

中国测绘学科发展蓝皮书

(2010—2011 卷)

中国测绘学会 编



测绘出版社

中国测绘学科发展蓝皮书

(2010—2011 卷)

中国测绘学会 编

测绘出版社

· 北 京 ·

©中国测绘学会 2012
所有权利(含信息网络传播权)保留,未经许可,不得以任何方式使用。

图书在版编目(CIP)数据
中国测绘学科发展蓝皮书. 2010~2011 卷 / 中国测绘学会
编. —北京: 测绘出版社, 2012. 10
ISBN 978-7-5030-2702-4
I. ①中… II. ①中… III. ①测绘学—进展—中
国—2012 IV. ①P2-12
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 222406 号

责任编辑	余易举	封面设计	李 伟	责任校对	董玉珍
出版发行	测绘出版社	电 话	010—83060872(发行部)		
地 址	北京市西城区三里河路 50 号		010—68531609(门市部)		
邮政编码	100045		010—68531160(编辑部)		
电子邮箱	smp@sinomaps.com	网 址	www.chinasmp.com		
印 刷	北京金吉士印刷有限责任公司	经 销	新华书店		
成品规格	210mm×297mm				
印 张	15.5	字 数	451 千字		
版 次	2012 年 10 月第 1 版	印 次	2012 年 10 月第 1 次印刷		
印 数	0001—1500	定 价	42.00 元		

书 号 ISBN 978-7-5030-2702-4/P·610
本书如有印装质量问题,请与我社门市部联系调换。

《中国测绘学科发展蓝皮书》

(2010—2011 卷)编辑委员会

- 主 编：**李维森 中国测绘学会理事长
宁津生 中国测绘学会测绘教育工作委员会主任委员(院士)
- 副 主 编：**陈俊勇 中国测绘学会副理事长(院士)
李德仁 中国测绘学会副理事长(院士)
- 编 委：**杨元喜 总参测绘导航局(院士)
龚健雅 测绘遥感信息工程国家重点实验室(院士)
李建成 武汉大学测绘学院(院士)
易杰军 中国测绘学会专职副秘书长
王 倩 中国测绘学会副秘书长
程鹏飞 中国测绘学会大地测量专业委员会主任委员
单 杰 中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会主任委员
孙 群 中国测绘学会地图学与 GIS 专业委员会主任委员
陈品祥 中国测绘学会工程测量分会主任委员
汪云甲 中国测绘学会矿山测量专业委员会主任委员
方剑强 中国测绘学会地籍与房产测绘专业委员会副主任委员
欧阳永忠 中国测绘学会海洋测绘专业委员会副主任委员
梁卫鸣 中国测绘学会测绘仪器专业委员会主任委员

组稿编辑：贾志英 苏文英

前 言

为贯彻科教兴国战略和可持续发展战略,促进学科发展和学术繁荣,中国科学技术协会自 2002 年起每年组织编写一本反映上一年度学科发展基本情况的文献资料性大型工具书——学科发展蓝皮书。中国测绘学会作为中国科学技术协会的组成部分,始终参与了这项工作并承担有关测绘内容的组织编写,以体现测绘学科在整个科学丛林中的一席之地。与此同时,本会按照中国科学技术协会对组织编写学科发展蓝皮书的统一要求,并结合我国测绘学科的特点和发展需要,从 2003 年起按年度连续编印了《中国测绘学科发展蓝皮书》,在测绘出版社的大力支持下予以公开出版发行。

自 2006 年开始,中国科学技术协会决定将《学科发展蓝皮书》的编制工作,拓展为“学科发展进展研究与发布活动”,并定期(隔年)编辑发布由各学科报告集成的《学科发展研究报告》。中国测绘学会被中国科学技术协会选为参与此项研究和发布活动的学会之一,并负责编写其中的《测绘学科发展研究报告》,但仍继续编辑出版《中国测绘学科发展蓝皮书》,直至 2009 年。今年,本会决定在隔年编辑《测绘学科发展研究报告》的基础上,隔年编辑出版《中国测绘学科发展蓝皮书》,保留专业进展报告、科技成果介绍、期刊论文综述、国际测绘交流等主要栏目。

