

广西测绘与遥感

2017—1

(总第 83 期)

主管单位：广西壮族自治区测绘地理信息局

主办单位：广西测绘学会

编 辑 委 员 会

主任委员：李毅

副主任委员：陈伟清 赵学松

委员：(排名不分先后)

李占元 周涛 吕新强 王龙波 王小平 陈伟清 丘小春 廖之平 廖超明 韦清嫄 刘立龙

主 编：李毅

编 辑：罗晓丹

地 址：广西南宁市建政路 5 号

邮 编：530023

电 话：(0771) 5623384

电子邮箱：gxchxh@163.com

印 刷 单 位：广西壮族自治区地质印刷厂

出 版 日 期：2017 年 8 月

准印证编号：桂 1005171

目 录

测绘动态

自治区测绘地理信息局保障习近平总书记调研广西工作用图获好评	(1)
全国测绘地理信息工作半年情况交流会召开	(1)
打造卫星测绘应用体系建设测绘地理信息强国资源三号 02 星交付使用	(2)
国家测绘地理信息局党组书记、局长库热西向广大测绘地理信息专家发出慰问信	(4)
国家测绘地理信息局印发 2017 年测绘地理信息工作要点	(4)
全国应急测绘保障工作会议在京召开国家应急测绘保障能力建设项目启动	(5)
新《测绘法》7 月 1 日起施行	(7)
席扬会见中国科学院院士周成虎	(8)
“南方测绘杯”第五届广西测绘地理信息行业职业技能竞赛暨第五届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛选拔赛闭幕	(9)

技术探讨

GPS RTK 进行地形图测量存在问题分析	杨凭波(10)
PixelGrid 在土地确权 DEM 精细化生产中的应用	李伟鹏(12)
测绘地理信息新技术及应用领域探究	陶爱平, 刘珍, 李来胜(15)
基于 ArcGis 的《广西第一次全国地理国情普查成果图集》快速制图	陈金金(18)
基于 MapGIS K9 的 1 : 50000 地形图符号化方法探讨	吴小琴(23)

经验交流

试析地理国情普查的基本要素及内容	陈邕(27)
桂林地区大气加权平均温度模型建立与分析	覃正固(29)
浅谈怎样开展广西海洋灾害承灾体补充调查服务	熊毅飞(34)
浅析数字广西统一航飞 DOM 的制作	林敏(36)
天等县精准脱贫攻坚指挥信息系统的建设与实现	鲍资元(42)
条状激光特征提取方法研究	杨曦(47)
无人机航测技术及其在土地整治项目中的应用探讨	秦益丽, 杜慧强(53)

社团工作

关于广西测绘学会 2016 年广西测绘地理信息科学技术奖奖励的决定	(56)
关于广西测绘学会 2016 年广西优质测绘地理信息产品 (工程) 奖奖励的决定	(57)
全国测绘地理信息职工定向越野赛在广东新丰闭幕, 广西选手获佳绩	(59)
广西测绘学会网站正式上线	(59)
全国测绘地理信息学会工作会议暨团体会员工作会议召开	(60)
征稿启事	(62)

自治区测绘地理信息局保障习近平总书记 调研广西工作用图获好评

4月24日，自治区党委办公厅向自治区测绘地理信息局发出《感谢信》，感谢自治区测绘地理信息局为习近平总书记调研广西保障工作用图付出的努力。

《感谢信》指出：“为确保总书记考察活动圆满成功，测绘地信局认真贯彻落实自治区党委的部署要求，积极协调安排下属的地图院有关专业人员优质高效地完成了广西、南宁、北海行政区划图的印刷工作，并根据需要及时提供有关专题地图，为圆满完成这次重要接待任务作出了积极贡献”，“值此全区上下迅速掀起学习宣传贯彻总书记重要讲话精神热潮之际，谨向自治区测绘地信局及下属地图院和所有为任务付出辛勤劳动的工作人员表示诚挚的感谢并致以崇高的敬意”。

为保障习近平总书记4月19日至21日调研

工作的用图需求，4月13日，自治区党委的要求自治区测绘地理信息局利用3天时间，制作一批广西行政区域、战略规划、重点产业及南宁、北海等工作用图。接受任务后，自治区测绘地理信息局组织自治区地图院干部职工加班加点，在短短2天半时间内，完成了包括《广西壮族自治区政区图》、《广西在中国—东盟的位置图》、《广西“3+1”区域发展布局示意图》以及14个设区市地图等，共26幅地图的修订、编制和印制任务，比要求时间提前半天，为接待筹备工作赢得了宝贵时间。并且，在规定任务之外，增加了部分专题地图的制作。

目前，《广西壮族自治区工作用图》移动终端已初步研发完成，系统正在调试优化，即将为自治区党委、政府和有关部门提供服务。

全国测绘地理信息工作半年情况交流会召开

7月13日，2017年全国测绘地理信息工作半年情况交流会在中国测绘创新基地召开。国家测绘地理信息局局长库热西出席会议并讲话。国家局副局长王春峰、李维森、闵宜仁、李朋德，中央纪委驻国土资源部纪检组副组长陈春光出席会议并发言。总工程师李志刚出席会议。

本次会议的主要任务是：全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，认真学习贯彻习近平总书记系列重要讲话精神和治国理政新理念新思想新战略，深入学习贯彻国务院领导同志关于测绘地理信息工作的重要批示指示精神，总结交流上半年重点工作推进情况，部署下半年重点工作任务并提出要求，确保全年各项目标任务的顺利完成，推进测绘地理信息事业改革发展。

库热西在讲话中充分肯定了上半年全国测绘地理信息工作取得的成绩。他指出，半年来，在党中央、国务院的关怀重视下，在全国各级测绘地理信息主管部门的不懈努力下，各项工作有序推进，重点任务实现突破，事业发展持续发力，取得了显著成效。一是新《测绘法》颁布实施，为事业发展奠定坚实法治基础。二是地理国情普查成果发布，地理国情监测正式启动。三是围绕中心服务大局成效显著，深度融入经济社会发展主战场。四是围绕夯实事业发展基础，能力建设取得新进展。五是贯彻全面从严治党要求，干部队伍建设呈现新气象。六是各地围绕国家和地方重大战略，工作亮点突出。

库热西强调，下半年，全国测绘地理信息工作要以迎接党的十九大召开为主线，牢固树立和

贯彻新发展理念，深化供给侧结构性改革，围绕服务国家改革发展大局，强化责任担当，紧盯全年目标，突出工作重点，确保2017年各项任务圆满完成。库热西对下半年测绘地理信息工作提出四方面要求。一是围绕事业的新定位新职责新任务，全面履职尽责。要切实履行好新《测绘法》赋予的新职责。坚持法定职责必须为的原则，大力提升保障服务经济社会发展和生态文明建设的能力水平，切实增强地理信息安全红线意识，在维护国家安全的前提下促进地理信息开放和应用。要认真完成好党中央、国务院部署的新任务。在国家和地方重大战略推进和一系列重大改革部署中，测绘地理信息部门要主动作为，统筹“五大业务”协调发展，促进“五大能力”全面提升，着力构建与经济社会发展大局相适应的测绘地理信息保障服务体系。要充分发挥好在生态保护红线划定、省级空间规划试点、防灾减灾、车联网、智慧城市等相关领导机构和协调机制中的重要作用，认真履行相关职责，彰显独特优势，充分体现价值。二是围绕“十三五”规划和重大改革创新，统筹推进落实。各部门各单位要按照推进“十三五”规划的任务分工，加强组织领导，狠抓任务落实，并对实施情况开展动态监测和评估。加快推进重要改革，深入推进“放管服”改革，加快新型基础测绘体系建设，全面开展地理国情监测，有序开展事业单位分类改革。大力提升科技创新能力，深入实施创新驱动发展战略。三是围绕公共服务和保障能力，强化共享应用，做好供给侧结构性改革的“减法”和“加法”，着力提高测绘地理信息供给质量和效益。要提高服务能力和平，加强需求调研和业务对接，对政府部门和社会经济发展需要进行定制服务。要贯彻大数据发展战略，抢抓政府信息整合共享机遇，扩

大数据开放，深化共享协作，推进军民融合，促进测绘地理信息成果共享应用。要充分发挥地理信息企业在促进事业发展中的重要作用，为社会大众提供更多更好更灵活的地理信息产品和服务，促进地理信息产业发展。四是围绕落实全面从严治党要求，加强队伍建设。要切实增强“四个意识”，坚定“四个自信”，始终在思想上政治上行动上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致。扎实推进“两学一做”常态化制度化，引导广大党员深入学习党章党规、习近平总书记系列重要讲话精神和党中央治国理政新理念新思想新战略，认真学习总书记给国测一大队老队员老党员回信重要指示精神以及黄大年、廖俊波先进事迹。履行全面从严治党主体责任，加强对党员、干部的管理和监督。强化作风建设，廉政建设，紧盯“四风”新动向，引导党员干部筑牢拒腐防变的思想防线，严厉查处各类违法违纪案件。做好迎接宣传贯彻党的十九大的各项工作，不断增强干部职工用十九大精神武装头脑、指导实践、推动工作的自觉性和坚定性。

国家局领导班子成员在会上分别就分管工作上半年进展情况进行了通报，对下半年工作作出了部署。陈春光在发言中要求测绘地理信息系统领导干部要不忘初心，严明纪律，落实好全面从严治党责任。各省（自治区、直辖市）、新疆生产建设兵团测绘地理信息主管部门和部分国家局直属单位负责同志对重点工作推进情况进行了汇报和交流。

国家局所属各单位、机关各司室、测绘学会主要负责同志参加会议。与会代表参观了“多规合一”试点成果展。

（刘子刚 史哲宇）

打造卫星测绘应用体系建设测绘地理信息强国 资源三号02星交付使用

12月28日，国家测绘地理信息局、国家国

防科技工业局在中国测绘创新基地联合举行资源

三号 02 星在轨交付仪式，资源三号 02 星正式交付主用户国家测绘地理信息局，进入业务化运行阶段，标志着我国成功实现两颗民用立体测图卫星同时在轨的预期目标。这也是我国规划建设的国家民用空间基础设施的首颗业务星。国家测绘地信局副局长李朋德、国防科工局副局长吴艳华出席仪式并讲话。

资源三号 02 星于今年 5 月 30 日成功发射，截至 12 月 19 日，已在轨运行 203 天，绕地球飞行 3096 圈，在全球范围内获取卫星影像 208608 景，全球有效覆盖范围 3239.76 万平方公里，中国区域有效覆盖范围 625.3 万平方公里。卫星在轨测试结果表明，按照测绘影像数据生产规范并经测图验证，资源三号 02 星精度完全满足 1:5 万立体测图精度、1:2.5 万地图修测与更新精度要求。卫星在轨测试期间获取的影像清晰，三线阵、多光谱相机内、外方位元素保持高精度稳定，经过几何检校后，定位精度保持国内领先水平。

资源三号 02 星在轨交付是资源三号 02 星工程的一个重要里程碑，为卫星后续业务化运行奠定了坚实基础，为国家民用空间基础设施发展规划全面实施开了好头。资源三号 02 星与仍然在轨的 01 星双星组网运行后，将实现全球覆盖的周期缩短一半，重访周期由 5 天缩短至 3 天内，成像效率提高 1 倍，获取数据的能力和质量大幅提高，并兼顾全球和国内数据的获取。卫星数据分辨率和精度的提升，将为 1:5 万基础地理信息数据库更新、地理国情监测、全球地理信息资源建设等国家重大测绘工程，以及新型基础测绘体系构建、省级测绘应用、测绘应急与地理信息产业发展提供有力支撑，还可为国土、农林、防灾减灾、生态环境、城市规划与建设、交通、水利、地震、海洋等行业提供基础数据产品，极大改善制约测绘地理信息行业发展的自主高分辨率卫星数据不足的局面。

资源三号双星组网业务化运行，将进一步推动我国卫星测绘应用体系的丰富和完善。在此基础上，国家局将加快推进资源三号 03、04 星的论

证和立项，确保资源三号双星持续在轨组网的成功接续。同时将进一步开展雷达卫星、测高卫星、重力卫星等其他类型测绘卫星的背景型号预研以推动卫星工程立项研制，最终建成面向测绘地理信息应用的集光学、雷达、测高、重力等 4 种测绘卫星于一体的全功能、全天候的卫星测绘应用体系，实现我国卫星测绘自主、卫星影像自给，为建设测绘地理信息强国提供不竭动力。

据介绍，资源三号 01 星发射以来，国家局卫星测绘应用中心已为测绘、土地、地矿、农业、林业、水利、交通、环保、减灾等行业和科研院所近 2000 家用户提供了 30 多万景、累计覆盖面积超过 2 亿平方公里的卫星影像。同时建成资源三号卫星云服务平台，为国内 30 个省区提供及时和最新的卫星影像服务。

李朋德在讲话中指出，资源三号 02 星在轨交付后，要突出以应用为主导，遵循统筹建设、天地协调、资源共享的原则。国家局将尽快牵头成立由其他相关用户部门参与组成的用户管理委员会，落实运行机制，充分发挥用户管理委员会计划需求统筹、建立数据共享机制、开展数据应用及推广、对卫星和地面系统运行服务情况进行评价和监督的作用，推动卫星运行效率和应用服务水平不断提升，最大限度满足业务化应用服务需求。

吴艳华在讲话中指出，卫星测绘取得的巨大成就，是国防科工局与国家测绘地信局协同创新的结果。双方将在后续测绘卫星工程立项、研制过程中进一步加强合作，共同推进卫星测绘新技术、新理论、新应用模式的发展，打造航天技术与测绘应用融合发展的新局面。

国家发改委、国土资源部、民政部、水利部、交通运输部、国家林业局、国家统计局、中国地震局、国家海洋局、中国科学院、中国航天科技集团公司、国家测绘地信局、国防科工局等有关部门负责同志 100 余人参加交付仪式。

(王瑜婷)

国家测绘地理信息局党组书记、局长库热西向广大测绘地理信息专家发出慰问信

尊敬的各位专家：

一元复始春潮动，草木向荣万象新。在新春佳节到来之际，我谨代表国家测绘地理信息局，向您和您的家人致以诚挚的问候和美好的祝愿！并对您为测绘地理信息事业作出的突出贡献表示崇高的敬意！

2016年是平凡的一年，也是难忘的一年。我国积极践行新发展理念，经济增长继续走在世界前列，供给侧结构性改革迈出重要步伐，依法治国不断取得新成效，党风、政风、社会风气继续好转。有付出，就会有收获。这一年，经过全国测绘地理信息行业广大干部职工的共同努力，测绘地理信息事业发展实现新突破、取得新进展，“十三五”实现了开门红。第一次全国地理国情普查任务圆满完成，“十三五”事业发展系列规划陆续出台，测绘地理信息法治建设成效显著，测绘地理信息服务保障作用日益彰显，党的建设和干部队伍建设不断加强……这些成绩的取得，无不凝聚着您的辛劳和贡献！

2017年，中国共产党将召开第十九次全国代表大会，也是实施“十三五”规划的重要一年、测绘地理信息事业改革创新发展的关键一年。我

们要全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，深入学习贯彻习近平总书记系列重要讲话和给国测一大队老队员老党员回信重要指示精神，贯彻落实国务院领导同志重要讲话和批示指示精神，坚持稳中求进工作总基调，牢固树立和贯彻新发展理念，以提高发展质量和效益为中心，以深化供给侧结构性改革为主线，以创新为动力，围绕服务国家战略，瞄准社会和市场需求，全面实施新常态下事业发展战略，着力丰富测绘地理信息公共产品，提升服务水平，为全面建成小康社会提供有力的基础支撑，以优异成绩迎接党的十九大胜利召开。这些工作，离不开您的智慧与创造！

宏图绘就，千帆竞发。在新的一年里，让我们更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围，不忘初心、继续前进，为测绘地理信息事业改革发展再立新功，为全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴的中国梦作出新的贡献。

祝您及家人新春快乐，幸福安康！

库热西·买合苏提

国家测绘地理信息局印发 2017年测绘地理信息工作要点

2017年测绘地理信息工作的总体思路是：全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会及中央经济工作会议精神，继续深入学习贯彻习近平总书记系列重要讲话和给国测一大队老队员老党员回信重要指示精神，贯彻落实国务院领导同志重要批示指示精神，按照“五位一

体”总体布局和“四个全面”战略布局，坚持稳中求进工作总基调，牢固树立和贯彻新发展理念，以提高发展质量和效益为中心，以深化供给侧结构性改革为主线，以创新为动力，围绕服务国家战略，瞄准社会和市场需求，借鉴国际经验，全面实施新常态下事业发展战略，着力丰富测绘地

理信息公共产品，大力提升依法行政能力和服务保障水平，为全面建成小康社会提供有力的基础支撑，以优异成绩迎接党的十九大胜利召开。重点做好六个方面工作。

一、抓好组织实施，推进“十三五”规划全面落地

(一) 统筹做好规划的落实和重大项目立项工作。

(二) 加强督查考核与绩效评估。

(三) 稳妥推进国家局所属事业单位体制机制改革。

二、实施新《测绘法》，加强测绘地理信息法治建设

(四) 全力做好《测绘法》修订出台和宣传贯彻。

(五) 加快新《测绘法》配套法规制修订。

(六) 深入推进“放管服”改革。

(七) 加强地理信息安全监管。

三、推动普查成果应用，全面开展常态化地理国情监测工作

(八) 大力推动普查成果应用。

(九) 有序开展常态化地理国情监测。

(十) 加强地理国情监测支撑体系和机制建设。

四、强化公共服务，大力推进测绘地理信息领域供给侧结构性改革

(十一) 加快新型基础测绘体系建设。

(十二) 着力丰富地理信息资源。

(十三) 大力拓展公共服务领域。

(十四) 促进地理信息产业健康发展。

(十五) 不断深化共享融合发展。

五、大力推进创新，深入实施创新驱动发展战略

(十六) 围绕支撑“五大业务”突出重点、补强短板。

(十七) 强化科技成果转化应用。

(十八) 加强国际交流合作。

六、加强队伍建设，把全面从严治党要求落到实处

(十九) 深入贯彻十八届六中全会精神。

(二十) 落实全面从严治党各项任务。

(二十一) 落实意识形态和网络安全责任。

全国应急测绘保障工作会议在京召开 国家应急测绘保障能力建设项目启动

2月28日，全国应急测绘保障工作暨国家应急测绘保障能力建设项目实施启动会议在中国测绘创新基地召开。会议对近年来全国应急测绘保障工作进行总结，研究部署当前和今后一个时期应急测绘保障工作主要任务，正式启动国家应急测绘保障能力建设项目实施。国家测绘地理信息局局长库热西出席会议并讲话，副局长闵宜仁作工作报告。会议由国家局总工程师李志刚主持。

库热西在会上指出，我国应急测绘保障工作已纳入国家突发事件应急体系和综合防灾减灾工作体系，应急测绘队伍成为国家和地方重要的应急保障力量，测绘地理信息在国家应急工作中的作用和职责不断强化。特别是近年来，全国应急

测绘保障预案逐步完善，工作机制不断健全，资源储备大幅增强，技术装备明显改善，人才队伍实力显著提升，在四川芦山地震等一系列突发事件应急工作中，测绘地理信息部门发挥专业优势，第一时间获取应急地理信息数据，第一时间制作各类专用地图提供应急工作使用，应急测绘工作在了解灾情、指挥决策、抢险救灾和恢复重建中发挥了不可替代的特殊作用。

库热西强调，要充分认识做好应急测绘保障工作的重要意义。应急测绘保障是贯彻落实党中央、国务院公共安全和防灾减灾部署要求的重要举措，要增强大局意识、忧患意识，以对党和国家高度负责、对人民生命安全高度负责的态度，

重视和加强应急测绘保障工作，为维护我国来之不易的大好局面作出应有贡献。应急测绘保障是有效应对突发事件和防灾减灾救灾的重要基础。现代测绘技术和地理信息是准确掌握灾情险情、突发事件情况的重要手段和基础支撑，是科学指挥决策、组织救急救援、有效应对处置、开展恢复重建的重要依据。全面加强应急测绘保障工作，为有效应对突发事件和防灾减灾救灾提供有力保障，是义不容辞的责任。应急测绘保障是测绘地理信息供给侧结构性改革的重要内容。一定要强化战略思维和改革意识，既要把应急测绘保障工作作为测绘地理信息供给侧结构性改革的重要内容，也要将其作为事业改革创新发展的任务，谋好篇、布好局，协调推进各项工作落到实处。

库热西对全面提升应急测绘保障能力和水平提出三点要求。一要加强科学统筹，有力有序完成应急测绘保障布局。国家局党组决定构建由全国航空应急测绘保障基地、国家应急测绘保障分队、应急测绘资源共享节点组成的国家应急测绘保障体系。为此，一定要加强布局内容统筹、系统内部统筹、部门沟通统筹、平战结合统筹、政府与市场统筹，有序有力推进，加快把工作蓝图转化为成果成效。二要加快补齐短板，全面提升应急测绘保障能力水平。要全面提升快速获取能力，形成响应时间提高3至4倍、航空应急救援4小时抵达80%陆地及沿海区域、重大突发事件现场图像等4小时传送国务院应急平台的能力，并逐步实现和提升应对国际安全、国际突发事件的能力。要全面提升快速处理与分发服务能力，形成2小时提供应急分析指挥用图、12小时提供第一批现场应急测绘成果、 7×24 小时不间断在线应急测绘服务的能力。要全面提升应急测绘资源储备和共享能力，加强系统资源整合、部门资源共享，加快应急测绘资源储备。要全面提升科技支撑能力，加强应急测绘关键技术与装备研发，完善标准规范，大幅提升应急测绘保障实时化、自动化、智能化、网络化水平。三要强化协同联动，加快构建应急测绘保障长效机制。要落实主体责任，局机关各司室、各单位要建立指挥机构，强化责任落实，细化工作任务，各地要推进将应急测绘保障服务纳入各级人民政府应急管理体系。

要建立工作机制，抓紧修订应急测绘保障预案，加快应急响应、决策部署、协同配合、运转保障、共享应用等制度建设，建立应急测绘响应调度、保障投入、部门协作、资源共享、社会动员等各项机制，提高应急测绘工作的制度化、规范化水平。要加强队伍建设，加强专兼职应急测绘队伍和志愿者队伍建设，大力发展应急测绘专家队伍，形成布局合理、精干实用的应急测绘保障队伍格局。要创新服务模式，注重应急测绘保障绩效分析和评估，提升应急测绘保障服务供给质量和水平，满足各级领导、各部门、各单位对应急测绘的多元化需求。

闵宜仁在工作报告中回顾了近年来应急测绘保障工作情况，部署了当前和今后一个时期工作重点任务。闵宜仁说，“十二五”以来，全国应急测绘工作者不畏艰难、奋发进取，为突发事件应急处置提供了及时有力的测绘地理信息保障服务，受到党中央国务院、国家有关部门、地方党委政府、应急指挥救援单位以及社会公众的广泛好评，被誉为“灾区上空的眼睛”。闵宜仁阐述了应急测绘保障工作总体目标和应急测绘保障工作基本原则，并强调当前和今后一个时期应急测绘保障工作要紧紧围绕工作总体目标，把握基本原则，突出重点，抓好落实。同时介绍了近年来应急测绘保障工作的经验和体会，以及存在的问题。闵宜仁指出，“十三五”时期，应急测绘保障工作要围绕测绘地理事业发展大局，建机制、强能力、补短板、优服务，为推进测绘地理信息供给侧结构性改革作出努力。

为确保应急项目顺利实施，各省级测绘地理信息行政主管部门在会上签署了项目共建共享承诺书。项目实施领导小组组长、副组长及建设单位代表递交项目廉政建设承诺书。河北、四川、青海等3个省局代表作了交流发言。

国务院应急办、民政部、中国科学院、国家海洋局、军委联合参谋部等的有关人员；各省、自治区、直辖市测绘地理信息行政主管部门分管应急测绘保障工作的负责人、应急项目主要承担单位负责人等200多人参加会议。

（吴宝成）

新《测绘法》7月1日起施行



自治区测绘地理信息局举办《测绘法》培训讲座——6月23日，自治区测绘地理信息局举办新修订《测绘法》培训讲座，局党组成员、副局长卢显泰主持讲座。局法规与行业管理处（行政审批办公室）处长朱小玲主讲。

新修订的《中华人民共和国测绘法》将于7月1日起正式施行。

今年4月27日，十二届全国人大常委会第二十七次会议表决通过新修订的《中华人民共和国测绘法》，国家主席习近平当天签署第六十七号主席令，予以公布。

新《测绘法》共10章68条，分为总则、测绘基准和测绘系统、基础测绘、界线测绘和其他测绘、测绘资质资格、测绘成果、测量标志保护、监督管理、法律责任、附则，比原法增加“监督管理”一章。此次测绘法修订明确了“加强测绘管理，促进测绘事业发展，保障测绘事业为经济建设、国防建设、社会发展和生态保护服务，维护国家地理信息安全”的立法宗旨，贯彻了“加强共享、促进应用，统筹规划、协同指导，规范监管、强化责任，简政放权、优化服务”的原则，重点针对我国地理信息安全面临的严峻形势和地理信息产业发展的迫切需要进行了修改完善。

新《测绘法》在理念、职责、监管等方面取得了重大突破和创新。在立法理念方面，将“保障测绘事业为经济建设、国防建设、社会发展和生态保护服务，维护国家地理信息安全”列入立法目的，在原有内容基础上新增了服务生态保护、维护国家地理信息安全，充分展现了“保安全、严监管、强服务、促发展”的理念，十分契合国家改革发展大局。在明确职责方面，确立了测绘地理信息主管部门对卫星导航定位基准站的监管职责，建立了地理国情监测制度，明确要求加强不动产测绘管理、做好应急测绘保障等，强调鼓励发展地理信息产业，促进测绘成果社会化应用，激发地理信息产业活力。在强化监管方面，要求建立地理信息安全管理规章制度和技术防控体系，对于属于国家秘密的地理信息的获取、持有、提供、利用实行可追溯管理，完善了地图、互联网地图服务监管条款，增加了对个人信息保护的规定，确立了测绘资质单位信用管理、随机抽查机制等。

