

中国测绘学科发展蓝皮书

(*2005* 卷)

中国测绘学会 编

测绘出版社

中国测绘学科发展蓝皮书

(2005 卷)

中国测绘学会 编

测绘出版社

· 北 京 ·

©中国测绘学会 2005

图书在版编目 (CIP) 数据

中国测绘学科发展蓝皮书. 2005 卷/中国测绘学会编.
北京: 测绘出版社, 2005. 11

ISBN 7-5030-1288-9

I. 中... II. 中... III. 测绘学—进展—中国—2005

IV. P2-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 120569 号

**中国测绘学科发展蓝皮书
(2005 卷)**

中国测绘学会 编

测绘出版社出版发行

地址: 北京市西城区复外三里河路 50 号 邮编: 100045

电话: (010) 68512386 68531558 网址: www.sinomaps.com

北京市通州次渠印刷厂印刷

新华书店经销

开本: 890 mm×1240 mm 1/16 印张: 10.5 字数: 303 千字

2005 年 11 月第 1 版

2005 年 11 月第 1 次印刷

印数: 0001—2000 册

ISBN 7-5030-1288-9/P·412

定价: 28.00 元

如有印装质量问题, 请与我社发行部联系

中国测绘学科发展蓝皮书

(2005 卷) 编辑委员会

- 主 编:** 杨 凯 中国测绘学会理事长
- 副 主 编:** 陈俊勇 中国测绘学会《测绘学报》编辑委员会主任 (院士)
- 宁津生 中国测绘学会测绘教育工作委员会主任 (院士)
- 白 泊 中国地图出版社社长, 中国测绘学会副理事长
- 易杰军 中国测绘学会专职副秘书长兼咨询工作委员会主任
- 编 委:** 李德仁 中国测绘学会副理事长 (院士)
- 高 俊 原解放军测绘学院院长 (院士)
- 刘先林 中国测绘科学研究院原院长 (院士)
- 王家耀 中国测绘学会地图学与 GIS 专业委员会主任 (院士)
- 袁树友 中国测绘学会副理事长
- 洪立波 中国测绘学会副秘书长兼工程测量分会主任
- 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
- 万幼川 中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会主任
- 王 健 中国测绘学会海洋测绘专业委员会主任
- 郭达志 中国测绘学会矿山测量专业委员会主任
- 郭仁忠 中国测绘学会地籍与房产测绘专业委员会主任
- 何平安 中国测绘学会测绘仪器专业委员会主任
- 林宗坚 中国测绘学会科技信息网分会主任

组稿编辑: 易杰军 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，中国科协决定自 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。组织编写的宗旨是以科技“创新”思维为基础，以年度实际完成的重大科技成果为依据，总结各个学科发展的基本情况，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，向各级领导以及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。

中国测绘学会作为中国科协的组成部分，将始终参与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，本会按照中国科协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 2002 年起按年度连续编印了《中国测绘学科发展蓝皮书》，共分测绘综述篇、学科专业篇、科技成果篇、学报分析篇、国际交流篇、学会记事篇等六个部分汇编有关内容，在中国地图出版社（测绘出版社）的大力支持下予以公开出版发行。

我们热诚欢迎全国测绘科技工作者能者自荐，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意见和建议。本蓝皮书今后年度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性和权威性。

杨 凯

2005 年 9 月

目 录

A 测绘综述篇

地球空间信息学中的测绘学科	中国测绘学会 (3)
---------------------	------------

B 学科专业篇

大地测量学科发展现状	中国测绘学会大地测量专业委员会 (11)
摄影测量与遥感发展现状	中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会 (14)
地图学与地理信息工程学科发展现状	中国测绘学会地图学与 GIS 专业委员会 (17)
现代工程测量学科发展现状	中国测绘学会工程测量分会 (22)
海洋测绘学科发展现状	中国测绘学会海洋测绘专业委员会 (25)
矿山测量学科发展现状	中国测绘学会矿山测量专业委员会 (29)
地籍与房产测绘发展现状	中国测绘学会地籍与房产测绘专业委员会 (34)
工程用激光仪器的发展现状	中国测绘学会测绘仪器专业委员会 (39)