《中国测绘学科发展蓝皮书》的编写宗旨是以科技“创新”思维为基础,以两年实际完成的重大科技成果为依据,总结各个专业发展的基本情况,实事求是地客观地反映学科发展中具有影响作用的新增长点,展示学科进展的阶段性动态趋势,向各级领导和广大科技工作者提供学科发展动态和国内外科技进展方面的文献资料,促进学科发展、人才成长和科技进步。

我们热诚欢迎全国测绘工作者能者自荐,向中国测绘学会秘书处提供有关信息和资料,并就如何编好本书的续集提出宝贵的意见和建议。本蓝皮书的编写将更进一步突出学者和专家的优势作用,坚持科学与求实的原则,使本书更加具有参考依据和权威性。

编 者

2012 年 10 月

目 录

A 学科发展综述

测绘科学技术发展综述	宁津生(3)
------------------	--------

B 专业进展报告

大地测量与 GNSS 专业发展状况	中国测绘学会大地测量专业委员会(11)
摄影测量与遥感专业进展状况	中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会(32)
地图学与地理信息专业进展状况	中国测绘学会地图学与 GIS 专业委员会(42)
工程测量专业发展状况	中国测绘学会工程测量分会(57)
矿山测量专业发展状况	中国测绘学会矿山测量专业委员会(66)
地籍与房产测绘专业发展状况	中国测绘学会地籍与房产测绘专业委员会(74)
海洋测绘专业发展状况	中国测绘学会海洋测绘专业委员会(82)
测绘仪器发展状况	中国测绘学会测绘仪器专业委员会(90)

C 科技成果介绍

开放式虚拟地球集成共享平台——GeoGlobe	武汉大学等(107)
测绘基准和空间信息快速获取关键技术及其在灾害应急测绘中的应用	武汉大学等(110)
SWDC 数字航空摄影仪	中国测绘科学研究院等(113)
服务型地理信息公共平台软件 NewMap 及应用	中国测绘科学研究院(116)
基于多源控制信息的正射影像快速更新研究与应用	武汉大学(120)
极地基础测绘与冰雪环境动态过程研究	武汉大学等(125)
低空无人飞行器航测遥感系统	中国测绘科学研究院等(128)
资源三号卫星数据压缩及验证系统	中国测绘科学研究院等(134)
综合空间测量技术研究极地冰雪变化及应用分析软件平台	中国科学院测量与地球物理研究所(138)
县域城乡规划管理信息化平台体系创新与建设应用研究	增城市城乡规划局等(141)

开放式空间基础信息平台关键技术与数字城市实践

- 深圳市规划和国土资源委员会(143)
- 利用重力位差技术实现跨海高程基准精确传递 ... 中国科学院测量与地球物理研究所(145)
- WJ-II 地图工作站及 1:25 万公众版地图 中国测绘科学研究院(149)
- 特大桥隧工程导向控制理论与应用 同济大学等(154)
- 公共应急服务地理信息平台建设 中国测绘科学研究院(158)
- 三峡库区综合信息空间集成平台 重庆市地理信息中心等(162)
- 低空应急测绘技术装备与服务保障体系建设 中国测绘科学研究院等(166)
- 地质灾害中 GPS 与 InSAR 高精度监测关键技术与应用
- 长安大学地质工程与测绘学院(169)

D 期刊论文综述

- 《测绘学报》2010—2011 年论文综述 《测绘学报》编辑部(175)
- 《武汉大学学报·信息科学版》2010—2011 年论文综述
- 《武汉大学学报·信息科学版》编辑部(180)
- 《遥感学报》2010—2011 年论文概述 《遥感学报》编辑部(183)
- 《大地测量与地球动力学》2010—2011 年论文综述
- 《大地测量与地球动力学》编辑部(185)
- 《国土资源遥感》2010—2011 年论文综述 《国土资源遥感》编辑部(189)
- 《测绘科学》2010—2011 年论文综述 《测绘科学》编辑部(191)
- 《测绘科学技术学报》2010—2011 年论文综述 《测绘科学技术学报》编辑部(200)
- 《测绘通报》2010—2011 年论文综述 《测绘通报》编辑部(205)
- 《测绘工程》2010—2011 年论文综述 《测绘工程》编辑部(210)
- 《遥感信息》2010—2011 年论文综述 《遥感信息》编辑部(215)

