要突出培育创新人才导向，把发现、培养和凝聚尖子人才作为科技奖励的重要内容；要扩大和释放地理信息科技奖励的影响力，打牢筑强创新驱动发展的科技基础。

### 自然资源标准化组织体系架构建成

近日，国家标准化管理委员会正式发文，同意自然资源部关于全国自然资源与国土空间规划、海洋、地理信息3个标准化技术委员会及其15个分技术委员会的调整方案。至此，统一的自然资源标准化组织体系架构正式建成，将为自然资源各领域技术深度融合搭建标准化平台，为自然资源管理提供标准化技术支撑。

据悉，自然资源标准化工作管理委员会负责统一管理，统筹标准化领域重要工作、协调重大分歧；全国自然资源与国土空间规划、海洋、地理信息、珠宝玉石4个技术委员会分工协作，对标准化任务开展总体规划和任务研究；其下15个分技术委员会全面覆盖自然资源调查、监测、评价评估、确权登记、保护、资产管理和合理开发利用，国土空间规划、用途管制、生态修复，海洋和地质灾害减灾等业务，包含了土地、地质矿产、海洋、测绘地理信息等领域的标准化工作。

## 科技

### 我国遥感卫星地面站成功接收 高分多模卫星数据

7月3日至5日，中国科学院空天信息创新研究院所属中国遥感卫星地面站成功实现高分多模卫星数据接收，均处理正常。

7月3日，高分多模卫星发射当天，中国



遥感卫星地面站密云站于22点07分至22点16分，按计划成功跟踪、接收到高分多模卫星首轨下行数据。之后，中国遥感卫星地面站喀什站、三亚站、北极站先后按计划成功完成高分多模卫星的数据接收任务。截至目前，中国遥感卫星地面站总计完成高分多模卫星数据接收任务12条轨道，接收数据量1012GB，所有接收数据均处理正常。

高分多模卫星于7月3日中午在太原卫星发射中心成功发射，是中国空间基础设施“十三五”规划的首发星，具备亚米级分辨率，可实现多种成像模式切换。中国遥感卫星地面站承担高分多模卫星的数据接收任务，未来还将为中国空间基础设施“十三五”规划中的其他后续卫星任务继续提供数据接收支持。

### 国家重点研发计划“地理信息和遥感关键国际标准研究”课题通过验收

近日，国家重点研发计划“地理信息和遥感关键国际标准研究”课题通过验收。

该课题面向地理信息与遥感领域的迫切需求，针对微波传感器的定标与验证、影像传感器地理定位模型的实现模式、影像与格网数据内容模型的编码规则、影像传感器的地理定位模型的实现模式、地理信息服务本体框架与模式以及地表覆盖信息服务等问题，借助对比分析、模型建立、功能测试及实例验证等手段，按照ISO工作导则和标准制定流程，开展了国际标准的制定和相关研究工作。

截至2019年12月，课题组累计制定国际标准5项（发布2项），撰写专题研究报告2份、科技报告3份和学术论文6篇，超额完成了课题任务和考核指标，其研究成果填补了国内外相关标准的空白，提升了我国在地理信息国际标准化工作中的地位和话语权，是我国参与地理信息国际标准化活动以来取得的实质性巨大突破。

### 我国成功发射亚太6D卫星 将为亚太区域提供全天候服务

7月9日20时11分，在西昌卫星发射中心，长征三号乙运载火箭成功发射了一颗亚太6D通信卫星，将其送入预定轨道。

亚太6D通信卫星由中国航天科技集团五院研制，

是我国第一个Ku频段“高通量宽带卫星通信系统”的首发卫星，首次基于东四增强型平台研制，采用电推进完成全寿命周期南北位保，最终定点于东经134.5度，发射质量约5.55吨，服务寿命15年。

该卫星容量比常规通信卫星高数十倍，主要为亚太区域提供优质、高效、经济的全地域、全天候卫星宽带通信服务，满足海事通信、航空机载通信、陆地车载通信、固定卫星宽带互联网接入等多种应用需求。

## 数字

### 全国建成31个自然资源省级卫星应用中心

日前，《自然资源部卫星遥感应用报告（2019年）》发布，对2019年度自然资源省级卫星应用技术中心建设情况进行了总结。

报告显示，自然资源省级卫星应用技术中心建设驶入快车道，省级卫星中心由2018年的9个增加到2019年的31个。其中，部支撑省级卫星应用从单一数据服务向数据、产品、软件、技术等全方位服务转变，通过卫星遥感云服务平台及时向各省级中心属地化推送卫星遥感数据。部省之间从单向数据连接到人员、机构、技术、培训联动。

据了解，2019年5月24日，自然资源部办公厅便印发通知，对2019年省级中心建设工作进行部署。在前期9家省级卫星应用技术中心基础上，2019年分两批优选了22家省级卫星应用技术中心，形成了覆盖30个省、自治区、直辖市和新疆生产建设兵团的31家省级卫星应用技术中心。

### 30颗北斗三号全球组网卫星 全部进入长管模式

6月30日，北斗三号最后一颗全球组网卫星成功定点。至此，所有30颗北斗三号卫星已全部转入长期管理模式，标志着我国北斗卫星导航系统向全球组网完成又迈出重要一步。

该星是一颗地球静止轨道卫星，距离地面约36000公里，定位点位于地球赤道上空、东经110.5度，可以很好地为特定区域提供持续的定位服务。

进入自己的工位是北斗卫星开始工作的第一步。接下来，卫星要进行多项在轨测试，确认所有设备都可以正常工作之后，才能开启工作模式，并编入北斗全球导航系统的卫星网络中。☑

# 省测绘地理信息局传达学习刘玉江副省长讲话精神

◎ 吴荒源

为深入学习贯彻刘玉江副省长在听取河南省自然资源厅全面从严治党工作汇报时的讲话精神，进一步以党的建设高质量推动测绘地理信息工作高质量发展，7月3日，河南省测绘地理信息局召开党委中心组（扩大）会议，省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝领学传达了刘玉江副省长讲话精神。省测绘地理信息局党委委员、纪委书记何晨，局党委委员、副局长毛忠民参加会议。局属各单位党政负责人、局机关全体人员参加了会议。

会议指出，刘玉江副省长在建党99周年之际召开专题会议，听取了省自然资源厅全面从严治党工作汇报，并对加强党建工作提出了具体要求，充分体现了省政府领导对自然资源工作的高度重视。全局各级党组织和干部职工要深入学习刘玉江副省长有关讲话精神，持续推动全面从严治党向纵深发展。一要做好班

子，带好队伍。各级党组织和领导干部要深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，旗帜鲜明讲政治，持续深入抓党建，认真履行“一岗双责”。二要进一步抓好思想建设和廉政建设，自觉审视在履行全面从严治党方面存在的问题，特别要对照“不忘初心、牢记使命”主题教育和省委巡视整改期间查摆的问题，建立健全制度，确保整改到位。三要以党的建设高质量推动测绘地理信息工作高质量，强化党建引领，提高政治站位，围绕省委、省政府和省自然资源厅党组中心工作，认真谋划好、落实好重点项目，推动测绘地理信息工作积极融入自然资源、深度服务自然资源。

按照省测绘地理信息局党委部署，全局各级党组织将第一时间召开会议，组织传达学习刘玉江副省长讲话精神，开展学习研讨，持续推动全面从严治党向纵深发展。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）

# 河南省测绘地理信息“十四五”规划纲要座谈会召开

◎ 李小勇

7月20日，河南省测绘地理信息“十四五”规划纲要座谈会在郑州召开。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，中国工程院院士王家耀参加会议。

刘济宝强调，测绘地理信息“十四五”规划纲要基础测绘“十四五”专项规划和地理信息产业“十四五”规划编制的基础性文件，要具有前瞻性、科学性、可操作性，为今后五到十年的测绘地理信息发展做好顶层设计。一要充分体现习近平总书记生态文明思想，做好测绘地理信息服务黄河流域生态保护和高质量发展的整体布局。二要服务统一行使全民所有自然资源资产所有者职责和所有国土空间用途管制

和生态保护修复职责，聚焦自然资源管理的主责主业，做到测绘地理信息发展与自然资源管理相适应，全面实现强基础、补短板、抓保障、谋转型、促提升。三要做好省委、省政府重点工作服务支撑，强化测绘地理信息的基础性、战略性、公益性作用。

会上，由王家耀院士团队与河南省测绘工程院组成的联合编制组，对规划编制的总体要求、主要任务、重点工程、保障措施等作了说明。与会专家学者结合测绘地理信息发展趋势，对规划纲要内容进行了深入探讨，提出了意见和建议。会议还进一步明确了编制计划和进度，制定了每月召开一次联席会议的工作推进机制。☑（作者单位：河南省测绘地理信息局）



# 刘济宝到鹤壁调研地理信息与5G融合应用工作

◎ 张营海

7月2日，河南省自然资源厅党组成员，省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝带领调研组到鹤壁市，调研指导地理信息与5G融合应用、智慧城市时空大数据平台建设工作。鹤壁市委常委、统战部部长刘文彪参加调研。

刘济宝先后到鹤壁农业硅谷公司华为新农邦数字农业实验室、鹤壁垂天科技公司垂天实验室、鹤壁国立光电科技股份有限公司、河南小狮智能科技有限公司、鹤壁东区5G产业园等地，与企业、园区负责人深入交流，认真听取关于农业电子商务、涉农信息服务、物联网智能装备及移动智能终端制造、5G+智慧城市核心技术及其应用产品研发等方面的情况介绍，详细了解他们在测绘地理信息应用方面取得的成绩、积累

的经验以及工作需求。

刘济宝指出，鹤壁市的地理信息+5G融合应用及智慧城市时空大数据平台建设工作措施精准、思路清晰、谋划超前、工作扎实、效果明显，地理信息企业种类已覆盖产业链的各个环节，具有发展地理信息产业集群的潜力。希望鹤壁市充分发挥现有优势，不断创新实践，及时做好总结，为全省提供可复制推广的经验。省自然资源厅将持续加大对鹤壁市地理信息工作的支持力度，努力为鹤壁市经济社会的高质量发展提供坚实的测绘地理信息服务和保障。

厅测绘地理信息管理处、省测绘地理信息局，鹤壁市自然资源和规划局、鹤壁市相关部门及淇滨区有关负责同志参加调研。☑（作者单位：河南省自然资源厅）

## 省测绘地理信息局靠前服务 推进国土空间基础信息平台建设

◎ 本刊记者 陈庆贺



为加快推进全省国土空间基础信息平台建设，及时了解企事业单位对平台的应用需求，收集平台建设意见，全力推进平台建设工作顺利实施，7月16日，河南省测绘地理信息局国土空间基础信息平台项目部

一行7人，主动上门、靠前服务，到河南省国土空间规划编制单位——省城乡规划设计研究总院股份有限公司征求平台建设意见。该公司各规划部门100余名技术人员参与了座谈交流。

有关人员汇报了河南省国土空间基础信息平台项目的建设思路与工作进展情况，演示了平台及沿黄河生态带信息服务系统的建设成果。与会人员围绕系统如何申请使用、平台的数据标准、功能设计、数据坐标转换、数据来源更新频率以及“一张图”实施监督信息系统建设等进行了深入的座谈交流。

下一步，河南省测绘地理信息局国土空间基础信息平台项目部将进一步增强主动服务意识，积极上门对接，不断完善国土空间基础信息平台建设工作。☑



# 以身许北斗 其凤德如璧

——怀念中国工程院院士、信息工程大学教授许其凤

◎ 李广云

**编者按：**2020年6月23日，我国北斗三号全球卫星导航系统最后一颗组网卫星在西昌卫星发射中心点火升空。后经8天长途跋涉，于6月30日成功定点在110.5°E工作轨位。至此，我国北斗全球卫星导航系统星座部署全面完成。

2020年7月2日，中国卫星导航定位专家，中国工程院院士，战略支援部队信息工程大学导航与空天目标工程学院教授、博士生导师许其凤，因病医治无效，在京逝世，享年84岁。原本沉浸在喜悦之中的人们陡然悲伤，纷纷留言沉痛缅怀这位北斗功臣：“许院士，北斗终于建成，你却离开了。”

许其凤，是我国最早从事卫星大地测量和卫星导航研究的学者之一，编写了我国第一部全面论述GPS相关原理的专著，设计实施了我国境内第一次应用GPS大规模测量工程任务，负责我国第一个海外卫星跟踪站技术方案制定与数据处理，设计并建成了我国第一个动态定位检定标准，创造性设计我国北斗区域卫星导航系统卫星星座方案，培养了大批国内卫星导航领域领军人物……许其凤曾说，卫星需要定位，人生更需要定位。他一生将自己定位为“许教员”，待人谦逊、坚持工作：“如果我还能编程序，还能推导公式，说明我还没老，还能为国家、军队服务。”

“高山仰止，景行行止。”虽不能至，然心向往之”。如今，为国家和军队服务一生的许其凤院士，将北斗留在天际，把微笑留给人间，其展现出的“自主创新、开放融合、万众一心、追求卓越”的新时代北斗精神，值得我们追随、学习。

时光飞逝，一晃已和许其凤院士相识 37 年。2020 年 7 月 2 日，从信息工程大学导航教研室主任和许院士秘书那里得知先生离世的消息后，心情格外沉重，悲痛之余想和大家分享先生的几个小故事，以此缅怀许其凤院士。

### 淡泊名利终显贵

中国的北斗事业可以说源自郑州市南郊那个偏僻的人造卫星观测站（简称“人卫站”）。1978 年，许其凤就在这里开展科研与实践。那一年，他研制的小型卫星测向仪荣获全国科学大会奖。1970 年，我国成功发射了第一颗人造地球卫星——东方红 1 号，但卫星技术还比较落后，更没有导航卫星。许其凤研制出观测卫星的精密仪器，开创了卫星测量新领域，从此与卫星导航事业结下了不解之缘。

许其凤淡泊名利，对职称、职级等考虑得很少。他一心扑在教学、科研工作上，1958 年从解放军测绘学院大地测量专业毕业后留校任教，1963 年参加研究生班学习，但在助教岗位上一干就是 18 年，许其凤曾经风趣地称自己是“助教精”。一直到 50 多岁，许其凤才拿到副教授职称。

许其凤的思想超前。上世纪 80 年代中期，许其凤工作时有一台小型台式计算机，他自己编软件、搞计算。美国 GPS 系统开始研制时，他积极跟踪，经常骑着自行车到郑州郊外的人卫站加班加点，观测国外卫星，计算实验数据。GPS 应用成熟后，他又想着如何检测 GPS 设备的性能，并为这一项目申请了 300 亩实验用地，还手写了一份立项申请上报原总参测绘局，并得到批复。再后来就建成了我国第一个 GPS 综合检定场，这一科研成果获得了军队科技进步一等奖。许其凤一再强调：“只有深入研究了美国的 GPS，才能想办法超越它。”

许其凤在学术上是“固执”的。在北斗二号系统论证研究中，他提出的星座设计方案收到了不同意见，甚至有些专家反对，认为：“美国已经有了现成的技术，我们还要自己搞，有风险，一旦弄不成怎么办？”但许其凤顶住压力，通过大量仿真研究不断完善了方案并得到了认可。正是许其凤的固执与坚持，开辟了我国卫星导航系统星座设计的蹊径，成为北斗系统的亮点。从建设小小的人卫站、GPS 检定场到为我国卫星导航事业做出杰出贡献，许其凤经历了几十年“冷板凳”的煎熬与磨砺。

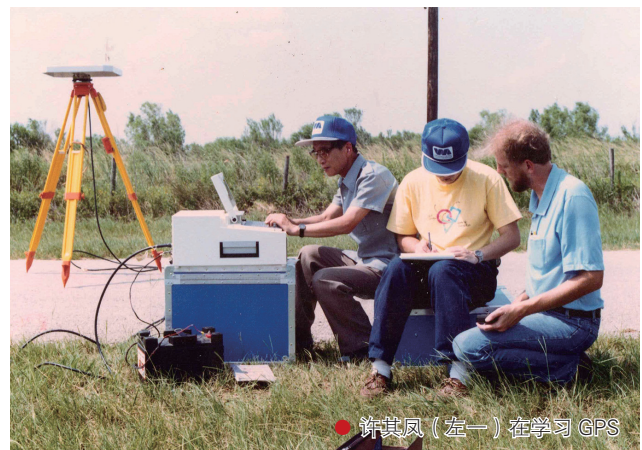
许其凤心中有忧患。1996 年我国拟在太平洋岛国基里巴斯建卫星测控站，60 岁的许其凤参加了前期的站址测量任务。在他国搞测量、建测控站，许其凤深刻认识到，如果没有国家支持是无法实现的，即便建好也会受到政治因素的干扰和影响。从那时起，许其凤一直思考如何建设自己的卫星导航系统、如何不出国门就能解决卫星测控问题。

### 做人做事品自高

2005 年底，我到测量与导航工程系任主任，恰逢我国北斗一号应用和北斗二号建设的重要时期，当年测绘学院的很多专家，特别是以许其凤院士为代表的团队是这项工程建设的主力。2006 年 1 月，许其凤正式当选为 2005 届中国工程院院士，大家非常高兴，想好好庆祝一下。但许院士做人非常低调，告诫我们北斗二号尚未建成，并非庆功时刻，因此，系里只开了一些座谈会、学术报告会来祝贺许其凤当选。这里面还有个插曲，那年许院士已经年满 70 周岁可以退休，但由于当选院士，退休命令也一并撤销。许院士风趣地表示自己不用下岗了，可以继续好好为北斗干工作了。



● 年轻时的许其凤



● 许其凤（左一）在学习 GPS



许其凤指导青年教员

当年，许院士反复和我讲，他虽然新晋院士，但功劳和荣誉是属于大家，属于大地系全体教员的，这是大地系好几代专家教授努力奋斗、传承的结果。许院士手抖，书写比较困难，但他用钢笔工工整整写了两页纸的宴请名单，他老伴也专程从厦门赶到郑州，摆了两桌，自费请名单上的这些老同志吃了一顿饭，当面表达谢意。他一再表示：“没有大地系学科专业的发展，没有这些同志对我的培养和厚爱，我也不可能当选院士。”许院士这样的做法令我感动和敬佩。

2006年，测绘学院成立60周年，组织了一个小型纪念活动，留下一张珍贵的测院毕业的院士合影，这里面有个关于许其凤院士的小故事。许院士1953年在北京入学时，有个同班同学是印尼华侨。新中国成立以后，不少热血青年从海外回到中国报考军校和地方高校，报效祖国，这位印尼华侨便是其中一位。后来由于错划了右派，他被发配到广东老家，日子过得比较清苦。这位同学和许院士一直保持联系，2006年，他听说许其凤当选院士后，专程从香港赶回来见一见许院士，看一看母校。许院士特别感谢老同学的惦记，一直陪同并亲自把他送到机场，同学间50多年的真挚友谊令人感动。

还有一件事就是住房问题。许院士的老伴退休在厦门，夫妻二人长期两地分居，在厦门并没有安置房，但许院士的三个子女已经落户厦门，一直到许院士年近80岁才解决了相应标准的经济适用房问题，实现了全家在厦门团圆。

### 家国情怀傲风骨

2012年体制编制调整，解放军信息工程大学导航学院成立。导航学院的成立是许其凤院士的一个心愿，也有许院士的一份功劳。那一年，许院士提出的星座

设计，从理论变为现实，标志着北斗二号工程建设取得圆满成功，将造福整个亚太地区，中国亦成为世界GNSS俱乐部的VIP成员。

这里面有几个感人的小故事：

一是许院士关心培养年轻人。学院建立之初人才奇缺，许院士积极向校领导推荐年轻人到重要岗位履职尽责。2013年北斗二号专项奖励，学院多个项目荣获一、二等奖，但许院士的名字没有出现在任何一个项目中，他把机会都留给了年轻人。

二是许院士不遗余力宣传北斗、介绍北斗。他身体力行，不辞辛劳参加国内的各种学术活动，特别是中国卫星导航大会，许院士所作报告深入浅出，诙谐幽默，把自己对北斗的贡献归结为两点：第一个是独特的星座设计，美国人有的我们要有的，美国人没有的我们也要搞，美国GPS是MEO卫星，我们BDS是三种轨道、三种卫星，GEO+IGSO+MEO。许院士说：“我们就是要和别人不一样，嚼别人啃过的馍没有味道。”第二个是我国的导航系统决不能依赖在国外建卫星测控站。我们的卫星要建在自己的头顶上，且保持观测数量最多、测控时间最长。当年，我国原子钟的技术



许其凤与人卫测向仪

还不过关，精度还未达到要求，许院士一再表示：“表不准，但我可以勤对表。别人三个小时校对一次，我可以一个小时校对一次。”

三是许院士一直坚持教书育人。许其凤当选院士时已70岁高龄，却一直坚持为本科生上课，坚持参加学院组织的各项重大活动，特别是迎新晚会和毕业晚会，他都要参会致辞。许院士在讲话中总是称自己是“许教员”，这一点打动了很多人干教包括文职人员的心。导航学院连续举办过四次暑期学校，目的是吸引名校大学生，特别是国防生来报考学院的研究生，一般第一堂课都是许院士开讲。学生们纷纷反映，是听了许院士的课才立志报考信息工程大学导航学院的研究生。

四是许院士在国内推广北斗应用不遗余力，并借助国产品牌把许多想法变成现实。许其凤院士在研制北斗快速定向设备时，想通过单个天线旋转的方式来解决同时定位定向的难题。研制这么大的一个仪器得找厂家，当时恰逢假期，许院士亲自去广州与南方测绘公司洽谈合作，很快就将设想变成了现实。如今，这台仪器放在了学院的导航实验室，这也是许院士生前完成的最后一个科研项目——小型快速定位定向系统研制。许院士一直支持国产装备，希望技术可以国产化，推动我国测绘导航民族企业的发展。令许院士欣慰的是，今年我国又一次开展珠峰测量，测量设备全部实现了国产化，不仅用上了北斗，电视实况转播还用上了5G。

### 抗争病魔显境界

2015年4月，许其凤院士在青岛疗养时查出患有肺癌，到今年已经和病魔作了5年斗争，其中最让人感慨的就是许院士身上始终迸发着一种革命的乐观主义精神。许院士说：“我要把同癌症的斗争也看成一项艰难的科研工作。”他耐心听取医生的意见建议，不忌讳癌症，同医生一道讨论治疗方案，并积极配合治疗。许院士在北京301医院做手术之前，还专门到原测绘导航局给全体干部、职工、战士讲授了一堂北斗课，他唯一的担心是手术后再也不能讲课了。2017年，许院士身体有些许好转后，就争分夺秒、马不解鞍地参与国内一些高层次学术活动，很多人没有想到他是一个癌症晚期的病人。

