

第六屆京港澳
測繪技術交流會

The 6th
Beijing, Hong Kong & Macau
Geomatics Conference

論文集

京港澳測繪技術交流會組委會



中國地圖出版社

第六屆京港澳測繪技術交流會

論文集

The 6th Beijing, Hong Kong & Macau
Geomatics Conference

京港澳測繪技術交流會組委會



中國地圖出版社

图书在版编目(CIP)数据

第六届京港澳测绘技术交流会论文集/京港澳测绘技术交流会组委会编. —北京:中国地图出版社,2009.11
ISBN 978-7-5031-5216-0

I. 第… II. 京… III. 测绘学—文集 IV. P2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 193754 号

第六届京港澳测绘技术交流会论文集

出版发行	中国地图出版社		
社 址	北京市宣武区白纸坊西街 3 号	邮政编码	100054
网 址	www.sinomaps.com		
印 刷	北京通州区次渠印刷厂	经 销	新华书店
成品规格	210mm×297mm	印 张	15.25
版 次	2009 年 11 月第 1 版	印 次	2009 年 11 月北京第 1 次印刷
印 数	001-580	定 价	68.00 元
书 号	ISBN 978-7-5031-5216-0/P·37		

第六届京港澳测绘技术交流会

论文集编辑委员会

主 编 杨伯钢

常务副主编 杨树德

副 主 编 刘忠卿(北京测绘学会)

邓康伟(香港测量师学会)

陈武(香港工程测量师学会)

丁晓利(香港理工大学)

陈汉平(澳门特别行政区地图绘制暨地籍局)

编 委 朱 光 王晏民 张胜良 张忠良 马小计 秦长利

张继贤 党亚民 黄 洁

责 任 编 辑 杜秀荣 贾树静

编 辑 韩 静

出 版 审 订 刘洪涛

前 言

随着我国城市建设、经济、文化的快速发展,城市信息化水平也在不断提高。政府、企业、公众对城市地理信息的需求越来越多,要求越来越高。最大程度地满足这些社会需求,为城市测绘行业提供了新的发展机会,也给城市地理信息产业带来了广阔的发展空间。城市测绘目前已经基本完成了数字化转变,初步建立了数字化测绘体系,数字化测绘产品已经在城市众多领域得到广泛应用。随着对地观测技术、信息技术、通讯技术等高新技术发展和测绘装备的升级换代,为地理信息的获取、分析、管理、处理和利用提供了充分的技术支持,城市测绘在数据与信息的快速获取、自动化加工、产品知识化、分发应用网络化等方面不断进步,城市测绘正逐步向信息化产业方向发展。地理信息产业对保障城市经济、社会、文化的发展具有重要意义,而满足不断变化的城市对地理信息的需求也将使城市测绘的科学、技术、产品、服务等发生重大的变革。构建城市信息化测绘服务体系有许多管理、科研、生产和技术问题亟待解决。

经京港澳三地测绘社团和部门共同商议,本届京港澳测绘技术交流会以围绕“城市信息化测绘技术发展与应用”为主题,进行学术探讨和技术交流,为达到互相学习、共同促进,为城市信息化测绘服务的宏伟目标做出积极贡献。会议得到三地测绘工作者的积极响应与参与,收到交流论文 43 篇,内容包括:北京奥运工程施工测量技术研究及实施;三维激光扫描技术发展及应用;城市环境监测技术研究;城市工程测量、施工测量新技术、新方法研究;“3S”技术在城市防灾减灾中的应用研究;城市地下管线测绘与管理;空间信息基础设施建设及管理机制研究;测绘技术发展及展望等。

论文内容丰富、涉及面广,同时具有理论性、指导性和实用性。届时三地测绘界的一些专家、学者、院士将在会上作学术报告,开展广泛的学术和技术交流。由于会议时间所限,论文不可能都在会上交流,特将论文汇编成论文集,奉献给与会代表和读者。论文集的出版得到中国地图出版社的大力支持和帮助,在此特表谢意!

