

面向规划的城市空间数据质量检查

王磊

(广州市城市规划勘测设计研究院, 广东广州 510060)



摘要:在空间数据质量分析的基础上,介绍了空间数据质量检查系统设计原则,各个质量指标内容及其评价方法,并对成果输出内容进行介绍。此研究内容与方法在广州空间数据检查系统中成功实现、应用,软件实际应用结果表明,论述方法正确,检验结果可靠。

关键词:信息化测绘;空间数据;数据质量检查;数据质量评估

中图分类号: P208

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2011) 01-0025-03

信息化测绘体系要解决的关键问题是服务问题,需要增加地球空间信息的表达形式和服务内容,需要我们将改变观念,将按规范生产改变为按需生产,需要加强测绘部门与其他学科的集成^[1]。空间数据的组织必须以面向规划服务为根本出发点,面向地理要素特征,进行信息化测绘的信息组织、采集、建库和应用软件研发、定制,将为城市规划的编制、审批、管理和验证提供更有针对性的翔实信息和专业服务。地图数据作为规划信息载体,必须保持地理要素对象自身的完整性与唯一性。因此加强地理要素特征信息检查已经成为数据建库前必须解决的问题。

1 面向规划特征数据特点

1.1 面向规划特征数据要求

1.1.1 数据标准统一性

数据标准是空间数据采集基本约束,是避免数据表现形式具有多样性的一个前提。为了保证数据标准统一性,必须在标准可行性与实用性进行改进,满足数据采集与信息建库双重需要。为了信息化发展需要,适应面向城市规划的信息化测绘体系框架建设。我们研究本地实际情况,对数据标准以下几个方面进行了改造:1)要在现有规范所规定的信息采集的基础上,增加面向城市规划和市场所需的地物和属性信息,这是前提;2)对现有的编码体系进行升级和改造,参考国标编码体系,形成符合规划特点六位编码,这是基础;3)结合新采集的信息和新的编码体系,对现有的内外业采集和制图平台进行二次开发,以提高工作效率,将标准在数据采集工具上进行封装,实现标准强制统一,这是保障。

1.1.2 对象完整性

按照面向规划服务信息化测绘思路,对于单个地

理要素来说,都代表一定地理空间信息和一定的属性信息,如果将单个要素分离开来,必然形成多个要素,造成信息冗余,有时更会产生信息变异。例如对于房屋而言,我们用面来表示,并且将产权人、门牌号、地址、用地性质等放在面上,若将本来应该表示一个面的房屋表示成多个,一是破坏了地理对象完整性,表达信息产生混乱;二是数据冗余,给信息提取、利用,产生很大干扰性。

1.1.3 对象唯一性

通过一定技术手段,给每个地理要素加入唯一标识(GUID),进而对每个对象进行产生、修改、消亡历史过程进行准确描述记录。为了保存获取每个对象事件变化,然后反映到数据库中,进而实现动态变化,必须保证对象唯一性。这样就可以按照对象思路,快速、准确地获取空间数据要素变化信息,建立动态更新机制,并及时准确地反映在基本图库上。另外对于地物地理空间重叠,通过唯一标识无法区分,必须进行地理空间比较,进行数据修复。对于多余面内多余属性点或者多余注记,可以通过空间关联检查,进行提示,人工半自动修复。

1.1.4 属性信息规则性检查

属性信息隐蔽在图面之下,很难发现。而对于信息测绘来讲,大量信息就存放在属性信息内,对将来数据分析利用,具备极大价值。属性信息在填写时必须遵守一定规律、规则,在进行数据检查时,可以定制规则表进行扫描,进行信息检查。

1.1.5 逻辑关联性

对于地理空间数据与属性信息都存在一定空间域内,必然相互存在制约与关联关系。通过研究其相互空间关系,可以发现许多隐蔽性错误。如高程点与等高线之间点线矛盾,实际拓扑面积与属性信息面积不