当年学院也录制了一些视频材料，希望把许其凤院士好的思想、好的作风保存下来，留给后人学习。在与病魔抗争的同时，许院士依然关心学院建设，特



别是导航学科的建设，希望学院充分借鉴其他学科的成果和经验，加强导航相关专业的融合发展，注重多学科交叉，将卫星导航、惯性导航、天文导航、视觉导航等结合起来，开展全源导航研究。许院士同病魔斗争的这5年非常不容易，其间有三年的生日都是在北京301医院度过的，但许院士始终保持乐观积极的心态，即便到最后说不出话来了，还依然伸出大拇指给来看他的领导、学生点赞。

2018年，许其凤院士荣获中国卫星导航定位终身成就奖，这一荣誉充分肯定了许院士为中国卫星导航事业做出的杰出贡献，也是向病床上的许院士致敬。杨元喜院士专门打电话让我代许院士领奖。领取奖项后，许院士多次表示要把10万元奖金捐给学院，用于学院的建设发展，但最终都被学院党委一次次谢绝了。我本人是今年1月13日，陪同我校马政委专程前往北京301医院看望病重中的许院士，没想到这竟是我同许院士见的最后一面。

我和许院士缘分颇深。1983年我毕业时就认识了先生，后来我在系里当主任，2012年在五院当院长，2018年许院士从二院退休时，我又回到二院担任院长。长期以来，许院士一直关心支持我的工作，虽然是同事关系，但先生更像我的恩师。一路走来，我和许院士相处的许多场景仍牢牢印在脑海中，成为了永久的回忆。受北京疫情影响，不能亲自参加许院士在301的追悼会、送先生最后一程，成为我心中最大的遗憾。希望通过专题访谈、发纪念文章、建院士展馆等多种形式来缅怀先生，也希望学院广大干教、学员和系统内的同志们向许院士学习，以院士为榜样，为建设“A+学院”做出更大贡献。院士驾鹤西去，北斗造福人间，许院士您安息吧！☑（作者系战略支援部队信息工程大学教授）

## 国家应急测绘保障能力建设项目河南单项工程通过验收



7月25日，河南省遥感测绘院承担建设的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。河南省测绘地理信息局副局长毛忠民参加会议。

验收会上，毛忠民介绍了项目的建设背景和实施情况，对河南省遥感测绘院在项目中的精心组织和扎实工作表示肯定。毛忠民要求，下一步，要继续发扬测绘人艰苦奋

斗的优良作风，积极开展应急演练，坚持“平战结合”，不断提升队伍的应急测绘保障能力，为全省防灾减灾工作提供更优质的服务保障，为黄河流域生态保护和高质量发展做出更大贡献。

专家组听取了验收汇报，审阅了文档资料，观看了系统演示，实地查验了项目设备后，经质询与讨论，认为项目文档资料齐全规范，

组织实施科学有力，采购设备运行良好，建设经费使用合理，建设成果整体符合项目设计要求，一致同意河南单项工程通过验收。

据了解，河南单项工程是国家应急测绘保障能力建设项目体系中27个省区市节点之一。项目建设过程中，河南省遥感测绘院在统筹河南现有基础测绘成果、“天地图·河南”成果、地理国情普查成果及其他应急测绘资源的基础上，历时三年多，完成了短航时固定翼无人机应急测绘系统、国家应急测绘省区资源共享节点、国家应急测绘数据快速传输网络和视频会议系统四项建设内容，提升了应急测绘数据资源获取、共享、实时传输和视频会商等应急保障能力，将为国家测绘应急中心、河南省自然资源厅和省应急管理厅等部门应急指挥、快速救援、灾情评估、防灾减灾等工作提供高效的服务保障。☑  
(河南省遥感测绘院 余鹏磊 高平丽)

## 开封市测绘职业技能提升培训班开班

为贯彻落实开封市职业技能提升行动方案，进一步提高开封市测绘地理信息从业人员技能水平，7月8日，由开封市人力资源和社会保障局、开封市自然资源和规划局联合主办的测绘职业技能提升培训班开班。来自14家事业单位和16家测绘企业的66名学员参训。

此次培训共计85个学时，其中理论学习占30%，实操学习占70%。理论学习包括测绘法规及测绘成果管理、大比例尺数字测图、GNSS定位测量技术、工程测量、

土地调查与地籍测量、测绘新技术以及管理能力等内容，实操学习包括GPS定位测量、无人机技术、全站仪和水准仪使用等内容。培训采取“兴趣教学”“任务驱动”“案例教学”“分组讨论”和“现场教学”等方式，对学员进行职业能力和素质的全方位培养。

培训结束后组织统一考试，为考试合格者颁发培训合格证书，同时对企业学员进行技能鉴定，为合格者颁发行业技能鉴定证书，以确保参训学员学有所得。☑(开封市自然资源和规划局 李立坤 卢伟强)

▶ 7月7日，巩义市自然资源和规划局对全市2处卫星导航定位基准站开展专项检查。工作人员从东、西、南、北四个方向拍摄了观测墩照片，按要求环形录制了观测墩周围环境视频，现场填写了现状调查表。经检查，巩义市2处卫星导航定位基准站的测绘标志完好，周边观测环境良好，基准站运行正常。(兰利晓 张泽琨)

▶ 6月29日，濮阳市自然资源和规划局门户网站正式发布濮阳市2019年测绘成果汇交目录，涵盖41家测绘资质单位汇交的8种类型577项测绘成果。其中水利测量项目1项，线路与桥隧测量项目2项，地下管线测量项目7项，建筑工程测量项目105项，规划测量项目32项，编制地形图80幅，地籍测量216项，房产测量132项，其他2项。(高润)

## 驻马店市召开测绘地理信息工作会议暨业务培训会

7月10日，驻马店市自然资源和规划局组织召开全市测绘地理信息工作会议暨业务培训会，传达学习2020年全省测绘地理信息工作会议精神，对10家先进工作单位及12名先进个人进行了表彰，先进单位代表作典型发言。

会议部署了下一步重点工作。一是推进驻马店新北斗地理信息开发有限公司的运营实施；二是大力

推进“联合测绘”工作，成立联合测绘工作办事机构，设立联合测绘服务窗口，明确联合测绘收费标准，统一技术标准；三是推动产业园建设，加强与中兴公司对接，形成专题汇报材料向驻马店市政府汇报；四是开展基础地理信息数据更新工作，完成市区350平方公里范围内的基础地理信息数据更新；五是开展全市2020年地图监管工作，

监督检查全市地图市场，重点对去年出现问题地图的县区和单位进行“回头看”；六是做好对测绘资质单位的监督检查工作。

会议还邀请测绘地理信息专家，围绕卫星导航定位基准站运行维护、2000国家大地坐标系应用和转换、无人机应用等方面开展了业务培训。☑（驻马店市自然资源和规划局 邹杨 李刚）

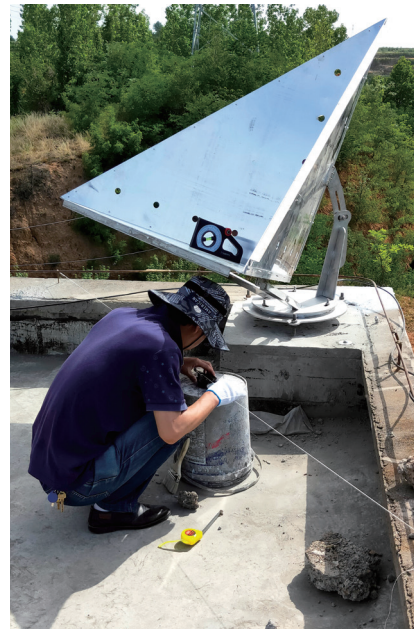
## 河南省完成国家级基准站雷达角反射器安装工作

近日，河南省北斗导航与位置服务中心按照自然资源部统一部署，耗时一个月，完成了平顶山、周口、开封、伊川、洛宁、商城6座国家级卫星导航定位基准站雷达角反射器安装及地布工作。

按照相关实施方案，该中心严格对雷达角反射器安装的每个步骤进行质量把控，达到合格标准拍照存档后，再转入下一道安装工序。安装调试完成后，又在6个国家级卫星导航定位基准站点工作室屋顶布设可被光学卫星影像识别的地面标志，并进行坐标测定，为高分辨率卫星影像处理提供精确的空间定

位参考，提高卫星遥感影像数据处理的精度。

据悉，河南省6座国家级卫星导航定位基准站将与其他省份站点共同组成国家级地面沉降监测控制网络，利用InSAR技术为基准站的沉降速率提供定标基准和精度评价参考，用以分析基准站的稳定性，便于在全国范围利用SAR数据开展沉降监测，提高卫星遥感影像数据处理的精度，进而为我国生态文明建设、防灾减灾、环境监测提供科学依据，提高卫星导航定位基准站的综合应用能力。☑（河南省测绘工程院 周哲 吕国卿）



## 濮阳公益地图正式发布 公众可免费下载使用

为进一步强化国家版图意识宣传教育，切实保障地理信息安全，6月29日，濮阳市自然资源和规划局门户网站正式发布了11幅濮阳市公益地图和“标准地图服务”链接，供公众免费下载使用。

据了解，今年5月底，濮阳市自然资源和规划局查办了一起“问题地图”案件，敲响了正确使用地

图的警钟。为了阻止“问题地图”的生产和传播，促进社会各界正确编制和使用地图，准确表达和反映全市政区及地理市情，濮阳市自然资源和规划局联合河南省地图院，调取最新的道路数据库，编制了濮阳市地图、濮阳市城区图、濮阳县地图、清丰县地图等11幅公益地图。公众可以访问濮阳市自然资

源和规划局门户网站免费下载使用11幅公益地图，了解最新的道路变化，掌握周边的休闲地点等信息，还可以通过“标准地图服务”链接下载省内外其他地区的标准地图。

此次濮阳市公益地图的发布，将进一步提高濮阳市全民国家版图意识，在全市形成呵护国家版图、正确使用地图、自觉维护国家版图完整的社会风尚。☑（濮阳市自然资源和规划局 高润）

## 息县自然资源局积极开展测绘执法检查工作

为进一步规范测绘地理信息市场秩序，加强对测绘单位的日常监管，近日，息县自然资源局在全县范围开展测绘执法检查活动。

执法人员首先对息县新华书店、沿街文具商店的地图、地球仪等商品进行检查，重点查看是否存在国家版图不完整、漏绘重要岛屿、错绘国界线等问题。随后，执法人员对全县测绘公司的测绘资质、从业人员作业证、备案情况、保密情况等进行检查。在检查过程中，执法人员还向被检单位和群众进行了版图知识、测绘法律法规宣讲，增强从业人员的国家版图意识和对测绘地理信息法律法规的认识。

此次活动共检查 10 家测绘公司及个人商店，下达整改通知书 3



份、没收问题地图 5 张。下一步，息县自然资源局将建立长效监管机制，提升测绘执法能力，不定期开展测绘执法检查，加强执法宣传和

典型案件通报，努力在全县营造遵守测绘地理信息法律法规的良好氛围。☑（息县自然资源局 郝军见 李涛 彭晓）

## 灵宝沿黄公路拓宽工程放线工作圆满完成

7月7日下午，灵宝市自然资源和规划局组织人员赶赴该市北端沿黄公路拓宽工程现场，突击开展放线工作。

灵宝市函谷关历史文化旅游区

（函谷关湿地公园）系黄河生态廊道建设重点项目，根据廊道建设规划方案，需对其中主要道路进行拓宽。拓宽工程北起三灵快速桥，南至梁村桥，总长 4.67 公里，红线



宽度 18 米。由于人员少、时间紧、任务重、工作难度大，灵宝市自然资源和规划局主要负责同志亲临现场指挥，与函谷关镇、一体化示范区、市交通局等各方协调，及时解决放线中遇到的问题。有关工作人员以大局为重，发扬敬业精神和奉献精神，克服种种困难，于当晚 7 点圆满完成放线任务，为加快推进灵宝市函谷关历史文化旅游区（函谷关湿地公园）建设项目争取了宝贵时间。

据悉，黄河生态廊道建设全部完工后，将形成沿黄 108 公里绿网、21.6 万亩湿地、50 万亩高标准农田，带动一批文化旅游项目的发展，极大改善沿黄生态环境，切实提升生态治理水平，筑牢沿黄生态安全屏障，为城市高质量发展奠定坚实基础。☑（灵宝市自然资源和规划局 刘泉锋 亢淑娟）



## 河南省第二季度卫星影像更新工作圆满完成

根据河南省自然资源厅《关于全面推进动态遥感监测监管工作的通知》要求，在省测绘地理信息局的组织部署下，近日，河南省自然资源卫星应用技术中心充分发挥遥感数据资源和数据加工能力优势，顺利完成今年第二季度正射影像生产和变化信息提取工作，为自然资源监测监管提供遥感影像支撑。

据悉，今年第二季度，省自然

资源卫星应用技术中心共处理遥感影像 1071 景，其中两米影像覆盖全省、亚米影像覆盖 115 个县（市、区），总数据量共计 5.23TB，形成了覆盖全省、以两米为主、亚米为辅的正射影像产品；由中心牵头、省测绘地理信息局直属单位分工协作，提取了全省第二季度疑似变化图斑 73553 个。目前，相关成果已于 7 月 20 日按期提交至省国

土资源电子政务中心，并发布到河南省自然资源动态遥感监测监管平台，为各技术支持单位开展相关专项监测工作奠定了基础。

下一步，省自然资源卫星应用技术中心将继续履职尽责，充分发挥遥感数据在自然资源监测监管中的基础支撑作用，服务保障好全省自然资源管理工作。☑（河南省遥感测绘院 余海坤）

## 河南省测绘工程院荣获“河南省文明单位”称号

日前，中共河南省委、河南省人民政府下发了《关于表彰 2017—2019 年度河南省文明城市文明村镇文明单位的决定》，河南省测绘工程院榜上有名，荣获“河南省文明单位”称号。

近年来，在省测绘地理信息局的正确领导和省直文明办的悉心指导下，省测绘工程院以党建工作作为

统领，聚焦思想政治建设、组织建设，强化党风廉政建设、人才队伍建设，成立院精神文明建设领导小组，形成院长亲自抓、分管院长具体抓，各科室明确责任分工、齐心协力、相互配合，全院职工积极参与的工作格局，在履行社会职责、参与公益活动、推行优质服务、传播道德风尚、结对帮扶等精神文明

建设领域取得了丰硕成果。

下一步，省测绘工程院将以此为新起点，着力营造奋发向上的浓厚氛围和良好环境，夯实基础、持续提高，进一步开展文明单位建设的各项工作，以扎实的工作成效推动测绘地理信息事业高质量发展，为新时代中原更加出彩贡献力量。

☑（河南省测绘工程院 李群）



6 月 29 日，商丘市自然资源确权登记局对宁陵县农村房屋不动产登记进行第二次复核及内业核查。检查组对各标段随机抽取 1 至 2 个自然村进行检查，实地核查房屋边长精度、房角点精度、界址点点位精度等成果。检查组要求各标段要加快工作进度，保质保量完成外业测量、权籍调查等工作，确保按时申请省市管理部门验收。☑（史亚涛 刘辉）

▶ 近日，安阳市文峰区自然资源局在辖区开展了“问题地图”检查工作，对 5 家书店，61 家学校附近文具店、批发市场等商户正在销售的地理图书、中国地图、地球仪、旅游地图图册等进行全面检查，共检查地图及其制品 1321 件；同时还对辖区各旅行社、文峰塔以及东区展销中心进行了检查，均未发现“问题地图”及其制品。（王文娟 宋秀敏）

▶ 6 月 15 日，河南省自然资源卫星应用技术中心受平顶山市宝丰县公安局委托，通过调取宝丰县一沙场 2018 年 10 月和 11 月卫星遥感影像，确认沙场详细位置及其遗留物位置和大致范围，并利用三维立体采集软件采集相关数据，制作数字表面模型，计算出沙场地表部分遗留物的面积、体积等信息，并形成专题报告，为非法采沙案件办理提供了重要证据。（余淑敏）

河南省十大测绘科技创新人物系列报道

## 黄贤忠：勇立潮头敢为先

◎ 本刊记者 关寒冰

1998年，不甘平庸的黄贤忠，义无反顾地放弃铁饭碗，一手打造了河南省测绘行业首个由事业体制成功转型的专业测绘规划科技企业——河南省中纬测绘规划信息工程有限公司（以下简称“河南中纬”）。从创业初期资金不足，仪器设备都靠借、租、赊的步履维艰，到如今跻身行业百强、成为蜚声全国的一张测绘规划“金名片”，二十余年熔铸锤炼，在壮志与现实的对峙中，黄贤忠用强有力的臂膀托举起了“服务政府，尽责社会，造福员工，成就中纬”的实干梦想。

历经八年学步、七年成长，身处发展期的河南中纬该如何迈向成熟？作为领军企业，又将如何塑造在行业竞争中的新优势，进而助推焦作市地理信息产业实现跨越式发展？这成了近年来黄贤忠努力破题的方向。

### 战略先行，人才护航

何谓行业领先？黄贤忠的理解是“管理理念的领先，谋划长远发展的立意领先”。

每个月，黄贤忠率团出访和接待来访不下10余次，满满的日程安排见证了河南中纬“走出去，请

进来”的决心；案头上，从《习近平论述摘编》《党建文汇》到《中国社会组织》《领导科学》再到《产业经济》《城市规划》……不一而足，那是黄贤忠汲取管理智慧的加油站。在他看来，“唯有把握政策导向，瞄准行业风向，洞悉市场需求，才能精准定位企业航向。”

2017年，河南中纬编制出台《专业建设纲要》，将公司所有业务集成融合为测绘工程、航测遥感、资源调查、空间规划、大数据等九大专业，“就是将若干个独立专业不断融合、交叉和延伸，以集成一批行业领先、具有专业优势和市场竞争力的强势专业。只有这样，才能避免产品碎片化、同质化，克服专业切割造成的生产工序断链，专业发展才能有后劲”。

拒绝盲目扩大的冒进，跳出传统测绘生产同质化严重、供给过剩、低价竞争的桎梏，河南中纬以深水静流之姿，逐渐形成了“以测绘为基础，以规划为先导，以地理信息为核心，以延展相关专业为方向，创建中纬品牌”的发展战略规划。

战略实施的关键是人才。从引进、留住到培养、提升，想要构建完善的人才建设体系，绝非一日之功。

多年来，河南中纬不断强化任职序列建设，打通了管理干部、业务经理、科技研发、项目经理、技术职称和执业资格五大晋升序列，为各类各层次人才成长提供舞台；制定《人力资源管理办法》《奖惩规定》《员工职业发展业绩评定办法》等激励制度，并打破现有薪酬体系，推进工资协商制，以引进高层次人才；成立公司技术质量管理委员会、专家委员会，出台有关管理办法，进一步确立科技领军人才发展机制，全面提升员工职业素质；组建创新开发部、航测遥感研究中心，发挥大专院校和科技专家服务企业科研创新优势，为公司的人才培养、科技咨询等提供帮助……“唯有栽好梧桐树，方能引得凤凰来。”黄贤忠如是总结。

河南中纬航测研究中心的主任、高级工程师王超胜，回忆起与黄总的初识感慨至深：2010年，王超胜先后经历孩子降生、失业、妻子患病，深陷迷茫与无助之际，是独具慧眼的黄贤忠向他伸出了橄榄枝：“失业不过是你与体制的‘水土不服’，打起精神，俯下身子，只要你不辜负梦想，中纬就不会辜负你的明天！”

于是，曾在高校任职的王超胜

## 人物名片

黄贤忠，河南省中纬测绘规划信息工程有限公司董事长、总经理、正高级工程师，河南省测绘学会副理事长，河南省地理信息产业协会副会长，焦作市测绘学会常务副理事长，是焦作市专业技术拔尖人才、优秀共产党员、劳动模范，河南省十大测绘科技创新人物。

多年来，黄贤忠带领公司开拓进取，打造了河南中纬甲级测绘资质、甲级土地规划资质、甲级工程勘察资质的“三甲”资质品牌，成为河南省测绘规划战线的主力军之一，为河南测绘事业的发展做出了突出贡献。



从外业测量员做起，撬井盖、量房子、扛标杆……逐渐成长为项目负责人，而黄贤忠始终对他投以关注的目光。2014年，河南中纬计划上马航空摄影专业，兴奋的王超胜当晚给黄总发了条信息，希望担任开路先锋，黄贤忠坚定回复：行。

就这样，王超胜满怀感激和责任之心，前往福建闽江学院跟随张建霞教授进修，全身心投入公司专业建设，历经三年，攻克了利用稀少控制点成图研究、高精度倾斜摄影建模等课题，见证了河南中纬航拍专业从无到有、水平从低到高直至全省领先的历程，也完成了自我的华丽蜕变。

“把打造成员工的平台放在最高位置，把员工的权利和自由放在最高位置，把塑造员工的中纬价值观放在最高位置，把员工的薪酬、福利待遇放在最高位置，把员工的荣誉和精神追求放在最高位置。”多年来，黄贤忠始终以此为引领，用心耕耘人才沃土，构筑了与中纬发展相适应的人才能力模型。

## 技术先驱，“多维”拓荒

在黄贤忠的带领下，2018年，河南中纬已在不动产测绘、航空摄影测量、土地规划、数据建库、软件开发等30余个专业领域，积累了丰富的数据和项目资源，培育了一支高、中、初级梯次分布合理、结构完整的人才队伍，拥有了新型无人机、高分辨率相机、航天远景数据处理平台、车载激光雷达测量系统等先进的技术设备，成为全国知名的测绘规划“三甲”企业、全国地理信息行业“百强企业”。

然而，黄贤忠并未就此停下奔跑的脚步。身为技术型企业家，他敏锐地感受到，在大数据、移动互联网、计算机视觉等技术的快速发展下，测绘行业即将迎来巨大的技术变革。该如何找寻风口？黄贤忠将目光对准了多维测绘。

