

资源
导刊

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

信息化测绘

INFORMATIVE SURVEYING

增刊

大国导航“擎旗手”

——记中国工程院院士、信息工程大学教授许其凤

当好地信数据的“翻译官”

“半饱”与“留余”

2015年11月 总第272期 定价: 10元

ISSN 1674-053X



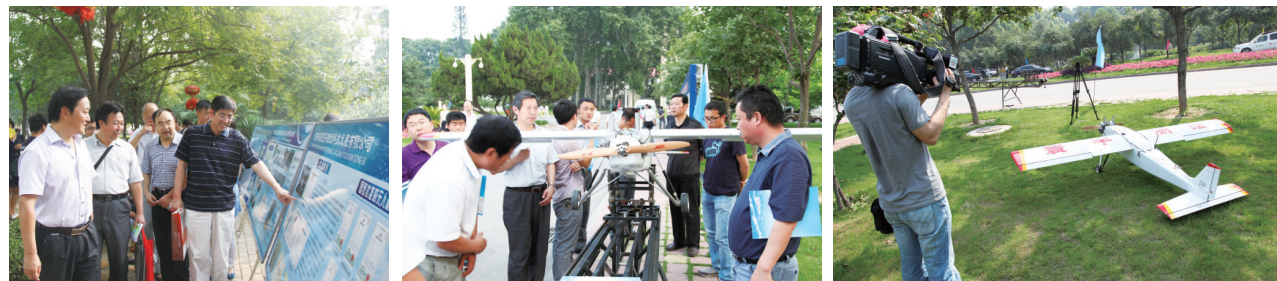
9 771674 053074



增刊备案号: 411389201502



诚信为本 质量第一



▲省局领导参观公司测绘法宣传展板

▲测绘同仁观摩无人机

▲媒体关注寰宇测绘

河南省寰宇测绘科技发展有限公司成立于2004年3月，所从事的测绘工程、地理信息系统、摄影测量与遥感、土地规划和工程设计等主营业务，累计获得科技进步奖和优秀工程奖20多次，受当地政府和省局通报表彰奖励30多次，申报国家批准实用创新和发明专利9项，具有甲级测绘资质证书、乙级土地规划资质证书和乙级农业综合开发生态工程设计资质，并通过ISO9001质量管理体系认证。

该公司自主研发的河南寰宇无人机新技术首开河南之先河，立领测绘行业科技潮头，公司大力推广“河南寰宇无人机航空摄影系统”新技术；延伸产业链，具备加工销售功能和实力，开设无人机“4S”店，完善售后服务体系；与武汉大学技术合作，建设无人机硬件设备检校

实验场，使中原无人机用户不出省即可解决所遇问题。

2015年公司根据市场需求，适时调整战略重点，充分发挥大航飞资质优势和条件，积极参与政府采购服务招标竞争，截至10月，投标中标福建永安、河南滑县、光山、淮滨、固始、巩义、方城等七个市县的农村土地承包经营权调查航飞项目，约20000平方千米，战略调整取得新成效。

2015年公司成为国家级高新技术企业，荣获“河南省科技小巨人”称号，被评为“2015中国测绘地理信息产业最具活力中小企业”，荣获“2015中国测绘地理信息产业最具成长力中小企业”称号，荣获河南省测绘地理信息科技进步一等奖、全国测绘地理信息优秀工程银奖、铜奖各一项。



▲公司商务总监李传瑾（左三）上台领奖

当好地信数据的“翻译官”

◎ 本刊评论员

时下，互联网、物联网、云计算、智慧城市……当这些“时髦”的名词不断冲击我们眼球的时候，大数据的时代已经悄然走进我们的生活：出门前，你可以通过手机地图软件查看路况，选择最佳出行路线；购物时，付款不需要再掏现金或者刷卡，手机扫码就能完成；回到家，也不用在包里“大海捞针”般地找钥匙，扫个指纹或者输个密码就能开门。

曾经的想象变为种种现实，这就是数据的“魔力”。试想，如果没有大量的数据，这些服务将无从谈起；如果海量数据不被广泛应用，这些服务也将大打折扣。毋庸置疑，在虚拟世界中，数据注定要和土地、矿产资源那样，成为未来发展经济的宝贵资源。

对测绘地理信息部门来说，数据并不陌生。手中拥有的地信数据作为大数据的重要组成部分，不但数量惊人，而且价值巨大。比如眼下正在开展的地理国情普查、天地图、数字城市建设等，数据量都十分庞大，且每一项都将对社会发展起到举足轻重的作用。

问题的关键是，拥有数据，不代表掌握数据。在这个信息大爆炸的时代，酒香也怕巷子深。国家投入大量资金，搞地理国情普查，建数字城市，不是单纯地建库拿数据，归根结底要应用。如果数据到最后没人用，或者别人不知道怎么用，那将落入“虽有千里马但无伯乐”的僵局。因此，测绘地理信息部门要走出“巷子”，学会“翻译”数据，将手中的“地信数据”盘活，使其发挥效应从而产生巨大价值。这便是大数据时代赋予测绘地理信息部门的特殊“角色”——当好地信数据的“翻译官”。

首先，当好“翻译官”，要苦练内功，主动服务。测绘地理信息部门要善于利用自己的行业优势，将数据转化为应用，适时把酿成的“美酒”有战略、有规划地送到“懂酒香的鼻子”面前。这就要求测绘地理信息部门要倾力维护数字城市、“天地图”和地理国情监测三个平台的正常运转，及时更新数据，不断丰富数据源，开发新产品，扩展新领域，使测绘地理信息服务快速融入政府、企业和公众的工作与生活中。

其次，当好“翻译官”，要学会合作，实现共赢。这些年，随着大数据、云计算、物联网、北斗卫星导航等新兴技术和产业的发展，测绘地理信息部门掌握的数据越来越多，但由于技术和人才的缺失，导致很多数据“束之高阁”。如果我们将大量的原始数据，像炼油那样提取精华，将其放置在一个共享平台上，吸引更多的企业、科研单位共同参与、共同开发，坚持该开放的开放，该保密的保密，该合作的合作，必将极大推动测绘地理信息产业的发展。

最后，当好“翻译官”，要学会创新，与时俱进。随着信息化测绘时代的来临，测绘地理信息工作发生了很大变化，管理要跟上，制度要完善，产业要转型，这些都要求测绘地理信息部门要不断创新，积极开发利用“地信数据”，抢占未来地理信息产业发展的制高点。

“海阔凭鱼跃，天高任鸟飞。”在即将来临的“十三五”规划中，地理信息产业将迎来一个前所未有的黄金机遇。测绘地理信息部门只有当好地信数据的“翻译官”，以更高的层次、更宽的视野，主动作为，善于创新，才能引领地理信息产业的大发展、大繁荣。



弘扬测绘正能量的宣传阵地
打造行业主流声音的传播平台
孕育工程师的理想摇篮

<http://www.ziyuan360.com>



网站合作单位



目录

CONTENTS

卷首语 OPENING REMARK

- 1 当好地信数据的“翻译官”

国内要闻 DOMESTIC NEWS

- 4 资源三号卫星数据库成果发布 等13则

特别报道 UNIQUE REPORT

- 6 “走进信大”军民融合发展
暨河南省测绘地理信息工作座谈会召开

省局动态 ANNOUNCEMENT

- 10 科学谋划 助力发展
——省局召开“十三五”规划研讨会
刘济宝在调研局属单位时提出:讲政治 树形象 促改革 育人才
11 注重创新服务 强化应用监管
——省局召开卫星导航基准站建设及使用管理工作促进会

独家专访 EXCLUSIVE INTERVIEW

- 12 大国导航“擎旗手”
——记中国工程院院士、信息工程大学教授许其凤

测绘广角 DYNAMIC NEWS

- 16 河南省各地积极开展测绘法宣传活动
——宣传形式多样 内容丰富多彩
17 省遥感测绘院:“反腐倡廉警示教育月”活动圆满结束
省基础地理信息中心:获得第三届地图应用开发一等奖
18 省测绘工程院:2015年工作座谈会召开
焦作市:核发首例地图审图号
“2015寻找洛阳之最”丈量活动成效显著
19 “2015地方研究生创业论坛”成功举办
南阳市:测绘地理信息工作座谈会暨业务培训会召开

经验交流 EXPERIENCE EXCHANGE

- 20 打造测绘强市 助力“五型”许昌

经天纬地 FEATURE STORIES

- 24 青春点亮测绘梦
——记“全国测绘地理信息技术能手”孙光文

行业前沿 INDUSTRY FRONTIER

- 26 浙江局:筑巢引凤,打造地信“梦工厂”

学术研究 ACADEMIC RESEARCH

- 28 河南省不同比例尺的数据库融合技术探讨
31 县域不同空间尺度农田土壤全氮变异研究

技术应用 TECHNOLOGY APPLICATION

- 34 Delphi&AutoCAD整合实现图形坐标转化技术研究
37 基于数字摄影测量平台的大比例尺地形图快速更新
40 eBee无人机航摄系统生产1:1000地形图方法探讨
42 基于USB加密锁的脚本程序加密技术研究
44 简述激光雷达点云数据的处理应用
46 双频非差PPP周跳探测与修复方法的探析
48 浅谈海岸带地形测量的无人机遥测系统
51 关于地形测绘技术自动化分析

文苑撷英 LITERARY WORKS

- 54 “半饱”与“留余”
55 迟来的“祝福”
56 体面地老去
57 走过青春 走过四季
——献给亲爱的同事们
58 墨脱,开在远方的莲花
59 确山行

图说测绘 PEOPLE IN PICTURE

- 60 测绘人的一天

地图故事 CELEBRITY ANECDOTES

- 62 长沙老地图:揭秘抗日故事

资源导刊 信息化测绘

2015年11月 总第272期

主管

河南省国土资源厅

承办

河南省测绘地理信息局

出版单位/《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
邮发代号 36-373
广告经营许可证号 4100001000913

顾问

王家耀 中国工程院院士
李朋德 国家测绘地理信息局副局长
盛国民 河南省国土资源厅厅长
苗玉林 河南省国土资源厅副厅长
邹友峰 河南理工大学党委书记
张卫强 解放军信息工程大学地理空间信息学院院长
李广云 解放军信息工程大学导航与空天目标工程学院院长
杜清运 武汉大学资源与环境科学学院副院长
李玉潮 郑州测绘学校校长
李虎 华北水利水电大学建筑学院院长
刘豪杰 黄河勘测规划设计有限公司副总工程师
李生平 河南工业职业技术学院院长
刘国际 黄河水利职业技术学院院长

编委会

主任 刘济宝
副主任 何晨 毛忠民 宋新龙
成员 邓跃明 张仕蓉 马松峰 王高潮
孙新生 王伟 赵立明 李向阳
朱明建 郑思明 肖锋 武永斌
李洪亮

定价/10元

印刷单位/河南新华印刷集团有限公司

社长

景志刚(代)

执行总编

毛忠民

副社长

程寰

副总编

张永强

文字编辑

刘鹏飞 王红闯 周强 张中强 蒋达

美术编辑

文雅苹

联系我们

地址/河南省郑州市黄河路8号
《资源导刊·信息化测绘》编辑部
编辑部/0371-65941854
发行部/0371-68108706
广告部/0371-65941858
通联QQ群/185394654
投稿邮箱:xxhch2015@163.com

理事会

理事长单位

河南省国土资源厅
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
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

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。

欢迎加入理事会

《资源导刊·信息化测绘》理事会是为繁荣河南测绘地理信息事业文化,引导和推动全省测绘地理信息行业加快转变发展方式,加大测绘科学技术人员的学术和工作经验交流的团体组织。组织目的是调动和依靠全省测绘地理信息系统内外各方面的力量,提高杂志的质量,进而增强其影响力,共同为河南测绘地理信息事业发展而努力。真诚欢迎各企事业单位加入理事会!

动态

地理国情普查最终成果汇交工作完成

近期，国家基础地理信息中心陆续收到来自全国 31 个省、自治区、直辖市第一次全国地理国情普查生产成果汇交，总数据量达到 340TB。其中，地表覆盖和国情要素数据、时点核准正射影像数据、遥感影像解译样本数据以及相关文档资料约 60TB，普查正射影像数据、数字高程模型精细化数据约 280TB。

为确保普查成果资料汇交符合要求，自 6 月起，国务院普查办组织实施组派出 60 余人，组成 6 个片区驻点工作组，赴各省（自治区、直辖市）进行普查数据入库前检查处理驻点技术指导工作，最终成果经工作组审核确认后方可汇交。

下一步组织实施组将全力组织开展各类普查数据的后续预处理及入库工作，按照国务院普查办统一部署，在 2015 年底前保质保量完成全国普查成果数据库建库工作。

资源三号卫星数据库成果发布

日前，国内分辨率最高、覆盖最全、时相最新的资源三号卫星全国数字正射影像库及数字表面模型数据库成果 10 月 20 日正式向社会发布。成果可广泛应用于国土测绘、土地督察、林业资源调查、地质环境监测、水土保持监测、应急保障、导航地图更新等领域，有效降低对国外卫星的依赖。

资源三号卫星运行以来，接收原始数据 6514 轨，原始数据总量 1003TB，影像数据 171 万景，中国境内有效覆盖 1160 万平方公里，全球范围内有效覆盖 6945 万平方公里，为测绘、土地、地矿、水利等众多行业提供了 1.9 亿平方公里的影像，为全国首次地理国情普查、全国 1：50000 基础地理信息数据库更新工程、国家地理信息公共服务平台“天地图”等国家测绘重大项目提供了 6900 万平方公里的影像。

国家测绘地理信息局
科技创新工作会议召开

10 月 19 日，国家测绘地理信息局科技创新工作会议在中国测绘创新基地召开。会议提出，争取到 2020 年，率先建成符合创新型国家要求的测绘地理信息创新体系；到 2030 年，测绘地理信息科技创新整体实力进入世界前列。

此次会议的主要任务是，进一步贯彻落实党中央、国务院关于加快实施创新驱动发展战略的重大部署和要求，全面总结“十二五”以来测绘地理信息科技创



新工作，研究部署当前和今后一个时期科技创新的主攻方向和重点任务。

长江经济带地理信息协同创新联盟成立

9 月 25 日，长江经济带地理信息协同创新联盟成立大会在成都市龙泉驿区举行。联盟是由长江经济带区域内测绘地理信息管理部门、科研机构和企业联合组建的公益性智库联合体，是地理信息创新平台和创新基地。

该联盟由四川测绘地理信息局牵头，长江航道局、湖南省国土资源厅、江苏省测绘地理信息局等 9 家单位共同发起，长江沿线的省市测绘地理信息主管部门、科研机构、高等院校积极响应。目前已有 30 家单位加入，涵盖测绘地理信息产、学、研、用各环节。专家委员会是联盟的技术资讯机构，目前委员由中国科学院、中国工程院等单位 and 高校的近 20 位相关院士、专家组成。

李朋德连任联合国全球地理信息管理
专家委员会共同主席

日前，联合国全球地理信息管理专家委员会第 5 次会议在纽约联合国总部举行。国家测绘地理信息局副局长李朋德率中国代表团出席会议，并再次当选联合国全球地理信息管理专家委员会共同主席。

会上，各成员国代表围绕可持续发展、测绘地理信息保障服务、全球大地测量参考框架、全球基础地理信息数据类型、地理信息应用于应急救援、国家地理信息管理体制机制等议题进行了讨论，并形成一系列决议。会议成果进一步明确了地理信息管理对经济社会和环境可持续发展各领域的关键性作用，以及促进地理信息数据及技术发展应用和加强合作协调的迫切需要。

国家测绘地理信息局举办全国测绘地理信息
应用成果和地图展览

为彰显测绘地理信息在服务大局、服务社会、服务民生中的重要作用，国家测绘地理信息局将利用互联网技术，通过搭建虚拟展馆集群的方式，举办全国测绘地理信息应用成果和地图展览。

据悉，此次展览由主展馆、地图展馆、地方展馆、企业展馆四大部分组成。一系列网上展馆，不仅是测绘地理信息应用成果线上交流和宣传的永久性平台，还会带您足不出户体验丰富多样的测绘地理信息成果，遨游神州各地特色测绘地理信息应用，感受地理信息产业蓬勃发展，领略优秀灿烂的中华地图文化。

数字

158%

9 月 15 日，中国地理信息产业协会对外公示了 2015 年中国地理信息产业优秀工程名单，经过申报、初审、评审、答辩和总评等程序，共评出金奖 51 项，银奖 118 项和铜奖 89 项。回溯近五年的评选结果，我们可以看到，中国地理信息产业优秀工程奖的获奖项目逐年增加，从 2011 年的 100 个项目增长至 2015 年的 258 个项目，增幅达 158%。

1343亿

据统计，2014 年我国卫星导航与位置服务产业高速发展，总产值达 1343 亿元，较 2013 年增长 29.1%。其中北斗应用占比进一步提高，国内卫星导航市场新增销售产品及系统超过 80% 已采用北斗兼容技术。

20%

“十二五”期间，作为战略性新兴产业，我国地理信息产业产值以年均 20% 以上的增速持续增长，整体科技水平步入国际先进行列，参与国际事务的贡献力和话语权显著增强。

科技

重庆推出天地及室内外一体实景地图

9 月 8 日，由重庆市勘测院制作的全国首例天地及室内外一体实景地图正式上线发布。该实景地图以重庆江北区商圈为中心，融合了空中、地面、室内、室外的全景影像，全面展现了城市规划建设和商业店面管理成果。

该实景地图依托智慧重庆空间信息服务云计算中心的建设成果，通过采用地面和空中相结合的数据采集方式，不仅在地面、室内进行定点采集，还采用了多旋翼无人机航拍系统进行悬停拍摄，让市民足不出户就可以全方位、多视角地欣赏城市风光，查看商家店面的真实场景，通过点击和扫描店面二维码还可进入商家专网，了解商品价格、型号等信息。

我国首个自主研发的商用高分辨率遥感卫星
——“吉林一号”成功发射

10 月 7 日 12 时 13 分，我国首个商用遥感卫星——“吉林一号”由长征二号丁火箭以一箭四星的方式从酒泉卫星发射中心发射成功，其中包括 1 颗光学遥感主星、1 颗灵巧成像验证星和 2 颗灵巧成像视频星。12 点 30 分，4 颗卫星均成功入轨并开展工作。这 4 颗卫星的工作轨道均为高约 650 公里的太阳同步轨道。其中，吉林一号主星（光学 A 星）是我国首颗自主研发的高分辨率对地观测光学成像卫星，具备常规推扫、大角度侧摆、同轨立体、多条带拼接等多种成像模式，地面像元分辨率为全色 0.72 米，多光谱 2.88 米。

我国新一代运载火箭长征六号成功将20颗
卫星送入轨道

9 月 20 日 7 时，由中国航天科技集团公司研制的我国新一代运载火箭——长征六号发射取得圆满成功，搭载的 20 颗微小卫星顺利进入预定轨道。长征六号的成功发射，不仅开创了我国一箭多星发射的新纪录，更重要的意义在于其首次采用的高压补燃循环液氧煤油发动机将助推我国运载火箭应用进入新的发展阶段。



语录

“我们追求的发展是造福人民的发展，我们追求的富裕是全体人民共同富裕。改革发展搞得成功不成功，最终的判断标准是人民是不是共同享受到了改革发展成果。”——习近平主席在 8 月 21 日党外人士座谈会上强调。

“走进信大”军民融合发展暨 河南省测绘地理信息工作座谈会召开

◎ 王红闯 蒋达 张中强

金秋时节,丹桂飘香。9月24日上午,由河南省测绘地理信息局和解放军信息工程大学共同举办的“走进信大”军民融合发展暨全省测绘地理信息工作座谈会在解放军信息工程大学召开。国家测绘地理信息局副局长李朋德、解放军信息工程大学、河南省国土资源厅、河南省测绘地理信息局等单位领导出席大会并作讲话。在下午的会议中,河南省测绘地理信息局领导还分别和与会代表进行分组讨论,结合各自单位具体情况提出了合理化的意见和建议。



李朋德

国家测绘地理信息局副局长

弘扬测绘精神,将测绘地理信息的重要资源建好、管好、用好

在听取河南省测绘地理信息的工作汇报后,李朋德副局长对河南省测绘地理信息局取得的成绩表示肯定,并就河南测绘地理信息工作发展提出八点要求:一是要建立好法制法规体系,依法监管,建立全省信息化的测绘管理体系;二是要聚焦需求,编好适当的规划,真正实现河南测绘地理信息的转型升级;三是要尽快完成地理国情复查工作,并积极开展地理国情监测工作;四是要加强节奏,勇于创新,充分利用政府、企业等各方优势推动科技创新和产业化应用;五是要

以人为本,人尽其才,创新体制,加强人才队伍培养建设;六是要落实责任,严格管理,建立完善的制度和机构,确保测绘地理信息工作更加有效;七是要加强统筹测绘市场秩序,大力推进测绘地理信息产业发展;八是要开放资源,广泛应用,面向企业、大学等开放数据资源和系统平台,共同完成创业和创新。最后,他在讲话中希望河南省测绘地理信息局要树立信心,不断加强人才队伍建设;希望河南测绘地理信息工作在新一届班子领导下,一定要抓住机遇,有更大发展。

解放军信息工程大学副校长郭云飞致辞:

河南省测绘地理信息局结合全省测绘地理信息的工作座谈会在本校举行走进信大军民融合发展战略合作会议,符合国家测绘地理信息局与本校战略合作协议精神,是推进区域性、行业性军民融合发展的务实举措,学校全力配合实施。信息工程大学驻守河南,广大官兵始终保持我军拥政爱民的优良传统,牢固树立扎根第二故乡,奉献第二故乡,爱护第二故乡的观念。今后一定为河南测绘地理信息事业多提供人才、理论和技术支撑,共同打造军民融合深度发展的示范工程,通过测绘地理信息事业的发展,增强军政、军民团结,用实际行动回馈地方政府和人民群众。





盛国民

河南省国土资源厅厅长

要抓好当前测绘地理信息发展的黄金机遇期，把习近平总书记回信精神贯彻落实到工作的方方面面

会上，河南省国土资源厅厅长盛国民对河南省测绘地理信息工作提出三点意见，一是要高度重视，精心组织，认真学习贯彻习近平总书记给国测一大队的回信精神；二是要认清形势，坚定信心，切实把握测绘事业发展的黄金机遇期；三是要优化服务，拓展应用，主动服务保障经济社会发展。他还要求国土资源系统干部要抓好抓牢当前测绘地理信息工作发展的黄金机遇期，把习近平总书记回信精神贯彻落实到工作的方

方面面，各市县局一把手要重视测绘地理信息工作，并把其放到重要位置，同国土资源管理工作一起布置，年底一起考核。加强测绘地理信息服务能力建设，主动服务政府和民生需求，推进测绘地理信息与国土资源业务深度融合，以自己的实际行动推进测绘地理信息工作再上新台阶，努力为促进中原崛起河南振兴富民强省做出新的更大贡献。

老队员寄语



崔敬谦：

今天，我们有机会共同回顾历史，学习领会习总书记的回信精神，是为了在这改革开放的新时期，再创佳绩，我们要牢记习总书记所说：“不忘初心，方得始终。”……要从我做起，从现在做起，为光荣的测绘事业，奋斗一辈子！



许继良：

测绘工作之艰辛，是有目共睹的。今天我们在这里回忆过去的点滴经历，只是为了发扬正能量，激励新一代的测绘人保持艰苦奋斗的优良传统，为把我省的测绘事业迈向新的高度而共同努力！



刘济宝

河南省测绘地理信息局局长

各级测绘地理信息部门要以习近平总书记重要指示精神为强大动力，更好地履行职责、勇挑重担，主动作为

会上，河南省测绘地理信息局局长刘济宝回顾了河南省多年来取得的辉煌成绩，介绍了河南省测绘地理信息局的基本情况，确定了未来的发展方向、工作定位和工作思路，并学习了习近平总书记给国测一大队的回信精神，传达贯彻了全国测绘地理信息局局长座谈会精神，就研究做好河南省测绘地理信息保障服务策略，着力推进厅局业务协作实施，进一步深化军民测绘融合，保障河南省测绘地理信息发展大计，强调要优化队伍架构、推进依法行政、强化新型基础测

绘建设、加大成果应用、深化地信产业改革、深化军民融合、推进科技创新等方面。他强调，河南地理信息产业发展的重点是智慧城市建设、北斗导航应用、地理国情监测和大数据融合发展。按照国家局和省政府的文件要求，加快推进这几个方面的工作，并针对智慧城市建设、北斗系统应用和地理信息大数据融合开发探索财政资金重点保证的投入机制、采用PPP市场化运营等多元化的建设模式。

省辖市典型发言

焦作：今年以来，焦作市测绘工作坚持依法行政，规范管理，高效服务，全力推进焦作市测绘地理信息健康快速发展。在下阶段的工作中，焦作将继续做好“数字焦作”重点区域的数据更新，进一步完善地理信息数据汇交和共享机制；建设完成基于CGCS2000国家大地坐标系的焦作市2000地方坐标系，完成焦作市卫星定位综合服务系统改造融合，不断提升测绘地理信息管理水平。

驻马店：近年来，驻马店测绘地理信息工作围绕“科技兴局”方针，积极推动信息化测绘体系建设，着力解决生产中存在的问题和难点，具体做法为：一是深化改革发展，完善测绘地理信息管理体制；二是加快推进数字城市建设，服务当地经济发展；三是开展执法检查，进一步规范测绘地理信息市场；四是注重宣传方式，进一步提升测绘部门形象。

科学谋划 助力发展 ——省局召开“十三五”规划研讨会

◎ 本刊记者 蒋达

本刊讯 10月16日，河南省测绘地理信息局召开全省测绘地理信息发展“十三五”规划研讨会。河南省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝，局党委委员、纪委书记何晨，局党委委员、办公室主任毛忠民出席会议，会议由局党委委员、纪检监察室主任宋新龙主持，局有关处室及局属生产单位有关负责人参加了会议。

刘济宝局长在会上提出三点要求，一是要在新常态经济下，认清形势，找准位置；二是要积极和一流企业、科研单位开展联系，做到合作共赢；三是要瞄准最前沿，立足河南，参与国家发展战略重大项目，以大项目为引领，促进测绘地理信息产业发展。

何晨指出，“十三五”规划要进一步围绕政府、厅局开展，在服务中彰显测绘地理信息的价值，突出重点，彰显河南特色，通过服务寻找新的资金来源。

会上，各部门结合自身业务和部门优势，以服务大局、服务民生、服务社会为宗旨提出了新的发展战



略和工作定位。“北斗大数据云服务平台”“美丽乡村”“南水北调中线工程带状区域监测”“天地图·河南”“基本农田动态监测”等新型项目的筹划成为测绘地理信息应用和服务保障新的切入点。有关部门还就应急测绘保障体系、测绘法律法规体系、“人才强测”战略、调整和优化人才结构和人才培养等方面进行了讨论。☑

刘济宝在调研局属单位时提出：讲政治 树形象 促改革 育人才

◎ 本刊记者 蒋达



本刊讯 9月28~30日，河南省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝调研了省测绘工程院、省遥感测绘院、省地图院、省基础地理信息中心等7个局属单位。

调研期间，在听取了局属各单位的汇报后，刘济宝局长对各单位取得的成绩表示肯定，并对各单位提

出了四点建议和要求。一是以“三严三实”专题教育、落实“两个责任”为抓手，加强干部政治业务素质，按照年初计划积极开展工作，采取措施，认真落实，确保完成全年的工作目标；二是要进一步解放思想，精心谋划，扬长避短，业务上抓特色，做好技术支撑，树立良好形象；三是要深化改革，以市场为导向，做好规划，用规划引导需求，拓宽测绘地理信息服务空间领域，谋划好下一步的改革发展计划，增强服务意识，加强厅局协作，依法提供成果，真正把地理信息资源作用发挥好；四是要加强人才培养，建立合理化的人才梯队，在思想、业务、生活各方面为员工创造良好工作和生活环境。

同时，他还要求各单位领导班子锐意改革、创新发展，通过调查研究破解工作中的难题，从而促进各项工作有序开展，更好地承担起政府赋予的职能，努力开创新局面，把河南建设成测绘强省。☑

注重创新服务 强化应用监管 ——省局召开卫星导航基准站建设及使用管理工作促进会

◎ 关寒冰

为进一步加强全省卫星定位基准站建设和应用管理，保障国家地理信息安全，根据《中华人民共和国测绘法》、中共中央办公厅、国务院办公厅、中央军委办公厅《关于加强卫星导航定位基准站建设和应用管理的通知》（中办发〔2015〕38号）精神，近日，河南省测绘地理信息局召开会议，加快推进全省卫星基准站规范建设和统一管理工作。河南省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝作重要讲话，会议由局党委委员宋新龙主持，局有关处室、局属单位及河南北斗导航与位置服务中心负责人等参加了会议。