理事长:杨伯钢

2009 年 11 月

目 录

基于动态修正法的地图数据库存储技术	杨伯钢 张保钢	(1)
浅谈 3S 技术在城市规划与管理中的应用	虞 欣 温宗勇 陈品祥	(6)
新一代城市地图产品初探	陶迎春 陈品祥 冯学兵	(9)
国家体育场“鸟巢”钢结构重点环节精密施工测量	秦长利	(15)
CCTV 主楼施工变形监测技术创新与实施	张胜良 过静理 陆静文等	(24)
二维门牌地理网格编码在社区人口管理中的应用	刘忠卿 任海英 刘 进	(34)
建筑管理工程项目中测绘工作者遇到的新挑战	黄伯伟 林烈贤	(38)
城市建筑物密集区高分辨率卫星影像的量测精度分析	吴 波 乔 刚	(41)
浅谈卫星导航定位系统及建设我国的 GNSS 空基增强系统	刘志赵 丁晓利	(48)
土地利用调查与监测成果不一致性的自动探测	萧声隽 潘郑淑贞 李志林	(53)
永久微射体干涉测量应用于澳门沉降监测	罗颂豪	(58)
澳门全球卫星导航系统(GNSS)参考站发展与应用	冯倩君	(64)
地理信息应用集成方法研究	刘 勇 李成名	(72)
关于地理信息系统设计与开发质量管理的若干问题探讨	张 鹤 侯庆明 冯学兵	(78)
自动化监测技术在信息化施工中的研究与应用	张健全 秦长利	(83)
城市地理信息服务体系建设研究	顾 娟 冯学兵	(89)
测绘生产管理信息系统的建设	徐永敏 刘 鹏	(94)
基于 MMS 和 ArcEngine 的广告牌匾信息管理系统的设计与实现	张蕴明 杜明义	(98)
基于地名档案的城市地形图更新	张保钢	(104)
“3S”技术在北京市违法建设监测中的应用	许金萍 朱龙文 彭仲宇	(108)
北京市地区社会资源数据库设计与建立	裴莲莲 冯学兵 刘 进	(114)
基于 REST 风格的地理信息 WEB 服务设计与实现	孙 伟 王继周 李成名	(120)
地理信息数据版权保护技术的研究现状及其对地理信息产业发展的影响	虞 欣 张海涛 贾光军等	(125)
三维激光扫描技术与 GIS 相结合的云冈石窟 2 窟病害信息系统	刘 丹 吴志群 宁 波	(129)
地面三维激光扫描技术发展及应用	王 力	(134)
无人机摄影测量技术的探索与应用研究	李 兵 岳京宪 李和军	(139)
CBERS-02B 卫星影像自动变化信息发现试验初步分析	周 亦 张 慧 李 芬	(143)
基于机载 GPS 非差数据的简化动力学定轨研究	益鹏举 赵春梅	(151)
利用机载 LiDAR 数据提取城市三维建筑物模型的方法	郑雄伟 李 峰 党 娜	(156)

鞍山市基于“3S”技术的土地利用动态遥感监测应用研究	周 亦	(161)
高分辨率 SAR 在土地调查中的应用研究	张 慧 周 亦 冯华俊	(167)
国家游泳中心新型多面体空间钢架结构快速精确定位测量技术研究	张胜良	(173)
基于 1:25 万 DEM 数据库的参考图晕渲的研制	郭礼珍 杜秀荣 唐建军	(179)
数字地形图产品生产、传承中的几点分析	王晓宁	(183)
北京国贸三期工程测量技术研究与实施	陆静文 岳国辉	(190)
JX4 大比例尺测图定向建模中有关问题的解决方法	孔俊元	(197)
地铁铺轨基标平面计算程序设计与实现	汤发树 王思锴	(202)
应用 ArcGIS 的三维分析功能开展工程土方计算	祝晓坤	(208)
学生年龄特征对教学地图编制的影响	余 凡	(212)
CPⅢ 平面网的解算方法研究及仿真计算	马文静 刘宏江	(216)
北京市平原地区 1:10000 地形图 2007 年更新测绘数据库建设	刘红霞 晁春浩	(222)
一种基于 GPS 原始观测数据的精密单点定位算法	李 玮 程鹏飞 秘金钟	(228)
测绘奥运场馆地形图的取舍	魏春云 曾敬文	(234)

基于动基态修正法的地图数据库存储技术

杨伯钢 张保钢

(北京市测绘设计研究院 北京 100038)

摘要:基态修正法是日前时空数据库建库中较为通用的一种方法,一般采用基态不变,增量变的形式进行数据存储,为提高检索速度,对增量可以实施单级或多级索引。改进的基态修正方法多采用增加基态和增量索引个数进行。本文提出动基态修正法,基态随着现状而变,增量是数据起始建库与现状的差。该方法具有节省存储空间,现状数据使用方便,历史数据恢复方便快捷的特点。

关键词:基态修正法;时空数据;数据恢复;基态;增量

Storage on Map Database Based on Dynamic Base State Model with Amendment

Yang Bogang Zhang Baogang

(Beijing Institute of Surveying and Mapping)

Abstract: Base state model with amendment is a general method on spatio-temporal database construction. It accesses data with keeping base state changeless and increment variational. In order to improve querying speed, mono-class or multi-class indexes can be added. Improved base state model with amendment adopts to increase number of base states and increment indexes. This paper proposes dynamic base state model with amendment, and base state changes according to actuality, and increment is difference of actuality and database construction state. This method is of save memory space, convenient use of actuality data, and easy to resume history data.