多维测绘，就是把静态测绘变成动态测绘，把野外测绘搬回室内测绘，把有条件的测绘变成无条件测绘，把数字模型产品变成全息化

的多元数据产品。

打开斥资近200万元、由河南中纬自主研发的多维规划辅助管理系统，城市建筑、土地资源、基础设施分布一目了然。“这是利用无人机航测技术构建的1:1实景三维模型，分辨率为3~5cm，范围覆盖焦作市城区及周边2000余平方公里，相当于把整个焦作搬进了电脑。”黄贤忠介绍说，“多维空间规划不仅能直观反映规划的空间形态和设计理念，更能无限反映时间、自然、物质和管控等动态变化，也就是说，多维空间规划的信息可以任意加载，内涵能够无限拓展。”

以焦作市中医院新址规划项目为例，在多维规划辅助管理系统中，利用三维地图套合总体规划图，导入项目范围线，与城市总体规划数据进行叠加分析，即可直接在三维地图上对项目进行踏勘，项目选址是否符合规划一望而知。选址确定后，直接导入二维或三维的规划设计方案，设计成果便即时“站立”在实景环境中，其高度、体量、位置、

颜色、风格以及和周边环境的匹配度不但一览无余，还可随时调整、替换。此外，系统还能一键进行红线压盖分析、红线退让、指标计算，加载任一时点的日照时长进行多角度辅助规划设计，通过多屏显示对多套方案进行比选评估，等等。

“而通过地上地下一体化信息管理平台，则可以直观反映管线与管线、管线与地面、管线与地上建筑物的三维空间关系，以实现地下管线的三维可视化管理、查询、统计分级、定位和应急辅助决策分析，为管网数据的建立-成图-建库-应用-更新全生命周期管理提供有效的技术手段。”黄贤忠介绍说。

规划模型自己能“站”，规划方案现场能“换”，规划指标自动能“算”，色彩高度随意能“变”，地上地下透明能“看”的多维规划管理系统，把测绘和规划选址、设计、审批管理融为一体，让参与审查决策的焦作市领导拍案叫绝。“多维测绘已为实现‘像绣花一样精细’的城市管理提供翔实全面的全空间信息保障。”黄贤忠自信满满。

先行一步、多走一步的多维测绘，是河南中纬砥砺二十余载的综合发力，亦助其在空前激烈的市场竞争中，勇立潮头，乘势而上。

## 龙头先导，集群发力

2019年，职工队伍和产业规模空前壮大的河南中纬却面临着办公楼老旧、项目分散的尴尬境地，亟待提升企业形象、改善职工生产和生活环境、进一步提高生产效率……黄贤忠从未如此迫切地期待河南中纬能迎来一次“蝶变”。

作为焦作市解放区的地理信息龙头科技企业和人才高地，河南中

纬的诉求得到了区委、区政府的高度重视。更重要的是，河南中纬推动地理信息产业集群集聚发展的意愿，与解放区拉动经济增长、实现产业转型升级的需求一拍即合：建立地理信息产业园，恰逢其时。

“说了算，定了干，再大困难也不变。”从焦作市解放区委书记吴军的话语中，黄贤忠充分感受到解放区致力于发展地理信息产业的决心，一场“解放速度”就此上演。

2019年春节一过，黄贤忠便跟随解放区考察团，一路马不停蹄赶赴北京、长沙、成都、德清等地“取经”，从选址、建设到投入、运营，一场场随之而来的头脑风暴中，一个产城融合的地理信息科技园区逐步成形；

4月，园区开始动工改建，黄贤忠手持图纸、指点勾画，一个崭新的河南中纬端倪初现；

5月，产业园举行“携手未来共筑辉煌”招商引资活动，黄贤忠现场签约，并与多位业内专家学者齐聚解放区，为大数据与区域经济和地理信息产业融合发展贡献“中纬智慧”；

8月，河南首家地理信息产业园开园，至此，河南中纬华丽转身，终于实现了旧貌换新颜的蜕变。

时至今日，入驻焦作地理信息产业园已满一年，黄贤忠充满欣喜地看到，曾经的期待正在逐一实现：秀外慧中的产业园让“颜值”成了河南中纬的一张新名片，而设施配套、功能完善、高效便利的园区布局，充分体现了对人的关爱，有效提升了员工的幸福感；来自各级政府政策、资金、人才等方面的扶持力度持续加大，行业和信息安全管理能力进一步提升；国家和省级地理信息产业会议、高端交流

论坛等活动相继落地产业园，为企业与企业、行业与社会之间搭建起良好沟通平台。更重要的是，焦作市地理信息产业园正在朝着行业齐全、链条完整、资源共享、产业融合的方向稳步迈进。

曾经，河南中纬是产业园建设的亲历者和参与者；未来，河南中纬将持续发力，努力成为产业园发展的推动者和实践者。

强自身——全力推进专业融合、交叉和集成，实现专业建设与产品开发的有机结合，改变产品单一化的状况，形成产品系列化；注重从人才、产品、资质等方面培育专业优势，下大力气、花大本钱加快引进和培养一批高层次人才，更好地支撑专业建设发展。

集大成——与高等院校开展战略合作，加快推动院士工作站、省级工程技术中心和重点实验室的落地，实现资源的优化配置，提升产业层次，融入科创内容；强化企业间的沟通交流，推动新观念、新技术、新知识以及优秀企业文化、运营理念和管理制度的共享，实现由企业聚集带来知识的外溢；持续提升规模实力和品牌价值，增强区域繁荣品牌效应，以自身优势再添政府培育，吸引更多企业入驻，加速产业集群的形成，将焦作地理信息产业园打造成为在全省乃至全国具有影响力的地理信息产业集群。

群行群止看识见。黄贤忠将以奋勇争先的精神品质，独立、前瞻的价值判断和别开生面的思想路径，引领河南中纬向成熟型企业稳步迈进，进一步塑造产业竞争新优势，以龙头之势推动焦作地理信息产业园走上良性发展轨道，助推解放区向现代服务业强区华丽蜕变、焦作市地理信息产业跨越发展。☑

# 鲲鹏展翅九万里

## ——珠海打造绿水青山的卫星技术应用

◎ 欧比特

2017年10月，“必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念”写入党的十九大报告，其后，“增强绿水青山就是金山银山的意识”写入《中国共产党章程》，至此，习近平总书记于2005年8月提出的“绿水青山就是金山银山”的理念正式成为我们党的重要执政理念之一。这一执政理念在中国大地刮起“环保风暴”，迅速成为悬在各级城市管理者头上的“达摩克利斯之剑”。

服务于“绿水青山就是金山银山”理念，欧比特公司基于自主发射并运营的“珠海一号”卫星星座及高精度、高频次高光谱卫星遥感监测技术，提出“绿水青山一张图”服务平台解决方案。该方案利用卫星遥感、航空摄影、水下测量、人工智能、移动互联网、遥感云服务、“互联网+”、大数据智能化处理等先进技术手段，融合国土资源“一张图”“多规合一”“数字水利”和污染源普查等基础成果，建设集卫星实时数据采集、行业需求、卫星大数据、大数据系统处理、实时共享、管控决策支持系统于一体的“绿水青山一张图”管理平台。

平台建成后，通过整合多源遥感数据和地理空间数据，提供时空大数据分析、信息挖掘，实现自然资源、生态环境、应急管理、精准

农业等相关行业的数据采集、数据处理、数据查询分析、数据分发等功能，为政府部门（各厅局办）提供一体化的智能地理时空大数据管理平台，提供绿水青山一张图人工智能管控决策支持系统，提高政府管理的质量和效率，有效支撑政府精准决策、城市精细管理，进而满足人民日益增长的美好生活需要。

### 国土管理一张图

面对日益凸显的土地资源短缺问题，如何实现土地资源合理利用显得尤为重要。在国土资源管理领域，遥感影像技术的引入消除了以往国土资源管理领域的费时费力、误差大的弊端。为保证地尽其用和国土资源管理工作顺利开展，必须应用卫星遥感技术进行宏观调控，全面推广与完善土地测绘技术。

国土管理一张图解决地籍调查、界址权利、不动产登记、违法用地、土地税收等方面问题，对国土资料调查、更新及动态监测，以实现地对籍信息的动态管理。

土地利用/土地覆盖是区域规划和管理所要掌握的重要内容，同时也是开展其他遥感研究的基础信息。卫星遥感技术的发展为土地覆盖及变化监测提供了优越手段。国内外研究表明，周期性覆盖、准同步成像的卫星遥感技术是土地利用

调查的有效手段，尤其是高分辨率和高光谱卫星数据不断涌现，可以在土地利用变化的调查和动态监测中发挥重要作用。

在打造国土管理一张图后，珠海市高新区利用不同时相的高分辨率卫星与高光谱卫星数据，实现不同时期土地利用识别与分类，快速准确、大范围地获取土地资源状况，从而开展动态监测调查。遥感技术的应用节省了大量的人力物力，为快速准确地完成各项土地利用调查工作提供了强有力的技术支撑，为珠海市高新区有关部门的土地利用规划、管理与决策提供了科学依据。

### 城市管理一张图

随着我国城镇化进程不断加快，城市新建、改建和迁建工程项目数量快速增加。在各方经济利益驱使下，土地违反规划利用的问题日益突出，诸如侵占绿地，毁坏文物，突破城市规划控制线等违法、违规行为时有发生，严重影响城市的健康发展，急需及时有效的监测和监督。因此，动态实时监测跟踪城市重大项目建设进度情况，能够及时发现违法建筑，并对其实行拆违监控，对城市发展具有重要意义。

在现代化的城市管理中，实现市政设施建设的智慧化管理，需要多方努力，直接关系到社会公共利益，关系到人民群众的生活质量，

关系到城市经济和社会的可持续发展。目前，在珠海市公用事业领域基础设施数量巨大、类型繁杂、隶属多部门，众多城市公用基础保障供给行业在建设、管理和运营方面，各自有一套相对独立又完善的管理体系，面临着资料分散、数据不完整所带来的协调管理难、运行效率低等问题。

珠海市的“城市管理一张图”，利用计算机辅助技术、地理信息技术、遥感技术建立城市基础地理信息管理平台，为市政设施的统一管理与维护提供图形展示、数据管理和辅助分析等功能，为市政设施建设、维护管理以及应急抢险提供了科学、便捷的信息化管理平台。

在城市规划设计管控方面，“城市管理一张图”以城市“一块地”为载体，以“项目化”的管理模式，将城市“一块地”上相关的业务办理归入一个“项目”，促进重大工程项目“全生命周期”的精细化管理，具有图文的全新场景特点，实现项目表单、进度、附件、图文参考信息自成一体的效果。

### 环境监测一张图

保护与治理生态环境是“绿水青山就是金山银山”的重中之重，良好生态环境是人和社持续发展的根本基础。由于传统的生态环境监测与综合评价依然是以人工调查方法为主，耗资大、周期长，不能及时、准确反映环境变化信息，而遥感技术能够解决这些难题，因此在未来的生态环境发展中，将会成为中坚力量。

珠海“环境监测一张图”正是采用高分辨卫星与高光谱卫星实时遥感监测生态环境变化，包括空气质量、水质、污染源监控等，实现

统一的信息可视化查询、统计、分析和展现，进而为环保部门提供生态数据服务。

随着遥感技术的不断发展和对水质参数光谱特征及算法研究的深入，遥感监测水质逐渐从定性发展到定量，并且通过遥感可监测的水质参数种类逐渐增加，包括叶绿素a浓度、悬浮物浓度、黄色物质浓度等，反演精度也不断提高。

高光谱卫星可以快速掌握海洋、河流、湖泊的水质情况，获取水体富营养化、浑浊度等参数，从而判断水质等级。卫星观测得到的河流、湖泊水质等级数据，可以直接接入全国各地的河长制、湖长制管理系统，帮助实现低成本、高效快捷的水环境监测体系。同时，基于土地利用、水质监测等内容，还可以实现对饮用水源地用地以及水质状况的动态监测。根据水资源分布图以及饮用水水源地保护区范围矢量，对保护区范围提取土地利用类型和潜在污染源。

结合遥感监测、GIS等原理与技术，设计并实现珠海市饮用水水源地遥感监测，实现水源地属性、矢量、影像、高程数据一体化管理，提供联动查询、异常区域标绘、DEM导出等辅助监测分析，以及水源地遥感影像库构建与更新和专题制图等功能，满足对饮用水水源地信息一体化管理与辅助监测分析的需求，有助于建立更为完善的饮用水水源地监测网络，提高水源地监测效率，为水源地保护区的设立和划分提供科学依据。

在真彩色遥感图像上，正常水体呈现较纯的黑或绿色，黑臭水体一般呈现灰绿色。在可见及近红外波段范围内，黑臭水体与其他正常水体在光谱特征及色度上存在明显

差异，通过构建对应地区、对应类型的黑臭水体遥感识别算法，即可获取黑臭水体的分布乃至程度。卫星遥感手段可以克服传统地面监测手段的某些局限性，实现动态、快速、大范围的监测。遥感技术不仅可以筛查遗漏的黑臭水体，还可以进一步参与黑臭水体整治效果评估以及整治后评估，是黑臭水体监管的重要技术支撑，具有重要作用和研究价值。

### 海洋环境监测一张图

传统的海洋调查中，特别是在数据采集和信息处理方面有很大局限性。例如，难以进行多变量控制和复杂的海洋、沿海环境的观察以便及时处理。传统的海洋观测手段不能全面、深刻地了解海洋现象和变化，因此需要有一个新的海洋观测方法或补充传统的常规调查海洋资源的开发方法，监测全球环境变化，管理沿海和海洋资源综合开发。海洋遥感以大范围的实时同步，全天时、全天候利用多波段成像的优



势，可以快速检测时间和空间变化的海洋表面的物理参数。

叶绿素 a、悬浮物是主要的水体光学组分，其浓度的改变可引起水体光学性质和海水透明度的变化，进而引起卫星遥感接收的水体光学信号的变化。因此，利用“珠海一号”高光谱卫星数据以及高分系列卫星数据等，通过辐射定标、大气校正等数据处理，利用统计回归模型或半分析反演模型，卫星数据与地面同步监测数据，可实现叶绿素 a 浓度、悬浮物浓度、透明度、总氮和总磷的定量遥感监测。

在“绿水青山一张图”项目中，对海洋的监测周期可以为一个季度、一个月甚至一周，并且提供监测结果分析报告。


利用遥感影像数据确定海岸线位置是海洋遥感监测的一个重要组成部分，目前基于海陆特征的海岸线自动提取手段已经比较常见。常用方法如利用阈值分割和边界追踪技术可以从 SAR 数据上提取海岸线，利用密度分割法提取水陆边界

线，利用 Sobel 算子滤波方法对不同时相的 SAR-TM 融合图像进行边缘检测，使水陆边界更加清晰。另外，利用小波变换技术进行海岸线提取的方法，在缺乏潮位和地形资料的情况下，能够取得较好效果。

海上溢油是在石油勘探、开发及运输过程中，由于意外事故或操作失误，造成原油或油品外泄，流向海面，同时由于油质成分的不同，形成薄厚不等的油膜。海面油膜在可见光影像上的表现不尽相同，呈现为亮或暗的影像特征。同时，油膜平滑海表面的微尺度波，使得遥感图像中油膜与海水的纹理存在差异，蓝色波段和绿色波段的油水反差最为明显，都表现为油膜的辐亮度值低于海水的辐亮度值，图像中油膜呈现暗色，但是，绿色波段较蓝色波段而言，油水在曲线上表现的分离度更好；反射红外波段与前 3 个波段不同，溢油区域的辐亮度值高于海水辐亮度值，图像中油膜呈现亮色。上述光谱和纹理特征是溢油遥感监测常用的物理和统计特

征，原油等重质油与普通水体的光谱特征差异明显。

此外，利用雷达数据也可以对海上溢油进行监测。油膜会对海上波浪产生影响，相对无油膜的海面，海上波浪的差异能够表现在雷达卫星数据上，从而确定海上溢油的影响范围。

“绿水青山一张图”以卫星遥感数据为基础，融合航空摄影、地面物联网以及社会人文等多源大数据，对自然资源、生态环境、城市管理、农业农村、应急管理等领域实施高频次高精度大视野的监测，并提供精细化的专题信息服务，首次实现了定量遥感与城市综合监测服务的全面覆盖以及实质性应用，可快速搭建满足省、市、县各级政府业务需求的定制化系统，将极大地丰富“数字政府”和“智慧城市”的服务内涵，有效支撑“数字政府”和“智慧城市”更加高效运行，是其不可或缺的重要组成部分。 ( 本文摘编自《中国测绘》杂志 2020 年第 1 期 )



# 新形势下地理信息服务自然资源信息化建设实践

◎ 李国清

## 从一次调研开始

智慧平顶山时空信息云平台国家试点项目启动时，恰逢平顶山市正在推进土地利用综合改革工作，需要测绘地理信息提供数据保障。调研组调研时多是拿着多张纸质地图进行对比分析，并不利于准确掌握现状、快速做出决策。

要想充分发挥测绘地理信息数据的价值，需要借助信息化手段。河南省测绘地理信息局决定研发一个系统满足数据汇聚、综合分析的决策需求，这就是集空天遥感、三维城市、信息分析技术为一体的会商决策三维“一张图”系统。目前，该系统已在平顶山市委书记、市长等主要领导的办公室安装运行，为党委、政府科学决策提供时空信息大数据支撑。平顶山市委书记周斌曾使用该系统对鲁山机场改建、市委党校选址等工作进行了会商研究。

事实上，测绘，不仅仅是提供数据，还要考虑用户如何使用数据。河南省测绘地理信息局深入分析调研，积极推动时空大数据在公安、住建、环保等政府部门中的应用，一方面完善测绘地理信息数据，用数据的丰富度打动有关部门，另一方面打出“三维地图”这张牌，致力于为用户提供更丰富的数据、更直观的信息表达、更具科技感的体验，吸引相关部门开展应用对接。同时通过打通与各部门的数据协同共享通道，实现了数据资源互联共享，极大丰富了时空数据资源。

测绘并入自然资源管理大格局后，河南省测绘地理信息局又围绕自然资源“两统一”职责，结合用户实际需求，基于通用的时空大数据平台建设了国土空间基础信息平台，提供一张底板、一个平台、一套数据，强有力支撑国土空间规划、用途管制、生态修复、确权登记等自然资源管理工作，让时空大数据为自然资源信息化建设创新赋能。

随着机构改革的不断深入，自然资源信息化建设的步伐越来越快，国土空间规划、多审合一、工建改革，对时空大数据建设提出了新的要求。只有认识变化、响应变化，才能实现时空大数据的常用常新，持续发挥地理信息价值。

## 自然资源信息化的新形势

自然资源信息化建设的主要需求有两种：内部需求和外部需求。

内部需求，即以履行自然资源“两统一”职责为目标，以国土空间规划为抓手，陆续开展生态修复、多审合一、多测合一工作的自然资源业务信息化建设需求，首先要统一数据基准，把自然资源数据准确落在一张底图之上，实现自然资源数据表达与管理的统一；其次，要实现规划、用地、项目、登记等各类自然资源业务数据的有效融合，真正实现业务协同。

新形势下的测绘地理信息要推动新型基础测绘升级、由二维向多维转变，建立全空间自然资源一张底图；要借助地理实体等基础测绘数据，融合自然资源数据，承担起自然资源大数据载体的使命。

自然资源信息化的外部需求，是以大数据局为代表的政府各部门对自然资源数据共享与业务衔接的需求。通过机构改革推进数据信息资源互联互通，打破信息孤岛、数据壁垒瓶颈，以信息化倒逼政务服务流程再造、政府职能转变。

其中，测绘地理信息需要承担起自然资源与城市各部门数据融合及业务衔接的使命，成为连接自然资源与城市的纽带。一方面通过地理信息数据库满足城市各部门对空间数据的应用需求，另一方面基于空间位置融合跨部门的城市大数据，为城市大数据治理提供空间治理方案。



## 地理信息服务能力再进化

新形势赋予测绘地理信息新的使命。测绘地理信息工作要以供给侧结构性改革的思维，从四个方面推动地理信息服务能力再进化，即从框架数据到时空大数据、从提供数据到提供方案、从单向共享到业务协同、从数据服务到知识服务。

从框架数据到时空大数据，要转变测绘工作者对提供数据内容的理解，要从传统的二维向三维、加上时间的多维方向转变，整合过去、现状和未来规划及地上、地下数据，夯实时空大数据基础，对外提供全面翔实的时空信息服务，对内建立可持续更新的机制与技术体系，才能承担起自然资源一张底图、自然资源大数据载体以及城市大数据治理的使命。

从提供数据到提供方案，要改变地理信息只是生产数据、提供数据的思想，要用供给侧结构性改革的思维，站在用户角度，思考用户数据需求背后的业务需求，为用户提供更优的数据应用解决方案。

在数据共享模式方面，以前更多的是发布标准服务，为用户提供服务地址，对用户使用关注较少，收效甚微。因此，要从单向共享地理信息数据模式，向基于数据共享驱动业务协同方向进化。例如，在多审合一业务支撑方面，通过地理信息融合用地审批、项目规划审批等数据，打通土地供应、项目审批、不动产登记中的地块、项目及不动产数据关系，驱动项目审批全流程协同办理；同时，地理信息数据更新应与城市变化监测业务实现协同，例如，借助多测合一、