收稿日期: 2010-03-16

一致等。

2 空间数据检查原则

地理空间数据检查要全面,保证将来一图多用,提高数据的利用价值,同时对属性信息进行全面检查,保证地理属性信息的完备性与可利用性,减少信息冗余,提高信息的利用质量。基于这种思路,我们在对广州数据检查开发时,特别强调以下原则:

- 1) 全面性:按模板设定进行全面扫描处理,确保地形要素标准化检查,排除非法要素;
- 2) 开放性:检查规则模板开放,可扩充,适应数据采集发展的需要。
- 3) 自查性与互查性有效统一:同一对象不同信息内容自检;并建立交叉互查机制,图形数据与属性信息进行关联检查。
- 4) 偏重敏感性:容易出问题的地方单独检查。
- 5) 操作灵活性:属性矛盾等细节,可随时定义检查项目;查出的系统性问题有办法修正。
- 6) 数据质量可比较性:结果可衡量数据质量,比较测区间的不同。

3 空间数据质量检查功能设计

3.1 成果资料完整性检查

提交成果的目录格式,包括目录组织、文件的命名、文件的格式、文件数量检查等内容。

3.2 检查预处理

数据标准化检查:按照模板定义,对非法层名、不符合系统编码使用规定(通过层名、符号线形名、厚度组合唯一性进行确认)进行检查。

悬挂点依据精度要求自动处理:主要用来保证在误差范围内(4CM)的点与点,点与线的自动粘合。

重复项自动修复处理:主要是指数据压盖、重叠的问题,软件通过拓扑处理,提供自动消除功能。

拓扑关系自动检查:检查面状地物是否封闭,包括房屋、行政区划等。根据容差 4cm(可自定义)检查同一层或不同层中线线相交、断开是否正确。

3.3 空间数据质量检查

3.3.1 空间精度检查

提供打点精度检查与量边精度检查两种方式,并提供统计功能。

3.3.2 属性精度检查

缺项检查:主要针对属性项空缺检查,如规划用地属性表中,权利人,四至等内容是否空缺。

属性关联要素检查:属性内容与关联地物矛盾,如

规划用地信息填写与附属地物是否一致。

3.3.3 空间数据逻辑性检查

空间特征检查:主要检查空间要素表达是否准确,例如要求点状地物 1 个点,线状地物 2 个以上,面状地物点数 3 个以上且点数与拓扑面点数一致,否则检查列出,报告坐标位置。

对象重复检查:完全相同对象进行检查,并提供修复功能;数量多余重复检查,例如一个面存在多个属性点,检查并给予报告。

地物交叉检查:主要检查关键地物(如围墙、房屋)是否相交。

非法高程:高程点与等高线,存在点线矛盾;高程点与其注记矛盾,系统通过注记改高程值或通过高程值改注记。

3.3.4 图属关联检查

关联性检查:非法拓扑属性点,属性点无面配合;非法拓扑属性面,面无拓扑属性点配合。

空间一致性检查:注记、属性一致性检查;注记、边界一致性检查;属性内容一致性检查;包含关系属性一致性检查,例如房屋被包含在规划用地面中,两者相关联属性应一致。

4 系统实现

4.1 系统平台选定

广州原有 MGE 数据全部向 ArcGIS 平台迁移,中间数据整理选用 EPS2008。因此选用 EPS2008 平台进行处理,并且结合数据整理工作,检查更彻底。

4.2 数据转换处理

TXT、DXF 为广州 GIS 数据交换格式,TXT 存取空间坐标数据与属性信息,DXF 保存注记信息与控制点分数线。但是 DXF 在 MGE 转换时容易丢失,我们采取 DGN 结合 TXT 数据,保证了数据无损失转换。另外数据转换涉及到 4 位编码向 6 位新编码转换,采用清华信息映射技术进行要素级转换,实现两套数据迁移。

