

基于 GIS 的数字测图质量控制研究

程卫兴

(广州市番禺城市规划设计院, 广东 广州 511400)

摘要:以番禺区沙湾桥南片现状道路数字化带状地形图测绘工程为例,通过对空间数据质量以及数字测图质量控制概念与内涵的分析,研究了数字测图质量控制的依据与流程,设计了基于 GIS 的数字测图质量管理软件系统,在工程实践中取得了良好效果。

关键词:数字测图; 质量控制; GIS

中图分类号:P208 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-5867(2011)05-0188-03

Research on Quality Control of Digital Mapping Based on GIS

CHENG Wei-xing

(Guangzhou Panyu Urban Planning and Design Institute, Guangzhou 511400, China)

Abstract: Taking Strip Topographic Chart Mapping project of status road in Shawan district South Bridge area as an example, by analysis the concept and content of spatial data quality and quality control for digital mapping, we studied on the basis for digital mapping quality control and the process of digital mapping quality control, designed and completed the digital mapping quality software management system based on GIS. And the system has demonstrated its great value in the project.

Key words: digital mapping; quality control; GIS

0 引言

随着我国社会经济的日益发展,以地理信息技术为核心的“3S”技术应用越来越广泛,发挥的作用也越来越大,其应用范围包括从国家宏观决策、城市规划与建设乃至百姓生活的各个方面。地理信息系统运行的基础是空间数据,而数字测图是空间数据采集的重要手段,尤其是目前大比例尺空间数据采集的主要方式。质量决定了空间数据的应用价值,数据质量也是地理信息系统正确运行的保证,因此对数据生产中质量的控制以及成果的妥善管理与维护非常重要。本文以番禺区沙湾桥南片现状道路数字化带状地形图测绘工程中的质量控制为例进行基于 GIS 的数字测图质量控制研究。该测绘工程项目主要任务是进行总长度约 57.8 km 的道路带状地形图测绘,获取 1:500 数字化地形图作为道路规划所用。通过理论与实践结合的自动化质量控制流程研究和质量控制软件系统的设计,为实现数字测图的流程自动化和标准化提供一种新的思路和途径。

1 空间数据与数字测图的质量控制

空间数据质量包括了数据的准确性、精确度、连续性

和完整性四个方面。对于空间数据的质量,有相应的国家标准和国际标准进行规范。在国家标准 GB/T 1794.1-2000 中规定,对数字线划地形图产品质量特性的描述包括数据说明、数据基础、数据分类代码、位置精度、属性精度、逻辑一致性、完备性等方面。数字测图的质量控制,则是指在整个测图工程的实施过程中,从接受任务、方案设计、外业测量、内业成图、竣工验收各个环节的质量管理。国家和地方相关测量标准规范,对测图工程各个环节的质量要求作出了规定,是进行质量控制的主要依据。数字测图的质量控制是保证空间数据产品质量的重要手段,只有严格地实施过程质量控制,才能得到符合质量规范要求的产品。

2 数字测图质量控制流程研究

2.1 质量控制的依据

质量控制主要依据主要有两大类。一类是国家、行业 and 地方的质量技术标准,其中包括了测绘标准和地理信息标准;另一类是项目技术文档。在沙湾带状地形图测绘工程中,质量控制所依据的主要规范标准有城建行业标准《城市测量规范》(CJJ 8-99)、《全球定位系统城市测量技术规程》(CJJ 73-97)。所依据的地方规范标准

收稿日期:2010-08-11

作者简介:程卫兴(1978-)男,江西婺源人,工程师,主要从事工程测量方面的工作。

有《1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式》(广州市规划局 1996 年版)、《广州市数字地图测量技术规程》(TMS/SV 15—1999)、《广州市 GPS—RTK 城市测量技术规程》(TMS/SV 19—A—2005)、《GZCORS—RTK 城市测量技术规程》(TMS/SV 21—A—2008)、《广州市城市勘测信息系统技术规程(基础地图部分)》(TMS/SV 14—1998)、《测量产品质量检查验收规定》(TMS/SV 03—B—2002)《测