C 科技成果篇

全国及部分省市地区高精度高分辨率似大地水准面的研究和实施	国家基础地理信息中心等 (47)
地理空间信息资源开发与技术产业化	武汉大学等 (50)
煤矿区土地生态环境损害的综合治理技术	中国矿业大学 (北京校区) 等 (53)
森林资源精准监测广义“3S”技术研究	北京林业大学 (55)
2000 国家 GPS 大地控制网	西安测绘研究所等 (58)
空间数据自动综合技术及其应用研究	武汉大学等 (60)
卫星测高在中国近海地球物理和海洋动力环境研究中的应用	中国科学院测量与地球物理研究所等 (62)
国际标准电子海图数字化与综合平台	海军海洋测绘研究所 (64)
土地利用现状更新与调查的高分辨率遥感应用技术集成	中国测绘科学研究院 (66)

应用基础地理信息辅助中国水资源战略研究与财政补偿分析	中国工程院水资源项目办公室等 (69)
全国 1 : 25 万数据库更新工程	国家基础地理信息中心等 (75)
导航电子地图和智能导航软件研制与产业化	武汉大学等 (78)
西部地区县 (市) 挂图工程	中国测绘科学研究院等 (81)
西部地区资源环境基础空间数据库	中国测绘科学研究院 (84)
2004 年测绘科技进步奖目录	中国测绘学会奖励工作办公室 (87)
2004 年优秀地图作品奖目录	中国测绘学会奖励工作办公室 (92)

D 学报分析篇

2004 年《测绘学报》论文概述	《测绘学报》编辑部 (97)
2004 年《武汉大学学报·信息科学版》论文概述	《武汉大学学报·信息科学版》编辑部 (100)
2004 年《测绘学院学报》论文概述	信息工程大学《测绘学院学报》编辑部 (103)
2004 年《测绘科学》论文概述	《测绘科学》编辑部 (107)
2004 年《测绘科学与工程》论文概述	《测绘科学与工程》编辑部 (112)
2004 年《大地测量与地球动力学》论文概述	《大地测量与地球动力学》编辑部 (115)
2004 年《海洋测绘》论文概述	《海洋测绘》编辑部 (118)
2004 年《测绘通报》论文概述	《测绘通报》编辑部 (121)

E 国际交流篇

中国测绘学会 2004 年对外交流活动	中国测绘学会 (127)
国际摄影测量与遥感学会 (ISPRS) 第 20 届大会情况	中国测绘学会参会代表团 (129)
赴法国、荷兰学习考察报告	陕西省测绘学会代表团 (134)

F 学会记事篇

中国测绘学会	(139)
北京测绘学会	(142)
天津市测绘学会	(144)

河北省测绘学会	(144)
内蒙古自治区测绘学会	(145)
辽宁省测绘学会	(145)
吉林省测绘学会	(146)
黑龙江省测绘学会	(146)
上海市测绘学会	(147)
江苏省测绘学会	(147)
浙江省测绘学会	(148)
安徽省测绘学会	(149)
福建省测绘学会	(149)
山东省测绘学会	(149)
河南省测绘学会	(150)
湖南省测绘学会	(151)
广东省测绘学会	(152)
重庆市测绘学会	(152)
四川省测绘学会	(152)
贵州省测绘学会	(153)
云南省测绘学会	(154)
西藏自治区测绘学会	(154)
陕西省测绘学会	(155)
甘肃省测绘学会	(156)
青海省测绘学会	(156)
新疆维吾尔自治区测绘学会	(156)
深圳市测绘学会	(157)
宁波市测绘学会	(157)



测绘综述篇

地球空间信息学中的测绘学科

中国测绘学会

摘 要 本文综述了 2004 年测绘学科之发展概况。由于国际上地球空间信息学科的形成, 测绘学是该学科的最重要的组成部分。文章从这一角度阐述了测绘学科下的几个二级学科 2004 年的主要进展动态。

关键词 测绘学, 地球空间信息学, 航空航天测绘, “3S” 测绘新技术

2004 年《自然》杂志 1 月号载文称, 地球空间信息技术与纳米技术和生物技术一起被列为当今世界最主要的具有发展前景的三大技术领域。地球空间信息科学 (Geo-Spatial Information Science, 简称 Geomatics) 是一门集测绘学、地理学、数学、计算机科学、航空航天技术和通信技术等多学科交叉渗透的学科。尽管目前对这门学科的科学理论和技术体系尚待进一步研究和完善, 但是测绘科学理论和技术是其中最重要的组成部分, 这一点是肯定无疑的。可以说测绘学科的发展正在推动着地球空间信息学科的形成和完善。