4.3 检查规则定制

检查规则是依据生产技术设计书要求而产生,是将原有书面文字要求变换为计算机可识别语言过程。本文采用以下几中方法进行规则定制。

1)采用 SQL 语句进行设置。定制界面见图 1。SQL 语句为通用数据库语言,利用它进行检查定制,具有很大灵活性,系统具有极大扩展性,实现了自定义检查功能、错误修复功能、自动错误定位显示。

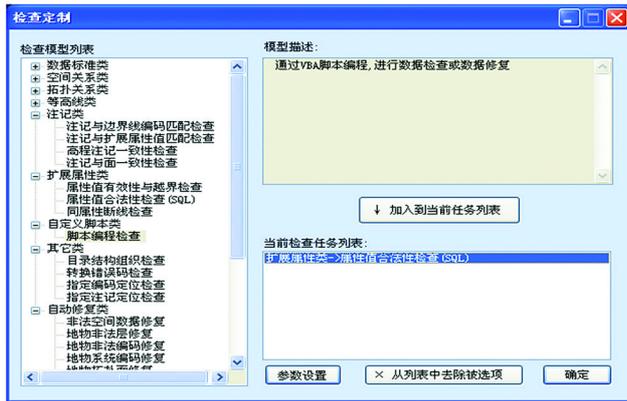


图1 检查规则定制界面

下面以“房屋结构类型合法性检查”为例进行说明。在除了棚房、建筑房屋、破坏房屋等，房屋结构类型必须填写“A、B、C、D”等，其他填写内容均为非法。SQL 语句：

```
SELECT GeoAreaTB. ID, 房屋面属性表. 建筑结构 FROM 房屋面属性表 INNER JOIN GeoAreaTB ON 房屋面属性表. ID = GeoAreaTB. ID WHERE ((房屋面属性表. 建筑结构) <> "A" And (房屋面属性表. 建筑结构) <> "B" And (房屋面属性表. 建筑结构) <> "C" And (房屋面属性表. 建筑结构) <> "D" And GeoAreaTB. Code <> 213050 And GeoAreaTB. Code <> 215050 And GeoAreaTB. Code <> 214050 And GeoAreaTB. Code <> 216050 And GeoAreaTB. Code <> 217050);
```

2) 限差设定。利用现有工具进行一些设定，如对数据重复性检查采用如下界面进行设置，定制界面见图2。



图2 检查限差、要求设定

3) 检查脚本使用。通过 VBS 脚本编程, 进行数据检查或数据修复。指定脚本程序名称, 以 EPS 执行目录+脚本程序组成, 例如：“.. \Desktop\广州规划院测量\Script\广州数据检查\注记与边界一致性检查.vbs”。常用脚本函数：读取检查记录函数 LoadCheckRecord ()；删除检查记录函数 RemoveCheckRecord ()；保存检查记录函数 SaveCheckRecord ()；添加检查记录函

数 AddCheckRecord ()；显示检查结果函数 ShowCheckOutput ()。

4.4 建立数据质量智能评估体系

将能够定量表示的检查内容定制在数据检查模板中, 按照出错的数量确定权重, 建立质量智能评估体系。对不同数据的质量自动做出质量评估, 评定质量等级, 供数据质量评定时参考。

$$N = x - 42 * i - (12/T) * j - (1/T) * k \quad [3]$$

式中, N 为单位产品得分; x 为单位产品预置得分, 系统预置 100 分; i 为单位产品严重缺陷个数; j 为单位产品重缺陷个数; k 为单位产品轻缺陷个数, T 为缺陷值调整系数, 一般根据测绘产品复杂程度而定, 取值范围 0.8-1.2。

4.5 结果评定与报表输出

数据质量各项评估分级标准由系统以二维关系表形式开放给用户, 由用户预先定制好各项评估分级标准, 然后由系统按下面评分值计算公式来对检查数据进行打分输出。同时系统在质量评估输出中提供用户填写数据质量评估意见功能, 由用户根据数据得分情况来确定检查数据的质量。检查结果数据报表的数据来源表结构见表3。

