

中国测绘学科发展蓝皮书

(2004 卷)

中国测绘学会 编

测绘出版社

P2-12
Z549.1

中国测绘学科发展蓝皮书

(2004 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. 2004 卷/中国测绘学会编.
北京: 测绘出版社, 2005. 1

ISBN 7-5030-1249-8

I. 中... II. 中... III. 测绘学—进展—中国—2004

IV. P2-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 139738 号

**中国测绘学科发展蓝皮书
(2004 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: 11.25 字数: 336 千字

2005 年 1 月第 1 版

2005 年 1 月第 1 次印刷

印数: 0001—2000 册

ISBN 7-5030-1249-8/P·397

定价: 30.00 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

(2004 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

2004 年 9 月

目 录

A 测绘综述篇

测绘学科理论和技术的新进展	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 (9)
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)
地图制图学与地理信息工程学科进展	中国测绘学会地图学与 GIS 专业委员会 (19)
现代工程测量学科发展现状	中国测绘学会工程测量分会 (23)
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 (26)
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 (31)
地籍与房产测绘学科发展现状	中国测绘学会地籍与房产测绘专业委员会 (36)

C 科技成果篇

卫星遥感数据存档介质转换与处理系统	中国遥感卫星地面站 (43)
地理空间信息的遥感高精度快速提取技术及其产业化	中国测绘科学研究院等 (45)
三十五年来对珠穆朗玛峰高程测定及邻近区域地壳运动的研究	 国家基础地理信息中心等 (48)
多维动态空间数据模型与方法	国家基础地理信息中心等 (52)
基础地理信息遥感更新技术及其在国家土地利用/覆盖变化监测中的应用	 中国测绘科学研究院等 (54)
基于 J2EE 的 Web GIS 平台软件 GeoSurf	武汉大学等 (56)
基于测角仪器的联机工业测量的系统性研究与应用 ...	武汉大学遥感信息工程学院 (58)
中国大陆现今地壳垂直运动研究	国家测绘局大地测量数据处理中心等 (61)
全国 1:5 万数字高程模型生产与建库工程	国家基础地理信息中心等 (63)
山西省历史地图集	山西省地图集编纂委员会编辑部 (65)

杭州湾大桥首级控制网测量工程	浙江省第一测绘院 (68)
多源遥感影像数据融合技术的研究	武汉大学 (70)
房屋土地基础 GIS 信息系统建设及其数据处理和质量控制理论与方法研究	 同济大学测量与国土信息工程系等 (72)
全国 1:5 万数字栅格地图的生产与建库	国家基础地理信息中心等 (74)
新型数字式垂线坐标仪与引张线仪	武汉大学 (80)
H/HCS420 型智能化数字深海测深仪	海军海洋测绘研究所 (82)
中国海洋测绘数据库工程	海军出版社等 (86)

D 学报分析篇

2003 年《测绘学报》论文分析	《测绘学报》编辑部 (89)
2003 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 (94)
2003 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 (97)
2003 年《测绘科学》论文概述	《测绘科学》编辑部 (99)
2003 年《解放军测绘研究所学报》论文概述	《解放军测绘研究所学报》编辑部 (104)
2003 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 (107)
2003 年《海洋测绘》论文概述	《海洋测绘》编辑部 (110)
2003 年《测绘通报》论文概述	《测绘通报》编辑部 (113)

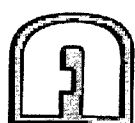
E 国际交流篇

2003 年中国测绘学会对外交流活动	王 倩 (119)
赴法国参加国际测量师联合会工作周总结报告	 赴法国参加 FIG2003 年工作周代表团 (121)
出席国际大地测量学与地球物理学联合会和国际大地测量协会 2003 年大会的报告	 陈俊勇 (124)
赴南非参加第 21 届国际地图制图学术大会暨第 12 届代表大会的总结报告	 中国测绘学会代表团及学术代表团 (128)
第 20 届国际摄影测量与遥感大会决议 (伊斯坦布尔 2004.7.21)	 中国测绘学会代表团 (133)

CHINA NATIONAL REPORT ON GEODESY (1999—2002) FOR THE XXIII GENERAL ASSEMBLY OF IUGG SAPPORO, JAPAN, JUNE 2003	
..... Chinese National Committee for International Association Geodesy (138)	