一、地球空间信息基准体系与卫星定位、重力及地球动力观测

地球空间信息基准 (测绘基准) 体系的建立、维护和更新是大地测量学的一项主要任务。在我国已建成的“2000 国家 GPS 大地控制网”为建立我国新一代地心坐标系奠定了坚实基础。现在又完成了全国天文大地网与 2000 国家 GPS 大地控制网的联合平差, 计算出全国天文大地网中近 5 万点的地心坐标, 为我国地心坐标系的建立提供了密集的坐标框架点。另外, 高程基准也是国家测绘基准的重要组成部分。由于全球海平面变化等因素影响, 现在各个国家所建立的区域高程基准相互之间存在差异, 因此有必要建立全球统一的高程基准。我国开始对此进行研究, 例如采用基于异常位、高程异常差以及海面地形模型等三种方法, 分别求出了 1985 国家高程基准相对全球大地水准面的垂直偏差。

空间定位技术是现代大地测量学中发展最活跃的核心技术。首先, 近年来随着低轨卫星的发射成功 (如 Champ, Grace 卫星), 其连续的星载 GPS 观测, 使多种利用星载 GPS 实现低轨卫星定轨的方法成为可能。我国研究的利用动力模型对纯几何轨道进行平滑后的定轨精度在径向、切向和法向可分别优于 18cm、8cm 和 12cm, 接近国际水平。其次在 GPS 数据处理方面出现了新方法, 如将 GPS 基线解算问题从线性推广到非线性, 在观测方程中顾及了二次项的影响, 解的精度优于线性情况下的解。在 GPS 快速定位方面, 结合已有的 Lambda 方法和阻尼最小二乘估计的原理, 提出了阻尼 Lambda 新的单历元算法, 用于坐标约束较大时求解整周模糊度和坐标未知数。这种算法对今后伽利略计划和 GPS 卫星第三频率的发播将有更加广阔的应用前景。另外对传统 GPS 伪距观测方程, 提出在相对论意义下需要修正的观点, 这在某种程度上完善了 GPS 数据处理理论。第三, 我国已建成第一套水下 DGPS 高精度定位系统, 今年在海上试验获得成功, 整体精度优于 1m, 与目前国外系统的精度相当。

地球重力场的研究始终是大地测量学和地球科学研究的基础性任务。现代大地测量技术的发展使重力观测由地表向外部空间扩展, 因此重力边值问题由经典的发展为超定、非线性、随机等新型边值问题, 如在球近似下, 顾及到庞大复杂的边界数据, 借助重力场随机模型框架, 直接给出了其解的随机 Poisson 积分式。利用各种新型重力场观测技术, 中国地区重力场和大地水准面的模型化工程得到进一步完善。其中包括引入高分辨率地形数据填补我国高频重力场信息之不足; 采用奇异积分处理、截断误差控制、移动曲面推估、快速傅里叶变换等技术提高数据处理的严密性; 综合利用 GPS、天文和水准数据加强模型的系统性和趋势性误差的控制等等。随着重力卫星 Champ 和 Grace 部分数据的释放, 我国卫星重力学的研究集中在地球重力场恢复的各种数值方法, 及其地面检核和标定, 不仅推导

出静态地球重力场模型及大地水准面,而且还导出其时间变化,并结合我国技术状况,研究现有重力卫星观测模式、轨道设计、精度要求和星上有效载荷指标,为我国实施独立自主的卫星重力计划提供技术方案。

动力大地测量是以现代大地测量观测手段和数据处理方法研究地球动力学现象,探索其力学机制,并预测其发展趋势。我国一直关注着与地震有关的地壳形变监测问题,根据中国地壳运动观测网络提供的数据在块体运动和变形模型下研究了中国大陆板块现今水平运动和变形的特征。局部地壳 GPS 形变监测和分析的研究区域主要集中在青藏和华北地区。在华北地区利用 10 多年的 GPS 观测数据和欧亚板块弹性运动模型研究了该地区的水平形变场。以青藏高原及其周边 580 多个 GPS 站点的观测资料,通过消除青藏高原的整体刚性运动,将水平速度场归化到“青藏高原整体固定”的参考框架下,最大限度地突出了青藏高原内部不同区域的水平差异运动。