表3 *DataCheckReportTB 表结构

序号	列名	列类型	数据长度	说明
1	ID	整数	4	检查错误记录序号 (流水号)
2	CHECKGROUP	字符	50	检查分组名称
3	CHECKNAME	字符	50	检查项目名称
4	NAME	字符	50	检查项在功能设计时预定的名称
5	X	双精度	8	检查错误记录定位的 X 坐标
6	Y	双精度	8	检查错误记录定位的 Y 坐标
7	Z	双精度	8	检查错误记录定位的 Z 坐标
8	OBJTYPE	整数	4	检查错误记录的数据类型
9	GEOIDLIST	字符	250	检查错误记录相关图形的 ID 列表
10	NOTEIDLIST	字符	250	检查错误记录相关关注的 ID 列表
11	DESCRIPTION	字符	250	检查错误记录的详细描述

5 结 语

目前, 系统已经全面用于广州空间数据的检查与数据整理。通过运用该系统对这些 (下转第 30 页)

后效果进行评估 (如图 4 所示)。



图 4 规划对比评估

规划对比评估的情况主要有两种,一是旧城改造,二是新城建设。旧城改造主要是将现状场景模型同设计方案的场景模型进行对比评估,通常是单体建筑物的增建或者拆除,从建筑物的高度、表面纹理、色彩等方面评估和周围建筑的关系,既能实现建筑物自身功能,也要满足整个场景的协调性。新城建设主要是大场景重建,通过评估整个场景的布局、风格、功能等多方面的合理性,判断是否满足不同用地的实际需求。

3.2 系统实现

首先进行虚拟城市景观建模。使用数码摄像机获取整个场景区域的整体概貌和局部纹理特征,利用建模软件Creator以及图像处理软件进行数据转换和处理,搭建三维场景数据模型,输出 OpenFlight 格式的 Vega 工程文件 flt 文件,直接调用 Vega 的工程文件导入场景。在导入基本模型后,用户通过键盘操作进行场景漫游,在漫游过程中,用户可以根据喜好设置场景的光照度,可以在场景中添加雾特效,并根据具体参数设置雾的浓淡以及距离远近。

由于概念设计主要体现了具体规划的概念性设计方案,因此,在辅助平台中需要提供给规划师大量全面的特征模型,这些模型包括概念设计过程中需要考虑到的各种城市要素,能够代表设计理念反映出来的具体对象形态,辅助其更好地思考和设计实施。

4 结 语

作为现实世界客观实境的模拟和再现,虚拟城市可以为城市规划提供一个很好的平台。在此平台下进行城市概念设计,辅助规划师进行城市空间形态、人文主题、人居环境等的设计,直观逼真,使得规划师能够在身临其境的环境下极大地发挥自己的想象力。对于提高城市建设的时效性、城市管理的有效性、城市资源优化配置水平、城市综合实力以及城市生活质量,促进城市的可持续发展都很有意义。

参考文献

- [1] 刘晓艳,林琿,张宏.虚拟城市建设原理与方法[M].北京:科学出版社,2003
- [2] 杨克俭,刘舒燕,陈定方.虚拟现实与城市规划[J].系统仿真学报,2000(3):207-209
- [3] 祝国瑞,高山.虚拟城市的三维建模[J].测绘通报,2004(6):46-49
- [4] 李春光,林宗坚,李成名.城市模型景观库的初步研究[J].遥感信息,2005(1):47-49
- [5] 高原.“概念性规划设计”浅议[J].华中建筑,2003(2):50-53
- [6] 孙敏,马藹乃,陈军.三维城市模型的研究现状评述[J].遥感学报,2002(2):155-159

第一作者简介:程思聪,工程师,主要研究方向为地图设计与研制、三维 GIS。

(上接第 27 页)成果数据进行全面有效的检查,从根本上改变了空间数据的验收方式,从技术上彻底避免了“人情”数据、“垃圾”数据,使数据采集与整理作业更加规范。建立过程质量检查机制,有效保证数据采集与整理和 GIS 建库采用统一的数据质量标准,从而促进面向规划的 GIS 数据生产质量控制体系建立。