量产品质量、作业质量评定标准》(TMS/SV04—B—2002)。另外还项目技术规范,包括《入库数据标准》和《项目设计书》。

2.2 质量控制流程设计

数字测图质量控制的主要流程包括标准规范支撑、过程质量控制和质量管理几个部分。质量控制的流程如图 1 所示。

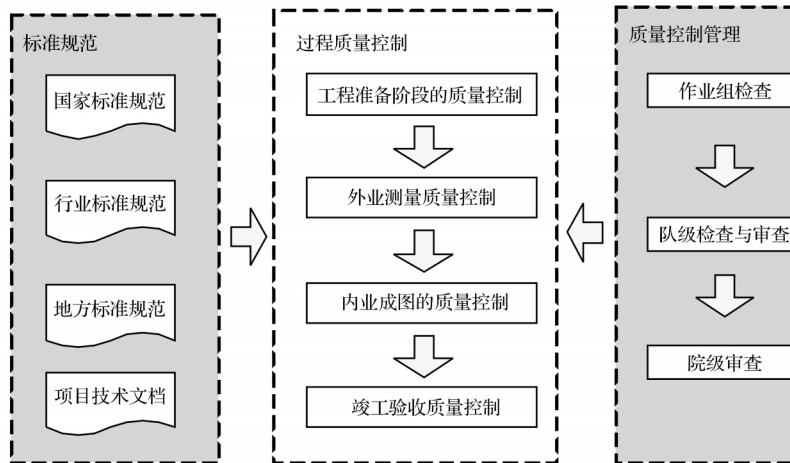


图 1 数据测图质量控制流程

Fig.1 The quality control flowchart for digital mapping

质量控制以各类标准规范作为最终依据。这些标准规范包括国家标准规范、行业标准规范、地方标准规范和项目技术文档四类。

过程质量控制包括工程准备阶段的质量控制,外业测量质量控制,内业成图的质量控制,竣工验收质量控制几个部分。工程准备阶段的质量控制包括收集资料的真实性、准确性和完整性检查,以及野外踏勘的成效评估。外业测量的质量控制包括作业工序的规范性约束,作业文档检查和外业成果的质量检查。内业成图的质量控制包括数据处理、成图与输出的作业规范约束与内业成果的质量检查。竣工验收的质量控制包括验收过程的规范性约束、产品质量的评估以及验收文档的完整性检查。

质量控制管理形成作业组检查、队级检查与审查、院级审查三级结构。作业组检查在外业完成后进行。包括作业人员的自我检查和作业组长的质量把关。队级检查与审查包括固定检查员检查与队部审查两方面。设置固定的检查员对作业班组进行监督,保证检查验收顺利进行。整个项目的成图完成后,交到队部;由队长(或队总工)对本项目所有地形图及数据进行队级审查,并在检查员评定的作业质量的基础上评出数字化成图质量。验收后交到项目管理部,进行院级审查;由项目管理部对地形图、成果资料进行外业、内业检查,发现问题及时提出修改意见退回作业部门进行修改;最后由项目部组织验收会议,对项目成果资料进行院级验收,并由验收组成员对测量成果进行质量评定。

质量控制的三个部分相辅相成。过程质量控制和质量

管理以各类标准规范为依据。通过三级质量管理体系,保证了工程实施各环节的过程质量控制得以顺利进行。

3 基于 GIS 的数字测图质量控制管理系统设计

3.1 设计原则

1) 科学化

系统的设计、建设、维护、管理等应符合国家(或专业)相应的技术标准,系统结构、数据组织合理。

2) 实用性

业务流程的设置科学合理,功能实用,能满足测绘制图的质量管理需要,满足业务单位的日常需求。

3) 可维护性

提供一系列必要的系统管理与维护工具,保证系统能够方便地进行更新和维护,并保证数据的完整和一致性。

3.2 功能设计

基于 GIS 的数字测图质量控制管理系统主要功能包括系统管理、空间数据操作、过程质量控制、三级质量控制管理、质量检查规则设置、标准规范文档管理、检查与审核报告输出等。系统功能如图 2 所示。