E 国际测绘交流

- 2010—2012 年国际测绘交流活动纪事 (221)
- 赴澳大利亚参加国际测量师联合会第 24 届大会的情况报告 (222)
- 赴欧洲参加国际摄影测量与遥感学会百年庆典并访问的总结报告 (226)
- 赴摩洛哥参加国际测量师联合会 2011 年工作周总结报告 (230)
- 赴澳大利亚参加第 25 届国际大地测量与地球物理联合会大会总结报告 (235)



学科发展综述

测绘科学技术发展综述

宁津生

随着空间技术和信息技术不断进步,经济社会发展和人民生活水平的提升对地理信息资源的需求迅速增长,面向全社会提供地理空间信息服务是现阶段测绘学科发展的主要任务。数字化测绘技术向更加自动化、智能化的信息化测绘方向发展,测绘应用领域已扩展到与地理空间分布有关的诸多方面。2011—2012年测绘学科发展主要体现在测绘与地理空间信息的空间基准建设、获取技术、处理方法、服务方式和应用领域等几个方面的进展。

一、测绘与地理空间信息的空间基准

空间基准是地理空间信息获取、处理和开发利用的基础起始数据,是反映真实世界空间位置的参考基准。要利用现代测绘理论和技术手段,建立与维护覆盖全国、陆海统一的新一代高精度、三维、地心、动态和几何—物理一体化空间基准。

(一) 平面基准

2008年7月1日国务院批准我国采用2000国家大地坐标系(CGCS2000)。近两年陆续在全国推广应用,在应用的同时,将从国家到地方的已有的各等级的大地坐标基准成果和各种比例尺的数据库以及有关的数字化测绘产品向CGCS2000转换,并制定了独立坐标系与CGCS2000转换技术指南。

(二) 高程基准

我国采用1985国家高程基准,它的进一步发展则是利用厘米级精度的高分辨率(似)大地水准面将全球导航卫星系统(GNSS)测定的大地高转换成正(常)高,借助(似)大地水准面形成全球或全国统一的高程基准,以此代替几何水准测量所建立的高程参考框架。这里出现了一些新的(似)大地水准面精化理论和解算方法,已成功建立1 cm精度城市和5 cm精度省级(似)大地水准面。

(三) 陆海空间基准之间的连接与维持

主要采用大地测量控制站点(连续运行基准站、长期验潮站、水准点、重力控制点与卫星定位控制点)并置技术,构建陆海一致的海岛(礁)测绘基准。通过并置技术,可精确分离海平面变化与地壳垂直运动,测定国家高程基准与全球高程基准之间的差异。

我国未来的空间基准体系包括:360多个GNSS连续运行基准站、12.2万千米国家一等水准网、4500多个卫星大地控制网点和厘米级精度国家大地水准面。

(四) 地理空间信息基础框架建立与更新

地理空间信息框架是地理空间数据及其采集、加工、交换、服务等总称,核心是建立和更新国家、省级和县市的基础地理信息数据库,及时提供现势性好、准确度高、内容完备和易用的基础地理空间信息,为经济社会发展提供统一的空间定位基准和地理信息公共服务平台。

“十一五”期间,我国实施了国家1:5万基础地理信息数据库更新工程和西部1:5万地形图空白区测绘工程,实现了全国1:5万“一张图”的全面覆盖,这是构建数字中国地理空间框架的重要组成部分。同时,已有280多个城市开展了数字城市地理空间框架与城市地理空间信息公共服务平台的建设,以及1000多个城市交通管理、市政服务、地下管网、公安消防和应急联动等方面的基于地理空间位置的专题管理信息系统。