Key words: dynamic base state model with amendment, spatio-temporal data, resume history data, base state, increment

1 引言

基态修正法是日前时空数据库建库中较为通用的一种方法,一般采用基态不变,增量变的形式进行数据存储,为提高检索速度,张祖勋提出对增量实施多级索引以提高数据检索或恢复的速度^[1]。曹志月提出当增量个数达到一定程度时增加基态个数提高数据检索或恢复的速度^[2]。张保钢提出同时使用多基态和多级增量索引方法提高数据检索或恢复的速度^[3]。这些方法的特点是:基态是一个或多个常量,一般是一个历史状态,比较适合于栅格数据的存储。本文提出动基态修正法,基态是一个随着现状而变化的变量,永远表示现状;增量则是感兴趣时刻数据库状态与现状的差。该方法适合矢量时空数据组织存储,具有节省存储空间,现状数据维护和使用方便,历史数据恢复方便快捷的特点。

2 动基态修正法的数学模型

动基态修正法的数学模型实际是用三个数据集来表示的:现状数据集、历史数据集和数据库增删操作日志。现状数据集就是基态修正法中的基态;历史数据集是已失效或生命周期(地理目标从产生到消亡的时间区域)已结束的地理目标集合;数据库增删日志记录的是从数据库开始至今新地理目标增加、旧地理目标删除的情况。从数据库增删日志可以找出感兴趣时刻数据库状态与现状的地理目标增删变化情况。依据数据库增删日志记录可以从现状数据集提取出增加地理目标的完整空间信息,从历史数据集提取出已删除地理目标的完整空间信息。

设地图数据库为集合 S_{DB} , 现状数据集为 S , 历史数据集为 S_h , 数据库增删日志为 T_i , 则地图数据库

可表示为 $S_{DB} = \{S, S_i, T_i\}$ 。设地图数据库的全部 n 个数据分类为: $Class_1, Class_2, \dots, Class_n$ 。现状数据集 S_i 包括 $Layer_{c1}, Layer_{c2}, \dots, Layer_{cm}$ 个图层, 可用集合表示为: $S_i = \{Layer_{c1}, Layer_{c2}, \dots, Layer_{cm}\}$ 。历史数据集 S_i 包括 $Layer_{h1}, Layer_{h2}, \dots, Layer_{hm}$ 个图层, 可用集合表示为: $S_i = \{Layer_{h1}, Layer_{h2}, \dots, Layer_{hm}\}$ 。数据库增删日志包括 n 个数据分类对应数据层的目标增删信息, 设第 i 个数据类对应的数据层有 p_i 个新增目标和 q_i 个删除目标。现状数据集的第 i 层可表示为, 其中 e_j 表示现状数据集的第 i 层增加的第 j 个目标。历史数据集的第 i 层可表示为, 其中表示现状数据集的第 i 层删除的第 j 个目标。数据库增删日志可表示为: $Layer_{c1} = \{e_1, e_2, \dots, e_{q_1}\}$, 其中 e_j 表示现状数据集的 i 层删除的第 j 个目标。数据库增删日志可表示为: $T_i = \{\dots, ak_1, ak_2, \dots, ak_{p_i}, dk_1, dk_2, \dots, dk_{q_i}, \dots\}$, 其中 ak 是增加目标关键字, dk 是删除目标关键字。

现状数据集与历史数据集各相对应图层的数据结构完全相同(现状数据集中个目标的终止时间为空), 如表 1 所示:

表 1 地图数据库各图层的数据结构

关键字	空间信息	属性信息	起始时间	终止时间
-----	------	------	------	------

若对某个历史时刻 $T_{history}$ 的历史数据进行恢复, ①先将现状数据集备份为工作数据集, ②再从目标增删日志表中逐层选出 $T_{history}$ 至今的增加目标和删除目标的关键字数据集, ③对增加目标和删除目标的关键字数据集做逻辑“交”操作, ④增加目标和删除目标的关键字数据集分别减去逻辑“交”中的各元素作为最终的增加目标和删除目标的关键字数据集, ⑤从工作数据集中删除增加目标, 从历史数据集中提取出删除目标追加到工作数据集中。完成某个历史时刻 $T_{history}$ 的历史数据恢复。

3 实验

如图 1 是某地区 2000 年 1 月的地形图建筑物层的原貌, 2000 年 6 月对该地区地形图进行了修测, 修测结果如图 2; 2001 年 1 月对该地区进行了第二次修测, 修测结果如图 3; 2001 年 6 月对该地区进行了第三次修测, 修测结果如图 4; 2002 年 1 月进行了第四次修测, 修测结果如图 5。现要查询 2000 年 8 月该地区的建筑物分布情况。