参考文献

- [1] 李德仁,苗前军,邵振峰.信息化测绘体系的定位与框架[J].武汉大学学报:信息科学版,2007,32(3):189-192

- [2] 陈述彭,鲁学军,周成虎.地理信息系统导论[M].北京:科学出版社,2000
- [3] GB/T18316-2001 数字测绘产品检查验收规定和质量评定[S].
- [4] 吴信才,郭际元,郑贵州,等.地理信息系统设计与实现[M].北京:电子出版社,2002
- [5] 陈永奇,张正禄,吴子安,等.高等应用测量[M].武汉:测绘科技大学出版社,1996
- [6] 唐克.MFC 程序设计[M].北京:希望电子出版社,2002

作者简介:王磊,硕士,高级工程师,主要研究数据库及其 GIS 应用开发工作。

Study of WebGIS in 3G Networks

by Bie Yeren

Abstract This paper introduced geographic information system (GIS) and third generation mobile communication network-related features. The geographic information system was currently applied in the mobile network market situation and related techniques were analyzed, and the future relationship between the two do Outlook study.

Key words 3G, WebGIS, mobile services (Page:1)

Research of Digital Aerial Camera Laboratory Calibration

by Mou Jian

Abstract This paper expatiated the aim of the aerial camera calibration and reviewed the development of aerial camera calibration, analysed the developed status and apply foreground of digital camera calibration, discussed the method and aim of laboratory calibration :gave the assume of the equipment of aerial camera calibration and the key technic.

Key words aerial camera, aerial photogrammetry, digital camera, laboratory calibration (Page:6)

Mosaic Techniques for Batch Data Inbound Based on GeoMedia

by Xue Ping

Abstract This article had introduced and summarized the method for data inbound based on GeoMedia and related existing issues, and mainly studied on mosaic techniques for batch data inbound based on GeoMedia. Two processing methods had been depicted in details, which had produced very good results in practical project production.

Key words GeoMedia, data inbound, Access, SQL code (Page:9)

GOCE Satellite in the Military Applications

by Wang Liupeng

Abstract GOCE gravity satellite described in detail. Analysis of load on the satellite configuration and functionality. GOCE mission's scientific goals combined with a detailed analysis of its prospects in the military applications, and list important application on the direction of the military. We hope that the measurement sector of the GOCE gravity field of satellite applications for more use.

Key words GOCE, military applications, gravity measurement (Page:11)

Geographic Information Service Platform on Urban Architecture

by Xiao Jianping

Abstract The paper focused on the key problems of GIS service platform. We took the production, modeling, management and applications of geographic information as the main stream and flowchart, payed more attentions on techniques of platform to implement the integration of spatial database and the management of thematic information with distributed network. The geographic phenomena can be visualized through web with different networks, whether e-government network or public network. The system included three scenarios that's collection and maintain of geo-information, management of geo-information, share and distribution of geo-information. The system provided a foundational platform for applications of different fields.

Key words geographic information, database, distributed management, service platform, geographic information service (Page:13)

Dynamic Monitoring of the Ecoenvironment Influence of Tunnel Construction Based on Remote Sensing

by Wei Dezhao

Abstract In order to deeply understand the ecoenvironment influence of tunnel construction, using remote sensing technology on the mountain tunnel construction and operation process to monitoring the environmental changes. This paper studied the methods and technical routes using multi-tempora remote sensing images in dynamic inspection of the influence of tunnel construction and operation process.

Key words tunnel construction, ecoenvironment influence, remote sensing inspection (Page:16)

Accuracy Analysis and Application of CORS System in Nanning

by Zeng Xiangxin

Abstract A brief overview of NNCORS was given in the paper. And the accuracy of the NNCORS and the rove stations was analyzed by the author though the processing data of the RTK reference station. The results show that the system runs well.