自然资源监测等协同机制，实现地理信息数据随城市变化而更新，真正提高地理信息数据更新的时效性，让地理信息真实反映城市现状与变化。

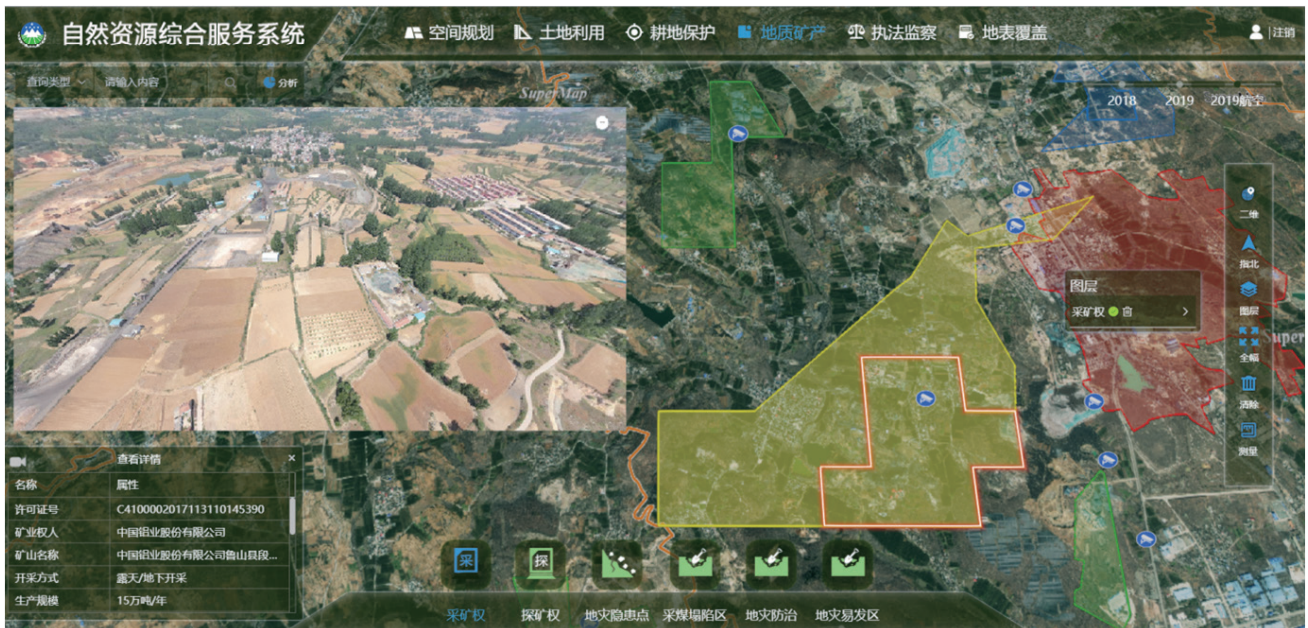
在提供地理信息服务方面，需要从提供数据资源服务向提供更有价值的知识服务进化，根据业务需求深入挖掘分析多源数据，归纳提取有用的知识，降低用户使用成本与决策成本。

## 赋能自然资源信息化实践

智慧平顶山时空大数据平台建设是2017年经国家测绘地理信息局批准的国家试点项目，包括时空基准基础设施、时空大数据体系、时空信息云服务体系、建立标准规范、构建地理信息应用生态五部分内容。项目采用“一体三面”的建设模式，实现了四个方面的转变，最终成果得到各级领导的认可与推荐。

首先，从框架数据到时空大数据，项目采用卫星遥感、航空摄影、地面和室内激光扫描等手段，综合应用全空间信息多种采集技术，获取城市时空数据。依托河南省自然资源卫星应用技术中心推送的卫星资源，实现了对平顶山市全域季度亚米级影像更新，建立了全域地表季度监测机制；利用倾斜摄影和地下管线数据建立城市级地上地下三维场景；全景、道路激光扫描覆盖城市道路和重点区域；通过数据抓取、数据接口对接业务数据，实现自然资源业务、城市部门数据的动态接入。

目前，项目已经汇聚了近400类数据，建立了平



项山时空大数据资源体系，根据数据类别构建了定期更新、动态更新、按需更新、实时更新的“活数据”更新体系，实现了数据的可持续更新功能。

定期更新，即利用遥感卫星、自然资源定期监测调查，以及规划类成果、其他部门汇交共享数据等，对多比例尺基础地形图、多分辨率影像数据、自然资源利用现状调查数据、五级三类规划成果、地理国情普查监测数据、部门专题等进行定期汇交共享。

动态更新，即利用高分遥感卫星动态监测、审批业务数据抓取、互联网大数据抓取等技术，对高分遥感卫星动态影像、规划实施、建设用地审批等业务专题、互联网数据等进行动态更新，实现信息孤岛互通。

按需更新，即利用低空无人机、地面移动采集车、业务审批等，对大比例尺地形图、三维实景城市、全景影像、街景影像、矢量电子地图、局部高清影像数据、详细规划模型等进行更新，实现资金节约利用。

实时更新，即通过服务对接、数据库对接、物联网接口对接等，对人口和法人等公共专题、城市监控视频、自然资源监管视频、空气质量监测站、气象雷达站、手机信令，以及温度、压力、流速、位移等传感器信息进行更新。

以时空大数据资源体系为基底，项目提出了“一体三面”的建设和应用模式。“一体”是指时空大数据资源体系；“三面”，即面向自然资源、政务服务、社会公众三个服务方向，提供地理信息支撑服务。面向自然资源，项目基于通用时空大数据平台搭建了国土空间基础信息平台，为自然资源部门管理提供所需的“底图”“底线”与“底板”，打破了部门内的烟囱壁垒。面向政府服务，建设了政务版时空大数据平台，以时空地理信息为底板，汇聚城市各部门可共享的数据资源，支撑放管服改革。面向公众服务，建设了公众时空信息服务平台，发布了政务惠民公众号，提供面向公众的可公开政务数据及业务服务。

其次，面向自然资源服务搭建的国土空间基础信息平台，实现了从提供数据到提供方案的转变。在支撑平顶山国土空间规划、村庄规划编制工作中，该平台为规划编制单位解决了数据汇聚、数据处理的难题，同时为国土空间规划提供了各类规划融合、综合分析研判的应用方案，解决了规划数据拼接、评价分析等问题。围绕地价会商需求，以平台为支撑，不仅提供了地块地价数据，还利用全景接入、大数据抓取等新技术，整合地块周边学校、医院、公园、实时房价等

生产生活配套信息，更加全面地反映每个地块价值潜力，为地价会商提供了更加完整的数据应用方案。

再次推进从单向共享到业务协同转变。平顶山正在推进工程建设审批管理系统及“多规合一”业务协同平台等项目建设，时空大数据平台除提供一张底图外，还建立城市工改系统与自然资源业务协同平台之间数据融合与流转共享通道，形成一张蓝图的服务体系，融入业务协同过程，支撑跨部门数据共享、项目带图审批等业务。

最后，推进数据服务向知识服务转变。在应用系统建设中，尽量提供各种通用知识指标分析计算的能力。比如，土地储备管理系统将地块信息和档案数据、审批文件进行了关联分析，实现以地块为主体的管理模式，从数据中抽取有用知识呈现给用户。在自然资源综合服务系统中，围绕规划用地、拆迁分析、项目选址、批供分析、周边配套等业务需求，提供数据到知识决策的服务，抽取用户业务办理、决策分析所需信息，实现可查可看可输出。自然资源资产管理评价应用系统，以主动摸清家底、发现问题的模式，以遥感影像为基底，对比分析当前不实耕地、采矿突破生态红线等情况，并生成分析报告，为决策者提供知识服务。

鹤壁国土空间规划信息化建设项目也实现了上述四个方面的转变。项目在自然资源大数据资源体系和国土空间基础信息平台的基础上，拓展开发覆盖辅助规划编制、审批、实施、监测、评估、预警全流程的国土空间规划“一张图”实施监督信息管理系统，以期达到规划编制更智能、规划实施更精准、规划管控更科学的总体目标，助力空间治理能力现代化。项目从框架数据到时空大数据，把单纯的数据单向共享转变到支撑业务协同，实现带图联审联批，推进数据服务向知识服务模式的转变。

2019年7月22日，陆昊部长视察河南，专门听取了鹤壁市国土空间规划“一张图”业务协同审批管理平台建设的情况汇报，并高度评价了项目建设成果。

机构改革后，围绕自然资源“两统一”职责，地理信息要更深入地做好融入服务。技术方面，新型基础测绘、空间大数据技术、GIS+AI等变化日新月异；业务方面，多审合一、多测合一、空间管制、生态修复等不断有新需求、新业务场景涌现，这需要地理信息服务能力不断进化，才能真正支撑好自然资源信息化建设，持续发挥测绘地理信息价值。□（作者系河南省遥感测绘院首席工程师、研发中心主任）

# 《测绘学概论》课程思政建设探索

雷勇 汪李辉 任传建 王志红

(贵州工程应用技术学院 矿业工程学院, 贵州 毕节 551700)

**摘要:** 课程思政建设是培养社会主义接班人的重要手段, 是思政课程建设的必要补充。将中国优秀传统文化、社会主义核心价值观等内容, 无缝融入《测绘学概论》的中国测绘发展史、全球卫星导航系统、学生就业前景分析等课程教学中, 在教授测绘工程专业知识的同时, 引导学生增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”, 达到课程思政建设的目的。

**关键词:** 测绘学; 课程思政; 社会主义核心价值观

## 1 引言

为培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人<sup>[1-2]</sup>, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》<sup>[3]</sup>, 提出了思政课程和课程思政的概念。利用大学开设的“国四门”课程, 进行思政课程建设, 并在其他课程教学中, 结合课程性质及专业特点, 融入中国优秀传统文化、社会主义核心价值观等内容, 努力培养优秀专业技术人员和社会主义的建设者、接班人。

## 2 课程思政建设的必要性

德智体美劳全面发展是国家对大学生的基本要求, 其中, 德是第一位的。“人无德不立”<sup>[2]</sup>, “德才兼备是优等品, 有德无才是废品, 无德有才是危险品”。为了中华民族伟大复兴, 在党中央一声令下后, 中国共产党人“不忘初心, 牢记使命”, 全身心投入脱贫攻坚的战斗中来, 这基于中国共产党人有坚强的信仰, 有执着的理念, 能增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”。

思想政治教育是高等院校必须开设的思想政治课程, 承担着为中国特色社会主义培养接班人的重大使命。思政课程建设有力增强了学生的爱国情操, 培养了学生的爱国热情, 在培养社会主义接班人过程中起着不可或缺的作用。但思政课程建设由思政教师主导, 面向的是学校的全体学生, 且课程时间有限; 有些思政教师对各个专业没有相应的认识, 不能将思政课程与专业结合起来, 导致思政课程在一定程度上流于空泛, 针对不同专业学生难以做到有的放矢。因此, 培

养社会主义可靠的接班人, 还必须在专业课程中开展思政建设。

## 3 课程思政建设的可行性

中国是四大文明古国之一, 有五千年悠久的文明史, 曾经是世界上最发达的国家, 在各行各业均有着骄人业绩, 这完全可以无缝融入专业课程教学之中。新中国成立后, 尤其是十一届三中全会以来, 中国从一穷二白发展为世界第二大经济体, 从拨乱反正到高压反腐, 足以体现中国共产党人的修养, 足以展现中国共产党人自我修复、自我革命的决心, 以及坚守初心使命的信念, 如此成就融入专业课程教学, 有助于树立学生正确的人生观、世界观、价值观。

《测绘学概论》是《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》规定的必修课程<sup>[4]</sup>, 是测绘工程专业的基础课, 旨在让测绘专业学生理解并认同所学专业, 增强学生的专业自豪感, 提高学生学习专业知识的积极性、主动性。

中国测绘历史悠久, 长期领先于世界——《管子》一书中就记录了早前地形图 27 幅, 中国还是最早开始纬度测量的国家, 木图(立体图)的制作也早于欧洲 700 年<sup>[5]</sup>。民国时期, 中国战乱频繁, 社会动荡, 中国测绘技术一落千丈。新中国成立后, 尤其是 20 世纪 90 年代, 中国较欧盟后起步, 反而先于欧盟完成卫星导航系统的建立, 体现出中国的制度优势。如此悠久的测绘传统文化、典型的测绘发展案例, 足以融入《测绘学概论》课程教学中, 以增强测绘工程专业学生的民族自豪感、专业认同感, 达到课程思政建设的目的。

**基金项目:** 贵州工程应用技术学院 2019 年本科教学质量提升工程“测绘学概论”(项目编号: 2019SZ005)

**作者简介:** 雷勇(1977—), 男, 汉族, 工程硕士, 工程技术应用研究员, 研究方向: 工程测量、测量教学。E-mail: 546743737@qq.com

## 4 《测绘学概论》课程思政建设方案

### 4.1 现代教育技术的应用

(1) 通过幻灯片,展示我国测绘仪器的发展历程,讲解中国测绘技术的发展历史,并对比世界测绘发展史,增强学生的民族自豪感。

(2) 利用多媒体播放新中国测绘 60 年宣传片(原国家测绘地理信息局制,约 15 分钟),让学生了解在老一辈测绘人的努力下,新中国测绘事业从低谷走向辉煌的历史事实,培养学生的专业自豪感。

(3) 播放北斗卫星发射视频,让学生了解北斗导航系统的发展现状,震撼其心灵,培养其爱国热情。

### 4.2 参观体验

(1) 利用课余时间,带领学生参观学校普通测量实验室、精密工程测量实验室,介绍国产设备与进口设备的区别,通过国产设备从一片空白到全面赶超,从全面进口到出口多个国家的发展历程,增强学生民族自豪感。

(2) 利用 GNSS 接收机进行定位演示,分别利用多种定位系统进行定位,体验北斗系统定位性能,培养学生的道路自信、理论自信。

(3) 联系合作单位,在校内(或市区内)展示和演示测绘高端、先进设备,让学生充分了解测绘技术的科技含量,增强专业自信。

### 4.3 课堂讨论

(1) 讨论北斗系统与伽利略系统建设过程中的问题,分析为什么中国北斗系统在资金、技术及起步均不如欧盟的情况下,能够率先完成卫星发射并成功接收卫星信号,占有相应的卫星通信频率,从而培养学生制度自信。

(2) 利用一节课时间,让学生就美国 GPS 与中国北斗的优劣进行辩论。在准备辩论的过程中,学生必然收集北斗系统相应的资料,加深对北斗的了解。

### 4.4 教学内容

#### (1) 测量课程的引入

通过“我们为什么学测量?”这个设问引出课程,通过唐僧取经走了十万八千里,而地球赤道周长只有 8 万里的矛盾,引出测量的基本作用。在引入中国古典四大名著《西游记》的同时,介绍测绘的基本作用,让学生了解专业的现实意义。

#### (2) 测量学概念的引入

测量学是研究地球表面几何物体的形状、大小、方向、位置及其分布的一门学科<sup>[5]</sup>,这是早期对测量

学的定义。但是,中国的“嫦娥”已经奔月,杨利伟等已经遨游太空,这些都不在地球表面,那对地球外的测量是否还属于测量学的研究范畴?进而将概念中的地球表面引申为三维空间,这融入了中国的航空航天科技,以及文化自信、道路自信的内容。

#### (3) 中国测绘发展史

中国测绘有着悠久历史,从《管子》对地形图的记载、裴秀提出地形图测绘的六条原则——制图六体、早于欧洲 1000 年的子午线长度测定<sup>[5]</sup>,到指南针的发明为测绘带来技术突破;从清末、民国时期测绘的低谷,到新中国成立后建设的“亚洲第一、世界第三”的测绘高等学府——武汉大学,武汉因此成为世界测绘教育之都,这些都深度融入了中国优秀传统文化知识,有助于培育学生爱国爱党情怀,增强其国家意识和社会责任意识。

#### (4) 摄影测量与遥感的发展史

摄影测量与遥感得益于相机的发明,而飞机的发明又促进了摄影测量与遥感的应用。相机、飞机均为国外发明,故中国起步较晚。但随着中国经济的快速发展,无人机技术水平得到较大提升,并广泛用于测绘领域,极大减轻了测绘工作强度,提高了测绘工作效率。通过中国无人机技术发展史的了解,学生可感知中国人自强不息、奋发图强的精神,培养民族自豪感。

#### (5) GNSS 的发展史

GNSS 的前身是美国率先推进并投入使用的 GPS,苏联紧随其后建设了 GLONASS 系统。在 GNSS 发展过程中,第一代子午卫星导航系统问世以后,中国测绘人积极引进,采用多普勒定位技术,用于海岛测量,成功测定西沙群岛上四个点的坐标,并准确测定南极长城站的地理位置<sup>[6]</sup>。后来,中国决定建立自己的卫星导航系统——北斗系统。在起步较晚、没有掌握卫星导航核心技术的前提下,举全国之力,最终率先发射并成功回收卫星信号。根据国际谁先占有归谁使用的原则,我国占有了卫星导航系统的有利频率,成功建设北斗系统并投入使用,实现了北斗系统的成功逆袭,北斗系统成为全球四大卫星导航系统之一。

#### (6) 专业就业前景分析

利用国家测绘资质管理系统、自然资源部测绘地理信息年度公报等,分析学生就业前景。通过对贵州测绘资质单位数量、单位专业技术人员平均数量、资质单位历年增加情况等进行分析,对贵州省测绘本科

(下转第 29 页)

# 图像平滑在机载激光点云与影像融合中的应用

刘改进

(广州建通测绘地理信息技术股份有限公司, 广东 广州 510663)

**摘要:** 为解决图像平滑处理导致的边界模糊问题, 采用非线性扩散滤波器对机载影像进行平滑处理, 对于高梯度值区域不执行滤波平滑操作, 对低梯度值区域使用非线性扩散滤波条件实施均值平滑操作; 在此基础上对影像实施三维激光点云贴图, 将像点 RGB 颜色值赋到相应点云上, 完成机载激光点云与影像的融合。经实验验证: 非线性扩散滤波器平滑处理后的影像信噪比均高于 43dB、均方差均低于 1.6, 有效避免了图像模糊问题。

**关键词:** 图像平滑; 激光点云; 影像数据; 融合

## 1 引言

机载摄像机采集地面图像信息时容易受大气、图像传感器等外界因素干扰, 导致拍摄的二维图像出现部分区域亮度过高、噪声明显等问题。通过图像平滑处理可以有效抑制这一缺陷, 使图像噪声得到缓和。因此, 图像平滑是一种具有去噪功能的图像空间域增强技术<sup>[1]</sup>, 主要作用是降低图像的各种噪声、限制噪声对图像质量的影响, 是典型的机载二维图像数据处理技术<sup>[2]</sup>。本文提出基于图像平滑的机载激光点云与影像融合方法, 使用非线性扩散滤波器平滑技术处理无人机采集的二维图像数据, 强调图像宽大区域、低频成分、抑制图像噪声, 以减小图像的突变梯度, 缓和图像的噪声区域, 提高无人机采集图像的质量, 进而精准实现三维激光点云数据与二维影像的融合。

## 2 基于图像平滑的机载激光点云与影像融合方法

### 2.1 基于非线性扩散滤波器的图像平滑处理

无人机能够采集表达地面信息特征的机载激光点云数据与影像, 一般情况下需要对两种格式的数据进行配准融合才能获取精准、高质量的地面图像信息。在某些不可抗因素干扰下, 二维影像的细节部分积攒大量微小区域, 降低了图像后期分割、融合等操作的效果, 增加了图像处理难度, 因此需对原始影像进行滤波平滑处理。选用非线性扩散滤波器完成影像的平滑处理, 优点是既能有效去除影像噪声, 又能保留基本完成的边界特征。影像信息的边缘与轮廓是非线性扩散滤波器平滑方法主要考虑的因素, 即图像中间断

的部分<sup>[3]</sup>。非线性扩散滤波器采用差异性方案处理图像的边缘区域与非边缘区域, 有针对性地解决不同特征的影像平滑问题, 保障了机载影像平滑处理的质量。

定义带有噪声的影像数据模型如公式(1)所示:

$$e_0 = e + g \quad (1)$$

公式(1)中, 清晰的地面影像及其观测量分别用  $e$ 、 $e_0$  表示, 图像噪声用  $g$  表示。此影像模型中的边界条件与原始条件定义分别如下:

$$\frac{\delta e}{\delta \theta(\hat{g})} = 0, (x, y, t) \in \delta \Phi \times [0, T] \quad (2)$$

$$e(x, y, t)|_{t=0} = e_0(x, y), (x, y) \in \Phi \quad (3)$$

公式中, 影像区域和影像的边界分别采用  $\Phi$ 、 $\delta \Phi$  描述; 影像边界单位外的法矢量为  $\hat{g}$ , 其方向角度为  $\theta(\hat{g})$ ; 迭代的时长为  $T$ 。

公式(4)为较常使用的非线性扩散方程:

$$\frac{\delta e}{\delta t} = b \operatorname{div}[a \nabla e] \quad (4)$$

公式中,  $a$  与  $b$  分别为系数。接下来采用公式(5)描述的 Sochen 非线性扩散方程求解:

$$\frac{\delta e}{\delta t} = \frac{1}{\sqrt{1+|\nabla e|^2}} \operatorname{div} \left[ \frac{\nabla e}{\sqrt{1+|\nabla e|^2}} \right] \quad (5)$$

公式(6)为公式(4)中的系数表达式:

$$ab = \frac{1}{1+[\lambda|\nabla e|^2]} \quad (6)$$

其中,  $\lambda$  为正参数且  $\lambda$  的取值为 1。机载影像的内部存在以下关系式:  $\nabla e \rightarrow 0$ ,  $ab \rightarrow 0$ 。机载影像边缘的附近存在以下关系式:  $\nabla e \rightarrow \infty$ ,  $ab \rightarrow 0$ 。

对于影像高梯度值区域与低梯度值区域采用差异性平滑处理方法: 边缘附近的梯度值往往较大, 所以保留清晰边界, 不执行滤波平滑操作; 对于相反的低

基金项目: 广州市科技计划项目“面向宜居城市空间规划的时态地理信息更新技术及应用”(项目编号: 201802030008)

作者简介: 刘改进(1980—), 男, 汉族, 硕士, 中级职称, 研究方向: 激光雷达技术及应用研究。E-mail: 6573004@qq.com

梯度值区域使用非线性扩散滤波条件实施均值平滑操作<sup>[4]</sup>。上述方法在有效保留机载影像边缘信息的同时滤除了影像的大量噪声。

### 2.2 机载三维激光点云与影像融合实现

基于非线性扩散滤波器完成图像平滑，有效抑制了噪声对机载影像的干扰，降低了机载激光点云数据与二维图像数据融合的难度。对影像进行拼接处理后，采用直接线性变换方法实现三维激光点云数据与二维图像数据的融合<sup>[5]</sup>。直接线性变换算法的原理是在像素点坐标与相应物点坐标之间构建线性关系，算法基于共线方程理论完成这种关系的构建或者是变换。

公式(7)、公式(8)为共线方程的基本形式：

$$x-x'+\Delta x=-f\frac{\alpha_1(X-X_R)+\beta_1(Y-Y_R)+\varepsilon_1(Z-Z_R)}{\alpha_3(X-X_R)+\beta_3(Y-Y_R)+\varepsilon_3(Z-Z_R)} \quad (7)$$

$$y-y'+\Delta y=-f\frac{\alpha_2(X-X_R)+\beta_2(Y-Y_R)+\varepsilon_2(Z-Z_R)}{\alpha_3(X-X_R)+\beta_3(Y-Y_R)+\varepsilon_3(Z-Z_R)} \quad (8)$$