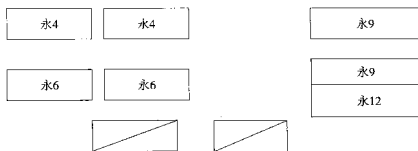


图 1 2000 年 1 月现状建筑物分布

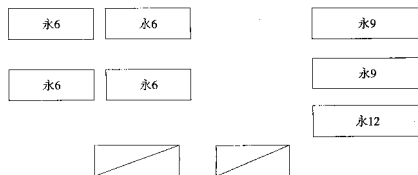


图 2 2000 年 6 月现状建筑物分布

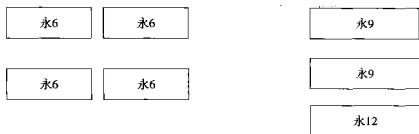


图 3 2001 年 1 月现状建筑物分布

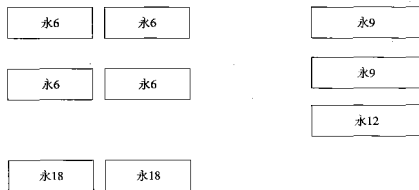


图 4 2001 年 6 月现状建筑物分布

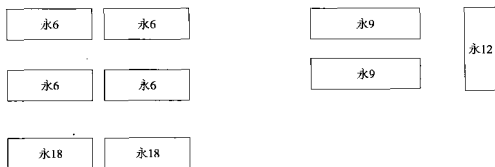


图 5 2002 年 1 月现状建筑物分布

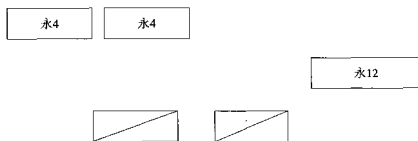


图 6 2002 年 1 月历史库建筑物分布

2002 年 1 月第 4 次地形图修测后的现状库的地物属性表如表 2 所示,此时历史库的地物属性表如表 3 所示。

表 2 2002 年 1 月第 4 次地形图修测后现状库的地物属性表

地物标识	版本号	建筑物性质	楼层数	起始时间	终止时间
X001	1	永	6	2000/01/01	
X002	1	永	6	2000/01/01	
X003	1	永	9	2000/01/01	
X004	1	永	9	2000/01/01	
X005	1	永	6	2000/06/01	
X006	1	永	6	2000/06/01	
X007	1	永	18	2001/06/01	
X008	1	永	18	2001/06/01	
X009	1	永	12	2002/01/01	

表 3 2002 年 1 月第 4 次地形图修测后历史库的地物属性表

地物标识	版本号	建筑物性质	楼层数	起始时间	终止时间
L001	1	永	4	2000/01/01	2000/06/01
L002	1	永	4	2000/01/01	2000/06/01
L003	1	简易	0	2000/01/01	2001/01/01
L004	1	简易	0	2000/01/01	2001/01/01
L005	1	永	12	2000/01/01	2001/06/01

表 4 2002 年 1 月第 4 次地形图修测后的目标增删日志

图层名	地物标识	版本号	增删操作	增删原因	操作时间
Building	X001	1	增加	新测	2000/01/01
Building	X002	1	增加	新测	2000/01/01
Building	X003	1	增加	新测	2000/01/01
Building	X004	1	增加	新测	2000/01/01
Building	L001	1	增加	新测	2000/01/01
Building	L002	1	增加	新测	2000/01/01
Building	L003	1	增加	新测	2000/01/01
Building	L004	1	增加	新测	2000/01/01
Building	L005	1	增加	新测	2000/01/01
Building	L001	1	删除	修测	2000/06/01
Building	L002	1	删除	修测	2000/06/01
Building	X005	1	增加	修测	2000/06/01
Building	X006	1	增加	修测	2000/06/01
Building	L003	1	删除	修测	2001/01/01
Building	L004	1	删除	修测	2001/01/01
Building	X007	1	增加	修测	2001/06/01
Building	X008	1	增加	修测	2001/06/01
Building	L005	1	删除	修测	2002/01/01
Building	X009	1	增加	修测	2002/01/01

(1) 将现状数据集备份为工作数据集。

(2) 在表 3 中查询功能查询现状库中“操作时间”晚于“2000/08/01”的“增加”操作。得到地物标识为 X007, X008, X009; 在表 3 中查询历史库中“操作时间”晚于“2000/08/01”的“删除”操作的地物, 得到地物标识为 L003, L004, L005 的地物。

(3) 对增加目标和删除目标的关键字数据集做逻辑“交”操作, 结果为空。

(4) 增加目标和删除目标的关键字数据集分别减去逻辑“交”中的各元素作为最终的增加目标和删除目标的关键字数据集, 最终增加目标数据集为 { X007, X008, X009 }; 最终删除目标数据集为 { L003, L004, L005 }。

(5) 从工作数据集中删除 { X007, X008, X009 }, 添加 { L003, L004, L005 }。该结果与 2000 年 6 月建筑物的分布相一致, 是正确的。

4 结论

在已有基态修正法的基础上, 提出了基于动基态修正法的地图数据库存储技术, 该方法具有节省存储空间, 现状数据使用方便, 历史数据恢复方便快捷的特点。适于矢量时空数据存储, 试验验证了此方法的可行性。数据库目标增删日志可以快速生成地图数据库更新增量, 它可以包括所有数据层的增删目标操作, 方便对地图数据库数据的统一管理, 但当地理目标过多时, 查询的响应速度会受到一定程度影响。这时可拆分成增加目标日志和删除目标日志, 或按层分成增删目标日志或分成逐层增加目标日志和逐层删除目标日志, 对增删目标日志进行分割后文件变小, 查询速度变快, 但文件数量多, 管理相对繁琐。作者倾向于按层分成增删目标日志。