二、地球空间信息获取与航空航天测绘

航空影像的获取正在从模拟成像走向数字成像。目前在国际上出现的高空间分辨率、高清晰度以及大数据量处理系统的数字航测相机已在我国开始用于业务生产,其成像机理可分为数码相机拼接和线阵扫描两种。可以预计,它们将成为我国航摄仪器的主流,将改变传统航空摄影测量数据获取和数据处理模式。我国在“863”等国家重大科研计划的支持下,国产大幅面数码航空相机即将研制成功,其几何成像关系的严密性优于国外同类产品。另外,对于机载激光扫描系统(ALS, Airborne Laser Scanning)而言,由于部分穿透树林的遮挡,可直接获取真实地表的高精度 3 维信息,现正逐步引入摄影测量领域,其发展前景和潜在竞争力在我国已得到认同。其研究主要集中在额外地表信息的获取、数据处理、与其他技术的整合等问题。

数字摄影测量已进入计算机视觉领域,高精度量测型的计算机视觉的需求,以及近景数字摄影测量的发展,两者的交叉将形成一个新的分支学科——摄影测量的计算机视觉(Photo-grammetric Computer Vision),将使数字摄影测量冲破“传统摄影测量的束缚”,这是摄影测量理论发展方向之一。无地面控制点摄影测量已进入推广实用阶段,采用航空摄影 POS 系统,可以获取内外方位元素和飞机的绝对位置,从而实现定点摄影成像和无地面控制的高精度对地直接定位,使 1:50 000 比例尺航测成图无需地面控制点和空三加密,1:5 000~1:10 000 比例尺航测成图可减少野外控制测量。将数码航空相机和 POS 系统相集成,将使摄影测量由间接定位向直接定位发展。传统的数字摄影测量技术已经广泛用于高空间分辨率卫星影像(如 Spot, Ikonos, Quickbird 等)的几何处理中,以便提高有控制点和无控制点条件下的影像高程和平面精度。

摄影全站仪系统是一种全新的近景摄影测量系统。它将量测型数码相机安装在全站仪上,配以相应的数字摄影测量软件,构成一个包括全站仪、PDA、量测型数码相机、检校条与数字摄影测量软件的集成系统。利用该系统进行野外测量无需在被测物体表面或周围布设控制点,由于其自动化程度高,所以提高了工作效率,降低了劳动强度。目前数字近景摄影测量已成为工业测量和数字城市建设的核心技术之一。

我国自主的多层次航空与航天遥感数据获取、数据分析与处理、遥感数据综合应用能力基本形成。全数字摄影测量系统,3 维虚拟现实系统,以及遥感图像全数字测绘系统等的研制与开发,形成了从数据获取到输出的全数字化测绘生产技术体系,为下一步的信息化测绘生产体系的建设奠定了坚实的基础。

三、地图学与地理空间信息理论和技术

现代地图学理论,除了地图投影、地图制图综合和地图符号等“老三论”在信息时代得到进一步发展之外,又发展了数字环境下的地图学理论。由于数字地图的引入,因而在传统地图学研究的三大关系,即实地—地图,读者—地图,读者—实地的基础上,增加了数字地图—地图、数字地图—实地、数字地图—读者三个关系,使地图学的理论框架从“地图学三角形”扩展到“地图学四面体”,反映了

信息时代地图学的发展与变革。现代地图学理论研究的另一个科学命题是地学信息图谱, 现在已从其科学概念和定义及模式的研究, 发展到对其功能、作用和应用等深层次问题的挖掘, 研究和开创了“地学信息图谱”这一新的理论、方法、技术和应用体系。另外在现代地图学理论中关于地图符号某些特征的数字化表达, 使其概念从定性描述走向定量刻画, 这对数字地图制图环境下的计算机处理、分析、设计具有理论意义和实用价值。