公式(7)、公式(8)引用了线性误差改正值的作用，用 $(\Delta x, \Delta y)$ 表示；旋转矩阵中的方向余弦用 $(\alpha_i, \beta_i, \varepsilon_i)$ 描述； $(X_R, Y_R, Z_R)$ 表示外方位元素。

一般的数码相机不具备量测功能，其成像模型如图1所示。图中， $O$ 为机载摄影的中心点， $x_0y_0$ 不是直角坐标系，定义 $\eta$ 和 $\mu$ 能够干扰线性改正值，其中 $\mu$ 表示 $x$ 轴与 $y$ 轴之间的不垂直度误差， $\eta$ 表示比例尺不一致产生的误差。定义 $(x', y')$ 为 $O$ 在 $x_0y_0$ 坐标系中的坐标，围绕点 $O$ 构建的两个坐标系分别为 $x_0y_0$ 、 $xoy$ ，前者是直角坐标系，后者为非直角坐标系。设置摄影影像中存在一点 $h$ ，此点在 $x_0y_0$ 坐标系和 $xoy$ 坐标系中的坐标值分别描述为 $(x, y)$ 。 $h$ 和 $h_1$ 存在线性误差，且 $h$ 是 $h_1$ 的理想位置点，那么 $\eta$ 和 $\mu$ 两个因素则是干扰 $h$ 点和 $h_1$ 点误差存在的原因。如果此时忽略 $\eta$ 对 $x$ 轴的干扰，同时定义水平方向比例尺归一化为1，则可得到 $1+\eta$ 为 $y$ 轴的系数，且存以下形式：

$$f_y = \frac{f_x}{1+\eta} \quad (9)$$

公式中， $x$ 轴与 $y$ 轴的焦距用 $f_x, f_y$ 表示。

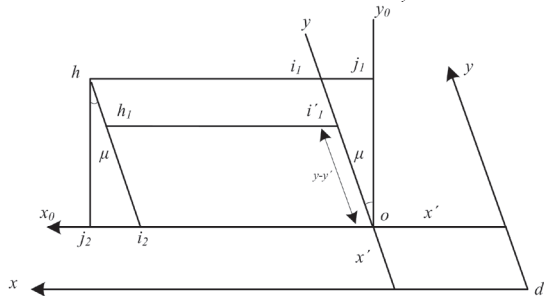


图1 相机成像模型（无量测功能）

一般情况下认为 $x$ 轴与 $y$ 轴不垂直导致误差 $\mu$ 存在，影像像素点在 $x$ 轴与 $y$ 轴中的长度差异导致误差 $\eta$ 存在。所以，进一步改写线性误差值为：

$$\begin{cases} \Delta x = oi_2 - oj_2 = j_2 p \sin \mu = (1+\eta)(y-y') \sin \mu \\ \Delta y = oi_1 - oj_1 = (oj_1 \cos \mu) - oj_1 = [(1+\eta) \cos \mu - 1](y-y') \end{cases} \quad (10)$$

公式(10)代入公式(7)、公式(8)后即可得到共线表达式修正结果，基于修正的共线表达式进一步推导出直接线性变换方程，如下：

$$\begin{cases} x + \frac{v_1 X + v_2 Y + v_3 Z + v_4}{v_9 X + v_{10} Y + v_{11} Z + 1} = 0 \\ y + \frac{v_5 X + v_6 Y + v_7 Z + v_8}{v_9 X + v_{10} Y + v_{11} Z + 1} = 0 \end{cases} \quad (11)$$

以上公式推导的过程显示：二维影像像素的坐标点 $(x, y)$ 和其对应的物体空间坐标点 $(X, Y, Z)$ 的关系，可以有效提高直接线性变换方程来描述。公式(11)中的系数 $v$ 解算方法参见文献[6]， $v$ 是 $\eta$ 和 $\mu$ 的函数，也是实现三维激光点云数据与二维影像数据融合的关键。

基于文献[6]的方法求解直接线性变换算法后，对二维影像数据实施三维激光点云贴图，点云贴图的主要方法是构建三维激光点云与二维影像像素点之间的对应关系，主要目的是将像点RGB颜色值赋到相应点上，三维激光点云具备颜色信息后即实现了机载激光点云与影像的融合。

总结三维激光点云贴图的步骤为：①在机载摄影影像中选择一个特征显著的点作为控制点，标记其坐标；②结合解算公式通过迭代的方式求取参数值 $v$ ；③一一运算点云对应的像素坐标值；④为三维激光点云赋予R、G、B三种颜色值。

通过上述步骤即可完成三维激光点云数据与二维图像数据的融合。

### 3 测试分析

为验证本文提出的基于图像平滑的机载激光点云与影像融合方法在去除影像噪声、融合激光点云与二维影像方面的可行性与优势，进行仿真实验。采用低空无人机搭载测绘仪器与相机采集地面的激光点云数据与二维影像，采集到的三幅原始影像分别命名为影像1、影像2、影像3。

将高斯滤波算法、均值滤波算法作为本文图像平滑处理的对比方法，采用包括本文方法在内的三种方法对三幅影像进行平滑处理，计算平滑后影像的均方

差、信噪比、信息熵值, 评估各方法的平滑处理效果, 结果如表 1 所示。

表1 影像1~影像3的平滑质量评价结果

平滑方法	高斯滤波算法	均值滤波算法	本文方法
均方差	8.541	5.641	1.526
影像 1 信噪比 /dB	35.457	38.152	43.214
信息熵	1.201	1.116	1.245
均方差	10.254	6.541	1.565
影像 2 信噪比 /dB	34.251	36.145	44.102
信息熵	1.102	1.022	1.235
均方差	7.489	3.156	1.214
影像 3 信噪比 /dB	32.564	30.15	45.612
信息熵	1.023	1.001	1.236

综合三种方法对三幅影像平滑质量的评价结果可知, 本文方法取得的影像处理均方差始终最小、信噪比与信息熵始终最大, 取得了优异的图像平滑处理效果; 用本文方法平滑处理三幅图像所得信噪比值分别为 43.214dB、44.102dB、45.612dB, 高于高斯滤波算法、均值滤波算法处理结果; 在均方差方面, 本文方法均低于 1.6, 均方差值越小证明图像平滑去噪效果越优; 在信息熵评估方面, 三种算法的信息熵值虽然相差较小, 但是本文方法均领先于另外两种平滑算法, 取得了较优的图像处理效果。上述数据证明了本文方法在机载影像平滑处理方面的可行性与优势。

(上接第26页)

院校招生情况、就业情况进行预测, 培养学生热爱专业、认真工作的态度。

要向学生强调, 测绘是工程建设的先行者, 贯穿于工程建设始终, 是保证工程安全建设的基础, 明确相关规范要求, 在整个测绘工程中不准随意涂改测绘数据, 数据更改必须符合相关规定, 记录中不准连环更改等, 以培养学生的敬业品格。

## 5 结语

(1) 为增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”, 培养社会主义的建设者和接班人, 在进行思政课程建设的同时, 充分利用课堂教学时间, 开展课程思政建设。(2) 要深度融入中国优秀测绘文化, 为《测绘学概论》课程思政建设提供有力支撑。

(3) 北斗系统逆袭融入了“四个自信”, 是课程思政建设的完美诠释。(4) 测绘工作者的基本素养要求融合了社会主义核心价值观个人层面内容, 是课程思政

## 4 结论

本文提出了基于图像平滑的机载激光点云与影像融合方法, 具体研究了图像平滑在机载激光点云与影像融合中的应用情况, 重点采用非线性扩散滤波器进行图像平滑处理, 经实验验证取得了优异的影像处理效果。图像平滑处理是去除原始影像噪声的关键途径, 本文提出的方法优势在于针对不同梯度值区域采用差异性平滑处理方案, 有效保留了图像信息的边界, 避免降低图像噪声的同时出现边缘模糊现象。

## 参考文献

- [1] 胡春梅, 李天烁. 图像平滑在地面激光点云与影像融合中的应用[J]. 激光杂志, 2014, 35(9): 45-49.
- [2] 聂栋栋, 葛新迪. 滚动引导传播滤波下的图像纹理平滑[J]. 小型微型计算机系统, 2019, 40(6): 1350-1353.
- [3] 张亚亚, 刘小伟, 刘福大, 等. 基于改进SLIC方法的彩色图像分割[J]. 计算机工程, 2015, 41(4): 205-209.
- [4] 刘国才, 王帅卿. 多方向几何非线性扩散图像去噪方法[J]. 湖南大学学报: 自然科学版, 2016, 43(8): 135-141.
- [5] 徐勇, 裴海龙. 基于特征的机载激光点云与影像数据的融合[J]. 计算机测量与控制, 2014, 22(2): 607-610.
- [6] 徐勇. 机载激光点云与CCD影像数据的融合技术研究及实现[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.

建设的天然条件。总之, 在《测绘学概论》中进行课程思政建设是可行的, 还可以深挖测绘优秀传统文化、经典案例, 在测绘工程专业教学中推广应用。

## 参考文献

- [1] 吴晶, 胡浩. 习近平在全国教育大会上强调坚持中国特色社会主义教育发展道路 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[N]. 人民日报, 2018-09-11.
- [2] 习近平在北京大学师生座谈会上的讲话[N]. 人民日报, 2018-05-03(2).
- [3] 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》[N]. 人民日报, 2019-08-15.
- [4] 教育部高等学校教学指导委员会. 普通高等学校本科专业类教学质量国家标准[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [5] 武汉测绘科技大学《测量学》编写组. 测量学[M]. 北京: 测绘出版社, 2000.
- [6] 刘基余, 李征航, 王耀虎, 等. 全球定位系统及其应用[M]. 北京: 测绘出版社, 1993.

# 无人机载激光雷达技术在水库三维建模中的应用

王斐<sup>1</sup> 王春来<sup>2</sup> 王玉鹏<sup>1</sup> 胡佳<sup>1</sup>

(1. 东方通用航空摄影有限公司, 山西 太原 030031; 2. 广州南方测绘科技股份有限公司, 广东 广州 510663)

**摘要:** 针对二维 CAD 在水库勘测及设计中的缺点, 利用无人机激光雷达测量及三维 GIS 技术, 设计实现了精确的水库三维场景模型, 并构建了库区三维 GIS 管理系统, 实现了三维场景漫游、淹没分析、坡度分析、水位预警等功能。以某库区为例, 对该方法的技术方案及三维空间分析功能的可行性进行了分析和探讨, 并通过与征地图斑、土地分类图斑相结合, 为水库建设过程中的征地提供了精确的技术和数据支持, 结果验证了该方法的可行性和模型的精确性。

**关键词:** 无人机; 激光雷达; 水库勘测; 三维建模

## 1 引言

传统工程勘测设计主要借助二维 CAD 实现, 由于二维 CAD 表达信息的局限性, 设计过程不仅烦琐, 而且缺乏直观性。而三维数据模型由于具有信息丰富、操作直观等优势, 越来越受到用户欢迎。随着测绘技术的发展, 三维数据的获取成本越来越低, 三维模型逐步成为各个设计行业首选的数据形式。倾斜摄影建模和激光雷达建模是当前比较流行的三维区域场景建模方式<sup>[1]</sup>。倾斜摄影成本较低, 但在植被覆盖率高、山地测区, 像控点测量困难, 建模高程精度得不到保障<sup>[2]</sup>。与倾斜摄影测量相比, 激光雷达测量具有全天候、多次回波、高程精度高等特性, 能够获取精度较高的数字地面模型。本文将激光雷达测量技术与三维 GIS 技术相结合应用到水库勘测设计任务中<sup>[3]</sup>, 构建高精度水库三维立体模型, 并开发了水淹分析、挖填方计算、库容计算、阴影分析、坡度分析、属性查询等三维空间分析功能。水库实景三维模型建立, 也为移民局有效解决水库征地纠纷提供了技术和数据支持<sup>[4]</sup>。

## 2 三维数据获取方案

### 2.1 设备选择

本文采用科卫泰中型六旋翼无人机 KWT-X6L-15 搭载 SZT-R1000, 采集激光雷达数据和高分辨率影像数据。SZT-R1000 激光雷达移动测量系统是南方测绘集团旗下征图三维公司自主研发的轻型移动测量系统, 是车机载一体化的移动测量系统, 将高精度三维激光扫描仪、GNSS 卫星定位系统、惯性导航系统以及控制模块、时间同步模块、高分辨率数码相机等高度集成,

融合多种定位模式, 快捷安全地安装于移动载体上, 一次作业可同时获取高精度点云数据和高分辨率影像。

### 2.2 SZT-R1000 参数计算与航线规划

以某水库航测数据为例, 测区海拔在 367 ~ 700 米, 采用定高飞行, 无人机起飞位置海拔 450 米, 无人机相对起降点航高为 500 米, 飞行海拔为 950 米。那么整个测区无人机飞行时的相对高度为 250 ~ 583 米, SZT-R1000 参数规划时综合考虑影像的航向重叠、旁向重叠、地面分辨率、激光雷达的扫描频率、旁向重叠率、线扫描速度、点密度、无人机飞行速度等。

在进行参数计算与航线规划前, SZT-R1000 相关参数的计算公式如下:

$$L = 2 \times H \times \tan(\alpha/2) \quad (1)$$

$$v = \sqrt{(V \times F \times \alpha) / (L \times 360)} \quad (2)$$

$$C = (F \times \alpha) / (v \times 360) \quad (3)$$

$$D = L / C = (L \times v \times 360) / (F \times \alpha) \quad (4)$$

$$d = V / v \quad (5)$$

$$\rho = 1 / (D \times d) \quad (6)$$

$$f / H = \delta / GSD \quad (7)$$

其中,  $L$  为扫描带宽,  $H$  为航高,  $\alpha$  为有效扫描角度,  $v$  为线扫速度,  $V$  为飞行速度,  $F$  为扫描频率,  $C$  为扫描线点数,  $D$  为线上点间距,  $d$  为线间距,  $\rho$  为地面点密度,  $f$  为焦距,  $\delta$  为像元大小,  $GSD$  为地面分辨率。

SZT-R1000 数码相机芯片尺寸为 35.9mm × 24mm, 分辨率为 7952 × 5304 pixels, 像素大小 4.5 微米, 相机配备 28mm 定焦镜头, 数码相机已调焦到无穷远, 不可调焦。

**作者简介:** 王斐(1987—), 男, 汉族, 硕士, 工程师, 主要研究方向为无人机航空摄影。E-mail: 784182073@qq.com



由激光雷达参数计算公式可得：当飞行海拔为 950 米，航间距为 180 米，激光扫描频率为  $F=200\text{KHZ}$ ，激光有效测程为 720 米，飞行速度  $V=10\text{m/s}$ ，线扫速度  $v=301\text{in/s}$ ，扫描角度为  $90^\circ$  时，在测区海拔最高点 700 米处，激光旁向重叠率为 69.4%，单航带地面点密度  $\rho=12\text{point/m}^2$ ；在测区海拔最低点 367 米处，激光旁向重叠率为 85.3%，单航带地面点密度  $\rho=5.6\text{point/m}^2$ ；故整个测区激光点云旁向重叠率范围为 69.4%~85.3%，点密度范围为  $11.2\sim 24\text{point/m}^2$ 。

由数码相机计算公式可得：当相对航高为 250 米，航向重叠率设定为 80%、旁向重叠为 43.8%，航间距为 180 米，地面影像分辨率为 4.03 厘米；当相对航高为 583 米，航向重叠率设定为 80%、旁向重叠为 75.9%，航间距为 180 米，地面影像分辨率为 9.4 厘米，故整个测区地面影像分辨率范围为 4.03~9.4cm，影像旁向重叠率范围为 43.8%~75.9%。

### 2.3 外业数据采集

SZT-R1000 移动测量系统，一次飞行可以同时获取高精度点云数据和高分辨率影像数据，为保证航飞数据质量，需注意以下事项：

- (1) 无人机航飞作业前，架设好基站，开始采集数据，准确量取基站天线高，并保证基站采集数据时间大于 SZT-R1000 正常工作时间；
- (2) 航飞时间严格控制在正午前后两个小时内，该时间段不仅光照充足，而且太阳高度角大于  $45^\circ$ ，地物阴影长度相对较小；
- (3) SZT-R1000 各参数严格按照规划参数设置；
- (4) 做好设备初始化和结束化工作。

## 3 三维数据模型构建及精度分析

### 3.1 数字高程模型构建

数据建模的主要流程如图 1 所示，主要包括以下过程：(1) 将 GNSS 数据与 POS 数据融合得到轨迹文件；(2) 利用轨迹文件与原始点云融合得到三维点云数据；(3) 利用足够数量的控制点，求出 7 参数并完成坐标转换；(4) 将点云分幅、去噪，提取地面点和非地面点，获得 DEM 及 DSM；(5) 查看 DEM 并进行点云细分类，比如水面置平、涵洞点云还原、噪点去除等，重新生成 DEM；(6) 原始影像匀光，利用高精度 DEM 数据及 TerraSolid 的 Tphoto 模块，对匀光后的影像数据进行正射单片纠正，再将正射单片进行拼接，完成 DOM 制作。模型效果如图 2 所示。

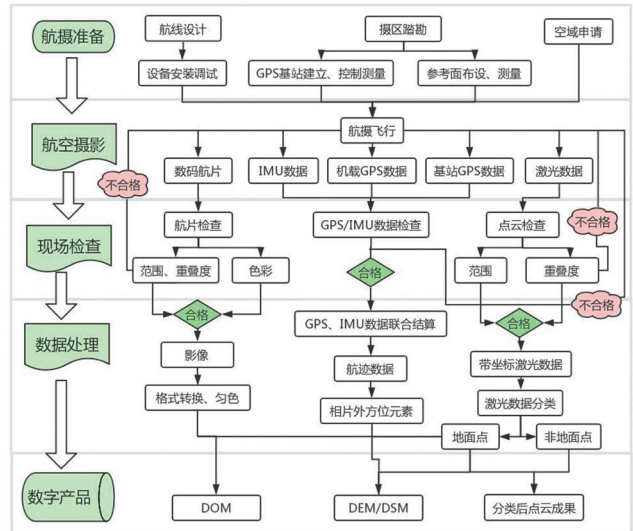


图1 建模技术流程

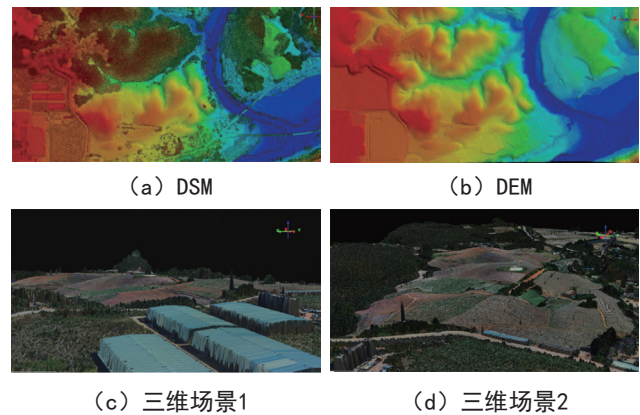


图2 模型效果图

### 3.2 DEM 精度分析

在测区利用 RTK 对 10 个明显地物特征点进行数据采集，将采集后的平面坐标和 DOM 拾取坐标进行比对，其中最大误差为 0.25 米，最小误差为 0.08 米，最终平面中误差为  $\pm 0.172\text{m}$ ；同时在测区随机采集了 30 个高程点，采集位置包括道路、田地、植被覆盖山地、无植被覆盖山地等区域。将采集的 30 个高程检核点坐标导入 Terrascan，和分类后的地面点进行比较计算，最终高程中误差为  $\pm 0.138\text{m}$ 。由此可见，利用该方法生产 DEM 和 DOM 高程和平面精度均满足 1:1000 国家航测规范要求。

### 3.3 三维场景及三维 GIS 构建

三维建模及三维 GIS 构建流程如图 3 所示，主要包括如下过程：(1) 数据准备采集水库库区征地丘块图和库区 DOM、DEM/DSM 等基础数据；(2) 使用 Terra Builder 融合、裁切、拼接高分率的 DOM、DSM 等数据，生成三维地形场景；(3) 利用苍穹、ArcGIS 等地

理信息软件将水库库区征地丘块图生成带有属性信息的 .shp 格式的分块图斑; (4) 将实景三维场景和带有属性信息 .shp 格式的分块图斑叠加到 TerraExplorer Pro 上, 实现分块图斑的属性信息查询; (5) 利用 TerraExplorer Pro 的淹没分析和容积计算功能, 实现淹没区的面积计算和水库库容计算。

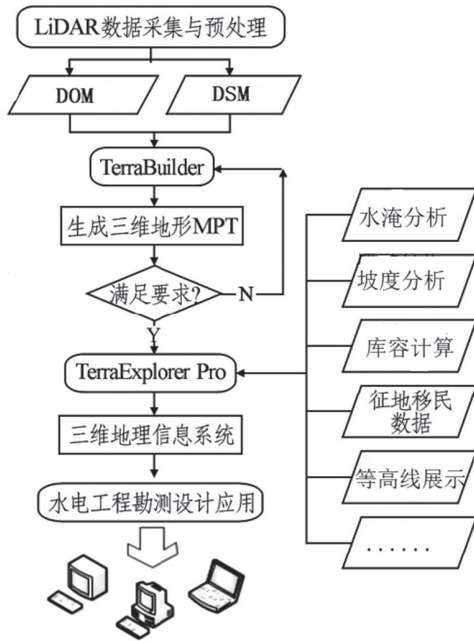


图3 三维建模及三维GIS构建流程

## 4 三维 GIS 分析功能

### 4.1 水库三维场景模型

水库库区可视化基于 Skyline 的三维 GIS 功能实现, 将生成的三维模型加载到 Skyline 的 TerraExplorer Pro 模块, 实现水库库区的三维展示功能, 如图 4 所示。