事实上, 对地图数据库目标的操作除了增加、删除以外, 还有修改、合并、分割、平移、旋转等多种操作。修改、平移、旋转操作均可视为同一目标旧版本的删除和新版本的增加。分割操作可视为对分割目标之一进行了修改, 其余分割部分为新目标增加; 合并操作可视为参加合并旧有目标的删除和合并后生成新目标的增加。由此可实现所有地图目标的更新操作, 而且均分解成了增加和删除两项基本操作。

参考文献:

- [1] 张祖勋, 黄明智. 时态 GIS 数据结构的探讨[J]. 测绘通报, 1996, (1): 19-22.
- [2] 曹志月, 刘岳. 一种面向对象的时空数据模型[J]. 测绘学报, 2002, 31(1): 87-92.
- [3] 张保钢, 朱重光, 王润生. 改进的时空数据基态修正方法[J]. 测绘学报, 2005, 34(3): 252-256.
- [4] 张保钢. 面向更新的基态修正方法及其在地形图时态数据库中的应用[C]. 北京: 地震出版社, 第六届 ARCGIS 暨 ERDAS 中国用户大会论文集. 2004/10: 939-943.
- [5] 张保钢. 城市大比例尺地形图时态数据库的建设[J]. 北京测绘, 2005(1): 25-28.

浅谈 3S 技术在城市规划与管理中的应用

度欣 温宗勇 陈品祥

(北京市测绘设计研究院 北京 100038)

摘要:城市规划与建设领域是遥感信息的最大用户之一,各种遥感信息已普遍应用于城市规划、城市建设、城市管理、工程建设以及房屋管理等各个方面,在一定程度上提高了城市规划、建设、管理和服务的水平和效率。另外,信息化水平是反映一个城市现代化水平的重要标志,也是一个城市综合竞争力的重要因素。本文从 3S 技术入手,分别介绍遥感技术、全球定位系统、地理信息系统在城市规划中的应用现状。

关键词:城市规划;遥感;全球定位系统;地理信息系统

1 引言

城市是一个复杂的人文与自然的复合巨系统,是人口、资源、环境和社会经济等各种要素高度密集的地理综合体,同时也是信息流、人流、物流和资金流的集散地,国家现代化建设的主力军^[1]。当前,在国际上,城市化水平是衡量一个国家综合国力和国际竞争力的主要指标。近年来随着现代城市化进程的加快,越来越多的人涌入城市,进一步加快城市化发展。因此,为越来越多的城市人口提供优质的、高效的、基础信息公共服务必须推进城市的信息化建设。此外,城市作为社会文明进步标志之一,在国家政治、经济及文化诸多方面的作用日益突出,可以说城市化水平的高低是一个国家文明程度、社会进步和经济发达的重要参数,而信息化水平是反映一个城市现代化水平的重要指标,也是一个城市综合竞争力的重要因素。所以大力发展城镇建设,对城市进行合理而健康的规划和管理极为重要。随着各种高新技术的日新月异,信息化和数字化正越来越多地开始渗透到城市规划领域中。3S 技术^[2](即遥感^[24]、全球定位系统^[6]和地理信息系统^[3]),作为支撑信息化和数字化的重要技术手段,通过最近二十年的迅猛发展,已经被广泛地应用到城市规划领域的许多方面。

城市规划与建设领域是遥感信息的最大用户之一,各种遥感信息已普遍应用于城市规划、城市建设、城市管理、工程建设以及房屋管理等各个方面,在一定程度上提高了城市规划、建设、管理和服务的水平和效率。但是,由于一方面 3S 技术是一门新兴的技术,应用成本比较高;另一方面我国缺乏面向最终用户的 3S 技术应用指标体系和最终用户能用的规程、系统等,导致目前要由 3S 技术专家开展应用,最终用户主动应用的情况不多。此外,其他领域的学者、技术人员和专家对 3S 技术并不十分熟悉。本文从 3S 技术入手,首先对 3S 技术分别进行简要回顾,然后从 3S 技术本身的特点出发,介绍目前如何把 3S 技术的特点应用到城市规划领域中,最后对 3S 技术在城市规划领域的应用进行小结和展望。

2 3S 技术

通常,3S 技术是指地理信息系统(Geographic Information System,简称为 GIS)、遥感(Remote Sensing,简称为 RS)和全球定位系统(Global Positioning System,简称为 GPS),3S 是这 3 个名称的英文缩写。实际上,3S 技术的集成是当前数字测绘技术、航空摄影测量技术、遥感技术、地图制图技术、图形图像技术、地理信息技术、计算机技术、数据库技术、计算机网络技术、专家系统和全球定位技术、数据通讯技术等多种先进技术的结合与综合应用。