二、测绘与地理空间信息获取技术

通过着力建设陆、海、空、天,多平台、多传感器的测绘基础设施和发展快速获取技术,使地理空间信息数据能实时或准实时地获取。

(一) 卫星导航定位技术

2011—2012 年,我国卫星导航定位技术的发展重点是北斗卫星导航系统(BeiDou (COMPASS) navigation satellite system)。这是中国自主发展、独立运行的全球导航卫星系统,其目标是:建成独立自主、开放兼容、技术先进、稳定可靠的覆盖全球的北斗卫星导航系统,致力于向全球用户提供高质量的定位、导航和授时服务。系统的建设与发展,强调质量、安全、应用和效益,遵循开放性、自主性、兼容性和渐进性的建设原则。其建设的“三步走”规划:第一步是试验阶段,即用少量地球同步卫星静止轨道来完成试验任务;第二步是到 2012 年,计划发射 10 多颗组网导航卫星,建成覆盖亚太区域的“北斗二号”区域系统;第三步是到 2020 年,建成由 5 颗静止轨道和 30 颗非静止轨道卫星组网而成的全球导航卫星系统。

(二) 高分辨率测绘遥感卫星平台

2010 年 8 月 24 日,我国成功将“天绘一号”卫星送入预定轨道。“天绘一号”卫星主要用于科学研究、国土资源普查、地图测绘等诸多领域的科学试验任务,星上搭载了立体测绘相机,其 CCD 相机地面像元分辨率 5 m,光谱范围 0.51~0.69 μm ,相机交会角 25°;多光谱相机地面像元分辨率 10 m,成像幅宽 60 km,轨道高度 500 km。此外,中国另一颗自主的民用高分辨率立体测绘卫星“资源三号”于 2012 年 1 月 9 日发射。这颗卫星的任务是用于测制 1:5 万以及更大比例尺的地理信息产品的生产和更新。卫星配置了前视、后视和正视 3 台全色测绘型相机和 1 台多光谱相机,其中,正视相机分辨率 2.1 m,前后视相机分辨率 3.6 m,多光谱相机 6 m,回归周期 59 d,重访周期 3~5 d,幅宽 50 km。卫星还配备了双频 GPS 接收机,高精度星敏感器和高精度陀螺。“资源三号”卫星工程包括卫星、运载、发射、测控、地面和应用 6 大系统。

(三) 数码航空摄影测量技术

目前主要研究,一是大像幅航摄仪,其基本原理可归纳为 3 类:①依据中心投影原理将四幅成方阵排列的单元面阵相机的影像拼接成一幅大面阵影像;②4 个单元面阵相机沿飞行方向成一字形排列,进行依次瞬时(间隔约 1 ms)分块曝光,之后将各块影像拼接成一个大幅面;③依据三线立体扫描成像原理,即 3 条电荷耦合器件(CCD)长线阵分别排列在前视、垂视和后视的相机焦面上,随飞机飞行推扫记录 3 条立体重叠的宽带影像。二是“倾斜摄影”的成像方式,可以保障在空中从多个角度获取地面、地表和地物的信息,有助于对地物等影像的直接识别、建模和纹理提取。三是针对航空影像受雾气影响较大的情况,发展了新的基于改进的暗原色原理航空影像的快速去雾处理技术。

(四) 无人机航摄遥感系统

近两年的研究重点主要集中在无人机遥感技术在不同领域应用的可行性和适应性、无人机遥感平台多传感器集成技术、无人机飞行控制技术和无人机遥感数据专用处理算法等。另外,值得关注的是一种高空长航时无人机(HALE UAV),它是一种中期高空遥感平台,具有很强的自主能力,可凭借太阳能在 14 000 m 以上的高空进行持续几个月的测绘作业。

(五) 机载激光扫描系统

机载激光雷达(LiDAR)技术已成为精确、快速和可靠获取地面三维高时空分辨率的地理空间数据的重要手段,将传统的人工单点数据获取转变为自动连续数据获取,提高了数据的观测精度和速度。使数据的获取和处理朝着智能化和自动化方向发展。近两年的研究主要关注于机载 LiDAR 点云滤波和分类问题、LiDAR 点云地物提取与模型重建,以及 LiDAR 与光学影像的集成处理方法等。