此外，进一步明确了各级人民政府及其有关部门、新闻媒体、教育行政部门和学校在国家版图宣传意识教育方面的职责。

新《测绘法》是全社会依法从事测绘活动的行为准则，是各级测绘地理信息主管部门全面履行政府职责、推进依法行政的重要依据，是我国测绘地理信息法治建设的重要里程碑，为测绘地理信息事业改革发展提供了更加坚实的法律支撑，对于保障国家重要地理信息安全，促进地理信息产业健康发展，推动测绘地理信息工作更好地服务党和国家工作大局，更好地满足经济社会发展需求具有重大的现实意义。

为做好新《测绘法》的学习、宣传、贯彻工

作，国家测绘地理信息局印发了《关于做好新修订的〈中华人民共和国测绘法〉学习宣传贯彻工作的通知》和《新〈测绘法〉学习宣传贯彻工作实施方案》，召开了学习宣传贯彻新《测绘法》电视电话会议，举办了全国测绘地理信息系统省局负责人和全国甲级测绘资质单位主要负责人学习贯彻新《测绘法》培训班。各地测绘地理信息主管部门积极行动起来，以印发新《测绘法》学习宣传贯彻实施方案、召开学习贯彻部署动员会、分阶段分层次举办培训班、在官网上设立新《测绘法》宣传专栏等多种形式，确保学习到位、宣传到位、贯彻到位。

(王瑜婷)

席扬会见中国科学院院士周成虎

6月27日，自治区测绘地理信息局党组书记、局长席扬会见前来广西调研的中国科学院院士周成虎一行，双方围绕地理信息应用特别是蔗糖生产专题监测等项目深入交流。局党组成员、副局长李占元参加了座谈。

广西是全国最大的糖料蔗种植区，广西食糖产量连续十年占全国总产量的60%以上。座谈中，双方围绕如何利用地理信息服务于蔗糖生产，实现蔗糖生产常态化监测，精确统计糖料蔗种植面积，实时掌握糖料蔗长势情况，科学测算糖料蔗产量，从而压缩生产成本，有效提高蔗糖产量，实现蔗糖的高产高销等问题开展了深入交流。当听到周成虎院士介绍，通过碎片化有效数据处理的技术手段，可从多云覆盖的航空航天影像数据中有效提取农作物特别是糖料蔗的种植面积，精确界定糖料蔗的种植范围，准确率达到93%以上时，席扬高度赞誉了该项技术成果，认为这是地

理信息技术发展应用的新突破，不仅实现了对蔗糖生产快速精准监测，还将对常态化地理国情监测带来新的思路和发展方向。席扬希望周成虎院士加强对广西测绘地理信息行业发展的指导，自治区测绘地理信息局正在全力配合自治区糖业办开展广西糖业地理信息与生产管理指挥大数据系统建设工作，愿意加强与周成虎院士团队的沟通交流，实现新技术融合，实现合作共赢，共同促进地理信息事业的发展。

周成虎院士的团队就崇左市江州区的试验情况，详细介绍了广西甘蔗地精准调查一张图的主要内容、技术原理、应用方向，并提出了相关工作建议。双方还就广西地理信息产业发展和地理信息产业园区建设进行了交流。

局机关有关处室和局属相关单位负责同志参加了座谈会。

“南方测绘杯”第五届广西测绘地理信息行业职业技能竞赛暨第五届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛选拔赛闭幕



“南方测绘杯”第五届广西测绘地理信息行业职业技能竞赛暨第五届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛广西选拔赛圆满落幕。——席扬（中右）与获工程测量竞赛项目团体一等奖自治区地理信息测绘院代表队成员合影

6月9日，经过5天时间的紧张比赛、阅卷、评分等工作，“南方测绘杯”第五届广西测绘地理信息行业职业技能竞赛暨第五届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛广西选拔赛圆满落幕。自治区测绘地理信息局党组书记、局长席扬，局党组成员、副局长卢显泰、李占元、熊伟，竞赛活动其他主办单位自治区人力资源和社会保障厅、自治区总工会、共青团广西壮族自治区委员会、自治区妇女联合会代表，协办单位广州南方测绘科技有限公司南宁分公司总经理杨光勇等出席闭幕式。

闭幕式在激昂雄壮的国歌声中开始，席扬等领导和嘉宾为竞赛获奖个人、团体和优秀组织单位代表颁奖，对大家取得的优异成绩表示热烈祝贺。在会议各项议程结束后，席扬宣布竞赛活动闭幕。卢显泰作竞赛活动总结，指出竞赛活动践

行了测绘精神，展示了工匠精神，促进了技术交流，展现了行业形象。杨光勇宣读表彰名单；裁判员代表作竞赛技术总结。

根据全国测绘地理信息行业职业技能竞赛参赛规则，按照此次竞赛活动成绩，会议宣布自治区地理信息测绘院选手刘海生、蒋冬柏，自治区遥感信息测绘院选手黎珍惜、杨舟代表广西测绘地理信息系统分别参加第五届全国测绘地理信息行业职业技能竞赛工程测量、地图制图两个项目的竞赛。

李占元主持闭幕会议。参加会议的还有：竞赛组委会成员、竞赛组委会各工作组负责同志，自治区测绘地理信息局机关各处室和局属各单位主要负责同志，各市测绘地理信息局负责同志，各参赛队领队、技术指导和选手等。

GPS RTK 进行地形图测量存在问题分析

杨凭波

(广西测绘职业技术学校 广西南宁 530023)

摘要:本文主要介绍 GPS—RTK 测量的优缺点,实例分析了在地形测量中 GPS—RTK 技术存在的一些问题,提出一些注意事项,为实际应用提供参考。

关键词:GPS—RTK; 地形测量; 精度

1 引言

GPS—RTK 技术是 GPS 测量技术发展的新突破,目前最大精度已经达到厘米级,已经成为一种快速采集数据和导航定位的有效工具。相比传统测量方法,它的高效率、高精度以及全天候作业的特点已经得到广大测绘人员及相关部门的广泛应用。

2 GPS RTK 测量

在目前的数字化地形测量中,广泛采用了 GPS RTK 测量技术。GPS RTK 测量实质上是 GPS 技术的一种应用,是利用差分法技术实时定位进行测量的一种方法。即设置 1 台基准站(已知点上建立的 CORS 站)利用 1 台电台同时向 1 个或多个流动站接收机(未知点)发射载波相位信号,流动站接收机载波相位信号和卫星信号之后,通过计算机,在 RTK 作业模式下将一些起算点数据输入 GPS 控制手簿,如基准站的坐标、高程、坐标系转换参数、水准面拟合参数等,实时计算出流动站(测站点)的 XYZ 三维数据来。作业时,于流动站接收机在数个待测点上设站,基准站与流动站保持同时跟踪至少 4 颗以上的卫星,基准站不断地对可见卫星进行观测,将接收到的卫星信号通过电台发送给流动站接收机,流动站接收机将采集到的 GPS 观测数据和基准站发送来的信号传输到控制电子手簿,组成差分观测值,进行实时差分及平差处理,得出本站(待定点)的坐标和高程数据。

3 GPS RTK 测量优缺点

GPS RTK 测量具有以下的优点:1.速度块,几秒钟就可以测出一个待定点的平面和高程数据,这是其它测量技术无法相提并论的;2.基准点与所求点之间无需相互通视,只要待定点见到天空,能连接基准站发射的信号,测点高度角大于 10 度就可以进行测量;3.在符合测量条件的情况下,测量的数据精度高,平面精度可达到大比例尺测图的图根点精度,以及道路的中、边桩放样精度;4.测量方法比传统的测量技术操作要简便得多,作业时间短;5.因此,费用成本低。

GPS RTK 测量技术虽然先进,但也存在着一些无法克服的缺点,特别是在观测条件较差的地形、地物上的观测点,在信号接收较差时段的观测点,就显出其局限性来。另外以下这些也是局限性:1.基准站必须设在信号好的已知点上,流动站距离基准站必须在限定的范围内;2.基准站、流动站周围无电波干扰源,如电视台,微波站,通信站,高压线等具有电波干扰的物体的存在;3.流动站不能设在隐蔽的地方,如有房檐的房角、树荫下或是接收信号小于四颗星的地方;4.雷雨天气施测有不安全因素;5.流动站在工作时,有机动车辆通过或在附近打手机、对讲机等具有电磁波干扰源的存在,也会使测量数据的精度受影响;6.其它偶然性的原因影响,如太阳黑子的影响;7. RTK 测量点检核条件较小。

4 RTK 地形测量实例

通过一些实例,我们可以从中看出 RTK 测量技术直接用来地形测量的局限性。

柳州市石碑坪测区 1:500 数字化地形测量中,当时没有统一的 CORS 点(基准站),刚开始时,作业队试着用 RTK 进行地形测绘,在居民地内部和郊外林地等观测条件较差的情况下试测了

一些点，通过红外测距和全站仪设站两种方法进行检查，发现精度较差。实地红外测距检测了 39 条边，其中误差小于 10 厘米为 30 条边，误差较大的 3 条边，超限的 6 条边。数据如下表：

红外测距量边检查统计表

区间	小于 10CM	10~40CM	大于 40CM (超限)	合计
区间边数	30	3	6	39
△△合计	641	1675	46670	48986
所占比例	76.9%	7.7%	15.4%	

本测区允许地物点间的间距中误差为： $\pm 20\text{cm}$ ，最大允许误差为 $\pm 40\text{cm}$

设站检测精度统计表

平面、高程	平面精度情况			高程精度情况	
	区间	小于 15CM	15~30CM	大于 30CM	小于 10CM
区间边数	35	2	6	9	2
△△合计	1051	256	17321	170	14705
$\Sigma \Delta \Delta$		18628			14875
所占比例	83.3%	4.8%	14.3%	81.8%	18.2%

本测区允许设站检测平面点位的位移较差最大为 $\pm 15\text{cm}$ ；高程较差为 $\pm 10\text{cm}$ 。

设站检测边长 42 条，其中边长超限 8 条；高程检测了 11 个点，其中超限 2 个点； Σ 边 $\Delta \Delta = 18628$ ， Σ 高 $\Delta \Delta = 14775$ 。

检测边长中误差： $M_{\text{边}} = \sqrt{18628/42} = \pm 20.81\text{ (cm)}$ ，(属超限情况)

粗差率： $8/42 = 14.29\%$ ，(粗差率要求应小于 5%，超出者为不合格)

检测高程中误差： $M_{\text{高}} = \sqrt{14875/11} = \pm 36.65\text{ (cm)}$ ，(属超限情况)

粗差率： $2/11 = 18.18\%$ ，限差为 5%，(粗差率要求应小于 5%，超出者为不合格)。

从上面两种检测结果可以看出，这些地物点精度是达很容易超限，达不到有关技术要求。根据实地检测情况的分析，存在问题主要原因是：检测超限的地物点的位置，有些是卫星信号接收很差的房角上的测点、高压线下的测点、观测时受电磁波干扰的点、有些点是在中午十一到十三点卫星信号最差时段抢工时观测的点、有些出错点可能是信号未稳定的浮点，有些点虽不属上面二种情况，但观测时受某些偶然因素的影响，其

由上表中得 $\Sigma \Delta \Delta = 48986$ ，边长检测中误差为：

$$M_{\text{中}} = \sqrt{48986/39} = \pm 35.44\text{ (cm)} \quad (\text{允许为} \pm 20\text{cm}, \text{属中误差超限情况})$$

粗差率为： $6/39 = 15.38\%$ (粗差率要求应小于 5%，超出者为不合格)

红外测距 39 条边中，33 条边长检测在限差之内，占 84.6%，超限的边 6 条，占 15.4%，中误差、粗差率均超限，不合格产品。

用全站仪进行检测（设站点：II1217，定向点：II1360），精度情况如下表所示：

数据也会出现错误。由此可见，在居民地内部、林荫树下、中午时段、有障碍物和干扰源等观测条件较差的情况下，不能完全直接用 RTK 进行地形测量打点，最好是配合全站仪一起测量。通过以下的方法可以提高用 RTK 在地形测量中的精度，保证地形测量的质量。

基准站的安置要求：

- 避免选择在无线电干扰强烈的地区；
- 基准站站址及数据链电台发射天线必须具有一定的高度和开阔地带；
- 为防止数据链丢失以及多路径效应的影响，周围无 GPS 信号反射物（大面积水域、大型建筑物等）；
- 基准站设置好之后和结束前，流动站最好各联测一个已知点，核对数据的可靠性；
- 测量时置信度设为 99.9%；
- 测量过程中因操作失误，要从基准站读取数据，检查天线类型，天线高等参数的正确性，并重新设置流动站；
- 基准站的卫星截止高度角设置不应小于是 10 度。

碎部点观测注意项： (下转第 14 页)

PixelGrid 在土地确权 DEM 精细化生产中的应用

李伟鹏

(广西壮族自治区遥感信息测绘院 广西南宁 530023)

摘要:根据农村土地确权项目的需要,本文详细介绍了利用 PixelGrid 匹配 DEM, 编辑 DEM 及裁切 DEM 的过程, 从而找出一种更高效的生产数字高程模型(DEM)的方法。

关键词: 土地确权; PixelGrid; ADS; DEM 精细化

1 引言

ADS80 是 Leica 公司在 2008 年 7 月推出的推扫式机载数字航空摄影测量系统, 该系统集成了高精度的惯性导航定向系统(IMU)和全球卫星定位系统(GPS), 采用 12000 像元的三线阵 CCD 扫描和专业的单一大孔径焦阑镜头, 一次飞行就可以同时获取前视、下视和后视三度重叠、连续无缝的全色立体影像以及彩色影像和彩红外影像。ADS 每一个视角就能覆盖上百平方公里的面积, 所以数据量非常大, 对于硬件和软件的要求较高。PixelGrid 的 ADS 模块能够处理 ADS80 数据, 匹配生产 DSM, 并且提供人性化、功能丰富的客户端供我们对 DEM 进行人机交互式编辑。

2 数据技术要求

1:10000 数字高程模型按经纬度分幅, 编号按《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989—2012) 3.2 规定执行。

1:10000 DEM 按一级精度要求, DEM 精度要求应优于表 1 的规定。

表 1 1:10000 DEM 精度指标 (单位: 米)

地区分类	格网点高程中误差 (m)
平地	≤0.5
丘陵	≤1.2
山地	≤2.5
高山地	≤5.0

注: 森林等隐蔽地区的高程中误差按相应地形类别放宽 1/2。

相邻 DEM 接边后数据应连续, 接边的 DEM 格网不应出现错位现象, 相邻图幅重叠范围内同一格网点的高程值应一致。

3 基本处理流程

3.1 数据准备

首先把 L1 级数据中的 sup, cam, odf (.odf 和 .odf.adj), 影像数据 images (其中包括影像数据和 .ads 文件) 拷到本地, 其中 sup 文件里面要注意里面记录的路径, sup 里面的所有路径都要指向正确的路径。其次准备好 CGCS2000 坐标系下的控制点文件, 用来检测工程的精度。

3.2 新建工程

在 PixelGrid—ADS 机载三线阵航空影像自动化处理系统主界面上, 依次点击【设置及工程文件】→【建立新的工程文件】, 点击快速建立 ADS40/80/100 影像航带, 本文以一个航带为例, 加载航带的三个不同视角, 设置工程目录名和坐标系, 另外还需要加载水准面精化文件, 将大地高转换为正常高, 如图 1 所示:



图 1 工程参数设置

4 DEM 生成与编辑

4.1 DEM 生成

打开 blk 工程文件，点击【数据预处理】→【检查 GPS 以及 IMU 数据】，该功能显示了 X/Y/Z/Phi/Omeg/Kapa 六个外方位元素的波动情况，可分别查看前视、下视、后视影像情况，该功能可查看 POS 数据是否有异常，辅助判断其数据质量，但不能进行修改。

然后点击【数据预处理】→【影像内部格式转换及增强】，选择需要处理的航带确定后开始处理。

格式转换完成之后点击【数据预处理】→【匹配种子点人工量测】，进行匹配种子点人工量测，在三个不同视角的影像上选择同名点，量测种子点之间的间隔一般在 50000 个像素左右且注意要远离航带边缘，在地形起伏比较大的地方也可多添加几个点，每条航带最少添加 3 个点，点的位置不需要非常精确。选点如图 2 所示：

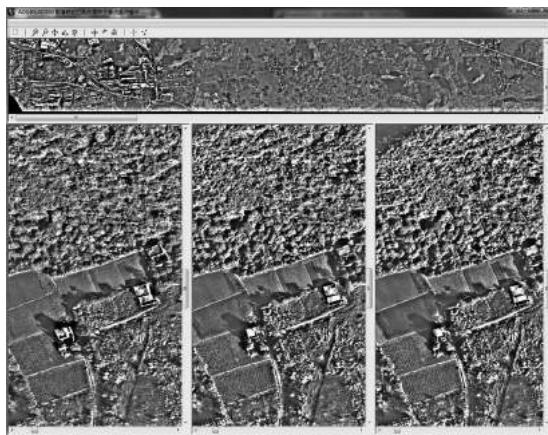


图 2 匹配种子点人工量测界面

然后点击【数据预处理】→【坐标转换格网数据生成】。之后点击【影像区域网平差】→【半自动连接及控制点量测】，选点情况如图 3 所示：

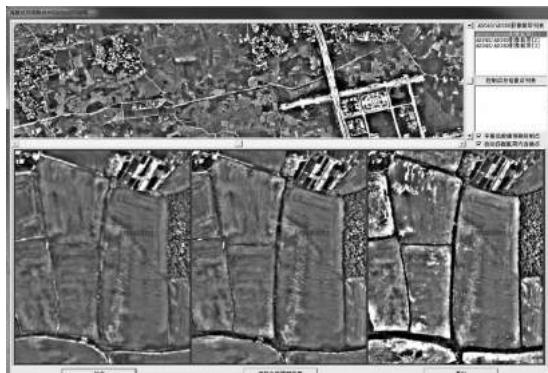


图 3 半自动连接及控制点量测界面

点击【摄影测量处理】→【密集格网匹配数据准备】，点击【处理】执行程序。

处理完后点击【摄影测量处理】→【数字高程模型生成】，保存匹配生成的 dem。

4.2 DEM 编辑

如果生成的 DEM 质量不好，可以进行人机交互编辑。

将生成的 dem 转换为 btm 格式，与工程文件 blk 同名并且在同一个目录下。如工程文件为 1.blk，则 dem 转成 1.btm 格式。

点击【摄影测量处理】→【数字高程模型交互编辑】→【客户端】，然后打开工程文件，如 4 图所示：

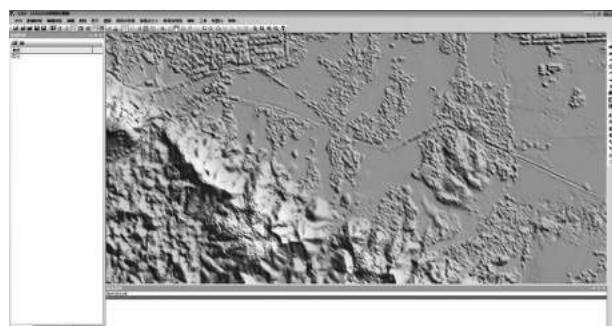


图 4 数字高程模型交互编辑界面

点击菜单栏显示——渲染，可以进入立体模式下编辑 dem，第一次打开的时候会生成金字塔 bom 文件。根据经验，一般经常使用到的工具有以下几种：

1. 均值滤波：平滑所选区域。
2. 中值滤波：平滑所选区域，适合处理有噪点的数据。
3. 三角网内插：根据选择多边形的顶点构建三角网，修改所选区域。
4. 置平：为选区指定特定高程。
5. 房屋过滤：使用坡度角过滤选区，适合处理房屋和植被。
6. 三角网纠正：利用选区内部的三角网，即利用手动添加的特征线，修改所选区域。

4.3 镶嵌和裁切及接边

DEM 经检查编辑符合精度要求后，按规定的 DEM 图幅裁切范围进行接边镶嵌、裁切。在图幅列表处，选择划分图幅，根据坐标自动划分，或者导入 txt、dxf、shp 分幅文件对 dem 进行标准分幅。

DEM 接边，应保证不少于 2 排同名格网点。同名格网点高程差小于 2 倍高程中误差时，取平均值作为同名格网点最终成果；大于 2 倍高程中误差时，应分析原因，检查 DEM 数据是否切准地面，应重新修改 DEM，符合精度后重新接边。DEM 镶嵌应检查有无漏洞，确保无缝接边。

相邻图幅数字高程模型应接边，接边后数据应连续，接边的 DEM 格网不应出现错位现象，相邻图幅重叠区域内同一格网点的高程应一致。

5 结论

DEM 精细化数据处理在土地确权项目中是工作量比较大的一个环节，如何提高 DEM 的生产效率，成为许多测绘工作者共同关注的一个问题。PixelGrid 采用基于多基线、多重匹配特征（特征点、格网点及特征线）的自动匹配技术，有效解决了复杂地形条件（大面积干旱半干旱破碎地貌，深切割山地、大面积荒漠/沙漠等）下 DEM/DSM 的全自动提取；它能够根据测区不同的地形类别

采用不同的算法提高影像匹配和三维地形信息自动提取的可靠性和精度，减少对自动提取的地表三维信息的人工编辑工作量，提高作业效率 [2]。PixelGrid 在编辑 DEM 方面表现不错，流畅易操作，在镶嵌裁切、接边处理方面效率都较高。但 PixelGrid 在匹配 DSM 的效率和精度上并不能达到一个非常好的效果，且滤波功能不够强大。综上所述，PixelGrid 也可以当做解决土地确权 DEM 精细化生产的一种手段，但其作用仍有待提高。

参考文献

- [1] 荀卫涛，赵力彬，郭秋燕，刘军，翟群英. GEOWAYDPS 在地理国情普查 DEM 精细化生产项目中的应用 [J]. 测绘与空间地理信息, 2014, 37 (3): 125—126, 130.
- [2] 北京四维空间数码科技有限公司. PixelGrid—ADS 机载三线阵航空影像自动化处理系统用户操作手册 [Z]. 2013.

(上接第 11 页)

1. 有房檐的房角、树荫下地物点、有电磁波干扰的测点不能用 RTK 直接观测。要用全站仪配合施测。
2. 避开中午信号最差时段进行观测；
3. 信号不固定的浮点不能作为成果数据使用；
4. RTK 信号盲点不能测量；
5. 地物点无法直接测量，距离不远的位置却接收到信号时，可以通过延伸测点量距求出待定点位置（如房角位置），用三点一线交会法测定无法到达的地物点位置（如水中电杆）。

5 结束语

上面所提到的存在问题，只是 RTK 测量的一些缺陷，由于测量技术的不断提高，CORS 站（基准站）的大规模建立，特别是城市地区，CORS 站的信号覆盖率很高，RTK 信号盲点越来越小，给 RTK 测量提供了十分方便的信号源，有

效提高了 RTK 测量的精度和速度，虽然如此，RTK 测量也是有不足之处的。

参考文献

- [1] 李明庚，吴向阳. GPS RTK 测量作业方式的探讨 [J]. 现代测绘.
- [2] 徐绍铨，张华海，杨志强等. GPS 测量原理及应用 [M]. 武汉：武汉测绘科技大学出版社.
- [3] 边少峰，李文魁. 卫星导航系统概论 [M]. 北京：电子工业出版社. 2005.
- [4] 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范，[S]. 国家测绘局标准化委员会，2010.
- [5] 王俊. 浅谈 GPS—RTK 在地形测量中的应用 [J]. 山西建筑, 2008, 14.