值得一提的是,3S 技术的发展,从不同方面改变了人类传统获取信息、处理信息的手段。简单地讲,3S 的集成,就是有效利用各种技术的优势改写过去完全依靠人工野外测量、数据采集、图件清绘、数据加工的历史,而提高信息采集、整理和再加工的自动化和智能化程度,逐步实现空间信息获取、建库、管理的

一体化和实用化。

遥感,顾名思义,就是遥远地感知。广义而言,遥感泛指各种非直接接触的,远距离探测目标的技术^[4]。对目标进行采集主要根据物体对电磁波的反射和辐射特性,利用声波、引力波和地震波等,也都包含在广义的遥感之中。通过遥感技术获得实时、形象化、不同分辨率的遥感图像具有探测范围大、资料新颖、成图速度快、收集资料方便等特点。此外,遥感图像还具有真实性、直观性、实时性等优点。

全球定位系统是一种同时接收来自多个卫星的电磁波信号,以卫星为基准求出接收点空间位置的技术^[5]。另外,它具有在海、陆、空进行全方位、实时三维导航与定位功能的卫星导航与定位系统,不仅可以用于测量、导航,还可用于测速、测时等,提供野外基础测绘的控制数据。严格地讲,3S 中的全球空间定位系统,目前应该是指全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,简称为 GNSS),这是因为从目前的发展来看空间定位系统有美国的 GPS 卫星全球定位系统、俄罗斯的 GLONASS 全球导航卫星系统和中国的北斗导航系统等多个全球定位系统。

地理信息系统,它是一种特定而又十分重要的空间信息系统,它是以采集、存储、管理、分析和描述整个或部分地球表面(包括大气层在内)与空间和地理分布有关的数据的空间信息系统。GIS 处理的数据都和地理信息有着直接或者间接的联系。地理信息是有关地理实体的性质、特征、运动状态的表征和一切有用的知识,而地理数据则是各种地理特征和现象间关系的符号化表示,包括空间位置、属性特征(简称属性)及时域特征三部分。

3 3S 技术在城市规划与管理中的应用

3.1 RS 与城市规划

RS 技术在城市规划方面的应用主要是为城市规划、建设和管理提供多方面的基础地理信息和其他与城市发展有关的资料,如城市土地利用现状、城市演变、城市及区域的自然状况、城市人口规模及其分布情况、城市道路与交通状况等。城市遥感调查与传统的城市调查相比,既省时又省钱,且效率高,因而具有广阔的应用前景和发展前景^[8]。RS 在城市规划中的应用大概有以下几个方面。

(1) RS 在城市环境方面的应用

在相同的条件下,不同的地物反射和辐射的特性不尽相同,从而利用这种地物的物理特性,人们可以利用遥感技术对城市环境进行宏观的分析。通过不同传感器获取的遥感信息,分析图像的特征,对城市环境(包括绿地、水质、土壤、固体废物污染、城市热岛效应等)进行监测与分析,进而可以辅助城市环境的监测、规划和决策。

(2) RS 在土地利用方面的应用

土地资源一方面是国家的不可再生的资源,另一方面也是城市发展的载体。它是城市规划中最受关注因素。土地的性质和利用现状有可能随时发生变化,如果需要随时准确地掌握其变化情况,用遥感技术获取土地信息是现代城市比较常用的手段。这种方法客观、全面、准确,可以实现对土地资源利用的动态监测,为加强土地资源的管理、优化政府部门决策提供有力的技术支持和保障。

(3) RS 在城市变迁与发展方面的应用

利用遥感技术在不同时期获取同一城市的遥感信息,通过对不同时期遥感影像的分析,从而可以全面、系统地研究城市发展轨迹和时空变化规律,结合各时期城市建设管理和环境等因素,对城市变迁、发展、人文环境变化进行动态分析和研究,为城市规划发展提供宝贵的信息资源。

此外,利用遥感技术获取的遥感影像可以制作数字产品。数字正射影像(Digital Orthophoto Map,缩写为 DOM)、数字高程模型(Digital Elevation Model,缩写为 DEM)、数字线划地图(Digital Line Graphic,缩写为 DLG),为城市基础地理信息系统提供准确、可靠的数据来源,并使城市规划设计实现人机对话模式。

3.2 GIS 与城市管理

GIS 利用计算机强大的数据处理功能和 GIS 的空间分析功能对所获取的地理信息和空间信息进行分析、处理、存储、管理。空间信息通过对城市经济社会发展、城市空间利用、城市土地利用进行分析、评价、预测,建立城市地理信息系统,可为规划设计和规划管理服务,同时利用 GIS 的输出软件及硬件设备

和计算机辅助设计技术进行辅助测绘和绘图,为科学合理的数字化城市的建设、规划提供基础数据库和科学依据,为城市规划从定性描述转为定量描述提供科学的依据。目前 GIS 在城市规划中的应用主要表现在以下几个方面。