(六) 地面移动测图系统

该系统以其快速高效的优点,可满足基础地理空间信息的现势性,规划设计的高效准确性等要求。其关键技术,如多传感器集成、系统误差检校、直接地理参考技术和交通地理信息系统等方面的研究取得重大进展。在软件方面,国内近两年的研究主要集中在对导航稳定性的改进方法、专业系统建立和数据处理自动化技术。

(七) 地面激光扫描系统

地面三维激光扫描是由空间点阵扫描技术和激光无反射棱镜长距离快速测距技术发展而产生的一项新型测绘技术。它是利用激光测量单元进行全自动、高精度步进扫描测量,能够高效率、高精度、高密度获得扫描目标完整的、全面的、连续的、关联的三维坐标,而且融合了激光反射强度和物体色彩等光谱信息,真实地描述目标的整体结构、形态特性和光谱特征,为测量目标的识别分析提供更为丰富的数据内容。

(八) 轻型飞机大比例尺地形测绘技术

低空遥感平台能够方便地实现低空数码影像获取。由于作业成本较低,机动灵活、不受云层影响,受空中管制影响小,有望成为现有常规的航天、航空遥感手段的有效补充。这两年对采用无人驾驶固定翼型飞机和无人飞艇进行大比例尺地形测图、高精度城市建模,以及各种工程应用展开研究,已取得一定的研究成果。

(九) 水下地形测量

水下地形测量是海洋测绘的基本任务之一,在精密多波束测深数据综合处理、声线跟踪、异常测深数据处理、实时水位和水深获取、海床数字高程模型(DEM)建模等方面均开展了相关研究,并取得了一定的进展。多波束实现了测深从“点”到“面”的突破,也是目前广泛采用的海洋调查设备。围绕该设备,开展了系统安装参数的校准和量化方法研究,并提出了削弱各参数关联性的方法。

(十) 海洋重力与磁力测量

围绕这两个领域,在野外测量、补偿检校、数据处理和建模等方面开展了相关研究。在海洋重力测量及数据处理方面,提出了测线系数修正法。在海洋磁力测量方面,研究了拖鱼起伏高度变化对测量成果的影响,给出了其与测区磁异常水平梯度变化复杂程度间的关系,提出了归算的阈值条件。

三、测绘与地理空间信息处理方法

这里主要研制自动化、智能化的测绘与地理空间信息数据处理平台,发展海量数据的快速精确处理和集成管理的技术手段。

(一) 对地观测遥感数据处理与分析

随着遥感卫星轨道精度的不断提高和姿态控制测量技术的进步,高分辨率卫星遥感影像的直接定位逐渐成为可能。在满足成图精度的前提下,在地面选取少量控制点,利用区域网平差技术,就可控制大范围的区域。此外,无地面控制条件下自由网平差技术能有效解决边境地区控制点布设和测图的困难问题,使大范围边境区域和境外地形图测绘成为可能。

高分辨率遥感卫星通常采用线阵 CCD 进行成像,有理多项式模型(RFM)能很好地用于表示推扫式光学卫星影像系统几何校正产品的高程起伏所引起的变形规律,因此高精度的有理函数模型解算方法有利于利用高分辨率卫星遥感数据进行测图生产。

(二) GNSS 数据处理与分析

主要在模糊度解算、周跳探测和定位解算技术等方面进行了研究,提出了若干新的或改善的方法,如:附有道路轨迹约束条件的卡尔曼滤波公式,约束条件下的模糊度分解算法;中长基线三频模糊度快速解算新方法等。在周跳探测理论研究方面,实现了非差载波相位周跳的实时探测,提出了一种适于

北斗卫星导航系统周跳探测的三频数据优化组合法等。在定位解算技术方面提出了:利用基于小波分析的组合观测值残差趋势信号改正原始观测值的预处理方法;基于改进粒子滤波的动态精密单点定位算法;用流动点历元间差分数据作为观测值,以相近历元与基准点存在同步观测数据的流动点作为已知点,内插流动点坐标的算法等。