F 学会记事篇

中国测绘学会	(151)
北京测绘学会	(155)
天津市测绘学会	(156)
内蒙古自治区测绘学会	(157)
辽宁省测绘学会	(157)
吉林省测绘学会	(157)
黑龙江省测绘学会	(158)
上海市测绘学会	(158)
江苏省测绘学会	(159)
浙江省测绘学会	(160)
山东省测绘学会	(161)
河南省测绘学会	(161)
湖南省测绘学会	(162)
广西壮族自治区测绘学会	(163)
重庆市测绘学会	(163)
四川省测绘学会	(164)
贵州省测绘学会	(164)
云南省测绘学会	(165)
西藏自治区测绘学会	(166)
甘肃省测绘学会	(167)
青海省测绘学会	(167)
新疆维吾尔自治区测绘学会	(167)
深圳市测绘学会	(168)
宁波市测绘学会	(169)



测绘综述篇

测绘学科理论和技术的新进展

中国测绘学会

空间定位、航空/航天遥感、地理信息系统和数据通信等现代信息技术的发展及其相互渗透和集成,使测绘学科从原来只能利用测量仪器在局部地区获取观测数据到利用各种星载、机载和舰载传感器实现对整个地球表面及其环境的几何、物理等数据的采集;从单纯提供静态测量数据到实时/准实时地提供随时空变化的地球空间信息,这类数据可用于对地球作为一个整体去认识和理解。将空间数据与其他专业数据进行综合分析,使测绘学科从单一学科走向多学科的交叉,其应用已扩展到与空间分布有关的诸多领域。2003年测绘学科理论和技术的新进展,显示出现代测绘学科正在向地球空间信息科学(Geo-Spatial Information Science,简称 Geomatics)跨越和融合。

一、测绘学科理论探索的新见解

(1) 为了迎接 21 世纪经济和社会的可持续发展,适应和提供科技发展的基础地理空间信息平台,近年来国外一些国家和地区都在研究和实施国家和地区的大地基准的更新和现代化工作。我国也在探讨以空间地心坐标框架逐渐代替传统大地测量坐标框架问题。对坐标系的定义、建立和维持等理论问题和实践问题进行深入的研究,制订出我国新一代地心坐标系发展的目标,即我国地心坐标系的定义应与 ITRS 协议一致,采用当前国际上决定的零潮汐系统,大地测量基本参数仍宜保持 GRS80 基本不变。我国地心坐标框架的特点是高精度、动态,涵盖全部陆海国土,以及足够的框架点数量和实用的分布密度。与地心坐标系有关的另一个理论问题是地心运动问题。我国分别采用重复 GPS 和 SLR 观测资料对地心运动时间序列进行了抗差谱分析,解得地心年度变化量约为 20mm 的结果,可以说明作为坐标系原点的地心确实存在较明显的运动。

(2) 在卫星定位方面,除了在 GPS 技术上有新的进展外,在理论上主要开始对欧洲的自主、独立民用的全球多模式卫星定位导航系统(GALILEO)进行全面仿真分析和验证,并探讨多种卫星导航定位系统(多频段载波相位数据)的应用与快速整周模糊度定位模型、精度和可靠性等。GALILEO 系统建成后,能够与新一代 GPS 系统相互兼容,共同构成未来的全球导航卫星系统(GNSS),向全球各类用户提供高精度、高可靠性的定位服务。

(3) 地球重力场的理论研究主要表现在卫星重力测量的研究已由初期对其观测数据的误差分析和恢复地球重力场能力的论证转向建立更加切合实际的数据处理模型和近于真实的模拟仿真研究。在其数据处理方法上提出了最小二乘复配置解、最小二乘矢量与张量配置解等。对于应用卫星重力观测数据恢复地球重力场方面,深入研究和提出了有关不适定方程解算的正则化理论和方法,并对已经公布的 CHAMP 卫星重力数据进行预处理,并基于时域法、动力法以及能量守恒法恢复了地球重力场模型,其精度与国外的 EIGEN1S、EIGEN2 相当。其次有关地球重力场边值问题,建立了以椭球面为界面的新求解框架,并且从物理大地测量的基本原理和方法入手,分析了 GPS 对传统物理大地测量理论及方法所产生的影响,重点研究了 GPS 边值问题。