(1)GIS 在城市图形信息方面的应用

利用基于城市大比例尺如 1:500 或 1:2000 的数字线划图建立的图形信息系统,对城市整体或分区建立空间模型,并通过 GIS 数据库中对应的相关信息如道路、建筑、人口、公共设施等进行查询,为城市总体规划编制提供直观、详细、完整的科学信息。

(2)GIS 在城市地籍管理方面的应用

土地资源利用的规划管理是城市规划设计的重要方面。利用 GIS 技术的海量存储数据和强大的图形操作功能,对土地管理实现集成化,可以即时方便地了解城市土地利用状况及土地权属界线等信息,使城市规划用地更具科学性和透明性,为城市土地利用的合理使用提供强大的技术支持。

(3)GIS 在城市房屋管理方面的应用

城市建设中的每幢建筑物修建前必须经过政府主管部门批准,这是一项工作量巨大,但同时又必须做到准确无误的工作。利用城市房屋管理信息系统,把修建建设项目申请卡一并记录到属性数据库中,其中的建筑物地址与地块空间、周围建筑及环境相关联,可以方便地进行审批工作,还可以以数字化地形图为背景,在电脑上进行建设工程规划定位,极大地提高规划工作的效率。对城市的旧城区进行合理改造是城市规划部门的重要工作之一。此外,拆迁补偿是旧城改造的关键,测量拆迁量的核心是总建筑量,通过 GIS 数据库既能反映建筑基底边界,又能包含建筑物层数、退进变化的高精度三维房屋模型,可以快速实现拆迁总量的调查与统计。

(4)GIS 在城市交通管理方面的应用

利用城市地理信息系统建立专一的城市交通管理信息系统 GIS-T(即 GIS 与 TIS 交通信息系统的结合体),包括城市道路红线位置、绿线宽度、主干道车辆流量、人行道上人流量等进行分析、统计,可以实时了解城市道路状况和交通状况,为市政道路设计提供可靠依据,并为城市交通管理提供有效信息。

4 小结

在 3S 集成中,GPS 主要用于实时、快速地提供目标的空间位置;RS 用于实时、快速地获取大面积地表物体及其环境的几何与物理信息;GIS 则是对多种来源时空数据的综合处理分析和应用平台。从目前的应用现状来看,3S 技术在城市规划中的应用范围非常广泛,比如:信息采集与数据更新、现状调查与动态监测、模拟与预测、分析与评价、三维显示、交通调查与模拟分析、方案评价与成果表现、信息发布与公众参与、规划管理、执法监察、城市防灾等等。总之,一方面,3S 技术逐渐开始对城市规划领域产生一定的影响;另一方面,反过来,城市规划也促进 3S 技术的进一步发展,与此同时对 3S 技术也提出了更高的要求。

参考文献:

- [1] 李德仁,关泽群. 空间信息系统的集成与实现. 武汉:武汉大学出版社,2002.
- [2] 李德仁,郑肇葆. 解析摄影测量学. 北京:测绘出版社,1992.
- [3] 张祖勋,张剑清. 数字摄影测量学. 武汉:武汉大学出版社,2002.
- [4] 孙家柄,舒宁,关泽群. 遥感原理、方法和应用. 北京:测绘出版社,1997.
- [5] 龚健雅. 地理信息系统基础. 北京:科学出版社,2001.
- [6] 李征航. GPS 测量与数据处理. 武汉:武汉大学出版社,2005.
- [7] 马玲萍,海钧. 浅谈 GPS 在城市规划中的应用. 山西建筑,2008, 34(22), p. 339-340.
- [8] 范文兵. "3S"技术在城市规划及建设中的应用. 安徽建筑,2006(1), p. 16-17.

新一代城市地图产品初探

——英国框架性空间数据产品 OS MasterMap 研究

陶迎春 陈品祥 冯学兵

(北京市测绘设计研究院 北京 100038)

摘要:随着城市信息化建设不断深入,我国原有的城市大比例尺 4D 产品越来越不能很好地满足许多实际应用的需求。为此,本文对世界领先的英国框架性空间数据产品 OS MasterMap 的各个方面进行了简要的描述,并对新一代城市地形图产品的体系、建设思路和服务思路进行了初步探讨。

关键词:OS MasterMap;城市地形图;空间数据

1 引言

目前,城市常用的 1:500、1:2000、1:10000 比例尺 4D 产品是城市主要的基础地理信息来源。随着城市信息化建设不断深入,空间信息应用更为广泛。城市地形图,作为空间信息的重要载体,在数字城市的建设过程中起到了重要的、不可或缺的作用。然而,随着“数字城市”的发展,地理信息系统(GIS)技术门槛的降低,大众化程度越来越高,使得地理信息的应用与服务在方式、广度、深度上飞速发展,社会对地理数据和地理信息系统的认知度不断提高,对城市空间信息的需求也就越来越多、要求越来越高,原有产品越来越不能满足许多实际应用的需求。