作者联系方式：邮寄地址：南宁市建政路 5 号
电话：13397714135

测绘地理信息新技术及应用领域探究

陶爱平¹, 刘珍², 李来胜¹

(1. 广西壮族自治区遥感信息测绘院, 广西 南宁 530022;
2. 广西壮族自治区地理国情监测院, 广西 南宁 530022)

摘要: 随着我国经济建设和社会发展的不断加快、测绘法律保障体系的日趋完善, 测绘地理信息事业将步入由公益性业务和产业化服务构成的新格局, 其行业战略性作用更加彰显, 助力国民建设、服务大众的应用也更为广阔。本文简要梳理了测绘地理信息技术的发展变化, 并结合实际应用介绍部分当下热门的新技术。

关键词: 测绘地理信息新技术 三维地图
虚拟现实 服务 应用

1 引言

测绘地理信息行业是基于地理信息数据的获取与处理, 集不同行业需求, 分析制定切实可行的解决方案, 研发可视化应用系统的高新技术服务业。随着我国经济建设和社会发展的不断加快、测绘法律保障体系的日趋完善, 测绘地理信息行业战略性作用更加彰显, 助力国民建设、服务大众的应用也更为广阔。本文对测绘地理信息技术的发展变化进行了梳理, 并结合实际应用, 简要阐述了一些当下典型、热门的新技术。

2 测绘地理信息新技术的发展

作为测绘地理行业的重要支撑部分, 测绘地理信息技术不断发展创新, 与传统测绘相比, 有以下几个方面的优势:

(1) 技术发展有了新方向

新版《测绘资质分级标准》对专业范围进行

了梳理和改革, 在保留以往的大地测量、测绘航空摄影、工程测量、海洋测绘、互联网地图服务等九项的基础上, 删减地籍测绘、房产测绘、行政区域界线测绘, 增加不动产测绘专业标准, 同时专业标准又对应细分专业子项, 更加具体明确。新标准分类与目前行业发展的相辅相成, 为测绘技术的发展指明了新方向。

(2) 服务对象不断增加

传统测绘最早以纸制地图、手工制图的形式单纯的用于军事, 但随着时间的变迁, 测绘技术不断革新, 服务对象不仅涵盖国土、水利、农业、林业、海洋、环境、司法、军事、电力等部门、机构, 还涵盖汽车、通讯、运输等国民经济支柱产业, 甚至直接服务于大众。譬如, 广西壮族自治区测绘地理信息局基于“天地图·广西”平台, 完成全区工会“暖流动”服务站点分布图制作, 并通过下载自主研发的手机 APP, 实现实时定位与导航, 助力农民工返乡。

(3) 开启复合型模式, 发挥“1+1>2”效能

利用无人机搭载红外热成像装备可实现对光伏电站、高压输电线路的检测(如图 1 所示); 通过车载三维激光扫描仪能够开展精细化地理信息服务, 如文化遗产保护单位的三维精细化建模。随着互联网+、云计算、大数据等新一代信息技术的发展, 测绘技术正逐步由传统的单一、封闭模式, 转向与智能技术相互渗透与集成的复合型模式, 并与各行各业互联互通、合同协作, 发挥着“1+1>2”的效能。



图 1 无人机搭载红外热成像装备对光伏电站的检测

(4) 测绘工具智能化，数据获取多源化，成果展示多样化

对于传统测绘来说，面对复杂、恶劣的地理环境，以及数据获取、处理工具的限制，任务主要以人工、手动的方式去完成，但随着科技的日新月异，测绘工具不断得以创新突破，自动化、智能化的软、硬件层出不穷，使得工作强度大大降低，效率却大幅提高。目前，市场上的固定翼/多旋翼无人机、三维激光扫描仪、高精度 GNSS 测量系统等硬件设备日趋成熟，行业中也涌现着实现不同目的的软件，如 PCI Geomatica 图像处理软件、Geoway DPS 数字摄影测量软件、IGCES 信息化地理信息产品检查与评估系统等。同时，测绘数据的获取途径更为广阔，测绘成果展示更加多样化，应用趋于服务化，比如国家地理信息公共服务平台、义乌市公安局警用三维地理信息平台、全国最新灾情地图分布系统等。

3 测绘地理信息新技术应用领域

3.1 3D 地图与 GIS 技术

3D 地图与 GIS 技术是把地图建立在二维平面地图和影像地图的基础之上，对采用机载 LiDAR 系统、车载激光扫描仪、人工采集拍摄等方式获

取的建筑物照片、真实高度和宽度，进行分析处理，建立三维模型，并通过定位导航、测距、综合查询、地图切换、360 度全实景漫游、POI 智能查询、后台多媒体挂件编辑、后台管理等 GIS 功能的开发，最终形成功能强大的虚拟/实景三维地图的技术。

根据街景实拍，对城市建筑、热门景区进行模型制作，植入城市宣传、景区介绍元素，可形成以城市旅游为专题的三维地图；通过对商店、楼盘的三维地图制作，消费者足不出户就能查询、选购自己喜欢的商家产品。3D 地图与 GIS 技术可以满足不同的需求，应用领域相当广泛，包括医院、住宅小区、大型体育馆、机场车站等。目前较为常见的有 E 都市三维地图、漫游中国三维虚拟校园（如图 2 所示）。

除此之外，利用 3D 地图与 GIS 技术，搭载无线射频感应器、热红外感应器等设备，可以为监狱管理部门建立新一代监狱指挥管理系统，警用设施、警力、关押人员动态位置、监控点视频等信息都能直观、形象的在三维监狱场景中显示出来，通过授权许可，该系统还能链接到指挥中心大屏和直属部门局域网，进而提升监狱警务工作的管理、决策、应急水平。



图 2 漫游中国三维虚拟校园

3.2 智能控制技术

随着硬件的自动化发展, 智能控制技术正在颠覆着传统的测绘作业方式。

无人船系统, 集成卫星导航、智能避障、无线通讯、声呐探测等技术, 可以按照电脑程序设定的路线行进, 对行走区域的位置、水深、流速、水质等参数进行快速准确的测量采集, 实现自动化水质采样、水文参数实时在线监测、污染事故应急等功能。

无人机倾斜摄影技术通常是在固定翼或多旋翼无人机上, 搭载具备正摄、前视、后视、左视、右视五个方位采集功能的倾斜相机, 利用具备曝光设置、航线设计、飞行监控等功能的软件系统, 实现基础地理信息数据的自动获取, 经过数据后处理, 输出正射影像、线划地图、三维模型等产品。倾斜摄影能从多个角度观察地物, 真实的反映实际情况, 并能对成果影像进行高度、长度、面积、角度、坡度等量测, 具备低成本、高效率、可操作性强等特点。目前, 无人机在全国地理国情普查、农村土地承包经营权确权方面已经崭露头角, 无人机倾斜摄影技术也在城中村的改造、交通规划、城市建设等领域收获着成效。

3.3 VR 及相关技术

虚拟现实简称 VR, 是利用计算机图形系统和辅助传感器, 模拟产生一个多源信息融合的、可交互的三维空间虚拟世界。在模拟驾驶、智慧教育、室内设计、航空航天可视化等方面, 能够让人们享受快捷、真实、趣味、优质的体验。中国互联网公司三巨头 BAT 之一的阿里巴巴集团, 在此基础上推出 Buy+技术, 提供了全球第一个端对端的虚拟购物体验, 包括浏览、下单及支付环节在内的整个交易流程均在 VR 环境中完成。

增强现实简称 AR, 它将虚拟的信息通过科技模拟仿真后, 叠加到现实环境中。Niantic 公司推出的《Pokeman Go》游戏以及业内新出现的一款需同时配合 VR 和 AR 领域两种设备的《种菜》游戏, 就是最为典型的应用。这两种技术的加强, 改变着娱乐的方式, 相信以后网络红包的领抢方式也会更加多样化、有趣化。

以 VR 技术为核心, 不仅衍生出了 AR、MR

(混合现实)、HR (全息现实)、ER (扩展现实), 还催生出了 ARG (侵入式虚拟现实游戏) 和 CR (电影现实) 等技术, 同时, 随着全息影像技术、Magic Leap 公司的光场显示技术、应用于微软 Hololens 全息眼镜上的追踪交互技术等高端科技的横向融合与纵向深入, 虚拟与现实世界将朝着多元方向发展。

4 结束语

在国民经济发展新常态下, 测绘地理信息事业将步入由公益性业务和产业化服务构成的新格局, 结合目前实际工作, 相信在一定时期内, 我们的应用研究方向将向“推进新型基础测绘建设、开展地理国情常态化监测、加强应急测绘建设、统筹航空航天遥感测绘、推动全球地理信息资源开发”转变, 同时, 为符合供给侧结构性改革的要求和满足经济社会对测绘地理信息不断增长的新需求, 努力方向还需从技术创新、标准制定、工作对象、产品内容、服务形式和多元化集成等方面实现新突破, 比如: 推进北斗、物联网、智慧城市等现代技术的融合发展与应用, 不仅有利于公益性保障服务体系建设, 还能有效的促进测绘地理信息及相关产业的转型升级。

参考文献

- [1] 宁津生, 陈俊勇, 李德仁, 等. 测绘学概论 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2004.
- [2] 岳迎春, 陈春明, 赵雪莲. 空间大地测量新技术与应用 [J]. 地理空间信息, 2011, (05).
- [3] 马衡. 讨论智能技术在电力系统自动化中的应用价值 [J]. 华东科技 (学术版), 2014, (3).
- [4] 廖智聪. 浅议数字化城市规划信息系统的设计 [J]. 科技风, 2011, (02).
- [5] 高卫新. 现代测绘技术的发展与新技术对测绘的影响 [J]. 科技资讯, 2008.

基于 ArcGis 的《广西第一次全国地理国情普查成果图集》快速制图

陈金金

(广西壮族自治区地图院 广西南宁 530023)

摘要:以《广西第一次全国地理国情普查成果图集》为例,介绍一种基于 ArcGis 软件平台,通过建立地图工程模版和标准样式库,结合制图表达工具,实现市县地表覆盖地图的快速制图方法,为其它省市地理国情普查图集的编制,以及类似情况图集或系列地图编制提供有益的参考。

关键词:地理国情普查 ArcGis 软件 快速制图 地图模板 样式库

1 引言

地理国情主要是指地表自然和人文地理要素的空间分布、特征及其相互关系,是基本国情的重要组成部分。2014 年开展的广西第一次全国地理国情普查,为自治区摸清地理国情家底、把握区势、制定政策提供参考依据。地理国情普查成果非常丰富,生产了大量自然和人文地理数据,通过对这些数据进行各种分析,制作成各类直观的成果图集,可以对经济社会发展、生态文明建设、优化国土空间开发提供重要参考依据。

《广西壮族自治区第一次全国地理国情普查成果图集》(以下简称《图集》)是广西第一本国情专业性地图集,内容以广西第一次国情普查及统计分析成果为主,着重反映广西地理国情现状、优势和能力。《图集》的编制工作从地理空间的角度客观地、综合地展示国情国力,为领导决策和公共服务提供有力的支持,且彰显了我区地图领域的科技水平。《图集》分 5 个图组共 146 幅图,其中市县地表覆盖图组共 110 幅图。如果采用常规地图编制方法,需投入大量人力及时间才能完成图集的编制,将会降低图集的时效性。

本文介绍一种基于 ArcGis 建立地图工程模版和标准样式库,结合制图表达工具,实现《图集》市县地表覆盖图组的快速制图方法,可以提高地图编制的效率。

2 基于 ArcGis 的地理国情普查成果图集快速制图方法

《图集》市县地表覆盖图组的 110 幅市、区(县)地表覆盖地图,使用的是数据结构相同的数据源,成果图地图表达和符号参数一致。因此可以利用 ArcGIS 建立统一的样式库和地图工程模版,结合 ArcGIS 的制图工具,即能达到快速制图的目的。

2.1 制作统一的地理国情样式库

样式库也即符号库, ArcGIS 默认的样式库不能满足需要,我们可以根据相关行业规范和设计理念制作自己的符号并存储在样式库(style 文件)中。定义了标准样式库,可以方便地分享给其他人(只需要将 style 文件拷贝给他人,放在任意位置,如果使用了某些特殊字体、样式,还需将字体也安装上),从而保证多人制作的同类地图符号化后图面的表达一致,只是数据所表示的地理位置有差异。

创建一个空的样式库“地理国情成果图集.style”, ArcGIS 的样式库是一个 ESRI Style 类型的文件,可以把需要用到的图元图式集中起来放到一个 ESRI Style 中。创建样式库的工具是 Style Manager, 可以通过 ArcMap 调用。

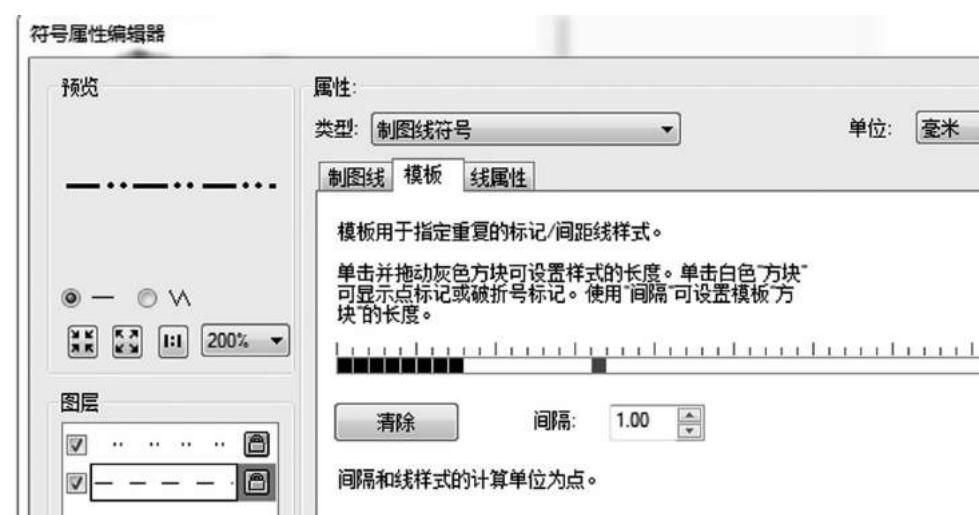
按照已经设计好的符号样式,分别在样式库的 Fill, Line, Marker, Text 等目录中创建填充、线型、点符号、文本等图元样式。



2.1.1 制作点符号



2.1.2 制作线形符号



2.1.3 制作面符号



2.2 建立地理国情普查成果图集地图工程模版

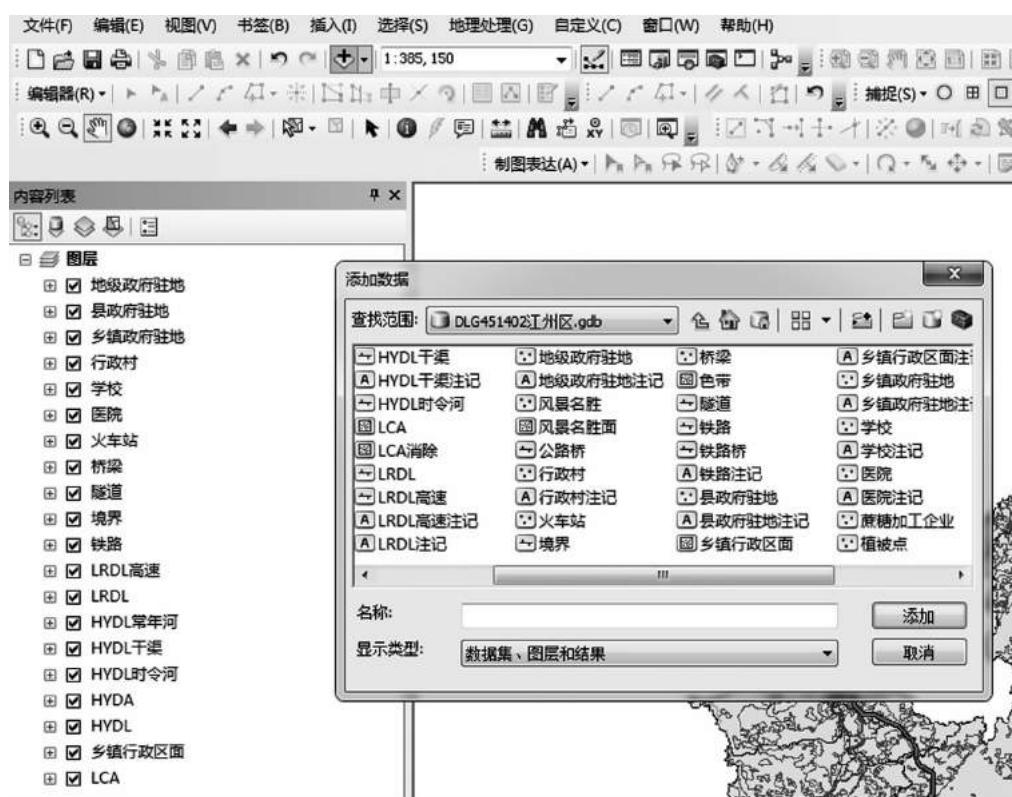
2.2.1 建立地图版面

ArcGIS 地图模板是一个 ESRI mxd 文件，首先建立一个地理国情成果图集的空白工程 mxd 文件，然后切换到 ArcMap 的布局视图界面，在此界面中，执行菜单命令 [文件] >> [页面和

打印设置]，在对话框中按照设计好的图集尺寸设置纸张大小和方向，并通过 [框架] 选项页在当前数据框周围添加图框及设置图框的式样。

2.2.2 建立标准图层

将一个示范制图区域的地理国情数据库中的各要素按地图表达的叠置次序先后添加到数据框中。



2.2.3 定义各图层的表示方法

不同要素图层需要使用不同的符号和表示方法，在图层属性的符号系统页面选择需要表示的图层属性项，以及表示方法，在此，我们使用“国标分类码”GB，单值分类的表示方法，表示



2.2.4 地图标注

各图层按要求表示后，需要将国情数据库中各要素层中的名称属性选取并标注出来，由于在同一要素层中有很多属性不完全一致的要素，根据设计，需对这些属性不同的要素的名称分别进

样式从已经做好的地理国情成果图集样式库中选取。样式库通过 Symbol Selector 页面的 More Symbols 按钮添加到样式中供选用。通过这一方法，给各个图层的不同 GB 属性要素分别定义表示方法。

行标注，采用不同的字体和颜色，在此，我们根据不同的 GB 码对同一图层属性不一致的要素进行选取并标注，设定不同字体样式和色彩。

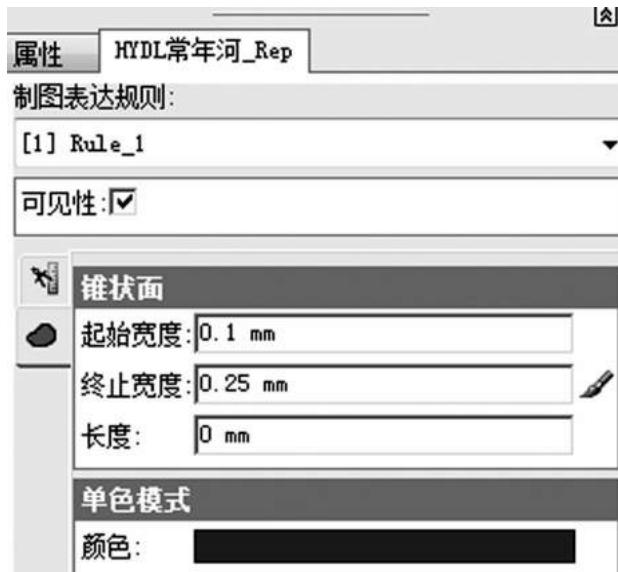
如道路的标注：



对各个图层分别进行表示方法和注记的设置后，地理国情普查成果图集的 mxd 文件，即标准地理国情成果图集地图工程模版就制作好了。

2.3 数据的处理

根据《图集》的版面可计算出各县（市、区）地表覆盖成果图的比例尺。将制作好的地理国情普查成果图集工程模版挂接到各市县的地理国情数据库上，导入样式库，切换到 ArcMap 的布局视图界面，设定好比例尺，并对水系、交通、地



3) 标注水系名称

2.3.2 交通要素处理

(1) 标注铁路、高速公路名称，融合同名称国省道，标注高速公路、国省道编号。

(2) 对低等级道路进行取舍。

(3) 铁路与高等级道路穿越面状水系时根据普查成果添加桥梁符号。

2.3.3 地名要素处理

对地名要素进行取舍后在成图比例尺视图下标注，并转换成注记。

2.3.4 境界要素处理

(1) 制作行政界色带

使用 ArcCatalog 的多环缓冲区工具，利用普查数据库中的乡镇行政区面生成多环缓冲区，并按样式库配置相对的颜色。

(2) 以河流、道路为界的境界符号跳绘处理。

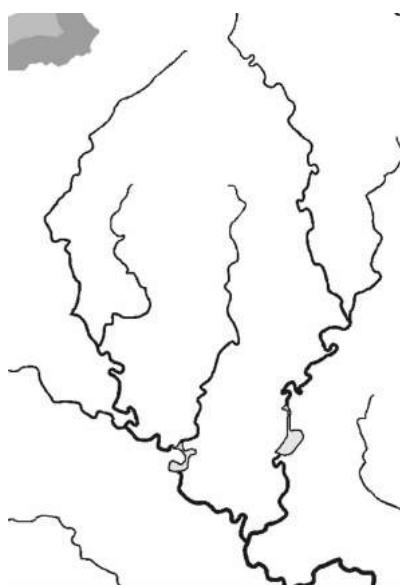
名、境界等各要素进行处理。就可以输出方法一致的各县（市、区）的地表覆盖成果图。

2.3.1 水系要素处理

(1) 提取普查成果中的常年河、时令河、渠道并进行取舍，连接同名水系。

(2) 制作单线河渐变效果

将河流图层生成制图表达，在制图表达中添加面，并对面设置锥状面效果，设置河流起始终止宽度。



践来看，采用基于 ArcGIS 的制图方法，投入 15 人在两个月内完成《图集》110 幅市、区（县）地表覆盖地图的编制，是常规地图制图方法难以实现的。随着测绘地理信息产业的发展，利用现有的空间地理信息数据成果快速编制地图成为一大需求，传统的地图编制软件和方法较难满足快速制图的要求。该制图方法为今后地图快速制图提供了一个发展的方向，为编制类似情况图集或系列地图，以及其它省市编制地理国情普查成果图集，提供了有益的参考。

参考文献

- [1] 《广西第一次全国地理国情普查成果图集》总体设计方案.
- [2] 汤国安, 杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程, 2006.

3 结束语

从《图集》市县地表覆盖图组快速制图的实

基于 MapGIS K9 的 1:50000 地形图符号化方法探讨

吴小琴

(广西壮族自治区测绘地理信息档案资料馆 南宁 530023)

摘要：基于 MapGIS K9 平台，对 1:50000 地形图基础地理信息数据进行符号化制图，研究该软件在实际生产中的应用，具体包括 MapGIS K9 介绍、生产流程、操作方法及实现符号化的过程中需要注意的问题及解决方法。实践证明，基于该软件能按照成果要求进行生产并达到制图要求，满足用户的使用需求。

关键词：MapGIS K9；1:50000 地形图；符号化

1 引言

1:50000 地形图基础数据成果全面涵盖居民地、交通、水系、境界、地貌、植被等细节信息，具有精度高、内容丰富等特点，能够满足国家层面的重大工程、城建规划、水利建设、应急保障、抗灾救灾等方面的实际应用，是用途最广、使用频率最多的基础测绘成果。

目前，根据广西测绘地理信息档案资料馆馆藏资料领取情况来看，地矿部门对 MapGIS 格式成果的需求较大，使用频率高。但是测绘生产部门生产的 1:50000 地形图矢量数据为 shapefile 格式的，无法满足地矿部门的使用需求，为提高测绘成果的利用率、充分发挥测绘成果的作用，满足地矿等部门对数据成果的使用需求，作为档案资料管理部门，对 1:50000 地形图进行 MAPGIS 符号化工作十分必要。

2 MapGIS K9 简介

MapGIS K9 基于中地数码集团研发的新一代 GIS 架构技术和开发模式，集新一代面向网络超大型分布式地理信息系统基础软件平台和数据中心集成开发平台为一体。K9 可以对地下三维地质模型、地上三维景观模型、地表三维地形模型等进行快速建模和一体化管理。K9 具有功能齐全的

遥感数据处理平台，不仅提供遥感影像校正、分析、管理及出图等基本处理功能，并在此基础上针对具体应用提供摄影测量、影像测图等专业处理等软件包，实现了从基本影像处理到高级智能解译等系列功能。在国土、电信、市政、石油、农业、气象、环境保护等诸多领域得到广泛应用。

MapGIS K9 基础平台功能特点：(1) 新界面，新体验；(2) 海量数据的高效存储与管理；(3) 快捷的地图编辑与打印；(4) 完备的遥感影像分析；(5) 实用的真三维动态建模与分析；(6) 丰富的可视化分析；(7) 强大、灵活的二次开发。

本论文用到的基础平台包括 GDB 企业管理器和 MapGIS 地图编辑器两大平台。GDB 企业管理器是管理数据的场所，能根据数据特点，对海量空间数据以及非空间数据能分类有序的进行存储管理，支持 TB 及数据的存储与浏览；MapGIS 地图编辑器是用户编辑、显示、查询和分析地图数据的以地图为核心的模块，MapGIS 地图编辑器既是一个面向地理对象的编辑分析器，又是一个完整的专业制图系统。

3 生产流程

MapGIS 符号化制图过程主要分为资料准备、数据导入、数据符号化、图形输出等几个阶段。总体流程如图 1 示：

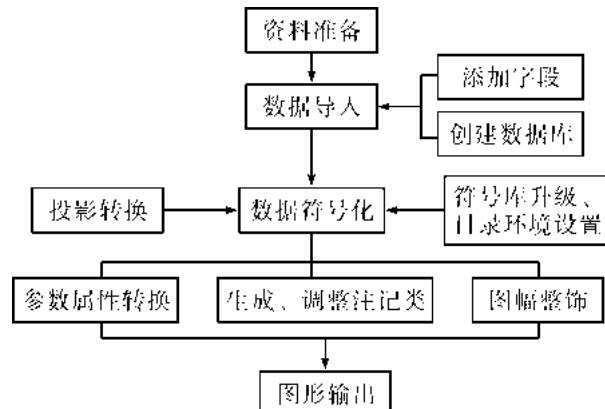


图 1 1:50000 地形图数据符号化总流程图

4 操作方法及注意事项

4.1 资料准备

(1) 原始数据为 shapefile 格式的 1:50000 比例尺标准分幅地形图, 2000 国家大地坐标系。

(2) 对照表制作

制作对照表是整个转换过程的最为关键的步骤之一。因为对照表和符号库是一一相对应的, 对照表的各项参数决定了符号的显示, 对照表参

泉	260700	温	有向点	国标码、名称、类型、角度	HYDP
---	--------	---	-----	--------------	------

图 2 泉要素内容表

“泉”符号, 是一个有向点符号, 在对照表中与“泉”符号显示相关的参数包括: 子图号、颜色、子图角度、子图高度、子图宽度等。

在 EXCEL 表中对对照表进行编辑, 温泉的

数设置正确与否很大程度上决定了符号化的最终结果正确与否。

所以需要根据《国家基本比例尺地图图式第 3 部分: 1:25000 1:50000 1:100000 地形图图式》及符号库的情况, 对各点线面符号、注记的大小、粗细、颜色等进行对照表的设置。

以点要素“泉”的对照表制作为例说明:

“泉”代码为 260700, 要素分层为 HYDP 点层, 如图 2 示。

图标在符号库的子图号为 2296, 所以在对照表也相应输入对应的 GB 代码 260700、对应的子图号 2296, 设置颜色为 2, 宽高为 2, 如图 3 示。

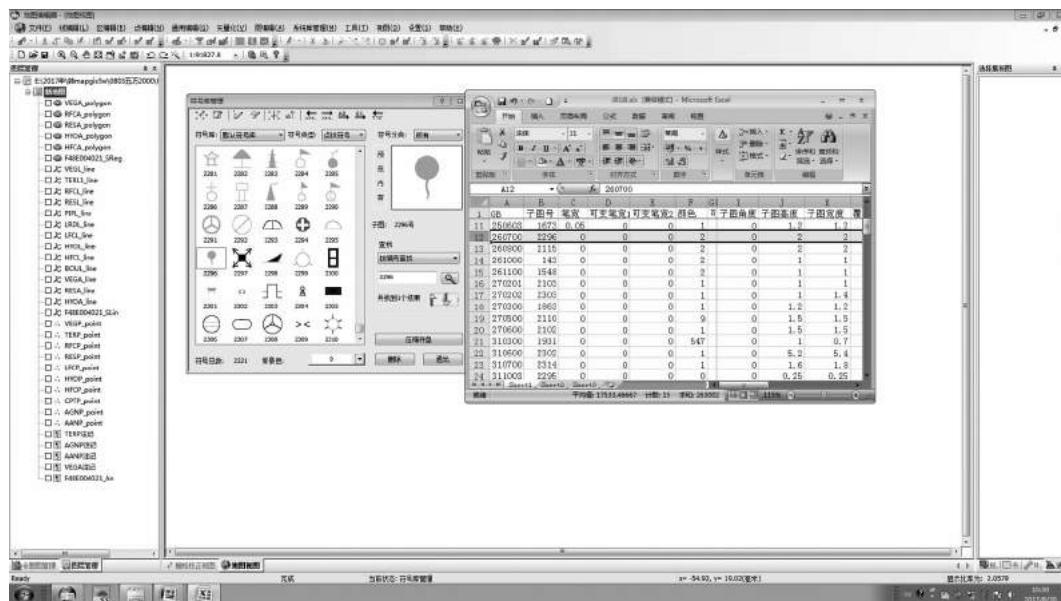


图 3 符号库对照表

将要进行符号化的地形图所含所有要素按点、线、面、注记进行分类, 对照表分为点 Class 属性层、点层 GB 属性层、线层 GB 属性层、面层 GB 属性层四类属性层, 并一一输入正确的参数, 这样就建立了对照表与符号库的对应关系, 为下一步符号化做准备。