(4) 大地测量动力学的理论研究侧重于利用中国地壳运动观测网络的 GPS 数据,获得中国大陆地壳运动速度场,求出活动块体刚体运动欧拉极和相邻块体间的相互运动速率,并且利用中国 GPS 矢量场和 IERS 公布的全球矢量场,对中国及全球地壳水平运动状态进行了全球到局部不同尺度构造运动的描述和理解,同时利用这些 GPS 观测资料分析了部分震例,探讨了从 GPS 连续观测序列提取地震前兆的方法。此外,基于全球地球动力学合作观测网络 20 个台站的 28 个系列的高精度、高密度采样的超导重力仪观测数据,精密测定了地球液核近周日共振参数,用重力观测手段证明了真实地球液核

动力学扁率比流体静力平衡假设下的动力学扁率大约 5% 的重要结论。

(5) 测量数据处理的理论研究随着测量新技术的不断发展而不断深入。其研究的重点也转移到了动态问题的数据处理和各类模型误差的识别和模型的精化。卡尔曼滤波是目前解决动态问题的主要手段。近期对传统的卡尔曼滤波有了许多扩展和改进, 比如在滤波过程中考虑其抗差性能, 以某种传感器结果校准另一种传感器, 融合多种传感器观测数据的滤波等。由于观测精度不断提高, 观测环境愈来愈复杂, 使精确的数学模型几乎无法建立, 因而对模型误差的认识也发生了根本的转变, 即不把模型误差单纯看成有害成分而简单剔除, 而是把模型误差看作有用信息加以提取, 现在分析处理模型误差(系统误差)的理论和方法主要是非参数估计和半参数估计。

(6) 数字摄影测量不仅将传统摄影测量仪器各种功能全部计算机化, 提高工效, 降低对作业人员的要求, 而且正在不断扩充其功能。为此必须跳出传统摄影测量的束缚, 从计算机的特点考虑数字摄影测量的理论发展。例如灭点(Vanishing Points)理论, 它在数字摄影测量、计算机图形学中, 对空间平行线的自动分类、灭点的提取、应用是一个重点研究方向。它不仅是利用单张非量测相机所获得的影像进行建筑物三维重建的基础, 而且也将成为利用城市大比例尺地形图进行空中三角测量控制的信息, 用于城市大比例尺地形图的数据更新。广义点(Generalized Points)理论, 它是在曲线(或直线)上任意一点都可以被用作“控制点”, 而且可以直接应用“共线方程”, 但只能在两个 (x, y) 共线方程中选取其一, 因此很容易将点、直线、圆、圆弧、任意曲线归纳为一个数学模型——共线方程, 进行统一平差。

(7) 遥感图像的数字值是地面反射和大气散射的辐亮度的一种表现。遥感高精度定标技术包括绝对定标、相对定标和交叉定标三个方面。绝对定标是研究把传感器输出的数字值或遥感图像高精度地转换为物理量的技术。针对不同性能的卫星传感器采用不同的技术流程进行绝对定标, 它包括基于遥感图像特征的绝对定标; 基于卫星传感器系统参数的绝对定标; 基于校正场的绝对定标模块。相对定标包括对卫星传感器本身的定标和校正以及针对不同传感器或不同时间的遥感图像数据融合或镶嵌时, 将不同图像按照一定“标准”进行定标和校正。交叉定标则是以一个已知定标的卫星传感器作为参考, 通过遥感图像数据的对应处理, 实现对另一传感器的绝对定标。

(8) 多源空间数据挖掘技术主要研究应用数学方法和专家知识从多源对地观测数据中, 提取各种面向应用目的的地理信息。其研究内容包括从遥感图像数据中挖掘 GIS 数据; 基于纹理分析的分类识别; 遥感图像的解译信息提取; 面向应用的数据挖掘。

(9) 成像雷达遥感信息共性处理技术主要研究内容包括 SAR 影像的辐射定标; SAR 影像相干噪声去除方法; SAR 影像的几何校正处理; SAR 影像的纹理分析及专题信息提取; SAR 干涉测量处理及立体测图处理; SAR 影像的模拟。

(10) 空间数据不确定性, 实际上是 GIS 和数字地图制图环境下传统地图精度研究的扩展和延伸, 也是地图学理论深化的表现之一。它所研究的理论问题主要在以下几方面有新见解: 空间数据基本几何要素的置信区域; 空间数据面要素不确定性和 GIS 属性数据精度的缺陷率度量统计模型。目前在国内外重点研究确定性的度量标准、数据质量管理模型、数据质量检查与控制等问题, 我国的研究则侧重于空间数据不确定性理论, 空间数据生产过程的质量控制的科学方法。

