

中国测绘学科发展蓝皮书

(**2003** 卷)

中国测绘学会

测绘出版社

中国测绘学科发展蓝皮书



中国测绘学会

中国测绘学会

中国测绘学科发展蓝皮书

(2003 卷)

中国测绘学会

测绘出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

中国测绘学科发展蓝皮书. 2003 卷/中国测绘学会编. 北京: 测绘出版社, 2003. 9
ISBN 7-5030-1192-0

I. 中... II. 中... III. 测绘学—进展—中国—2003 IV. P2-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 079539 号

测绘出版社出版发行

(100054 北京白纸坊西街 3 号)

三河市艺苑印刷厂印刷·新华书店总店北京发行所经销

2003 年 9 月第 1 版·2003 年 9 月第 1 次印刷

开本: 890×1240 1/16 印张: 7.5

字数: 228 千字·印数: 0001—2000 册

定价: 22.00 元

中国测绘学科发展蓝皮书

(2003 卷)

编辑委员会

主 编：杨 凯 中国测绘学会理事长, 教授

副主编：陈俊勇 《测绘学报》主编, 院士

宁津生 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

编 委：(以下按姓氏笔划为序)

万幼川 学会摄影测量与遥感专业委员会主任, 教授

王 健 学会海洋测绘专业委员会主任

王家耀 学会地图学与 GIS 专业委员会主任, 院士

刘先林 院士

何平安 学会测绘仪器专业委员会主任, 教授

李德仁 院士

易杰军 学会专职副秘书长

林宗坚 学会信息网分会主任, 教授

洪立波 学会副秘书长, 工程测量分会主任

袁树友 学会副秘书长

郭仁忠 学会地籍与房产测绘专业委员会主任, 教授

郭达志 学会矿山测量专业委员会主任, 教授

高 俊 院士

程鹏飞 学会大地测量专业委员会主任, 研究员

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。去年,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,编印了《中国测绘学科发展蓝皮书(2001 年)》;今年,在原有结构的基础上有所拓展,共分综述篇、分科篇、国际交流篇、成果篇、学刊分析篇、纪要篇、学会活动篇等七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

2003 年 9 月

目 录

综述篇

高新技术与测绘学科发展	中国测绘学会 (3)
-------------------	------------

分科篇

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)
摄影测量与遥感学科发展现状	中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会 (16)
地图制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地理信息系统专业委员会 (20)
现代工程测量学科发展现状	中国测绘学会工程测量分会 (24)
海洋测绘学	中国测绘学会海洋测绘专业委员会 (28)
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 (32)

国际交流篇

2002 年度对外测绘学术交流	王 倩, 姜晓红 (37)
中国地图学与地理信息工程技术科学的新进展	中国测绘学会 (38)

成果篇

国家中尺度基础地理信息工程与空间辅助决策	蒋景瞳, 张清浦, 王东华, 刘纪平, 等 (47)
建立我国分米级精度大地水准面的研究和实施	陈俊勇, 章 磊, 姜卫平 (49)
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	林宗坚 (52)
青藏高原中东部及珠峰地区地壳运动的 GPS 研究	刘经南, 张江齐, 张全德 (54)
地球空间信息及其集成理论的若干研究	李德仁, 龚健雅, 关泽群, 袁修孝, 张良培 (58)
遥感图像全数字测绘系统	钱曾波 (60)
军用大地坐标系建立的理论与实践	魏子卿 (62)
“北斗一号”地面信息处理测绘子系统	程芦颖 (63)
海洋重力测量实时处理系统	欧阳永忠, 管 铮, 黄谟涛 (64)

学刊分析篇

2002 年《测绘学报》论文分析	陈俊勇, 丛树平 (69)
《武汉大学学报·信息科学版》论文概述	武汉大学期刊社信息科学学报编辑部 (74)
《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 (77)
《测绘科学》论文概述	《测绘科学》编辑部 (80)
《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 (84)
《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 (86)

纪要篇

中国测绘学会 2002 年学术活动纪要	中国测绘学会 (91)
---------------------------	-------------

学会活动篇

与时俱进, 发挥优势, 做好学会工作	北京测绘学会 (97)
深入开展普法教育, 加强国际交流	上海市测绘学会 (98)
忆往昔硕果累累, 展未来与时俱进	陕西测绘学会 (99)
学术活动促进行业科技进步和发展	浙江省测绘学会 (100)
发挥学会优势, 传播科技火种	河北省测绘学会 (102)
内蒙古测绘学会 2002 年活动篇	内蒙古测绘学会 (104)
江苏省测绘学会 2002 年学术交流活动纪实	江苏省测绘学会 (105)
与时俱进求发展, 开拓进取谱新篇	辽宁省测绘学会 (107)
为贵州测绘做好服务	贵州省测绘学会 (109)