地理空间信息理论、技术与应用研究成果主要表现在: (1) 以地理空间实体及其相互关系的抽象、表达与组织为主线, 从 3 维、时空、尺度等角度出发, 进行多维动态空间数据模型研究, 提出了基于 Petri 网的时空数据模型; (2) 针对已有时空数据模型在表达时空信息上存在的问题, 提出了基于一个新的历史拓扑和描述子的时空数据模型, 该模型是采用结合显示表达和隐式表达的混合型方法来表示时空信息; (3) 在空间数据建模、共享及数字地图服务方面提出了基于本体的网络地理信息服务描述和发现方法, 将服务发布后, 通过对服务描述中输入输出等参数和用户需求中功能描述的测度来判断服务与用户需求的匹配程度, 从而进行服务发现; (4) 网格 GIS 是适应网格计算环境的解决资源共享和协同解决问题的一种空间数据组织与管理方式, 其目标是实现 GIS 数据和 GIS 功能服务的分布性, 探讨了在网格环境下的空间数据互操作问题, 提出了基于 SOAP (Simple Object Access Protocol) 消息、以图层为单位的空间数据表达方法; (5) 在空间信息可视化理论方面, 研究了基于 Monte Carlo 方法的不确定性地理现象可视化方法和电子地图可视化中的自适应概念; 提出了城市景观的 3 维地理要素体系、3 维空间描述粒度、建筑物立体剖分、3 维模型库等概念与实现方法; 对空间听觉感知模型进行了探讨, 提出了听觉感知的生理和心理认知模型以及真实感声音生成的数学模型等。

在数字地图制图技术方面, 其自动化程度不断提高, 对多源数据的支持不断增强, 产品质量日趋完善。交互式制图综合、彩色地貌晕渲、数字投影变换等关键技术取得实用性研究成果。在国家空间数据基础设施的框架内, 数字地图数据库的整合和更新技术以及面向公众的电子地图技术得到迅速发展, 能够生产出满足政府、企业和公众需要的, 反映自然、社会、经济和文化多种要素的产品级电子地图系列。多媒体及网络地图开始呈现出由测绘向其他行业、由大中型城市向中小型城市推广延伸的势头。

四、“3S” 测绘新技术与工程测量

工程控制测量是各种工程测量的基准。由于 GPS 等一系列新测量技术的出现, 为工程控制测量提供了崭新的测量手段。城市 GPS 连续运行参考站网、GPSRTK 和 GPS 快速定位等技术代替了传统的城市及其他工程测量方法, 大大提高了工程控制测量的精度和工效。自动全站仪能自动识别、跟踪和精确照准目标, 因而大大简化了仪器的观测操作, 在小范围高精度工程控制测量、控制测量加密、城市导线测量和地下工程控制测量中得到广泛的应用。在建立城市或其他工程高精度高程控制测量中, 电子水准仪使几何水准测量工作自动化和数字化。电子测距三角高程测量可以在起伏较大的地区代替三等、四等几何水准测量。GPS3 维定位结果结合精化的高精度、高分辨率以及局部大地水准面高可以改变传统的平面和高程控制网分别布设、施测和处理的状况, 并且 GPS 水准测量已达到 cm 级精度, 也可代替三等、四等几何水准测量。

工程建设设计、施工需要大比例尺地形图, 这种地形图测绘是工程测量最普遍的一项测绘工作。全站仪的发展和计算机测图软件的开发, 使地形图测绘技术向数字测图技术转变。另外, 基于微机的数字摄影测量系统能自动完成空中三角、建模、制作正射影像图以及交互生成数字线划图, 经外业测绘后再经编辑生成数字地图。我国大面积 1:500~1:2000 的大比例尺地形图测绘基本采用数字摄影测量方法, 小面积工程勘测和城市更新测图主要采用全站仪和计算机测图软件的测图方法。地面数字测图方法仍然具有较繁重的外业测量工作, 因此利用 GPS、INS、扫描仪、数码相机等多种传感器集成的地面移动测量系统已研制成功, 并在公路测量中得到应用。

随着大型工程建设规模的增大, 工程结构复杂和机械化施工, 加大了施工放样的难度, 因此全站仪 (包括无棱镜的漫反射测距) 和 GPSRTK 技术在施工放样测量中发挥了巨大作用。采用这些新技术

配合相应的施工放样方法, 不仅简化了放样的操作, 提高了自动化程度, 而且还能实时、动态地进行施工放样, 大大提高了施工质量和进度。

随着工业自动化, 大型精密机械和实验设备的安装, 需要进行相对位置极高的精密测量工作, 因此工业测量得到迅速发展。目前其技术方法主要有: 两台或多台高精度电子经纬仪的空间前方交会测量系统, 单台高精度全站仪的极坐标测量系统, 采用数字量测相机的工业近景摄影测量系统, 以及用于直线测量的激光准直测量系统和用于水平面测量的静力连通管高程测量系统等。这些测量系统分别用于不同情况的工业测量。