会议要求，一要会同省有关部门，加快制定、印发全省基准站建设和应用管理办法，对基准站项目建设、成果汇交、系统运行、数据使用等做出明确规定；二要及时开展调研，全面掌握我省基准站建设应用情况，加大力度治理随意建设、重复投资、运行管理混乱等问题；三要充分发挥全省卫星定位综合服务系统的作用，整合资源，将符合有关标准和规范的基准站逐步纳入其中，

实行依法监督、统一管理，同时，持续强化对卫星定位连续运行参考站网的运行与维护工作，进一步完善系统运维管理、数据安全及安全保密等服务保障制度，努力打造高精度、高时空分辨率、高效率、高覆盖率的综合信息服务网，有效提升测绘地理信息服务能力和水平，有力维护国家地理信息安全。

会上，与会人员集思广益，就基准站建设和管理工作的重要性、可行性、技术储备、服务效率、经费预算等方面内容建言献策。☑（作者单位：局信息中心）



图片新闻

9月14~18日，河南省测绘产品质量监督站对河南省测绘工程院完成的“数字安阳地理空间框架建设项目”进行了检查，与会人员听取质检专家对该项目基础数据成果检查情况汇报后，一致同意通过验收。（贺晓阳）



国庆前夕，河南省测绘地理信息局举办纪念抗战胜利70周年书画摄影展，此次活动共征集到书画摄影作品70多幅，经过精心挑选，选取了18幅书画和45幅摄影作品展出，展品从不同侧面抒发了大家爱党、爱国、爱岗敬业的情怀，表达了对祖国未来的美好祝愿。（寿燕翩）



10月22日，“河南省测绘地理信息应用成果和地图展览”正式上线（网址为<http://ha.nasgmap.cn/>），展览共设计了主展厅、地图展示厅、服务保障厅、应用展示厅四个主展区，这是首次河南省网上地图展。（李忠伟）





大国导航 “擎旗手”

——记中国工程院院士、信息工程大学教授许其凤

◎ 王红闯 杨克功 崔鸿雁 杨森 姚一愿

9月30日，西昌，长征三号乙运载火箭再次刺破苍穹，将1颗新一代北斗导航卫星送入预定轨道，这标志着北斗导航系统向着形成全球服务能力目标又迈出了坚实一步。

当在现场全程参与技术保障的学生传回捷报之时，已入耄耋之年的许其凤清瘦的面庞上露出欣慰的笑容。作为倾注毕生心血从事卫星导航领域技术研究的学者，他将国

家拥有自主卫星导航系统作为一生追求，将建设导航强国支撑大国崛起立为终生夙愿。

许其凤17岁考入原解放军测绘学院，毕业留校执教至今，前后在信息工程大学学习工作了62年，把自己的一生都献给了自己热爱的军队测绘导航事业。他先后获全国科学大会奖1项、国家科技进步奖二等奖2项，军队科技进步奖一等奖2项、二等奖3项，编写国家

“九五”重点教材1部；荣立二等功1次，三等功3次；获军队院校“育才奖”金奖、全军优秀教师、总参谋部“人梯奖”、河南省研究生优秀指导教师等多项荣誉称号。

放眼看世界，他敏锐地瞄准卫星导航定位这一新兴领域，开展了艰苦卓绝的科学研究，创造了国内多个“第一”，为我国跻身导航强国占据了先机。

国内卫星导航技术的拓荒者

1957年10月4日，世界第一颗人造卫星升空，开创了人类探索太空的新纪元。随着美苏冷战持续升温，依托卫星导航定位系统开展的科学实验与应用蓬勃发展，同时也迅速催生了全球定位系统（GPS）等理论的研究与实践。自此，卫星定位技术成为少数发达国家才能掌握和有实力将其实现的核心技术成果，也成为大国地位的必备支撑与重要标志。

对于GPS在国内的发展应用，许其凤最有话语权。许其凤从上世纪60年代就开始从事卫星大地测量工作；70年代创造性研制出小型人卫测向仪获得了1978年全国科学大会奖；80年代初期，他以敏锐的战略视角将研究方向转至卫星导航领域，成为我国最早从事该领域研究和教学工作的学者之一。

当时GPS技术的发源地美国也正在对卫星导航进行不断地试验探索。1989年，美国发射GPS系统第一颗工作卫星；1993年，美国完成GPS系统星座构建，成功完成组网。

而在改革开放初期的中国，许其凤早在1982年就率先在国内开设卫星导航与精密定位课程，开始为国家测绘导航领域实现后发优势提供理论和人才储备；1985年，作为主要技术负责人之一，在国内应用卫星定位技术，首次建立起高精度大地测量控制网，解决了国内大地测量的基准问题；1989年，美国GPS系统尚未完全组网之时，就编写出版了我国第一部全面论述GPS导航与大地测量工作的专著——《GPS卫星导航与精密定位》，成为冲开技术屏障带动国内科研人员全面系统了解先进导航技

术的一道霞光。

没有金刚钻，不揽瓷器活。1991年，中苏两国通过友好协商，决定共同启动边界（东段）联合测量工作，但领土问题容不得半点马虎，在实施阶段双方依然“背靠背”分头组织。许其凤受命负责此次联测我方总体方案的设计、施测指导和数据处理工作。他带领着年轻的技术人员开创了国内首次应用GPS技术开展大规模测量的先河，不少人为他们捏了一把汗。

要知道，外交无小事，何况是事关两国领土边界问题。那可是国与国之间的核心利益问题。何况交锋的对手是实力还占上风的苏联一方。1991年5月的一天，距离中苏两国坐下来正式协商边界问题时间已不到24小时，苏方提供的一批数据始终无法与我国实测数据“吻合”，怎么办？经过精密测算后，许其凤胸有成竹地说：“对方提供的初始数据有误！”团队成员善意提醒：“咱们可是在国内首次使用GPS技术进行边界测绘，万一我们错了怎么办？”许其凤坚定地说：“不会错！”

签字台变成了谈判桌，面对我方准确的实测数据，苏方最终更正了失误。我方在谈判问题上完全占据了战略主动，2000公里边境线的定位无误，国家领土、主权和荣誉寸土不失！

征尘未洗，许其凤继续在卫星导航领域不断开疆拓土，他又相继在军内开辟第一个空间大地测量学科方向，解决了利用卫星技术的远程武器机动发射测量保障问题……他始终站在学科前沿、科技前端，推动着国内卫星导航领域从无到有、从弱到强。

他力主另辟蹊径自主设计，打破西方神话，推动我国卫星导航系统完成从0到1的突破，使我国成为继美、俄之后，世界上第三个具备自主无源卫星导航定位能力的国家。

自主卫星导航星座方案的首创者

对于一个真正的学者来说，学问的高低是一个方面，最重要的是要有睿智的头脑，能够高瞻远瞩，比别人看得更高更远，从而能走在学科的前沿，以战略性的高度看清科研发展的未来方向，从复杂的事件中缕出条理，作出最佳的选择和决策。

现代战争使用的精确制导武器、新型武器平台……这些高精尖武器的发展都离不开卫星导航系统的定位；银行、交通、电信、电力、网络……都同样离不开卫星导航系统的支持。许其凤说，独立自主的卫星导航系统是一个国家政治、经济、军事独立的重要象征，也是一个国家大国地位的重要支撑。

GPS、格洛纳斯、伽利略，从上世纪后半段开始，美国、俄罗斯、欧盟争相布局，开始占领太空领域的轨道与频谱资源。在他们竞相角力的同时，却又在同一问题上达成默契，那就是中国可以花钱买服务，但绝对不让中国涉足核心技术领域。

这就是卫星导航领域的“丛林法则”，你可以依赖他们的全球开放服务，但设想一下，如果我军的武器系统、指挥平台、国民经济全部依赖于他人，那么一旦战事开端，对方只要稍做手脚，我们的国防和国民经济就可能全面瘫痪甚至为敌所用。

建立起一套自主可控的卫星导



许其凤，1936 年出生，中国工程院院士、解放军信息工程大学教授，我国导航定位领域杰出的科学家。他是我国最早从事卫星大地测量和卫星导航的学者之一，编写了我国第一部全面论述 GPS 相关原理的专著，设计和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，培养了一大批国内卫星导航领域领军人物。

航系统刻不容缓！由于 GPS 系统提供的定位和授时服务水平较高，不少专家就建议我国参考 GPS 的卫星星座方案进行布设。而许其凤在仔细分析判断国家发展需求、我国具体条件与国际态势情况下，凭借着对卫星导航和 GPS 的全面透彻了解，对类 GPS 方案投了“反对票”，强调必须要“另起炉灶”。这条被采纳的建议，在近年来推动我国卫星导航系统发展过程中发挥的独特作用尤显珍贵。

卫星导航系统建设涉及范围广，在相关多边或双边谈判与协调中，充斥着大国间政治、军事、经济、科技和外交综合实力的博弈。依照 GPS 方式建设自己的卫星导航系统，首先，要过“政治关”。GPS 卫星组网，需要建设全球分布（最好在球赤道附近）的测控站。1997 年，经过半年多的商洽，某国同意我国在其境内建设第一个海外测控站，许其凤全程参与选点建设工作。建成投入使用没几年，该国国内政局动荡，我方最终只能将测控站撤出。其次，经济因素必须考虑。航空航天领域无疑是真正的“高大上”项目，每次卫星发射动辄几亿甚至十几亿元经费。方案可行与否，必须考虑效费比，能为国家节约大量的资金投入。再次，是战略机遇关紧迫。大国崛起，把握战略机遇期尤其重要。当精确制导炸弹在海湾上空呼啸而过，当交通运输、气象、渔业、林业、电信、水利、测绘等国民经济重要产业发展越来越依靠卫星导航技术，当国外技术壁垒对我国封锁越来越严……发展自己的卫星导航系统，尽快形成对我国境内及周边地区的服务能力势在必行。

许其凤苦苦地在上述种种困境

限制下寻求“最优解”。经过严密计算推演，他提出了由静止轨道卫星和倾斜同步轨道卫星相结合的区域星座设计方案，实现了立足我国本土设站即可实现对全系统的监控，保障系统的导航精度，同时使区域组网卫星使用数量与类 GPS 方案比减少 4 颗，可减少投入 22 亿元。考虑到卫星的设计寿命，平均每 8 年需依次补发全部卫星，即运行期间每 8 年还将减少投入 22 亿元。同时，许其凤还提出准实时校正运行方案，保障了系统的高精度导航性能和稳定性。最终，该方案被国家选定。

如今，北斗卫星导航系统已形成了覆盖亚太地区的服务能力，为国家发展和维护主权提供有力支撑。同时，北斗全球导航系统正在此基础上扩容升级，预计 2018 年可为“一带一路”沿线国家提供基本服务，2020 年将形成全球服务能力，我国即将跻身世界导航强国先进行列。

半个多世纪的勤恳耕耘，扎根三尺讲台，言传身教，甘于绿叶扶红花，他的学生大多已成为卫星导航领域的“顶梁柱”，助推导航事业不断跃升。

倾心卫星导航教育的师者

中国载人航天工程、北斗二号工程、卫星测控系统等部门知名专家于志坚、王忠贵、周建华、张荣之……这一串串闪光的名字，镌刻着当前我国卫星导航和航天领域的功臣光辉。但他们都有一个共同的身份——许其凤的学生。

润物无声。60 多年执教“三尺讲台”，他践行着自己立下的那句格言：“卫星需要定位，人生更

需要定位”。他的身份无论是助教、讲师，还是副教授、教授，乃至被评为院士，仍以“许教员”自称，从未改变。

尽管他讲授的都是深奥的理论课，可听过他课的人却说，许教员讲课充满激情，富有感染力。可他们不知道，初登讲台的许其凤也曾有过哑口无言、面红而赤的窘境，面对着学员们渴望的眼神，准备了几天的课，却死活讲不出来。

于是，他每天早早起床，到一个没人的地方大声朗读报纸，练习朗诵，有意识地让自己的语言简练、明确。他还系统地自学教育心理学与形式逻辑学等对教学有帮助的课程，努力做学生最喜欢的老师。

许其凤讲课和蔼可亲，但是给学生“压担子”从来不舍手！2001 年，他让博士研究生陈金平进行卫星导航定位增强子系统的研究。面对着同行的质疑，他坚持让陈金平放开手脚大胆设计。未曾想到这样一个前瞻性极强的任务，促使陈金平十年之后走上了卫星导航定位总站技术保障中心主任的岗

位，成为国内该领域的领军人物。

许其凤从来都是亲力亲为。为了掌握关键数据，2003 年夏天，他亲自带领学生选择驻地一个车流量最大的立交桥作为试验点，年过六旬的他白天顶着 40 多度的高温在桥上观测，晚上回到教研室进行数据处理，一干就是两个月……

与学生们同甘共苦，但他自己对物质生活没有任何苛求。前不久，学生看他的电视实在太老旧，在教师节为他买了一台新的，他坚持要把钱还给学生；他唯一的儿子军校毕业后分配到西藏工作一干就是 10 多年，他从未向组织提出过任何要求……

如今，年近八旬的他还和年轻人一道编写和调试程序。他的学生，该校导航与空天目标工程学院郝金明副院长心疼院士，劝说：“您现在只需要站在我们身后，检查指导我们就行了！”可许院士却说：“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。”

许其凤可谓“言为士则，行为

世范”。他不但是一位真正的学者，更是一位和蔼的师者。他在测绘导航事业上倾注了大半辈子的心血，在教学工作中也是费尽心思，把自己全部时间和精力都扑在教育 and 国防科研事业上。他用自己对科研的感悟和对教学孜孜不倦的精神教育引导着学生，将学生们心中一个又一个问号拉直，有时把自己研究了一大半的课题交给自己的学生做，他则退居“幕后”，甘当铺路石。在他的悉心培养和教育下，他带的研究生中已有好几名成为全国知名教授，30 多人跨进专家级行列，成为了卫星导航领域的技术骨干和学科带头人。☑

记者手记

一个伟大的民族总要有有人守望理想的星空，一个变化的时代总要有有人坚守价值的高地，许其凤院士无声的坚守，无畏的攀登，无悔的付出，以他的赤诚之心映红了八一军旗，使创新之光在海天间闪耀。



●与学生亲切交流

宣传形式多样 内容丰富多彩
河南省各地积极开展测绘法宣传活动



本刊讯 8月29日，是《中华人民共和国测绘法》修订颁布13周年，为进一步做好测绘法律法规和测绘知识的宣传和普及工作，全省各地相关单位积极响应省测绘地理信息局号召，以“树立国家版权意识，维护国家主权安全”“监测地理国情为国为家，发展地信产业利国利民”为主题，开展了丰富多样的测绘法宣传活动。

郑州市：宣传活动首次进社区

郑州市国土资源局在郑州市二七区人和路办事处郑飞社区举办了测绘法宣传日主场活动，活动现场有参展参会单位245家，展板约100块，设立了法律咨询台提供咨询服务，发放《中原经济区地图》2000张，印制发放宣传彩页、书签12000份，发放环保购物袋、遮阳伞、小扇子、小学生文具等宣传品10000余件，河南电视台、《人民日报》、《河南日报》、《大河报》、河南法制报等多家中央和地

方媒体给予了及时的报道，有效地宣传了测绘法律法规。

平顶山市：利用微信宣传平台

为做好测绘法的宣传，平顶山市测绘地理信息局建立“平顶山测绘地信”微信公众号，开通“专题活动”“学习内容”“测绘知识”三个板块，建立“8·29”网络宣传移动场景，内容涉及习近平总书记给国测一大队回信、国测一大队事迹、我爱地图倡议书等，通过图文并茂的方式，极大提高了宣传的吸引力和针对性。

许昌市：发送宣传短信4.8万条

8月29日，许昌市国土资源局采取多种措施、多种方法开展测绘法宣传活动。一方面，将宣传活动纳入年度目标考核，并开展地图市场检查工作；另一方面，开展形式多样的宣传活动，共计发送测绘地理信息法律法规短信48000余条，悬挂宣传横幅82条、展出宣传版面75块等，营造了热烈的宣传氛围。

信阳市：设立宣传站点60处

8月29日，信阳市测绘地理信息局以“突出宣传测绘地理信息事业在法治保障下所取得的成就”为主要内容，开展了一系列丰富多彩的测绘法宣传活动。如出动宣传车、张贴宣传画、散发办事流程和社会服务等宣传材料。尤其值得一提的是，组织各测绘单位设立宣传点60个、咨询台60个，取得了良好的宣传效果。

周口市：接受群众咨询1万余次

期间，周口市国土资源局共悬挂宣传条幅136条，设立咨询台23个，摆放宣传展板66块，出动宣传车11辆，张贴主题宣传画20张和印有宣传口号的纪念品1000份，接受群众咨询1万余人次。

另外洛阳市、济源市、驻马店市、南阳市、濮阳市、鹤壁市以及汤阴县、鲁山县、长垣县等市县也举行了形式多样的宣传活动。□（本刊记者 张中强）

省遥感测绘院：
“反腐倡廉警示教育月”活动圆满结束

近日，自8月6开始的省遥感测绘院2015年度“反腐倡廉警示教育月”活动，历时一个月圆满结束。期间，该院党委结合“三严三实”、抗日战争胜利70周年等开展了一系列的活动。

院党委组织全体党员干部观看了由省纪委制作的《剑指四风》、《发票爆出来的罪恶枷锁》警示教育片，以案说法，以案讲纪；组织全院职工210余人观看抗日战争胜利70周年献礼片《诱狼》；院团委组织在郑团员参观日军驻郑办事处活动，进行铭记历史，不忘国耻的爱国主义教育。

同时，院宣教科以警示教育活动月为主题，举办了一期“反腐倡廉警示教育月”活动主题栏目。

活动期间，院党委结合“三严三实”专题教育召开了专题民主生活会，对照不严不实的具体表现，查找思想上、作风上的差距及工作中的问题和不足，提出了个人的整改意见和今后的努力方向。

2015年是该院连续4年进行“警示教育月”活动，活动的开展，增强了广大党员干部反腐倡廉的意识，为单位的健康发展营造了风清气正的环境。□（河南省遥感测绘院 李忠伟 高光成）

近日，为加强测绘地理信息管理工作，经南阳市人民政府办公室批准，南阳市国土资源局测绘科更名为南阳市测绘地理信息管理办公室。（王红闻 张帆）

日前，经许昌市招标投标交易管理中心组织，许昌市测绘地理信息发展“十三五”规划编制采购工作顺利完成，经谈判小组综合评定，河南省测绘学会中标该项目。（张晓峰）

8月26日，河南省测绘地理信息局信息中心召开懒政怠政为官不为问题专项治理活动动员部署会，会议明确了本次专项治理活动的指导思想、范围和对象，强调了重点治理问题及领域，部署了中心专项治理工作的方法、步骤和措施，提出了有关工作要求。（关寒冰 任远）



9月28日，为对全体党员进行一次深刻的思想政治教育，河南省测绘工程院全体党员在院党委的带领下走进兰考，重温焦裕禄精神。全体党员在焦裕禄纪念馆拜谒了焦陵，重温了入党誓词，参观了焦裕禄同志纪念馆，听取了张继焦馆长“学习弘扬焦裕禄精神，做为民务实清廉表率”的报告，并观看了纪录片《我眼中的焦裕禄》。（魏道杰 申伟）

省基础地理信息中心：
获得第三届天地图应用开发一等奖

近日，由河南省基础地理信息中心作为主要研发单位完成的河南省旅游产业运行监测调度系统获得第三届国家天地图应用开发一等奖。

本次大赛是由国家测绘地理信息局主办，国家基础地理信息中心与中国测绘地理信息学会、中国地理信息产业协会、中国卫星导航定位协会共同承办的，大赛评出特等奖1名、

一等奖3名、二等奖10名、三等奖50名、优秀奖若干。省基础地理信息中心获奖的河南省旅游产业运行监测调度系统是以河南省旅游局现有业务应用系统为基础，在融汇集成相关功能的基础上，建设形成的一套服务系统，具有运行监测、统计分析、协调调度和全景展示功能。

据了解，“天地图”是基于维

护国家地理信息安全、促进政府信息资源共享、提升我国地理信息国际话语权等战略考虑而建设的，于2008年开始规划，2009年正式启动建设，2011年1月18日公众版正式上线，是全国“一图、一网、一平台”的重要支撑与基础。□（河南省基础地理信息中心 吴建军）

省测绘工程院：2015 年工作座谈会召开

9 月 29 日，河南省测绘工程院召开 2015 年工作座谈会，河南省测绘地理信息局党委书记、局长刘济宝参加会议并发表讲话，工程院相关领导出席了座谈会。

座谈会上，在听取了工程院负责人、各科室和项目负责人的汇报和总结后，刘济宝局长对该院制作

的学习落实习总书记给国测一大队老队员回信的宣传片给予高度评价，对该院在高新技术研究、服务国土资源登记等方面取得的成绩表示赞赏，激励大家继续发扬院优秀传统、争当测绘行业的领头兵。并对该院的工作提出四点建议。一是抓好班子、带好队伍，以“三严

三实”专题教育为抓手，促进各项工作发展；二是解放思想，精心谋划，做好技术支持；三是提高站位，做好管理平台，为厅局工作做好技术储备；四是以市场应用为导向，引导需求，拓宽服务领域和空间，加强人才培养，努力开创新局面。

（河南省测绘工程院 申伟）

焦作市：核发首例地图审图号

日前，焦作市国土资源局组织市民政局、文化局、交通局、旅游局、市基础地理信息中心等单位共同审查了《焦作市历史文化图》，核发了焦作市首个地图审图号“豫·焦 S（2015）01 号”。这是该局根据省测绘地理信息局《关于下放部分省级测绘地理信息行政管理事权的通知》（豫测〔2014〕37 号）文件精神办理的首例地图审核。

该地图由河南中纬测绘规划信息工程有限公司编制，为正

度对开单面印刷，成图尺寸为 740mm×520mm，印数 5000 张，公开发行人，图内详细记录了焦作市交通、文物景点、旅游景点等要素，并附注历史人物介绍、风景名胜和特产图片及简介。

《焦作历史文化图》对于弘扬焦作市悠久的历史文化，增强社会公众的文物保护意识，促进旅游业发展等方面具有重要的意义。

（焦作市国土资源局 李恩辰）



9 月 7 日，河南省地理信息产业协会成立大会暨第一次会员代表大会在郑州召开。中国地理信息产业协会常务副会长、秘书长胥燕婴出席大会并讲话，河南省测绘地理信息局有关领导到会致词，来自省辖市、省直管县（市）测绘主管部门、地理信息协会会员等单位的 240 多人参加大会。

（王红闯 蒋达）

“2015 寻找洛阳之最”丈量活动成效显著

近日，洛阳市报业集团联合洛阳市国土资源局共同组织开展了“2015 寻找洛阳之最”之“丈量洛阳”活动。

活动前，洛阳市国土资源局对此次活动十分重视，专门下发通知，要求有关市县国土资源部门精心组织，积极配合，并邀请省遥感测绘院的技术人员对洛阳市重要的自然地理位置进行了专题测绘。在每一站的活动中，市、县两级国土部门有关专业人员随队测量，负责完成地理信息采集工作，代表国土资源部门发布权威数据，并埋设标志石碑，确保测量结果科学、权威。

活动开始后，工作组即奔赴新安县石井镇王家沟村进行了实地勘测，确定了洛阳最北点的地理坐标，并埋设界碑。按照工作安排，此次活动还将完成洛阳市最东、西、南及海拔最高、最低的地理位置测绘工作，并由洛阳市多家报纸、网站进行专题跟踪报道。

此次活动不但丰富了洛阳市民的自然地理文化知识，而且让更多的人进一步了解国土测绘相关工作，有效地提高了测绘地理信息工作的社会影响力。

（洛阳市国土资源局 王燕华）



“2015 地方研究生创业论坛”成功举办

10 月 28 日，由智慧中原地理信息技术河南省协同创新中心主办，以“军民融合、协同创新、大众创业、产业振兴”为主题的首届“地方研究生创业论坛”在解放军信息工程大学成功举办。来自国内

29 家测绘地理信息企事业单位的 50 余名代表和该校 200 余名测绘地理信息学科无军籍硕士研究生参加了论坛。

本次论坛是智慧中原地理信息技术河南省协同创新中心为贯彻落实

实国家“大众创业、万众创新”战略部署，进一步加强测绘地理信息领域政府、高校、企事业单位之间的紧密联系、广泛合作与开放融合，搭建企业用人单位和军校地方研究生沟通交流平台而精心策划组织的一次开创性活动。

论坛邀请了河南省测绘地理信息局局长科技助理张立朝作“河南省测绘地理信息产业现状及前景”主题报告，邀请了 4 名企业经理人作创业报告，4 名企业代表作技术报告。期间，与会人员参观了信息工程大学军事测绘国家级实验教学示范中心，观看了测绘地理信息仪器产品展；并有多家国内测绘地理信息领域知名企业以高薪重用为条件招揽人才，并现场签订协议。

（本刊记者 王红闯 / 解放军信息工程大学 姜长城）

10 月 17 ~ 19 日，测绘地理信息行业特有工种职业技能鉴定河南站对黄河水利职业技术学院应届毕业生开展职业技能鉴定。本次鉴定共有 614 名应届毕业生参加，其中摄影测量员 88 人、地图制图员 110 人、工程测量员 416 人。（任远）



南阳市：测绘地理信息工作座谈会暨业务培训会召开

10 月 23 日，南阳市测绘地理信息工作座谈会暨业务培训会在桐柏县召开，南阳市国土资源局、各县区局测绘地理信息工作相关人员，全市测绘资质单位负责人 80 余人参加了会议。

会议传达了省局工作会议精神，组织学习了国测一大队先进事迹，总结了 2015 年前三季度全市测绘地理信息工作，并部署了下一阶段工作任务。

会上，省测绘地理信息局有关处室负责人就行业发展现状、法律制度、市县测绘执法工作要求及重

点、行业自律进行了讲解；该市保密局专家就保密形势及突出问题、保密基本知识、涉密测绘地理信息安全保密管理等进行了授课；会议还聘请专家就目前测绘地理信息行业新技术及作业规范进行了培训。

（南阳市国土资源局 张帆）



打造测绘强市 助力“五型”许昌

○ 张晓峰

做一项规划，建一座房子，需要一份详细的地形图资料。人们出门旅游，需要一张准确的地图。防灾减灾，更需要一系列高精度的地理信息数据。这些，都离不开测绘地理信息工作。

城市规划是城市建设的基础，而测绘地理信息是城市规划的基础，测绘地理信息为城市建设提供基础地理信息数据和地理信息技术支持，在城市科学发展中起到支撑作用。

可以说，测绘地理信息工作与

我们的日常生活息息相关，征用土地，出让、转让国有土地使用权，出售、购买房屋等，都离不开测绘服务。测绘地理信息不仅能让我们生活更加便捷，而且是国民经济和社会发展不可或缺的重要基础性、战略性资源，是准确掌握国力、提高管理决策水平的重要手段，并具有基础先行、服务保障、应急救援、统筹协调、管理监督、维护安全等作用。

近年来，许昌市一直把贯彻落实《测绘法》、加强测绘地理信息

工作作为一项重要的基础性工作来抓，把测绘成果及时转化为现实生产力，助力“五型”许昌建设。

加强《测绘法》宣传 推进测绘依法管理

如果说测绘工作是生产、生活的基础，那么《测绘法》就是基础的基础。《测绘法》自2002年12月1日起施行，它是加强测绘管理，促进测绘事业发展，保障测绘事业发展的基本法律。“也许有些人觉得《测绘法》离我们的生活很远，

其实不然。”据许昌市测绘地理信息局负责人介绍，擅自建立相对独立的平面坐标系统；在测绘活动中擅自采用国际坐标系统；建立地理信息系统，采用不符合国家标准的基础地理信息数据；擅自发布中华人民共和国领域和管辖的其他海域的重要地理信息数据；未取得测绘执业资格，擅自从事测绘活动的等一系列行为，都会违反《测绘法》。只有依法测绘，才能促进地理信息事业健康发展。

地图是每个人生活、出行的必备品。然而市面上的有些地图并不规范。“有些问题看似很小，但却影响了国家版图尊严和国家安全等问题。”据市测绘地理信息局测绘科的工作人员介绍，《测绘法》对公开地图和地图产品以及中国示意性地图的绘制都有明确的规定，编制、印刷、出版、展示、登载的地图发生错绘、漏绘、泄密，危害国家主权或者安全，损害国家利益或损毁或擅自移动测量标志的行为，都属于违反《测绘法》的行为。对于许昌市市场上存在的“问题地