(11) 图形的空间关系是地图学与 GIS 领域研究的一个重要方面, 在以下两个方面的理论研究获得新的进展, 它们是空间方向关系的形式化描述和空间方向关系的粗集推理研究。

(12) 自动制图综合一直是国内外地图学术界和生产部门十分关注的问题, 其理论研究的主要成果有基于空间映射观念的地图综合概念模式, 它主要针对地图自动综合过程中空间关系的维护, 对保持自动综合中空间关系正确性具有理论意义。此外还有基于遗传算法的线要素自动化简模型, 它作为人工智能领域广泛应用的一种求解问题的高效率并行全局搜索算法, 用到线划自动化简, 对于保持线划要素的全局特征有明显的优势。

(13) 时空数据模型一直是时态地理信息系统(TGIS)面临的难题之一。时空信息的显式表达是 TGIS 进行时空分析的基础。国外提出的基于图论的时空数据模型, 对研究其数据结构是一个有效途

径。现在我国开始对它进行探讨和发展。目前的研究尚停留在一般理论框架上。

(14) 城市景观三维建模是当前“数字城市”建设迫切需要解决的热点问题。在数字环境下城市景观的精确三维重建,首先要解决的是城市三维景观的抽象及形式化描述,我国研究了城市三维景观的地理要素体系及三维空间描述细度;其次,针对城市景观的三维建模,研究了面向实体的三维空间数据模型;第三,三维可视化是 3D GIS 的一项基本功,研究了基于 Java 3D 的城市景观三维可视化技术,与所设计的数据模型相适应。

二、测绘学科技术研究的新成果

(1) 水下 GPS 是国际上近几年来发展起来的水下定位高技术。水下 GPS 的概念就是直接将 GPS 思想引伸到海水面以下,即用 GPS 浮标代替 GPS 卫星,用水声信号代替 GPS 信号,实现完全类似于 GPS 空间定位导航技术的水下定位导航思想。我国已建成了第一套水下 DGPS 高精度定位系统。这套系统打破了个别发达国家对水下高精度定位技术的垄断,填补了我国在水下高精度定位导航和水下工程测量领域的空白。

(2) 作为城市空间数据的基础设施,要求为建立数字区域而获取空间数据和地理特征,并对信息采集的实时性和准确性有较高要求。当前利用 GNSS 定位技术建立的连续运行卫星定位服务系统(CORS)能够满足城市信息化建设的多种需求。它既是动态的、连续的空间数据参考框架,也是快速、高精度获取空间数据和地理特征的设施之一。我国已建成第一个实用化实时动态 CORS——深圳连续运行卫星定位服务系统(SZCORS)。其实时定位的实测值精度可达到平面 $\pm 3\text{cm}$,垂直 $\pm 5\text{cm}$,可为大量用户同时提供高精度、高可靠性、实时的定位信息。将 SZCORS 和深圳高精度、高分辨率似大地水准相结合,建立了一套 GPS 一体化测图系统,它可以同时测定地面点的平面坐标和正常高,用于测绘城市大比例尺地形图。

(3) 基于多基线立体匹配的短基线、多影像数字近景摄影测量技术,是利用手持量测数码相机获取一序列具有短基线且多度重叠的相片,通过多基线的立体匹配以及多片平差计算获取可靠性较高的模型点数据,解决了近景摄影测量中由于变形造成的近景和远景不能同时兼顾的问题。这种数字摄影测量的三维重建技术,由于采用量测数码相机和无任何控制的手持拍摄方式,因此具有简单快速和高度自动化特点。适用于室内外各类三维模型的表面重建。

(4) 全站仪作为高精度测量仪器,本质上是一种基于“点”的测量仪器。将它与基于“面”(三维空间投影到二维像面)的摄影测量有机地结合起来,形成一种全新的测量系统——摄影全站仪系统(PTSS)。在该系统中,量测数码相机安装在全站仪的望远镜上,利用全站仪进行导线测量,并在每个导线点上利用量测数码相机对被测物体进行摄影。其实质是用全站仪直接获取每张影像的方位元素,最后将测量结果和影像数据输入到专用的数字摄影测量软件中进行摄影测量的内业处理,完成测量全过程。

(5) 云下摄影具有机动灵活,现势性强,数据获取成本低等特点,在获取局部大比例尺立体影像具有显著优势。我国自行研制的无人飞行器低空遥感平台达到了实用水平,在土地动态监测、数字城市三维地理空间基础框架建设等方面得到初步应用。