综 述 篇

高新技术与测绘学科发展

中国测绘学会

宁津生 张祖勋 祝国瑞 张正禄 翟国君

测绘学科的现代发展表现为对空间数据的测量、分析、管理、储存和显示的综合研究。这些空间数据来源于地球卫星、空载和船载的传感器以及地面的各种测量仪器。人们通过信息技术,利用计算机的硬件和软件对这些空间数据进行处理和使用。这些高新技术直接支撑着测绘学科的发展,它们既改造了传统的测绘学科,又赋予它现代化的内涵。

一、大地测量基础建设与卫星测量技术

(一) 大地测量基准

按照现行的《中华人民共和国测绘法》,现代大地测量基准是由大地基准、高程基准、重力基准及其相应的大地坐标系统、高程系统、重力测量系统组成。关于大地基准,我国一直沿用 2 维的北京 1954 坐标系或西安 1980 坐标系。随着科学技术现代化和社会发展的需求,要建立和采用 3 维地心坐标系统,即国家 GPS2000 网,它的定义与国际地球参考系统(ITS)相同,其框架是以国际及国内 IGS 站和连续运行 GPS 永久跟踪站的数据与国内约 2000 个 GPS 观测站的数据一起平差构成的。关于高程基准,我国采用黄海 1985 高程系统,其框架是由国家 2 期一等和二水准网构成,同时要确定我国高程基准同全球大地水准面的垂直偏差,并同全球高程基准相联系。关于重力基准,相应的参考框架为中国 2000 重力基本网,其数据处理和全网平差工作已经完成,并通过正式验收鉴定。

(二) 卫星定位与导航

“北斗”卫星导航系统是我国军方建立的区域性定位导航系统。该系统空间部分是由 2 颗地球静止卫星组成,它是一种局域 2 维主动式定位系统,此系统已开始对民用开放。2002 年 5 月又成功发射了该系统的备用卫星——“北斗”3 号卫星。

由于 GPS 相对定位的作业效率、作业成本等方面的缺点,现今在国外出现非差精密单点定位技术。我国也开始研究,并提出相位非差和伪距两种精密单点定位方法,试验结果较好。这是 GPS 定位技术发展的一个重要方向,应用潜力极大。

公路网是国家基础地理信息库中重要组成部分。我国采用车载差分 GPS 定位技术已完成 1:5 万国家空间基础地理信息的全国 30 余万公里国省公路层数据采集,并正在进行 160 余万公里的县乡道路的数据采集工作。

合成孔径雷达干涉测量技术(INSAR)因受大气延迟、卫星轨道误差、地表状况和时变去相关性等影响,很容易导致 INSAR 图像解释错误,而 GPS 定位技术却能精确确定这些误差影响,因此将 GPS 和 INSAR 数据进行融合,既可以改正 INSAR 数据本身难以消除的误差,又可以实现 GPS 技术高时间分辨率和高平面位置精度与 INSAR 高空间分辨率和高高程变形精度的有效统一。

(三) 中国大陆现今地壳运动

我国为建立科学合理的中国大陆地壳运动速度图像,先后建立了多个大范围的高精度 GPS 地壳形变监测网,采用各种不同的拟合分析方法建立了中国大陆现今地壳水平运动速度场,并且对中国西部地壳现今变形特征及其机制进行了探讨,得出一些探索性的结论。另外利用国家 3 期高精度水准测量资料,研究了中国大陆近 50 年来地壳垂直运动,除按大陆整体外,还按地块分区推求出地壳垂直运动速率,提出了与地质构造相结合的数据处理方法,探讨了中国大陆垂直地壳运动的动力学机制。

(四) 航空与卫星重力探测技术

我国已经完成自己的航空重力测量系统(Chinese Airborne Gravimetry System, CHAGS)的研制,整个系统配置及分系统集成合理,数据采集子系统属自行开发研制,数据处理采用了 FIR 低通滤波器,并提供了 4 种重力向下延拓方法,以作检核。CHAGS 的研制成功,使我国继美国和欧盟之后成为世界上拥有航空重力测量系统的国家。