图”，相关部门会进行严格查处，切实规范该市地图市场，维护国家主权。同时，许昌市测绘地理信息局还会将国家局、省局印制的《测绘法》主题宣传画，宣传资料等，分别发送给居民居住小区、宾馆、商场、新华书店、图书批发市场、火车站周边报刊亭等场所，深入开展测绘地理信息法制宣传，掀起测绘地理信息法制宣传的新高潮。

今年是《测绘法》修订颁布13周年。实施好《测绘法》，对于促进我国测绘事业持续健康发展，提高测绘保障能力和水平，满足经济建设和人民生活对空间地理信息日益增长的需求，推进测绘法制建设和测绘依法行政，加强测绘统一监管，规范测绘行为，具有十分重要的意义。

提升测绘水平 建设“数字许昌”

近年来，在《测绘法》的保障下，在许昌市委、市政府和省测绘地理信息局的关心和支持下，许昌市积极推进“数字许昌”建设，提

升测绘公共服务水平，测绘工作取得了长足发展，目前，“数字许昌”建设项目已基本完成，正全面服务于全市工业、商业、房地产评估试点工作。许昌市测绘地理信息局还组织相关县（市）国土资源局及技术协作单位开展对接，积极筹划加快推进数字县域地理空间框架的建设工作。

据悉，“数字城市”是以基础地理信息数据库及相关信息数据库为核心构建的数字城市地理信息公共平台，是城市综合管理的基础平台和城市信息化建设的基础设施。“数字许昌”作为“数字中国”“数字河南”地理空间框架的组成部分，其建设成果可为政府、企业、社区和公众提供了高质量、权威性的地理信息产品，“数字许昌”建设成果提供了快速有力的测绘服务保障，有效地推进了成果资源共建共享，避免了重复投入、重复测绘，整合了政府资源，节约了行政成本，推动管理手段的现代化、决策的科学化，实现社会效益的最大化和建设成本的最低化。

“数字城市”建设核心内容是数字城市地理空间框架建设。对于这一概念，很多人还很陌生。简而言之，数字城市地理空间框架就是利用地理信息系统、全球定位系统、遥感系统等手段，将所有的城市信息都进行空间的位置化。这听起来很专业，通俗地说，我们生活的城市里每一幢楼、每一条道路、每一座桥梁、每一片绿地都有自己固定的地理位置，相关部门可通过地理空间框架系统，把这些地理坐标都集成到计算机里，然后再加上高度，就是我们实实在在看到的城市了，类似日常使用的三维地图。数字城市地理空间框架建成后，将为数字



许昌提供统一、权威的地理空间信息公共平台，实现城市信息资源的整合和共享，有效地解决定位基准、技术标准不统一导致的信息孤岛问题，大大提升信息综合利用的水平和能力。

**依托测绘信息
构建许昌地理空间框架**

“某某烟酒商店”“某某理发店”……今后，打开“天地图·许昌”电子地图，小到小区内的便利店、修理铺，大到车站、医院、学校，都可以在图上找到；游客打开该市旅游信息服务网站，就能观看景点的360度街景展示、景区实时监控以及美食、住宿、交通等搜索服务，

并为其提供“吃、住、行、游、购、娱”一条龙式资讯服务；此外，该系统可通过数据分类、规划方案专项管理手段，有效整合业务数据，实现政府科学化、精细化、效能化的城市管理……数字许昌地理空间框架系统全面投入使用后，将给政府工作、市民生活带来更多的便利。

数字城市的建设涉及方方面面，是一项非常庞大的系统工程，地理空间框架建设是其中重要的一环。地理空间框架是以基础地理空间信息资源为基础，以地理空间框架数据为核心，采用共建共享的建设模式，按照统一的地理信息数据标准，利用现代信息服务技术，建立一个面向政府、公众和行业用户

的开放式的信息服务平台，在提供高质量的基于空间位置的应用服务的同时，对各种分布式的、异构的地理信息资源进行一体化组织与管理。数字许昌地理空间框架建设项目于2011年12月18日启动，由国家测绘地理信息局、河南省测绘地理信息局、许昌市人民政府三方共同建设，项目建设成果由国家、省、地方三方共享。

数字许昌地理空间框架建设包括许昌市基础地理信息建设、公共服务平台建设、典型应用示范建设及支撑环境建设等方面的建设内容。该项目依托更新完善后的基础地理信息数据库，进一步整合加工，形成许昌市唯一的、权威的、统一的、通用的地理信息公共平台，分别在政务网和公众网上以在线方式为政府部门和社会公众提供测绘地理信息服务，实现了在线调用、标准服务、二次开发和运维管理等多领域、跨平台功能和应用模式，促进了许昌市测绘地理信息资源充分共享和利用。

此外，该项目基于地理信息公共平台，完成了三维信息管理辅助决策系统、教育资源管理信息系统、旅游资源信息系统、水利资源信息系统、基准地价信息管理系统、公众信息服务系统等8个示范应用系统，各系统运行稳定、高效、可靠，效果显著。规划部门可以随时使用地图数据查询所在位置，实现地图的放大、缩小、平移、全图显示等功能；旅游部门可利用地理信息技术、网络技术、计算机图形技术构建，向游客提供现实的动态的旅游信息服务，迅速方便的查询许昌市区所有旅游景点的相关信息，并有定位、查看详情、查看图片等链接功能，使游客较完善的了解旅游景

点的相关情况；教育部门可基于许昌市范围内现有的教育信息资源的管理平台，将教育信息与地理信息相结合，使得许昌市各教育局和学校之间的信息互联互通，实现统一管理，随时随地获取所需要的信息，实时了解本地区各地教育系统、学校的情况，为许昌市教育事业的发展提供了有力的技术支撑……依托数字许昌地理空间框架项目的建设成果和各个行业应用系统的投入使用，在不久的将来，这些“高大上”的技术也会在许昌实现。

**创新测绘科技
为城市发展提供权威信息**

经过近两年的努力建设，2014年11月5日，数字许昌地理空间框架建设项目验收、成果发布暨项目推广会在许昌市举行。目前项目取得成果包括：城市新区及规划区307.7平方公里1：500数字化地形图（DLG）数据，城市新区及规划区307.7平方公里1：1000 DLG、数字高程模型（DEM）、数字正射影像图（DOM）成果数据，城市新区及规划区307.7平方公里1：2000DLG、DEM、DOM成果数据，城市新区及规划区307.7平方公里1：5000DLG、DEM、DOM成果数据，市域4996平方公里1：10000 DLG、DEM、DOM数据库数据，市域4996平方公里1：25000DLG成果数据，市域4996平方公里1：50000DLG、DEM、DOM数据库数据，地理信息公共平台，三维信息管理辅助决策系统，公众信息服务系统，基准地价信息管理系统，旅游资源信息系统，教育资源管理信息系统，水利资源信息系统，与数字城管对接系统，天地图·许昌以及项目技术报告、工作报告和质

检报告。

“数字许昌”地理空间框架项目按照“边建设、边推广、边应用”的原则，努力发挥好测绘在国民经济和社会发展中的基础先行与服务保障作用。目前，承载着许昌几代人“兴水之梦”的三大水利项目建设正在有序推进，许昌市水生态文明城市建设正如火如荼地进行。“数字许昌”地理空间框架项目为三大水系规划编制提供了814副1：500数据成果，为测量单位开展工作和工程方案设计提供了良好的地理信息基础，并为在此基础上进一步的专业测量缩短了工作周期，加快了工程前期设计工作的进度，减少了部分工程的前期设计成本，为许昌市水生态文明城市建设的顺利开展提供了保证。此外，该项目还为魏都区政府对辖区内的“城中村”改造项目和市规划部门“许昌市规划信息平台”系统提供相关测绘数据成果资料，在政府决策、社会管理、方便民生、服务企业、促进发展等方面都收到了初步成效。

2015年上半年，该项目为市地税部门“税收管理信息平台”系统，许昌市城乡一体化示范区、东城区管委会的重大项目建设提供相关测绘数据成果资料，在政府决策、社会管理、方便民生、服务企业、促进发展等方面都收到了极大成效。数字许昌地理空间框架建设项目的验收通过和投入使用，为政府各部门的工作带来的便利。今后，许昌市测绘部门将进一步建立、健全地理空间框架共享与更新的长效机制，全面支撑许昌市数字地理空间框架的运行与应用。

**发挥测绘基础作用
升级建设智慧城市**

近年来，随着经济的快速发展，特别是城镇化建设的步伐加快，建设智慧城市的呼声已逐渐从概念的讨论向可行性、可实施性发展。在促进数字城市向智慧城市的升级转型中，测绘工作具有基础性的意义。李克强总理指出：“人类对地理信息掌握的程度，决定了自身的视野和活动范围。”在当前科学技术高度发达的时期，测绘地理信息作为各种信息的载体，更担负着与空间位置有关的信息集成、处理、可视、分析与决策的重任，是不可或缺的空间信息基础设施，扮演着支撑经济社会发展的重要角色。

在“数字许昌”建设中，许昌市测绘地理信息管理部门找准了定位，通过构建地理信息公共平台，使之成为城市各类经济和社会信息的有效载体，发挥了非常重要的作用。在智慧城市建设中，测绘地理信息管理部门除了继续发挥测绘地理信息的基础性和载体性作用外，还将依托物联网、传感网和移动互联网等基础设施，应用大数据、云计算等新技术，使时空信息云平台成为各类实时感知信息的智能化运行载体，为智慧城市建设、运行和管理提供历史的、现势的和实时的多维度、全方位的地理信息服务和支撑。

测绘工作是关系经济建设、国防建设、社会发展的基础性事业。只有坚持用科学发展观统领测绘工作，努力提高测绘保障能力与服务水平，积极推进测绘成果的广泛高效利用，让全社会充分共享测绘发展成果，才能使测绘事业始终保持发展的动力。□（作者单位：许昌市国土资源局）



作为80后的测绘人，孙光文刻苦专研、勤恳工作，把宝贵的青春无私地献给了自己喜欢的测绘工作,尤其是国情普查以来，他始终奔波在普查第一线，兢兢业业、夜以继日、忘我工作，用默默的付出谱写出无悔的青春赞歌。

青春点亮测绘梦

——记“全国测绘地理信息技术能手”孙光文

本刊记者 张中强 / 文 蒋达 / 摄影



孙光文，河南省地图院一名普通的质检员。说起他，熟悉他的人都知道，他成熟稳重、年轻有为。作为1986年出生的80后，他在平凡的工作岗位上刻苦学习、勇于实践、默默奉献，多年的努力已让他集各种桂冠于一身，既是“河南省测绘地理信息技术能手”，也是“全国测绘地理信息技术能手”“全国青年岗位能手”。

作为年轻的80后，孙光文做出过什么样的成绩竟让他获得如此之多的荣誉？他的身上又发生过哪些感人的故事？

初入测绘勤练内功

“工欲善其事，必先利其器。”2008年，从学校毕业的孙光文以优异的表现进入了河南省地图院，从进入测绘行业起，他就明白，只有通过坚持不懈地学习、实践，才能在喜欢的测绘行业中干出一番事业。

工作后，他接手的第一个项目是舞钢数字乡镇，面对全野外的数字测图、复杂的地形测量，为了使自已更好地胜任这份工作，他不仅翻阅了大量的书籍和资料，而且不厌其烦地向老师傅请教。带着一股

勤学好问的热情，他知道了要想绘好地形图，首先要知道内业需要利用哪些碎部点来绘图，这样外业人员在具体的测绘工作中不会出现无从下手的情况；学会了如何有效地布设导线点，保证既不会出现大面积重复测量，又不会出现漏测现象；掌握了如何用最少的碎部点做出精度高、面积大的地形图。

2009年，在全国第二次城镇地籍调查中，他的主要工作是一级布控测量、导线测量和界址点的测量，在具体的操作过程中，甲方要求打破原来的作业方法，这对他来说是一个巨大的挑战。面对挑战，“我通过认真的查阅细则、地籍规范，详细地研读甲方的要求，最终摸索出一套行之有效的方法，使得作业人员可以有效地一次完成外业工作。”孙光文如是说。

在外业的平板试用期间，他认真学习平板的各项操作流程，并在学习的过程也给出了作为外业人员的操作习惯和针对项目的一些改进。比如说平板的定位精度达不到国情普查的要求、容易死机、屏幕易反光等问题，这些也得平板公司的修改。通过几次的试验，掌握了平板调绘与纸质调绘的区别。

“一分耕耘，一分收获。”长

期的专业知识学习和多年的实践经验，使得孙光文对大部分的工作都能得心应手、游刃有余，并迅速成长为地图院的技术骨干。

技能大赛脱颖而出

机遇只偏爱那些有准备头脑的人。2013年4月，正在从事外业的孙光文接到院里通知，要参加全国测绘地理信息行业职业技能竞赛河南赛区的选拔赛，由于项目进度催得紧，他没有时间准备，直到比赛的前两天才从测区仓促返回，并且只在比赛当天，才匆忙地看了一些相关的书籍，虽然准备仓促，但是多年的学习和实践使他脱颖而出，成功通过了河南省的选拔赛，并入围全国的比赛。比赛结束后，他又急忙赶回测区，投入繁忙的工作。

6月，全国性的技能竞赛隆重举行。比赛前，他和搭档详细地做了内业编辑的整理，做好操作的顺序，比如高程点和等高线在最后制作，以至于宗地图上不用删除高程点和等高线，可以有序高效地完成比赛。在比赛现场，“其他选手使用的都是测量速度快、精度高的徕卡仪器，而我们使用的是拓普康的全站仪，水准气泡走得慢，心中不免有些紧张，尤其是场边裁判开玩笑似的一句话‘气泡比老太太走得还慢，用来比赛肯定会受影响’，使我忐忑不安，压力感陡然增大。”提起当时比赛的情况，孙光文依然记忆犹新。面对这种情况，他通过仔细地分析研究，决定用技术和经验的优势来弥补设备的不足。也正是凭着这种冷静和信心，他分别提前15分钟和10分钟完成比赛，最终获得地籍测量第三名。

“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来。”成绩的取得与他平时的

刻苦专研和努力学习是分不开的，这也为他从事国情普查夯实了专业基础和实践能力。

投身普查默默奉献

记得爱因斯坦说过：“对一切来说，只有热爱才是最好的老师，它远远超过责任感。”正是带着对测绘工作的热爱，孙光文用自己的实际行动在国情普查中写下了浓墨重彩的篇章。

2013年，孙光文是地图院第一批接触地理国情的外业队员，因为普查的内容有100多项类，而且覆盖和国情混搭，学习难度很大，尤其是外业人员，既要带图纸，也要带平板，如果再带书去一页页翻内容指标，了解国情需要哪些属性，势必会影响工作的效率和进度。为解决这一难题，他经过仔细的和钻研，根据河南省的地貌特征，把覆盖整理出80多项，每项标注CC码、名称、指标、简单的定义说明。国情按CC码、指标和外业调绘的属性，整理出两页，正反面打印。外业调绘的时候拿着它，就可对地表分类做到一目了然，这样既可以减轻外业的负重，又可以加快工作效率，并且在内业的数据采集期间也发挥了很大的作用。

在普查期间，由于出色的表现，孙光文被转到外业的质检岗位，从一线的测量到质检，他并未感到轻松，因为质检是地理国情质检的第一道关，如果外业的核查质量把握不住，在后期的内业才处理、建库、统计分析都是错的，将带来一大堆的麻烦。他深知自己工作的重要性，不仅在短暂的时间内了解了整个技术流程和各个环节的具体事项，而且坚持身体力行，不放过任何一个微小的细节。在马路上，他想尽一

切办法看清两边的详细情况，在一些不能通车的区域，他坚持徒步去查验情况，从不放过任何一个疑点。有时候，为了更为全面的检查，他一次次骑着自行车奔波在普查区域，直到所有的问题和疑虑都解决了，他才会安心地回到驻地休息。

“家人的理解和支持，才是我工作的最大动力。”2014年3月，国情普查正在如火如荼地进行，孙光文再次踏上了外业的征途，此时，他的妻子已经怀孕7个月了，因为她也是一名测绘人，所以她没有抱怨，而是勇敢地挑起家庭的重担，每天自己挺着肚子挤公交上下班，自己去医院检查、化验，因为她明白测绘人的职责和使命。“普查期间，我白天忙于外业检查，晚上还要填写检查记录，以至于连给她打电话的时间都没有，每次都是她给我打电话，我都是简单地了解她的情况后，匆忙挂断电话，投身工作。仔细想想，感觉自己亏欠他们的太多了。”说起妻子，他显得有些愧疚。

6月18日，孙光文的孩子出生了，可是，他和孩子相处还不到20天，就急匆匆地奔赴测绘第一线，因为他知道外业已经积压了很多的工作需要自己处理，如果不回去，就会影响工期，耽误进程。

如今，虽然地理国情普查的第一阶段已经结束，但第二阶段的工作已经热火朝天地开始了。作为一名测绘队员，孙光文像一个不知疲倦的战士，一次次踏上国情普查的征程。

“学习无止境，奋斗不停息。”这就是孙光文，他在平凡岗位上默默耕耘、无私奉献，用实实在在的行动诠释着对测绘事业的热爱和忠诚。☑



●科技新城鸟瞰图

浙江局：筑巢引凤，打造地信“梦工厂”

◎ 陈会

政府后台、企业平台、国际舞台，三台成戏落幕浙江德清，一段关乎未来发展模式的事业，一个无法想象的产业理想，一个所有测绘地理信息人追求的“梦工厂”由此开启。

说起浙江的德清，人们常常这样描述它：“五山一水四分田，西枕天目山，东邻下渚湖，北边与城区一路之隔。”优越的地理位置、秀美的自然风光、便利的交通，使它成为建立地理信息产业园的理想之地。

乘势而为，勾画产业梦想

浙江建设地理信息产业园源于2008年的金融危机。浙江人多地少、资源贫乏，外向型企业很多，受金融危机的影响比较大，但是机制比较活、观念比较新、市场化程度比较高。据浙江省测绘与地理信息局局长陈建国介绍，从那时候开始，浙江省政府对信息化应用相比

其他地区要接受得快一些。与此同时，尽管浙江发展走在前面，但是他们可以明显感受到发展受到制约，测绘已经不能涵盖所从事的工作和履行的职能。

尤其是在当前形势下，腾讯、阿里巴巴、百度，及国际上的谷歌、微软、雅虎先后进入地理信息行业。特别是空间技术和网络的发展，多种技术的融合使测绘在社会发展和百姓生活中，无论是位置服务，还是导航定位、地理信息的应用，从服务行政管理到社会化应用，地理信息渗透的领域越来越广，发挥的作用越来越大，测绘地理信息发展的商业模式逐步成形，产业也在逐

渐形成。

尽管地理信息产业是一个正在发展的将来预期很好的产业，但是浙江省地理信息产业总体上还处于起步阶段，主要表现在企业小而散，大多数是只有几百万甚至千万产值的企业，所以，浙江局一直在思考怎样提高产业的档次，提高在市场上的竞争力和影响力。

于是，建设浙江省地理信息产业园被提上日程。

放眼国际，做世界最好的产业园

虽然名字是浙江省地理信息产业园，但浙江局的想法是要有国际化的眼光，不仅要中国最好的，

而且要做世界最好；规划不仅要高大上，而且还要做精品。

2012年，全球地理信息高层论坛在杭州召开。国家测绘地理信息局领导提出，需要有一个像博鳌这样的全球地理信息产业的永久会址。

机会总是留给有准备的人。浙江局欣然应允，借智发力，邀请国际相关行业、联合国管理部门到浙江地理信息产业园看一看、走一走。尤其是在得到国家测绘地理信息局领导支持后，又经过联合国相关部门反复讨论，在全球地理信息高层论坛召开的间隙，联合国、国家测绘地理信息局和浙江省人民政府签订了备忘录，三方同意在德清建设联合国全球地理信息论坛永久会址。

产业园建设特别是永久会址及酒店投入巨大，建成之后该如何维持运作？

旅游和会展是不二法门。当年在博鳌，亚洲论坛成立大会一落幕，大量游客慕名而来。至今，博鳌日均接待游客在5000人次以上。德清有很美的风景，产业园又为旅游业增添了科技的色彩，使当地的旅游内涵更加丰富，便于形成品牌效应。这种品牌效应将吸引长江三角洲一带的跨国公司、明星企业来这里开年会、峰会、推广会。

更为重要的是园区还将有一个地理信息国际合作交流会展，展示我国的地理信息技术，寻求和国际合作的主要窗口，在服务好经济技术发展的同时，把国内的技术推向国际，为企业搭建更广阔的平台。

政府搭台，让企业“唱主角”

企业是产业园的生命力。政府相关职能部门属于搭台的，真正的

主角是企业。浙江局的角色是规划、设计，然后组织人来“唱戏”。谁在智慧城市、技术装备、航测等领域是拔尖者，谁就可以到这个舞台来。这个舞台既属于有理想的企业家，又属于有抱负的专业人才，甚至普通老百姓。

搭建产业园，横向坐标是相关配套设施的支持，纵向坐标是完整的产业链，横向与纵向相交，织就完美的地理信息“梦工厂”。

产业园的关键是如何搭建横向坐标，这就需要从大处着眼、小处着手；从政策的支持、企业进驻的成本到可拓展的空间都需要考虑。地理信息产品是商业科技用品，不是工业用品；地理信息企业需要楼宇式办公，不需要工厂化生产；地理信息产业是知识密集型产业，进入园区工作的员工大部分是白领，需要城市化的生活，因此地理位置很重要。于是，浙江局在园区建设时提出了三条要求，即做科技、做产业、做城市。园区建起来是一个小城市，没有围墙，和城市是完全连接的。

目前，已经有52家企业入园，还有不少企业正在洽谈中。由于园区很多企业是搞数据或者数据分发

服务，购买服务器会增加企业的成本，因此浙江省地理信息产业园将中国联通的三大数据中心之一——云计算数据中心吸纳进来。云计算中心投资70亿元，耗电很厉害，几乎占德清全县能耗的四分之一。但是德清县排除万难，全力支持，这对完善产业园的配套设施建设是非常有利的。为了支撑起产业园的发展，浙江局正在与航天科工、航空科技、中航工业等大型央企接洽。德清县委县政府的支持，是这一切得以如期开展的基础。

为了给企业创造零距离的服务环境，将来入园的地理信息企业资质变更、测绘成果领取和投标等一系列的行政审批工作都可以在园区完成。预计到2016年，第一期工程全部完工后，服务能力和产业链接能力都将有很大提升，对投资商会有更大的吸引力。

正是凭借这种专注和专心，深入的调研，缜密的思考，扎实细致的工作，浙江局将千头万绪的产业园建设化作一个个具体的实践，在德清县委县政府的支持下，将产业园建设得稳健而又规范。☑（本文整理自《中国测绘报》2015年第58期《地信梦工厂》一文）



●中国—联合国地理信息国际论坛永久会址

河南省不同比例尺的数据库融合技术探讨

李敏¹，李存文²

(1. 河南省基础地理信息中心，河南 郑州 450003； 2. 河南省测绘工程院，河南 郑州 450003)

摘 要：文章以新蔡县不同比例尺数据库为例，通过对该县城乡不同比例尺数据库的融合与处理，把成果融合到地籍信息管理服务平台上，建立各类地籍成果的共享机制，用以提高国土资源地籍管理水平和社会化服务程度，实现信息共享，统一管理，以此来探讨河南省城乡不同比例尺的数据库融合和管理。

关键词：比例尺；数据库；地籍；软件

河南省各地国土部门在地籍管理方面经过多年的建设和发展，积累了丰富的地籍成果，形成了大量的城乡不同比例尺数据库成果。一方面，由于各种地籍成果时间跨度长、种类繁多、坐标基准不统一、数据格式不一致，造成数据利用、衔接困难，亟待进行数据融合；另一方面，新形势下社会经济发展对成果管理提出了新的要求，国家关于国土资源管理的要求日趋严格、精细和规范，而且国土资源管理工作范围越来越广，工作量越来越大，如果不能从传统管理提升到智能化、信息化管理，对土地利用、基本农田保护、遥感监测、土地变更调查等工作都将产生严重影响。因此，在全省范围内建立符合精度要求的数据库融合标准及建设管理软件，是促进国土资源管理智能化、信息化的重要保障。

1. 不同比例尺数据库的融合管理软件试建

为了实现城乡不同比例尺数据库的融合，以国家和行业相关规范为依据，及河南省国土资源厅 2013 年测量的国土专项控制 D 级 GPS 控制点成果为基础，统一采用二维七参数转换模型，将所有地籍成果统一转换为 2000 国家大地坐标系。

转换后的地籍数据库，要实现城乡不同比例尺的融合数据库的显示、浏览、查询与分析等功能，以 ArcGIS 平台为基础，基于 ArcGIS Server 的应用，以 B/S 模式进行地籍数据库融合的程序软件开发。为提高海量数据读取速度，在 Oracle 10g 数据库平台内实行统一管理，ArcSDE 作为空间数据引擎进行空间数据的调用。

1.1 试建设的工作步骤

根据试建县的特点，采取如下工作步骤：

(1) 工作准备（组织、技术、资料和设备）；

(2) 分析试建县原不同比例尺的地籍数据库坐标系及数学模型；

(3) 按县将已有的数据库采用二维七参数数学模型，计算转换为 2000 国家大地坐标系统的转换参数；

(4) 开发数据库坐标系转换工具，依据转换参数，要将原坐标系统的数据库统一转换为 2000 国家大地坐标系数据库；

(5) 根据情况，检验地籍数据库转换成果精度是否符合转换标准；

(6) 按县将各类已转换为 2000 国家大地坐标系统的数据库的数据、融合处理、数据检查、建库；

(7) 栅格数据进行瓦片处理；

(8) 开发地籍数据融合程序软件，能够实现城乡不同比例尺的融合数据库进行叠加显示、浏览、查询与分析等功能，并测试软件功能；

(9) 制定城乡不同比例尺的数据库融合标准；

(10) 质量最终检查、软件测试验收。

1.2 试建设的重点

(1) 坐标系间的转换参数计算

转换参数计算是新、旧平面直角坐标系坐标成果的转换基础，需要利用重合点的两套平面直角坐标系（旧坐标系和新的 2000 国家大地坐标系）的坐标平差出坐标转换参数，实现旧坐标系成果到新坐标系成果的转换。已有新、旧坐标系统的重合点，数据库成果转换关系符合要求的直接计算转换参数，对不能与新的 2000 国家大地坐标系之间建立转换关系的数据库，收集旧坐标系统使用的控制点，结合河南省国土资源厅 2013 年测量的国土专项控制 D 级 GPS 控制点，联测一定数量原有成果的控制点，计算旧的地籍数据坐标系到 2000 国家大地坐标系的相互转换参数。

本次新蔡县地籍数据库坐标系统到 2000 国家大地坐标系之间的转换只涉及平面，所以选定模型为二维七参数转换模型：涉及三个平移参数，三个旋转参数和一个尺度变化参数。转换公式为：

$$\begin{bmatrix} \Delta L \\ \Delta B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{\sin L}{N \cos B} \rho'' & \frac{\cos L}{N \cos B} \rho'' & 0 \\ -\frac{\sin B \cos L}{M} \rho'' & -\frac{\sin B \sin L}{M} \rho'' & \frac{\cos B}{M} \rho'' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} tg B \cos L & tg B \sin L & -1 \\ -\sin L & \cos L & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_x \\ R_y \\ R_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ -\frac{N}{M} e^2 \sin B \cos B \rho'' \end{bmatrix} \cdot D + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{N}{Ma} e^2 \sin B \cos B \rho'' & \frac{(2-e^2 \sin^2 B)}{1-f} \sin B \cos B \rho'' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta a \\ \Delta f \end{bmatrix}$$

式中： e^2 —— 第一偏心率的平方，无量纲；
 M ， N —— 子午圈和卯酉圈的曲率半径，单位为米；

B ， L ， ΔB ， ΔL —— 点位纬度，经度，其在两个坐标系下的纬度差，经度差。经纬度单位为弧度，其差值单位为弧度；

ρ —— 角度与弧度间转换量，单位弧度，
 $\rho = 180 \times 3600 / \pi$ ；
 a ， Δa —— 椭球长半轴和长半轴差，单位为米；
 f ， Δf —— 椭球扁率和扁率差，无量纲；
 T_x ， T_y ， T_z —— 平移参数，单位为米；
 R_x ， R_y ， R_z —— 旋转参数，单位为弧度；
 D —— 尺度参数，无量纲。