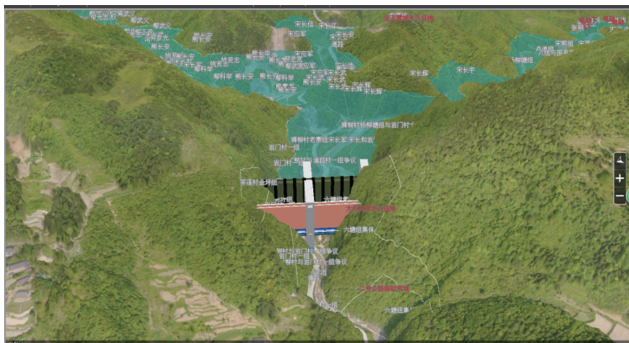


图4 水库库区三维展示

### 4.2 库区水淹分析

在三维模型基础上, 为水库库区加载一个水面, 根据预测的水面高程, 直观观测到库区水位上涨或下

降时, 水域面可以到达的地方, 实现库区的水淹分析功能, 如图 5 所示。

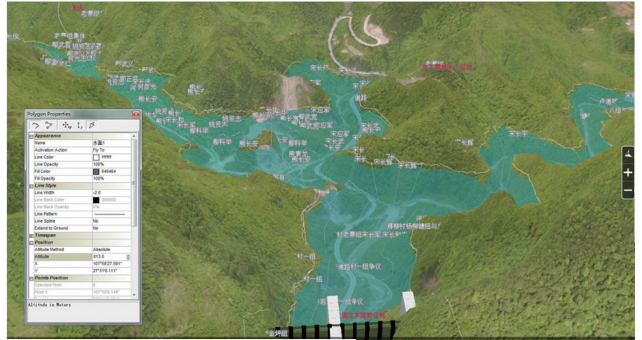


图5 水库库区水淹分析

### 4.3 水库征地属性信息查询

利用三维系统的属性查询功能, 可以轻松查找出征地地块的各类属性, 包括户主、植被、面积等。水库征地属性信息查询如图 6 所示。

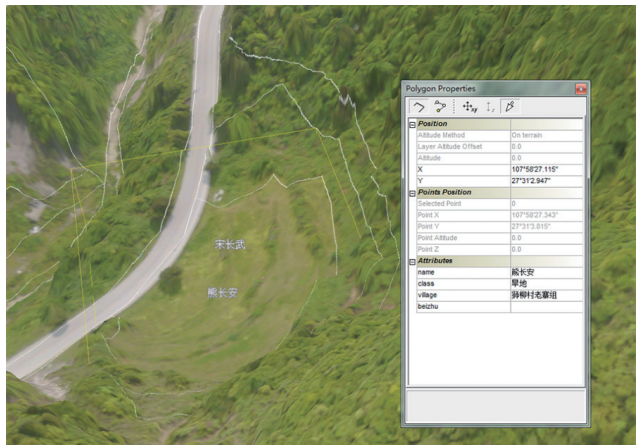


图6 水库征地属性信息查询

### 4.4 其他三维 GIS 功能

三维系统还能实现水库库区坡度分析、水库库区等高线展示等功能, 如图 7 和图 8 所示。由于三维实景模型保留了原有征地地貌及属性特征, 系统可为水库建设过程中的征地纠纷提供高精度的数据支持。

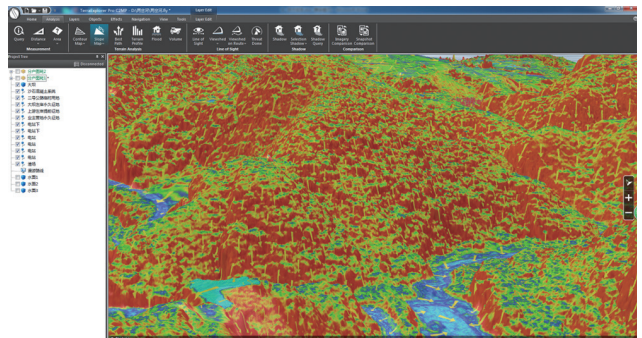


图7 水库库区坡度分析

(下转第 35 页)

# 城市地籍和不动产数据整合技术研究

段隆辉

(佛山市高明区不动产登记中心, 广东 佛山 528500)

**摘要:** 针对当前地籍和房产数据分散管理的弊端, 提出基于 GIS 空间叠加分析方法, 将城市地籍数据库和不动产数据库合并, 分别从空间数据和属性数据的合并两方面探讨了具体实施思路。实践表明: 该方法极大地提高了工作效率和精度, 为新旧数据库转换提供了有力支撑。

**关键词:** 不动产数据库; 地籍数据库; 空间数据; 非空间数据

## 1 引言

长期以来, 我国各类不动产的注册职责分散在各个部门。随着社会主义市场经济体制的逐步完善, 人们对产权的认识不断增强, 对产权保护和交易安全的要求日益提高, 按部门划分的不动产分散登记的缺陷变得越来越明显<sup>[1]</sup>。分散注册登记会导致不动产权利的重叠, 不利于保护权利人合法权益, 对不动产交易的安全性也造成一定影响。同时, 登记机构的重复和登记部门的庞大, 增加了社会组织的负担, 影响了政府的行政效率和公信力。

要在我国不动产行业的分散登记条件下建立统一的信息平台, 有必要合并具有不同数据格式和不同标准、由不同部门分别管理的数据<sup>[2]</sup>。许多省份尚未实施或仍在进行土地确权, 以统一方式注册、合并城乡不动产不现实, 因此首先考虑合并城市不动产数据<sup>[3]</sup>。

## 2 城市不动产合并数据现状分析

现阶段, 我国城市的不动产登记工作由不同的主管部门负责, 不同部门使用的数据库构建软件、技术、标准和精度不同。城市不动产数据分为两大类: 属性数据和空间数据。属性数据主要包括不动产位置信息、权利信息、四至、面积总和等; 空间数据主要包括矢量数据, 如行政界线、行政区域、测量控制点、边界线和边界点。

### 2.1 地籍数据现状分析

目前, 我国自然资源主管部门已基本建立了空间宗地数据库, 并按照标准对宗地进行统一编码, 大多数县市都建立了专门的城市地籍数据库, 每天及时更新地籍数据。但由于历史原因, 某些地区尚没有统一的地籍数据库, 地块图数据不完整, 给不动产数据库的合并带来了很多弊端。而各地的地籍业务注册数据

是由不同地籍系统管理的, 地籍管理系统应用广泛, 数据量大, 但原始数据库设计标准与现有标准不一致。

### 2.2 不动产数据现状分析

城市不动产数据主要由当地住房与城乡建设部门建设和管理。近年来, 我国的不动产市场发展迅速, 但管理部门在收集不动产数据和建立系统方面相对较慢, 只有少数县市建立了较为全面的不动产管理系统, 可以实现不动产数据的日常采集、变更和删除, 有效、及时地更新不动产数据和属性数据。但是, 我国一些地级市还没有建立统一的不动产管理体系, 不动产空间数据主要以 CAD 格式存储, 并且与宗地数据分开管理, 即不动产图形数据和不动产属性数据分别存储, 没有实现地图和属性集成及统一管理, 这给城市不动产数据库合并带来了许多困难。

## 3 基础数据分层与编辑

在此阶段, 有两种方法融合城市不动产数据: 一种是接口模式。接口模式的融合是仅合并一部分数据和业务信息, 而后互联和共享其他数据。另一种是完整融合, 即整合城市中所有类型的不动产注册数据, 按照现行的统一不动产登记数据标准, 对所有类型的不动产登记文件数据进行统一, 并建立相应的统一城市不动产数据库管理系统。

不动产数据库的合并主要涉及两个原始数据库: 不动产数据库和地籍数据库。根据目前的趋势和数据库整合标准, 我国城市不动产数据库将采用全面的完整融合模型进行合并, 对涉及的两个主要数据库进行统一转换, 建立一个新的不动产数据库。根据完整融合模型, 不动产数据和地籍数据的整合主要有 10 个步骤: 准备、数据规范化、空间数据管理、非空间数据管理、不动产历史记录文件的管理、逻辑关系的重建

作者简介: 段隆辉(1981—), 男, 汉族, 工程师, 主要从事自然资源调查监测、地籍测绘等相关工作。E-mail: 89481992@qq.com

和管理、数据关联、不动产单位的统一编码、数据检查和存储。本文主要介绍空间数据整理、非空间数据整理、数据检查和存储三个步骤。不动产测绘数据合并技术路线如图1所示。

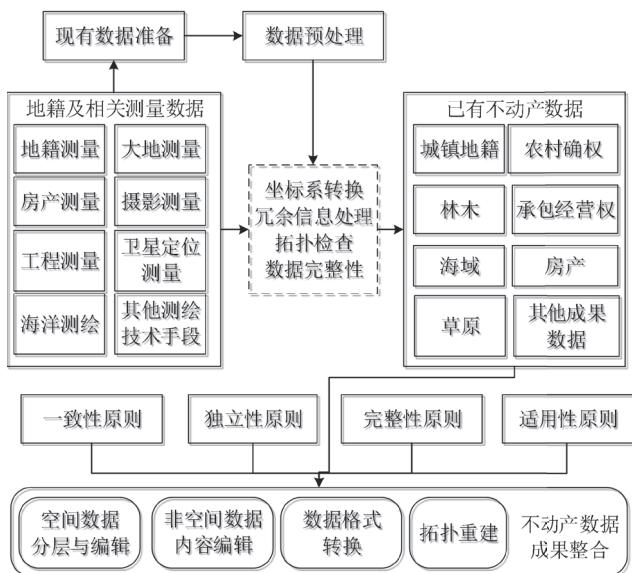


图1 不动产测绘数据合并技术路线

### 3.1 空间数据整理

不动产空间数据库的合并涉及地籍空间数据库和不动产数据库，不动产空间数据库的合并主要包括四个方面：基本地理数据库合并、统一空间参考、不动产落宗和验证空间数据拓扑。

合并不动产数据库最重要的步骤是不动产空间数据与地籍空间数据之间的相关，即房屋的空间落宗。房屋落宗是为不动产单元编设统一不动产编码的前提，但能否落宗、如何落宗、用什么技术落宗是主要问题。不动产落宗的主要过程是数据整理分析、信息数据关联、空间数据关联和不动产单元编号。

(1) 数据整理分析。检查地籍数据，对现有数据类型进行统一和标准化处理，根据数据标准对每个数据属性结构进行标准化，对不动产数据库和地籍数据进行排序，城市地籍和不动产数据可以分为图形元素和非图形元素两类。

(2) 信息数据关联：使用图元对房屋属性数据和房屋空间数据进行分类，重新布置和删除房屋属性数据和重复数据，并将处理后的非空间属性数据映射到房屋空间数据。

(3) 空间数据关联：当地籍数据和不动产数据都具有原始空间数据时，应分析这两个空间数据参考，如果空间参考一致，则地籍数据和不动产数据可直接

在空间上相关。如果空间参考不一致，则使用“带全站仪的自由站设置方法”处理，即自由配置全站仪在任何合适的点，根据侧面长度测量和方向测量设置距离和角度，根据原始的最小二乘解方程式，全站仪可以自由设置站坐标和房屋特征点坐标，而后，将没有坐标系或坐标系不一致的房屋元素转换为具有统一空间参考的不动产空间图形。

(4) 不动产单元编号：房屋落宗后，要检查关联的地图、非空间属性数据、空间集的拓扑关系，确认空间和非空间数据正确后，根据当前不动产单位编码要求，将不动产数据编译为不动产单位代码。

### 3.2 非空间数据整理

不动产非空间属性数据整理主要涉及两个方面：属性数据的补充记录、转换和映射关系。在缺少属性数据的情况下，主要通过手动干预进行额外的记录和转换，并通过分析城市不动产数据库中空间数据与地籍数据库差异来建立映射关系。基于GIS平台建立映射关系，主要方式有异质属性数据库中数据的提取和处理、数据清洗和空白部分的人工干预。

(1) 基于GIS平台实现非空间数据新映射关系模型的构建。首先，通过比较分析确定两个异构数据库的非空间属性数据匹配模型，以“宗地”属性数据的组合为例，基于GIS平台，数据属性名称从原始的水平排列格式更改为垂直排列。每个字段名称均根据序列号进行组织，左列为原有非空间属性数据，右列是符合现有技术规范和要求的标准非空间属性数据结构，映射构造的思路是建立一对一、一对多和多对一的关系，从而实现现有数据、标准结构与提取原始属性值的匹配关系，并将其导入标准属性结构。

(2) 数据计算处理：即从原始数据库中提取属性数据后，计算部分属性数据，然后将其导入新的属性结构，如原始宗地属性表分为四列，以分号分隔。数据处理基于东、南、西、北四个方向，使用分号作为分隔符，将房屋四至划分为四个表格，然后将其分配给新的数据属性表，如建筑物单位编号：自然建筑不动产单位编号 = 邮递区号 + “F” + 自然建筑编号（3位数字）+ “0000”。提取数据后，可根据预先建立的计算方法对部分数据进行计算和分类，然后分配。

(3) 当合并非空间属性数据时，设置映射关系可改善属性数据分类，提高工作效率。当原始属性数据与当前标准不同时，可按照当前标准直接对其进行标准化，保证在建立映射关系时，属性数据已经标准化。

### 3.3 数据检查与存储

检查城市不动产数据的质量是准确合并数据的基础。通过建立科学的数据检查规则,可以使组合的数据结构清晰,逻辑清晰且精确。城市不动产数据合并后的检查主要包括属性检查和图形检查。

#### (1) 检查非空间属性数据

非空间属性数据检查的主要内容是:表之间的逻辑关系、表结构和内容检查。属性表的结构主要是根据当前数据库标准验证字段数、代码类型、代码长度和小数位数。元素之间的逻辑关系验证是指具有不同属性的元素之间、属性与空间图形之间的逻辑关系。

#### (2) 验证空间图形

城市不动产产权合并空间图形数据检查,主要包括空间图形数据的分层、空间数据拓扑关系、空间地图数据完整性检查,验证是否与原始空间数据一致。拓扑关系的建立是空间数据检查最重要的基本条件,本文主要基于 ArcGIS 平台的相应拓扑规则来验证空间数据,确保合并后的数据与空间中的原始数据一致,避免数据转换造成数据丢失。

数据存储,基于 ArcGIS 平台构建 mdb 数据库。在验证了合并的不动产数据后,将空间和非空间数据批量分离入库,以创建一个符合当前数据标准的不动产数据库。空间数据合并示意图如图 2 所示。

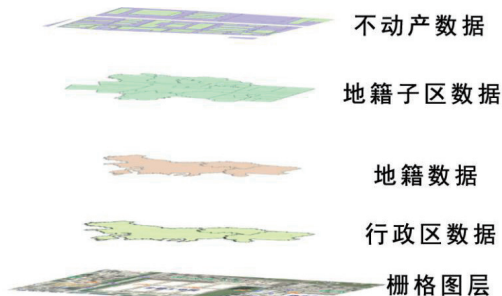


图2 空间数据合并示意图

## 4 结束语

本文提出了合并城市不动产数据的特定技术解决方案,研究分析了技术细节。在空间数据融合方面,提出了一种“全站仪自由设站”落宗方法,大大提高了不动产落宗效率,将大大节省人力。在合并非空间属性数据方面,提出了一种快速的“映射”方法,大大提高非空间数据在新旧数据库转换过程中的效率。

### 参考文献

- [1] 况海涛,赵岱虹.统一的不动产登记数据库建设思路研究[J].国土资源信息化,2016(2):55-58.
- [2] 覃茂运.海口市不动产统一登记数据库管理系统建设研究[J].测绘与空间地理信息,2016(1):33-34.
- [3] 李乃强.不动产登记管理系统设计研究[J].现代测绘,2015(6):66-69.

(上接第32页)

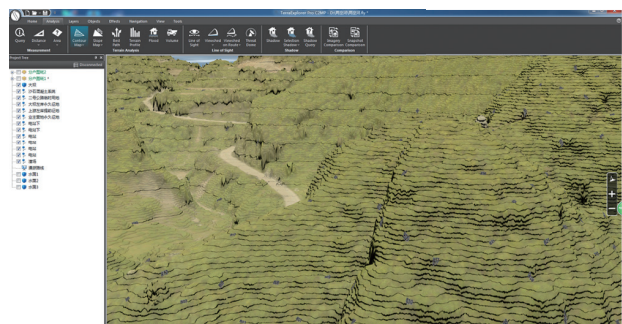


图8 水库库区等高线展示

## 5 结语

本文探讨了基于无人机激光雷达测量及三维 GIS 技术,构建三维水库模型及实现三维空间分析的技术过程。通过实验区的案例分析,说明利用激光雷达和影像构建的 DEM/DSM/DOM,效率高效、精度可靠。通过将 DSM 和 DOM 数据进行叠加,形成水库真实的三维可视化场景,利用三维 GIS 将水库工程设计与建设所涉及的土地征地图斑、土地分类图斑、设计图纸、水

库水位警戒线等相关信息有效整合存储,并在三维可视化场景中进行综合管理。该方法将复杂管理过程以三维可视化方式表现和模拟,实现了征地图斑、征地面积、征地类型等土地属性信息及淹没范围的可视化,解决了水库淹没面积、水库容积计算、水库建设填挖方计算等问题,为水库建设中的征地提供了精确的技术和数据支持。

### 参考文献

- [1] 田野,向宇,高峰,等.利用Pictometry倾斜摄影技术进行全自动快速三维实景城市生产:以常州市三维实景城市生产为例[J].测绘通报,2013(2):59-62,66.
- [2] 谭金石,黄正忠.基于倾斜摄影测量技术的实景三维建模及精度评估[J].现代测绘,2015,38(5):21-25.
- [3] 冯梅.基于LIDAR和航空影像的三维建模方法探讨[J].测绘通报,2011(12):12-14.
- [4] 邓羽理.无人机倾斜摄影三维建模技术在水库建设征地图斑中的应用浅析[J].广东水利水电,2019(6):83-86.

# 新能源汽车远程监控平台的设计与实现

武建伟

(中国电子科技集团公司第二十七研究所, 河南 郑州 450000)

**摘要:** 新能源汽车远程监控平台通过互联网与车载 TBOX 的 3G/4G 网络进行通信, 接收车辆的实时和补发信息, 进行解析、保存等, 并按照 GB/T-32960 协议与国家平台进行通信, 将车辆的实时信息转发至国家平台。新能源汽车远程监控平台通过访问获取的数据, 将车辆进行可视化展示, 并提供地图基本操作、实时监控、路径规划、历史数据查询、车辆故障监控、安全报警、电子围栏管理、视频监控信息录入及维护、系统管理等功能, 监控车辆实时状态, 为新能源车辆的安全运行提供保障。

**关键词:** 新能源汽车; 远程监控; 通信管理; 可视化

## 1 引言

近年来, 随着人们环保意识的提高, 越来越多的用户开始选择购买新能源汽车。但是, 新能源汽车的研发使用时间不长, 监测数据不多, 因此, 新能源汽车性能评估的数据支撑不足。故而, 需要研发新能源汽车远程监控平台<sup>[1]</sup>, 为车主提供实时监控及故障报警提示, 同时收集新能源车辆的相关数据, 为车辆性能的挖掘分析提供大数据支撑。

## 2 远程监控平台总体设计

### 2.1 实现目标

新能源汽车远程监控平台主要通过车载 TBOX 实时通信, 监控车辆实时状态, 为新能源汽车安全运行提供保障。平台分为服务器端软件和客户端软件两部分, 其中, 服务器端主要通过互联网与 TBOX 的 3G/4G 网络进行通信, 接收车辆的实时和补发信息, 进行解析、保存等, 并按照 GB/T 32960—2016 协议<sup>[2]</sup>与国家平台进行通信, 将车辆的实时信息转发至国家平台。客户端软件通过访问服务器端的数据, 将车辆状态以可视化形式呈现给用户, 并提供地图基本操作、实时监控、路径规划、历史数据查询、车辆故障监控、安全报警、电子围栏管理、信息录入及维护、系统管理等功能。

### 2.2 平台框架结构设计

新能源汽车远程监控平台的系统架构主要由业务架构、应用架构、数据架构、技术架构等部分组成, 如图 1 所示。

**业务架构:** 对车辆终端信息、上报信息、报警信息等进行分析、归纳, 形成各业务对平台的需求, 为新能源汽车远程监控平台的总体设计提供依据。

**应用架构:** 分析系统应用层次, 确定系统功能体系以及各应用的功能规格和非功能规格。

**数据架构:** 定义了平台的数据模型、数据分类、部署方式等。

**技术架构:** 采用 B/S 模式, 按照数据访问层、应用逻辑层、应用服务和应用展现层进行多层结构体系设计, 基于 SOA 设计思想进行服务分层, 采用可视化拓扑维护、专题图自动生成等技术进行功能模块设计。

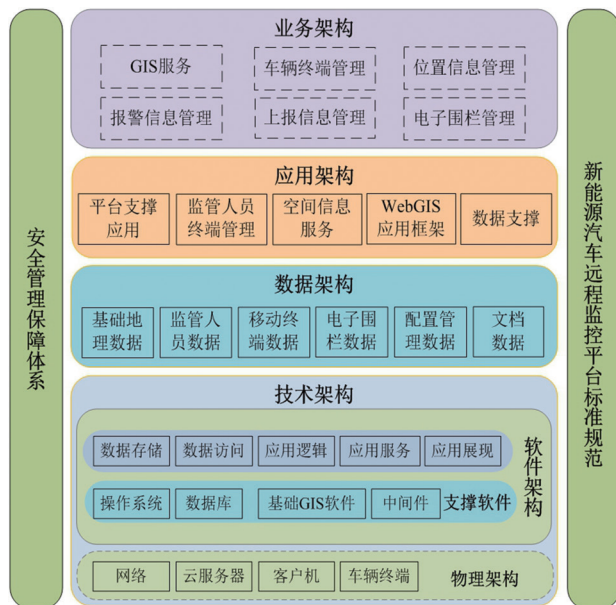


图1 系统总体架构图

### 2.3 平台接口设计

新能源汽车远程监控平台的服务器端采用 TCP 套接字的方式开启网络监听接口, 当收到 TBOX 的连接请求时, 建立一条独立的 TCP 通信链路与该 TBOX 进行通信, 通信过程要以线程的方式进行, 保证平台与每台 TBOX 的通信独立和唯一, 并且对通信的链路进行监控和维

**作者简介:** 武建伟(1979—), 男, 汉族, 高级工程师, 研究方向为通信、导航、遥感一体化综合应用系统及终端设计。E-mail: wujianwei2013@163.com

护，确保每条链路通信的稳定可靠。

按照 GB/T 32960—2016 协议要求，企业平台接收到 TBOX 数据时，需按照 GB/T 32960—2016 企业平台与国家平台通信协议的格式，将数据转发至国家平台。转发时要遵守国家平台的转发机制，主要是补发数据和报警数据。平台的数据接口设计如图 2 所示。