卫星重力计划,我国正在围绕已经实施的 CHAMP 和 GRACE 卫一卫跟踪和即将实施的 GOCE 卫星重力梯度测量等几种卫星重力观测模式,对其恢复地球重力场的理论和各种数值实现方法、低轨重力卫星的精密定轨、卫星重力恢复地球重力场的地面检核与标定进行研究,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、主要荷载、精度要求和硬件指标,为我国的卫星重力应用和将来可能的重力卫星系统的研制提出建议。

二、数字摄影测量与航天遥感

(一) 数字摄影测量

摄影测量进入“全数字化”时代,为摄影测量的发展开辟了广阔的前景。当今数字摄影测量的研究热点在于:与摄影测量快速数据获取相应的软件开发,研究将 Lidar 所获的高密度“点云”用于提取建筑物,进行城市建模和利用 GPS/IMU 系统,加速困难地区测图;对于地图和 GIS 数据更新,研究已有(老)地图数据的充分利用与“变化检测”(change defection),减少外业控制与内业工作量,缩短地图更新周期;在建立数码城市中研究如何提高自动化程度和降低成本,特别是建立数码城市的规范化,提高与统一数码城市的质量;在各种工程应用中,由于实地情况更为复杂,同时随着普通“数码相机”的广泛应用,研究和开发数字摄影测量工作站(DPW)应用于各种工程测量、工业测量所需的数字近景摄影测量系统。

自从 1998 年我国推出 DPW 的微机版 VirtuoZo 与 JX—4 后,DPW 在我国得到迅速推广。从 1998 年至今,在我国生产、教学中使用的 DPW 的产量、产值增加了 10 余倍,使我国的摄影测量生产实现了“跨越式发展”,很多单位也走向了国际市场,接受国外的测绘数据加工任务。

(二) 摄影测量数据的获取

GPS 与惯性测量系统(IMU)相结合组成 GPS/IMU 系统,在航空摄影过程中直接获取全部外方位元素,可以无需外业控制点,不做空中三角测量、区域网平差,直接利用航空影像进行影像匹配、数字高程模型(DEM)、正射影像图(DOM)的生产和测图。GPS/IMU 已经成为一个“动态定位”的基本单元,它可以与数码相机、Lidar 系统、机载 SAR 集成,广泛用于新一代航空摄影测量数据获取。其中 Lidar 系统可由空中对地进行激光扫描直接获取大面积的数字表面模型(DSM)、DEM 和 DOM,同时它也被成功地用于各种专题测图,为数码城市提取建筑物、道路、树木、森林等。数码航空摄影机可以避免对胶片影像进行数字化,而是直接获得 DPW 所需的“数字影像”。为克服由于航空摄影机的像幅很大,要求航空摄影的 2 次“曝光”之间将 CCD 信号全部输出致使相机制造的困难,可以采用“线阵”CCD 或者用 4 个面阵较小的 CCD 合成一个大面阵航空数码相机。

(三) 航天遥感技术与空间信息处理

我国已具有研制与生产各种对地观测卫星、各类遥感仪器与空间信息处理设备的能力。多层次遥感数据获取、数据分析与处理、遥感数据综合应用的能力已基本形成。建立长期稳定运行的卫星对地观测系统,是我国航天遥感的发展目标。与此相应的我国已建立了各种国家级遥感卫星数据接收和服务系统,承担对卫星资料的接收、处理、应用和存档服务任务。在空间信息处理和分析方面,主要研究集中在如下几个方面:

首先,遥感成像机理与全定量反演技术是遥感技术从定性到定量的前提和基础;

其次,利用空间数据挖掘和知识发现进行影像目标的识别与自动分类,其自动化和智能化是遥感领域的前沿课题,数据挖掘和知识发现方法是实现这一目标的重要手段;

第三,高空间分辨率、高光谱、多时相多传感器卫星影像的处理技术;

第四,雷达影像处理与雷达干涉测量理论和方法。

三、地图学理论、制图技术与地理信息工程建设

(一) 地图学的理论体系

地学信息图谱是经典地学图谱理论的发展和创新,其研究已经取得重要进展并逐步走向实用化。相继发布了数十项从单一地理要素到复杂地理环境的景观图谱,为社会、经济可持续发展提供理论和方法支持。

网格计算是将分布在各地的 CPU、存储器、数据库联结在一起,使互联网上所有的资源全部连通合成一台大的超级计算机,以解决诸如 3 维动态表达所必须的海量数据处理和计算。网格地图是传统的制图方法和表现形式,在遥感影像的支持下,网格有助于动态现象表达、多源数据融合和空间分析的数据组织。我国首次将当今世界上最前沿的网格计算和网格地图联系起来,形成新的学科研究方向。