Key words CORS, RTK, accuracy (Page:20)

CBERS-02B Image Fusion Technology Research Of Karst Areas

by Hu Juan

Abstract In Karst mountain areas, the high altitudes and relatively elevation differences were large, land fragmentation severely and land cover types di-

versity, there always cloudy and rainy all year round, therefore, the quality of satellite remote sensing data has severely being affected. Self-made satellite CBERS-02B to obtain high-resolution panchromatic images (HR) and multi-spectral Charge-coupled Device (CCD) image can be more efficient and easier to provide remote sensing image of the Karst Mountains. In this paper HIS transform, PCA transform, HPF and other image fusion methods were used for the fusion comparative study of the CBERS-02B satellite HR and CCD image, and for the analysis and evaluation of its mean, standard deviation, entropy, cross entropy, spectral authenticity, deviation index, average gradient indicators, in order to explore the best fusion method of Karst mountains plateau CBERS-02B satellite HR and the CCD data in the background of the Karst mountains plateau.

Key words CBERS-02B, karst mountain area, image fusion (Page:22)

Reserch of Spatial Data Quality Check System for Urban Planning

by Wang Lei

Abstract On the basis of spatial data analysis, this paper introduced special data quality control and evaluation system design principia. Then the method of data check and evaluating each spatial data quality index was described. The research content and method had succeeded in applying to Guangzhou data check system. The application results of special data quality control and evaluation system indicates that the menthod is right.

Key words information mapping, special data, quality testing, data quality evaluation (Page:25)

Design and Realization of Virtual City System Supporting the Urban Conception Design

by Cheng Sichong

Abstract The urban conception design is the guiding ideology of the urban design. The virtual city system facing the urban conception design can preview the configuration character with realistic virtual scene, which can help the urban designer estimate the design ideology. Using the data foundation of Ziyang city, the paper designed the virtual city system supporting the urban conception design and constructed the virtual city landscape model base.

Key words virtual city, landscape model base, conception design, urban design (Page:28)

Design of Urban and Rural Integrative Cadastral Information System Function

by Li Xiaodong

Abstract On the basis of generalized analysis the functions of Urban Cadastral Information System and Land Use Information System, this article studied and designed the functions of Urban and Rural Integrative Cadastral Information System. It has designed management and maintenance, land survey, cadastral changes, land registration, query and analysis, statistical analysis and sharing services and so on seven subsystems from three levels: cadastral data's gathering, updating and using.

Key words urban-rural integrative, Cadastral Information System, Urban and Rural Integrative Cadastral Information System (Page:31)

Typhoon Hazard Assessment System Based on GIS

by Liu shaojun

Abstract Typhoon hazard assessment was a complicatedly multi-source process analysis, ArcGIS has characteristics of powerful functions, simplified operation and visualized interfaces, which was used to develop typhoon hazard assessment system. The system realized the typhoon disaster visualization and can provide the policy-making service for the typhoon disaster prevention and reduction based on GIS function of spatial visualization and analysis.

Key words typhoon, hazard assessment, GIS (Page:34)

Design of the Reuse Component Resources in the GIS Development

by Zhang Heng

Abstract The traditional GIS application is mostly developed by adopting structured design thought, needs repetition of the design, develops related module, the efficiency of development is lower. So this paper introduced the reusable components to the GIS application development practice, summed up the component component reuse thought, component development process, discussed the reuse interface design thoughts of GIS development, including: spatial database interoperation and layer loading interface design, data query and maintenance interface design, spatial analysis interface design. Practice shows that the GIS system development based on reusable components can be highly efficient and rapid developed a more stable system, the development costs can be significant reduced.

Key words COMGIS, Component-Based Development (CBD), reuse (Page:36)

Research of GeoProcessing Modeling Based on Workflow

by Liu Lin

Abstract Through the analysis of the traditional geographic process modeling