(2) 开发坐标系转换软件模块

数据库转换采用整体数据转换的方法进行。基于 ArcGIS 平台，利用计算完成的七参数，采用 C/S 模式完成数据库坐标系统转换工具开发，实现数据库坐标系统的整体转换。将试点县已有的数据库，采用已计算完成的七参数进行坐标系统转换，统一转换为 2000 国家大地坐标系统的数据库。转换后的数据应保证数据图形精度无损，属性无丢失。

(3) 统一坐标系统后的数据库融合

统一了坐标系统后的数据库，在数据库融合前，所有的数据必须能够转换为 SHP 格式；按照制定的数据库融合标准进行融合，融合的内容包括具体的流程、标准、要求、处理方法等，实现数据库的统一存储、坐标系统转换、数据建库、栅格数据的瓦片处理、数据库质量检查等。按照各自的数据库标准，使各类数

据库中相同要素的数据结构保持一致，相同要素的代码、名称、几何特征、层名与属性表保持一致。开发数据融合软件，建立多对一的数据对应表，根据对应表进行数据的自动化处理，形成融合数据库所需要的数据源、数据整理、入库的标准规范，并对融合后的数据库内容进行必要数据质量检查。

试建县新蔡县的 1：10000 比例尺的农村土地调查正射影像数据库（统一转换为 2000 国家大地坐标系统的数据库）为分幅正射影像图，需对分幅正射影像图进行拼接，形成一个以县为单位的整体正射影像数据库，并对拼接起来的影像图进行仔细检查。1：10000 比例尺的农村土地调查正射影像数据库，为了显示速度，提高数据的响应速度，并考虑到网络传输数据时带宽的制约，适应多级访问的需求，根据需要对栅格数据库应制作系列比例尺显示的数据瓦片。要采用统一的金字塔分层规则，满足来自分布式节点的各类成果数据库相互叠加，分区域、分层、分类显示。瓦片金字塔根据不同的比例尺等级，按照指定的像素尺寸（如 300×240 等）和指定格式（如 JPEG、PNG 等）进行切割，得到若干行和列的矩形图片库，这些矩形地图切片称为地图瓦片 (Map Tile)，这些若干行和列的地图瓦片库数量结构呈现正金字塔形的数据结构。

(4) 数据库融合软件开发

地籍数据库融合的软件要基于 ArcGIS、Oracle 平台，以 B/S 模式进行开发建设。以 B/S 模式采用 ArcGIS Server 进行地籍数据库融合软件开发，主要内容分为基础功能模块、业务功能模块，包括地图显示、数据库导入导出、数据符号化、信息查询等内容。

此次试点县新蔡县地籍数据库融合的软件是基于 Microsoft Visual C#，使用了 ArcGIS Engine 作为二次开发平台进行河南省数据库坐标系统转换工具的开发。转换过程中采用二维七参数转换模型，然后根据 ArcGIS Engine 的相关接口获取数据并逐步进行转换。根据 ArcGIS 常用的三种数据格式：shp 数据、mdb 数据、gdb 数据，定制各种数据不同的转换模式。

具体转换过程中考虑大地坐标系和投影坐标系的区别，还有点、线、面三种图形类型的区别，同时要考虑投影面抬高和抵偿坐标的问题。转换中同时支持大地坐标系和投影坐标系，根据坐标系的不同来区别对待，最终统一转换为大地坐标系。点类型直接逐点转换；线类型使用 ArcGIS Engine 的接口获取点集 (IPointCollection)，然后点集内的点按照点类型

转换；面类型使用 ArcGIS Engine 的接口获取内外环包裹（IGeometryBag），然后逐个环转换为点集，最后点集内的点按照点类型转换。

2. 软件研制教训与建议

2.1 栅格数据库的转换

栅格数据包括正射影像图数据（DOM）和电子档案扫描件数据，电子档案扫描件数据是没有坐标信息的，所以只需要进行 DOM 批量转换即可。本方案具体针对 1：10000 比例尺的农村土地调查正射影像数据库。

正射影像图等栅格数据也需要通过前述坐标转换工具进行批量转换。直接调用县（市、区）节点保存的转换参数与公式文件对原有栅格数据库进行转换。对影像的转换必须用逐像元的转换方式，对每一个像元进行二维七参数模型计算得到新的像元坐标，因为 DOM 数据是分幅数据，所以还必须对 DOM 进行重新拼接。转换具体步骤如下：

（1）像元转换：对分幅的 DOM 进行逐像元坐标转换，每个像元的中心坐标为原始坐标，采用二维七参数模型代入求得的参数进行计算，得到 2000 国家大地坐标系下的坐标，再修改该像元的中心坐标到该位置。

（2）影像图幅拼接：对转换过的影像图进行拼接，对拼接起来的影像图进行仔细检查，相邻图幅间影像色彩差异过大的需要进行匀色处理。

2.2 数据库转换精度的检测

经 2000 国家大地坐标系转换的数据库，必须经过内业检查，根据需要进行外业精度检测。内业检查均匀抽取一定数量的明显界址点或地物点数据，使用参数直接解算其 2000 国家大地坐标系的坐标成果，对转换的坐标成果进行残差误差进行统计。若需要外业检测时，使用 HeNCORS 系统的网络 RTK 技术，每个转换区域直接均匀测定一定数量（不少于 20 个）的 2000 国家大地坐标系成果。数据库转换满足坐标转换中误差达到设计精度要求。

2.3 融合数据库的更新

融合后的城镇土地、农村土地调查数据库、农村土地调查正射影像数据库通过管理软件进行管理。

（1）城乡不同比例尺的数据库之间在完成年代、精度、比例尺、数据表示方法等方面存在较大差异，通过软件进行不同比例尺的数据叠加、显示时，可能会出现如范围线不套合、数据重叠、数据不接边等不合理现象，甚至会出现数据库结构、字段定义、属性

填写存在错误现象，对发现的问题做好记录，为下一次的数据更新修正做准备。

（2）由于城镇农村土地调查数据库侧重点不同，可能存在较多城镇土地调查数据中为线状地物、面状地物，但农村土地调查数据中没有该要素或者仅为线状地物的情况，建议依据低精度服从高精度的原则，以城镇土地调查数据中的位置为准，调整农村土地调查数据中的位置，保证其在空间上连续。

（3）农村集体土地所有权、使用权与城镇土地调查数据的地籍区、地籍子区统一问题，建议在农村集体土地所有权、使用权数据库完成时，能够彻底解决其不衔接的状况。

（4）城乡不同比例尺数据库标准中的相同图层数据结构、字段长度、字段名称、约束条件等方面存在不一致情况，建议以最新的数据标准为准，包容原有的数据等内容。

3. 结语

试建县数据库融合和管理技术研制的完成为河南省城乡不同比例尺数据库进行坐标系统、数据格式的融合与统一，通过开发地籍数据库融合的软件，实现成果的统一存储、调用、显示、浏览、查询与分析等功能，把成果融合到地籍信息管理服务平台上，建立各类地籍成果的共享机制，可以大幅度提高国土资源地籍管理智能化水平和社会化服务程度，实现信息共享，统一管理，也为后续的河南省城乡不同比例尺的数据库融合标准及建设管理提供经验和参照样本。

参考文献

[1] 中华人民共和国国土资源部. TD/T 1001-2012地籍调查规程[S]. 北京:中国标准出版社, 2012.

[2] 国家测绘地理信息局. 地理信息公共服务平台电子地图数据规范[S]. 北京:测绘出版社, 2011.

[3] 周沛. 智能交通系统中的瓦片地图技术研究与应用[D]. 上海:同济大学,2008.

[4] 肖锋, 田耀永, 王兴华. GIS数据制作质量控制探讨[J]. 城市勘测, 2008, (04).

[5] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50026—2007.工程测量规范[S]. 北京:中国计划出版社, 2008.

第一作者简介：李敏，女，工程师，主要从事摄影测量与遥感、数字城市建设等应用工作。

县域不同空间尺度农田土壤全氮变异研究

徐 丹¹，张东²，张世恩³

（1. 河南理工大学 测绘与国土信息工程学院，河南 焦作 454003；2. 驻马店市国土资源局，河南 驻马店 463000；3. 郑煤集团芦沟煤矿，河南 新密 452373）

摘 要：本文以新郑市耕层土壤全氮为例，统计分析农田耕层土壤全氮含量变化，探讨县域范围不同尺度下土壤全氮空间变异及分布特征，以及全氮变异性与样本量的关系，为评价农业管理对县域土壤养分的影响提供参考。

关键词：县域；土壤全氮；空间变异；空间尺度

土壤全氮是土壤的重要组成部分，在土壤肥力的发展过程中起着极其重要作用，是衡量土壤肥力的重要指标之一，揭示土壤全氮空间变异规律是合理施肥、培肥的基础，对实现农田土壤可持续发展具有重要意义。近年来，国内外研究者对土壤全氮的空间变异性进行大量深入研究，研究范围涉及到不同空间尺度，研究表明，土壤全氮空间变异具有尺度效应，不同研究尺度同一变量的空间自相关程度存在很大差异，变异函数值的随机成分随样点间距离增加而加大，小尺度下的结构特征很容易被掩盖。因此，从不同尺度研究土壤全氮的空间变异逐渐引起更多土壤学者的关注，其对深入分析土壤空间信息以及养分精准管理具有重要意义。县域是现代农业发展最基本、最核心、最关键的单元，但同一县域内乡镇、行政村等不同尺度下土壤全氮变异研究还很薄弱。

1. 材料与方法

1.1 研究区概况

新郑市位于河南省中部，北纬 34° 16′ ～34° 39′，东经 113° 30′ ～113° 54′，总面积 873km²，南北长 42km，东西宽 36km，处于豫西山区向东过渡地带，地势西高东低，地貌多样，包括山地、丘陵、岗地和平原。新郑市属于温暖带半干旱半湿润大陆性季风气候，全年平均气温为 14.1℃。新郑市是一个传统的农业区域，农业资源较为丰富，盛产小麦、玉米等粮食作物，常年粮食种植面积 80 万亩左右。

1.2 样品采集与测定

在全市 12 个乡镇进行土样采集，尽可能在第二次土壤普查时取样点上布点，兼顾均匀性，以便对土壤养分含量前后的变化进行比较分析。土壤样品采样深度为 0 ～20cm，共采集土样 1028 个（图 1）。土壤全氮用凯氏法测定，样品经浓硫酸消煮，在催化剂和增温剂等作用下加速分解，各种含氮有机物转化为氨进

入溶液，用标准酸溶液滴定，计算土壤全氮量。

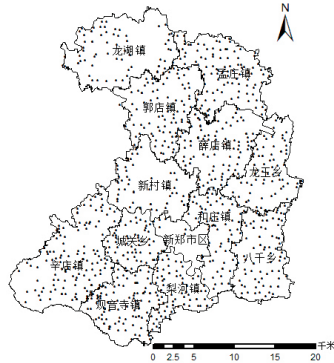


图1 新郑市土壤采样点分布图

1.3 数据处理与分析

采用 SPSS19.0 软件对数据进行统计特征值分析，利用 ArcGIS10.0 软件的统计学模块绘制新郑市土壤全氮空间分布图。

2. 结果与分析

2.1 新郑市农田土壤全氮含量总体水平

表 1 为全市农田耕层土壤全氮含量基本统计特征，该市耕层土壤全氮平均值为 0.78g/kg，变化范围为 0.36 ～1.20g/kg，其中土壤全氮含量最高的是红粘土，为 1.08g/kg，轻壤质洪积褐土含量最低，为 0.66g/kg。与全国第二次土壤普查时期全氮平均含量相比，新郑市土壤全氮含量大幅度提高，增加了 0.49 g/kg，这可能是因为新郑市农田土壤全氮本底含量水平较低，随着施肥量的增长，特别是无机肥与有机肥的搭配施用，以及轮作、灌溉排水等措施，使土壤氮素的转化方向和速度以及土壤氮素积累和消耗之间的矛盾得到显著调节。土壤全氮变异系数为 21.79%，介于 10% 和 100% 之间，属中等强度变异。

表1 新郑市土壤全氮含量统计特征						
项目	样本数	最小值 (g/kg)	最大值 (g/kg)	平均值 (g/kg)	标准差	变异系数 (%)
全氮	995	0.36	1.20	0.78	0.17	21.79

表2 新郑市不同乡镇土壤全氮含量及变异

名称	样本数	平均值（g/kg）	标准差	变异系数（%）
八千乡	85	0.72	0.12	16.67
城关乡	59	0.87	0.16	18.39
观音寺镇	110	0.89	0.18	20.22
郭店镇	90	0.79	0.19	24.05
和庄镇	69	0.81	0.16	19.75
梨河镇	64	0.83	0.12	14.46
龙湖镇	64	0.77	0.14	18.18
龙王乡	64	0.71	0.12	16.90
孟庄镇	105	0.61	0.11	18.03
辛店镇	131	0.86	0.12	13.95
新村镇	59	0.81	0.14	17.28
薛店镇	95	0.71	0.17	23.94
总计	995	0.78	0.03	3.47

2.2 新郑市农田土壤全氮不同空间尺度变异性

2.2.1 乡镇尺度土壤全氮含量的空间变异

新郑市共有 12 个乡镇，以乡镇尺度为统计单元的全氮含量如表 2 所示。从表中可以看出，观音寺镇、城关乡、辛店镇的土壤全氮含量较高，平均值在 0.85 g/kg 以上，孟庄镇全氮含量最低，为 0.61g/kg，其他乡镇全氮平均值在 0.71 ～ 0.83g/kg 之间。新郑市土壤全氮含量空间变异表现为乡镇内部变化大于乡镇之间变化，不同乡镇间土壤全氮含量变异系数为 3.47%，而乡镇内部变异系数在 13.95% ～ 24.05%，其中乡镇尺度单元内全氮含量变异最小的为辛店镇，变异系数为 13.95%，变异最大的乡镇为郭店镇，变异系数为 24.05%，其他乡镇变异系数在 14.46% ～ 23.94% 之间，均属于中等强度变异。

2.2.2 行政村尺度土壤全氮含量的空间变异

抽取新郑市观音寺镇土壤全氮数据资料进行行政村尺度的土壤全氮变异分析，观音寺镇位于新郑市南部，总面积 64.65km²，其中耕地面积 34.67 km²，占全镇总面积的 53.63%。表 3 为观音寺镇土壤全氮基本统计特征，土壤全氮全部采样数量为 110，经过单样本 K-S 检验，渐进显著性概率 p 值为 0.78（大于显著性水平 0.05），因此数据服从正态分布。该镇土壤全氮变化范围介于 0.51 ～ 1.20 g/kg 之间，平均值为 0.89g/kg，比全市全氮含量平均值（0.78g/kg）高出 14.10%。

表3 观音寺镇土壤全氮基本统计特征

乡镇名称	项目	样本数	最小值（g/kg）	最大值（g/kg）	平均值（g/kg）	标准差	变异系数	K-S 检验
观音寺镇	全氮	110	0.51	1.20	0.89	0.18	20.22%	0.78

表4 新郑市观音寺镇各行政村间土壤全氮含量及变异

行政村名称	样本数	平均值（g/kg）	标准差	变异系数（%）
菜王村	6	0.83	0.20	24.10
大董村	7	0.94	0.24	25.53
沟冯村	3	0.69	0.15	21.74
贾庄村	2	1.14	0.03	2.63
林庄村	5	0.88	0.09	10.23
楼李村	7	0.93	0.21	22.58
南场村	7	0.82	0.15	18.29
前河刘村	6	0.95	0.15	15.79
十里铺村	5	0.76	0.07	9.21
石固堆村	2	0.65	0.17	26.15
太清村	4	0.87	0.17	19.54
唐户村	3	0.97	0.14	14.43
唐庄村	9	0.99	0.14	14.14
田庄村	5	0.97	0.17	17.53
王行庄村	4	0.70	0.07	10.00
夏庄村	2	1.03	0.22	21.36
闫庄村	15	0.95	0.16	16.84
姚张村	5	0.94	0.08	8.51
沂水村	4	0.88	0.16	18.18
英李村	4	0.91	0.17	18.68
岳口村	5	0.80	0.21	26.25
总计	110	0.89	0.05	6.20

观音寺镇辖 21 个行政村，以行政村尺度为统计单元的全氮含量如表 4 所示，观音寺镇各行政村土壤全氮平均值在 0.65 ～ 1.14g/kg 之间，不同行政村间土壤全氮变异系数为 6.2%，而行政村内部变异系数在 2.63% ～ 26.25% 之间，变异系数变化范围较大，表明由于行政村内采样数较少，样本间变异加大。

2.2.3 土壤全氮变异性与样本量的统计

分别对新郑市乡镇尺度和行政村尺度两个空间统计单元的全氮含量变异系数与样本量进行相关分析(图 2 和图 3)，可以看出，在一定样本数范围内，两个统计单元下的土壤全氮含量的变异系数与样本数呈正相关，增加样本数并不能降低变异程度。本研究表明，以乡镇为统计单元，样本数至少应在 95 个以上，以行政村为统计单元，样本数至少应在 7 个以上，本研究欲将全氮变异系数控制在 25% 以内，估计乡镇尺度土壤全氮水平，每个乡镇至少不低于 100 个样本点，估计行政村尺度土壤全氮水平，每个行政村的样本数不能少于 7 个。如果对县域土壤全氮计量，以乡镇为基本统计单元，需要 1000 个以上的样本点，按行政村为统计单元，需要 2000 个以上的样本量，可见研究大尺度所需采样量比小尺度少。

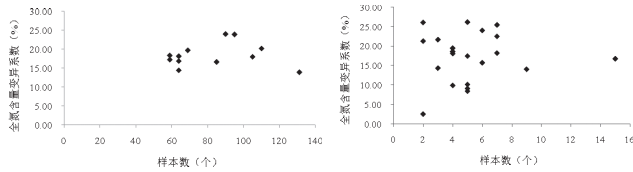


图2

2.3 土壤全氮含量的空间分布特征分析

采用地统计学方法中的普通克里格插值方法生成研究区土壤全氮含量空间分布图（图 4），可以看出，新郑市土壤全氮含量存在西南部向东北部逐渐降低的趋势，观音寺镇、城关乡、梨河镇、新村镇等乡镇全氮含量较高，孟庄镇最低。根据河南省土壤全氮的分级标准将新郑市耕层土壤全氮含量分为 5 级（<0.5g/kg, 0.51 ～ 0.60g/kg, 0.61 ～ 0.75g/kg, 0.76 ～ 1.00 g/kg, >1.00g/kg），新郑市土壤全氮含量基本上处于 0.50 ～ 1.00g/kg 之间，其中处于 0.76 ～ 1.00g/kg 之间的面积最大，约占研究区总面积的 66.73%，处于 0.61 ～ 0.75g/kg 之间的次之，约占研究区总面积的 30.08%。

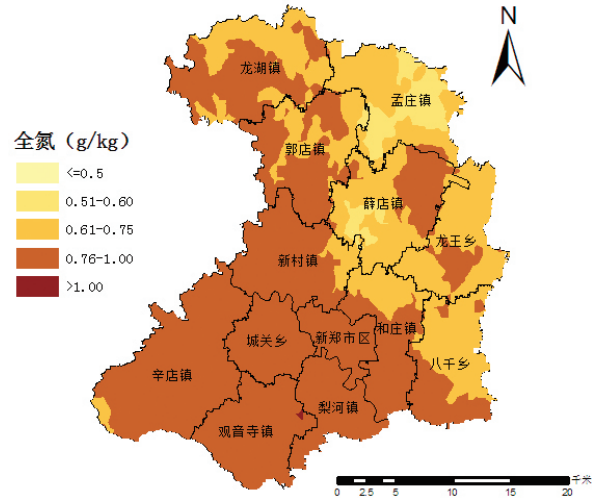


图4 新郑市土壤全氮空间分布图

3. 结 语

（1）新郑市农田耕层土壤全氮含量在乡镇尺度和行政村尺度水平上变化差异明显，土壤全氮含量在乡镇尺度下变异系数为 13.95% ～ 24.05%，而行政村尺度下变异系数在 2.63% ～ 26.25% 之间，全氮含量在乡镇水平上的变异比行政村水平要小；乡镇尺度和行政村尺度下全氮含量平均值分别介于 0.61 ～ 0.89g/kg 和 0.65 ～ 1.14 g/kg 之间，乡镇尺度全氮含量变化比

行政村尺度更均衡，从县域土壤全氮计量来说，按乡镇尺度进行采样的可靠性比村级尺度高。这与张世熔等对不同尺度下土壤全氮空间变异的研究结论一致，土壤全氮变异系数表现为大尺度<中尺度<小尺度。而与杨奇勇等对土壤全氮的变异特征研究结果相反，即县级水平上全氮含量均值的变化范围比镇级大，变异系数县级也大于镇级，这可能与不同研究区人类对土壤管理方式的不同有关，也可能与不同尺度研究区的选择位置有关。

本研究表明，在一定样本数范围内，增加样本数并不能降低土壤全氮变异程度，故对县域土壤全氮计量，以乡镇为基本统计单元，需要 1000 个以上的样本点，按行政村为统计单元，需要 2000 个以上的样本量，即大尺度研究所需采样量比小尺度少。

参考文献

[1] 崔潇潇，高原，吕贻忠. 北京市大兴区土壤肥力的空间变异 [J]. 农业工程学报，2010，26（9）：327–333.

[2] 武小钢，郭晋平，田旭平等. 芦芽山亚高山草甸、云杉林土壤有机碳、全氮含量的小尺度空间异质性 [J]. 生态学报，2013，33（24）：7756–7764.

[3] 赵业婷，常庆瑞，李志鹏等. 渭北台塬区耕地土壤有机质与全氮空间特征 [J]. 农业机械学报，2014，45（8）：140–147.

[4] 廖桂堂，李廷轩，王永东等. 不同尺度下低山茶园土壤主要微量元素的空间变异性 [J]. 土壤，2008，40（2）：257–263.

[5] 巫振富，赵彦锋，申脱等. 景观复杂地区土壤有机质变异的多尺度特征——以河南省登封市土壤为例 [J]. 土壤通报，2012，43（5）：1080–1085.

[6] Garten Jr C T, Kang S, Brice D J, et al. Variability in soil properties at different spatial scales (1m–1km) in a deciduous forest ecosystem [J]. Soil Biology and Biochemistry, 2007, 39: 2621–2627.

[7] 于婧，罗洋洋，张桂花等. 江汉平原农田土壤全氮的多尺度空间结构与成因分析 [J]. 湖北大学学报（自然科学版），2014，36（1）：14–20.

[8] 杨奇勇，杨劲松，姚荣江. 不同尺度下土壤盐分空间变异的指示克里格评价 [J]. 土壤，2011，43（6）：998–1003.

第一作者简介：徐丹，女，河南理工大学测绘与国土信息学院博士研究生，研究方向为土壤养分。

Delphi&AutoCAD 整合实现图形坐标转化技术研究

申 伟，贺晓阳

（河南省测绘工程院，河南 郑州 450003）

摘 要：本文阐述 Delphi 通过 ActiveX Automation 的技术规范来实现 AutoCAD 控制的方法，实现 DWG 图件新旧坐标转换。文章探讨了四种转换模型，以点对点的方式转换，全方位解决坐标系更新引发的问题。
关键词：Delphi；AutoCAD；ActiveX Automation；图形转换

1.AutoCAD ActiveX Automation 技术

ActiveX 是微软制定的程序间通信、调用的规范，Delphi 就是通过 ActiveX Automation 的技术规范来实现对 AutoCAD 控制的。AutoCAD ActiveX Automation 使用户能够从 AutoCAD 的内部或外部以编程方式来操作 AutoCAD。它是把 AutoCAD 全部的功能和函数打包成一个名为“Application”的对象，可以把 Application 对象看作是 AutoCAD 本身，这是一个处在所有 AutoCAD 对象最顶层的对象，其他对象均为 Application 对象的子对象，子对象也可能再包含子对象。

ActiveX Automation 分为两层：自动服务器（Automation Server）和自动控制端（Automation Controller）。就 Delphi 开发 AutoCAD 而言，我们开发的程序为自动控制端，AutoCAD 引入 Automation 技术，使得更多的编程环境可以访问 AutoCAD 图形，Automation 技术在 AutoCAD 上的实现，大大简化了程序设计的工作，使其二次开发技术变得更易于推广。

2.AutoCAD 对象模型

AutoCAD 对象模型是一种层状结构模型，Application 对象处在最顶层，AutoCAD 的其他各层对象都是它的子对象。任何上一层对象都是下面各层所有对象的父对象。父对象与子对象不是通常意义的继承关系，它不会把它的属性和方法传递给子对象。这种层次关系实际上是包含关系。AutoActiveX 接口中有许多不同类型的对象。直线、圆弧、文字和标注等图形对象是对象。AutoCAD 用程序、图纸空间、模型空间、线型、标注样式、图层、块等非图形对象也是对象沿着从父对象到子对象的链接，用户就可以访问接口中的所有对象。

• Application 对象处在最高层，是所有对象的根对象或者父对象。

- Application 应用程序对象处于对象模型的最高层，它包含了 AutoCAD ActiveX Automation 对象所提供的全部功能。
- Preferences 系统参数设置对象处于 Application 层之下，包含了当前 AutoCAD 的参数设置。
- Documents 图形文件对象集合处于 Application 层之下，是当前 AutoCAD 中已经打开的图形文件的“集合”。
- Document，图形文件对象提供了大多数 AutoCAD 的文件功能，可以通过它实现对文件的更新、打开、输出、输入等操作，当前 AutoCAD 中打开的图形文件可以通过 Documents 图形文件对象几何的 Item 方法获得，或者 Application 对象的 Active Doc Document 属性获得。

3.Delphi 开发 AutoCAD 的基本框架的建立

我们建立一个 Delphi 开发 AutoCAD 的基本框架。以后对图形的处理都是建立在这个基本框架上，只是拓展了功能而已。

```
boo:=false;
try
    obj_Acad:=GetActiveOleObject（‘AutoCAD.
Application’）;
except
    obj_Acad:=CreateOleObject（‘AutoCad.
Application’）;
end;
obj_Acad.visible:=True;
obj_Doc:=obj_Acad.ActiveDocument;
obj_ModelSpace:=obj_Doc.ModelSpace;
obj_Acad.zoomextents;
showmessage（‘ok’）;
boo:=true;
```

• 在引用单元中要包含 Comobj、ActiveX 单元，用于支持 ActiveX Automation 操作。

• 声明公共变量“obj_Acad, obj_doc, obj_ModelSpace:Variant”，“obj_Acad: Application”对象，即 AutoCAD 软件本身；“obj_doc:Document”对象，当前的图形文件；“obj_ModelSpace: ModelSpace”对象，当前图形文件的模型空间。

• 声明公共变量“boo:Boolean；”，如果 boo 为 true，则表示我们获得了 Application 对象、Document 对象、ModelSpace 对象，可以执行绘图或者其他的操作。

• GetActivOleobject、CreateOleObject 是 comobj 单元文件提供的获取“Application 对象”的函数。前者表示通过已启动的 AutoCAD 获得 Application 对象，后者表示通过打开一个新的 AutoCAD 程序获得 Application 对象。程序里用了一个 Delphi 的异常处理语句“try...except”，表示如果 AutoCAD 已启动，则执行 GetActiveOleObject 直接获得 Automation 对象，CreateOleObject 将跳过不执行。如果 AutoCAD 未启动，则 GetAciveOleObject 产生异常，转而执行 CreateOleObject 函数，打开 AutocAD。

• “obj_Acad. visible:=True；”设置 AutoCAD 为可见，设置“False”表示 AutoCAD 在后台运“obj_doc:=Aca.ActiveDocument；”，ActiveDocument 是 Application 对象的属性，表示获得 AutoCAD 中当前活动的图形文件。

• “obj_ModelSpace:=obj_Doc. ModelSpace；”，ModelSpace 是 Document 对象的属性，表示获得当前图形文件的 Model Space 对象，以便利用模型空间执行绘制图形对象、编辑图形对象以及查询图形对象的操作，模型空间实际上是个图形对象的集合，可以通过 Item 方法获取模型空间上的任何图形对象，可以通过 Add< 图形名>的方法添加图形对象。

• “obj_Acad.zoomextents；”，zoomextents 是 Application 对象的属性，用于图形缩放，可以最大限度地显示所有图形。

4. 四种坐标转换模型

① 抵偿面相关参数数学模型

坐标转换：
$$X_C = X + K(X - X_0)$$
$$Y_C = Y + K(Y - Y_0)$$

② 椭圆膨胀相关参数数学模型

坐标转换：
$$L_{\text{新}} = L$$
$$B_{\text{新}} = B + \Delta B$$
$$\Delta B = \frac{1}{M} \left(\frac{\lambda^2}{W} \Delta a \right) \sin B \cos B$$