工程灾害中的变形监测, 一方面是改进观测仪器和方法, 提高观测精度和数据采集自动化; 另一方面研究变形观测数据的处理方法, 对工程变形进行正确的分析和预报。

在城市发展和工程建设中, 为了提高管理水平, 应用 GIS 进行项目管理, 建立了城市基础地理信息系统和工程信息管理系统。数字地形图为这些信息系统提供空间位置信息。

地籍与房产测绘的发展主要表现在计算机网络技术、全球定位系统和遥感技术等多种相关学科的整合及普及应用。数字地籍测绘是融地籍测量外业、内业于一体的综合性作业模式。基于数字测绘技术和 GPS 技术等的数字地籍测绘技术体系, 是精确、快速获取和处理地籍信息的重要技术保障。

关于地籍模型的研究, 建立一个功能完善、运行高效的时态地籍信息系统是当前地籍信息系统建设的目标与方向。地籍本体论的研究将是实现不同城市间地籍信息系统数据互操作和数据共享的一个可选方案。一个完整的地籍信息系统应是 GIS 和 OA 的结合, 地籍管理体系建设的新目标是其系统化、法制化、信息化和产业化。

五、海洋空间数据采集与海洋地理信息工程

在海道测量中多波束测深技术是近几年迅速发展起来的海洋勘测手段之一。它的发展主要是针对多波束数据的后处理问题, 提出了利用等效声速剖面法对系统的声线折射进行改正的新方法, 可以提高多波束测深系统的整体测量精度。目前多波束测深系统是按某种准则选择使用幅度法或相位法来对海底进行检测, 为避免选择错误而带来不可预测的误差, 提出了多子阵幅度—相位联合检测法, 综合了幅度法和相位法的优点, 不但实现了超宽覆盖, 而且改善了检测性能。另外还提出了利用水深残差法研究多波束海量数据中存在的局部特殊地形, 进而提出特殊地形的水深浅点和深点的处理方法。对沿岸海道测量, 应用 GPS 动态测量后处理 (PPK) 技术, 探讨了其作业系统的设备组成、作业原理、测量实施、数据处理以及技术指标等, 明确了 PPK 基准站的设立条件、方法和要求, 研制成功沿岸机动作业系统, 实现了无验潮作业的沿岸水深测量。

海洋重力场研究的重点在: 卫星测高的垂线偏差法、利用卫星测高数据计算垂线偏差和利用垂线偏差确定海洋重力场。在分析和比较国内外已有各种方法的基础上, 为科学利用卫星测高资料反演海洋重力场提供依据。另外, 全面系统地研究了 GPS 点正常高的拟合方法, 对平面拟合、二次多项式拟合、移动曲面拟合、多曲面拟合的 GPS 水准拟合方法, 采用不同参数进行了比较分析, 并结合实际测区进行了计算, 提出不同面积、不同地形的地区要有不同大地水准面的拟合模型, 拟合时采用的参数也应不同。

在海图制图与海洋地理信息工程方面, 探讨了海岸带数据库设计与实现的关键问题, 着重对数据库的核心——数据库模型进行了研究。在此基础上对海岸数据库进行了结构设计, 完成了从概念模型到逻辑模型再到物理模型之间的映射, 采用面向对象的编程语言实现了海岸带数据库系统软件的设计。在深入研究利用我国目前已大量生产发行的数字海图生成国际标准电子海图的模型、技术和方法的基础上, 完成了国际标准电子海图生产平台的开发, 并在海图出版单位装备试用。对 3 维海底地形建模, 采用分块技术, 实现了基于等深线和离散水深点数据的快速 Delaunay 三角网构建和海底 DEM 快速内插新方法。