(6) MDDIS(中分辨率成像光谱仪)是美国 NASA 地球观测系统(EOS)计划中的一个传感器。它分别搭载在美国新一代地球观测系统第一颗上午星(Terra)和下午星(Aqua)上,其主要任务是 1 天 4 次获取地球系统(大气、海洋、陆地)相关要素变化的数据。它所获取的数据量很大,涵盖的信息非常丰富。我国许多单位已建立了 30 余个 MODIS 直播数据接收站,利用 MODIS 数据在灾害、生态和环境等领域开展了大量的研究和应用,并在其数据研究方面提出了火灾检测模型、干旱预警模型、黄河水渍检测模型和雾检测模型等。

(7) 在空间数据库的建设、数字制图技术的不断普及和成熟以及社会的强烈需求多种因素的作用下,地图制图工程显示出重新对地图新产品的研究和开发的重视,以多种制图范围、多种专题、多源数据以及多种媒体为特征的各类数字地图产品不断涌现,其中以融合了数字技术的各类城市图集、区

域地图、影像地图集、休闲地图和诸如非典地图等专题地图为主要品种。

(8) 随着国家基础地理信息数据库的基本建成, 基础地理数据库的整合和提升不可避免地提上了议事日程。如果说数据库建设解决了从无到有的问题, 那么数据库的整合与提升则是解决从平台、技术、数据和应用多层次上的数据的更新、精化、加工和集成, 使之更好地满足经济建设和社会发展的需求。

(9) 地图制图学与地理信息工程的发展逐渐进入空间信息服务时代, 电子地图技术、多媒体技术、无线互联技术、移动计算技术等多种技术结合, 形成了以空间信息服务为特征的导航电子地图、城市多媒体光盘地图、互联网电子地图、手机与 PDA 电子地图等多种空间信息服务方式相互补充, 共同繁荣的局面, 分别为政府、企业和公众提供信息服务和决策支持。

(10) 将 GPS RTK 技术、数字图像处理技术、数据远程传输技术、距离传感器、声音传感器有机集成, 可以实现施工测量的自动放样、工程量和工程质量的自动控制等, 测量和监理人员无须到施工现场就能在远端了解施工现场的情况, 实现远程指挥和质量控制。这种集成技术特别适合于海上施工测量作业。

(11) 随着全站仪、动态 GPS 技术、数字摄影测量技术的不断提高和完善, 有力地推动了我国城市的大比例尺数字测绘技术的发展。现在新一代大比例尺数字测图软件主要体现在数据的采集和成图数据深加工上。数据采集, 采用全站仪+便携机(或掌上电脑 PDA), 新一代全站仪的操作平台为 Windows CE, 可以直接在全站仪上开发适用于成图的简码系统, 而成图数据深加工主要研究向各种地理信息系统的数据无损转换软件, 这是大比例尺数字测图面向 GIS 提供地理空间数据功能的扩展。

(12) 工业测量是工业生产和科研各环节中为产品的设计、模拟、测量、放样、仿制、自动化流程、生产过程控制、产品质量检验与监控等, 提供测量技术支撑。其测量手段或仪器设备归纳起来有: 工业大地测量系统, 工业摄影测量系统, 工业激光扫描测量系统。当前在我国对工业大地测量技术有颇多研究、开发和应用, 例如“基于测角仪器的联机工业测量系统”和“电子经纬仪工业测量系统”等。

(13) 机载激光测深技术, 在国际上只有美国、加拿大、瑞典和澳大利亚等国家有能力进行研制。我国也相继开展了 1000Hz 大功率激光器、激光发射与接收、激光扫描装置、惯导数据处理、载体姿态动态效应改正、海洋潮汐及涌浪改正、测深数据质量控制、条带测深数据融合处理、测深数据自动成图和海量测深数据管理等多项关键技术研究, 成功突破了理论建模、数据处理和参数计算中一系列技术难题。目前机载激光测深系统已经进行了飞行试验, 获得满意结果, 可作为浅水海道测量技术的一种补充手段, 将与传统声学方法结合使用。

(14) 为了适应海量数据管理的需要, 我国已研制成功海道测量数据库。这个数据库系统综合运用了先进的计算机技术、网络技术、通信技术、数据库管理技术以及图形图像处理技术, 集成了海洋测量各种要素的信息采集、管理、处理、分析、加工和制作等多种功能, 是我国第一个综合性的海洋测量数据管理实体, 具有较强的适应性和实用性, 在海洋开发活动中具有广泛的应用前景。