③ 平面四参数转换模型

$$\begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix} + (1+m) \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}$$

④ 省域、市域转换参数可以用二维七参模型

5. 图形转化

由于数字地形图数据均采用分幅存储，即每一幅图的范围有限，对于大比例尺的地形图采用上述前三种模型做相应处理；对于小比例尺的地形图采用二维七参数模型处理，坐标转换程序流程图如图 1 所示：

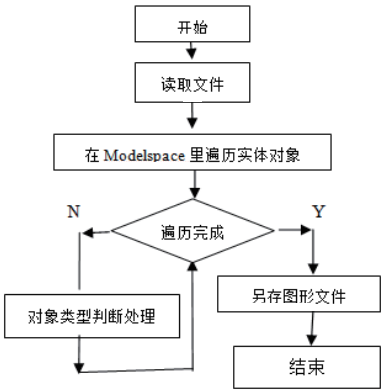


图1 坐标转换程序流程图

5.1 图形的遍历及类型判断

```
TMyStrSel = (AcDBBlockReference, AcDBShape, AcDBPoint, AcDBText, AcDBMText, AcDBCircle, AcDBEllipse, AcDBPolyline, AcDB2dPolyline, AcDB3dPolyline, AcDBLine, AcDBWipeout);
var
    strSel: TMyStrSel;
注：把图形实体对象名称由字符串型转换为集合类型，方便实体类型判断
for i:=0 to obj_ModelSpace.count-1 do //模型空间图形对象的个数
begin//for i
obj_entity:=obj_ModelSpace.Item (i);
str1:=obj_entity.EntityName;
strSel:= TMyStrSel (GetEnumValue (TypeInfo
```



```
(TMyStrSel), str1));
case strSel of
AcDBPolyline: //处理线对象
    Begin
        end;
AcDBPoint: //处理点对象
    begin
        end;
.....
```

5.2 DWG 文件及地形图中常用对象的坐标转换程序实现方法

(1) 点：对图形中点对象的转换只需对坐标值进行转换，其对应的实体对象为 ACDB Point。通过该类的 Coordinates 属性可以获取该点的坐标信息，然后根据相应方法得到转换之后的坐标。改变属性 Coordinates 设定转换之后的坐标。

(2) 直线：对应的实体对象为 AcDb Line，由起点与终点连接而成，可以通过该类的 start Point () 与 end Point () 函数分别获取起点和终点的坐标。再根据相应方法得到转换之后的坐标。然后分别为 Start Point () 与 End Point () 函数设定坐标。

(3) 多段线：对应的实体对象为 ACDB Polyline。多段线可以通过调用该类的 coordinates 属性获取每个顶点的坐标。然后根据相应方法得到转换之后的坐标。通过调用 set Point At () 函数设置转换坐标。

(4) 二维多段线：对应的实体对象为 ACDB 2dPolyline。通过调用该类的 vertex Iterator () 函数获取遍历该类顶点的指针。该指针对应的类为 ACDB Object Iterator，以该指针为参数调用二维多段线的 Open Vertex 函数，可以获取该指针对应的顶点。该顶点对应的类为 AcDb 2dVertex。利用该顶点的 position () 函数，则可以获取该顶点的坐标。然后根据相应方法得到转换之后的坐标。调用该顶点的 Set Position () 函数，则完成了该顶点的转换。继续如此程序遍历整条二维多段线即可以完成坐标转换。

(5) 三维多段线：对应的实体对象为 ACDB 3dPolyline。三维多段线的坐标转换方法与二维多段线类似，只是遍历过程中的顶点对应的类变为 ACDB 3dPolyline Vertex，其他与 (4) 所述二维多段线坐标转换程序相同。

(6) 圆弧：对应的实体对象为 ACDB Arc。调用该类的 center () 获取该类的中心点坐标。然后根据

第二节所述的方法得到转换之后的中心点坐标。调用该类的 set Center () 函数即可以设置转换之后的坐标。可以调用 start Angle () 与 end Angle () 函数获取起始和终止角度，然后加上根据相应方法得到转换之后旋转的角度。调用 set Start Angle () 与 set End Angle () 设置转换之后的角度。由于坐标转换通常尺度变化很小，因此对圆弧的半径无需改变。

(7) 圆：所对应的实体对象为 ACDB Circle。调用该类的 center () 获取该类的中心点坐标，然后根据相应方法得到转换之后的坐标。调用该类的 set Center () 函数即可以设置转换之后的中心点坐标。由于坐标转换通常尺度变化很小，因此对圆的半径无需改变。

(8) 椭圆：所对应的实体对象为 ACDB Ellipse。椭圆与圆弧的转换程序类似。

(9) 单行文字：对应的实体对象为 ACDB Text，可以通过调用该类的 insertion point 函数获取文字的坐标信息，然后根据相应方法得到转换之后的坐标。调用 Set Position () 函数设置转换之后的坐标。

6. 结 语

随着“数字城市”的建设，2000 国家大地坐标系全面推广，现有测绘成果向 CGCS2000 的改造，保证过渡期内现有成果及 CGCS2000 成果的共存共用，是 CGCS2000 正式启用必须解决的技术问题。由于 DWG 文件存储量小，启动速度快的特点，目前国内的地形图数据主要是以 DWG 文件格式存储。因此，实现 DWG 文件从传统的参心坐标系向 CGCS2000 转换是很有现实意义的。

参考文献

[1] 杨建, 林在康.AutoCAD R14 中 ActiveX Automation 开发技术剖析 [J]. 微电脑世界, 1997, (12): 55-57.

[2] 王福军, 张志民, 张师伟.AutoCAD2000 环境下 C/Visual C++ 应用程序开发教程 [M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2000.1-19.

[3] 郭朝勇, 周克绳, 林在康, 等.AutoCAD R14 (中文版) 二次开发技术 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.381-397.

[4] 黄玲, 李陶深. 用 Delphi 进行 AutoCAD 二次开发的研究 [J]. 计算机应用, 2001, (5): 80-89.

第一作者简介: 申伟, 女, 工程师, 从事工程测量、地理信息系统建设等相关工作。

基于数字摄影测量平台的大比例尺地形图快速更新

张涛¹, 徐娜¹, 孙健²

(1. 河南省测绘工程院, 河南 郑州 450003; 2. 黄河勘测设计研究院, 河南 郑州 450003)

摘 要: 文章先利用新一期立体影像资料构建立体像对影像进行密集匹配, 获取测区 DSM 数据 (包含全测区所有地表构造物的高程信息), 然后将线划图中包含的线要素的结点和点要素按其对应的地物类别, 通过其平面坐标 X Y 关联 DSM 上的高程信息, 将关联到的 Z 值通过空间后方交会恢复映射到立体像对中, 然后在立体像对中结合立体状况进行更新编辑和补充分类采集, 从而充分利用现有 GIS 数据资源, 高效地实现大比例尺地形图的快速更新, 避免重复建设, 节约成本。

关键词: DLG; 立体像对; 大比例尺地形图; DSM

1. 背景

在信息化测绘时代, 测绘地理信息由于其空间三维属性在时间第四维上固有的继承性和发展性, 使得对于已有测绘信息资源多方搜集和整合成为地理信息测绘项目顺利实施前的必要手段。为了充分利用现有 GIS 数据资源, 避免重复建设, 节约成本, 文章提供一种工程实践中能有效地利用已搜集到的大比例尺地形图数据, 结合本期航空摄影资料进行快速更新采集的方法。

文章要达到的目标是利用本期新的航空影像资料, 充分结合前期制作的数字线划图, 进行补充采集, 从而实现地形图在航内阶段的快速更新采集。需要的数据资源有两种, 即前期制作的大比例尺数字线划图 (*. dwg) 和经过空三加密处理后的本期航摄影像资料。

2. 重要技术环节

由于项目所收集的资料为前期制作的大比例尺地形图, 数据格式为 DWG 格式, 编图为南方 CASS 规则。地形图图件中所有线要素均为二维线, 其线条结点 Z 坐标值为 0. 0, 对于只有二维坐标值的点或者线是不可能通过像对模型的外方位元素, 反算到各自单片对应的同名像面点的, 即假定给定了两张相片的外方位元素的情况下, 只有景物目标的物方平面坐标 (X, Y), 是无法反算出该目标点在两张相片上对应的像方同名点坐标的, 也就无法形成立体映射关系。

为解决这一实际问题, 本文提出一种新的解决方案, 为 DLG 中的线要素或者点要素的结点添加高程值或者近似高程值, 以恢复矢量数据对新一期航空立体像对的立体映射关系。

3. 具体实现方法

根据实际的项目情况, 前期地形图平台为 CASS 软件, 数字摄影测量系统以适普立体采集软件为例。具体处理流程图如图 1 所示。

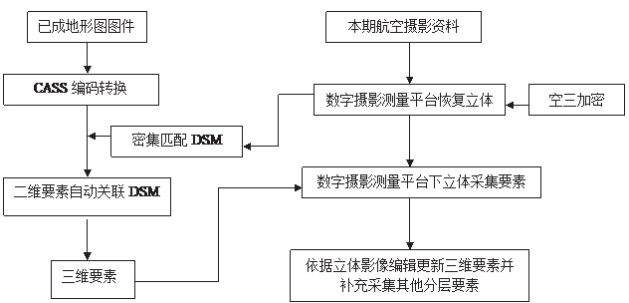


图1 处理流程图

3.1 建立起成图要素编码与航测内业数字摄影测量平台中对应的要素编码对照表

通过项目技术设计书和技术总结, 了解已成地形图图件资料的来源和用途, 掌握地形图图件的设计要素分层规则和数据编码规则, 读取图件的元数据记录和数据字典, 技术设计所规定的字典, 如图 2 所示。建立起已成图件与当前摄影测量采集系统之间的要素分层编码对照表。如图 3 所示, 制作的 CASS 对 VZ 测图编码的对照表。这一步骤需要注意以下问题:

- (1) 保证搜集到的测绘工程图件元数据和数据字典与对应的图件的逻辑一致性。
- (2) 保证编码对照表所规定的内容准确无误, 在项目执行的具体过程中尽量做到同一个工程共用并通用同一个编码转换对照表文件;
- (3) 若出现未定义要素图元, 妥善放置预先约定好的空层中;

单幢房屋、普通房屋	310300	有向点	RESP	不依比例尺的独立房屋。
		中心线	RESL	半依比例尺的独立房屋。
		范围线构面	RESA	依比例尺的独立房屋。
突出房屋	310400	有向点	RESP	不依比例尺的有方位意义的房屋。
		中心线	RESL	半依比例尺的有方位意义的房屋。
		范围线构面	RESA	依比例尺的有方位意义的房屋。
高层房屋	310500	有向点	RESP	不依比例尺的 10 层及以上的房屋。
		中心线	RESL	半依比例尺的 10 层及以上的房屋。
		范围线构面	RESA	依比例尺的 10 层及以上的房屋。
棚房	310600	有向点	RESP	不依比例尺的棚屋。
		范围线构面	RESA	依比例尺的棚屋。
破坏房屋	310700	有向点	RESP	不依比例尺的破坏房屋。
		范围线构面	RESA	依比例尺的破坏房屋。
空地	311200	范围线构面	RESA	街区内的空地。

图2 技术设计所规定的数据字典

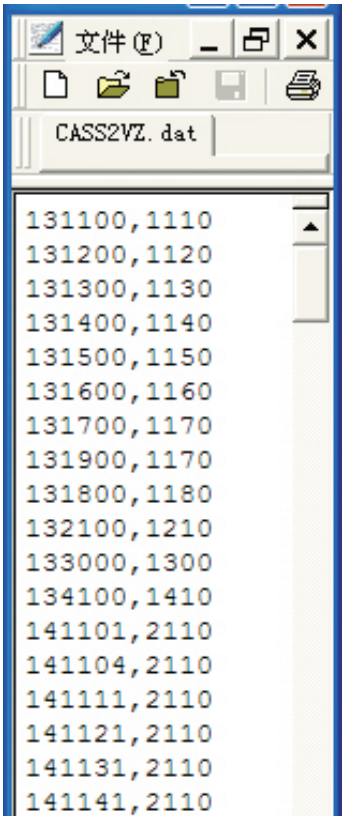


图3 制作的CASS对VZ测图编码的对照表

3.2 根据要素对照表对已成地形图数据进行编码转换

在 CASS 软件下运行编码转编码菜单实现地形图图件对立测要素编码的对应转换实现前期地形图要素与数字摄影测量立体测图平台的要素分层对应。如图 4 所示，CASS 下对已有图件进行新的编码转换图。

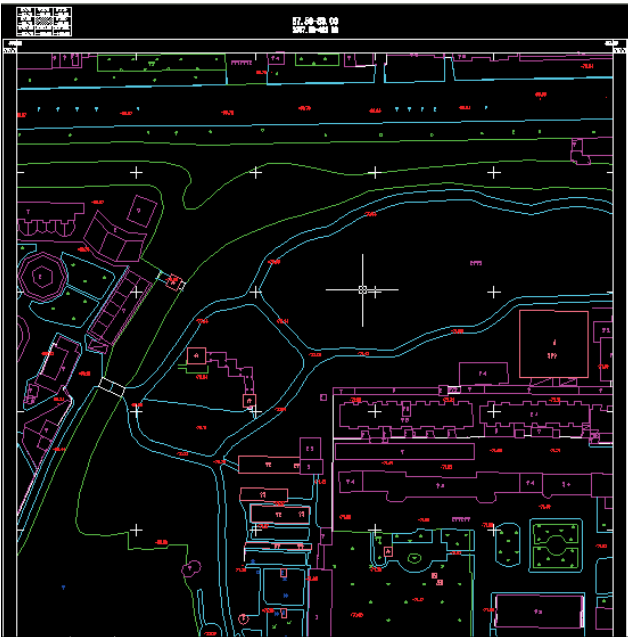


图4 CASS下对已有图件进行新的编码转换

3.3 在摄影测量平台中利用当期新航摄影像资料进行密集匹配生成测区的数字表面模型

在数字摄影测量平台下，全测区进行核线影像密集匹配获取测区数字表面模型 DSM。数字表面模型包含测区地表所有构筑物的高程信息。如图 5 所示，由新一期航空立体像对密集匹配的数字表面模型数据。

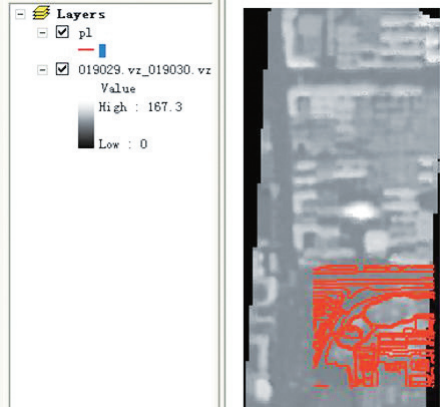


图5 由新一期航空立体像对密集匹配的数字表面模型数据

3.4 利用开发的外部程序实现依据 DSM 更新要素结点高程值

利用软件开发工具开发软件实现依据 DSM 自动关联更新点线面要素的三维结点。

软件设计思想如下。首先自动判断矢量要素对象类型，矢量要素类型分为点要素、封闭线要素、非封闭线要素。点要素和非封闭线要素按其各自结点实际坐落 DSM 位置赋各自的关联高程值，封闭线要素按封

闭区域内 DSM 最高的高程值进行封闭线结点同一赋值。要素关联 DSM 值时采用线性内插法和双三次卷积插值法。

3.5 结点三维更新后的结果

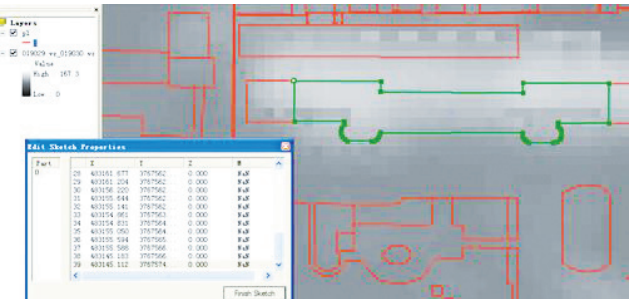


图6 更新之前的老地形图上房屋封闭线要素结点高程值

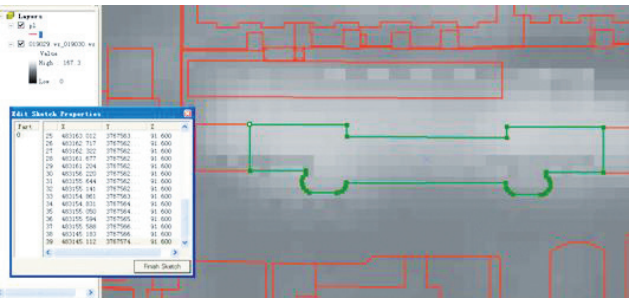


图7 更新后房屋要素线结点高程值

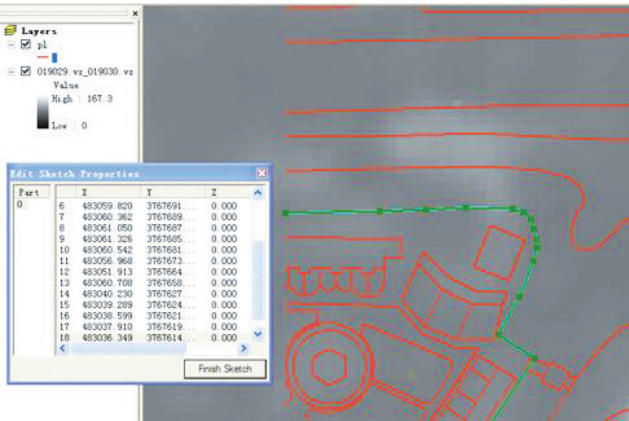


图8 更新之前的老地形图上的道路边线要素结点高程值

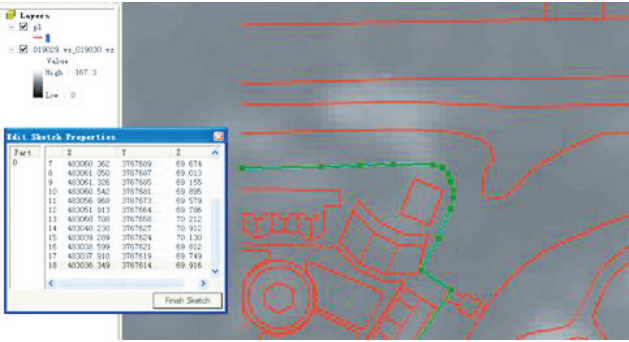


图9 自动更新后道路边线的结点高程值

3.6 在数字摄影测量系统立体采集软件中引入更新高程值的三维点、线、面要素

将上一步骤完成的更新高程值的点、线、面要素引入数字摄影测量系统中，点、线、面要素映射到相应立体模型中，再结合立体模型和导入的线划要素，进行变化地物地删改，新增地物要素的补充采集工作，从而实现大比例尺地形图的快速内业更新采集。

4. 结语

通过项目的应用实践得到以下启示和结论：

- （1）在实际的航测数字化测绘工程中，假定在地形图编图建库时图形要素保留内业在数字摄影测量平台上采集的每个节点的高程值，建立保留图形高程值的地形图数据库，对于地形图和地形图数据库实现快速更新是有益的。
- （2）本项目采用的技术方法可应用在利用当期机载激光雷达数据快速更新地形图和地形图数据库的工程中。

参考文献

- [1] 武华松, 徐洪新. 大比例地形图更新的若干问题及对策 [J]. 测绘通报, 2014, (05): 92-94.
- [2] 李长辉, 王峰, 王磊, 宋杨. 城市机载LiDAR测图系统关键技术研究与应用 [J]. 测绘通报, 2013, (08): 36-39.
- [3] 谢士杰. 南京市大比例尺地形图的动态更新和维护研究 [J]. 测绘通报, 2008, (01): 46-49.
- [4] 熊远社. 浅谈数字化地形图动态修测的工程管理 [J]. 地矿测绘, 2002, 18 (3): 14-14.
- [5] 王竞雪, 朱庆, 王伟奎. 多匹配基元集成的多视影像密集匹配方法 [J]. 测绘学报, 2013, (05): 691-698.
- [6] 宋小刚, 李宏建. 基于南方CASS软件的地形图图层、颜色转换的实现 [J]. 测绘技术装备, 2014, (03): 78-79.
- [7] 刘直芳, 张继平等. 基于DSM和影像特征的城市变化检测 [J]. 遥感技术与应用, 2002, (05): 240-244.
- [8] 江宏军, 马永生. 地形图更新方法初探 [J]. 测绘通报, 2004, (07): 54-56.
- [9] 蒋捷, 陈军. 基础地理信息数据库更新的若干思考 [J]. 测绘通报, 2000, (07): 1-3.

第一作者简介: 张涛, 男, 工程师, 主要从事摄影测量与遥感等测绘工作。

eBee 无人机航摄系统生产 1 ： 1000 地形图方法探讨

田高力¹，景俊红²

(1. 河南省测绘地理信息局信息中心 河南 郑州 450052； 2. 河北省第三测绘院 河北 石家庄 050031)

摘 要：无人机航空摄影用于测绘项目，具有机动灵活、成本低、速度快、分辨率高等优势。本文以 eBEE 无人机航摄系统服务于海港经济开发区 1:1000 地形图测绘项目为案例，对 eBEE 无人机用于测绘 1:1000 地形图的技术流程、工作方法、精度和应用分析作了探讨。

关键词：地面分辨率；真正射影像；精度

随着社会的快速发展，各行各业对地理信息数据的迫切需求，传统的测绘成图作业技术手段已经不能满足现实的需求，而 eBee 无人机航摄系统以及独特的优势为快速获取小区域地形数据提供了新的手段。

1.eBee 无人机航摄系统

系统组成：eBee 无人机航摄系统由 3 部分构成，即机体、相机（数据采集系统）、地面站（飞行计划和控制软件）和数据处理系统。

技术参数：翼展 96 厘米，起飞重量小于 700g；留空时间 45 分钟，巡航速度 36 ～ 57km/h，抗风能力 12m/s，地面站监控范围直径 3km，Canon IXUS 127 相机。

系统特点：无人机航摄系统的优点主要有以下几个方面。

- ①轻巧，搬运方便，起降无需任何发射架和跑道。
- ②高度集成和控制可直接手动操作起飞。着陆时，eBee 可环形飞行着陆，如果空间有限的话，eBee 通过先进的地表感应技术，会自动进行直线降落。
- ③通过 eMotion2 软件，在飞行前和飞行过程中，可规划、模拟、监控、控制飞行轨迹。
- ④飞行高度低，能够获取高分辨率数据。
- ⑤采用无人及远距离操作，可到危险地区作业，当然，无人机航摄系统也存在一定的难点，如体积小，飞行中抗风能力、稳定性差，载重量少；续航能力差；像幅小，像片多，影响处理效率等。

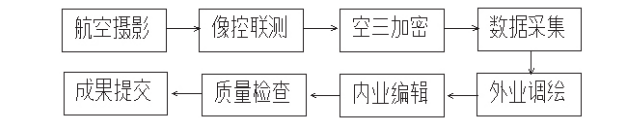
2. 生产案例

为充分发挥无人机航摄技术在测绘大比例尺地形图中的需要，探索 eBee 型无人机航摄系统测绘 1 ： 1000 地形图技术流程和相关要求。根据实际，选择海港经济开发区 2.2 km² 测绘比例尺为 1 ： 1000 地形图为试点。

2.1 试点概况：

试点位于城市中部，地形平坦、地物要素齐全、平均高程约 3 米，面积约 2.2km²。

2.2 技术流程图



2.3 航空摄影

采用 eBee 型 无 人 机（ 编 号 为 EB-02-352），相机采用 Canon IXUS127，焦距 4mm，像幅大小 4608×3456 像素，像元尺寸 0.00133mm，摄影时间 2014 年 10 月 24 日，能见度 500 米以内，风力 4.8 ～ 7.5 米 / 秒。航向重叠度为 75%，旁向重叠度为 75%；地面分辨率为 0.08 米，相对航高约 240 米航向覆盖超出摄区边界线超出两条基线；旁向覆盖超出摄区边界线大于像幅的 50%，飞行 3 架次，21 条航线，获取影像数据共 574 张。

2.4 外业像控

野外布设像片纠正时用的像片控制点采用白石灰在地面上作的 L 型标记，像片控制点均匀布设在航摄区域内，每隔 300 米作一平高像控点，现场利用 GPS-RTK 测设该点位三维坐标（测点位置为 L 型的内角）。

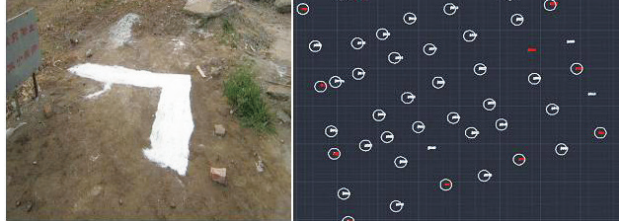


图1 像控点布设图

2.5 空三加密

首先选用区域周边标靶控制点进行空三加密，利用未参与的像控点作为检查点，分析平差报告，统计检查点精度，然后在周边标靶控制点的基础上添加内部明显地物控制点，误差分布如下表所示：

点号	X误差	Y误差	Z误差
p001	0.000	-0.008	0.001
...	...	...	...
p051	-0.039	-0.010	0.029
Mean	-0.00074	-0.00298	-0.0003
Sigma	0.022496	0.020649	0.03627
RMS ERROR	0.022508	0.020863	0.036271

2.6 DOM 生产

利用 PostFlight Terra3D 软件可以快速生产具有地理坐标的正射影像图（如图 2 所示）和创建 3D 模型图（如图 3 所示）。启动该软件，导入摄区内所有的影像数据 (*.jpg)、影像坐标位置文件 (*.bbx) 和外方位元素。设置地面分辨率，软件开始自动生产数字表面模型和数字真正射影像数据。



图2 正射影像图



图3 3D模型图

2.7 DLG 内业数据生产

（1）地物部分：利用生产的高清晰真正射影像图为工作底图直接屏幕矢量化，按 1 ： 1000 地形要素采集地面上线状、面状和点状地物。高出地面地物采用 MapMatrix 图形工作站进行立体采集。

（2）地貌部分：特征线走向采用立体采集边线，高程注记点采用 DSM 数据提取，以生产的 DOM 为底图进行选择性的注记。

3. 精度与效率

3.1 精度分析

外业实地对地形图数据进行了坐标和高程检测；检查方法：一是利用 GPS-RTK 外业实测空旷明显地面地物特征点，二是利用的全站仪对隐蔽地方进行检测。经检测平面平均中误差地面明显地物点精度 ±0.32 米，房角、围墙等高出地面以上地物点精度平均中误

差为 ±0.43 米、±0.27 米。高程精度平均中误差铺装路面 0.13 米，非铺装路面 0.22 米。

3.2 生产效率

eBee 无人机航摄系统在小面积地理信息数据生产和测绘应急保障上，与常规摄影测量和全野外数字化测图技术相比，显示出很大的优势性。本文以试验区 2.2 平方公里测绘 1:1000 地形图为例，比较三种成图方式工作效率：

作业方式	工作内容	工作日	备注
无人机航 摄成图	航空摄影、像控、数据处理、调 绘、编辑整理、质检	35天	
全野外数 字化	图根测量、地物采集、编辑整理、 巡视检查	100天	
常规航摄 成图	空域申请、航空摄影、像控、数据 处理、调绘、编辑整理、质检	35天	空域申请的不 确定性没有计 入工作日

4. 结语

利用 eBee 无人机航摄系统可以方便对测区进行低空航摄，得到高分辨率和高清晰度的影像信息。利用随机数据处理软件可快速完成空三加密、点云数据、数字地表模型和数字正射影像生成。使用真正射影像数据和立体像对采集相结合的技术手段可进行内业地形图测绘工作，使用 DSM 叠加 DOM 数据可方便高程注记点提取。在一定程度上，提高了工作效率，有效缩短了工期，可以灵活、快速地为用户提供需求。

本试验项目生产的 1 ： 1000 地形图通过精度检测，eBee 无人机航摄系统生产的 1 ： 1000 地形图是满足精度要求的，技术思路是可行的。随着无人机技术逐步完善，相信其应用领域会更广、前景更广阔。☑

参考文献

[1] 中测新图（北京）遥感技术有限公司，中国测绘研究院，广东省国土资源厅测绘院.CH/Z 3003-2010低空数字摄影测量内业规范 [S].北京:测绘出版社，2010.

[2] 景俊红.DPGRID系统进行航空影像快速纠正生产的研究 [J].北京测绘，2014（5）:112-114.