(三) 卫星重力数据处理与分析

此项研究重点是 GOCE SGG 数据处理和解算重力场模型新方法、测量误差分析、数据校准和成果检验,基于 SGG 观测数据,提出一种构建重力场模型的线质量调和分析方法。在卫星重力数据反演方面,提出了基于去相关算法构造白化滤波器对加速度有色噪声进行白化滤波,以抑制高频观测误差影响;恢复地球重力场并同时改善部分轨道初始参数的方法——基线法,以及利用星载 GPS 历元差分计算的平均加速度反演地球重力场的方法等;并深入研究了利用重力梯度张量不变量恢复地球重力场的理论与方法。

(四) 大地测量数据处理

近两年来,在大地测量数据处理理论和方法主要对测量平差模型、病态条件诊断与正则化、抗差估计、滤波算法等方面进行分析和研究,提出了有创新意义的新理论和新算法。

(五) 数字地图制图技术

当前的工作重点是从数字地图和纸质地图的生产向基础地理空间信息的持续更新转移。增量更新、级联更新成为研究的热点和难点。地理空间数据同化为数字地图制图中多源数据综合利用提供了新的解决方案,有力地提高多源数据综合利用的质量。制图综合技术诞生了一批先进的研究成果,有力地保障了生产的顺利实施。

(六) 地理信息系统技术

地理信息系统技术的发展主要体现在以下几个方面。在空间数据集成方面,基于地理本体、Web 服务和多 Agent 的空间数据集成方法开始应用到应急服务等领域中;时空数据组织与管理的关键问题主要体现在如何在海量空间数据中进行更高效的检索。在时空数据建模方面,主要是对传统的空间数据模型加以扩展,引入动态图形对象模型、时空事件模型、事件处理引擎等概念;时空分析引入智能方法如遗传算法(GA)实现交通网络动态路径诱导,以及多源、多通道最短路径问题等;地理数据可视化,主要研究地图自适应可视化、地图显示速度的提高、地理空间三维布景及其关键技术,支持使用网页浏览器进行三维场景游览与全景漫游的多维数据混合的数据模型,三维地形表达、三维虚拟城市构建技术。

(七) 基于网格计算的摄影测量与影像处理技术

目前研制了多个基于网格计算的摄影测量与影像处理系统,如 DPGrid、PixelGrid、GeoWay CIPS 等,解决了稀少控制的高精度区域网平差、大范围数字高程模型自动提取以及数字正射影像快速生产技术,同时全面应用数码航摄及定位定姿系统(POS)、LiDAR 等航摄新技术,实现对航空或卫星遥感影像获取数字高程模型(DEM)和数字正射影像图(DOM)数据的自动化处理。

(八) 海图制图与海洋地理信息工程

在数字海图标准化方面,实现了具有自主知识产权的同一平台上多元海图数据的同时调显。针对数字海图中出现的信息加密、版权保护问题,提出了基于双树复数小波变换的特征点数字水印算法、变换域算法和空间域算法相结合的互补性水印算法。在数字海图生产方面,基于 ArcInfo 平台,应用 AML 宏语言,解决了面要素编码属性的自动识别、作业结果的自动比对、面要素综合错误的自动检测和多面要素的自动检测等关键问题。在海图投影研究中,提出了以正轴等距切圆柱投影为底图,将横轴等距切圆柱投影网与其叠置,在网的横轴与赤道重合条件下,通过网的左右移动以改变任意点网格位置的方法,解决了全球范围内任意两点间的大圆图解问题。

四、测绘与地理空间信息的服务方式

网络化地理空间信息服务的主要任务包括:建立和完善国家、省、市级之间互联互通的地理空间信息网络交换中心和共享服务平台,向社会发布基础地理空间信息产品目录、元数据以及设定权限内可浏览和使用的地理空间信息,提供网络化的地理空间信息快速访问、检索、浏览、下载等服务,推进地理空间信息资源的社会化共享。

(一) 全国地理信息公共服务平台

我国已建成的全国地理信息公共服务平台依托地理信息数据,通过在线方式满足政府部门、企事业单位和社会公众对地理信息和空间定位、分析的基本要求,具备个性化应用的二次开发接口和可扩展空间。它是测绘成果对外服务的直接模式,并作为其他专业信息空间定位、集成交换和互联互通的基础。