地图代数是点集描述地图图形,以交集交换与运算的代数观念阐述图形符号可视化及空间分析的理论与方法,为此我国初步建立了地图代数体系。它是将地球椭球视为整体研究对象,超越了传统的欧几里得空间的局限性,为区域(以至全球)地理空间信息的定位和研究提供统一而规范的基础。而对地图视觉度量加以数学描述是我国符号视觉度量理论的深化和扩展。

(二) 地图制图技术

数字地图制图技术向集成化、智能化、虚拟化、网络化、人文化、艺术化发展。自主开发的数字地图制图与出版一体化的数字制图系统 Microstation 已在全国形成生产能力,占领国内地图轻印刷的大部分市场。

面向模型综合的系统框架在地图空间关系、几何属性、语义关系三方面进行分析模型综合。基于 Agent 的自动综合算法可以对地图综合过程进行全程监测。金字塔和层次细节简化(LOD)技术实现了多比例尺空间数据的组织和分层次表达。

成功地实现了 PC 机上 GIS 环境下的 3 维建筑物和地形的实时漫游、查询和分析,以及真 3 维地质体的可视化、量测、检索和动态显示。虚拟技术与 GIS 结合,实现了地球形状的 3 维动态表达,在线虚拟地理环境的孕育演进和战场环境的虚拟仿真以及矿山、海洋潮流的动态模拟。

(三) 地理信息工程建设

地理信息工程建设正在从项目型、集中式向基于网络的业务系统和面向公众的社会型发展。地理信息服务(GI webservice)的观念使地理信息系统建设正在朝着可运行的分布式开放性网络化的全球 GIS 发展。信息共享、功能共享使用户不必购买数据库和 GIS 的硬、软件,在任何时间、地点都可以通过 Internet 在终端设备上找到并注册所需的地理信息服务。移动定位服务正在成为研究热点,并逐步走向产业化。汽车、船舶、飞机等移动物体的导航定位系统已经实用化。汽车、手机、手提电脑从地图发布网站上可随时获得同位置相关的电子地图服务。

已建成一批针对专业部门的业务化运行系统和专题应用系统。基于 GIS 的电子政务取得显著进展,GIS 的应用正渗透到社会、经济的各个领域。地图从信息传输到信息深加工的转化正在走向成熟,已出版的大量电子地图系统正在越来越多地实现 GIS 的分析、决策功能,使之成为成熟的地图信息系统(CIS)。

3S 技术集成正在向多元集成转化,例如 3S 与 DPS(数字摄影测量系统)、ES(专家系统)的集成,以期发挥 $1+1>2$ 的效果。

四、现代工程测量技术及其工程应用

(一) 精密工程测量和 3 维工业测量

各种大型特种工程建设的设计、施工和运营,对工程测量提出了极高的精度、速度和可靠性要求。

现在多传感器集成的移动式测绘系统,可进行快速数据采集、定位和导航。如移动式远程监测系统(MMS)是由GPS接收机、测量机器人、激光测距仪、通讯天线、调制解调器、太阳能电池板、模拟量与数字接口等组成,其测量精度可达毫米级,能进行3维位移监测。自动、连续与独立运行和灵活的远程组合,安装迅速,不受气候影响,可外接多种传感器等,已在许多工程中得到应用。

现代工业生产要求对生产的自动化流程、生产过程控制、产品质量检验与监控等进行快速、高精度的测量、定位,并给出运行轨迹或复杂形体的数字模型等,这是传统的光学机械方法所无法完成的,于是3维工业测量技术应运而生。它是以电子经纬仪、近景摄影仪或激光扫描仪等为传感器,在电子计算机和软件的支持下形成各种类型的3维测量系统。我国正在发展具有自己特色的3维工业测量技术。

(二) 工程灾害监测与防治

工程灾害是因大型工程建设而引发的灾害。滑坡是全球最主要的自然灾害之一,而许多滑坡与工程建设有关,如长江三峡库区移民搬迁和库水位大幅度涨落将成为激活地质滑坡灾害的新诱因,必须加强对崩滑的地质调查、监测和治理,建立滑坡的长、中、短期预警和撤退系统。

滑坡灾害的主要研究内容有:

(1) 多传感器、多尺度观测方案的设计和应用。利用遥感数据、地质地形数据及滑坡历史数据确定活动的或潜在的滑坡体。通过布设首级GPS网,进一步确定活动带。采用精度更高的干涉雷达、测地机器人和精密液体静力水准等技术对动滑坡体进行持续监测。

(2) 对灾害进行风险分析。经验数据分析是建立速度场的解译模型以确定变形加剧的区域;危害分析是研究地域滑坡的演变过程及演变的概率估计;损失分析为估计灾害演变过程对生命财产的影响。

(3) 向公众发布信息。建立灾害预警系统,利用新的通讯技术及时地向人群发布潜在危险信息,快速高效地进行警报以疏散人群。

(4) 制定标准化的数据格式,建立滑坡预警工作流程,提出一种用于滑坡变形监测的国际编码方案。

(三) 大比例尺测图技术与工程信息系统

全站仪的问世推动了传统地形图测绘技术向数字测图技术转换。应用数字测图技术测绘数字线划图(DLG),并根据需要生成数字高程模型(DEM)。利用遥感影像,采用全数字摄影测量技术测绘大比例尺地形图,可生成DLG,DOM,DEM及3维景观模型,为各种工程或城市建设提供高质量、多形式的空间基础信息支持。目前数字测图软件系统基本实现了大比例尺测图的数据采集的作业习惯,并在实现数据采集自动化的基础上方便地进行GIS数据交换,使野外数字测图系统成为GIS系统的一个前端子系统。

工程信息系统是一种为工程服务的专题地理信息系统,其种类很多,例如城市地下管网信息系统、航道管理信息系统、土地利用与估价系统、房地产管理信息系统、大型工程建设管理信息系统等。像一些复杂的研究应用型系统如“滑坡预警系统”,也需要有地理信息系统的支撑。工程信息系统与办公自动化系统有密切的关系,用户常常需要将它们结合在一起。三峡大坝工程的土石、混凝土方量计算管理、大亚湾核电站建设、杭州湾大桥和东海大桥工程建设管理,都需要建立工程信息系统。

五、海洋测量、制图与仪器

(一) 海洋测量基准与GPS控制网

GPS已是建立海洋大地控制网的主要手段。在海洋上,人们无法利用传统大地测量方法均匀地布设高精度的大地测量控制点,只能通过辅助手段将陆地大地基准扩展到海滨沿岸与部分岛屿上,形成能够满足各种海洋定位要求的基准体系。在长江航道测量工作中,长江全线航道C级GPS网已经全部建成,并投入使用。

为了建立垂直基准,将GPS技术结合我国现有陆地和海洋重力资料以及其他重力场信息,确定高精度的局部大地水准面,从而将我国高程基准从大陆传递到海域岛屿上。

海图深度基准面的建立,与当地潮差的大小有着密切的联系,因而,我国与其他沿海国家一样,仅规

定了建立基准面所应采用的计算方法,而不是规定某一个或某些参考点作为基准。我国对现行的深度基准面的定义与 19 年最低天文潮面进行了对比分析,指出了现行定义存在的问题,并提出了一些有益的建议。

(二) 海底与海岸带地形测量

针对多波束测深系统的仪器参数研究了不同误差源影响的改正方法。不论对单波束测深系统还是多波束测深系统,为了提高测深成果的精度,必须改正海洋测量中时移和偏移效应对测深结果的影响,给出了各种情况下的改正方法。同时,也可使用 GPS 接收机输出的导航信号进行水下地形测量,方便地实现定位与测深的时间同步,削弱时延效应对测深的影响。

水位改正精度直接影响着水深测量成果的质量。目前规范中规定统一应用时差水位改正法。由于测量海区不同,为了提高水位改正的精度或者解决困难条件下的水位改正问题,有两种新的方法得到了实际应用。一种是天文潮加余水位订正法,另一种是潮汐数值预报法。

海底地形还可以利用卫星测高数据反演出来。这里有基于最小二乘配置理论的统计算法的改进模型和依据海洋重力异常与海深之间的关系利用 FFT 技术得到的海底地形反演模型,其反演精度与其他方法相当。

海岸带是海洋与陆地相互作用的地带,具有重要的经济和军事价值。目前,可以利用航空摄影测量方法测制海岸带地形图。与此同时,提出了确定地图更新周期与更新方案的原则和方法,以此指导地图的重测和修测。