本综述篇根据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、工程测量分会的 2003 年度学科发展报告以及翟国君、闫利、杜清运、徐亚明四位专家提供的有关材料综合而成。

(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, 地球空间环境与大地测量教育部重点实验室主任, 兼任全国测绘学科教学指导委员会主任, 中国测绘学会教育工作委员会主任等职。地址: 湖北省武汉市珞瑜路 129 号 武汉大学测绘学院; 邮编: 430079; 电话/传真: 027-68778825。

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

大地测量学是地学领域中的基础性学科,是为人类的活动提供地球空间信息的学科。获取地球空间信息,合理利用空间资源,已成为当前社会经济发展战略的重要环节。大地测量学与地球科学多个分支互相交叉渗透,还将为探索地球深层结构、动力学过程和力学机制服务。大地测量在地学中的作用为:为人类活动提供地球信息。继续为国民经济建设和国防建设服务,扩大在各个领域中的作用,用于交通工具的自动导航,大型精密工程的规划和建设,海洋资源的开发等。在防灾减灾和救援活动中发挥日益增强的作用。为地震的预测提供监测信息,监测预报滑坡和泥石流,为预报厄尔尼诺现象提供信息。探索地球物理现象的力学机制,获取表征地球运动和形变的参数,如板块运动的速率、固体潮的洛夫数、地壳形变的速度和加速度等。为空间技术和国防现代化建设提供重要保障,如地球重力场模型和精密地心参考框架等。

大地测量学在 2003 年的新进展可从几个方面进行阐述:①坐标系统的建立、维护和更新;②卫星定位的发展应用;③测量数据处理理论的进展;④地壳运动监测与大地测量地球动力学研究进展;⑤地球重力场研究与大地水准面精化研究进展。

坐标系统的建立一直是大地测量的主要任务。我国学者认真研究坐标系的定义、建立和维持等种种理论问题和实践问题,探讨了我国新一代地心坐标系发展的目标。国家测绘局和总参测绘局建立了 2000 国家 GPS 大地控制网,初步完成了全国天文大地网与地面大地网联合平差。针对参心坐标系转换到地心坐标系后地形图的改正问题,提出了具体改化方案。

卫星定位的发展应用更加广泛,如水下 GPS 的应用,伪卫星技术的应用,网络 RTK 技术的应用以及我国积极参加欧洲伽利略计划,均取得了丰硕成果。

我国学者继续深入研究了测量数据处理的理论和方法,原有的理论与方法日益完善,新的方法不断产生,研究重点也转移到了动态问题的数据处理和各类模型误差的识别与模型精化。

中国地壳运动观测网络项目在 2002 年已完成,并于 2002 年 11 月通过验收投入使用,中国地壳运动观测网络产出了大量观测数据,2003 年地学界的重点是利用中国地壳运动观测网络观测数据研究中国大陆地壳运动及其动力学机制,内容包括地壳运动、地球自转、重力场时间变化等。

卫星重力测量具有对地球重力场精确、连续而动态认识的能力,它是继卫星测高之后大地测量学界取得的又一巨大成就。近几年来,卫星重力测量的研究已由早期重视误差分析、恢复能力论证,转向建立更加切合实际的数据处理模型和近于真实的模拟仿真研究。

一、坐标系统的建立、维护和更新

中国学者对我国新一代大地坐标系的建立一直给予高度关注。学者们对中国现有大地坐标系存在的问题进行了充分的讨论,对建立我国新一代地心坐标系的可行性和方法也作了详细研究和描述。

陈俊勇、魏子卿、顾旦生等大地测量学家已建议,我国地心坐标系的定义应与 ITRS 协议(地球参考系)一致,即坐标系原点为包括海洋和大气的整个地球的质心;尺度为在引力相对论意义下局部地球框架的尺度;定向的初始值由 1984.0 时 BIH(国际时间局)定向给定,而定向的时间演化应保证相对地壳不产生残余的全球旋转。

此外中国学者对相应于新坐标系的参考椭球也作了详细描述。

我国已先后建立了全国 GPS 一、二级网,国家 GPS A、B 级网,以及地壳运动观测网络 GPS 网。这些网包括各类型的高精度 GPS 点 2000 多个,经过与国际 IGS 站的统一处理可以构成我国地心坐标