[3] 张祖勋，张剑清.数字摄影测量学 [M].武汉:武汉大学出版社，1997.

[4] 李兵，岳京宪，李和军.无人机摄影测量技术的探索与应用研究 [J].北京测绘，2008，（1）:1-3.

[5] 胡茂林，唐相川.Trimble UX-5航空摄影系统用于1：1000地形图的探讨 [J].测绘通报，2014，（7）:136-137.

第一作者简介：田高力，男，高级工程师，主要从事控制测量、航空摄影测量的研究及实践。

基于 USB 加密锁的脚本程序加密技术研究

贺晓阳, 朱琦, 吕宝奇

(河南省测绘工程院, 河南 郑州 450003)

摘 要: 为了保护单位的知识产权, 防止脚本程序非法拷贝与使用, 本方案使用加密锁, 编写中间程序, 研究出了一种基于 USB 硬件加密锁的脚本程序加密技术, 对现有脚本程序进行简单修改即可防止脚本程序非法拷贝与使用, 从而达到保护的目的, 有效的杜绝脚本程序随意拷贝带来的不良后果。

关键词: 脚本程序; 硬件锁; 加密

伴随我国地理信息行业的蓬勃发展, 各地基础测绘与“数字城市”项目纷纷立项实施, 随之各单位二三维地理信息数据相关的生产工作全面开展, 数字线划数据、数字正射影像、地理信息数据库建库、城市三维景观建模等生产工作用到了多种软件。在生产过程中, 有大量重复操作, 这些操作占用了作业员大量的时间和精力, 严重影响了工作的效率。之后经过研发人员的努力, 基于软件平台, 针对各种问题编写了脚本程序, 实现了重复操作的批量化, 明显降低了作业员的劳动强度, 大大提高了工作效率, 为单位带来了良好的经济效益。这些脚本程序是研发人员的辛勤劳动成果, 很多是本单位独创的技术, 为了能保障单位的知识产权和利益, 如何对脚本程序进行保护, 是一个急需研究的课题。

1. 研究内容与目标

针对本单位生产条件与特点, 研究当前多种加密技术, 最终确定使用 USB 硬件加密锁作为加密手段。根据加密锁相关的开发接口和脚本语言特点, 研究出一套加密技术方案, 实现能在计算机上快速安装使用、加密效果好的加密技术。

2. 技术路线

2.1 加密锁的选择

整个方案中, 首先要选择出一种合适的加密锁, 因为后续的工作都是围绕加密锁进行。当然, 加密效果是首先考虑因素, 除此之外, 对于加密锁的选择, 要符合以下条件:

- 第一, 方便易用, 不需要额外安装驱动程序与配置操作, 不增加计算机系统环境改变的风险, 对工作人员可以零成本使用。
- 第二, 提供良好的开发支持, 可进行编程开发。

加密锁的生产厂商能提供多语言、灵活、功能较为丰富的开发接口, 用户可以根据具体需要选择合适的开发语言与平台进行二次开发, 并且能够与软件简单、快速集成。

2.2 加密验证方案架构

加密方案是一个三层结构, 如下图所示。

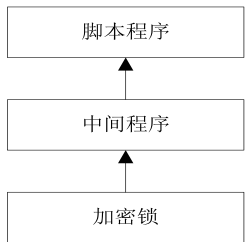


图1 加密方案结构

从下往上, 首先是加密锁设备, 用于存储验证信息; 第二层是中间程序, 负责读取加密锁信息并生成临时文件, 供脚本程序操作; 第三层是脚本程序, 读取中间程序生成的临时文件中的验证信息内容并进行验证。由于脚本程序不能直接读取加密锁中的信息, 所以要编写一个中间程序负责与加密锁、脚本程序之间的交互。

2.3 中间程序

由于脚本程序与通常的可执行程序不同, 使用的语言也区别于通常的编程语言, 所以不能直接调用加密锁提供的开发接口来操作加密锁。为了实现加密锁为脚本程序加密, 要在二者之间建立一个“桥梁”, 即编写一个中间程序, 为加密锁和脚本程序建立联系。

编写中间程序要考虑到多个因素。首先, 确定程序开发平台及程序语言, 结合被选加密锁开发接口与开发者的编程优势, 最终确定开发平台及语言。例如, 加密锁提供了 .NET 平台的开发接口, 开发者对 .NET 平台上 C# 语言的开发很熟悉, 可确定基于 .NET 平台下 C# 语言进行开发。其次, 中间程序不需要与用户交

互, 所以没有必要做成以窗口化程序的形式, 控制台程序即可满足需要。第三, 为了防止随意运行中间程序破坏加密性, 中间程序要设置启动参数, 如果没有启动参数或者参数不对, 中间程序不会正常启动执行任务。

中间程序的细节功能实现, 还应考虑到脚本程序的特点。以 3DsMax 平台中的 MaxScript 脚本程序为例, 该脚本语言能调用外部可执行程序, 可直接操作系统内文件 (包括读、写、删除等)。根据这些特点编写适合该平台的中间程序。中间程序一方面要访问加密锁, 调用加密锁开发接口, 根据密码打开锁, 读取加密锁中预留的验证信息字符串。另一方面, 机密锁要和脚本程序建立联系, 得到验证信息后, 为了能让 MaxScript 脚本获取到验证信息, 就要利用 MaxScript 上面的那些特点。中间程序生成一个文件, 将验证信息写入该文件, 之后 MaxScript 代开文件读出验证信息进行验证即可。为了提高安全性, 验证信息在写入文件时要用字符串加密算法进行加密, MaxScript 在读取时候根据相同密钥进行解密后再使用。另外, 保存验证信息的文件在成功读取后就会被程序删除, 存在时间很短暂, 进一步提高了安全性。

2.4 加密验证流程

首先, 要对加密锁进行处理, 具体处理内容根据加密锁产品的不同会有差异。本方案选择的加密锁需要设置超级密码、种子码, 从而生成 4 个用户密码, 以及设置二次认证密钥对, 在存储区写入程序验证信息, 经过这些处理, 可大大加强加密锁的加密强度。密码与验证信息需要严格保密, 不能泄露给无关人员。然后对原有的脚本程序进行代码修改, 添加加密验证的内容, 包括调用中间程序、读取文件内容、验证、删除文件等。

启动脚本程序后, 首先会调用中间程序, 中间程序找到加密锁设备, 根据密码等认证信息读取加密锁中预留的验证信息, 获取到验证信息后中间程序会生成一个临时文件, 将验证信息再次加密后写入该临时文件; 之后脚本程序读取该临时文件中的内容并删除临时文件, 读取内容后解密并验证。以上所有步骤都成功完成后, 表明验证成功, 脚本程序进行下一步操作。否则, 如果有任何一个步骤出现问题那么脚本程序不会进行后续操作。脚本程序在执行过程中, 会执行多次验证操作, 进一步加强了安全性。脚本程序验证流程, 如图 2 所示。

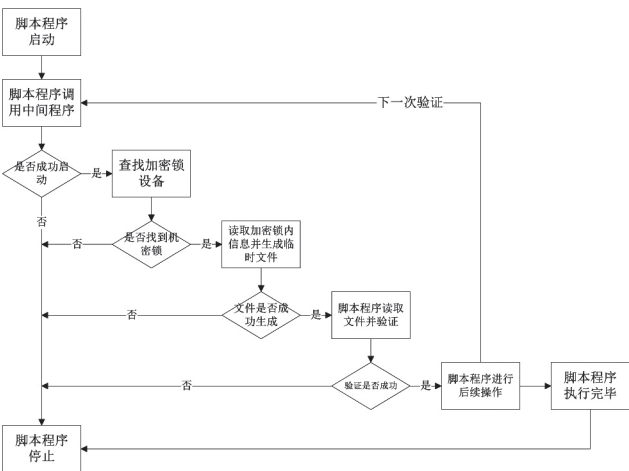


图2 脚本程序验证流程

3. 结论

经过实际测试, 本加密方案完全达到了预期效果, 在没有加密锁的情况下, 脚本程序不会正常运行, 而是直接结束程序, 可有效杜绝脚本程序拷贝到另一台没有加密锁计算机即可运行的问题。易用性方面, 只需在运行脚本程序拷贝中间程序可执行文件及一个动态连接库文件, 在 USB 接口插入加密锁, 即可实现加密功能。性能方面, 增加加密验证后的脚本程序, 加密验证所消耗的时间微乎其微, 验证时控制台窗口一闪而过, 不会对正常的地理信息数据处理造成影响。在实际生产过程中, 对使用脚本程序处理数据的作业员采用“一人一锁”的模式, 一个作业员领取一个加密锁并进行登记, 下班后不得带走加密锁。

采用本加密方案后, 大大增加了程序安全性, 有效保障了本单位的知识产权与自身权益, 在激烈的市场竞争中提高与保护了自身竞争力。当然, 本方案在本单位内的使用效果是良好的, 仅适用于单位这个局部环境。但方案在很多方面都存在不足之处, 如在普适性还存在问题, 有待进一步改进。

参考文献

- [1] 郝耀辉, 刘洪波, 郑礼. 基于USB加密锁的软件防盗版方法[J]. 计算机工程, 2010, 36 (23): 119-123
- [2] 谭貌, 陈义, 涂杰. 软件版权保护技术的研究与分析[J]. 计算机应用与软件, 2007, 24 (1): 55-57
- [3] 陈芳, 李伦. 基于USB软件狗的反解密研究[J]. 微型机与应用, 2004, 23 (1): 19-21

第一作者简介: 贺晓阳, 男, 工程师, 主要从事测绘工程及地理信息数据库建库等工作。

简述激光雷达点云数据的处理应用

王红艳, 郑伶俐, 陈献娜

(郑州智象测绘信息技术有限公司, 河南 郑州 450000)

摘 要:随着计算机的出现和迅速发展, 计算机科学、数字图像处理、人机交互等相关学科的应用使得虚拟现实、逆向工程、数字城市等新名词相继出现并开始应用。对于逆向工程广为研究的今天, 数据处理是其不可或缺环节, 因此, 激光雷达点云数据的获取、处理、应用成为当前研究的新课题。
关键词:激光雷达; 点云

激光雷达 (Light Detection and Ranging, 简称 LiDAR) 是利用激光测距原理确定目标空间位置的新型测量仪器, 通过逐点测定激光器发射信号与目标反射信号的相位(时间)差来获取激光器到目标的直线距离, 再根据发射激光信号的方向和激光器的空间位置来获得目标点的空间位置。

目前 LiDAR 系统主要分为两大类, 即机载 LiDAR 系统和地面 LiDAR 系统。其中地面 LiDAR 系统是一种集成了多种高新技术的新型测绘仪器, 采用非接触式高速激光测量方式, 可以对地形及复杂物体进行快速扫描, 获得物体表面三维的阵列式几何图形数据, 即 LiDAR 影像数据 (Range Image), 由于数据点非常密集, 数据也被称为点云 (Point Cloud)。点云是三维空间中的数据点的集合, 最小的点云只包含一个点 (称孤点或奇点), 高密度点云高达几百万数据点。

1. 点云的分类

为了能有效处理各种形式的点云, 根据点云中的点的分布特征将点云分为:

(1) 散乱点云

测量点没有明显的几何分布特征, 呈散乱无序状态。随机扫描方式下的 CMM、激光雷达测量仪等系统获得的点云呈散乱状态。

(2) 扫描线点云

点云由一组扫描线组成, 扫描线上的所有点位于扫描平面内。CMM、激光点三角测量系统沿直线扫描的测量数据和线结构光扫描测量数据呈现扫描线特征。

(3) 网格化点云

点云中所有点都与参数域中一个均匀网格的顶点对应。将 CMM、激光扫描系统、投影光栅测量系统及立体视差法获得的数据经过网格化插值后得到的点云即为网格化点云。

(4) 多边形点云

测量点分布在一系列平行平面内, 用小线段将同一平面内距离最小的若干相邻点依次连接可形成一组有多套的平面多边形。莫尔等高线测量、工业 CT、层切法、磁共振成像等系统的测量点云呈现多边形特征。

2. 点云的数据结构

在点云数据的处理中, 所采用的数据结构一般为原始离散点、规则网格点和不规则三角网 (TIN) 三种。

利用原始离散点云的方法其运算量比较大。使用内插格网者可引用许多既有的影像处理技术, 操作方便快捷, 但产生格网的内插模式所造成的精度损失会放大结果的错误率, 在高程不连续的断线地形尤为明显, 所以, 不规则三角网能有效表现空间离散点的位置关系, 被广泛采用。例如, Axelsson (2000) 构建 TIN 模型, 假设地面在局部区域内是平坦的, 先选择局部最低点为种子点, 并依据三角小面内的点距离最近顶点的高度夹角及垂距等域值条件来判定新的地面点, 通过逐次加密到没有新的地面点为止来提取 DEM 模型。Krzystek (2003) 利用局部最低点构建 TIN 模型, 以高差临界值判别地面及地物点, 再利用有限元法调整地面模型并加密地面点, 这种使用离散点或不规则三角网的方法有较高精度, 可以避免内插格网带来的误差, 但计算的难度较高, 花费的时间也较多。

除了以上基于点云的高程信息及点云的邻近关系等几何特征进行过滤和分类的方法外, 一些学者也利用点云的回波信息 (包括回波次数和回波强度) 进行点云的过滤处理。激光回波强度信息反映了目标的材质特性, 尤其是反射率信息。但由于激光回波强度受大气传输、激光的透射散射、激光的扫描角度等多种因素的影响, 还不能完全真实地反映地物反射率的值。同时, 不同的激光雷达系统记录的激光回波强度的标

准也不相同。激光回波强度信息的校正仍是一个较难解决的问题, 因此, 当前利用激光强度信息进行地物的分类研究及强度信息的其它应用研究一般是基于未校正的激光回波强度信息进行的。

3. 机载激光雷达点云数据的特点

尽管机载激光雷达测量技术在国外发展已经相当成熟, 但针对点云数据处理的各类算法还处于初级研究阶段, 仍然有太多的问题没有解决, 其中的两个关键问题就是如何消除系统误差对激光点云坐标的影响与机载激光雷达数据的滤波与分类, 以及后续的地标物识别与提取等问题。经试验表明, 在大部分不融合其它数据源的情况下, 仅依靠点云数据来进行地物的分类与识别是有很大难度的, 这都是由机载激光雷达点云数据自身的特点所决定的。

(1) 机载激光雷达数据是分布于对象表面的一系列三维点坐标。目前大多数机载激光雷达设备能提供多重回波数据, 这些由多次回波得到的点坐标极可能对应着不同的地物表面, 在一定场合该数据的这一特征发挥着极为重要的作用。

(2) 机载激光雷达数据在空间上是呈离散分布, 而且并不规则。这一特点主要是由地面目标形态的多样性与数据采集方式形成的。由于相同平面坐标能对应不同的高程值算是离散数据的一个特点, 这将更利于展现某些细节信息与地形、地物的突然变化; 另一方面, 该形式的数据也有不足之处, 比如说同名点选取困难等。

(3) 扫描条带中数据分布不平均便是该数据形式的另一个特性, 激光扫描仪所使用的不同扫描方式就是造成这种情况的主要成因。虽然在实际操作中可以认为 (有足够反射率的) 平面上的高密度激光数据呈均匀分布, 但从理论和实际应用情况分析, 由上述因素造成的数据点不均匀分布仍需要考虑。

(4) 对于机载激光雷达系统而言, 获取多重回波数据只是一方面, 其还可一并获取回波的强度。由于激光的反射程度是由不同地标物所决定的, 因此, 通过判别信号的强弱便可轻松地区分各类地物的属性。

4. 点云数据处理流程

在获取激光扫描数据之后, 要使模型最终建立起来, 还要经过数据获取、数据配准、模型生成、去除噪音、纹理贴图过程。实体扫描数据是通过激光扫描仪来

获取的。一方面, 由于扫描仪的测量精度、配准目标的空间分析和系统的偏差等原因, 不可避免的会引入数据误差, 尤其是尖锐边和边界附近的测量数据, 使得测量数据中存在的一些坏点和跳点, 可能使该点及其周围的曲面偏离原曲面; 同时, 由于实物几何特征和测量手段的制约, 在数据测量时, 会存在部分测量盲区 and 缺口, 给后续的建模带来影响。数据的预处理就是为后期的数据配准和建模服务, 尽可能的减少坏点和跳点, 滤除点云数据中的噪声干扰, 提高配准的速度和质量。

5. 结束语

机载激光雷达测量技术的发展为获取高时空分辨率的地球空间信息提供了一种全新的技术手段, 使人们从传统的人工单点数据获取变为连续自动数据获取, 提高了观测的精度和速度, 使数据的获取和处理朝着智能化和自动化方向发展。机载激光雷达测量系统能够快速获取高精度、高空间分辨率的数字地表模型, 进而获取地表物体的垂直结构形态, 同时配合地物的视频或红外成像, 增强了对地物的认知和识别能力, 在三维地理空间信息的数据采集方面具有广阔发展前景和应用需求。[1]

参考文献

- [1] 吕琼琼, 激光雷达点云数据的三维建模技术 [D], 北京交通大学, 2009.
- [2] 曲佳, 机载激光雷达点云数据精度分析与评价研究 [D], 西安 长安大学, 2010.
- [3] 龚亮, 机载LiDAR点云数据分类技术研究 [D], 解放军信息工程大学, 2011.
- [4] 曾齐红, 机载激光雷达点云数据处理与建筑物三维重建 [D], 上海大学, 2009.
- [5] 吴文升, 何军, 刘祎, 裴海龙, 机载激光雷达系统高精度点云生成研究 [J], 计算机测量与控制, 2012 (04).

第一作者简介:王红艳, 女, 助理工程师, 主要从事DLG数据入库及数字城市三维建模等工作

双频非差 PPP 周跳探测与修复方法的探析

孙力¹, 杨兴跃^{1,2}, 安乐¹, 张军³

(1. 南阳市城乡规划设计院, 河南 南阳 473000; 2. 桂林理工大学测绘与地理信息学院, 广西 桂林 541001; 3. 青岛地质工程勘察院, 山东 青岛 266000)

摘要: 文章详细介绍了双频非差精密单点定位 (Precise Point Positioning—PPP) 周跳探测方法、修复方法的原理和使用, 总结出各个方法的优点和缺点。通过实验得出一个合适的 PPP 周跳探测和修复方法, 可以得到理想的效果。
关键词: 精密单点定位; 周跳探测; 周跳修复

在卫星信号被一些障碍物遮挡不能达到接收机或者受外界环境干扰时, 接收机会对卫星信号暂时性的失锁, 这种情况会引起接收机中的计数器停止了正常的累计工作, 造成整周计数出现整周的误差, 随着时间的推移, 信号失锁的状态消失时, 计数器继续正常工作, 这就造成了载波观测值数据出现了整周的系统偏差, 从而产生了周跳。完整的载波相位由观测值、周跳和整周模糊度三部分组成, 周跳探测意义重大。所以周跳的探测和修复是 GPS 数据预处理中重要的一环, 其结果的质量对导航和定位影响很大。对于只有一台双频接收机观测数据作为观测的精密单点定位作业模式来说, 常用周跳的探测和修复的方法, 具体如下。

1. 周跳探测的方法

1.1 电离层残差法探测周跳

电离层残差法是依靠数据的电离层残差组合, 其消除几何距离和对流层延迟误差。其形式如下:

$$\varphi_l = \varphi_1 - \frac{f_1}{f_2} \varphi_2 = N_1 - \frac{f_1}{f_2} N_2 - \frac{f_2^2 - f_1^2}{f_2^2} \cdot \frac{I}{cf_1} + \varepsilon \quad (1)$$

当相邻两个历元的电离层组合值相减时:

$$\delta\varphi_l = (N_1^{t+1} - N_1^t) - \frac{f_1}{f_2} (N_2^{t+1} - N_2^t) - \delta I + \delta\varepsilon \quad (2)$$

其中 $N_1^{t+1} - N_1^t$ 、 $N_2^{t+1} - N_2^t$ 分别为 L₁、L₂ 载波的周跳, δI 、 $\delta\varepsilon$ 分别为电离层延迟残差组合和噪音组合。相关理论研究得出判断条件, 当 $\delta\varphi_l'$ 的绝对值小于 0.28 周, 则无周跳存在; $\delta\varphi_l'$ 大于 0.28 且 $\delta\varphi_l^{t+1}$ 小于 1 周时, 存在周跳; 若 $\delta\varphi_l'$ 大于 1 周, 则存在粗差。可以看出, 电离层残差法探测周跳能力取决于电离层延迟和噪音的影响大小。

1.2 双频 P 码方法探测周跳

双频接收机接观测数据中包括: L₁、L₂ 载波的相位观测值 φ_1 、 φ_2 和两种载波上边的 P 码伪距观测值

P₁、P₂, 假设 ρ 等于卫地距的真值加上一切和载波频率无关的误差项的和, 其基本观测方程可以简化为如下形式:

$$P_1 = \rho + \frac{V_l}{f_1^2} \quad (3)$$

$$P_2 = \rho + \frac{V_l}{f_2^2} \quad (4)$$

$$\varphi_1 = \frac{\rho}{\lambda_1} - \frac{V_l}{cf_1} + N_1 \quad (5)$$

$$\varphi_2 = \frac{\rho}{\lambda_2} - \frac{V_l}{cf_2} + N_2 \quad (6)$$

式中, $V_l = 40.3 \int_s Ned_s$, N₁、N₂ 分别为 L₁、L₂ 载波的观测值的模糊度。

经过化简 L₁ 和 L₂ 相位观测值的模糊度表示为:

$$N_1 = \varphi_1 - \frac{P_1}{\lambda_1} + \frac{2V_l}{cf_1} \quad (7)$$

$$N_2 = \varphi_2 - \frac{P_2}{\lambda_2} + \frac{2V_l}{cf_2} \quad (8)$$

韩绍伟博士在上述理论下, 提出了用双频载波相位观测值得组合中的 (1, -1) 和 (-7, 9) 来探测和修复周跳的, 其具体考虑是保持两种历元间双频组合观测值的整周模糊度之差相同的奇偶性和 (-7, 9) 组合波长较长 (约 14 米), 很容易探测出 1 周的周跳。则每历元双频组合观测值的整周模糊度为:

$$\overline{N}_i = \overline{\varphi}_i - \frac{P}{\lambda_i} + \frac{2V_l}{cf_i} \quad (9)$$

式中 $P = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)$; $\overline{\lambda}_i$ 是 (1, -1) 和 (-7, 9) 组合波长: $\overline{\lambda}_1 = 86.2 \text{ cm}$, $\overline{\lambda}_2 = 1465.26 \text{ cm}$; $\overline{f}_i$ 是 φ_i 组合的频率。相邻历元间双频组合观测值的整周

模糊度之差为:

$$\Delta\overline{N}_1 = \overline{\varphi}_1(t+1) - \overline{\varphi}_1(t) - \frac{P(t+1) - P(t)}{\overline{\lambda}_1} + \frac{2\Delta V_l}{cf_1} \quad (10)$$

$$\Delta\overline{N}_2 = \overline{\varphi}_2(t+1) - \overline{\varphi}_2(t) - \frac{P(t+1) - P(t)}{\overline{\lambda}_2} + \frac{2\Delta V_l}{cf_2} \quad (11)$$

若数据中存在周跳, 则 $\Delta\overline{N}_1$ 和 $\Delta\overline{N}_2$ 中至少有一个取整以后不等于零, 反之, 若两数都为零, 则数据中不存在周跳。按照 $\Delta\overline{N}_1$ 和 $\Delta\overline{N}_2$ 求, 两个载波相位观测值的周跳式子:

$$\Delta N_1 = \frac{9\Delta\overline{N}_1 + \Delta\overline{N}_2}{2} \quad (12)$$

$$\Delta N_2 = \frac{7\Delta\overline{N}_1 + \Delta\overline{N}_2}{2} \quad (13)$$

由于 P 码的精度较低和线性组合时放大了噪声影响, 直接对 $\Delta\overline{N}_1$ 和 $\Delta\overline{N}_2$ 做取整运算, 利用公式 12 和公式 13 求得的周跳, 可能会出现多值情况。

1.3 MW 法探测周跳

MW 法就是依靠数据的宽巷组合, 来消除几何距离对流层延迟误差和电离层延迟误差的干扰, 只留下组合模糊度和观测噪声, 利用相隔历元组合模糊度的变化大致为 1 ~ 2 周, 来判读观测数据中有无周跳。

$$L_{MW} = \frac{f_1\lambda_1\Phi_1 - f_2\lambda_2\Phi_2}{f_1 - f_2} - \frac{f_1P_1 + f_2P_2}{f_1 + f_2} = \lambda_{wL}N_{wL} \quad (12)$$

$$N_{wL} = \Phi_1 - \Phi_2 - \frac{f_1P_1 + f_2P_2}{\lambda_{wL}(f_1 + f_2)} \quad (13)$$

式中, N_{wL} 、 λ_{wL} 分别为宽巷组合的组合模糊度和波长, 其他符号意义和上边一样。

在显示编程中, 我们会求出 N_{wL} 的平均值 $\overline{N_{wL}}$ 和标准误差 σ_i , 通常采用递归的方法:

$$\overline{N_{wL,i}} = \overline{N_{wL,i-1}} + \frac{1}{i}(\overline{N_{wL,i}} - \overline{N_{wL,i-1}}) \quad (12)$$

$$\sigma_i = \sigma_{i-1}^2 + \frac{1}{i}[\overline{N_{wL,i}} - \overline{N_{wL,i-1}}]^2 - \sigma_{i-1}^2 \quad (13)$$

利用以下公式进行判断:

$$\left| N_{wL,i} - \overline{N_{wL,i-1}} \right| \geq 4\sigma_{i-1} \quad (18)$$

$$\left| N_{wL,i+1} - N_{wL,i} \right| \leq 1 \quad (19)$$

当上边两式同时成立, 在说明在历元 i 时刻存在周跳。显然可以看出, 当 L₁ 载波和 L₂ 载波在相同历元发生相同的周跳, MW 组合则探测不出周跳。

2. 周跳修复的方法

2.1 电离层残差法和 MW 法组合修复周跳

程序设计如下: 首先利用 MW 法标示出发生周跳的历元, 求出此历元之前的数据的 N_{wL} 的平均值和标准误差, 然后从下个历元重新开始 MW 法标示周跳, 重复出此历元之前的数据的 N_{wL} 的平均值和标准误差直到数据结束。弧段与弧段的周跳大小 ΔN_{wL} 可以由两段之间的宽巷模糊度均值之差求得, 然后电离层残差法探测周跳并列变化异样的电离层残差变化量 ΔN_{GF} 。根据上述原理。

$$\Delta N_{wL} = \Delta N_1 - \Delta N_2 \quad (20)$$

$$\Delta N_{GF} = \Delta N_1 - \frac{f_1}{f_2} \Delta N_2 \quad (21)$$

然后解二元二次方程, 求得 L1 和 L2 载波相位观测的周跳。

2.2 双频 P 码组合法修复周跳

程序设计如下: 按照上述原理进行周跳探测, 求出 $\Delta\overline{N}_1$ 和 $\Delta\overline{N}_2$, 两个载波相位观测值的周跳式子:

$$\Delta N_1 = \frac{9\Delta\overline{N}_1 + \Delta\overline{N}_2}{2} \quad (22)$$

$$\Delta N_2 = \frac{7\Delta\overline{N}_1 + \Delta\overline{N}_2}{2} \quad (23)$$

由于 P 码的精度较低和线性组合时放大了噪声影响, 直接对 $\Delta\overline{N}_1$ 和 $\Delta\overline{N}_2$ 做取整运算, 利用公式 22 和公式 23 求得的周跳, 可能会出现多值情况。

3. 实验和结论

为了验证电离层残差法和 MW 法组合和双频 P 码组合法两种方法探测和修复周跳的能力, 我们选取一段无周跳的数据, 其采样间隔为 30s, 历元为 600 个, 然后加入可以说明问题的周跳, 加入周跳的方案和实验结果如下:

(下接第 53 页)

浅谈海岸带地形测量的无人机遥测系统

杨大伟¹，马渊¹，马壮¹，马梦柯²

(1. 河南省基础地理信息中心，河南 郑州 450003；2. 河南省测绘工程院，河南 郑州 450003)

摘 要：在海岸带地形测量的过程中使用无人机遥测系统能够提高实时影像数据的获取能力，获得良好的测量效果。本文简要分析了无人机系统航测系统及其特点，并对基于无人机遥测系统的海岸带地形测量实施方法进行了简要的探讨。