2010—2011 年地理信息公共平台建设总体进展已完成了建设规划与技术设计,搭建了主节点原型系统,开展了公众版数据设计与实验,开展了相关专项的申报工作,与平台用户单位进行了沟通等。

(二) 地理空间信息网站

全国地理空间信息公共服务平台形成“一站式”地理空间信息在线服务体系,最终实现“一张图、一个网、一个平台”的目标。“天地图”是目前中国区域内数据资源最全的地理空间信息服务网站,集成了全球范围的 1:100 万矢量地形数据、500 m 分辨率卫星遥感影像,全国范围的 1:25 万公众版地图数据、导航电子地图数据、15 m 分辨率和 2.5 m 分辨率以及全国 300 多个地级以上城市的 0.6 m 分辨率的卫星遥感影像。“天地图”作为国家地理空间信息公共服务平台的公众版,从根本上改变了中国传统地理空间信息服务方式。

(三) 基于 GIS 技术的物联网

物联网是通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现对物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。GIS 在物联网中的作用主要体现在:GIS 技术为物联网提供基础地理信息平台;GPS 为物联网提供空间定位支持;三维 GIS 技术为物联网提供真实的虚拟展示平台;移动 GIS 为物联网提供移动计算平台。

(四) 云 GIS

云 GIS 是指 GIS 的平台、软件和地理空间信息能够方便、高效地部署到“云”基础设施之上,以弹性的、按需获取的方式提供最广泛的基于 Web 的服务。所谓云计算架构的 GIS 平台服务是指云环境基础设施上云 GIS 平台所提供的一系列服务,可提供可视化的建模服务,面向多专题多粒度的功能集成服务和异构数据与功能管理服务,为开发人员提供一个构建特定 GIS 应用的集成开发环境和运行环境。

五、测绘与地理空间信息的应用领域

(一) 地图、地图集、移动地图与互联网地图

地图和地图集的编制出版,从产品形式看,目前仍处于一个纸质地图、电子地图和网络地图共存的时期。但随着网络地图广泛普及和应用,通过网络实现实时、快速地图服务成为地图的主要方向,并将由简单的地理要素和空间信息查询,向综合信息知识服务系统发展。

(二) 高铁与城市轨道交通工程测量

我国目前采用的高速铁路勘测、施工与运营阶段的控制网测量三者相结合的构建技术(称为“三网合一”技术),可保证各个阶段测量具有相同的基准。为了保证轨道加密基标和轨道精调,提出了采用自由设站的方法建立轨道控制网(CPⅢ)。在轨道控制网的基础上,采用全站仪配合专用测量标志,按照设计位置进行绝对定位,实现轨道板的精密安装。

(三) 工程安全监测技术

目前,变形监测技术侧重于几何学、物理学、计算机仿真学等多学科、多领域的融合、渗透,使变形监测技术向一体化、自动化、数字化、智能化等方向发展。

(四) 矿山(地下工程)测量技术

在矿区地面及井下、井筒及巷(隧)道工程,以及各种地下工程的设计、施工中有大量复杂、特殊的测绘工作中,目前我国研制了精度优于 $\pm 5''$ 的自动陀螺经纬仪,以及三维激光扫描技术,用于地面和地下空间断面测量及三维建模。

(五) 应急测绘

利用3S技术联合网络通信技术,研究了灾害应急中的地理空间信息快速获取和灾后重建中的测绘基准快速恢复的关键技术,完成了低空应急测绘技术装备研制,实现了防灾减灾高技术成果转化和系统集成,建立了公共应急服务地理信息平台,完善国家和地方灾情监测、预警、评估、应急救助指挥和服务保障体系。

另外,测绘与地理空间信息技术还应用于土地调查、土地利用动态监测、房产测绘技术及信息化管理等领域,取得若干具有自主创新性的成果。

撰稿人简介:

宁津生,中国工程院院士,武汉大学教授,原武汉测绘科技大学校长,中国测绘学会测绘教育委员会主任。通信地址:(430079)湖北省武汉市珞瑜路129号;电话:027-68778825。



专业进展报告