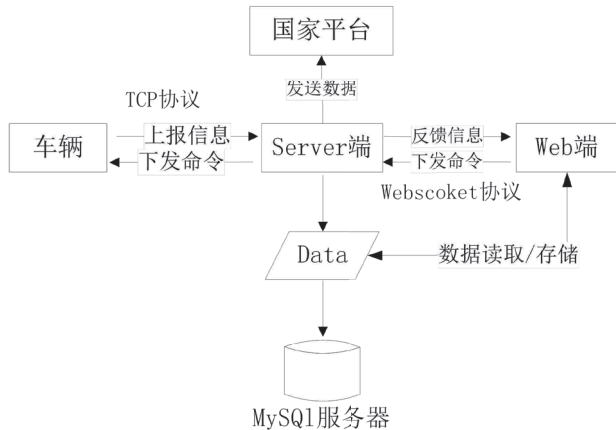


图2 新能源汽车远程监控平台软件数据接口

## 2.4 通信接口规则设计

### 2.4.1 连接建立

本地平台向国家平台发起通信连接请求，通信链路建立后，本地平台应自动向国家平台发送登入信息进行身份识别，国家平台应对接收到的数据进行校验；校验正确时，国家平台应该返回成功应答；校验错误时，国家平台应存储错误数据记录，并通知本地平台。

本地平台应在接收到国家平台的应答指令后完成本次登入传输；本地平台在规定时间内未接收到应答指令，应每隔 1 分钟重新登入，若连接三次登入无人应答，应间隔 30 分钟后，继续重新连接，把未成功发送的数据重新上报，重复登入间隔时间可以设置。

### 2.4.2 信息传输

本地平台登入成功后，应向国家平台上报电动汽车实时信息。当本地平台上报信息时，国家平台应对接收到的数据进行校验，校验正确国家平台做正确应答，校验错误则做错误应答。国家平台的应答信息错误时，本地平台应重新发送车辆的本条实时信息，每隔 1 分钟重新发送 1 次，失败 3 次后不再发送。本地平台上报的时间周期应可调整，最大周期不应超过 30 秒，当车辆出现 3 级报警时，应上报故障发生时间点前后 30 秒的数据且信息采样周期不大于 1 秒，其中，故障发生前数据应以补发形式进行传输。

### 2.4.3 补发机制

当数据通信链路异常时，本地平台应将车辆实时

上报的数据进行本地存储。在数据通信链路恢复正常后，在发送实时上报数据的空闲时间完成补发存储的上报数据。补发的上报数据应为 7 日内通信链路异常期间存储的数据，数据格式与实时上报数据相同，并标识为补发信息上报。

## 3 关键技术

### 3.1 模块化微服务

微服务是把一个大型应用分散为互相可解耦的多个小应用程序，然后通过调用小应用程序来完成一次复杂的业务逻辑要求。微服务各模块可独立部署，互相通过明确接口保证各服务之间是松耦合。模块化则是把各个业务拆分为更小、相对独立的模块。这样设计的优势是能弹性应对业务压力，当业务压力较大时，可同时在多台服务器启动多个模块实例，以应对大量业务处理。而业务压力较小的模块，只需较少的实例，这样能弹性利用系统资源，提供优秀的横向扩展能力。

### 3.2 数据存储

为了应对不同数据的存储和管理要求，平台采用关系型数据库、分布式文件存储系统、NOSQL 数据库等技术，建立统一的分布式存储环境，实现对时空大数据的统一存储。

关系型数据库：对系统业务数据进行存储管理，既满足传统关系查询的业务需求，又适应大规模数据存储的要求。

分布式文件系统：采用 Hadoop 等分布式文件系统，对地图瓦片数据等非结构化、半结构化数据进行存储管理，通过将大量小切片文件聚合为较大的数据包，统一存放在分布式存储节点中，实现低成本、高可靠的存储和并发访问。

NoSQL 数据库：对于实时位置信息和轨迹信息等海量离散时序信息，采用 NoSQL 数据库进行存储、处理、统一建模和分析。

## 4 远程监控平台实现

新能源汽车远程监控平台分为服务器端实时数据接收转发和客户端的数据可视化管理。本章主要介绍服务器端的接收程序、客户端的车辆实时状态监控、车辆报表统计和系统管理。

### 4.1 服务器端接收程序

平台服务器端接收程序接收在客户端接入平台的汽车上报数据，并将数据保存至系统业务数据库。同时，

按照 GB/T 32960—2016 协议的要求，将数据自动转发至国家平台，具体界面如图 3 所示。

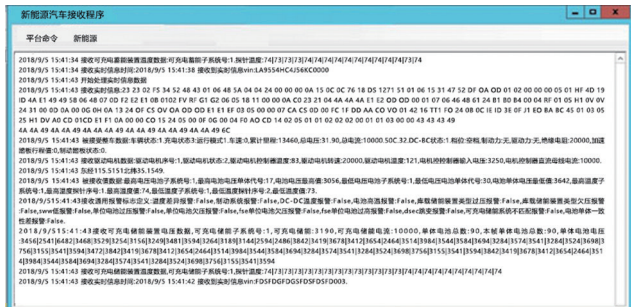


图3 新能源汽车接收程序

## 4.2 客户端可视化

新能源汽车远程监控平台提供了用户权限管理机制，不同的用户权限可使用相应的系统功能，从而获取不同的应用价值。客户端采取 B/S 结构，用户输入指定网址后，通过系统分配的用户名和密码登录系统。

### 4.2.1 车辆实时状态监控

平台可以对接入的所有车辆的实时位置（包括位置、车速、电量、时间等）和车辆状态（包括整车数据、驱动电机数据等）进行监控，并通过接收存储车辆的实时位置，回访车辆的历史轨迹，重现某一车辆某一时段的行驶轨迹，方便管理单位掌控车辆行驶情况。同时，通过分析系统接收的车辆实时状态信息，对车速、电量、围栏等超出阈值的车辆进行警报提示，以减少人员伤亡和财产损失。车辆实时状态监控如图 4 所示。



图4 车辆实时状态监控

### 4.2.2 车辆报表统计

平台可以对某一车辆某一段时间内的故障情况、行驶里程、充电次数和时间等信息进行统计生成图表，并可存储打印，给车辆管理部门和车主提供准确的车辆行驶数据<sup>[3]</sup>。车辆统计报表可为车辆的维护维修提供更多建议，也可以为车辆的改进设计提供参考依据。车辆报表统计如图 5 所示。

### 4.2.3 系统管理

新能源汽车远程监控平台提供了车辆管理、业务

管理、日志管理和用户管理功能，用于对车辆配置、系统业务数据和系统用户进行数据管理。

**车辆管理：**对车辆的分组信息、车型注册、车辆注册、充电桩等提供新增、编辑、删除、查询等管理功能，实现车辆信息的分类管理。

**业务管理：**对车辆的电子围栏、路径规划、上报信息、报警信息等业务数据进行管理。

**日志管理：**对平台的使用记录和车辆的上下线记录进行存储，并提供查询和 Excel 表格下载功能。

**用户管理：**对系统的用户和用户权限提供新增、编辑、删除、查询等管理功能。



图5 车辆报表统计图

## 5 结束语

通过新能源车载 TBOX、远程监控平台和国家平台之间的通信联合调试，新能源汽车远程监控平台已经完成交付，成功上线运行。试运行期间，平台在线监控的新能源车辆达 5000 余量，平台运行稳定。通过压力测试，平台交付后可同时在线监控 10 万辆新能源汽车。新能源汽车远程监控平台的上线，为新能源汽车运行数据的采集降低了人力物力和时间成本，为汽车研发人员的科研提供了大数据支撑。后续将针对手持移动端的应用进行研发，方便车主用户及时掌控车辆的实时状态，从而更好地使用和维护新能源车辆。

## 参考文献

- [1] 黄世祥. 新能源汽车远程监控实时监控系统设计及其研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2014.
- [2] 电动汽车远程服务与管理技术规范: GB/T 32960.3—2016[S].
- [3] 谢晖, 肖斌, 郝明德, 等. 电动汽车示范运行无线远程监控管理系统的开发研究[J]. 汽车工程, 2006(8): 734—737.



# 自然资源全业务监管应用体系研究

## ——以连云港市自然资源综合管控中心项目为例

高光军<sup>1</sup> 彭英<sup>2</sup>

(1. 连云港市国土资源信息中心, 江苏 连云港 222001; 2. 南京国图信息产业有限公司, 江苏 南京 210009)

**摘要:** 为适应自然资源管理的新形势、新要求, 自然资源信息化工作需要提升数据资源的准确性、时效性, 提高数据共享和社会化服务能力。连云港市自然资源和规划局以自然资源全业务管控为需求导向, 以“一张图”、“慧眼守土”、执法巡查等成果为支撑, 充分利用云计算、大数据、物联网等新技术, 打造了“1+10+N”的综合指挥平台, 整合各类分散的应用和数据资源, 形成自然资源监管一体化, 同时通过可视化的大屏应用, 简化自然资源监管流程。

**关键词:** 自然资源监管; 信息化; 一张图; 云计算; 大数据

### 1 引言

2019年1月25日, 连云港市组建自然资源和规划局, 整合了国土、规划、林业、海洋、发改委、水利、环保、城建及相关市辖区的相关职责。为构建高效实时管控体系、建立健全长效监管机制、集中指挥提高监管效率、精准化精细化科学管理、多系统跨部门数据融合、降低可视化应用管理难度等, 以自然资源核心数据库为基础的自然资源资产政务服务、监测监管和决策支持等信息化建设工作需进一步提质、提速<sup>[1]</sup>。

为此, 连云港市自然资源和规划局充分利用云计算、大数据、物联网等新技术, 以“一张图”、“慧眼守土”、执法巡查等自然资源业务系统及数据为支撑, 打造自然资源智能“1+10+N(1个市局, 10个分局, N个国土所)”综合指挥平台, 实现自然资源“实时化、数字化、网络化、自动化、智能化”动态监管, 促进自然资源监管能力的全面提升。

### 2 需求分析

目前, 连云港市尚缺乏统筹展示、统筹管理、对自然资源进行全面监管的综合管理系统; 数据资源较为分散, 统计指标需人工处理, 耗时耗力且数据来源不明确; 系统应用的协同联动、智能化展示需进一步加强。针对这些痛点, 连云港市自然资源和规划局以国土空间云数据平台(国土空间基础信息平台)为基础, 以“一张图”、“慧眼守土”、执法巡查等成果为支撑构建自然资源数据跨部门数据共享、全流程应用协同、全环节决策支持的综合管控中心平台, 建设自然资源综合管控数据库, 满足自然资源全业务应用需求。

#### 2.1 制定相关规章制度

为保障管控中心规范、有序地实施监管, 加强管控中心的使用和管理, 项目建设过程中需要通过梳理整合制定一批规章制度, 包括相关的章程、机构职责、工作制度、操作规程、保密制度等, 保障后续应用的持续推进, 充分发挥综合管控中心效能<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 建设数据库

在充分利用现有自然资源管理信息化成果基础上, 按照统一标准对自然资源核心数据、各部门公开数据、宏观经济等数据进行集成, 建设自然资源综合管控数据库, 打破原有处室之间数据各有一套、业务“各自为政”的壁垒, 并与核心数据中心互联互通, 达到对自然资源利用全业务周期的动态跟踪和监控目的<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 平台开发

立足已有基础, 以自然资源全业务管控为需求导向, 以自然资源核心业务和数据为支撑, 基于国土空间云数据平台, 充分利用云计算、大数据等新技术, 打造集监管、巡查、应急、指挥全领域自然资源综合管控中心平台, 全面提升自然资源的态势感知能力、综合监管能力、形势预判能力<sup>[4]</sup>。

### 3 总体设计

#### 3.1 总体框架设计

综合管控中心运用大数据、云计算, 面向服务架构(SOA)等相关技术及设计理念, 以计算机硬件与网络通信技术为依托, 以信息化标准和安全体系为保障, 以国土空间云数据平台为枢纽, 以自然资源监管管控全业务流程为主线, 在前期信息化建设成果的基础上,

作者简介: 高光军(1976—), 男, 汉族, 高级工程师, 主要从事自然资源信息化、地理信息工程相关工作。E-mail: myndp@163.com

从维护、使用、高效、便捷的角度，统筹规划、构建自然资源数据支撑管控全业务应用需求。遵循基础设施服务层、数据服务层、平台服务层和应用服务层四层技术架构，构建“平台+数据+应用”的模式。系统总体框架设计如图1所示。

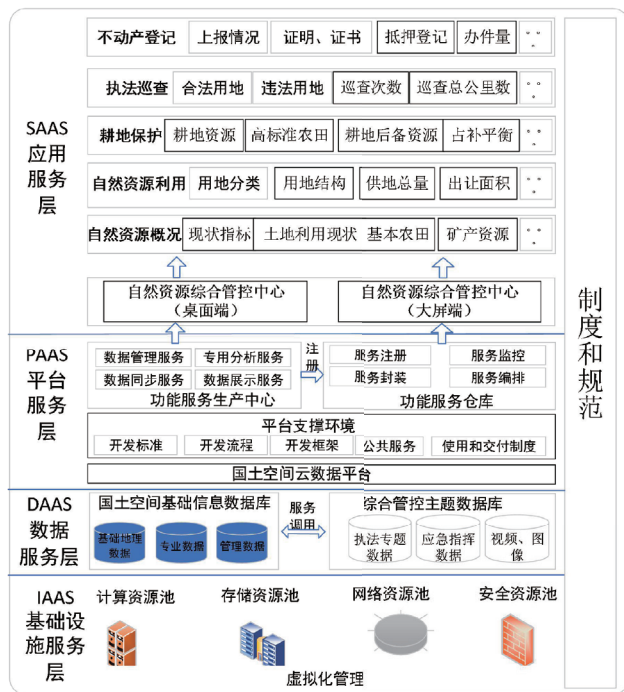


图1 自然资源综合管控中心总体框架

### 3.2 数据库设计

综合管控中心数据库涉及数据种类多样、内容丰富，需在数据资源规划及数据库设计成果的指导下，梳理形成数据整合建库作业流程，然后根据相关标准规范和设计要求整理加工原始数据，最后对通过质量检查的数据执行入库、验证，确保无误后形成最终的数据库成果。数据中心数据组织形式如图2所示。

### 3.3 系统集成设计

综合管控中心是连云港市自然资源信息化建设的重要组成部分，与国土空间云数据平台、“一张图”、“慧眼守土”、执法巡查等系统都有交互、交叉。在系统设计和集成模式上，采用图3的集成模式架构。

### 3.4 主要技术路线和方法

#### 3.4.1 打造基础数据服务平台

综合管控中心采用主流GIS平台（如ESRI产品系列）、大型关系数据库（如Oracle）、主流软件开发和现代网络通信等技术，充分考虑开放互联、多源数据接口、数据关联及网络环境的开放性，形成以完备的地理信息数据库为基础，以国土空间云数据平台为

依托，集成各部门相关应用的重要基础数据服务平台。

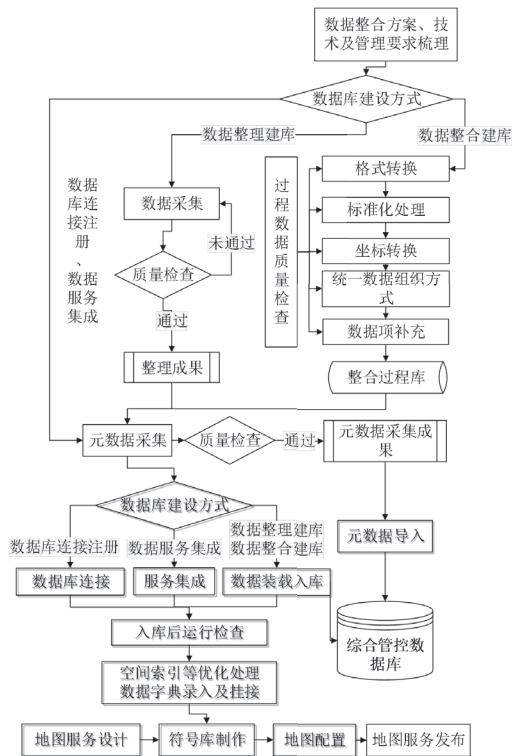


图2 数据中心数据组织形式

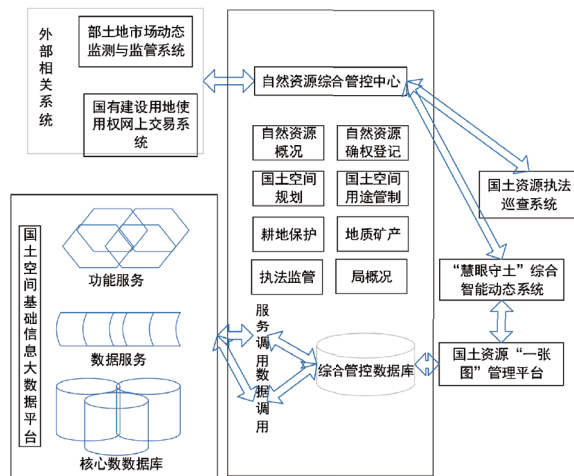


图3 自然资源综合管控中心系统集成设计

#### 3.4.2 面向对象的系统分析方法

综合管控中心采用面向对象的设计方法，以系统的核心业务为主线，以相关政策法规为准则，以业务对象为中心来组织数据和实现其相应的计算机化管理模式，以克服原有的以数据成果管理为核心、以此为设计业务实现手段的传统方法<sup>[5]</sup>。

#### 3.4.3 微服务架构

微服务架构将一个应用拆分为多个应用服务，应用服务彼此可以远程调用。采用微服务架构，建立服

务间松耦合，便于综合管控中心分布式管理。综合管控中心的微服务治理框架改造采用 Spring Cloud 和 Netflix 来实现，提高系统可扩展性。

#### 3.4.4 采用 HTML5+Javascript 的客户端应用技术

与现有 Flex 客户端开发方式不同，综合管控中心采用 HTML5+Javascript，有更小的体积、更快的响应速度、更易控制的兼容性、更好的服务支撑、更方便的移动应用，可利用浏览器的 WebGL 实现二三维一体化。

### 4 功能实现

基于现有网络及硬件设备，综合运用大屏幕、视频监控、3S、数字“仪表盘”等，以可视化元素为手段，以指挥大厅大屏幕为媒介，以综合管控中心桌面端的各类资源本底数据和综合分析监管结果为基础，高效传递监管分析信息，聚焦领导关注点，实现对自然资源保护利用、监督管理行为和主要业务的监控，展现自然资源综合利用信息，提升单位时间的信息接收量。

综合管控中心通过对各类监管信息的综合展示、比对核查等，直观反映自然资源形势和预警苗头性、倾向性问题，动态评估宏观调控政策实施效果和目标责任落实情况，接入固定视频监控、移动视频监控设备的数据，通过大屏即时查看实地情况，分屏展示土地、矿产、地质、林业等的实时动态及资源总体状况、分布、结构、变化、趋势等情况，为领导决策提供支持。

#### 4.1 建设成果

综合管控中心（一期）具体建设了自然资源概况、不动产登记、国土空间用途管制、耕地保护、慧眼守土、执法巡查等自然资源业务主题，并分别为各类主题设计了丰富的指标用于对自然资源业务的监管。

（1）自然资源概况。实现对山水林田湖草布局、全市地类分布、土地开发强度、节地水平、矿产资源及地质环境的概况展示。在统一数据空间参考下，便于查看各种数据资源，实现自然资源状况的一览无余。

（2）不动产登记。通过数据挖掘和分析技术，逐步实现不动产登记数据及其他自然资源确权登记信息的聚集，实现不同结构数据的综合统计分析，更具针对性地支持领导决策，解决自然资源确权登记中的实际问题，便于对确权登记业务的统计、分析和监管。

（3）国土空间用途管制。实现对建设用地预审、报批、征地以及批后监管业务的分析统计、监管，实现各类地图浏览、查询和分析服务、空间统计服务等。

（4）耕地保护。实现对耕地资源、基本农田、耕

地后备资源、耕地质量评价、占补平衡以及征后实施业务的分析统计和监管。

（5）执法监管。实现对执法巡查数据、慧眼守土（探头）和违法数据的分析统计、监管，实现某一时段各种违法类型（如未批先用、违反土地利用总体规划非法占地、以租代征等）及违法案件数量汇总及趋势分析，为违法案件的发现、查处、预警提供决策支持。

#### 4.2 研究展望

未来在一期建设成果基础上将对国土空间规划、生态修复、地质矿产、海洋林业等的业务数据、专业数据进行穿透研究，采用瓦片地图、动态地图等方式建立地图服务，形成专题图研究。

（1）国土空间规划。实现对国土空间规划概况以及土地利用计划的分析监管，有效对接国土空间规划“一张图”实施监督系统。

（2）生态修复。实现对国土空间综合整治、土地整理复垦、矿山地质环境恢复治理、林业生态修复、海洋生态、海域海岸带和海岛修复等的分析统计和监测监管，对国土空间生态修复工作提供决策支持。

（3）地质矿产和海洋林业。实现对矿产（矿产资源储量、两权、矿产资源开发利用等）、地质（地质勘查监管、地质环境监测等），以及海洋资源管理和林业资源管理业务的监测监管。

### 5 结语

连云港市自然资源综合管控中心平台是江苏省首个市级自然资源监管决策系统，率先形成了“数据驱动、精准治理”的自然资源监管决策机制，强化智慧耕地、智慧海洋、综合监管、智库分析等一批监管决策系统全面应用，极大提升了自然资源精细化、规范化、科学化管理水平。

#### 参考文献

- [1] 俞鹏程.自然资源信息化建设趋势探究[J].中国房地产,2019(12):36-39.
- [2] 尹鹏程,陆建波,喻存国,等.市级自然资源信息化建设探讨[J].国土资源信息化,2019(5):10-15.
- [3] 李艳.国土资源管理存在的信息化问题及解决策略[J].中国新通信,2019,21(19):130.
- [4] 黄永进,潘浩高,徐辰星.无锡市自然资源信息化平台探索与实践[J].中国建设信息化,2020(1):74-75.
- [5] 乔小雨.新土地管理法背景下的农村集体土地执法监管:以河南省濮阳市为例[J].资源导刊,2020(1):20-21.