关键词：无人机；遥测系统；海岸带

海岸带区域集中了世界上大部分的城市和人口，因此成为了人类活动的集中区域。海岸地带的区域地形会受到人类活动的较大影响，因此，在进行军事活动、科学研究和经济建设时，就必须对海岸带的区域地形变化进行测量。使用无人机遥测系统来对海岸带地形测量，能够取得良好的效果，是一种先进的测量方法。

1. 无人机遥测系统

1.1 无人机遥测系统的基本构成

我国在无人机航测系统的研究方面已经取得了较大的成果，无人机航摄系统已在一些航测公司和科研机构内进行使用。无人机遥测系统主要由以下几个部分组成，即地面信息处理与接收设备、遥控设备、通信设备、影像获取设备、飞行控制系统、无人机飞行平台。其中无人机平台是无人机遥测系统最重要的组成部分，直接关系到系统的性能。这是由于无人机飞行平台是重要的搭载载体，主要搭载所需的数码相机和辅助设备，航飞平台一般选用固定翼无人机。

整套无人机遥测系统的设备包括地面监控系统、信号传输系统、遥感传感器及其控制系统和飞行控制系统、导航控制系统等几个子系统，各子系统之间既相互独立又存在着密切的联系。将 GPS 装置安置在飞行器上后，飞行器就能够接收到 GPS 信号，并以此为依据来对遥感器的空中位置进行确定，从而使程控设备能够依照航线进行准确的飞行，并且也可以向地面传送遥感信号，并在计算机的电子地图上进行显示，地面人员可以以此为依据来进行导航操作。无人机的传感平台上装有数码相机和电视摄像头，并具有三轴稳定功能，能够通过遥测信道将电视摄像头获取的图像向地面进行传输，在摄影控制操作中进行应用。使用高分辨率面阵数码相机来获取影像，并在存储卡中保存数字影像，无人机返回之后能够将其转输到电脑

之中。飞行器的导航定位主要靠导航与飞行控制系统来完成，系统不仅要能对飞行器的航线进行引导，并对飞行器的飞行轨迹和姿态进行控制，使之能够以约定的编程为依据来进行航摄，还要保障飞行器能够在危险情况下自动并安全着落。其包括电源管理系统、执行机构、飞控计算机、GPS 导航定位装置、磁航向传感器、气压高度表、姿态陀螺等部分。无人机获取遥感影像主要是靠机载遥感设备及其控制系统，其包括任务设备控制计算机系统、稳定平台和机载遥感设备。不同任务中无人机搭载的遥感设备也是不一样的。无人机可以通过通信系统中的数传电台来将状态数据发送给地面站，同时也接收地面站发出的控制指令。通过地面测控系统能够在地图上对无人机当前的位置、飞行轨迹和飞行路线进行精确地标定，并使用地平仪来对当前飞行的姿态、高度和速度进行实时显示。运用具有缩放和移动功能的地图窗口能够对无人机的飞行状况进行便利的观察，地面控制站能够对无人机的飞行参数和任务设置进行修改，并对其飞行情况进行实时监控。这样一来无人机执行任务的能力得到了极大的提升。在无人机飞行的过程中还可以随时对其预定任务进行更改，只需使用地面控制站的软件将任务点输入进去，就可以对以前保存的任务函电文件进行寻找和修改，并将航点位置直接在地图上进行标定，对无人机的实时控制性能也得到了极大的提高。

飞行平台必须满足以下的技术指标才能获得测图所需的数据资料：

- ①合适的飞行速度，一般为每小时 50 ～ 100Km。
- ②无人机的发动机可能会造成相机的谐振，在曝光时间内其振幅的偏摆角应该控制在 8.6s 以内。
- ③将偏离航线的绝对误差控制在相片旁向覆盖区域的 5% 之内。
- ④测量时飞行速度的误差不得超过 5%。
- ⑤在作业时航摄平台的水平误差必须低于 3 度。
- ⑥相邻摄站的飞行

高度的变化要控制在 5% 以内。⑦相对地面的飞行高度的变化要控制在 5% 以内。⑧如果出现发动机故障，飞机必须具备滑翔降落能力。⑨为了避免受到湍流的影响，要在飞机前进方向的后部放置发动机。

1.2 无人机遥测系统的海岸带地形测量的优点

当前一般有两种方法来进行海岸带的地形测量：陆地地形测量和海洋测量，海洋测量又包括水深测量、滩涂测量、海岸地形测量等，而陆地地形测量一般是测量到海岸线，常用的方法为航空摄影测量技术，通常使用海图来编辑海岸线的向海一侧。

1.2.1 传统测量方法存在的不足

传统的测量方法有以下几个方面的不足：第一，由于过于概略的海岸地形测量技术规范，导致传统的海岸线测量方法具有较差的可操作性；第二，由于不同的方法需要执行不同的标准，导致了不同的测量结果，因此潮浸地、海岸线的范围表示以及具体位置会存在一定的表达差异；第三，由于海岸地形测量的方法不同，会导致数据拼接出现问题。

传统的测量方式具有较长的测量成图周期，测量的效率较低，每次测量都需要耗费大量的人力、物力和时间，不仅无法使应急测速的需求得到满足，而且也无法对海岸带的地形图进行及时的更新。一些具有重要军事价值的海岸地带对测图的要求更高，传统的测量方法往往达不到相应的要求。

为了解决海洋与陆地测量边缘的衔接问题，在海岸带区域应该使用一致的测绘方法，也就是将海道测量和航空摄影测量结合起来进行海岸地形的测量。这样才能从数据源上使地形图和海图在海岸带区域不一致的问题得到解决，并且使海洋地形测量的工作效率得以提高。

1.2.2 无人机遥测系统的优点

可以将航测分为无人驾驶平台和有人驾驶平台两种，其中无人机平台属于无人驾驶平台。有人飞行平台主要应用于大范围海岸带的地形测量工作，但具有一定的局限性。如果将有人飞行平台应用于局部地域内的测量工作，就会提高测量的成本，而且载人飞机的作业受到天气条件的影响较大，测绘作业的效率会受到恶劣天气的干扰。无人机与传统航空摄影测量相比具有以下几个方面的优点：

第一，具有良好的安全性、灵活性和机动性。这是由于其不需要专用的起降场地，可以临时选用城市的广场或者运动场进行起降，操作比较容易，升空准备时间较短，降低了运行成本。

第二，可以获得多角度的影像，而且具有较高的影像分辨率。这是由于无人机能够携带高精度的数码成像设备，能够进行倾斜或者垂直的摄影，不仅能够对测量对象进行竖直拍摄，还能够对建筑物进行低空多角度拍摄，得到其多面高分辨率的纹理影像。在高精度数字地面模型的建立时就可以使用高分辨率的数码影像。

第三，具有优异的性能。按照预定的飞行航线，无人机能够实现自主飞行和拍摄，控制精度和航线控制精度都比较高。

第四，运用广泛，数据处理成本较低。无人机遥测系统的主要设备是高档微机，无需配备数字化处理设备和高精度的扫描仪，因此降低了成本，应用比较广泛。

2. 无人机的遥测技术的研究历程

上世纪 80 年代之后在通讯技术和计算机技术的催化下出现了一批探测精度高、体积小、重量轻、数字化的新型传感器，从而提高了无人驾驶飞行器的系统性能，拓展了无人机的应用领域和应用范围。逐渐开始出现了各种性能指标和用途的无人机，无人机的类型也超过了一百种。随着无人机技术的不断深入大范围、长时间的遥感监测也有了相应的技术平台，新型的无人机能够执行多种任务、搭载多种传感器。

在无人机遥感监测技术的开发研究方面我国起步较晚。1999 年我国测绘科学研究院完成了我国第一个无人机遥感测绘项目——“无人机海监遥感系统关键技术研究及检证试验”，该项目的研究成果是“UAVRS2 I 型无人机遥感监测系统”。2003 年我国国土资源部重点科技项目中就包括“UAVRS2 II 型低空无人机遥感监测系统的研制”这个项目，该项目研制的低空无人机遥感监测系统，具有自主、半自主和无人机遥控 3 种控制方式，能够通过车载方式进行起飞，起飞载重量达到了 50kg。与此同时，我国自行研制的“UAVRS2F 型无人飞艇低空遥感系统”能够获取高分辨率的遥感影像、能够低空低速飞行并适用于城市地区。

我国首个可以为海洋遥感服务的专业小型无人机系统是青岛天骄无人机遥感技术有限公司于 2006 年研制开发的“TJ21 型无人机遥感快速监测系统”，该系统是我国首套民用遥感监测专业及小型无人机系统，也是我国首架双发动机的无人驾驶飞行器，为海洋带

地形测量的实施提供了技术依据。

3. 基于无人机遥测系统的海岸带地形测量

本文以 UAVRS- II 型无人飞机低空遥感系统为例，对基于无人机遥测系统的寒带地形测量进行简要分析。UAVRS- II 型无人飞机低空遥感系统的缺点在于容易受到高空风力的影响，操作比较复杂，这也导致拍摄的旁向重叠度和影像航向重叠度存在不守规则的问题。要体现该系统的价值和特点，就必须解决以上几个问题。

3.1 海岸带的基本操作要求

岛礁地形、近海陆地、干出滩、海岸线、浅海水深是海岸带地形图测量的主要内容。干出滩、助航标志、对岸和岸线都对登陆作战和近海航行有着直接的影响，因此对其测量有着更高的精度要求。干出礁和干出滩会受到潮汐的影响，海岸带地形图测量的主要范围就是沿海岸线的狭长地带。

3.2 具体航测流程

3.2.1 选址

地面勘察主要是勘察航测区内的植被情况、滩涂情况、地貌、开发状况、海岸带地质等，选择合适的起降场地。由于潮汐会对海岸带的地形测量造成直接的影响，因此还必须分析潮汐。要将附近 3 个海洋观测站 7 天内的验潮资料收集起来并进行分析，从而做好飞行安排。

3.2.2 校验数码相机

为了避免非量测数码相机出现镜头畸变，必须对其进行校验，保障数据的质量。机械误差和镜头畸变都会造成数据误差，还可能出现电学误差。数码相机校验的主要内容是测定主距和主点坐标、测定光学畸变系数等。

3.2.3 设计航飞计划

可以直接使用相应的设计软件来设计航线，并将飞行计划航线图绘制出来。要使用出版时间最近的地形图来进行航飞设计，并适当的考虑韩菲诗的气象条件。为了满足获取数据的光照条件，航飞时的太阳高度角不得小于 45 度，要具有较好的能见度。要选择合适的摄影时间，尽量选择低潮时刻进行测量。为了避免遗漏干出滩的测量，应该在高潮时测量干出滩以上部分，低潮时测量以下部分。低潮时的前后 2.5 小时为主要的测量时间。

要选择合适的导航定位方式，一般情况下使用的

是 GPS 定位导航。最小的航向重叠度为 55.3%，最小的旁向重叠度为 15%。完成外场作业之后还应该检查影像数据的质量，保障目标区影像资料的合格。

3.3 应用实例

当前我国社会科学院研制的无人机低空遥感系统已经在林业草场监测、地形图更新、海洋资源与环境监测、地质环境与灾难勘查、矿产资源勘探、土地利用动态监测林防火监控中得到了积极的应用。尽管该基于无人机的遥测系统在平稳程度方面逊于有人驾驶的飞机，可能会受到高空风力的影响，要保持沿直线飞行有一定的困难，导致影像航向的旁向重叠度，和重叠度不够规则。其缺点在于影像的倾角过大、数量较多、像幅较小。使用 GPS 辅助空三的方式能够在无地面控制点或者控制点稀少的情况下获得精度较高的地面点坐标。海岸带的大片滩涂区域中很难布设有效的控制点，使用该方法能够使测图的精度得到有效的提高。通过验潮站的水位改正和验潮能够得出无人机摄影时水位线的高程，并将其引入海岸地形的航空摄影测量领域，使空中三角测量的约束条件增加，也许空中三角测量的野外控制点数量减少，测量精度有所提高。

4. 结语

无人机遥测系统是一种先进的测量系统，在海岸带地形测量中应用无人机遥测系统能够取得良好的测量效果，具有广泛的应用前景。尽管该技术当前还处于起步阶段，但是已经取得了初步的成效，能够提高测量数据的质量，降低测量成本，使海岸带地形图更新的周期得以缩短，在海岸带地形测量中基于无人机的遥测系统将会发挥更大的作用。

参考文献

- [1] 周维娜,贺卫中,高超,束平, 孙俊. 移动道路测量技术在警用地理信息系统中的应用实践 [J]. 遥感信息, 2014, (06): 108-111.
- [2] 聂倩,蔡元波,林昀,陈长军. 车载激光点云与全景影像的配准研究 [J]. 遥感信息, 2014, (01): 15-19.
- [3] 余建伟,刘守军. 中海达船载水上水下一体化三维移动测量系统 [J]. 测绘通报, 2013, (07): 119-120.
- [4] 李德仁. 论空天地一体化对地观测网络 [J]. 地球信息科学学报, 2012, (04): 419-425.

第一作者简介: 杨大伟, 男, 助理工程师, 主要从事无人机航空摄影测量及工程测绘等相关工作。

关于地形测绘技术自动化分析

马渊¹, 杨大伟¹, 马壮¹, 马梦柯²

(1. 河南省基础地理信息中心, 河南 郑州 450003; 2. 河南省测绘工程院, 河南 郑州 450003)

摘要: 地形测量学主要是对地球地面点的几何位置、整体局部运动、重力场、大小、形状等以及上述要素之间的变化理论进行研究的一门学科。测绘工作一般来说主要包括五个部分, 即变形监测、竣工测量、施工测量、地形测量、控制测量。本文对关于地形测绘技术的自动化进行分析和介绍, 并且对测绘技术自动化未来的发展方向进行了探讨。
关键词: 地形测绘技术; 自动化; 发展趋势

在测绘技术不断发展的今天, 现代地形测绘技术逐渐呈现出众多的优势, 该技术具有方便的图形编辑、丰富的图形属性信息、较高的测图精度和较高的自动化程度等一系列的优点, 因此发挥了越来越重要的作用。由于地形测绘需要在工程建设中以测绘数据为根据开展测绘工作, 可以将最佳的图纸和资料提供给工程的设计和施工, 因此在地形测绘技术中自动化程度具有十分重要的作用。鉴于地形测绘技术自动化的重要性, 笔者与自身的实际工作相结合, 对地形测绘技术进行了简单阐述, 希望能够对我国地形测绘技术的发展具有一定的参考价值。

1. 地形测绘技术的自动化概述

测绘自动化技术主要指的是具备管理、输出、保存、处理、传输以及采集等功能, 以及结合多种地形测量技术于一体的测绘技术。现在网络技术、计算机技术发展的越来越快, 再加上测量仪器不断朝着智能化的方向发展, 因此, 现在地形测绘技术具有越来越高的自动化程度。地理信息系统的信息源是遥感技术, 而地理信息系统也可以将分析和管理数据的功能提供给遥感技术, 同时全球定位系统还可以将有力的补测和补绘技术提供给地理信息系统, 在这种情况下, 地理信息系统在更新的时候就会变得更加方便。总而言之, 上述的三种技术具有不同的特点, 有效地结合这三种技术可以获得精确的数据和图形。

1.1 地形测绘技术的自动化中 RS 技术的应用

RS 技术可以在较远的距离对目标物体反射或者辐射出来的电磁波、可见光以及红外线等进行感知, 而且还可以探测识别目标物体。其最为主要的应用就是航空摄影, 目前 RS 技术具备了处理、传输、存储、收集信息的各种能力, 而传感器是其中最为关键的部分。

RS 技术遥感器具有较多的种类, 比如激光辐射仪、合成孔径雷达、成像光谱仪、电视摄像机、照相机、多光谱扫描仪等, 这样就能够将获取信息的工作顺利的完成。相关部件在完成信息的传输工作之后, 就要从远距离平台向远距离传输中心进行传输, 在将信息处理工作完成之后, 同时还能够对图片进行编辑合成和识读。

1.2 地形测绘技术的自动化中 GIS 技术应用

GIS 技术主要是通过对计算机科学中数据库技术、图形处理技术等的应用对地球空间和相关数据进行处理和计算, 该技术具有对数据进行应用、输出、显示、存储、分析、处理、传输以及采集等一系列的能力, 而且其最为显著的特点就是可以将各种空间事物的特征和地理位置有效地结合, 同时在计算机显示器上能够形象和直观地显示结果。该系统可以对空间地理信息进行分析管理、更新和处理, 并且将有用的数据从中采集出来, 其对数据库采集技术、多媒体技术以及计算机图形学等的发展起到显著的支持作用, 同时还极大的促进了现代自动化测绘技术的发展。现在 GIS 地理信息系统正在不断的朝着应用社会化、平台网络化、系统智能化、数据多维化以及数据标准化的方向发展。

1.3 地形测绘技术的自动化中 GPS 技术应用

在上世纪的 90 年代 GPS-PTK 技术开始正式应用, 这项技术属于一种全新的三维测量系统, 具有较高的定位精准度, 而且在水上定位中得到广泛的应用, 在各种复杂气象状况中均可适用。该技术对载波相位动态实时差分方法进行了充分的利用, 因此在 GPS 技术的发展中具有十分重要的作用, 属于能够将待测地点位置实时和准确的确定下来的一种最佳的方式。在具体的应用过程中 GPS-PTK 技术具有灵活方便、速度快、

准确度高等优点，而且在测程方面也并不会由于通视条件等因素而受到影响。

2. 目前进行测绘技术自动化存在的问题

首先是较高的使用成本。导致自动化测绘技术无法深入推广的一个关键的原因就是其具有较高的使用成本。虽然现在政府部门承担了地形测绘技术使用过程中的一些费用，然而包括 GIS、GPS 在内的一些地形测绘技术仍然具有非常高的使用成本，很多小型的测量单位没有能力承受使用 GPS、GIS 等技术的高昂费用，因此在具体的地形测量测绘工作中也基本上不会使用这些技术。较高的使用成本不仅限制了该技术的使用，而且使地形测量测绘结果的准确性受到了极大的影响。

其次是不完善的技术。尽管在具体的使用过程中 GPS 等自动化技术具有非常多的优势，然而因为本身较短的推广时间，仍然具有较多的缺陷。比如该技术在具体的使用过程中很容易受到各种环境因素的影响，致使测量测绘结果可能会存在着一定的误差。为此，在未来的推广研究工作中必须要对现有的测量测绘技术使用中出现的问题进行深入的研究，从而能够使自动化地形测量测绘的工作效率和准确度和得以极大提升。

最后是相关人员素质不过关。相关人员的努力和实践在推广和使用先进技术的时候发挥了非常重要的作用，然而相对于地形测绘行业所需的人才而言，现有的技术人员储备远远要低。地形测量测绘人员在地球气候不断恶化的今天也面临着越来越复杂的工作环境，由于无法与恶劣的工作环境相适应，因此很多技术人员放弃了这项工作，这样就使得地形测绘技术人员的保有量不断地下降。与此同时，地形测量测绘方面的知识和技能在科学技术日新月异的今天也处于不断的更新变化中，因此一旦地形测量测绘人员没有认真的学习新技术，就会无法与行业的发展相适应。

3. 地形测绘技术的自动化在未来的发展方向

现在测量仪器朝着智能化的方向不断发展，地形测绘技术在这种背景下也正在朝着数字化、实时化以及集成自动化的方向发展。由于三维可视化技术的发展、数据库和应用软件的开发和应用，因此现在在地形测绘工作中可以全面的应用测绘技术，并且可以使地形测绘工作的效率和准确性得以全面提升。

对地形测量数字化测绘软件进行不断地研究和开

发，可以极大提升测绘工作的效率，并且可以更加有效地完成地形测绘工作，而地形测绘软件在这一项工作中具有十分重要的作用。对信息数据库进行积极的开发、更新和完善，可以在信息数据库中直接输入采集到的测量数据，而且在信息共享和信息查询方面也更加方便，能够动态管理空间基础信息系统，从而确保地形测量数据管理工作实现信息化、科学化以及标准化，再加上其具有更加网络化和多样化的传输方式，因此极大的推动了地形测绘和测量工作的自动化、数字化。

对 3S 技术测量的手段和方法进行不断的更新，可以极大提升地形测绘技术的精确度和准确度和，并且还可以对 3S 技术在进行测绘和测量技术的应用得以进一步拓展。现在在 3S 集成技术中，全球数字摄影测量系统得到了非常广泛的应用，对地形测绘技术进行了深化和普及，并且有力的推动其朝着自动化、数字化以及电子化的方向不断发展。与此同时，数据库开始逐渐朝着面向对象以及 DEM、影像、图像等三库一体化的方式不断发展。随着数字地球、数字城市等需求变得越来越高，再加上高分辨率卫星遥感数据技术水平的不断提升，现在已经基本上形成了三位一体化以及面向对象的数据数据库模型。GIS 技术由于具有这样的数据库结构，因此开始变得越来越逼真化和自然化，并且与用户的需求更加贴近，因此，目前 GIS 技术发展的一个非常重要的趋势就是将前台作为面向应用的 GIS 软件，然后将后台数据库管理作为大型的关系数据库，从而能够将 GIS 技术的应用优势更好的发挥出来。

地形测绘技术与网络技术和计算机技术出现了交叉和综合的现象，这样就使得地形测绘技术中的自动化技术实现了较快的发展。比如计算机专家就可以通过对计算机的利用对头脑推理的思维能力进行模仿，从而使其在数据分析、图形处理以及信息管理等各项职能工作中充分的参与进来，使测绘人员的工作效率得以极大提升。与此同时，专家系统、地理信息系统、遥感技术、数字摄影测量系统、全球定位系统等技术的综合应用可以动态的监测和诊断地理信息，并且还可以共享获取的各种信息，使地形测绘和测量工作具有越来越高的效率。

4. 结语

目前地形测绘技术在系统化和智能化的测量仪器、

网络技术、计算机技术的推动下出现了较大的变化，开始逐渐朝着人工智能化、数字摄影测量技术和 3S 技术的方向不断发展，使得地形测量工作具有更加精确、简单和快速的优势，特别是在未来的进行测绘技术中人工智能和专家系统将会发挥越来越重要的作用，因此地形测绘技术的自动化必然具有越来越广阔的发展和空间。

参考文献

[1] 徐忠新.浅谈地形测量测绘自动化技术与发展趋势 [J]. 中国西部科技. 2011（01）
[2] 李淑燕.浅谈数字化测绘技术和地质工程测量的发展应用 [J]. 科技信息. 2009（25）.

(上接第 47 页)

表1 电离层残差法和MW法探测和修复周跳				
含有周跳的历元	实际添加的周跳（周）	MW组合法探测结果（Y/N）	电离层残差法探测结果（Y/N）	MW法和电离层残差法联合修复结果
50	7, 9	Y	Y	7, 9
100	5, 7	Y	Y	5, 7
150	-1, 0	Y	Y	-1, 0
200	2, 2	N	Y	—
250	0, 1	Y	Y	0, 1
300	9, 7	Y	N	—
350	-1, 1	Y	Y	-1, 1
400	77, 60	Y	N	—
450	-7, -9	Y	Y	-7, -9
480	1, 1	N	N	—
500	4, 0	Y	Y	4, 0
550	5, 4	N	N	—
580	8, 1	Y	Y	8, 1

表2 双频P码组合法探测和修复周跳							
含有周跳的历元	实际添加的周跳(周)	$\Delta \overline{N_1}$	$\Delta \overline{N_2}$	$\Delta \overline{N_1}$	$\Delta \overline{N_2}$	ΔN_1	ΔN_2
		浮点解	浮点解	固定解	固定解		
50	7, 9	-2.04	32.527	-2	32	3, 12	6, 13
99	10, 7	3.077	-6.845	3	-7	10	7
100	5, 7	-2.133	28.146	-2	28	5	7
150	-1, 0	-1.033	7.156	-1	7	-1	0
200	2, 2	-0.088	4.05	0	4	2	2
250	0, 1	-1.096	8.958	-1	9	0	1
300	9, 7	2.01	0.13	2	0	9	7
350	-1, 1	-1.881	15.926	-2	16	-1	1
400	77, 60	16.763	1.08	17	1	77	60
450	-7, -9	1.837	-32.329	2	-32	-7	-9
499	7, 6	0.17	1.964	0	2	1	1
480	1, 1	0.737	4.785	1	5	7	6
500	4, 0	4.024	-28.316	4	-28	4	0
580	8, 1	5.848	-47.227	7	-47	-1, 8	-6, 1

[3] 严富财,周利,陈亮. 浅谈地形测绘技术的自动化 [J]. 科技创新导报. 2012（30）.
[4] 郭凤玲.对地形测绘工程监理质量控制实施方法的探讨 [J]. 黑龙江科学. 2013（11）.
[5] 周庚福.浅议地形测量和测绘技术自动化技术 [J]. 中小企业管理与科技（下旬刊），2010（4）.
[6] 张楠.浅议地形测量和测绘技术及自动化技术 [J]. 中国新技术新产品，2011（21）.