六、地球空间信息技术与矿山工程

“3S”技术在矿山的应用与研究中表现为密切结合矿山的特点和应用难点开展测试和研究。GPS技术除了在矿山建立工程坐标系统中发挥其独有的优越性之外, GPSRTK技术还用于矿区地表沉陷区的点、线、面及3维空间监测, 以及建立动态变形区的高程变化模型。RBN/DGPS定位技术在我国近海油田生产建设中获得成功应用。在我国海域已建立20个海洋无线电指向标(RBN)和DGPS站用于指导海上油井生产平台的安装、油管及水管线路的敷设定位。关于遥感技术, 采用多时相Landsat TM、ETM等遥感图像数据对矿区土地利用/土地覆盖变化进行监测。利用遥感图像数据在GIS软件的帮助下选定通过煤矿开采沉陷区时受开采沉陷影响最小的高速公路线路方案, 以及方便地生成“4D”产品供矿区土地复垦过程中各阶段使用。D-InSAR技术主要用于工矿区地表形变与沉陷监测, 其中要解决由于沉陷区的形态及演变呈非线性的复杂过程而引起的相位信息提取及形变分析中的种种难题。运用GIS和WebGIS技术在我国一些煤矿成功实现了可视化生产调度、安全调度和安全监控, 对越层越界开采、贯通采空区、贯通含水层等可能发生重大事故或安全隐患问题设计了相应的应急预案, 并在矿区建立了网络数字煤矿安全信息管理系统。基于GIS的沉陷区上方建筑物损害系统, 矿山水资源管理系统的建设也取得进展。矿山资源开发潜力分析评价是GIS在矿山应用研究的一个新课题, 现已开发出的自动制图——图层集成模型, 可以进行有关资源潜力分析。地质测绘信息是矿山采掘生产、安全管理的基础空间信息, 从而为“一通三防”、采矿、调度、安全监测监控等奠定信息与管理基础, 为此提出了灰色地理信息系统的概念、理论和算法, 并研发了矿山地测空间信息系统, 已在众多煤矿得到广泛应用。

在矿区地面和地下、井筒及巷(隧)道工程, 以及其他各种地下工程的设计、施工中有大量复杂和特殊的测绘工作, 例如为了解油田地层特征进行的油田3维大地形变测量; 3维激光扫描技术用于地面和地下空间断面测量及3维建模; 建立地下工程(隧道)围岩变形的非接触式监测与分析系统; 红外热探测仪用于煤矿地层构造的地质性质的探测, 以及测量机器人边坡自动监测等都得到成功的应用。

开采沉陷与“三下”开采研究成果主要有: ①根据地面观测数据采用偏最小二乘回归法分析计算岩层移动参数; ②综合应用现场测量、相似模拟实验、数值模拟及理论分析等技术研究矿区建筑物基础反作用力分布规律; ③研究和发现关键层与土壤之间的耦合效应对地表沉陷的影响机制; ④在岩层中埋设由特殊金属制成传感器, 配合全站仪和GPS测量结果进行岩层与地表移动监测及分析; ⑤对煤层地下气化引起的地表下沉因素的研究, 研究结果认为, 这种规律的计算类似于条带式开采的情况。

本学科发展篇根据许才军、闫利、杜清运、徐亚明和翟国君等5位专家以及中国测绘学会大地测量专业委员会、摄影测量与遥感专业委员会、地图学与地理信息系统专业委员会、工程测量分会、海洋测绘专业委员会、矿山测量专业委员会和地籍与房产专业委员会提供的有关材料综合而成。

参 考 文 献

- [1] 陈俊勇. 2004. 关于我国采用3维地心坐标系统和潮汐改正的讨论. 武汉大学学报·信息科学版, 29(11): 941~944
- [2] 郭海荣, 焦文海, 杨元喜等. 2004. 1985国家高程基准的系统差. 武汉大学学报·信息科学版, 29(8): 715~719
- [3] 刘经南, 赵齐乐, 张小红. 2004. Champ卫星的纯几何定轨及动力平滑中的动力模型补偿研究. 武汉大学学报·信息科学版, 29(1): 1~6
- [4] 郑作亚, 韩晓冬, 黄斌等. 2004. GPS基线向量的非线性解算及精度分析. 测绘学报, 33(1): 27~32
- [5] 刘根友, 朱耀仲, 韩保民. 2004. GPS单历元定位的阻尼Lambda算法. 武汉大学学报·信息科学版, 29(3): 195~197
- [6] 袁林果, 黄丁发, 丁晓力等. 2004. GPS载波相位测量中的信号多路径效应影响研究. 测绘学报, 33(3): 211~216