1) 系统管理

包括系统帐户管理、各级别检查员的角色与权限设置、系统初始化设置、系统功能参数设置、工程管理、系统日志管理、系统升级等功能。

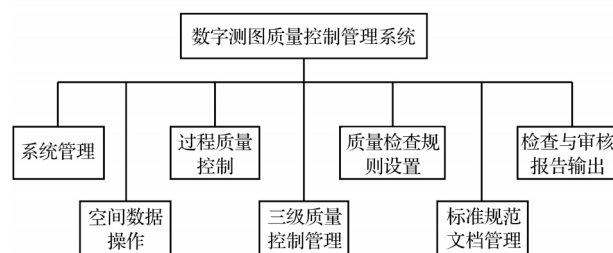


图2 系统功能

Fig.2 The functions of the system

2) 空间数据操作

包括空间数据的读入、格式转换、图层管理、放大、缩小、平移、信息查询、空间统计等功能。

3) 过程质量控制

包括工程准备阶段的质量控制、外业测量质量控制、内业成图的质量控制、竣工验收质量控制各环节的质量控制约束与阶段性成果检查。

4) 三级质量控制管理

包括作业组检查、队级检查与审查、院级审查。每个环节的管理员根据系统赋予的角色权限,在自己的权限级别下进行不同内容的检查与审核。

5) 质量检查规则设置

主要是进行质量检查规则库的维护,包括过程检查各环节检查项及指标设置和三级质量控制管理中每个级别的检查项及指标值的设置。

6) 标准规范文档管理

主要是标准规范文档库的维护,包括国际、国家、行业及地方的相关标准规范文件的,以及项目技术文档的录入、浏览、查询等。

7) 检查与审核报告输出

对各环节各级别质量检查和审核的结果,按照统一

的模板自动生成报告并输出。

3.3 系统的开发

系统采用面向对象的设计方法。开发过程遵循软件工程的基本原则,主要业务功能基于主流 GIS 控件进行二次开发。系统开发工具和运行环境如下:操作系统: WindowsXP, Windows Vista; 数据库管理系统: Microsoft Access; GIS 软件: 美国 ESRI 公司的 ArcEning 9.2; 开发工具: Visual C#。

4 结束语

番禺区沙湾桥南片现状道路数字化带状地形图测绘工程实践中,通过采用文中质量控制流程和三级质量管理体系,并在质量控制系统软件的辅助之下,规范了作业流程,大大提高了质量管理的工作效率,保障了最终产品的优良率,完全实现了设计书的要求。采用规范化质量管理流程,使用质量管理软件系统实现质量控制的自动化,必将使数字测图行业的质量管理水平和效率取得质的飞越,极大地提高数字测图产品的整体质量水平。

参考文献:

- [1] 中国标准出版社第四编辑室. 测绘标准汇编综合卷 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [2] 全国地理信息标准化技术委员会, 中国 GIS 协会标准化与质量控制专业委员会. 地理信息国家标准手册 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [3] 李荣兴. 测绘生产全面质量管理 [M]. 成都: 成都地图出版社, 1991.
- [4] 张春明, 荣幸. 数字地形图生产的质量控制与评价 [J]. 测绘与空间地理信息, 2010, 33(2): 241-244.
- [5] 张瑞卫. 测绘产品质量成本的数学模型和控制方法 [J]. 测绘科学, 2004, 29(1): 33-34.

[编辑:胡雪]

(上接第 187 页)

4 结束语

潜力模型现已广泛应用于区域经济研究分析中,成为城市经济学者研究城市空间相互作用的常用且非常有效的工具。本文在 ArcGIS 现有功能的基础上开发了可以在 ArcMAP 中自动产生潜力模型的工具栏。基于通用 GIS 平台开发潜力模型工具栏具有很大的现实意义,为区域经济研究中潜力模型的建立提供快捷方便的工具。文中只实现了点状要素的潜力模型,而现实的区域经济分析中线状、面状要素也会有经济影响力,接下来的工作需要综合考虑线状、面状要素,使该模型的适应性更强、模拟结果更准确。该工具栏也可以进一步通过封装开发成 DLL 可执行程序,以增强其移植性和保密性。

参考文献:

- [1] 朱道才, 吴信国, 郑杰. 经济研究中引力模型的应用综

述 [J]. 云南财经大学学报, 2008(5): 133.

- [2] 刘美华, 罗守贵. 基于潜力模型的上海都市圈城市等级划分 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(9): 3 903-3 904.
- [3] 兰小机, 刘德儿. ArcObjects GIS 应用开发 [M]. 赣州: 江西理工大学出版社, 2006.
- [4] kang-tsung Chang. 基于 VBA 的 ArcObject 编程 [M]. 陈健飞, 蔡砥, 黄婷婷(译). 北京: 科学出版社, 2010.
- [5] 张超. 地理信息系统应用教程 [M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [6] 蒋波涛. ArcObjects 开发基础与技巧 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2006.
- [7] Michael Halvorson. VISUAL BASIC. NET 程序设计 [M]. 李宏益, 赵明, 陈强(译). 北京: 清华大学出版社, 2004.

[编辑:宋丽茹]