英国军械测量局 Ordnance Survey 是英国全国性的地图测绘机构。作为这一领域世界领先的机构,它涉及大量的大范围地图、计算机数据,以及其他商业、休闲、教育和行政用的地理信息的生产、维护和市场运作活动。测量局从 1983 年开始完全改制成一个民用组织;在 1999 年 3 月独立于英国政府部门和行政机构,成为一个商业基金组织。这一组织特性使其作为一个公共部门组织,具备商业上的自由。当前英国军械测量局的核心任务是维持和更新全国地形图数据库,其旗舰产品 OS MasterMap 在市场上广受用户好评,是世界领先的地形图产品。

本文分析了我国现有城市地图产品改进的需求,并在对世界领先的英国框架性空间数据产品 OS MasterMap 的各个方面进行简要分析的基础上,初步探讨了新一代城市地形图产品的体系、建设思路和服务思路。

2 我国现有城市地图产品

我国现有城市地形图产品主要指各类大比例尺 4D 产品,即数字线划图、数字栅格图、数字高程模型和正射影像图产品。现有 4D 产品具有统一的标准规范、稳定的生产工艺流程,是城市建设、规划等应用中不可或缺的部分。然而,随着空间数据在各行各业中的广泛应用,现有城市地形图产品不能很好地满足许多实际应用的需求,主要表现在:

1) 属性信息不足。目前地形图上属性信息严重缺乏,而对于许多不需要较高精度定位的应用来说,如果仅有地形信息,用户更倾向于使用遥感影像而非地形图。

2) 现有基础空间数据是其他专题要素的空间定位基础,但空间结构不一致。这点在道路图层尤为突出,现有地形图道路层与导航电子地图的要求相去甚远。

3) 数据现势性较差。多工序、大分工的生产模式使得面向用户的 4D 产品代表的是过去,而不是现在。

4) 更新维护存在问题。由于目前更新时产品之间不具有延续性,用户不清楚新旧两个版本之间的变化,导致挂接在原先地形图要素上的信息需要全部重新挂接。

5) 很多方面沿用过去模拟地图的规则, 仅仅考虑图形, 一方面, 导致数据不符合应用需求, 如道路边线断线、重要信息(如单位名称等)由于制图需要被舍弃; 另一方面, 制图表达以规范的地形图图式为准, 对于非专业用户和公众来说, 专业性太强, 不容易看懂。

6) 不提供 UTM-WGS84 坐标系的数据。随着 GPS 的普及, 用户(如交通部门和一些需要自己进行野外专项调查的用户)对此方面的需求激增。目前, 由于政策方面的原因, 尚不能提供此坐标系下的数据。

7) 数据资料分散。资源分散在各持有者手中, 需要时到处搜集, 非常不便。

3 英国军械测量局 OS MasterMap 地图产品

3.1 英国军械测量局(OS)地图产品概述

产品名称	数据内容
OS MasterMap®	地形(Topography)、地址(Address)、集成交通网(Integrated Transport Network, ITN)和影像(Imagery)等四个层(Layer)
欧洲地图	由 euro geographics(一个欧洲公益地图机构)提供的 Euro boundary map, Euro Globe map, Euro Regional Map
栅格数据	1:1万, 1:2.5万, 1:5万, 1:25万, 1:100万 DRG, 1:5万地名字典、历史 DRG
	OS LandPlan Data; 显示土地、围栏、地块边界、道路名称和房屋, 比例尺为 1:1万
	OS Street View; 街道级, 比例尺为 1:1万
	OS Locator; 可搜索, 如能和 1:1万、1:2.5万 DRG 以及 OS Streetview 一起使用, 最为理想
制图数据	行政区
	土地规划
矢量数据	Address-Point; 3月更新一次, 根据 OS 地图数据库与皇家邮局邮政编码地址文件(2700万各地址)匹配而来
	Boundary-Point; 2年更新一次, 1:1万边界, 包括各种级别的选举和行政边界
	Code-Point; 1700万个邮箱的准确地址
	Code-Point with Polygons; 加上了每个邮编的管辖范围
	Land-From Profile; 提供间距为 25m(山区 50m)的 DTM 与高程信息
	Land-Form Profile PLUS; 高精度数字地面模型, 误差为 0.5RMSE, 2m 格网(郊区 5m、山区 10m), 以 5 平方千米一景提供
	Meridian; 中等比例尺, 表现其运输网与地形主题
	OS SiteMap; 把数据以不同格式、不同比例尺分发给用户
	Points of Interest; 390万各地理和商业要素, 全部标有位置和功能, 以及邮政地址
	Strategi; 从 1:2.5万而来, 适用于全国范围分析与决策

此外, OS 还提供 GPS 和定位服务, 包括:

1) 实时高精度 GPS 纠正服务。由 100 个 GPS 接收机组成的网 OSNET, 有最新的硬件以及 2010 年