- [7] 邓波, 朱灼文, 陆中. 2004. 重力场 Dirichlet 问题解的随机 Poisson 积分表示. 武汉大学学报·信息科学版, 29 (7): 635~638
- [8] 宁津生, 罗志才, 李建成. 2004. 我国省市级大地水准面精化的现状及技术模式. 大地测量与地球动力学, 24 (1): 4~8
- [9] 徐天河, 杨元喜. 2004. 利用现有重力场模型求定 CHAMP 卫星加速度计修正参数. 测绘学报, 33 (3): 200~204
- [10] 甘卫军, 沈正康, 张培震等. 2004. 青藏高原地壳水平差异运动的 GPS 观测研究. 大地测量与地球动力学, 24 (1): 29~35
- [11] 高俊. 2004. 地图学四面体——数字化时代地图学的诠释. 测绘学报, 33 (1): 6~11
- [12] 齐清文. 2004. 地学信息图谱的最新进展. 测绘科学, 29 (6): 15~23
- [13] 钟业勋, 魏文展. 2004. 地图符号若干特征的数字化表达研究. 测绘科学, 29 (4): 23~25
- [14] 尹章才, 李霖. 2004. 基于 Petri 网的时空数据模型研究. 武汉大学学报·信息科学版, (8): 740~743
- [15] 金培权, 岳丽华, 龚育昌. 2004. 基于历史拓扑和描述子的时空数据模型. 测绘学报, (3)
- [16] 安杨, 边馥苓, 关信红. 2004. 基于 Ontology 的网络地理服务描述与发现. 武汉大学学报·信息科学版, (12): 1 063~1 066
- [17] 孙庆辉, 骆剑承, 李宏伟等. 2004. 网格 GIS 及其关键技术. 测绘学院学报, (3)
- [18] 艾廷华. 2004. 基于 Monte Carlo 方法的不确定性地理现象可视化. 武汉大学学报·信息科学版, (3): 239~243
- [19] 王继周, 李成名, 林宗坚. 2004. 城市景观的 3 维抽象、描述与表达方法. 武汉大学学报·信息科学版, (8): 674~678
- [20] 万刚, 王蒙, 武志强等. 2004. 虚拟环境仿真中真实感声音的生成. 测绘学院学报, (1)
- [21] 王洪, 艾廷华, 祝国瑞. 2004. 电子地图可视化中的自适应策略. 武汉大学学报·信息科学版, (6): 525~528
- [22] 洪立波. 2004. 现代工程测量学科发展现状——中国测绘学科发展蓝皮书 2004 年卷. 北京: 测绘出版社
- [23] 潘庆林, 刘继宝. 2004. 当代测绘新仪器、新技术在测绘工程中的应用. 工程勘察, (4)
- [24] 方允治, 郑德, 殷晓征等. 2004. 数字地籍测量控制网的建立及精度分析. 山东建筑工程学院学报, 19 (3)
- [25] 金绍华, 刘雁春, 黄谟涛等. 2004. 海洋测量延时效应的研究. 海洋测绘, (1)
- [26] 裴文斌, 牛桂芝, 曹满. 2004. 波束角效应对航道测宽的影响. 海洋测绘, (3)
- [27] 张异彪. 2004. 多波束勘测的特殊地形处理. 海洋测绘, (2)
- [28] 许家琨, 欧阳永忠, 陆秀平等. 2004. 双频 GPS PPK 技术在沿岸海道测量中的应用. 海洋测绘, (6)
- [29] 彭富清, 夏哲仁. 2004. 卫星测高中的垂线偏差法. 海洋测绘, (2)
- [30] 任来平, 张襄安, 刘国斌. 2004. 海洋磁力测量系统误差来源分析. 海洋测绘, (5)
- [31] 陈高兴, 郑义东, 田震. 2004. 数字海图的自动综合方法研究. 海洋测绘, (6)

(执笔人: 宁津生)

作者简介 宁津生, 武汉大学教授, 中国工程院院士。长期从事大地测量学的教学和科研工作。联系地址: 武汉大学测绘学院, 湖北省武汉市珞喻路 129 号; 邮政编码: 430079; 电话/传真: 027-68778825; 电子邮件: jshning@sgg.whu.edu.cn。



学科专业篇