# 照亮一个角落

◎ 陈鲁民



每年毕业季，总有我教过的学生来索要毕业赠语，我喜欢写上这样一句话：“拼搏奋斗，用生命之光照亮一个角落。”有同学觉得这话不提气，没那么鼓舞人心，建议我改成“照亮每一个角落”，我摇摇头，温和一笑。因为我觉得这不大可能，有点虚夸——即便灿烂如太阳，皎洁似月亮，也有很多照不到的角落，何况我们这些平常人？因而，我顽固地以为，如果我们每个人都能尽其所能，照亮一个角落，那就活得很有价值，很值得庆幸了。

大千世界，芸芸众生，每个人都是个发光体。有的光线强，能量足，照的角落多，人生价值大，譬如那些“一灯能除千年暗”的杰出人物，孔孟、老庄、司马迁、王阳明、孙中山、鲁迅、邓稼先、焦裕禄、袁隆平、钟南山、李兰娟、屠呦呦、王蒙；有的光线弱，能量小，照的角落少，就像我这样的凡夫俗子、贩夫走卒、引车卖浆者之流。

我在大学教书，角落就是教室这一亩三分地，每日忙忙碌碌，孜孜矻矻，就是希望用自己的知识之光、思想之光来照亮我教过的学生——不敢说每一个学生。因为实事求是地说，确有不少学生从我这里学到了知识与技能，小有裨益；但也有些学生就是和我打了个照面，走了个过场，此后就陌同路人，再见面连我是谁都不记得了，

更遑论我教过的东西。

业余时间我还是个作家，杂七杂八、林林总总也发表了几百万字的作品。但我的读者有限，一本书能印个几千册就不错了，不像那些大咖，一开印就是几十万册。我的博客与公众号，粉丝不过万把人，常关注的也就是三四千，号称铁粉的估计不超过千人。也就是说，我的文学之光所照亮的角落也很小，影响十分有限，但我仍然乐此不疲，耕耘不止。


曾经有一件事对我触动很大。十年前我去西藏时，在列车上遇到一个在阿里服役的战士，正在读我的一本书，知道我是作者后，十分惊喜，要与我合影留念，并让我在书上题字。我觉得我的文字能照亮这个小小的角落，就很值得继续写下去。

有没有想过，进一步扩大影响，增加亮度，提高知名度，多照亮几个角落？想过，但我试了试，不大成功，力不能及，就悄悄退了回来。做人还是要量力而行，有多大碗吃多少饭，有多少能量发多少光，尽量把我负责的角落经营好，照得亮一些，不留死角，这就不白来这世上一趟了。

其实，即便是照亮一个角落也是不容易的。因为，这世界上也确实有不少人浑浑噩噩，无所事事，一辈子连一个最小的角落也没照亮，甚至还起到副作用，我们当然

不屑与他们为伍。要做一个能照亮一个角落的人，首先自身要过硬，有充足的能量，有献身的精神，有负责任的态度，还要有强烈的热爱生活的情趣。说到这里，我想起曾以文学之光照亮了全国无数个角落的王蒙先生，86岁高龄之际，又推出新作《笑的风》，好评如潮，洛阳纸贵。他在谈到人生经验时说：“保持热乎乎的生活态度。永远抱着希望，活得更好，写得更好。”也许，他的才气和天赋是学不来的，但其热爱生活的态度，还是可以效法的。

人的能力有高低，照亮角落有大小，但只要我们尽力了，有一分热发一分光，就没有必要自轻自贱，就会问心无愧，无悔人生。清人袁枚有首小诗《苔》：“白日不到处，青春恰自来。苔花如米小，也学牡丹开。”明白如话，寓意深刻，受到很多人的喜爱。特别是我们这些默默无闻的庸常人等——花开不大，结果不肥，貌不惊人，光热有限，但也要昂首怒放，傲立世间，敢与牡丹一较高下，展示自己倔强而独特的形象；也要努力发光发热，实现生命的价值，照亮那个属于自己的角落。

照亮一个角落——如果每个人都能做到这一点，光明就会无所不在，大地就会永远是春天。（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）

# 为人生定位

◎ 王红闯



仰望星空，  
璀璨的繁星里，  
有一颗耀眼的北斗星，  
那就是  
引领中国卫星导航方向的  
北斗功臣，  
共和国院士，  
许其凤！  
  
您是卫星导航的拓荒者。  
国内首部卫星定位专著，  
成为冲开技术屏障的一道霞光。

中苏边界东段，  
首次卫星定位大规模应用，  
精准数据令国外专家震惊。  
在军内开辟的空间大地学科，  
把卫星导航技术  
引入武器装备，  
为远程武器发射  
提供了机动技术保证。

您是我国自主卫星  
导航星座方案的首创者。  
经过严密计算推演，  
开辟了星座设计方案的蹊径，  
20亿元财政经费得到节省！

您是倾心卫星导航  
教育的亲为者。  
60余载从军、教学，  
无论是助教、讲师、教授，  
乃至院士，  
您始终以“许教员”自称！  
您总是用激情的话语，  
富有感染力的声音，

把深奥的理论课，  
讲得诙谐有趣、通俗易懂！  
您为我国北斗导航事业，  
培养出一个国之栋梁：  
于志坚，  
中国载人航天工程测控总师，  
周建华，陈金平，  
中国北斗二号、三号地面远控总师，  
李广云，杨力，郝金明……  
他们都有一个共同的身份，  
许其凤的学生！

您是把初心  
融入军队建设的践行者。  
出差，讲课，开研讨会，  
在上紧发条的生活里，  
您满怀热忱，  
把讲台当成科研梦想的起点，  
把培养国之栋梁永记心中！  
您诲人不倦，  
以心血铸就和平之盾，  
以知识筑牢空间长城！

半个世纪的风风雨雨，  
在鲜花掌声的背后，  
有多少汗水、辛酸，  
有多少荆棘、泥泞！

您一生  
是淡泊名利的一生，  
家是旅馆，  
实验室是家。  
居室里陈旧的家具，  
记录着岁月的沧桑，  
见证着您夜以继日忙碌的身影。

人造卫星观测站的测向仪，  
记录着您事业的辉煌，  
开启了探索卫星导航的征程！

2020年6月23日，  
北斗三号最后一颗卫星发射成功，  
北斗全球组网全面完成，  
而您的人生钟摆  
却永远定格在  
2020年7月2日。  
北斗建好了，  
您却离开了。

人间，  
从此少了一位巨星；  
天上，  
从此多了一颗北斗。

您一生  
每一个研究方向，  
每一次完成的任务，  
都与国家命运息息相通！  
在您的生命里，  
有永不褪色的军人气节，  
有始终如一的科研激情。  
创新、进取，  
是您的事业定位，  
也是您人生定位的永恒。  
正如您所说，  
卫星需要定位，  
人生更需要定位。  
我们要想走得更远  
就要将事业融入民族复兴的征程！

☑ (作者单位：河南省测绘地理信息局)

# 哦，香包！

◎ 郜泉州

端午节那天，肖刚在表嫂的陪同下，来到森林公园牡丹花园旁，坐在石板椅上赏牡丹，等待着未来女友的到来。

不一会儿，肖刚的高中同学小妮领着女孩儿翠翠款款走来。两人胸前各戴了一个耀眼的红色香包，恰似展翅欲飞的红蝴蝶。肖刚看过戏剧《香囊记》，知道女孩子会在端午节缝制香包，香包就是定情物，如果把香包送给谁，谁就是女孩子的心爱之人。

表嫂快人快语地说：“今天是端午，路上车多人多，我们是卡着点赶到，你们是不是早来了？我来介绍一下，这是我表弟肖刚，硕士研究生，前年考上公务员，分配在市自然资源和规划局工作。”

小妮接过话头：“我们也是刚到。介绍一下，这是翠翠，我表妹，税务学院本科毕业生，和我一样在税务局工作。”

“翠翠，你好！”肖刚大方地走上前，打量了一下翠翠漂亮的粉脸，打扮时髦的服装，伸出右手和氣地说。

翠翠仰脸看着比自己高一头、宽肩膀、黑红脸、浓眉大眼的肖刚，也伸出白如莲藕的小手，轻轻抓住肖刚健壮有力的大手，被肖刚轻轻握了一下，便觉得手像伸进了铁钳子里夹了一下，浑身都像触了电一样，她赶忙把手缩回去，用左手轻轻揉着。肖刚红着脸说：“对不起，对不起，我手劲是不是太大了？”

翠翠红着脸说：“没啥。”

小妮笑说：“我这妹子身量苗条，就像林黛玉一样！既然见面，也是缘分，你们俩到花园走走，互相了解一下。”肖刚和翠翠听了便并肩而去，只见翠翠这边厢问，肖刚那边厢答，二人的身影渐渐地行远了。

可不到十分钟，翠翠便快步走回，香囊在胸前一摆一摆的。她笑着对小妮说：“表姐，刚才闺蜜打电话有要事谈，我先走了。”话音未落便快速离去，这时，肖刚才大步走来。

小妮愣住了，来时路上已和表妹商定，如果相亲满意，就把香包送给对方。如今看来是翠翠不满意，小妮尴尬地立在那里。

“成与不成，都还可以做朋友嘛。”肖刚的表嫂笑着解围。小妮却拧着眉毛问：“肖刚，你和翠翠都讲啥了？”

肖刚看着小妮粉红的脸蛋带着些许怒意，不好意思地道：“我只说家住农村，父亲早逝，家有破房三间，话没说完她扭脸就走，我也不知为啥。”

小妮一记粉拳捣向了老同学的肩膀：“你真是砸锤捣磨扇——心太实了！初次见面就把家里的老底全端了出来，那你咋不把你规划的《嵩山大厦效果图》获得国家三等奖的事告诉她？你咋不把你写的论文获得全省二等奖的事告诉她？还有你是河南省青年突击手的

事也应该告诉她！你孝顺父亲、敬老爱幼、获得文明市民的情况更应该告诉她！”

肖刚红着脸说：“咱俩是高中同学，你还不知道我不会王婆卖瓜——自卖自夸。”

“这不叫自夸，这叫一分为二说实话，实事求是推销自己。怪不得你谈了几个姑娘都吹了，你把光鲜的正面藏起来，粗糙的背面端给人家，咋教人对你印象好？你说是不是这个理儿，嫂子？”

“哎，这就叫江山易改，禀性难移。”表嫂摊开两手说，“肖刚是责任心极强的男孩儿，要是了解肖刚底细的姑娘能和他牵手，一定会幸福一辈子。”

丁零零……小妮的手机响了，她忙摆手示意二人噤声：“翠翠电话，看她咋说。”说着接通电话按下免提。

“表姐呀，我和肖刚不谈也罢，他家在农村，城里无房，也无小车，家里还有个老母亲等着赡养，这条件也太差了！虽说他人高马大，长得不得赖，可那有啥用？俗话说，高大威武不算富，多穿国家二尺布。反正我是不愿意，谁能愿意一结婚就过苦日子呀！”

“翠翠，我的好妹妹，你有点眼光行不行，你眼前放着宝珠不要，到头来后悔就晚了。”

“好表姐，我主意已定，你不用再劝。你说他好，咋不自己抓住这宝珠？正好你们年龄相当，高中





# 测绘阵线联盟

(改编自歌词《失恋阵线联盟》)



◎ 卢允鹏

他们总留下测绘足迹  
从不会让数据出问题  
无人机现在已经测遍大地  
飞航线同样规划合理  
水准仪的校核没有问题  
高差计算绝对认真仔细  
把数据全整理发给设计  
收拾行囊去开拓新天地  
有汗水咱不怕  
都被任务占据啦  
越艰苦越险峻跋山涉水向前进  
男子汉怎么想应该继续坚持吗  
还是说好全力以赴吧  
找一个减小误差的方法  
让我们轻松地解算它  
当你我来校点又找到它  
就在地面上画一个X

他们总是拿着 GPS  
从不肯让仪器歇一次  
摆静态做控制每次一小时  
数据处理才万无一失  
我们总会丢下老婆孩子  
为了心中理想默默坚持  
把亲情全装进彼此心里  
然后带责任支援海外去  
脚磨破不算啥  
测绘男儿闯荡吧  
越磨砺越成长技术过硬做标榜  
爸妈说你咋想还要继续搞测量  
还是换个新环境吧  
找一个爱上路桥的方法  
让测绘好好地服务它  
当你我每一次又路过它  
就在你面前比个心吧

☑ (作者单位: 郑州华路兴公路科技有限公司)

还同过学哩，嘻嘻……”

“死翠翠，狗嘴里就吐不出象牙。要不是你妈央我，谁管你的闲事。你才相了十九个对象，还不到两打呢！”小妮又急又气，一股脑地说完便挂断了电话。

三人都是沉默。小妮低垂着眼帘似在出神，却见粉面上怒意渐消，渐渐泛起红晕。她终于抬起头来，深望一眼肖刚，接着把脖子上的香包取下。

“肖刚，今天是端午节，我缝制了几个香包，送给老同学一个，

做个留念吧！”说完双手递给肖刚。

看着小妮和翠翠一样青春的脸蛋，肖刚呆了一下，急忙双手接过，一边连说“谢谢”，一边笨拙地把香包戴在了脖子上。

“再见，肖刚！”小妮伸出白皙干净的一只手。“再见，小妮！”肖刚伸出黝黑有力的一只手。双手交握的一瞬，两人眼神一碰，脸都“刷”地红到了脖颈。

“嫂子，再见！”小妮同嫂子也握手打了个招呼，便扭过滚烫的脸，昂头挺胸大步而去。

表嫂这才回过神来，疑惑地打量起小刚胸前的红色香包，小妮送给肖刚香包啥意思呢？

这时，肖刚的手机传来了短信声，两人齐看，正是来自小妮：肖刚，香包代表我的心。可否请你打开心门，让我跳进你的心里。

表嫂大力拍着肖刚的肩，笑得合不拢嘴。肖刚红着脸呆住了，然后双手紧紧地捧住了胸前的香包。

哦，香包，端午节的香包……

☑ (作者单位: 巩义市自然资源和规划局)

# 宋晓宾国画作品欣赏



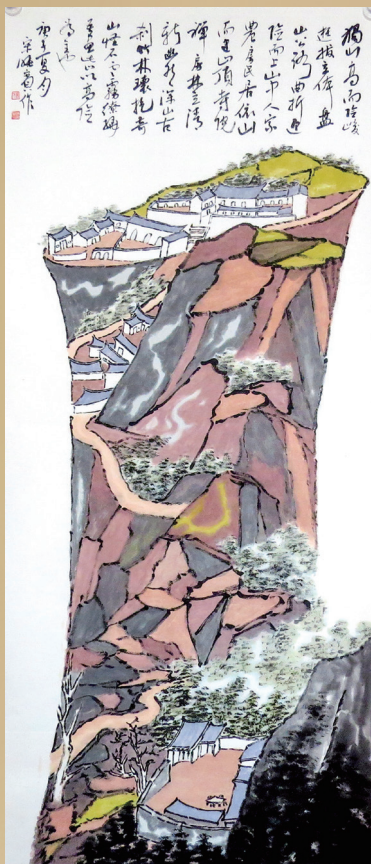
宋晓宾

河南省郑州市人，祖籍河南省睢县，国家一级美术师、中国人民大学画院画家、河南省美协会员、郑州市美协会员、河南省书法家协会会员。

宋晓宾自幼随祖父学习书法，酷爱绘事，善画山水，兼攻花鸟，1994年毕业于郑州大学理工专修学院美术教育专业，2012年考入清华大学中国画高级研究生班，师承王玉良、王乘、刘怀勇、鞠志文，毕业后入中国人民大学画院至今。

宋晓宾痴迷于水墨丹青，受家教影响，少时习字、诗文、篆刻，成年醉心于千年传承的书画艺术，进入清华后系统地学习了中国画理论与技法。毕业后精研传统山水，宋人格律、元人笔意、明四家、清四僧，白日揣摩，夜晚摹临。为创作，他曾独自一人七上太行，六下嵩山，黄河、邙山皆有他的足迹。

- 其作品《溪山秋雨图》《水云图》分别入选 2015 年河南省第二十届新作展；
- 《春山图》入选 2016 年河南省第二十一届新作展；
- 《春江图》荣获 2017 年河南省第二十二届新作展优秀奖；
- 《青山绿水图》荣获 2018 年第十八届中日美术展优秀奖；
- 《古木垂荫图》荣获 2018 年全国首届“通威杯”优秀奖……



独山风情 70cm x 135cm



山乡新农村 70cm x 135cm



太行新貌 70cm x 135cm





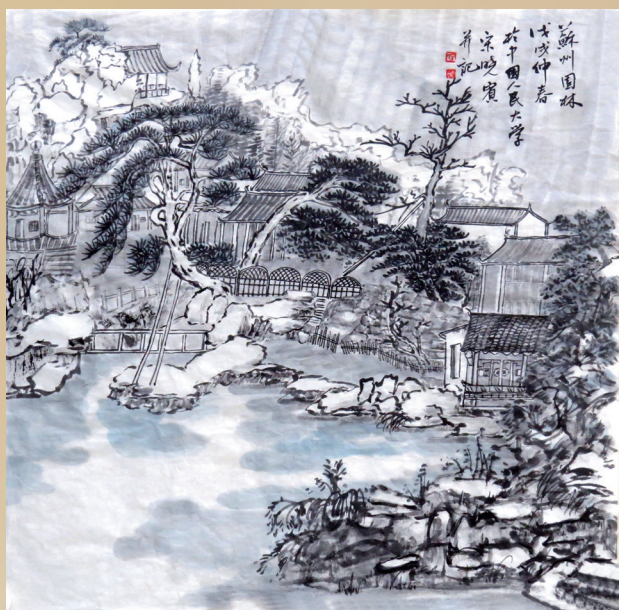
■ 田园一角 50cm × 50cm



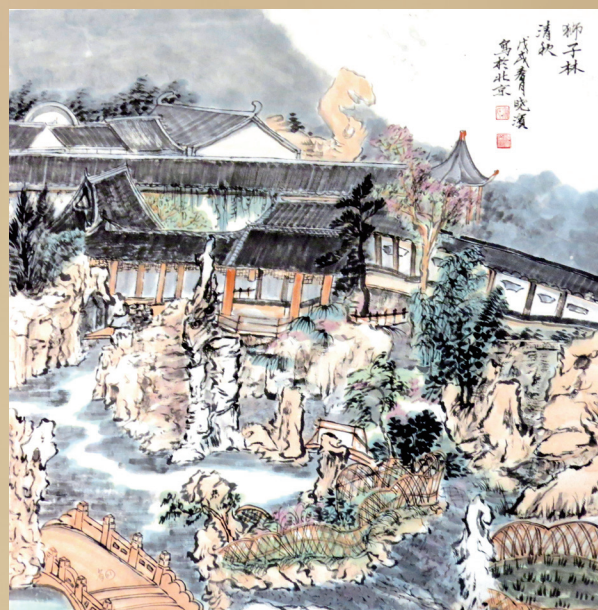
■ 秋菊麻雀 50cm × 50cm



■ 鸳鸯戏水 50cm × 50cm



■ 苏州园林 70cm × 70cm



■ 狮子林清秋 70cm × 70cm



■ 青山烟云图 70cm × 180cm



# 《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



# “绘”出乡村振兴新图景

## 纪录片《地图里的乡村振兴》开机

本刊讯 7月15日，讲述河南测绘地理信息行业参与乡村振兴及美丽乡村建设伟大实践的大型专题纪录片《地图里的乡村振兴》在焦作地理信息产业园举行开机仪式。河南省测绘地理信息局副局长毛忠民、焦作市解放区委书记吴军在开机仪式上致辞，并与战略支援部队信息工程大学教授李广云、河南省地理信息产业协会秘书长张留记一道为《地图里的乡村振兴》开机揭幕。

毛忠民指出，测绘地理信息部门统筹掌握着全省基础地理信息资源，有技术、有意愿、有实力参与到乡村振兴工作中来。近年来，在省委、省政府和省自然资源厅的坚强领导下，全省测绘地理信息系统勇挑重担，攻坚克难，多措并举为实施乡村振兴战略贡献测绘力量。

毛忠民强调，拍摄大型专题纪录片《地图里的乡村振兴》，是贯彻落实习近平总书记关于宣传思想工作的重要论述、全省宣传思想工作会议精神的重要举措，是提升乡村振兴工作质量、激发测绘工作者内生动力的有力手段，是弘扬测绘精神的文化传播新范式。要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为引领，切实加强党对宣传工作的领导，提高政治站位，紧扣2020年河南省自然资源系统宣传工作要点；要创新节目模式，以今昔对比结合规划与展望，注重先进性、引领性、政策性相结合，同时以更加年轻化的表达适应全媒体传播格局；要围绕乡村振兴战略总要求，关注测绘在助力乡村振兴中涌现的新业态、新模式、新路径，全面展现河南测绘地理信息行业参与乡村振兴及美丽乡村建设的伟大实践；要积极塑造先进典型，挖掘乡村振兴中涌现出的测绘先进人物、先进事迹，讲好基层故事，形成创先争优的良好局面。



据了解，《地图里的乡村振兴》由河南省地理信息产业协会、河南省测绘学会联合组织拍摄，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具体实施，旨在担当“举旗帜、聚民心、育新人、兴文化、展形象”的新使命和新任务，通过精彩故事、权威解读和全方位总结，展现高分辨率卫星遥感影像、时空大数据平台、北斗导航定位基础设施以及无人机等重要技术应用服务乡村振兴、为河南乡村描绘智慧发展的美好前景。专题纪录片分《走向智慧》《“一张图”的底气》《粮仓的牢固底线》《无人机的故事》《北斗神通》《农民的贴心小棉袄》《太空天眼助神威》《打造人才高地》《打赢脱贫攻坚战》等篇章，计划于今年8·29测绘法宣传日活动期间展播，并择优在河南广播电视台新闻频道《豫见自然》栏目播出。

河南省测绘地理信息局、河南省地图院、省测绘地理信息局信息中心、河南省地理信息产业协会、河南省测绘学会、焦作市自然资源和规划局、焦作市解放区委有关领导，来自战略支援部队信息工程大学、河南理工大学、河南大学等单位的专家学者，以及河南省中纬测绘规划信息工程有限公司等企业代表参加开机仪式。☑（关寒冰/文 陈庆贺/图）



云海 刘鹏飞 / 摄