(3) 字段连接

数据符号化之前需要对对照表进行字段连接, 通过做好的对照表, 利用 ArcCatalog 的连接字段功能, 对 shp 数据的点层 Class 字段(点层 Class

字段为注记属性层)、点层 GB 字段、线层 GB 字段、面层 GB 字段四类属性字段层分别进行字段连接, 连接好的数据才能在 MapGIS K9 软件进行属性转换, 为数据符号化做准备, 没有字段连接这一步就不能进行数据匹配, 实现数据符号化, 是符号化过程的重要步骤之一。

4.2 数据库建立及数据导入

shp 数据通过建立数据库, 以 HDF 格式的形式存在 MapGIS 系统盘上, 以达到数据与软件之

间的共存。操作如下：

打开 MapGIS K9 的 GDB 企业管理器，右键点击 MapGISLocal 创建数据库即可，然后右键导入其他数据，把已连接字段的 1 : 50000shp 格式的数据导入，为下一步做准备。

4.3 符号化过程

(1) 数据导入前，打开 MapGIS K9 地图编辑



图 4 投影转换

(2) 符号化

对导入投影后的数据进行参数属性转换。前面已经进行字段连接，所以把“被赋值的参数名”与“对应的字段名”对应起来勾选确定即可。分

别对点线面要素一一进行属性赋参数即可完成数据的符号化转换，完成地图符号的表示。如图 4、图 5 所示，符号化前后数据对比。

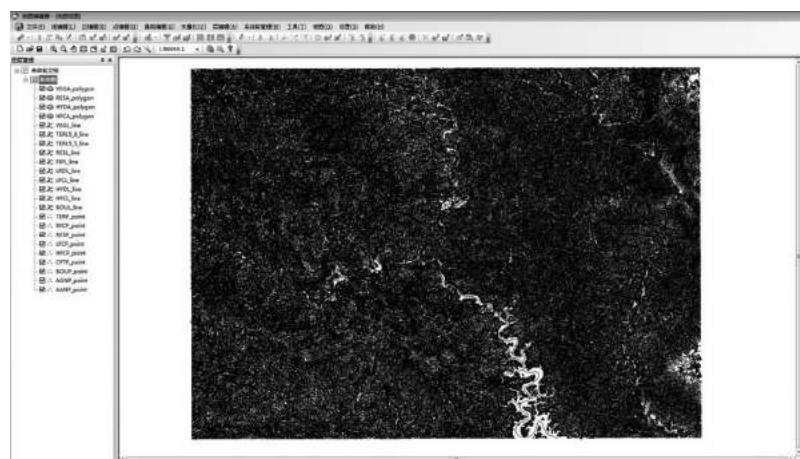


图4 未符号化前的数据

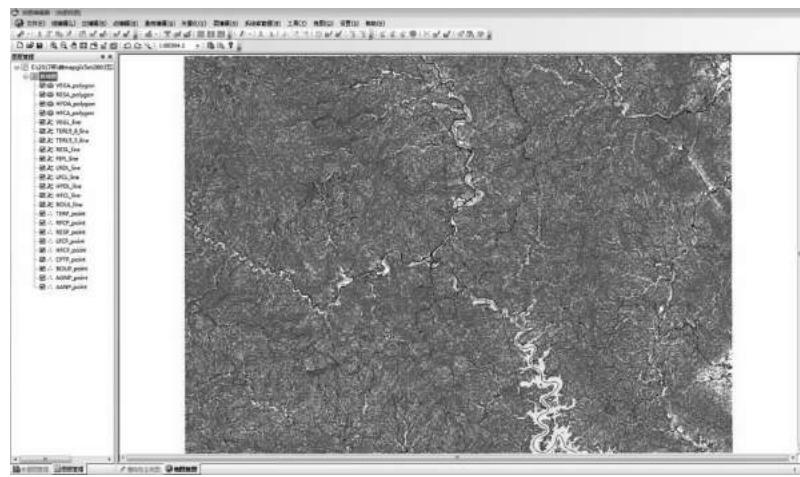


图5 符号化后的数据

(3) 注记类生成

通过对 TERP、RESP 等有注记的点属性层，生成注记类，进行注记的调整，完善地图语言内容的表达。根据图号生成图框，进行图廓整饰，即可完成 1:50000 地形图符号化的制作。注意，除了图框层外，其他图层统一要设置符号比率，以正常显示图层要素的大小。符号比率：符号大小 * 符号比率 = 符号在数据视图的显示大小。1:50000 统一设置符号比率为 1。

5 结束语

本文通过 1:50000 地理信息数据的符号化成图，提供了较全面的技术流程。其中对最为关键的步骤——对照表制作，做了详细介绍，举例介绍对照表的制作，简明了对照表和符号库之间的关联、对图幅转换的重要性，通过研究得出，制作好对照表，不仅解决了符号库和对照表不对应带来的不便，还节省了数据转换的时间，大大提

高了工作效率。

另外，本论文论述的 1:50000 符号化技术流程同样适用于 1:10000 符号化制作，只是个别操作有所不同，可以供业内人士参考、讨论。

参考文献

- [1] 中地数码集团, 2015.12. 《MapGIS K9 空间分析使用手册》(上册).
- [2] 中地数码集团, 2015.12. 《MapGIS K9 GDB 企业管理使用手册》.
- [3] 牛坤, 徐雷, 奚砚涛, 于雪涛, 于书媛. 《基于 MapGIS 的地质图制作方法探究》.

作者简介：

吴小琴 (1991—)，女，汉族，助理工程师，广西测绘地理信息档案资料馆，主要从事 GIS 数据处理工作。

邮箱 2609651337@qq.com

试析地理国情普查的基本要素及内容

陈邕

(广西壮族自治区地理国情监测院 南宁 530000)

摘要: 地理国情包括自然社会、人类的综合环境情况以及人文地理等多方面内容，是我国国情重要组成部分之一。历经3年多时间，目前我国地理国情普查已完成验收。本文就地理国情的基本情况、地理国情普查工作中的基本要素、对象及普查内容和流程进行了总结与分析，具体如下。

关键词: 地理国情普查；基本要素；内容

引言

地理国情普查是利用测绘技术对地理国情的信息进行检测，主要是对地形、交通、地表植被覆盖面积及水利系统等方面进行普查，并对地理国情信息进行分析，形成反映这些要素空间分布发展变化的普查数据图形等研究报告。地理国情普查，可以更好的了解地理要素的空间分布和目前的情况，有效掌握国情和相关行业的调查统计，促进经济更好的发展。

一、地理国情普查的基本要素及内容

(一) 地理国情普查的目标

地理国情普查是通过测绘对地理要素进行全面普查，分析了地形、地表植被覆盖、水流、交通等的变化情况、空间分布特点及规律、变化形式等进行普查、监测，总结普查结果，制定出相关的数据图表。对普查结果进行分析，及时发现普查过程中的错误并及时改正。同时对于无法测绘的内容或不确定的地理国情要素进行进一步补充说明。最终将普查结果形成具体的数据资料和地形图形，成为了重要的地理国情普查信息。

(二) 地理国情普查的原则

地理国情普查应遵循的基本原则是：尽可能

做到最大范围地理国情的普查，经过亲身普查测绘地理国情，随时记录的原则，反映出最真实的区域的地理情况信息。在测绘普查过程中，应按照地理国情的一些规律，全面的进行地理信息的考察。在地理情况普查时要全面的进行测绘，对无法确定和存在质疑的地理国情信息要全面的进行调查，客观的反映出当地的地表覆盖情况，对比往年的地理国情，发现之间的差异和变化趋势，讨论分析的出结论，整理成数据资料信息。

(三) 地理国情普查的对象和内容

地理国情普查的主要对象是地表自然环境和人文地理方面的要素。普查的内容确定到了具体的类别。对地表自然环境进行普查时，在普查范围内的国土面积、地表形态、山河湖泊的分布、地表植被的耕种面积等地理环境要素的空间分布和变化情况进行普查，具体可以从几方面进行测查，分别在地表面积、范围、类别、地理位置四方面进行基本的测查。另一方面，对人文地理要素进行测查时，则可以根据人类活动范围涉及到的交通、地下空间的利用、居民居住地点的水流运输设备、建筑物的建设等按照不同的位置和类别进行测查。

二、地理国情普查的基本操作流程

(一) 普查前的准备工作

对地理国情进行普查前要做好普查前的准备工作，提前准备好普查要用的资料收集工作。所涉及的相关资料众多，需要结合主题进行优化筛选，特别是要做好如正射影像、DLG 数据以及相关专题资料等的甄别工作。

(二) 提取基础地理数据和专业资料

地理国情普查中，对收集的资料进行数据分

析、整理。将数据进行坐标转换、数据分类重组，形成地理国情普查的基本数据。对于收集的专业资料包括电子和纸质的资料进行分析、整理、形成私立国亲普查专业参考数据。对于一些要素更新时，要使用影像误差较小的像素进行数据的更新，一般采集误差小于等于五个像素为宜。

(三) 外业的核查

1. 道路的外业核查

外业道路核查主要包括铁路、公路、农村街道和城市街道等，要核查路线代码、名称、路线、铺设材料、路宽等基本信息。外业核查无法确定的道路属性时，使用 DLG 采集道路信息。

2. 水系的外业考核

外业水系考核主要包括河流、湖泊、水库、池塘等方面。地理国情普查对水系的面积和相应的岸线、河宽及范围都做出了明确的规定。有共享河段的水系，共享段的信息收集一次，记录河流等级代码是指记录稿等级的河流的相关信息。

3. 建筑物的外业核查

地理国情普查中建筑物普查的基本要素有：交通、水利、城墙等。例如，防水的堤坝的长度，调节河流水库流量的阀门规格，沟通两岸的桥梁的长度及其他建筑物等方面的具体要求均做出了具体的核查。

三、地理基本国情普查的进一步优化建议

(一) 科学设计普查方案

地理国情普查是为了了解国家的基本国情，更好的促进国家经济的发展。本次地理国情普查的重点地区首先是经济较为发达的城市，再从城市向周边郊区扩散，以此为普查顺序，有序地开展国情普查工作^[5]。无论城市还是郊区的地理国情普查都要与全国的地理国情普查工作的具体要求和规定相协调，要符合全国、省级的地理国情普查的框架，使普查工作满足国家的普查要求。

(二) 做好地理国情普查的部署与分工工作

地理国情普查是一项综合性的工作，需要统一部署，合理安排分工合作。本次国情普查工程

中，得到了各地方政府积极协调配合，同时地理国情普查领导小组加强各部门的合作关系，调动各部门的积极性，充分利用各类信息和资源，形成综合的普查信息，加强了普查信息的质量管理工作，确保了普查信息的真实可靠。在地理国情普查开展过程中，为保证操作人员能够充分认识到普查技术设计和普查内容的标准，地理国情普查领导还开展的相关的强化培训工作，并设置质量监控小组，根据提供的基准数据进行普查结果的对比，设置专业的人员对地理国情普查结果质量进行监测。

(三) 充分发挥普查工作的效果

本次地理国情普查工作严格遵守边普查、边记录、边应用的原则，充分发挥了普查工作的时效性。在普查期间，利用普查获得更新的数据，及时记录并进行地理国情的考察与监测，为日后的经济发展、社会的进步提供重要的信息，为人口、农业、土地及水利方面的国情普查提供重要的参考依据。

同时，地理国情普查小组，建立了地理国情普查数据共享系统，开发更新地理国情普查信息的科学技术设备，及时的更新普查数据，将普查的数据高效运用到地理国情普查工作中去，有效为全国的地理国情普查工作提供最新的国情普查信息，进一步提高了普查的工作效率。

在数据共享的同时，普查人员积极开展了对地理国情普查成果的分析与谈论，加强对数据的规律的分析，进行数据发展预测、观察数据发展的趋势，深化分析了国土的空间分布、面积比例、生态环境、经济发展等规律，为政府提供科学决策的重要依据。

历经 3 年时间，我国的地理国情普查工作已基本完成验收，本次普查工作所涉及的要素较多，普查的范围较为广泛，总体来看，普查工作质量较为良好，但可能仍存在需要完善的地方，这就需要相关工作者，在未来的管理工作不断加强完善，使我国地理国情普查的工作质量实现最优化。

Model establishment and analysis of weighted mean temperature in the region of Guilin

Qin zhenggu

Abstract: Inversion of atmospheric water vapor using GPS accurately (GPS - PWV) needs to have accurate weighted average atmospheric temperature (T_m), while precise calculations need to establish local optimization model. To accurately compute GPS - PWV, it is necessary to establish weighted average model. Therefore, in this study, we established and analyzed the atmospheric weighted average temperature model based on Guilin area. The mainly research contents are as follows: weighted average temperature model was established for Guilin. Sounding using radiosonde station in Guilin region 2010 -

2015 data, set up a local T_m model for Guilin (T_{mGL}), and comparison with the existing (T_m) models. Results showed that, compared to this T_m model and the traditional T_m model accuracy is significantly improved, the BIAS of the model for 0.0048K, MAE for 1.8358 K, RMSD for 2.3576K, the models used in GPS - PWV can meet the requirements of GPS meteorology inversion of atmospheric water vapor.

Keywords: rainfall, GPS water vapor detecting, atmospheric water vapour, the average temperature.

桂林地区大气加权平均温度模型建立与分析

覃正固

(广西壮族自治区地理信息测绘院) 广西壮族自治区柳州市东环大道 10 号 545006

摘要：利用 GPS 准确地反演大气水汽 (GPS - PWV) 需要有精确的大气加权平均温度 (T_m), 而精确地计算 T_m 需要建立局地优化的模型。为了准确地计算 GPS - PWV 就必须要建立加权平均温度模型。因此, 本文就桂林地区展开大气加权平均温度模型的建立与分析研究。主要研究内容有: 建立了适合桂林地区的加权平均温度模型; 利用桂林地区探空站 2010—2015 年的探空数据, 建立桂林地区的区域 T_m 模型 (T_{mGL}), 并与已有 T_m 模型进行对比分析。实验结果表明, 本文建立的 T_{mGL} 模型与传统的模型 T_m 相比精度有明显的提高, 该模型的 BIAS 为 0.0048K, MAE 为 1.8358K, RMSD 为 2.3576K, 应用于反演 GPS-PWV 可以达到 GPS 气象学反演大气水汽的要求。

关键词：降雨, GPS 水汽探测, 大气水汽, 加权平均温度。

1 引言

水汽是降水形成的基本条件, 其时空分布及由相位变化产生的潜热, 直接影响着大气的垂直稳定性和天气系统的发展, 进而造成强烈的对流天气, 产生降雨, 甚至暴雨、冰雹。作为大气中一种重要的温室气体以及地球大气系统的重要组成部分, 水汽在中小尺度灾害性天气(主要是暴雨)的监视、预报中占有重要地位, 而中小尺度灾害性天气(水平尺度在 100km 左右)的生命周期往往只有几个小时, 甚至更短。相比于常规水汽探测手段, 全新的 GPS 水汽探测手段具有时空

分辨率高，无需标定，费用低廉，适合大范围推广等特点，对暴雨、冰雹等灾害性天气的监测具有积极的促进作用，在水汽观测系统中日益受到重视。

在 GPS 反演大气可降水量 (PWV) 的过程中，需要从对流层天顶延迟 (ZTD) 中将天顶干延迟 (ZHD) 分离，减去由大气引起的天顶静力学延迟，得到天顶湿延迟 (ZWD)，ZWD 再乘以一个转换系数（一般通过建立局地加权平均温度模型或采用常数 ($K=0.15$) 得到大气可降水量 PWV。我国不少学者利用地基 GPS 开展了大气水汽总量遥感研究，特别是大气加权平均温度 T_m 的模型研究。但是，针对桂林地区的加权平均温度的模型建立与分析还没有实行。利用桂林探空站 2010~2014 年的探空数据，对桂林地区 T_m 进行分析和建模，以获取更高精度的加权平均温度，更好的满足 GPS 气象学反演大气水汽的要求。

已有的大量研究表明，要获得更为精确的 PWV，需要建立局地优化的加权平均温度模型。由于著名的 Bevis (1992)^[1] 模型最初是从北半球的部分探空站推导而得，该模型仅适用于特殊的区域 ($27^{\circ}\text{N} \sim 65^{\circ}\text{N}$)，因此，许多研究根据所应用的区域建立了相应的局地加权平均温度模型，以便获得精确地 GPS PWV。例如，通过利用香港探空站 8 年的探空数据建立了适用于该地区的 $T_{m(HK)}$ 模型，经作者的研究表明， $T_{m(HK)}$ 与 $T_{m(B)}$ 之间的差异在 $3\text{K} \sim 8\text{K}$ 范围内 (陈永奇等, 2007)^[2]。类似地，通过研究加权平均温度与测站海拔的关系，有学者建立了适用于整个中国大陆的 ($T_{m(CHN)}$) 模型。研究结果表明，当测站海拔从几米到几千米变化时，($T_{m(CHN)}$) 与之间的差异在 $-8\text{K} \sim 10\text{K}$ (于胜杰等, 2009)^[3]。王晓英等 (2011a, 2011b, 2012)^[4] 分析了 T_m 与地面温度、气压和水汽压的关系，建立了适合中国大陆地区的 $T_m - T_s$ 经验公式，并在缺少历史探空数据的地区利用 ECMWF 再分析产品建立了局地 $T_m - T_s$ 经验公式。Qin 等 (Qin et al., 2012)^[5] 建立了与温度、气压和湿度相关的 T_m 模型，该模型适用于青藏高原地区。此外，为了避免气压、温度等气象数据的误差影响，于胜杰、柳林涛 (2008)^[6] 还研究了利用拟合得到的 PWV 与 ZTD 间的线性关系获得 PWV 的方法。

由于我国地域辽阔，东西向、南北向跨度很大，地形地貌复杂多样，气候类型多变，现有的 T_m 模型是利用全国大范围分布的探空站所观测的

数据所建立的，很难推广到偏远地区，而现有的局地 T_m 模型又远离中国低纬度地区，例如广西桂林地区。即使目前最广泛使用的 Bevis 模型 $T_m = 70.2 + 0.72T$ ，也是利用美国境内 $27^{\circ}\text{N} \sim 65^{\circ}\text{N}$ 13 个探空站资料 8718 个样本建立的，均方根误差为 4.74K 。由于 T_m 具有随着纬度、季节和地理位置的变化而变化的特点，因此对于全国范围内建立的 T_m 模型应用到不同的地区，不可避免的受其他地区的影响，误差也会增大。另外，特定区域的 T_m 模型在桂林地区的精度仍需要进一步的进行验证。因此，分析和验证已有模型的精度，在桂林地区建立新的 T_m 模型仍然是很有必要的。

为了分析桂林地区 T_m 的变化，本文选取桂林地区 2010—2015 的探空站数据，建立适用于该地区的局域 T_m 模型 ($T_{m(GL)}$)，并与已有的模型进行对比分析。

2 加权平均温度模型

加权平均温度的计算公式可表示为 (Bevis, 1992)^[1]：

$$T_m = \frac{\int (P_w/T) dz}{\int (P_w/T^2) dz} \quad (2.1)$$

实际计算中，探空数据提供了从地面到不同高度层的温度 T_i 和水汽压 P_{wi} ，因此将上式离散化后可得到以下实用公式：

$$T_m = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \frac{\bar{P}_{w,i}}{\bar{T}_i} (h_{i+1} - h_i)}{\sum_{i=0}^{n-1} \frac{\bar{P}_{w,i}}{\bar{T}_i^2} (h_{i+1} - h_i)} \quad (2.2)$$

式中， $\bar{P}_{w,i}$ 和 \bar{T}_i 分别为从高度为 h_i 到高度为 h_{i+1} 的平均水汽压和平均温度。

$$\bar{P}_{w,i} = \frac{1}{2}(p_{w,i+1} + p_{w,i}); \bar{T}_i = \frac{1}{2}(T_{i+1} + T_i).$$

通过式 (2.2) 可以精确计算出加权平均温度。然而，在实际应用中不可能在每个 GPS 站同时获得探空观测数据。根据 Bevis 的研究， T_m 可以通过地面温度计算得到：

$$T_m = a + bT_s \quad (2.3)$$

式中，系数 a 、 b 可利用最小二乘法计算得到。

Bevis 通过线性回归获得了可广泛用于中纬度地区的基于地面温度的 T_m 模型：

$$T_{m(B)} = 70.2^{\circ}\text{K} + 0.72T_s({}^{\circ}\text{K}) \quad (2.4)$$

由于 T_m 受纬度、季节和地形因素的影响，而 Bevis 模型适用于中纬度地区 ($27^{\circ}\text{N} \sim 65^{\circ}\text{N}$)。

经大量研究表明，在 GPS 反演 PWV 过程中建立局地加权平均温度模型可以提高反演精度。为了获得更适合中国地区的模型，于胜杰等（2012）^[7]在 Bevis 模型的基础上获得了与海拔高度相关误差的改正后的模型：

$$T_{m(CHN2)} = \begin{cases} T_m = T_{m(B)} + 5.1, & h < 200m \\ T_m = T_{m(B)} + 3.0, & 200m \leq h < 500m \\ T_m = T_{m(B)} + 3.1, & 500 \leq h < 1500m \\ T_m = T_{m(B)} + 1500m \leq h < 3000m \\ T_m = T_{m(B)} - 6.6h \geq 3000m \end{cases} \quad (2.5)$$

由上式可以看出，该模型通过分析 Bevis 公式在不同高程时的残余误差的基础上，将高程分段进行公式的改正。

3 已有的局地 T_m 模型

下表给出了 Bevis 模型和一些适用于中国地区的单站和区域 T_m 模型。本文是利用桂林地区的探空站数据建立的 T_m 模型与 Bevis 模型进行比较分析。

表 1 已有的局地 T_m 模型

Table1 Existing local T_m model

模型	加权平均温度
Bevis et al. (1992; 1994)	$T_{m(B)} = 70.2^\circ\text{K} + 0.72T_s (\text{°K})$
王晓英等(2011)	$T_{m(CHN1)} = 53.244^\circ + 0.783T_s (\text{°K})$
于胜杰,柳林涛(2009)	$T_m(CHN2) = \begin{cases} T_m = T_m(B) + 5.1, & h < 200m \\ T_m = T_{m(B)} + 3.0, & 200m \leq h < 500m \\ T_m = T_{m(B)} + 2.1, & 500m \leq h < 1500m \\ T_m = T_{m(B)}, & 1500m \leq h < 3000m \\ T_m = T_{m(B)} - 6.6h \geq 3000m \end{cases}$
陈永奇等(2007)	$T_m(HK) = 106.7^\circ\text{K} + 0.605T_s (\text{°K})$

4 桂林地区 T_m 模型建立与对比分析

本文利用桂林地区探空站 2010~2014 年的探

空数据来建立区域 T_m 模型，并与已有的模型进行对比分析。图 1—5 给出了桂林探空站 2010~2014 年 T_m 和地面温度 T_s 的变化情况。

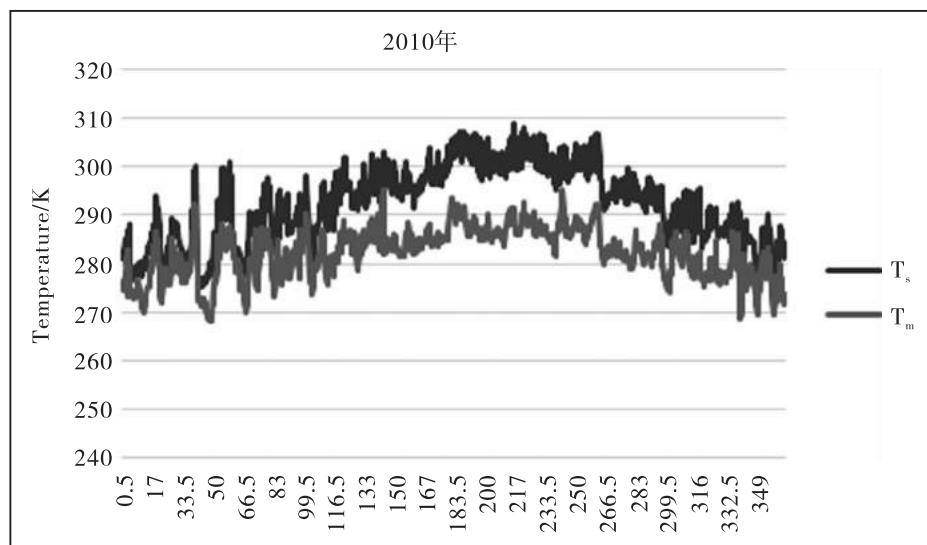


图 1 桂林探空站 2010 T_m 和 T_s 的变化情况

Figre1 Variations of T_m and T_s with time at the radiosonde stations from the analysis of the data samples in 2010