第一作者简介：马渊，男，助理工程师，主要从事摄影测量与遥感、数字城市建设等测绘工程。

从表 1 中可以看出，电离层残差和 MW 组合法探测能力较差，当两个载波相位观测值周跳相近时，则探测不到周跳。而从表 2 可以看出，双频 P 码组合法探测周跳的能力较强，而且可以准确探测到都发生周跳的相邻历元的周跳值，但是当收到电离层延迟误差和噪音误差影响较大时，会出现多值现象，多值中可能出现周跳的解，也可能都不是。但是 50、580 历元，双频 P 码组合不能探测和修复的周跳，用电离层残差和 MW 组合法可以，所以在精密单点定位中，选择用的是两种方法组合一起使用。

参考文献

[1] 李征航.GPS测量与数据处理 [M]. 武汉大学出版社，2005.
[2] 彭秀英.GPS周跳探测与修复的算法研究与实现 [D]. 北京：中国石油大学，2007
[3] 叶世榕.GPS非差相位精密度单点定位理论与实现 [D]. 博士学位论文，武汉:武汉大学，2002
[4] 孔巧丽，欧吉坤，柴艳菊. 星载GPS相位非差观测粗差和周跳的探测与修复 [J]. 大地测量与地球动力学. 2005（04）
[5] 王威，隋立芬，符养，刘麦喜. 综合利用双频观测值进行周跳的探测与修复 [J]. 海洋测绘. 2006（05）

第一作者简介：孙力，男，技术员，主要从事城市测绘和地理信息管理工作。



“半饱”与“留余”

○ 陈鲁民

大清名臣陈廷敬，为官 50 余年，是康熙帝的股肱大臣，《康熙字典》总纂官，对康熙朝的文治武功及康乾盛世的形成立下过汗马功劳。他一生清廉自律，甘于清寒，家里只有老屋数间，无值钱什物。虽贵为宰相，却出门无车，衣衫粗旧，饮食无珍蔬膏粱，一冬只吃腌菜，还甚觉有味，常以“我自长贫甘半饱”而自励，被门人称为“半饱居士”。扬州八怪之一的文学家金农曾写诗赞扬陈廷敬的清德余风“独持清德道弥尊，半饱遗风在菜根”。《清史稿》给予他“清勤”定评。

离陈廷敬故居大约 500 里外的河南巩义，有个康百万庄园，一块悬挂在主宅过厅的“留余匾”让人印象深刻。匾上写着《四留铭》：“留有余，不尽之巧以还造化；留有余，不尽之禄以还朝廷；留有余，不尽之财以还百姓；留有余，不尽之福以还子孙。”或许就是因为历代子孙都做到了自觉“留余”，凡事张

弛有度，适可而止，留有余地，并远离穷奢极欲，结果康家繁荣兴盛了十二代四百余年，富到“马行千里不食别家草，人行千里尽吃康家粮”，打破了富不过三代的规律。

“半饱”与“留余”，一是大清相国官箴，一是地方士绅家训，可谓异曲同工，反映了共同的境界与情怀。以“半饱”精神去做官，可保洁身自好，全身而退；以“留余”态度来治家，可保家业不衰，子孙出息。

“半饱”与“留余”，都强调的是凡事应见好就收，留有余地，最忌穷极尽绝。譬如说，吃饭要半饱，现代医学认为，吃七成饱正好，益于健康长寿，胡吃海塞，吃得脑满肠肥，则是百病之源；作画要留余，高明的画家，入画的景物再多，也总要在画面上留出二三分空白；赚钱要有所节制，不能独吞，自己赚钱也要给别人赚钱机会；喝酒也要适可而止，酒至微醺，花至半开，是最佳境界，喝得酩酊大醉，那是

自找罪受。

“半饱”与“留余”的反义词就是贪婪与过分。贪吃、贪财、贪功、贪名、贪权，都没有好下场；而过于奢侈，过于招摇，过分享受，过度消费，则都是愚蠢之举。看看徐才厚、谷俊山、刘志军、郑筱萸之类贪官，本来就高官厚禄，享用不尽，却不知惜福，不守本分，放纵贪欲，拼命捞钱，贪污受贿，结果是贪吃吃到“大腹便便”，捞钱捞到腰缠万贯，最后死到临头，却换来个遗臭万年。

实践证明，用“半饱”思想来治愈物欲的贪婪，用“留余”精神来节制生活的奢侈，既是实事求是效果明显的明智之举，也是许多仁人志士的经验之谈。诸葛亮说：“淡泊明志，宁静致远。”尼采说：“一切烦恼皆来源于过多的欲望。”方志敏说：“清贫，洁白朴素的生活，正是我们革命者能够战胜许多困难的地方！”

而以“半饱”对待功名利禄、以“留余”对待生活享受者，往往会在工作和事业上做出不凡建树。中国科学院院士裘法祖就是其中一员，他这样要求自己：做人要知足，做事要知不足，做学问要不知足。在漫长的人生岁月里，他一直忠实地践行着自己的座右铭，淡泊名利，生活简单简朴，温饱即可；拼命工作，兢兢业业，废寝忘食，高标准要求自己；搞学问更是精益求精，苦心孤诣。最后，他的突出成就享誉医学界，被誉为中国外科医学奠基人。

“半饱”，是保持身心健康的硬道理；“留余”，是实现人生辉煌之大智慧。有心者不妨一试，很灵的。（作者系解放军信息工程大学教授、中国作家协会会员。）

迟来的“祝福”

○ 秦福军

晚秋的一天，远在湖北襄阳的原军区测绘大队五队老队长裴大哥、三队教导员甘兄、老班长石老大以及女战友嫣一行四人造访郑州，并受到了郑州籍老战友地盛情款待。

裴大哥悄悄告诉我，一行四人中的两人有变故，石老大的爱妻同时也是我们的战友刚刚病故，老大沉浸在伤悲之中不能自拔。他们便带他出来访战友散心，顺便回老家范县看看。嫣在前些年事业正风声水起时，突然出现了重大变故，从此人间蒸发，踪迹全无。近日，她又突然出现在大家面前，想到河南范县去老战友、原军区测绘大队政治处朱干事的坟前祭灵，故有了这次北上之行。

我被两位古稀之年的老兄之善举而感动。感动之余，我立即与沿途及目的地的老战友们联系。裴大哥坚持要我全程陪同，不便推托，便欣然去之。

在豫鲁交界黄河岸边的范县，在与战友们相聚时，我们没忘嫣来此祭灵的心愿。她所要祭的朱干事，我也认识。那是 40 年前的事了，时年 25 岁风华正茂的朱干事被查出了肺癌晚期，住进了医院。在他弥留之际，我们作战部标图室的一帮兄弟受军区测绘大队领导的嘱托，便分班儿守护在朱干事的病榻前。朱干事吹拉弹唱俱佳，眉清目秀，一表人才，只是这么年轻就撒手人寰，令人唏嘘不已。

那些年，政治处的朱干事负责

宣传队，嫣是宣传队队员。时间久了，两人便暗生情愫。但终因部队严明的纪律和朱干事突然的驾鹤归西，两人若即若离的“地下情”终未能修成正果。

“其实我们两人连手都没有拉过。”嫣说。我信，因为这是那个时代的特征，即使是爱情，也纯洁得晶莹剔透。

在范县的战友们为我们举办的欢迎宴会上，嫣应大家之邀，唱起了当年在部队时耳熟能详的歌曲，她那真挚的感情和婉转的歌声，把大家渐渐地带入到曾经工作和生活过的东湖之滨，雄浑寂静的茨河大山。唱歌时她眼圈红红的，看得出，她十分珍惜和怀念那段匆匆的不了情，只有忍把相思泪化作浅斟低唱。

第二天一早天空有些阴暗。一行人从下榻的县宾馆出发，来到城郊公路旁，范县的战友们早早地等候在这里。不远处便是一片丘陵地带，一个高高的山冈上伫立着一座青砖青瓦的仿宋酒肆，公路在门前穿过，酒肆一根高高的旗杆上挂着白底蓝字的幡旗，上书“十字坡酒家”，战友们介绍说历史上那就是梁山好汉孙二娘的人肉包子店。范县在 1964 年之前属山东，这方圆数县历史上是《水浒传》中梁山好汉们创造名垂千古之辉煌业绩的地方。想来，朱干事的骨灰能葬在家乡这片英雄好汉辈出的热土上，也能沾来不少豪气。

空中淅淅沥沥地下了小雨，

一行人深一脚浅一脚地穿行在一片麦田里，麦田中央有一座孤零零的坟茔，一棵老槐树弯弯曲曲、倔强地长在坟旁，透过一尊斑驳有些风化的石碑，知道这便是朱干事的坟茔了。墓地被包裹在了雨里，给人一种朦胧的感觉，更给人一种岁月行走的疲惫和沧桑。众人动手，清理杂草，坟上添土，然后摆上供品，燃香，敬酒，鸣炮，老吴将一篮儿叠好的黄裱纸和纸钱放在坟前，众人便离去，给嫣留下独白的空间。

远远地，我们看到嫣跪坐在坟前，一边燃纸祭拜一边哭诉。哭诉的什么，我们无从得知，但知道嫣这些年的人间蒸发肯定发生了重大变故，内心的苦楚只有自己知道。在获得了人生的大彻大悟之后重回社会，回想起那战天斗地、激情燃烧岁月初恋的情人，时光仿佛倒流几十年，恍然间，有一种穿越隔世的感觉。于是，那感情的沉积和压抑，一旦迸发，便如同燃烧的火焰，炽热、温暖、苦涩、凄然。涌动在心头羁旅倦容的落寂与凄苦，此刻，在朱君的坟茔前，便是尽情地哭诉着、渲泄着。半生光阴已恍然，而今哭祭梦中人，让人为之动容，为之感叹……

无情不似多情苦，一寸相思一寸灰。于是，我突然明白，萦绕一生的爱竟是那么缥缈，时时触痛着脆弱的心灵。爱是天堂，也是地狱。相信嫣战友在经历了人生的跌宕起伏之后，甩掉了包袱，得到了朱君在另一个世界的虔诚祝福，便能轻松悠然地写出炫目而凝重的华彩余生。

麦绿麦黄，岁岁轮回。但人的心智不会轮回，因为它在不断地成熟。（作者单位：河南省测绘地理信息局）

体面地老去

◎ 周玉娟

早晨等公交车的时候，遇见一位老婆婆，提个小布兜，在站台旁的垃圾桶里找瓶子，穿着朴素但很干净，眼睛很有神，身子骨还算硬朗，神态好似我过世多年的外婆。我忍不住低声问她：“您吃早饭了吗？”她直起腰，抬头看了看我，笑着说：“吃过了。”然后，她貌似一下打开了话匣子，跟我说了好多，她今年70多岁了，邻居老是笑话她，说她是财迷。她说捡瓶子是缘于几年前买了栋房子，欠了别人好多钱，心里着急，就出来捡瓶子，想着挣点儿是点儿。她只有一个儿子，1980年出生的。她1984年跟丈夫离了婚，一个人抚养儿子长大，儿子很争气，工作很好，挣钱也很多，但就是怕老婆。她那个儿媳妇是个恶媳妇，看婆婆各种不顺眼，还挑唆孙子不要跟奶奶一起吃饭，说不干净。还说，儿子结婚后，为了不给儿子添麻烦，她一直是一个人住的。最近，恶媳妇看中了她居住的老房子，老是骂她，想把她赶出去。她说：“现在年纪大了，跟儿媳妇生不起气了，只能忍着……”在等公交车的这几分钟里，婆婆一直在说，而我能够做的，只是看着她，默默地倾听。我没有评判

其中是非的权利，只能静静地听她诉说……

忽然想起不久前从书中读到的另一位婆婆，说是老伴去世后，在儿子家暂住。由于儿子家住房紧张，就和9岁的孙子住一屋。可才住了



她的近况，她对现状的隐忍与无奈……是不是每一位孤独的老人，内心都无比的孤寂，想找人说话？就像那位半夜跟孙子说话的婆婆，她是多么期待儿子儿媳下班后，可以陪她坐坐，聊聊，说几句话啊！

那么，我们上了年纪的父母，是不是内心也同样会寂寞，想对我们这些做儿女的，话家常，絮叨絮叨呢？也许，我们工作很忙，又不在他们身边，很难为他们多做点什么，那么，在他们主动给我们打电话的时候，请不要急着挂

电话，耐心一点。也许，他们只是想多听听你的声音，多跟你说几句话！在我们难得的假日里，我们可以少参与些同学朋友的各种聚会与应酬，抽出点时间，回家，陪他们坐一坐，聊一聊。

我们每一个人，都想体面地老去，都想有尊严地慢慢走向人世间的“无”，宇宙间的“灭”。那么，就努力先从成全自己父母开始吧！对他们，多些耐心，多些关爱，多些陪伴。

但愿，我们每一个人，都能体面地老去。☞（作者单位：河南省电力勘测设计院）

两个晚上，孙子就不干了，吵着说：“奶奶半夜老说话，很吓人。”儿子问婆婆晚上跟谁说话，婆婆说：“跟孙子啊，我睡不着，就想跟他说话。”儿子儿媳工作忙，下班后，儿子辅导孙子功课，儿媳只顾对着电脑看电影，没人抬头看婆婆一眼。不到10天，婆婆就觉得胸闷脑胀，于是拎着一个小白褂，几件旧衣服，又回到了自己空荡荡的家。

是不是每一位上了年纪的人，都有很大的倾诉欲望？就像这位老婆婆，只因一句礼貌性的“您吃早饭了吗？”，就可以对我这样一个陌生人，诉说那么多，她的大半生，

走过青春 走过四季

——献给亲爱的同事们

◎ 尚永福

那时的你
还是刚出校门的翩翩少年
很多人还在犹豫不决时
你毅然地选择了测绘院
此后的十多年间
春夏秋冬
都见证了你的辛劳与奉献

春

春寒料峭的一天
你走在百里挑一的队伍最前面
同样是对口援建
你却说
只想去看看茫茫的戈壁滩……
归来后
妻子心疼地抚摸着你的脸
苦不苦
你笑着说
新疆的哈密瓜真甜

夏

那一年的仲夏
你带着作业小组来到长江岸边
为峡间平湖保驾护航

岸南岸北的座座大山
你摸打滚爬了个遍……
回到家
儿子却嘟着嘴埋怨
说话也不算
你这才猛然想起
拍下三峡大坝英姿的承诺没有兑现

秋

还记得那个深秋的傍晚
你带着队伍正走在黄河的九曲十八弯
妻子打来了电话
放心吧，母亲已经出院
静静地握着电话
你慢下脚步
喟然长叹
身边的黄河水打着旋儿浪涛拍岸
远处落日余晖映照下的山峰
万山红遍，层林尽染

冬

那是一个冬日的早晨
你在病床前一夜未眠
羸弱的父亲静静地躺着

睡得像个孩子一样流着口涎
你抚摸着那嶙峋的双手
泪湿双眼
远近传来鞭炮声
又是新的一年
阳光透过玻璃窗暖暖地照进来
饭盒里饺子的香味氤氲不断

就是这样的测绘队员
在一年四季的轮回里
走南闯北，从东到西
坚守野外一线
父母膝前无法尽孝
妻子儿女不能团圆
你心怀愧疚
却又处之坦然
从选择这份光荣的事业开始
日子就这样过的
苦中有乐，乐中有甜

走过的青春岁月
印证着当初的誓言
走过的一年四季
彰显着无边的奉献
一代代的测绘工作者
不断诠释着生命中最闪光的灿烂☞
（作者单位：河南省测绘地理信息局）

墨脱，开在远方的莲花

◎ 黄镇伟

没想到以这样一种方式来到了传说中的墨脱。

带着国家西部测图任务，我们来去匆匆，仅就在墨脱停留了一天。严格来说，我不算来过墨脱，那个遥远的墨脱、神秘的墨脱、充满神奇色彩的墨脱。

由于是晚上赶路，我们没有见识到著名的背崩、南迦巴瓦雪山、老虎嘴以及遍地的瀑布和蚂蝗。由于前些天两次大雪封山。波密去墨脱，大部分越野司机都不敢去。这次找的司机索朗是在我们的软磨硬泡之下才答应在晴天上路的。条件是3天之内，无论任务完成与否都必须出来，以及高额的车费。他跟我们说如果再次封山，恐怕得等到明年四五月份才能出来了。

我们6个人不得不挤在索朗那个两万块钱买的破吉普车上，车内的我们动弹不得，就连途中吃点儿干粮、抽根烟都得下车解决。波密到墨脱县城有141公里的山路，通往墨脱的公路只有这一条。去年开通后就没有停止过修路，当地人称之为“天路”。公路多处于喜马拉雅断裂带和墨脱断裂带上，多有地震、滑坡、泥石流、塌方等地质灾害，无疑是中国最难走的公路。我们为了避开修路堵车，选择夜间上路。然而，极度颠簸的山路和路上车辆的抛锚，让我们花了26个小时才走完那141公里的路。

在这样狭小的空间里，大家才知先前的工程车是多么的宽敞；在这样的山路上，大家才感慨曾经走过的山路是多么的平坦。即便是险恶的路段，大家还是说说笑笑，眼神中半是神往半是惊恐。索朗是个内向寡言的人，自从去年通公路就一直跑扎墨公路。他一路上专注开车极少说话，很难从他口中得知周围景点的名称。一路上，我们蹚过溪流、走过泥路、翻过雪山、避过滑坡、填过车坑、修过破车……一

路上，索朗的车技和干练让我们不禁赞叹。

对于墨脱最多的记忆是在路上，夜路奔波让我们错过了路上最好的景色。据说在40公里的水平距离内，从高山寒带植物到热带植物几乎都能生长。扎墨公路长24公里，周边地貌有着明显的变化。从高原到雪原，过后是原始松林，接着可见竹林，再而是大片大片的芭蕉林。一个同行的队友，晚上裹紧大衣还冻得瑟瑟发抖，到中午竟然脱光了衣服直喊太热。短短几十公里的路，我们像是从寒带跨到了热带。“十里不同路，一日四季天”，墨脱的气候真是多变而神奇。

最难忘的是第二天凌晨，在途中车子出了点儿小故障。发动机灭了，车灯灭了，伸手不见五指的路回归了自然。我抬头看见满天的星星，一明一暗地闪烁，离我们是那么地近。夜空被密密麻麻的森林割



确山行

◎ 王红闯

八月桂花下确山，瞻仰竹沟纪念馆。革命圣地中原局，旧址史称小延安。运筹帷幄研敌情，抗击日寇勇奋战。再瞻英雄杨靖宇，肃穆敬仰泪流面。白山黑水抗日寇，林海雪原敌丧胆。饿吃草根填树皮，血洒白雪把躯捐。革命精神铭心间，中国梦里把功建！



成一块碎布，巨大的松树各自孤独地站着，估计已经成千上万年了。夜色中划过一颗流星，仓促而短暂。同样让我惊奇的是，这样冷的冬夜，竟有只萤火虫缓缓飞过，最后不知所踪。原始森林在微弱的星光下显得苍老而深邃，在那一刻我清晰地感触到它的气息，原始而野性。

墨脱被称为“地球上的最后秘境”，从前去墨脱只能徒步，用自己的双脚长途跋涉、步步丈量这段天险，徒步走进墨脱县城就连当地人也得花上3天。去年5月份，波密到墨脱的公路开通，墨脱里面的人终于可以通过车子走出大山接触外界。即便如此，每年都有不少人在这条“天路”上命丧黄泉。索朗说：“波密到墨脱的隧道明年就要开通了，到时候进出就方便多了。”这时，我看见他脸上露出了难得的笑容。

我们有幸在这个时候途经天路顺利走过了墨脱，带着无人机，测

绘小组获取了这个小城的珍贵影像。我向随行介绍墨脱情况的政府办主任自豪地说，我们做的是墨脱第一幅大比例尺地图，国家的西部测图项目会促进墨脱县城基础设施建设，以后墨脱会慢慢发展起来的。回首我们走过的这条天险，我有一份感慨，也有一份担忧。明年隧道的开通，也许会让这段“天路”荒废，回归它自然本色。尽管以后进出墨脱方便多了，这里也将永远地失去她的那份神秘和独有的魅力。

然而，墨脱仍然是那朵开在远方的莲花，开花的时候只有心里纯净的人才能看到。带着遗憾，我期待某年可以徒步进去，在最艰辛的“天路”感受最美丽的风景。或许在那一天，我能有缘看到，这朵雨林中盛开的圣莲。

（作者单位：广州酷旅旅行社有限公司）

测绘人的一天

◎ 本刊记者 蒋达

深秋的落叶又一次亲吻中原大地，刚刚露出地面的麦苗也为大自然装点了希望的色彩，测绘人按照往日的节奏默默地在中原沃土上辛勤劳作。他们把工作做到了农民内心深处，耐心地为群众讲解承包经营权确权的意义；他们和村民一起走街串巷，认真地察看村民指认的每一宗土地的界址点，用测绘高科技丈量每一寸良田沃土。一只笔、一张图纸、一套仪器是测绘人的“标配”；调绘、判读、标记、测量、绘图、填表是测绘人的“基本功”。平凡的一天，平淡的测绘人，却做着不平凡的测绘事业。（供图：河南省测绘工程院 田祥红）



长沙老地图：揭秘抗日故事

1939年9月到1942年1月期间，中国军队与侵华日军在长沙进行了3次大规模的激烈攻防战。8年前，爱好收藏的市民成洋先生在一家古玩市场淘得30张侵华日军长沙地区地图。

◎ 范亚湘

长沙东、北部重点乡镇和关隘都专门单独绘制了地图，连一条鲜为人知的羊肠小道都可以在地图里找到，“日军70多年前绘制的长沙地区地图，精密、详尽，有些地图至今还很准确”。

涉及战略要地的地图都有编号并特别注明“军事机密”字样

30张地图中，有17张的背面有某测绘局收藏的印章和收藏文件编号。“这些地图当时既能作为民用地图，也可作为军用地图使用。”成洋淘得这些地图后，曾找到湖南省测绘局有关专家鉴定，专家们都称这些地图绘制真实可靠。“可见当时日军为侵略中国，在侦察和勘测上下足了功夫。”

这些地图主要涉及长沙城区和长沙、宁乡、浏阳、湘阴、益阳、沅江、平江、湘潭等周边地区。有长沙城区、青山市（今长沙县青山铺镇）、金井（今长沙县金井镇）等战略要地等10张地图特别注明了属于“军事机密”字样。同时，这10张地图也有编号，长沙城区地图的编号为“长沙九十一号”，宁乡县地图编号为“衡州一号”。

每一张地图上都注明了测图、制版和印制时间，如长沙城区地图就标明是中华民国八年（1919年）测图，昭和十三年（1938年）制

版等字样。测图时间最早的是中华民国八年，最晚的为中华民国二十六年（1937年），时间跨度18年。其制版和印制时间最早的为中华民国九年（1920年）5月印制，最晚的为中华民国三十四年（1945年）6月印制，时间跨度25年。其中，大部分地图在1936年至1938年印制。

日制老地图用五万分之一比例尺标明橘子洲头东边对岸码头

30张地图上清晰地标示了不同区域的等高线、标高及战略要冲和交通要塞，就连散落的村庄、独居的农舍、山间羊肠小道、平地小沟渠及其通向何处等也无一不在标注之列，足以说明早在长沙会战前，日军就对长沙及其周边地区资源、文化、兵要地志进行了大量细致、隐蔽的侦察。

“长沙九十一号”地图标明了水陆洲（橘子洲头）东边对岸所有码头，其中，连接长沙东西两岸、位于橘子洲头上游（当时此段叫牛头洲）的渡口作了特别注明。地图用的比例尺竟是五万分之一，也就是说，地图上的1厘米等于实地500米。“在作战地图中，这是20世纪最精密、最实用的了。”湘江东岸的重要街道都作了标注，湘江西岸的一座山丘、一条小溪、一个

村庄、一块水田、一条小路、一座庙宇、一片树林……都在图上画得清清楚楚。地名一律用汉字，山顶制高点和山腰等高线一律用阿拉伯数字标明了若干米，所有道路也都标明了分段里程……

在这张地图上，现在位于金源大酒店南边的小林子冲路的东端连接着梓园路。4月30日，记者依据这张地图，很快就从小林子冲路走到了梓园路。“可以说，长沙老城区的主要格局与当年没有什么变化，一些老街老巷都在这张地图里有标注。”成洋多次依照这张地图在长沙老城区穿行，“几乎没有失算过，不得不惊讶日制‘老地图’的精密”。

1942年1月1日凌晨5时，长沙东郊失守，日军开始集结兵力攻击阿弥岭阵地。战况非常激烈，激战中，国民党军队损失惨重，只能向侯家塘、小林子冲边打边撤，撤退中，日军居然从一条小巷奇袭抄了国民党军队的后路，致使一个营的国民党军队几乎全军覆没。

第三次长沙会战中，日军与国民党守军在长沙城区的开福寺、上潘家坪、唐家巷、上大垅、湖积渡等处发生了激烈的拉锯战和巷战，而这些地名在这张地图上一眼就可以看到。

第一次长沙会战，日军一路从

金井镇驻扎到了长沙东部永安镇，另一路从安沙镇打到了捞刀河镇。1941年12月31日正处在第三次长沙会战白热化阶段，日军第3师团一路急进，到达梨镇后，就直接徒步从磨盘洲渡过了浏阳河，兵临长沙城下。“这些都说明日军是依据长沙周边乡镇的地图发起进攻的。而且，每次战败后，他们也是依据这些路线有条不紊地后撤的。”成洋说，他看过不少三次长沙会战的资料，发现日军进攻和撤退的路线“惊人的一致”。

日军是如何绘制长沙地区地图的，至今还是个有待破解的谜

据离休老军人章明回忆，抗战时期，由于国民党对八路军等部队限制提供地图，而且国内绘制的地图远没有日军地图精良，因此，从抗战时期起，共产党领导的军队使用的作战地图，多是从日寇手中缴获来的。每次战斗打败日军，首先是抢占他们的电台，然后是搜缴他们的地图，缴枪倒是其次。“当时，缴获的日本军用地图范围很广，可以覆盖整个中国领土；数量也非常大，几乎每个团都可以配一幅完整

的中国地图。”

长沙地区处于中国腹地，为什么日军能弄得一清二楚？日军的这些军用地图到底是怎样绘制出来的？这项庞大的工程是怎么完成的？成洋说，这至今还是一个值得研究、有待破解的谜。

当时侦察卫星还没发明，飞机高空摄影技术也十分幼稚。成洋猜想，日本人应该是主要靠手工操作的方式完成测绘。这就必须派遣大批特务间谍，收买汉奸，窥探五湖四海，窜遍中华大地，收集资料，窃取情报，年复一年，才能“大功告成”。

冈村宁次是偷地图的“高手”

日本绘制中国地图、对中国进行军事侦察始于1872年，即明治五年。日本学者小林茂的《外国地图——日本帝国的亚洲地图》、牛越国昭所著《对外秘密军用地图的潜入盗测——外国测量和村上笔记研究》对此有详细地记录。

除了偷测，侵华日军地图的另一个来源是偷窃。日本在侵华战争时期使用的军用地图只有极少量是日军自行测量、绘制的，绝大多数

是利用偷窃、缴获中华民国测绘的地图翻版印制的。成洋收藏的30张侵华日军印制的长沙地区地图，基本上是根据中华民国当局测绘的地图翻印而成。

日本侵华的最后一任中国派遣军总司令冈村宁次就是偷地图的“高手”。

侵华战争爆发前，冈村宁次曾18次进入中国从事情报工作。他在其回忆录中说，当时中国各方都极珍视为数不多的军用地图，按极密文件保管，严禁出售，因而极难获得。在他给孙传芳当顾问时，孙及其手下的大部分指挥官都是日本陆军士官学校第6期留学生。由于冈村宁次曾担任过他们的区队长，因此他们称冈村宁次为老师，极为尊重。1926年秋，蒋介石率军北伐。孙传芳在九江、南昌地区布防拦阻，连遭挫败。尽管孙传芳身边的人一再向冈村宁次咨询作战事宜，但军用地图却从来没给过他。

但是，机会终于来了。有一天，冈村宁次去最前线的南昌。当地的指挥官把华中中部地区1：50000的地图全部借给冈村宁次，委托冈村宁次制定作战指导方针和计划。冈村宁次按其要求提出了计划方案，却把地图径直带回到九江的司令部。不久，孙传芳军节节败退以致全军覆没，仓促间，冈村宁次丢弃了所有的行李，却未忘记带上这套1：50000的军用地图。回国后，冈村宁次把地图交给参谋本部，为此获得了一笔巨额秘密赏金。

此外，日本战犯佐佐木1923年在中国任顾问时，曾借机偷走200余张十万分之一广东、广西地形图。[☞](#)（本文摘编自《中国文化报》2013年5月22日第四版）



河南省第一次地理国情普查劳动竞赛 (精英赛)开赛

本刊讯 10月31日,由河南省测绘地理信息局、省总工会、省地质工会主办,河南省测绘地理信息局信息中心承办的河南省第一次国情普查劳动竞赛(精英赛)在洛阳开赛。全国第一次地理国情普查劳动竞赛办公室成员、国家测绘地理信息局职业技能鉴定指导中心职业技能处处长曾晨曦,河南省测绘地理信息局党委委员、河南省第一次地理国情普查专职办主任宋新龙,省地质工会主席董富强,洛阳市国土资源局等相关领导出席开幕式并讲话。共有来自河南省第一次地理国情普查的60余名精英选手参与“河南省五一劳动奖章”“河南省五一劳动奖状”“工人先锋号”等奖项角逐。经过一天的激烈竞赛,来自河南省地图院和河南省基础地理信息中心的余成志和王惠洁分别获得外业和内业第一名。

据悉,本次大赛分地理国情普查内业编辑处理和外业核查两项考核内容。其中,内业考核要求每位参赛选手利用外业调查成果结合数字正射影像及相关专题资料,对内业采集的地表覆盖分类和地理国情要素数据进行类型、边界、属性的修改编辑,形成满足相关技术要求规定的地理国情普查数据;外业核查要求参赛队员利用1:5000比例尺正射影像(DOM)和相关专题资料,在影像图上手工作方式完成内业影像解译,对于无法确定边界或属性的要素和无法准确确定类型的地表覆盖分类图斑,开展实地核实确认,最终形成满足要求的地理国情普查数据。(本刊记者 蒋达/文、图)



欢迎订阅

《资源导刊·信息化测绘》



测绘资讯·政策解读
文化传播·技术交流

《资源导刊·信息化测绘》杂志(ISSN1674-053X/CN41-1389/D)是经国家新闻出版广电总局批准,由河南省国土资源厅主管的国内外公开发行的科技类综合期刊。

本刊以党中央、国务院关于全国测绘地理信息工作的政策、方针为指导,以繁荣测绘地理信息文化事业,引导和推动测绘地理信息事业加快转变发展方式,增强测绘科学技术人员的学术和业务经验交流为宗旨,面向全国测绘地理信息行业和广大社会公众公开发行的期刊。

杂志内容丰富,图文并茂,具有权威性的工作导向,高品位的学术理论,现代化的科技信息,浓郁的市场特色,新颖活泼的编排风格,是广大读者了解测绘地理信息行业法律法规、信息动态、工作经验、科研成果、学术理论和热点难点的重要平台。

银行汇款

单位名称:《资源导刊》杂志社
开户行:农行郑州未来支行
账号:1600 130 104 000 8329

邮局汇款

邮政编码:450016
联系电话:0371-68108706 65941858
地址:郑州市金水东路18号《资源导刊》杂志社

杂志为国际流行的大16开本,双月刊,全彩印刷,每期64页,每期10元,全年60元。
全国各地订户可直接向杂志社订阅



河南瑞格测绘仪器有限公司

Henan Ruige Surveying Instruments co., Ltd.

河南瑞格测绘仪器有限公司成立于 2011 年，是测绘地理信息相关产业的先进设备和测量系统解决方案的提供商。2015 年建立河南第一个测绘仪器体验中心，并根据无人机的飞速发展成立了航测数据处理中心。公司为用户提供全站仪、经纬仪、水准仪等常规测绘仪器、三维激光扫描系统、航测无人机等先进的测绘装备；将世界上最先进的技术、最优秀的产品、最完美的解决方案推荐给广大河南用户，为河南测绘地理信息产业及经济发展尽一份微薄之力。



公司地址：郑州市陇海西路 305-6 号
电话：0371-86116550 18638528671

邮箱：hnrgh@163.com
网址：www.ruigecehui.com