(三) 海洋重力场与磁力场

利用卫星测高数据,导出了海面地形对垂线偏差影响的改正公式以及剩余网格垂线偏差模型值的计算公式,给出了建立我国沿海及海域 $1' \times 1'$ 网格化垂线偏差数字模型和由该模型计算任一点垂线偏差的方法。在海洋重力测量资料处理方面,提出了更加实用的系统误差补偿两步处理法,进一步完善了海洋测量误差处理的理论体系。

高精度大规模大比例尺的海洋磁力测量已经正式开展。海底光缆位置的探测是磁场应用的一个方面。为了消除船磁对海洋磁力测量造成的影响,提出了利用取垂直于地磁场方向且两两方向相反的多次测量平均值的方法。另外在磁力测量过程中,通过在常规的改正公式中引入地磁正常场的办法,可以较好地解决长时间外业测量中日变站改正的计算问题。

(四) 海洋测深、测速和验潮仪器

机载激光测深系统已经正式通过鉴定验收,这标志着我国在机载激光测深领域已有一席之地。新一代智能化数字测深仪已经正式生产并投入使用。在该测深仪中引入了计算机和高速 DSP 处理器,通过全量程和高精度数据窗的独特设计,实现了实时高精度测深数据采集和测深控制智能化。利用环鸣法测量声速原理,设计生产了浅水($< 100\text{ m}$)声速仪,目前已用于作业。另外新型拖缆式便携验潮仪的研制成功开拓了验潮仪应用的新领域,由于它无需更换电池和实时检测设备工作状态,应用前景十分广阔。

(五) 海图制图与地理信息系统

海洋测绘数据库第二期工程中的一些相关的数据标准已经制定出来,开始构建专题数据库。海道测量数据库的建设已初具规模,不久即可推广应用。数字海图的标准化、模型化生产是发展电子海图显示与信息系统在全世界范围内提供安全可靠商业化数字海图产品的重要前提。我国正在开展由 ARC/INFO 平台建立 S-57 数据模型的研究。为了提高数字海图出版的质量,研究了数字制图技术所导致的海图出版工艺和流程变化,提出了海图生产质量控制的阶段和方法,以及实现质量控制的一般技术处理途径。

海洋地理信息技术正由单一的数字海图向不同数据源相互融合的方向演变。由于不同数据源是由不同机构按照不同测量方式与数据格式出版的,不可避免导致数据冗余与二义性,这样海洋 GIS 作为不同信息源组成的整体平台,相互分离的数据源难以协同使用,因此提出了由数据模型、属性数据、空间

数据、地图目标的融合组成的多源数字地图融合方法。

参考文献

- [1] 陈俊勇. 我国建立现代大地基准的思考. 武汉大学学报(信息科学版), 2002, 27(5): 441~444
- [2] 刘经南, 叶世榕. GPS 非差相位精密单点定位技术探讨. 武汉大学学报(信息科学版), 2002, 27(3): 234~239
- [3] 董鸿闻, 顾旦生, 等. 中国大陆现今地壳垂直运动研究. 测绘学报, 2002, 31(2): 100~103
- [4] 胡鹏, 游澹, 等. 地图代数. 武汉: 武汉大学出版社, 2002
- [5] 中国测绘学会地图学与地理信息系统专业委员会. 地图制图学与地理信息工程学科进展(2002), 向 2003 年国际地图学协会(ICA)学术讨论会提交的国家报告
- [6] 黄谟涛, 欧阳永忠, 等. 海洋测量平面控制基准及其转换. 海洋测绘, 2002(4): 3~9
- [7] 孙风华, 郭玉良, 等. 我国沿海及海域 $1' \times 1'$ 垂线偏差模型的研究与建立. 海洋测绘, 2002(5): 12~15
- [8] Wegmann. Image orientation by combined (A)AT with GPS and IMU. ISPRS Commission I/Pecora 15 Conference Proceedings. Denver: IntAchPhRS, 2002(34) Part 1 Con I, 279~284
- [9] Antone M E, Teller S. Automatic recovery of relative camera rotation for urban scenes. I Proc CVPR, [s.l.], 2000

作者简介

宁津生, 1932 年 10 月生, 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。长期从事大地测量学的教学和科研工作, 在该学科领域的主要研究方向为地球重力场的理论、技术和方法, 包括构建地球重力场模型和大地水准面精化以及卫星重力学等。主持完成省部级重要科研项目 10 余项, 多次获省部级科技进步一、二等奖, 出版专著和翻译外文文献 13 部, 论文百余篇。

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: 027-87865825
E-mail: jsning@wtusm.edu.cn

分 科 篇