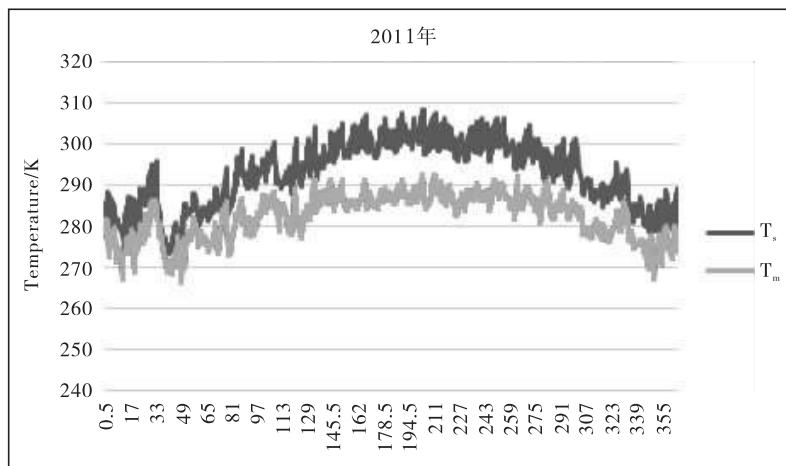


图2 桂林探空站 2011 T_m 和 T_s 的变化情况

Figre2 Variations of T_m and T_s with time at the radiosonde stations from the analysis of the data samples in 2011

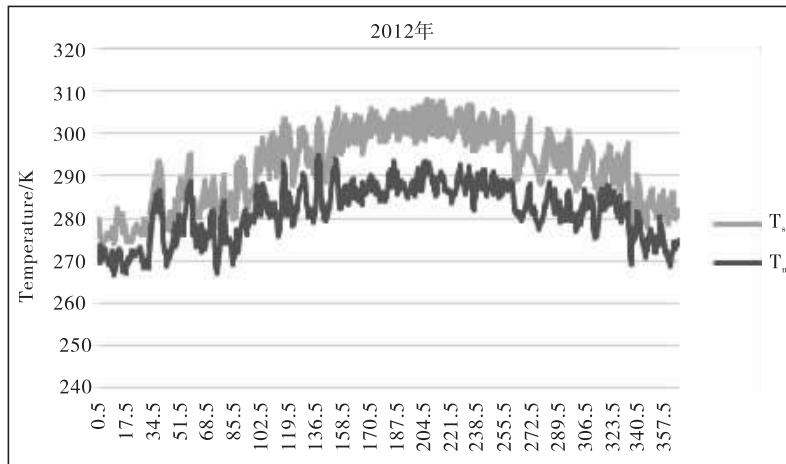


图3 桂林探空站 2012 T_m 和 T_s 的变化情况

Figre3 Variations of T_m and T_s with time at the radiosonde stations from the analysis of the data samples in 2012

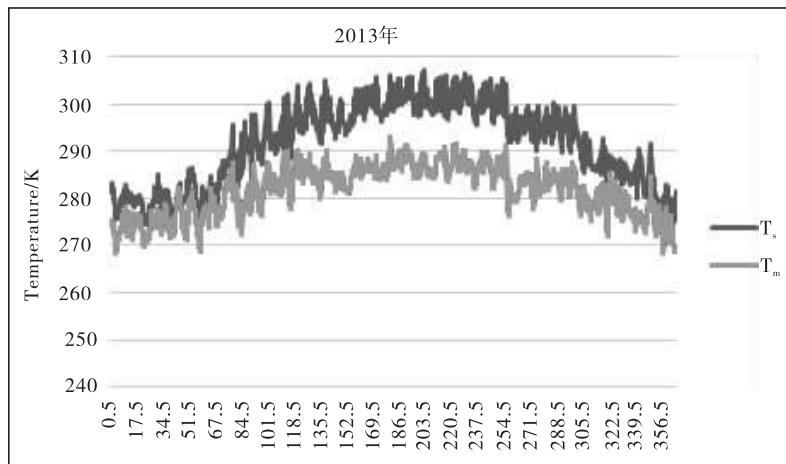
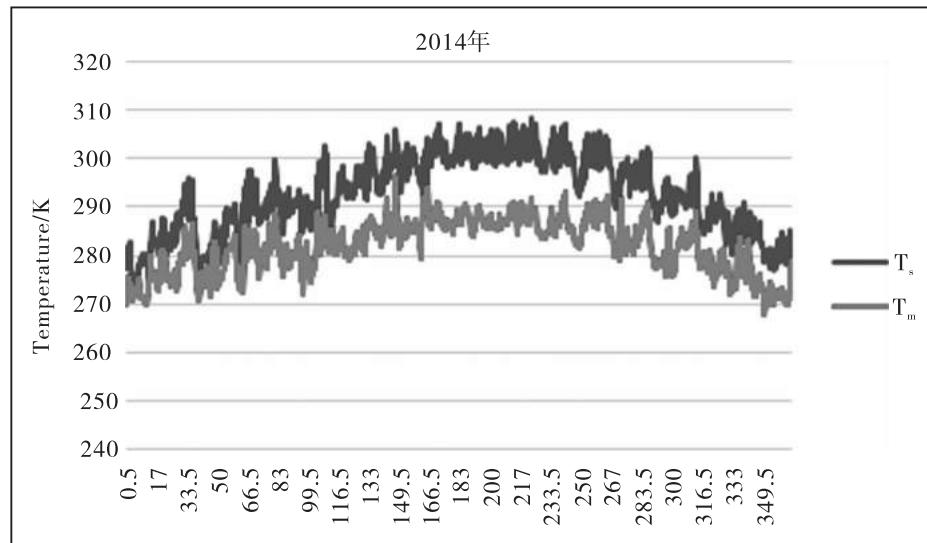


图4 桂林探空站 2013 T_m 和 T_s 的变化情况

Figre4 Variations of T_m and T_s with time at the radiosonde stations from the analysis of the data samples in 2013

图 5 桂林探空站 2014 T_m 和 T_s 的变化情况

Figre5 Variations of T_m and T_s with time at the radiosonde stations from the analysis of the data samples in 2014

由图 1—图 5 可以看出，桂林地区 T_m 与 T_s 呈明显的正相关关系，基于此本文利用式 (2.3) 建立桂林地区的 T_m ，并用最小二乘法计算模型的 a、b 值，得到桂林地区的 T_m 模型公式如下：

$$T_{mGL} = 102.1122K + 0.6151T_s \text{ (°K)} \quad (2.6)$$

利用 T_{mGL} 模型计算 2010~2014 T_m 并与探空站数据计算的 T_m 比较分析其内符合精度，预报 2015 年的 T_m 探空 T_m 比较分析外符合精度。平均偏差 (BIAS)、均方根误差偏差 (RMSD)、平均绝对偏差 (MAE) 作为评估内外符合精度的指标。分析结果见表 2、表 3。

表 2 内符合精度

Precision of inner coincidence of T_{mGL}

	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
BIAS	-0.2585	-0.1411	0.2094	-0.0596	0.2493
MAE	1.9276	1.7185	1.9618	1.6770	1.9117
RMS	2.4639	2.2108	2.5359	2.1479	2.4145

表 3 与 Bevis 模型外符合精度对比

Table3 The comparison of precision of outer coincidence between and Bevis model

	BIAS	MAE	RMS
本地模型	0.0292	1.8183	2.3525
Bevis	7.5688	7.5688	7.9743

从表 2 和表 3 可以看出，利用局地探空数据

建立的 T_{mGL} 模型在该地区有很高的内符合精度，BIAS、MAE、RMS 均小于 3K，满足 GPS 反演水汽的要求； T_{mGL} 的精度相对常用的 Bevis 模型精度显著提高，MAE 和 RMS 降低约 5K，可以高精度地预测桂林地区的 T_m 。

此外，为了分析 T_{mGL} 对恶劣天气的适应性，本文利用 2015 年冰雹、暴雨等恶劣天气下的 T_{mGL} 与探空 T_m 作比较，比较结果表明 BIAS 为 -0.1607K，RMSD 为 1.0743K，MAE 为 1.2831K，其精度与 2015 年整年的外符合精度相当。由此可见，即使是在复杂恶劣的天气条件下，我们所建立的加权平均温度模型依然具有很高的精度 T_m 。

5 结束语

通过对桂林地区 2010~2014 年探空站数据资料的分析，建立桂林地区的大气加权平均温度模型，得到结论如下：

利用桂林探空站资料建立的局域 T_m 模型的精度要比 Bevis 模型有显著的提高，可以满足 GPS 反演大气水汽的要求，即使在恶略的天气下也可以保证很高的精度；虽然 Bevis 模型数学表达式简单，且在很多区域都被广泛应用，但是为了在中国低纬度地区获得更高精度的 GPS PWV 还需要建立更适合的地区的局地 T_m 模型。

(下转第 46 页)

浅谈怎样开展广西海洋灾害承灾体补充调查服务

——海陆分界线高程测量

熊毅飞

(广西壮族自治区地理国情监测院 南宁 530000)

摘要:文章介绍了广西海洋灾害承灾体的概况;开展广西海洋灾害承灾体海陆分界线高程测量意义;并结合作者在实际工作中的经验,总结了广西海洋灾害承灾体补充调查服务—海陆分界线高程测量的实施方法。

关键词:海洋灾害;承灾体;海陆分界线;高程

1 引言

随着沿海地区开发建设步伐的加快,广西沿海三市大型港口的开发建设、填海造地工程的大力开展,海洋资源开发利用日益增加,逐步发展成为人口稠密、城市集中、经济发达的地带之一。广西西北部湾面积约13万平方公里,海岸线全长1600多公里,历年遭受海洋灾害影响严重。随着全球气候变化,海洋灾害的频度和强度都有所加大,对广西沿海地区的可持续发展构成严重威胁。十二五以来,沿海地区有大量的重大工程建设,如石化、钢铁、电力、港口码头、大型产业园区等,人类活动的集聚效应进一步加剧了海洋灾害潜在风险。为了掌握沿海地区海洋灾害承灾体的分布状况及其基本特征,自治区海洋局于2016年对广西沿海东西两端的北海市和防城港市进行海陆分界线高程采集。项目的实施为开展灾害风险评估、灾情评估等灾害应对技术支撑与服务工作提供可靠的基础数据和决策依据。

2 海洋灾害承灾体的定义

海洋灾害承灾体是指分布于沿海地区容易遭受海洋灾害影响的对象,如海堤、渔港、养殖区、海洋工程等,同样的灾害叠加在不同的承灾体上造成危害千差万别。

3 广西海洋灾害承灾体海陆分界线高程测量的意义

近年来,我区沿海海洋灾害强度呈快速上升趋势,沿海各类承灾体变得越来越脆弱,沿海城市中、远期承灾力指标偏低,一旦受灾,极易造成严重的损失和次生灾害。掌握海洋灾害承灾体基础数据信息,尤其是高程数据,是建设海洋防灾减灾体系的基础,对于推进海洋灾害风险评估和区划、重点防御区划定具有重要意义。通过调查摸清海洋灾害承灾体底数,测量海洋灾害承灾体的高程,构建海洋灾害承灾体调查数据集系统,为开展灾害风险评估、灾情评估等灾害应对技术支撑与服务工作提供可靠的基础数据和决策依据。

4 广西海洋灾害承灾体海陆分界线高程测量的实施

4.1 前期准备工作

前期准备工作包含资料收集、测区踏勘、技术设计、人员培训和仪器调试等。

资料收集包含控制资料、影像资料等;测区踏勘即实地勘察测区概况、勘察控制点的位置及保存现状、了解当地人民风俗习惯等;技术设计是根据相关技术规范结合测区实际情况设计工程实施的方案;人员培训即对参与项目的相关技术人员进行技术培训,熟悉规程规范,为项目的顺利开展打下坚实的基础;仪器调试是对GPS-RTK进行精度检测,由于项目是利用北部湾CORS系统结合GPS-RTK进行数据采集,所以必须用GPS-RTK连接北部湾CORS进行调试。

4.2 外业测量

海陆分界线高程测量利用网络RTK方法进行,基于广西西北部湾CORS系统,采用GPS实时

定位技术对北海市、防城港市海陆分界线进行高程测量，广西北部湾 CORS 系统运行状况良好，覆盖面广，精度高，实测得到的高程为大地高，经广西似大地水准面模型转换为正常高，满足海陆分界线高程测量技术要求。具体方法如下：

- (1) 利用广西北部湾 CORS 系统作业时，RTK 流动站获得系统服务的授权；
- (2) 利用广西北部湾 CORS 系统作业时，流动站在有效服务区进行，并实现与服务控制中心的数据通信；
- (3) 用数据采集器设置流动站与基准站的通信；
- (4) 观测开始前对仪器进行初始化，并得到固定解，当长时间不能获取固定解时，断开通信链路，再次进行初始化操作；
- (5) 作业过程中，如出现卫星信号失锁，重新对仪器进行初始化，并经重点测量检测合格后，方能继续作业；
- (6) 移动站使用对中杆对中、整平，正确设置测量模式、基准参数等信息；
- (7) 移动站有效卫星数大于 5 颗，PDOP 值小于 4，并采集固定解成果，观测历元数大于 5 个；
- (8) 数据采集手簿设置平面收敛精度小于 2cm，高程收敛精度小于 3cm；
- (9) 连续采集超过 50 个点后，重新初始化仪器，并检核一个重合点，检核点位坐标较差小于图上 0.5mm 才继续测量；
- (10) 高程点采集间距为 50 米，对平坦区域高程无明显变化、悬崖和灌木密集难以通行等困难地区，点位采集间距 50~200 米。

4.3 内业编辑

(1) 高程数据精化

将外业 RTK 测量获得的大地高，通过广西似大地水准面精化模型转换至 1985 国家高程基准获取高程成果。

(2) 高程数据编辑成图

将外业采集的数据通过通讯终端输出到计算机，在基于 AUTOCAD 平台的 CASS2008 绘图软件上，展绘高程点，按照《国家基本比例尺地形图图式第 2 部分：1:5000 1:10000 地形图图式（GBT 20257.2—2006）》的相应属性和符号进行编辑成图。

5 结束语

广西海洋灾害承灾体调查不仅仅是海陆分界线的高程测量，也包含了各类水利工程、海洋工程、交通设施、电力设施、能源设施、人口聚集区等。要具体摸清海洋灾害承灾体底数还需要开展各项海洋灾害承灾体设施的调查和测绘工作，并建立相关数据库，这样才能充分发挥项目成果的重要作用。

参考文献

- [1] 国家基本比例尺地图图式 第 2 部分：1:5000 1:10000 地形图图式（GBT 20257.2—2006）.
- [2] 全球定位系统（GPS）测量规范（GBT 18314—2009）.
- [3] 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范（CHT 2009—2010）.

浅析数字广西统一航飞 DOM 的制作

林敏

广西壮族自治区地理信息测绘院 柳州 545006

摘要：数字正射影像图（DOM）是对航空航天像片进行数字微分纠正和镶嵌，按一定图幅范围裁剪生成的数字正射影像集、它是同时具有地图几何精度和影像特征的图像。而 Inpho 软件是一款集聚高精度、高效率、高自动化等特点于一体的 DOM 生产软件，其在数字广西统一航飞 DOM 的制作中发挥明显优势，提高内业作业效率和产品质量。

关键词：数字广西 DOM Inpho

1 引言

为有效统一推进广西农村综合改革各项工作，根据自治区党委、政府《关于全区开展农村土地承包经营权确权登记试点工作的意见》和广西农村综合改革玉林座谈会的精神，结合玉林、象州、田东等试点区的经验和建议，经过相关部门的统一和组织，由自治区测绘地理信息局统一开展全区航空摄影和数字正射影像图（DOM）制作工作，为全区开展农村土地承包经营权确权提供基本工作底图。该图可以将农村“六权”工作成果统一到“一张图”中，还可用于农业、国土、水利、林业、住建、公安、交通、环保、城管、应急、测绘等方面的工作。

数字正射影像图（DOM）是数字广西统一航飞项目的最终体现，所以该数据的生产在全区的农村土地承包经营权确权中起到关键性的作用。本文分析了数字广西统一航飞 DOM 数据的技术路线与技术要求，详细阐述了 DOM 制作的生产过程，为数字广西数据生产提供了一定参考价值。

2 数字广西 1:2000 DOM 生产

2.1 软件介绍

在数字广西统一航飞项目中，DOM 数据生产

主要使用 Inpho、Photoshop 和 EPT 等软件。其中主要利用 Inpho 软件的 MATCH-TDSM 自动提取 DTM/DSM 模块、OrthoMaster 正射纠正模块及 OrthoVista 镶嵌匀色等模块。

2.2 技术路线

以空三成果为基础，利用 Inpho 软件恢复立体模型，进行全自动匹配生成 DSM 数据，根据匹配情况适当添加特征点、线，再利用编辑、滤波后生成用于正射纠正的 DEM 数据对航片进行纠正，镶嵌拼接，色彩处理，分幅裁切获取 1:2000 数字正射影像图（DOM）数据。

2.3 技术要求

(1) 图幅内影像清晰，反差适中，色彩及色调均匀，影像无模糊错位、扭曲、拉花等现象。

(2) 图幅内镶嵌线附近色调一致，无明显的镶嵌线痕迹。如遇到大面积树林覆盖等情况，无法通过镶嵌、调色等方法消除拼接痕迹时需在技术总结中说明。

(3) 必须经过合理有效的影像镶嵌来消除不同航片上由于建筑物及高大树木的投影差造成地物丢失的现象。

(4) 高架桥与高架路的平面精度要保证其位置精度。

(5) 在作业过程中凡是有水反光、烟影、影像差的片子，均应用相邻的片子进行补充。如相邻片子无法补充导致分幅 DOM 质量下降时，需在相关的技术文件中说明。

(6) 高架的电力线产生的影像错位现象不处理。

(7) 在匀光匀色过程中尽量保证地物的纹理特征，尤其是建筑物的白色墙体及农村中未铺面的道路等地物，匀光匀色时应尽量保证色彩反映真实地物特征，尽量避免纹理信息损失。

(8) DOM 上的地物地貌应真实，无扭曲变

形、无噪声、云影等缺陷。如避免不了需在技术总结中说明。

(9) 测区周边图幅按满幅成图。

(10) DOM 整饰应严格按照局航摄办制作的模

板进行。

3 生产流程

项目 DOM 生产流程见图 3—1。

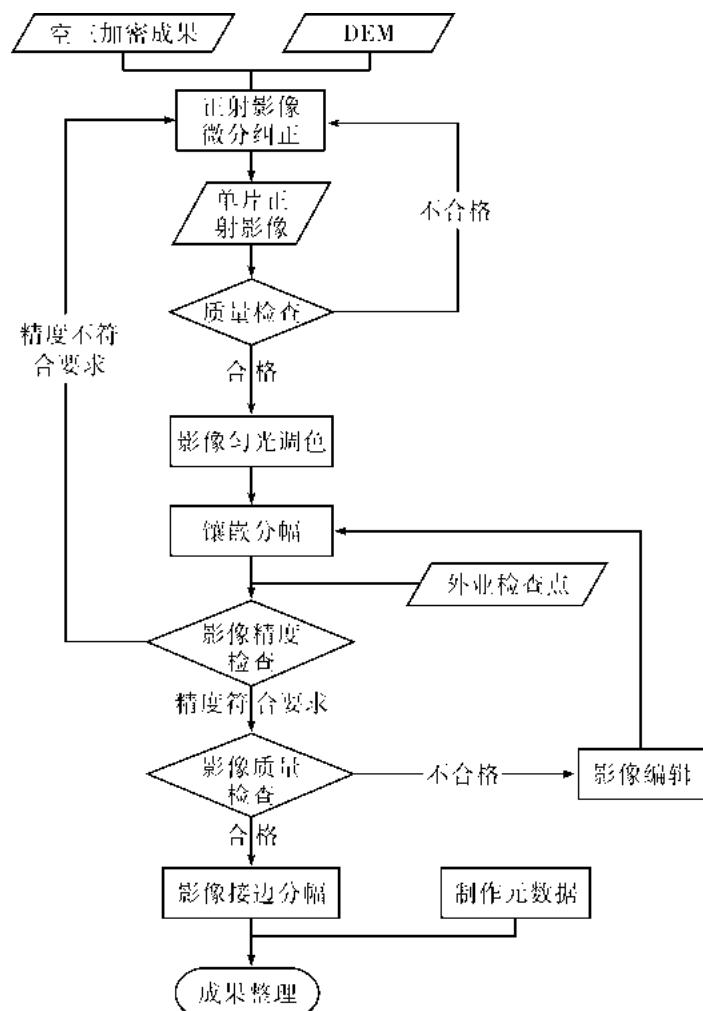


图 3—1 DOM 生产流程图

3.1 Inpho 工程恢复

根据摄区的具体情况使用不同的模块对空三成果进行立体模型恢复，如框幅式使用 Aerial Sensor 模块，推扫式使用 Pushbroom 模块。相应设置好摄区的空间参考、导入控制点成果、影像数据、区域高程模型、相机文件等空三文件。

3.2 利用软件进行 DEM 自动匹配

利用 Inpho 软件的 MATCH-TDSM 自动提取 DSM 模块提取 DTM。如果该摄区有现成的摄区立体采集的特征点、特征线或者已有的 DEM 栅格数据等可以作为匹配的参考数据添加到工程中参与自动匹配。

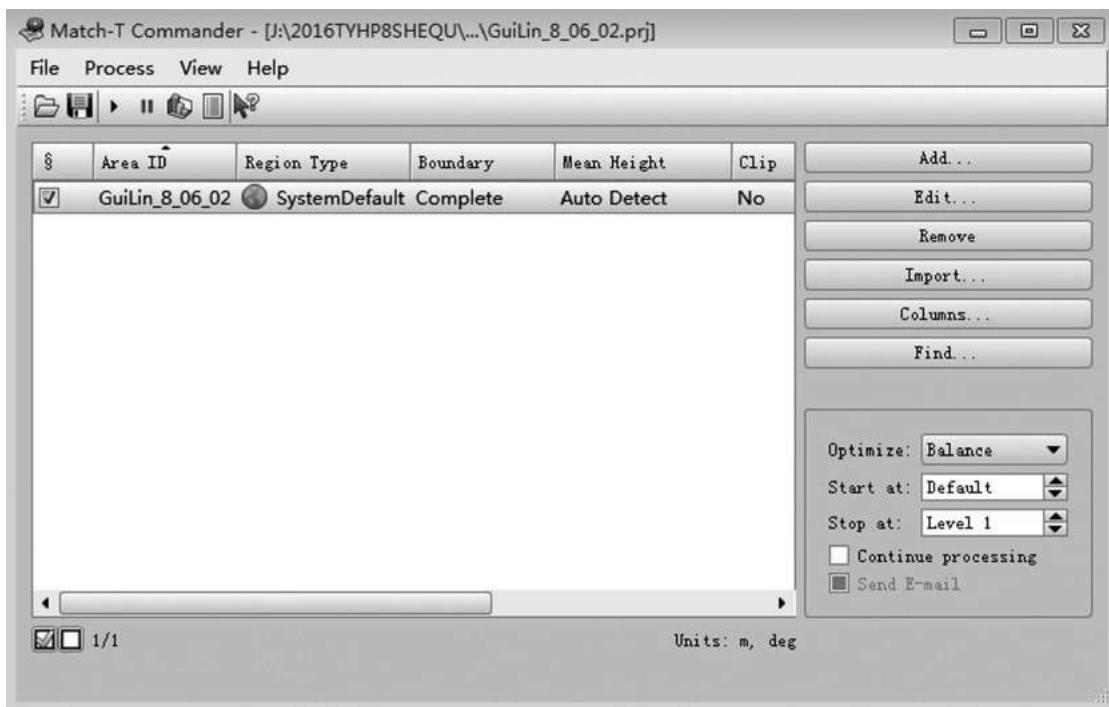


图 3-2 DEM 自动匹配

3.3 使用 SCOP++ 进行滤波

根据摄区的具体情况采用 SCOP++ 进行特

征要素滤波，SCOP++自动进行建筑物、植被等要素的剔除。

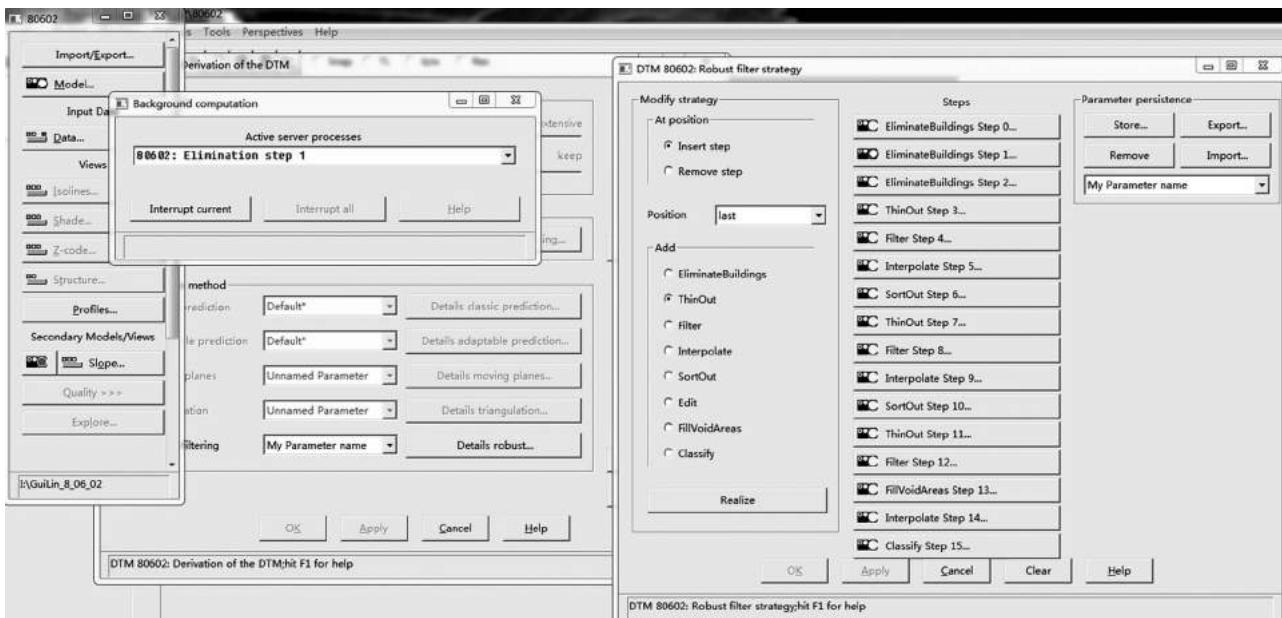


图 3-3 SCOP++ 滤波处理

根据 SCOP++ 滤波后的结果加入到立体模型中，对精度不好或者错误严重，特别是对城市周边正在开发的地方和新建的公路、铁路以及山边的房屋和因为地形变化太大，如刀片山、独立石山等地貌突变的地方进行适当增加特征点、线修正 DEM 以提高匹配精度。

3.4 自动生成 DOM

利用 OrthoMaster 正射纠正模块，加载处理好的 DEM 数据，对单片进行正射纠正，首先加载 DME 数据，然后在 Automatic Generation of Ortho Areas 中设置 Overlap 为 100%，Clip Percentage 为 0%，并且勾选 Use Image Center (not

Nadir), 再在 Start Orthophoto Generation 中进行输出设置。

再进行纠正后的影像检查, 一般情况下采用 ArcGIS 软件, 检查内容包括影像是否失真、变形; 房屋是否出现重影、倒伏; 桥梁和道路是否出现扭曲变形或者错位; 山体和植被是否出现拉

花或者扭曲变形; 特殊地貌, 如悬崖、堤坝和高架桥等是否出现变形扭曲; 影像是否有漏洞等。针对不同现象, 采取不同处理方法重新纠正, 确保影像几何精度和纹理特征。如桥梁影像采取编辑 DEM, 分别纠正桥梁和地面影像再镶嵌拼接等。

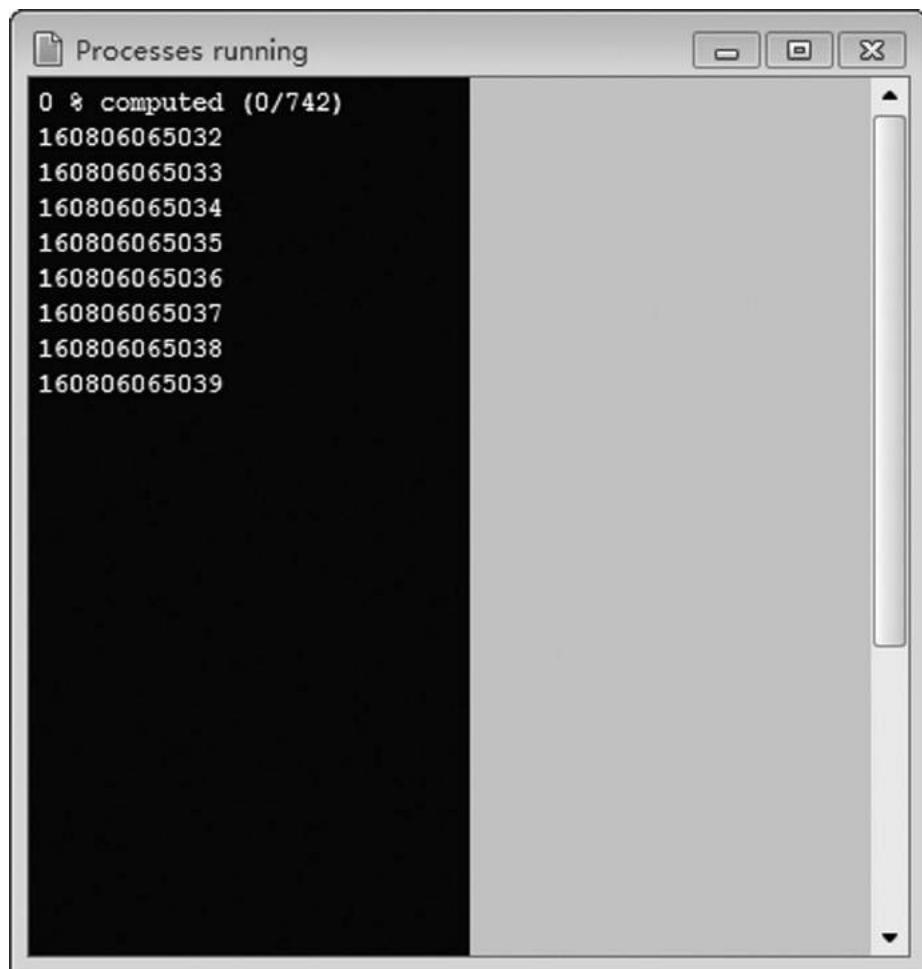


图 3-4 DOM 正射影像纠正

3.5 影像整体匀光匀色

航空摄影是以一定的重叠度来获取区域航片的。由于不同位置光照折射角度的不同, 地物不同造成光线强度的变化, 以及拍摄相机构造的局限性造成的曝光不均匀, 使每张航片曝光后在色彩和色调上不尽相同。为了使纠正后的正射影像图在色彩及色调上一致, 各自然分幅图达到基本

一致, 才能在后面的影像拼接中通过缓冲区羽化, 得到无缝拼接的影像图。采用 EPT 软件中的 dodge 模块对纠正后的单航带 DOM 利用影像样片进行影像整体匀光匀色, 使各航带的 DOM 的色彩和亮度尽可能均匀一致。部分影像经过自动调色后仍然未能达到色彩要求的再使用 Photoshop 软件进行调整, 使之达到最优状态。



图 3—5 正射影像匀光匀色

3.6 镶嵌线编辑

在 OrthoVista 数字正射影像图的影像拼接模块中导入纠正匀光后的单片和制作好的 1: 2000 的图框，设置好输出镶嵌线的参数。对匀光匀色后的单航带 DOM 进行镶嵌，对镶嵌线进行编辑，

镶嵌线尽量避开建筑物、工矿设施、道路、管线等地物，以确保邻接航带影像间的无缝拼接，使航带间影像色彩均匀过渡、线状和面状地物完整等。如下图 3—6 为镶嵌线编辑前，图 3—7 为镶嵌线编辑后。



图 3—6 镶嵌线编辑前



图 3—7 镶嵌线编辑后

3.7 DOM 分幅裁切

对镶嵌后的影像进行 DOM 分幅，分幅 DOM 的有效范围为以 1:2000 比例尺内图廓外扩 20m，导入 Inpho 航测系统按图幅裁切，输出影像图，以 TIFF 格式保存。1:2000 数字正射影像图(DOM) 分幅采用 50cm×50cm 标准正方形分幅，编号采用内图廓西南角坐标公里数编号法，X 坐标公里数在前、Y 坐标公里数在后，中间以短线连接。X 坐标公里数取四位整数，Y 坐标公里数取三位整数，小数点后取一位。如：2810.0—527.0。

3.8 分幅 DOM 接边

分幅 DOM 数据之间应完全接边，不允许在接边处出现错位、色彩、色调不接的现象。

3.9 元数据制作

元数据以影像图幅号为识别标识，整理影像数据图幅号、图名、图廓角点范围、所采用的大地基准、图幅接合表信息、数据源等信息。除影像生产基本信息外，还需整理数字正射影像生产信息，如影像平面位置中误差、正射纠正方法、接边情况、原始影像信息等。

4 质量检查

DOM 制作成果检查应包括：

- (1) 空间参考系：检查坐标系统、高程基准和投影参数是否符合要求；
- (2) 数据分幅和存储：检查数据分幅起止点坐标、数据命名和存储介质是否符合要求；
- (3) 平面精度检查：检查平面精度点的精度是否符合采集精度要求；
- (4) 接边精度检查：影像拼接处接边限差是否符合要求，有无模糊现象；
- (5) 影像质量检查：DOM 影像是否清晰，色调是否均衡一致，影像色彩模式是否符合要求，视觉效果是否良好，有无明显的影像拼接痕迹；
- (6) 元数据检查：检查元数据的内容、完整性、正确性、数据格式、数据结构等是否严格按照规定的要求；
- (7) 成果完整性检查：检查各种数据资料、图

形资料、文档资料是否齐全，文件组织以及命名是否符合规定要求。

5 数字广西 1:2000 DOM 生产成果

最终形成由影像数据、影像空间信息文件、元数据文件组成的成果。

6 结束语

本文主要结合实际的生产项目探讨了 Inpho 软件在数字广西统一航飞 DOM 数据生产中的运用。Inpho 软件的稳定性、便捷性和高效性给我们数据生产提供了便利。DOM 数据的顺利生产给数字广西农村集体土地确权提供了基础性数据，也给其他相关行业提供必要的底图数据。

参考文献

- [1] 戴小真. 基于 Inpho 系列软件的数字正射影像图的制作 [B]. 现代测绘, 2007, 30 (5): 27—29.
- [2] 李德仁, 王树根, 周月琴. 摄影测量与遥感概论 [M] (第 2 版). 北京: 测绘出版社, 2011.
- [3] 王晓艳, 杨超, 王安, 鄢继选. 基于 ADS80 的数据处理及正射影像图制作技术 [B]. 2015 (6): 99—101.

作者简介：林敏，1987.11，女，助理工程师，广西博白，广西壮族自治区地理信息测绘院，地理信息。

通讯地址：广西柳州市东环路 10 号 545006

联系电话：18677200037

E-mail：1979190529@qq.com

天等县精准脱贫攻坚指挥信息系统的建设与实现

鲍资元

(广西壮族自治区遥感信息测绘院, 广西南宁, 530023)

摘要: 地理信息产业化的蓬勃发展带动了地理信息在各行业的广泛应用, 文章就系统设计思想和设计目标进行了阐述, 结合天等县脱贫攻坚指挥部的实际需求提出了系统的总体设计和设计原则, 并在系统开发技术框架的基础上实现各个功能。

关键词: GIS; 天地图; java; javascript; html;

1 引言

精准脱贫是2014年12月11日闭幕的中国中央经济工作会议透出了2015年经济工作的一系列新动向, 要求实现精准脱贫, 防止平均数掩盖大多数, 要求更加注重保障基本民生, 更加关注低收入群众生活。

天等县精准脱贫攻坚指挥信息系统充分利用测绘数据精度高的特性, 实现脱贫目标精准识别, 脱贫项目精准定位, 为脱贫项目规划提供数据保障, 为脱贫认定工作提供有力依据, 为脱贫工作管理提高效率, 为脱贫攻坚贡献自己的一份力量,

是地理信息在又一个领域中的实际应用。

2 精准脱贫攻坚指挥信息系统设计

2.1 系统设计思想

为深入贯彻落实党的十八届五中全会、中央扶贫开发工作会议、自治区党委十届六次全会精神及《中共广西壮族自治区委员会关于贯彻落实中央扶贫开发工作重大决策部署坚决打赢“十三五”脱贫攻坚战的决定》, 确保天等县决战四年, 提前一年实现脱贫目标任务。通过信息系统实现对“脱贫概况”、“脱贫规划”、“签到管理”、“项目管理”、“脱贫材料”等多个维度进行可持续地管理, 为天等县实际脱贫工作提供帮助^[1]。

2.2 系统总体设计

2.2.1 系统总体技术路线

天等县脱贫攻坚指挥系统建设采用“三先行、一贯彻”的总体技术路线, 即资料搜集与分析先行、实验研究先行、相关规定制定先行, 在数据库的建设过程中坚决贯彻质量控制和保障制度。系统建设总体技术路线如图1所示:

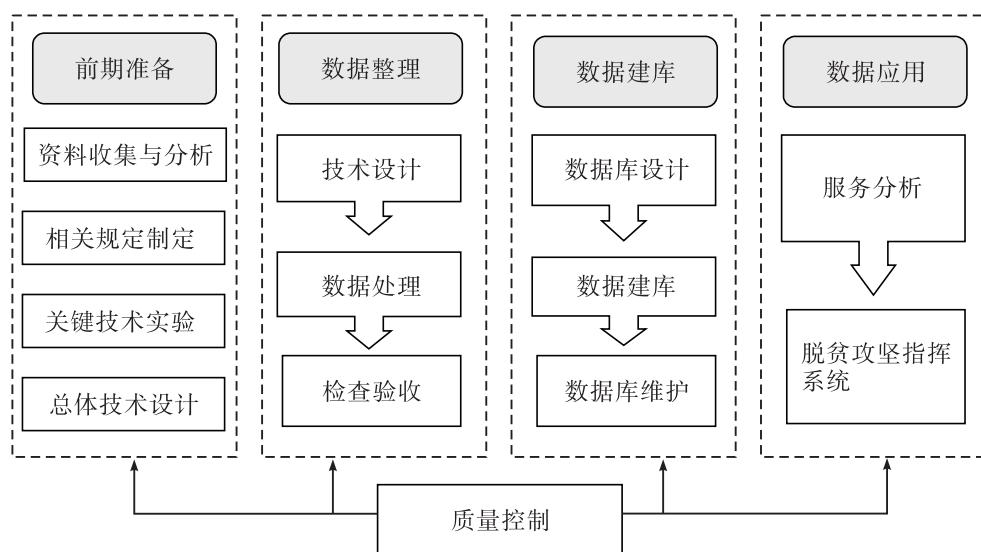


图1 系统建设总体技术路线

2.2.2 系统开发技术框架

系统采用 GEOWAY Globe 二三维一体化平台, GEOWAY Globe 平台体系中, 服务端为 GWOWAY PRESS 地理信息共享服务平台, 采用 J2EE 体系与 SOA 架构模式, 对整个脱贫攻坚指挥系统提供服务资源的支撑。前端基于 GEOWAY Globe 二三维集成展示系统平台, 采用 HTML+JavaScript API 进行定制化开发, 构建基于 WebGIS 的天等县脱贫攻坚指挥系统。脱贫移动办公与信息采集系统采用 Android API 进行构建移动终端系统, 支撑当前市场主流的安卓移动设备的应用。主要关键系统开发技术路线如下:

1) 脱贫攻坚指挥系统、脱贫地理信息服务系统、攻坚脱贫运维管理系统采用面向服务架构(SOA)的理念与方法, 设计融合服务提供方、使用方、和管理方为一体的“公共服务平台”总体架构, 实现基于统一发布、分级使用组织与管理模式, 完成地理信息资源与服务的管理调度及动态装配。

2) 考虑跨平台因素, 脱贫攻坚指挥系统、脱贫地理信息服务系统、脱贫运维管理系统采用采用 JAVA 的 Web 技术, 实现语言为 JAVA。软件架构采用 J2EE 体系进行构建, 便于实现跨平台与互操作。J2EE 是一种利用 Java 2 平台来简化企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构^[2]。J2EE 核心是一组技术规范与指南, 其中所包含的各类组件、服务架构及技术层次, 均有共通的标准及规格, 让各种依循 J2EE 架构的不同平台之间, 存在良好的兼容性。

3) 采用 XML 技术作为持久化技术, 用于方案、元数据、配置信息等的存储, 采用嵌入式数据库 Sqlite 作为电子地图的存储介质。

2.2.3 系统总体框架

系统功能分五大模块, 分别为: “脱贫工作概况”、“签到管理”、“脱贫项目管理”、“脱贫情况佐

证材料”、“综合查询”; 总体的框架如图 2 所示:

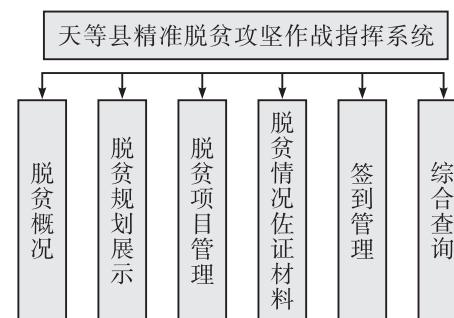


图 2 系统总体框架

3 系统数据库设计

3.1 数据准备

1) 地图数据

地图数据主要分为矢量数据和影像数据, 主要用于叠加展示贫困村、户等相关的地理信息。本系统采用天地图·广西对外公开发布的地图数据, 通过其提供的 api 接口即可调用该数据。

2) 属性数据

根据系统数据分析, 系统还需脱贫相关属性信息, 包括脱贫攻坚人口计划表、脱贫时间表、脱贫对口负责单位、人, 以及相关计划措施等信息, 各专题小组提供的项目数据, 该部分数据主要由天等县脱贫攻坚指挥部负责收集, 并统一按市级数据库要求整理。

3.2 数据库设计

本系统涉及的数据主要由脱贫攻坚相关二维表格数据构成, 由于崇左市级系统采用 Oracle 数据库, 为了更方便的实现市县联动, 实现数据的同步更新与推送, 县级系统的数据库选型与市级系统保持一致, 采用 Oracle 数据库。

本系统的数据主要包括两个部分, 一部分是带坐标信息的属性数据, 一部分是不带坐标的属性数据。相关数据表 1—2 设计如所示。

表 1 行政区划表

字段名称	字段类型	字段长度	是否可为空	备注
OBJECTID	Int	10	否	ID
NAME	Varchar	40	是	行政区划名称
CODE	Varchar	40	是	行政区划代码
LEVEL	Varchar	5	是	行政区划级别
LONGITUDE	Varchar	40	是	经度
LATITUDE	Varchar	40	是	纬度

表2 帮扶联系人基本信息表

字段名称	字段类型	字段长度	是否可为空	备注
F_ID	int	10	否	ID
F_NAME	varchar	40	是	姓名
F_SEX	varchar	2	是	性别
F_GOVERMENT_AGENCY	varchar	40	是	所在单位
F_POST	varchar	20	是	职务
F_GEOVERMENT_SUBJECTION	varchar	20	是	单位隶属关系
F_PHONE	varchar	20	是	手机号码
F_IDCARD	varchar	50	是	证件号码
F_POLITICAL_STATUS	varchar	50	是	政治面貌
F_GOVERMENT_AGENCY_ADDRESS	varchar	200	是	单位地址
F_HELP_CODE	varchar	15	是	帮扶贫困户所在村代码
F_CREATE_DATE	date		是	创建时间
F_ISCAPTAIN	varchar	2	是	是否队长
F_ISFIRSTCM	varchar	2	是	是否第一书记

4 精准脱贫攻坚指挥信息系统的实现

4.1 脱贫概况

脱贫工作概况，概述天等县脱贫规划、本年度脱贫任务、脱贫进度、脱贫成效的情况。

4.2 脱贫规划

该模块结合地理信息技术，通过动态地图的展示，更准确更有效更直观的表现贫困现状、脱贫计划、脱贫成效等内容。总体页面如下图：

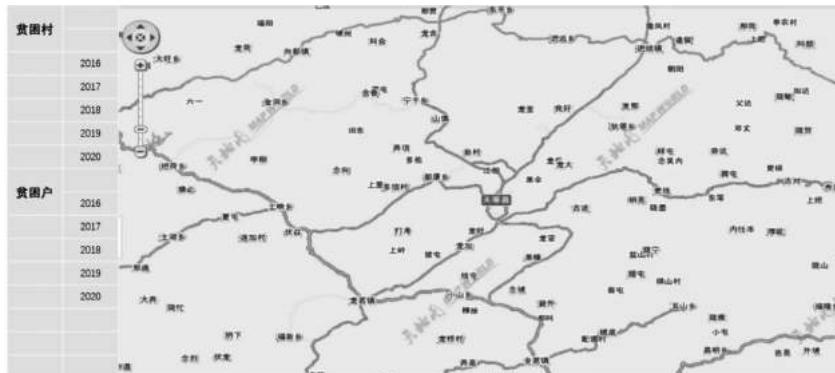


图3 脱贫规划页面设计图

4.3 签到管理

签到管理模块用于对帮扶干部的签到进行统计管理。签到管理从两个维度、不同月份进行管理，第一个维度：从天等县各个乡镇帮扶干部队伍整体签到纵向统计分析，第二个维度：从各个帮扶干部从本年度的1月到12月不同时间节点的签到横向统计分析，如图4所示：

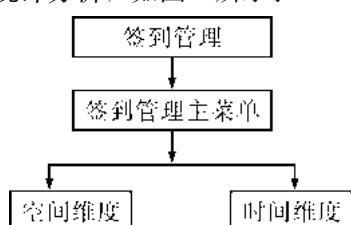


图4 签到管理系统模型

以表格形式说明该年度每个月份，各个地区的签到情况。有漏签的数值亮红显示，便于用户进行监测。左侧菜单能进行空间维度的切换，表头能进行时间维度的切换。左侧行政区划选择栏最小选择单位是行政村。

其中点击佐证材料项下的查看按钮，可以得到具体的帮扶干部该月、该户的签到照片佐证（包含帮扶记录、收入记录两张），该模块中每个表格均能进行EXCEL的导出。

4.4 项目管理

4.4.1 目标清

本模块是对天等县十三五脱贫规划和本年度

脱贫规划的对于消除贫困村、贫困户的目标分析与管理，不仅实现对本县“八有一超”、“十一有一低”的具体指标达标现状的统计分析，同时

还能对全县各脱贫指标项下开展项目进行管理查询，如图 5 所示：

图 5 目标清

4.4.2 任务清

本模块用于动态监测各类脱贫项目的实施建设情况。实施的项目库中从不同行政区划等级，不同专责小组，不同建设周期维度，实时地、动态地监测项目的开工率、项目覆盖情况、资金的拨付进度、项目竣工验收以及逾期未验收情况，实现科学的、客观的、快速准确地掌握项目建设现状，通过实现对项目建设现状的监督管理功能视为任务清。

4.4.3 成效清

本模块用于动态监测全县脱贫项目的脱贫成效。脱贫成效从两个角度来分析问题：“项目看成效”和“指标看项目”。“项目看成效”是指从脱

贫项目的本身要清晰快速的掌握了解到所带动的受益贫困村、贫困户基本情况；“指标看项目”是对全县各项脱贫指标具体受益于那些脱贫项目的统计分析。所有内容的主旨是为脱贫工作的现状提供一个最新的数据考核依据，为下一阶段的脱贫攻坚工作提供数据指导。

4.5 脱贫材料

脱贫情况佐证材料是指动态监测天等县的脱贫认定的现状，并将其记录的佐证材料展示出来。其中包括村一级“十一有一低于”的达标情况及展示，各个贫困村的“八有一超”的达标情况及展示。如图 6 所示：



图 6 脱贫材料

4.6 综合查询

综合查询时一个综合管理的功能，查询范围包括贫困户查询，贫困信息的查询，脱贫项目库的查询。

5 结束语

天等县精准脱贫攻坚指挥信息系统是 GIS 在扶贫中的应用，是天地图在政府部门中的推广应用，实现基础测绘数据的数据共享。本文探讨系统研发关键技术、系统功能设计、数据库设计等，

充分利用地理信息数据的高精度特性，为国家精准扶贫计划贡献自己的力量。

参考文献

- [1] 广西壮族自治区遥感信息测绘院. 天等县精准脱贫攻坚指挥信息系统项目技术设计书. 广西壮族自治区遥感信息测绘院, 2017.
- [2] Cay S. Horstmann Java核心技术基础知识(原书第10版); 机械工业出版社, 2017.

(上接第33页)

参考文献

- [1] Bevis, M, Bnsinger S, Herring, T A et al. GPS Meteorology: remote sensing of atmospheric water vapor using the global positioning system [J]. Journal of Geophysics Research, 1992, 97: 15787~15801.
- [2] 陈永奇, 刘焱雄, 王晓亚等. 香港实时 GPS 水汽监测系统的若干关键技术 [J]. 测绘学报, 2007, 36 (1): 9—12
- [3] 于胜杰, 柳林涛. 水汽加权平均温度回归公式
的验证与分析 [J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2009, 34 (6): 741—744
- [4] 王晓英, 戴仔强, 曹云昌等. 中国地区地基 GPS 加权平均温度 T_m 统计分析 [J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2011, 36 (4): 412—416
- [5] Qin J, Yang K, Koike T, et al. Evaluation of AIRS Precipitable Water Vapor against Ground-based GPS Measurements over the Tibetan Plateau and Its Surroundings [J]. Journal of the Meteorological Society of Japan, 2012, 90: 87—98
- [6] 于胜杰, 柳林涛. 无地面温压数据的可降水量研究 [J]. 大地测量与地球动力学, 2008, 28 (5): 34—38
- [7] 于胜杰, 柳林涛. 利用选权拟合法进行 GPS 水汽层析解算 [J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2012, 37 (2): 183—186
- [8] Bevis M, Businger S, Chiswell S, et al. GPS meteorology: Mapping zenith wet delays onto precipitable water [J]. Journal of applied meteorology, 1994, 33 (3): 379—386.

本文作者: 覃正固 出生年月: 1986年4月; 性别: 男; 民族: 壮族; 职称: 助理工程师; 籍贯: 广西来宾。

工作单位: 广西壮族自治区地理信息测绘院
通讯地址: 广西壮族自治区柳州市东环大道10号

联系电话: 18548855789

E-mail 地址: 1169195365@qq.com

邮编: 545006

条状激光特征提取方法研究

杨曦

广西地图院 南宁 530023

摘要：本文首先介绍了光学三维测量技术，并从原理出发导出了条状激光特征提取方法，最后介绍了该方法的应用和展望。

关键词：线结构光；图像处理；像素

第一章 绪论

1.1 课题背景和意义

光学三维测量技术具有量程大、非接触、速度快、系统柔性好、精度适中等优点，是目前工程中应用广泛的一种三维数据采集方法。它是以现代光学为基础，融入光电子学、计算机图像处理、图形学、信号处理、模式识别技术等学科技术于一体的现代测量技术，把光学图像作为检测和传递信息的手段或载体加以利用，通过使用CCD摄像机对目标进行成像，从图像中提取有用信息，从而实现计算机中三维实体模型的重建。激光器根据测量需要将一定模式的光线射于物体表面形成特征图样，再调节CCD摄像机拍摄特征图像。建立合理的坐标系之后，由物体表面投射光图案的几何形态特征，通过图像处理提取特征点形成的像素坐标发生了偏移和断续，偏移的程度与形状有关。

通过这种关系，对CCD拍摄到的图像进行处理，就可以求取物体的形状。多线结构光方法是线结构光方法的一种变化形式，是采用光栅或者网格进行测量。测量中向物体表面投射了多条光条，其目的一方面是为了在一幅图像中可以处理多条光条，提高图像处理的效率，另一方面是为了实现物体表面的多光条覆盖从而增加测量的信息量，以获得物体表面更大范围的深度信息。较之线结构光法，多线结构光法检测的效率更高。

常见的在结构光光条中心线提取方法有灰度

阈值法、极值法、梯度阈值法等，这些方法实现简单，但精度不高。国内许多学者对结构光三维测量原理和方法进行了深入地研究，并广泛地应用于各个领域。

基于结构光的三维测量能够快速、非接触式地获取被测目标的三维信息，能够实现在线测量，对一些特殊的测量目标如重要文物、弹塑性材料、人体等，结构光测量方法能够很好地完成传统的测量方法所不能完成的任务；同时，结构光测量能够为目标重建提供大量的三维数据。目前，结构光技术快速发展，采用多线结构光三角测量法一次测量可以获得目标可见表面全部被测点的三维数据，得到数据点集，通过对数据点集进行差值可以得到目标表面更多的三维数据信息。基于结构光的三维测量被广泛应用于工业现场三维测量、飞机外形、水轮叶片形状、汽车外形、导弹、卫星、大型雷达几何尺寸测量、考古、车祸、机器人运动轨迹等领域，尤其在逆向工程中有重要的作用。

第二章 线结构光测量原理

线结构光测量系统由于其快速、精确、稳定性好，而且结构简单，易于实现，相比点结构光提高了效率，又避免了面结构光方法的复杂性。

2.1 线结构光探测模型的建立

线结构光三维视觉检测模型的建立，主要方法有：基于较精确数学模型的解析三角法、基于透视投影的方法和基于非数学模型的方法，如神经网络法等，根据具体的检测情况与精度与效率要求，模型建立的方法也是多种多样的。

2.1.1 三种坐标系

在线结构光测量系统中，一般要用到三种坐标系：图像坐标系、摄像机坐标系与世界坐标系。

图像坐标系是以图像内部一点为原点，与摄像机的坐标轴平行的坐标系。

世界坐标系是在实验环境中选择的坐标系，可以根据实际情况来自由选取，选取的最基本原则是方便计算。

摄像机坐标系以摄像机镜头光心为坐标原点，Z 轴平行于光轴，X，Y 轴垂直于光轴。总的来说，由于系统测量所处环境不同，具体的系统所要求的精度与效率也不同，所以在不同应用场合下，有适合特定测量系统的图像处理、模式识别与标定方法。

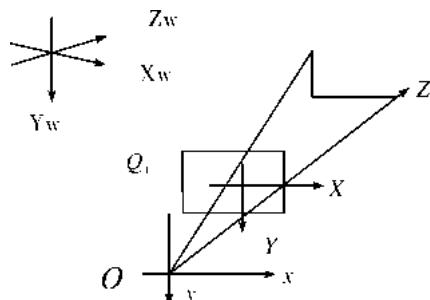


图 2.1 图像坐标系、摄像机坐标系和世界坐标系

2.1.2 线结构光探测系统

线结构光三维视觉测量是基于光学三角法测量原理。如图所示，光学投射器将单线结构光投射于物体表面，在表面上形成由物体表面形状所调制的光条三维图像。该三维图像由处于另一位置的摄像机探测，从而获得光条二维畸变图形。光条的畸变程度取决于光学投射器与摄像机之间的相对位置和物体表面轮廓。由光学投射器、摄像机和计算机系统即构成了结构光三维视觉测量系统。

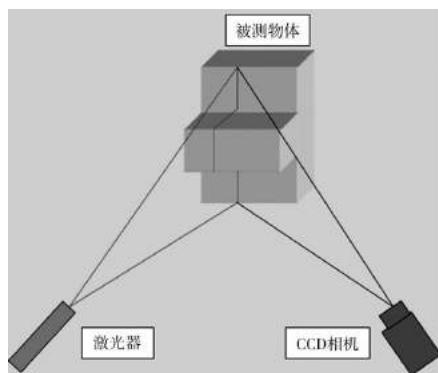


图 2.2 线结构光探测系统模型

第三章 颜色增强

由于拍摄环境和设备的影响，所得到的图像比较粗糙，为了能够从原始图像中提取出有用的信息，必须对图像进行处理。

3.1 颜色增强方法

图像增强处理是遥感图像处理的重要环节，图像增强处理方法很多，其中的色彩增强是遥感图像增强处理的重要方法之一。通过图像色彩的增强和色彩模型的转换，可以突出图像中相关的专题信息，改善图像的视觉效果，便于分析者更容易地识别图像内容，从图像中提取有用的定量化信息。

3.1.1 基于 RGB 色彩空间结构光提取

3.1.1.1 基本思想

RGB 色彩模型为三基色模型，由红色（Red）、绿色（Green）和蓝色（Blue）三种颜色组合而成，利用 RGB 三基色可以混合成任意颜色。数字图像中所谓“全彩”是指用 24 位来记录色彩，而各种颜色的光线基本都可以用 RGB 三原色合成。因此，RGB 模型在各种彩色成像设备和彩色显示设备中使用，即通常所说的“真彩色”。

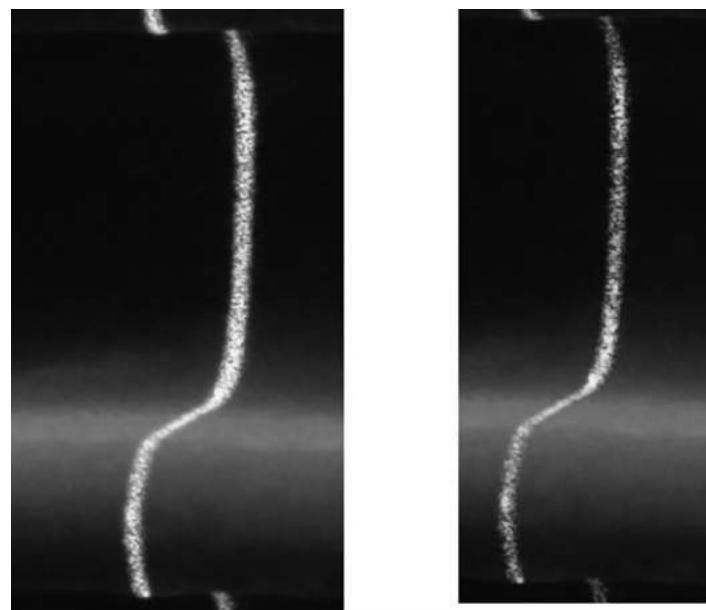
用 RGB 色彩模型无法直接提取结构光条，因为 RGB 三个分量共同作用决定最终像素的色调、饱和度以及了亮度值。所以无法单独的为一幅图像设定一个 RGB 的阈值，来确定符合结构光颜色的 RGB 值区间，以实现结构光图像的分割。在这种情况下，我们只能将彩色图像转换为灰度图像，利用目标图像与背景的灰度差将目标图像提取出来，也就是应用最广的灰度阈值分割法。



图 3.1 RGB 色彩空间分割结构光图像的流程

3.1.1.2 RGB 到灰度图像的转换

一幅图像灰度化的方法有很多。选取 RGB 分量的不同加权值作为灰度值，可以得到不同的效果。最常用到的就是将选取图像像素 RGB 分量平均值作为灰度值，如图 3.2 (b)，细节太多，不利于结构光提取。

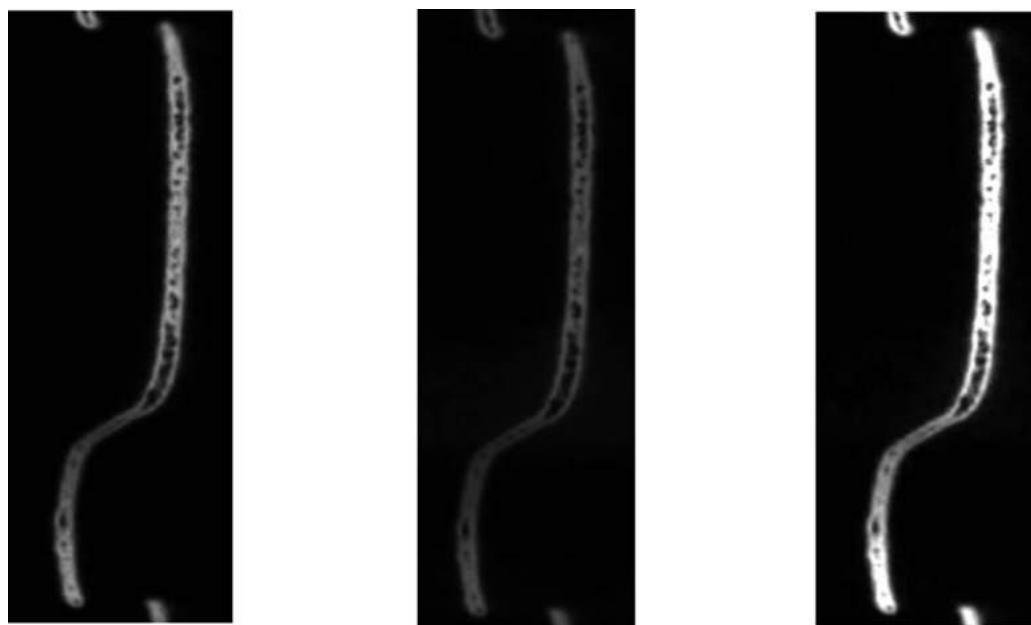


(a) RGB 原始结构光图像 (b) 图像灰度化

图 3.2 RGB 图像的平均灰度

对 R、G 和 B 通道进行综合处理，对三个通道进行综合处理。先用 G 通道分别减去 R 通道和 B 通道，及为图 G-R 和 G-B 图，其效果如图

3.3 (a) 和图 3.3 (b)。再把 G-R 图和 G-B 图相加得 2G-R-B 图，叫做过绿特征图，如图 3.3 (c)。



(a) G-R 灰度化图像 (b) G-B 灰度化图像 (c) 2G-R-B 过绿特征灰度化图像

图 3.3 RGB 图像的三通道不同灰度处理

3.1.2 基于变换空间的结构光提取

3.1.2.1 基本思想

基于变换空间的彩色图像增强算法主要有两个色彩模型，分别是 HIS 色彩模型和 HSV 色彩模型。

HIS 色彩模型是从人的视觉系统出发，HIS

色彩空间可以用一个圆锥空间模型来描述，能把色调、亮度和饱和度的变化情形表现得很清楚。

HSV 是以色彩的色调、饱和度、亮度为三要素来表示的。该系统被土壤和地质学家用来描述土壤岩石和水体的颜色特征。属于非线性彩色的表示系统。HSV 色彩表示方法同人对色彩的感知

相一致，利于图像处理。将 TM 影像 RGB 空间的三个波段转换为 HSV 空间后，信息结构更加紧

凑，各个分量的独立性增强，并且信息丢失少。

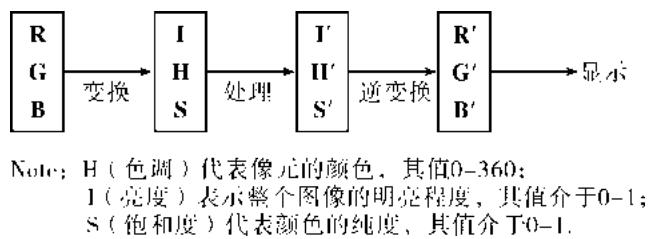


图 3.4 HIS 色彩空间处理结构光图像的流程

3.1.2.2 方法和步骤

(1) 从 RGB 模型变换为 H IS 模型

a. 图像导入。在计算机上读入 TM 图像并获取图像信息，包括图像首地址的内存、图像的长和宽、每行实际字节数以及第一个字节所在的位置。

b. 获取图像 RGB 三个通道的信息。24 位的 BMP 图像每个像素由三个字节组成，按照存储方式从左到右分别为 G, B, R，用三个变量存储 GBR 三个分量。

c. 按照球体变换的公式处理图像。球体变换的计算公式中 RGB 取值为 0 到 1 之间，IS 取值为 0 到 1 之间，H 为 0 到 360 之间，故变换之前要对 RGB 分量做线性拉伸，即除以 255；变换之后要对 HIS 做线性拉伸，IS 乘以 255，而 H 乘以 255 后除以 360。

d. 将 ISH 分量赋值给每个像素的三个字节，刷新视图。

(2) 从 H IS 模型变换为 RGB 模型

a. 读入 TM 图像并获取图像信息，内容包括图像首地址的内存、图像的长和宽、每行实际字节数、以及第一个字节所在的位置。

b. 获取图像 HSI 三个通道的信息。读取每个像素三个字节的顺序应该与正变换 H IS 赋值的顺序相同，用三个变量存储这三个分量。

c. 按照球体变换的公式处理图像。其中需要注意的是，球体变换的计算公式中 RGB 取值为 0 到 1 之间，IS 取值为 0 到 1 之间，H 为 0 到 360 之间，故变换之前要对 H IS 做线性拉伸，IS 除以 255，而 H 乘以 360 后除以 255；变换之后要对 RGB 分量做线性拉伸，即乘以 255。

d. 将 RGB 分量赋值给每个像素的三个字节，刷新视图。

第四章 曲线校正

上一章介绍并选择了绿色增强算法，因为实际条状激光是有一定宽度的，因此必须提取出其单像素的最亮点，才便于进行之后的特征区分和识别。

4.1 三次样条曲线

因为由于物体表面深度的变化以及可能的间隙的影响，线结构光表现在图像中会表现出畸变和不连续。三次样条曲线克服了二次样条曲线的缺点，即最前面的两个点是直线连接，最后一个区间的摆动过大。而且高次样条曲线可能会造成龙格现象，所以使用也很少，三次样条曲线是使用最广泛的样条曲线。因此本文选用了三次样条曲线来作为缓冲区寻找线结构光最亮点。

三次样条曲线的定义是对于给定的 n 个型值点 $P_i Y_{x_i}$, $y^i Y$, 且 \dots , 若 $y^i = S Y_{x_i} Y$ 满足下列条件：

(1) 在 $P_i Y_{x_i}$, $y_i Y$ 点上有 $y_i = S Y_{x_i} Y$;

(2) $S Y_{x_i} Y$ 在 $[X_i, X_n] \subset [X_i, X_n]_x [X_i, X_n]_y [X_i, X_n]$, $[X_i, X_n]_y [X_i, X_n]_x [X_i, X_n]_y [X_i, X_n]$ 上二阶连续可导；

(3) 在每个子区间 $[X_i, X_{i+1}]$ 上, $S Y_{x_i} Y$ 是 x 的三次多项式；

则称 $S Y_{x_i} Y$ 为过型值点的三次样条函数，由三次样条函数构成的曲线称为三次样条曲线。

三次样条曲线端点处需要人为添加 2 个边界条件，本论文中选用的是固定边界，即指定第一个和最后一个节点处的一阶导数值为 0。这样可以防止曲线两端出现不必要的转折。

如图 4.1 所示，即绿色增强后绘制的三次样条曲线。

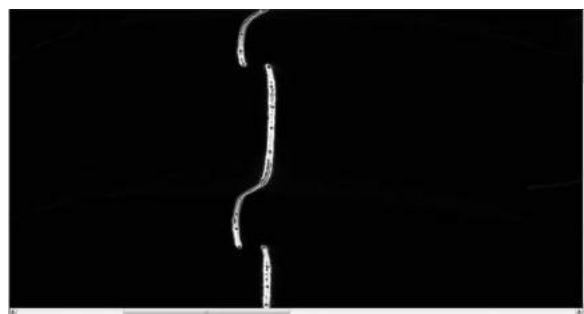


图 4.1 三次样条曲线

4.2 曲线校正

在完成三次样条曲线的绘制后，下一步即要校正曲线的位置，让曲线经过绿色增强后灰度值最大的点。由于本文选取的线结构光图像激光条为竖直方向的，而且激光条宽度约为 20 个像素，因此本论文使用的校正方法是取手绘的绿色曲线 X 轴方向左右各取 n 个像素，然后每个像素进行灰度值重设，值为包括其在内的左右数个像素的灰度值的平均值，然后选取灰度值最大的点重绘出红色曲线。

如图 4.2 所示，取 n 为 10，即取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素，每个像素灰度值重设为左右共 5 个像素的平均值来绘制红色曲线如图 4.2 (a)、左右共 7 个像素的平均值来绘制红色曲线如图 4.2 (b)、左右共 9 个像素的平均值来绘制红色曲线如图 4.2 (c)。

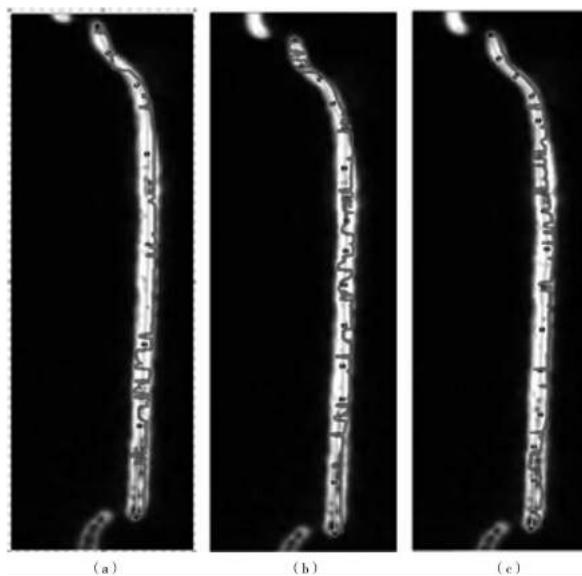


图 4.2 校正曲线

加入权值并扩大计算平均灰度值范围后得到图 4.3。图 4.3 (a) 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素，每个像素灰度值重设为左右共 17 个像素的平均值来绘制红色曲线、图 4.3 (b) 是

取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素，每个像素灰度值重设为左右共 19 个像素的平均值来绘制红色曲线、图 4.3 (c) 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素，每个像素灰度值重设为左右共 21 个像素的平均值来绘制红色曲线、图 4.3 (d) 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素，每个像素灰度值重设为左右共 23 个像素的平均值来绘制红色曲线。

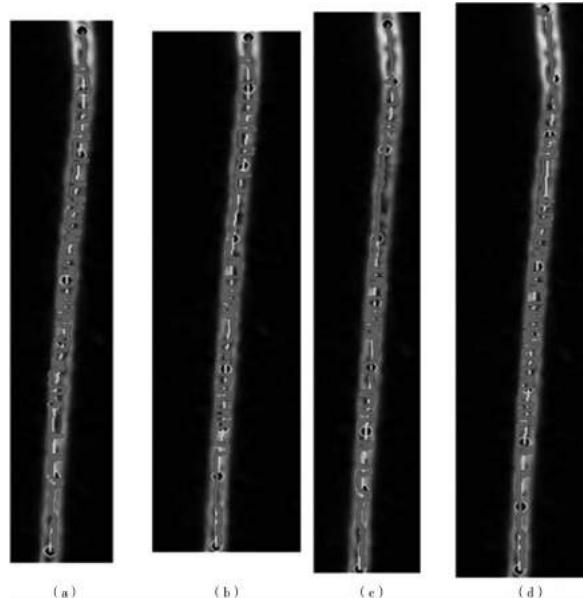


图 4.3 校正曲线

经过修改红色曲线坐标取值后得到图 4.4。图 4.4 (a) 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 7 个像素，每个像素灰度值重设为左右共 19 个像素的平均值来绘制红色曲线、图 4.4 (b) 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素，每个像素灰度值重设为左右共 23 个像素的平均值来绘制红色曲线。

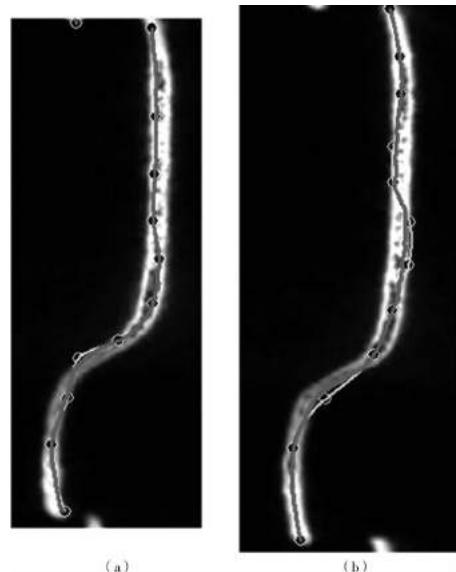


图 4.4 校正曲线

由图 4.4 可以看出, 若绿色曲线在光条内, 则红色曲线基本和绿色曲线重合, 若绿色曲线处于黑色区域则红色曲线才会进行修正。经过分析后得到的结论是权值影响了红色曲线的校正。取消权值后得到了图 4.5。图 4.5 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素, 每个像素灰度值重设为左右共 23 个像素的平均值来绘制红色曲线。

由图 4.5 可以看出, 绿色曲线在光条范围内, 红色曲线基本和绿色曲线重合。为了防止特殊情况, 即取消权值仍然影响红色曲线的校正, 本文还做了如下尝试, 有意将绿色曲线绘制在光条范围边缘甚至光条范围外的黑色区域, 得到了图



图 4.5 校正曲线



图 4.6 10 像素 23 校正曲线

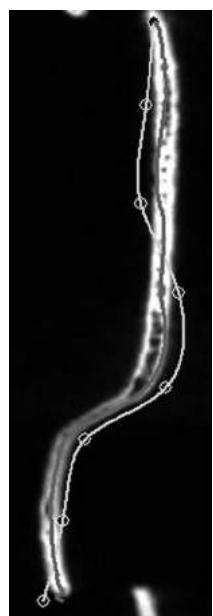


图 4.7 15 像素 23 校正曲线

4.6 和图 4.7。图 4.6 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 10 个像素, 每个像素灰度值重设为左右共 23 个像素的平均值来绘制红色曲线、图 4.7 是取绿色曲线 X 轴方向左右各取 15 个像素, 每个像素灰度值重设为左右共 23 个像素的平均值来绘制红色曲线。

由图 4.6 可以看出虽然绿色曲线已经处于光条边缘, 但红色曲线仍能校正到光条上灰度值最大的点上。图 4.7 表明尽管绿色曲线有意偏离了光条范围, 红色曲线仍能尽量逼近光条上灰度值最大的点。由图 4.6 可以说明曲线校正已经可以满足校正要求了。

第五章 总结

线结构光测量系统在生产生活实践中的应用非常广泛, 因此对线结构光测量技术的研究是非常有意义的。

本论文从线结构光测量系统原理出发, 分析了此系统的组成, 测量步骤与图像处理算法, 介绍了图像处理的步骤: 颜色增强、曲线校正, 并对每一步的算法做了较详细的介绍。

在此理论基础上, 本论文介绍了一套线结构光测量系统。编写 VS 程序对图像进行处理, 比较了许多种绿色增强算法处理效果后, 采用了基于 RGB 色彩空间结构光提取的方法。并用取手绘的绿色曲线 X 轴方向左右各取 n 个像素, 然后每个像素进行灰度值重设, 新值为包括其在内的左右

数个像素的灰度值的平均值, 然后选取灰度值最大的点重绘红色曲线的方法寻找光条最亮点。

结果表明, 红色曲线确实经过了光条最亮点, 能够满足校正要求。

根据本处理的不足之处, 阐述如下:

(1) 由于本文所用图像激光条为竖直方向, 因此只对 X 轴进行了灰度值计算, 没有做到可以由分辨曲线斜率来自动判断计算 X 轴像素灰度或 Y 轴像素灰度。

(2) 用红色曲线校正时应该加入权值, 但是由于不同线结构光带像素灰度值不同而无法统一加入权值。

(3) 对于图像处理的算法, 由于不同的算法适用于不同的特征处理, 所以要提高校正的精度就必须更加深入的研究。 (下转第 55 页)

无人机航测技术及其在土地整治项目中的应用探讨

——以贵州省国土局土地整治为例

秦益丽, 杜慧强

(广西壮族自治区地理信息测绘院)

摘要:本文简要介绍了无人机航测的特点,以贵州省国土局土地整治项目为例,对无人机航测技术在该领域的应用进行了介绍,并就无人机航测技术及成果在土地整治活动中各个阶段的应用进行探讨。

关键词:无人机航测技术; 土地整治项目; 应用; 探讨

0 引言

土地整治是指对田、水、路、林、村等实行综合治理,对自然灾害损毁或者生产建设活动破坏的土地进行复垦,对宜农未利用土地进行开发,增加有效耕地面积,提高耕地质量,改善农业生产条件,提高农田生产能力,降低农业生产成本,有效改善传统的农用地利用格局,扩大经营规模,促进农业增效和农民增收和改善生态环境的行为,是农用地、农村建设用地、城镇工矿建设用地、未利用地开发与土地复垦等综合整治活动。在土地整治活动中,项目的立项可行性研究、规划设计、工程量预算、项目施工、进度监控以及竣工验收所需的高分辨率、现势性强、高精度的数据和图件,正是近年来兴起的不失机动灵活、可以实现快速响应又低成本、精度高的一种无人机航测系统及技术能够很好实现的。

1 无人机航测的特点

低空无人机航空摄影测量是继卫星遥感、大飞机遥感之后发展起来的一项新型航空遥感技术,它的特点主要体现在如下几个方面:

1.1 无人机起降方便

采用滑起、滑降、弹射、伞降等方式,无需机场起降和进行机场协调等一系列工作,对起降场地要求低,一般有净空条件较好的平整的草地

或公路即可。

1.2 可以获取准确度高和高分辨率的影像

能低空作业和云下摄影,可以获取分辨率在0.05~0.5米之间的影像和相对精确的定位数据。

1.3 效率高

无人机航空摄影不受地形影响,可进入各种复杂地域拍摄,无论是林地、高原、盆地、水域都可以实施摄影,获取数据全面准确,有效拍摄时间长,能够高效率完成工作任务。

1.4 无人机运输方便

系统集成度高,只需装载于一般的运输车中,也可进行铁路或航空托运,方便在各地开展工作任务。

1.5 成本低

整个系统维护、维修成本较低,运行成本也比有人机和常规测绘较低。

1.6 内业成图快速

利用相关软件可以快速的完成空三、DEM、DOM、DIG的制作。

2 贵州省国土局土地整治项目主要测量技术要求

坐标系统:平面采用1980西安坐标系,高程采用1985年国家高程基准。

正射影像分辨率与成图比例尺:地面分辨率不低于0.20米,成图比例尺一般为1:2000,若因项目有特殊需要的,成图比例尺可定为1:500或1:1000。

控制测量:平面和高程观测、平差、精度限差要求采用《城市测量规范》要求;GPS测量时应采用《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T18314—2009)要求开展控制测量。三、四等水

准测量按照《国家三、四等水准测量规范》执行。RTK 测量依据《全球定位系统实时动态（RTK）测量技术规范》（CH/T 2009—2010）要求进行。

地形图测绘：按照《1：500、1：1000、1：2000 地形图图式》（GB/T20257.1—2007）执行。补充要求：实测项目区红线范围外 30 米内的地形和地类；高程注记至分米；独立地物应注记高程，各类坎子要注记两端坎头的高程和坎中间点的上下高程；道路交叉口、涵洞均应注记高程；山脊及地形急剧变化处和特殊地貌应注记高程，山顶制高点、鞍部的高程应全部注记；水利建筑物及附属设施实测上图；水田应逐块表示，不允许综合，并测注高程；水库、池塘要测绘水涯线并注高程；池塘应测注塘顶边高程以及量取塘顶至水面的高度；水系应完整表示出来，实测红线范围内沟渠走向、宽度、堤顶高程；涉及到土地整理的主要路、沟、池、凼、水源等要素应尽可能将其测绘完整，偏离红线太远时，可标示其概略走向和距离；道路中心、交叉路中心、独立地物、涵洞、桥面、山顶、鞍部、各类坎顶、坎底的高程。

3 无人机航测技术在土地整治项目中的应用

以贵州省的县区为例，风冈县进化镇和务川县黄都镇高标准基本农田整治项目中采用了无人机航测技术，现将作业依据、作业流程及方法、成果资料进行简单的介绍，并就无人机航测技术及成果在土地整治活动中各个阶段的应用进行探讨。

3.1 无人机航测技术作业依据

《1：500，1：1000，1：2000 地形图航空摄影测量外业规范》（GB/T7931—2008）；《1：500，1：1000，1：2000 地形图航空摄影测量内业规范》（GB/T7930—2008）；《数字航空摄影测量空中三角测量规范》（GB/T23236—2009）；《无人机航摄系统技术要求》（CH/Z3002—2010）；《低空数字航空摄影测量内业规范》（CH/Z3003—2010）；《低空数字航空摄影测量外业规范》（CH/Z3004—2010）；《低空数字航空摄影规范》（CH/Z3005—2010）；《1：500，1：1000，1：2000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》（GB/T15967—2008）。

3.2 作业流程及方法

航线设计主要指标：按照摄区范围、平均基

准面高程进行航线设计。保证同一航摄区域高差不大于设计航高的 1/6 时，两个项目相对航高设计为 550 米和 800 米，同时保证测区航向重叠不小于 65%、旁向重叠不小于 35%，像片倾角不大于 5 度，旋偏角不大于 15 度。

航摄：本次采用 LT-150G 型固定翼无人机搭载 35mm 定焦镜头的佳能 5D mark II 型数码相机进行航摄。

像控点测量：利用 VirtuoZo Smait 航空摄影测量影像快速拼接软件生成的正射影像图作为工作地图，利用 GPS-RTK 方法，按照 1：1000 地形图成图要求进行像控点选刺和测量。

空三加密：利用低空航测数据处理系统 DP-Grid 先对像片进行畸变纠正、内定向，然后进行自动转点、控制点转刺、区域网平差计算、人工调整等过程，当区域网平差计算各项精度指标满足规范及设计要求后生成空三加密成果。

数字化成图：由空三加密成果恢复建立立体模型利用全数字摄影测量系统 VirtuoZo NT 按照成图要求和土地整治测量技术要求进行地形地物的立体采集，然后在 CAD 软件上进行图形编辑。然后打印地形图数据到实地进行检查、调查、核实和定性，室内根据外业调绘底图进行修改、处理，最后形成标准的地形图成果。

DEM、DOM 制作：利用已测制完成的数字化地形图数据生成测区的高程模型（DEM），然后利用高程模型进行影像纠正、投影转换，经过匀光匀色、镶嵌、裁切、检查、编辑，形成整个测区的正射影像图（DOM）。

3.3 完成的成果资料

完成项目区 GPS 控制成果、像控点成果、空三加密成果、实测土地利用现状图、项目规划图、工程布置图、项目单体工程设计图（册）、项目竣工图、项目区正射影像图（DOM）、数字高程模型（DEM）等。

3.4 成果精度检核

对完成的地形图和正射影像图成果，利用 GPS-RTK 测量方法实地测量地物点进行检查，两个测区共随机抽查了 1025 个点，平面中误差为 0.43 米，高程中误差为 0.55 米，粗差点 51 个，可见整体成果精度能够满足 1：2000 地形图相关技术要求。

3.5 无人机航测技术及成果在土地整治活动中各个阶段的应用

可行性研究阶段: 利用无人机航测技术完成的DOM、DEM、DLG成果, 以及该成果构建的项目区三维立体模型, 方便土地管理者、决策者、规划设计者、评审专家和公众能够运筹帷幄之中, 对项目有个直观的了解、分析研究和科学的决策, 编制可行性研究报告等。

规划设计与预算阶段: 可以利用DOM、DEM、DLG成果以及立体像对, 对项目区内各项单体工程、重点工程进行精细的规划设计、坡度和工程量计算, 绘制项目规划图、工程布置图、项目单体工程设计图(册)和编制预算编等。

项目施工阶段: 分阶段性的利用无人机航测技术对项目区进行航摄, 利用影像进行叠加对比分析, 可以随时掌握工程进度等。

竣工验收阶段: 利用无人机航测快速的提供全方位的、精度高的影像数据及图文资料, 通过叠加对比, 可准确直观的分析工程施工与设计的一致性及最终成效, 有利于成果验收。

4 结语

虽然目前无人机航测技术还存在无人机航摄

会出现俯仰和横滚角较大、数码航片图幅多、需要的像控点数量较多等缺点, 但是通过实践表明, 只要通过认真组织, 严格按照相关规程规范和技术要求执行, 在土地整治活动中, 无人机航测技术与常规测绘和有人机航测比较, 具有快速机动、需要测量人员少、成本低、受空域限制少、效率高等优势, 同时又能够快速、高效的提供满足精度要求的各种数据资料和空中飞行服务, 因此, 笔者认为无人机航测技术及成果在土地整治活动中各个阶段的应用是可靠、可行的, 是可以大力推广应用的。

参考文献

- [1] 何敬, 李永数, 徐京华, 鲁恒. 无人机影像制作大比例尺地形图试验分析 [J]. 测绘通报, 2009 (08).
- [2] 范承啸, 韩俊, 熊志军, 赵毅. 无人机遥感技术现状与应用 [J]. 测绘科学, 2009, 34 (05).
- [3] 方仕平, 等. 浅谈低空数码航空摄影在线路测量中的应用 [J]. 天然气与石油, 2008, 26 (04).

(上接第 52 页)

参考文献

- [1] 张广军. 《视觉测量》 [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 175—201.
- [2] 冯其波. 《光学测量技术与应用》 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 140—151.
- [3] 刘直芳, 王运琼, 朱敏. 《数字图像处理与分析》 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006: 60—113
- [4] 杨尉. 结构光光条中心提取方法研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2009.
- [5] 曹志军, 陈宗义. 机器视觉中的结构光提取方法研究 [D]. 徐州: 中国矿业大学信电学院, 2010.
- [6] 周富强, 陈强, 张广军. 结构光光条提取的混合图像处理方法 [J]. 光电子. 激光,

2008, 19 (11): 4351—7351.

- [7] 金刚, 李泽宇, 陈振宇, 李德华. 常用的三维信息获取技术 [Z]. 武汉: 华中理工大学, 2010.
- [8] 魏振忠, 张广军. 结构光直光条中心线的鲁棒性自动提取方法 [J]. 仪器仪表学报, 2004, 25 (2): 542—742.
- [9] 任福元、许增朴、于德敏、王永强. 结构光三维测量中影响光条中心提取的若干因素及对策 [A]. 天津: 天津科技大学机械工程学院, 2006.

- [10] XIONG Hui - yuan, ZHONGZhi - jian, GAOQun, et al. method for extracting center of structured light stripe [A]. Computer Engineering and Applications, 2008, 45 (10): 235—237.

关于广西测绘学会 2016 年 广西测绘地理信息科学技术奖奖励的决定

各会员单位：

根据科技部《社会力量设立科学技术奖励管理办法》、广西测绘学会《广西测绘地理信息科学技术奖奖励办法（试行）》和《广西测绘地理信息科学技术奖实施细则（试行）》等有关规定，广西测绘学会对 2016 年广西测绘地理信息科学技术奖申报项目进行了评审。经过申报项目单位陈述、评审专家组严格评审，广西测绘地理信息科学技术奖奖励委员会审议批准，向社会公示 15 天征询意见无异议，现决定：

授予 2016 年广西测绘地理信息科学技术奖的项目有：“南宁市 2000 国家大地坐标系基准框架研究建立与推广应用”等 3 个项目为一等奖；“智

慧（双龙）社区管理与服务平台”等 4 个项目为二等奖；“北海市城市震害预测与管理信息系统设计及开发项目”等 4 个项目为三等奖。

希望全区测绘行业单位的科技工作者向获奖的单位和个人学习，继续发扬奋力拼搏，勇于创新的精神，为促进我区测绘地理信息科学技术的不断进步和测绘地理信息事业持续健康发展做出更大的贡献。

附件：2016 年广西测绘地理信息科学技术奖目录

广西测绘学会
2016 年 12 月 28 日

附件：

2016 年广西测绘地理信息科学技术奖目录

一等奖

序号	项目编号	项目名称	项目完成单位	主要完成人
1	2016—01—01—01	南宁市 2000 国家大地坐标系基准框架研究建立与推广应用	南宁市国土测绘地理信息中心	范昆飞 方丹娜 侯祥意 冯振俭 黄名华 谢 意 梁正鑫 梁 战 宾志勇 陈民琼
2	2016—01—01—02	基于智能算法的尾矿库遥感动态监测研究	广西壮族自治区基础地理信息中心	韦金丽 凌子燕 邵光州 黄 好 海 敏 罗 恒 刘 波 吴剑辉
3	2016—01—01—03	南宁市城市地下管线数据库建设及应用	南宁市勘测测绘地理信息院	王海英 漆小英 杨建科 邓 纶 郭 勇 黄 克 卢 群 周晓琴 陈 禧 李能国

二等奖

序号	项目编号	项目名称	项目完成单位	主要完成人
4	2016—01—02—01	智慧（双龙）社区管理与服务平台	广西壮族自治区地理信息测绘院	张祖宇 肖明虹 周培诚 黄 铭 肖金群 覃允森 李恩远
5	2016—01—02—02	南宁市多规合一数据展示平台建设	南宁市城规地理信息技术中心	姚 胜 黄炎佳 刘 敏 韦玲玲 曾繁欣 莫忠荣 韦 波
6	2016—01—02—03	变形监测分析与预测及其在实践中的应用	桂林理工大学	卢献健 梁月吉 任 超 王浩宇 黎峻宇 谢劭峰 刘立龙
7	2016—01—02—04	基于国产高分辨率卫星数据的漓江流域大范围快速遥感制图关键技术研究	广西壮族自治区基础地理信息中心	韦金丽 黄 好 黄玉清 姚月锋 凌子燕 罗 恒 吴 虹

三等奖

序号	项目编号	项目名称	项目完成单位	主要完成人
8	2016—01—03—01	北海市城市震害预测与管理信息系统设计及开发项目	北海市国土资源信息中心 广西壮族自治区遥感信息测绘院 北海市地震局	朱建树 利元正 方 兴 潘婵玲 黎珍惜
9	2016—01—03—02	基于南宁 CORS 的移动终端精确定位	南宁市勘察测绘地理信息院	阮 明 龙慧萍 李正通 黄于凌 夏正方
10	2016—01—03—03	一种基于坡度分区滤波的 DEM 转换等高线方法	广西壮族自治区遥感信息测绘院	赵学松 吴君峰 黄友菊 潘婵玲 祖 琪
11	2016—01—03—04	智慧城市建设中应用创新及关键技术	南宁市勘察测绘地理信息院 广东中冶地理信息股份有限公司 广东中达规谷地信科技有限公司	魏金占 兰 度 黄 克 郭 勇 卢 群

关于广西测绘学会 2016 年广西优质测绘地理信息产品（工程）奖奖励的决定

各会员单位：

根据广西测绘学会《广西优质测绘地理信息产品（工程）奖评选办法》和《广西优质测绘地理信息产品（工程）奖实施细则》等有关规定，广西测绘学会对 2016 年广西优质测绘地理信息产品（工程）奖申报项目进行了评审。经过申报项目单位陈述、评审专家组严格评审，广西测绘地理信息科学技术奖奖励委员会审议批准，向社会公示 15 天征询意见无异议，现决定：

授予 2016 年广西优质测绘地理信息产品（工程）奖的项目有：“灵山县农村宅基地及集体建设用地使用权确权登记发证二期工程（重点区域）”等 2 个项目为金奖；“德保县农村宅基地和建设用

地使用确权登记发证二期工程测量项目”等 4 个项目为银奖；“防城港 40 万吨级航道工程测量”等 7 个项目为铜奖。

希望全区测绘行业单位的科技工作者向获奖的单位和个人学习，继续发扬奋力拼搏，勇于创新的精神，为促进我区优质测绘地理信息产品（工程）的不断进步和测绘地理信息事业持续健康发展做出更大的贡献。

附件：2016 年广西优质测绘地理信息产品（工程）奖目录

广西测绘学会
2016 年 12 月 28 日

附件：

2016 年广西优质测绘地理信息产品（工程）奖目录

金奖

序号	项目编号	项目名称	项目完成单位	主要完成人
1	2016—02—01—01	灵山县农村宅基地及集体建设用地使用权确权登记发证二期工程（重点区域）	广西壮族自治区国土资源信息中心 广西壮族自治区遥感信息测绘院	熊力维 龙光海 张建冲 韦举顺 蓝俊先 黎耀利 邓黄兴 韦从夏 钟 韶 张官凤 李 羡 刘 航 章豪杰 莫东衡 崔朋举

续表

序号	项目编号	项目名称	项目完成单位	主要完成人
2	2016-02-01-02	柳江县农村宅基地和集体建设用地使用权确权登记发证二期工程	广西壮族自治区地理信息测绘院	李恩远 何基梦 韦小儒 覃现 姚茂阐 董超 黄璧 周凤岚 龙华 张林 诸葛生生 周菊 张金燕 林敏 刘德伟

银奖

序号	项目编号	项目名称	项目完成单位	主要完成人
3	2016-02-02-01	德保县农村宅基地和建设用地使用确权登记发证二期工程测量项目	广西有色勘察设计研究院	黎曼 梁兴然 许家荣 刘洪 漆首令 梁求清 黄祥雄 陈芳芳 覃胜凤 蓝必存
4	2016-02-02-02	北海市城市信息中心现有测绘成果转换 2000 国家大地坐标系	广西壮族自治区测绘地理信息档案资料馆 北海市城市信息中心	廖超明 梁自良 潘桂颖 腾永核 于斌 胡金刚 韦家宏 黄丽媛 韦克 钟玲
5	2016-02-02-03	柳州市农村宅基地及集体建设用地地籍测绘和权属调查(二期工程)地形、地籍测量项目	柳州市国土资源信息测绘所	廖国强 黄碧春 陈东 曹长军 曾望春 兰隆靖 胡燕 阙睿 陈信业 杨宏
6	2016-02-02-04	广西壮族自治区无居民海岛 1:500、1:1000 地形图测绘示范工程	广西壮族自治区地理国情监测院	丘小春 李毅 任建福 冯一军 李玲 邓立争 陈湘楠 熊毅飞 李达华

铜奖

序号	项目编号	项目名称	项目完成单位	主要完成人
7	2016-02-03-01	防城港 40 万吨级航道工程测量	广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院	薛武申 苏达宁 刘信华 黄湘 何源 秦嵩 张彩华
8	2016-02-03-02	永福县农村宅基地和集体建设用地使用权确权登记发证(二期工程)	广西壮族自治区地理国情监测院	叶科峰 游裔芳 唐小敏 李毅 邓立争 李新东 莫婷婷
9	2016-02-03-03	恭城县农村宅基地登记发证配套工程二期工程项目	广西壮族自治区地理国情监测院	任建福 李毅 邓立争 陈湘楠 王成 廖伟征 韦敏芳
10	2016-02-03-04	贺州旺高工业区地形图测量	贺州市国土资源勘查测绘院	薛创智 郑宗林 杨谦善 韦月红 覃子真 钟建凤 吴祥华
11	2016-02-03-05	柳州市 2014 年 1:500、1:1000 数字化地形图测绘服务采购(002 分标)	广西壮族自治区地理信息测绘院	李林刚 陈平锋 董超 张家强 蒋永国 韦小儒 王晓慧
12	2016-02-03-06	西林县农村宅基地和集体建设用地使用权确权登记发证二期工程(重点区域)地形、地籍测量	广西壮族自治区国土资源规划院	黄庭睿 李忠财 龙华 卢宗寿 何家裕 韦克 杨波
13	2016-02-03-07	右江区农村宅基地和集体建设用地使用权确权登记发证(二期工程)	百色市国土资源信息测绘中心	林克 王莹 雷小珊 陆红妹 黄再兴 黄基官 农友敏

全国测绘地理信息职工定向越野赛 在广东新丰闭幕，广西选手获佳绩

(广西测绘学会罗晓丹)

7月19日，2017年全国学生定向锦标赛暨“中国四维杯”全国测绘地理信息职工定向越野赛在广东省韶关市新丰县举办。来自全国各地52家测绘地理信息单位的760余名选手，和159所学校的2000余名选手参加了比赛。

开幕式上，新丰县委副书记、县长马志明致辞欢迎辞。中国测绘地理信息学会副理事长兼秘书长彭震中出席开幕式并讲话。韶关市委副书记、新丰县委书记陈波宣布比赛开幕。

定向运动是一项融知识性、趣味性、群众性、竞争性于一体的新型体育运动和科普活动，既能强健体魄、磨炼意志，培养团队精神和挑战精神，又能增长地理知识，培养独立思考、解决问题的能力以及应变能力。定向运动与测绘地理信息关联密切。彭震中介绍说，测绘地理信息部门从2005年开始举办全国测绘地理信息职工定向越野赛，普及和推广此项运动，受到测绘地理信息职工的由衷的喜爱。今年的比赛是第十三届，赛事规模、人数创历史新高。广西测绘学会组织了广

西测绘学会、广西水利电力勘测设计研究院、南宁市测绘地理信息局三个广西的队伍、45人参加了比赛。

经过激烈的角逐，南宁市测绘地理信息局王小兵获得青年男子2组第一名、韦巧莲获得青年女子1组第四名、唐兰芳获得青年女子2组第五名、梁战获得成年男子2组第六名；广西测绘学会秦著华获得成年女子组第一名、刘珍获得青年女子1组第六名；南宁市测绘地理信息局、广西测绘学会分别获得了青年组团体第四、第八名。浙江省测绘与地理信息学会等5家单位获突出贡献，广西测绘学会等21家单位获优秀组织奖，广西水利电力勘测设计研究院等15家单位获得体育道德风尚奖。

此次全国测绘地理信息职工定向越野赛由中国测绘地理信息学会、中国大学生体育协会主办，中国四维测绘技术有限公司、广东省新丰县人民政府承办，广东省测绘地理信息学会协办。

广西测绘学会网站正式上线

广西测绘学会罗晓丹 2017.7.5

为更好打造广西测绘学会科普、交流和服务的平台，近日，“广西测绘学会”网站正式上线服务。

该网站由广西测绘学会主办，设有首页、学会简介、通知公告、学术活动、内设机构、测绘科技、期刊、下载专区、联系学会、工作动态、

测绘地信新闻、会员风采、友情链接和广告共十四个栏目。

首页上直接显示工作动态、期刊、通知公告、友情链接、测绘科技、学术活动、广告以及学会的联系方式。其中，在首行头条显著位置，还滚动播放三条工作动态的图片，在其他显示在首页的每一个栏目下，可直接显示5—6条新闻或者文章标题，点击后都可以阅读到具体内容；同时，每一个栏目下，还设有“更多»”功能，方便读者阅读浏览。首页上还设有一条飘移的最近的通知公告，提醒阅读者关注。

所有的栏目主要登载国际上、国家测绘地理

信息局、中国测绘地理信息学会、自治区科协、自治区测绘地理信息局等上级有关部门，以及广西测绘学会及会员单位的有关测绘地理信息的工作动态、最新新闻、科技知识、通知和公告等等，方便读者了解国内外、区内外以及行业内外的最新知识和动态。

网站设计清新整洁，清晰美观，易于浏览阅读；同时内容丰富多彩，是测绘地信工作者测绘地理信息知识普及教育、交流的平台，也是服务测绘地信工作者和广大测绘地信爱好者的平台。

网站地址：<http://www.gxchxh.com> 或 [www.广西测绘学会.com](http://www.gxchxh.org)。



以上是网站首页部分截图

全国测绘地理信息学会工作会议 暨团体会员工作会议召开

3月30日，全国测绘地理信息学会工作会议暨团体会员工作会议在广东惠州召开。国家测绘地理信息局副局长、中国测绘地理信息学会理事长李维森出席会议并讲话。广东省国土资源厅副

厅长杨俊波、惠州市副市长林洪出席会议并致辞。

李维森指出，2016年中国测绘地理信息学会把握深化机构改革、承接政府职能之机遇，主动作为、主动创新、履职尽责，不断夯实学会组织

基础，积极搭建高水平学术交流平台，在服务创新驱动发展方面取得新实效，在组织建设、学术交流、科学普及、科技奖励等方面工作取得了新成绩。

李维森强调，2017年要进一步做好各项工作：一是做大做强“两会一论坛”（中国测绘地理信息学术年会和全国测绘地理信息技术装备展览会暨全国测绘地理信息博览会）学术品牌。二是做大做精测绘地理信息科普活动品牌。组织好全国学生定向越野锦标赛和测绘地理信息行业职工定向越野赛和国家测绘地理信息局科普基地评选工作。三是提升测绘地理信息科技奖励工作水平。组织开展好2017年测绘科技进步奖、全国优秀测绘工程奖的评选工作，做好青年优秀论文征集活动和2017年测绘地理信息创新产品认定工作。四是扩大承接政府转移职能的成果。帮助解决中小科技型企业在技术创新活动中遇到的困难和问题，加强技术战略引导、技术创新联盟组织、技术信息吸收和技术人才提升。五是建立两级学会良性互动协调发展工作机制。引导省级学会依法依规民主办会，协助搭建学术平台、科普平台和服务平台，帮助解决省级学会在承接政府职能等改革发展中遇到的困难。六是加强分支机构管理与指导。分支机构要注重本领域的学术引领，加强与

学会的联系衔接，加强与其他分支机构的协同融合，搭建多种形式、不同层次的学术交流平台，推动学科交叉融合，促进学科群建设。七是提升服务团体会员单位水平。各级测绘学会要重视发挥团体会员的积极性、主动性和创造性，注重挖掘和运用团体会员各方面的组织优势、人才优势和工作优势，不断加强对团体会员的指导、服务，主动服务测绘企业发展，营造测绘市场良好氛围。

会议结合国家测绘地理信息局和中国科协工作部署，回顾了2016年学会工作进展，深入分析当前学会发展面临的新形势，部署了2017年工作，并对做好学会工作提出了要求。会议还表彰了2016年中国测绘地理信息学会学术年会和全国测绘地理信息展会优秀单位和先进个人，广西测绘地理信息局、广西测绘学会获得特别贡献奖；广西测绘地理信息局还获得优秀参展单位称号；广西测绘地理信息局熊伟、丘剑美获得先进个人称号。

中国测绘地理信息学会分支机构，各省学会，团体单位的代表参加会议。广西测绘地理信息局、广西测绘学会、广西遥感信息测绘院、广西地图院、广西有色勘察设计研究院、南宁市国土测绘地理信息中心等广西行业单位15名代表参加了会议。

征稿启事

《广西测绘与遥感》，是由广西壮族自治区测绘地理信息局主管，广西测绘学会主办的反映我区测绘地理信息科技动态和学术、技术交流的自治区级综合性、技术性刊物。为进一步办好《广西测绘与遥感》，我们热诚欢迎广大读者提出宝贵意见和建议并积极投稿。

一、来稿内容

1. 测绘地理信息生产、科研、管理、新成果和新技术的推广应用，测绘地理信息教育等方面的学术论文。
2. 国内外测绘地理信息新技术、新工艺、新方法、新仪器的应用介绍，尤其是“3S”高新技术的发展与集成及“4D”测绘产品的发展与应用。
3. 各类测绘地理信息科普文章，经验介绍、简讯报道等。

二、来稿要求

1. 文章应观点明确、文字精炼、内容正确、字迹清楚、语句通顺、文责自负。要求图表清晰，公式和计算结果准确无误，论文不超过 5000 字（含图表）为宜。
2. 文章题目应简明、确切、具体、概括文章的要旨，中文题目一般应在 20 个汉字以内，必要时可加副题目。
3. 每篇文章应按以下顺序书写：题目、作者（单位、驻地、邮编）、摘要、关键词、正文、参考文献。
要求：题目用 2 号字，黑体；作者（单位、驻地、邮编）用五号字，仿宋体；摘要、关键词用五号字，黑体；摘要、关键词说明用五号字，

仿宋体；正文 1、2、3……标题用四号字，黑体；正文说明用四号字，宋体；参考文献用四号，黑体；参考文献说明用五号字，仿宋体。

4. 参考文献需按下列格式列出公开发表的资料和文章。引用期刊文章为：“作者姓名、文章题目、刊名、出版年、卷期、页码”；引用专著为：“著者、书名、版本、出版地、出版者、出版年、页码”。若发现用别人的文章作为自己的作品发表的，要公开批评，并通知所在单位。
5. 作者简介请附在文章最后，内容为姓名（出生年月）、性别、民族（汉族可略）、职称、籍贯、工作单位、研究方向。通讯地址及邮政编码、联系电话、E-mail 地址等。
6. 译文必须附有原文和作者授权书，经校对后寄来。
7. 来稿必须采用国家统一法定计量单位。
8. 除特约稿件外，来稿一经录用、发表后即赠送本期刊两份。
9. 本刊一般不退稿，如六个月内不见刊用或回复，可另行处理，请勿一稿多投。
10. 为了提高本刊的编辑质量，请在投寄打印稿（一式两份）的同时，寄上相同内容的软盘（保存 Word 格式），本刊欢迎有条件的作者使用 E-mail 方式投稿。本刊电子信箱为：gxchxh@163.com。

三、为使您的稿件及时刊用，来稿请严格按照稿件要求的 10 条内容撰写并直接寄到本刊编辑部（地址：广西南宁市建政路 5 号，邮编：530023）

本刊编辑部