

MAPSUV 数字测绘成果管理系统的设计

樊文有, 谢 靖, 邵 隆

中国地质大学信息工程学院, 湖北武汉 430074

摘要: 测绘成果为区域经济规划、国土资源调查以及农林水利、能源交通、城市规划建设等诸多方面提供大量与地理位置有关的基础信息, 因而在整个测绘部门的管理中成果管理显得尤为重要。而基于 MAPSUV 数字测绘平台的成果管理系统, 以工程测量中的地形图为背景, 以各种等级控制点为核心, 利用计算机技术、地理信息系统(GIS)技术、数据库技术、图象处理技术、网络通讯以及多媒体技术, 在测绘行业日常业务的基础上, 开发出了适合实际需要的数字化成果管理信息系统建立成果数据库和共享数据库。

关键词: 数字测绘; 成果管理; 数据库; MAPSUV。

中图分类号: P208; TP311

文章编号: 1000-2383(2006)05-0715-04

收稿日期: 2006-05-30

Design of MAPSUV Digital Surveying and Mapping Production Management System

FAN Wen-you, XIE Jing, SHAO Long

Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China

Abstract: Surveying and mapping production provides base geographical information that can assist many endeavors, including the economic layout of an area, land resource surveying, farming, forest and water conservation, energy sources, traffic, city planning and construction. Thus, the production management of a surveying and mapping department is important. Production management system based on the MAPSUV digital surveying and mapping platform that is setting of relief map with project survey, with a core of kinds of grade reference point, using various GIS and database technologies, and makes use of a digital production management system that is fit for the factual needs of a production database, and enables the sharing of the database with base on surveying and mapping trade daily operation.

Key words: digital surveying and mapping; production management; database; MAPSUV.

0 引言

在信息革命浪潮推动下, 数字化、测绘技术与空间定位技术、航空航天遥感技术以及地理信息系统/土地信息系统技术相结合, 正在形成面向 21 世纪的地理信息产业。随着电子技术、计算机技术及现代测绘技术的发展, 测绘管理工作面临着许多新的课题。在测绘行业管理、技术管理、生产管理、测绘成果管理及对外提供服务等方面, 传统的管理方法均不能满足现代技术发展的需要。尤其是在测绘成果管理方面, 由于资料的版本不统一、易丢失、不方便共享使得检索效率低、重复工作多、复制成本高而不方便

管理, 造成了大量人力物力资源的浪费, 较低的工作效率是不符合当今社会的数字化、信息化的时代特征。

测绘成果为区域经济规划、国土资源调查以及农林水利、能源交通、城市规划建设等多方面提供了大量的与地理位置有关的基础信息, 因而在整个测绘部门的管理中成果管理显得尤为重要。为此, 我们设计开发 MAPSUV 数字测绘成果管理系统, 以实现资源的有效管理和共享, 满足当代信息社会人们对于数字化管理的需求(周晟等, 2004)。

1 系统设计目标

MAPSUV 数字测绘成果管理系统总体设计目标是在 MAPGIS 地理信息系统平台中,以工程测量中的地形图为背景,以各种等级控制点为核心,利用计算机技术、地理信息系统(GIS)技术、数据库技术、图象处理技术、网络通讯以及多媒体技术,在测绘行业日常业务的基础上,开发出适合实际需要的数字化成果管理信息系统。具体设计目标如下:(1)支持 PDA 的野外采集,同时支持多种数据格式的导入导出;(2)提供操作简便的内业成图软件,支持多种数据格式的导入导出;(3)支持对各种数据格式的地形图数据的转换、纸质图纸扫描矢量化;(4)支持灵活的多测区的管理,提供简便的图形接边操作;(5)实现外业测量成果数据的管理;(6)实现测量工程的管理,控制点的信息查询和图形的输出;(7)支持权限的分配,提高数据的安全性;(8)在因特网上或局域网实现成果库信息的发布。

2 设计原则

(1)先进性和开放性。系统设计采用成熟的先进技术,网络满足多媒体通信要求,数据库及软件平台支撑工具采用较好的主流产品。系统结构设计合理、技术先进,采用当今流行的 C/S(Client/Server)和 B/S(Browse/Server)相结合的科学体系结构;支持跨平台数据库系统的数据操作。

(2)升级和扩展性。系统采用了开放的系统结构,支持一定时间内的结构性升级。并且在系统设计中,充分考虑系统的扩展性,与其他办公系统进行信息交换,具有良好的扩展能力。

(3)标准性。图式符号和编码符合国标和测绘行业规范。

(4)可维护性。为了更好地发挥系统的运行效率,系统具备良好的可维护性。

(5)可靠性。系统的网络配置和用户权限管理充分考虑了数据的保密与安全,可对职能部门、业务部门等多层管理体系进行不同权限的设置和管理;同时系统采用备份机制,以便保证系统发生事故能及时恢复,保证数据安全。

(6)实用性。系统应用功能齐全、操作方便、显示直观,便于灵活扩充,满足不同层次的管理需要。

(7)规则化。为了提高软件开发的效率、可维护性,提高软件的质量,在软件开发的过程中按照命名规范、注释规范、编程风格、错误处理以及软件模块化规范进行软件代码编写。

3 测绘数据类型

测绘方面的数据分为测绘成果资料与测绘档案 2 方面。如天文测量、大地测量、卫星大地测量、重力测量的数据和图件、航空摄影底片与航天遥感测绘数据、各种地图、工程测量数据和图件等这些统称为测绘成果资料。而测绘档案则是指测绘部门在测绘工作包括产品测绘、行政管理、科学研究、基本建设等活动过程中形成的记录性文档。所以成果管理应包括图形类(地形图、矢量图、栅格图、位图等)、表格类(测量数据、各类报表等)、文档类(历史文件、成果报告等)和其他电子文档数据等大量电子类资料。

4 系统模块结构设计

4.1 总体设计

将矢量图、位图、文档、表格等一切可电子化的数据资料存储到数据库中,通过有序的分类,进行统一资料管理。然后利用服务器层(包括站点服务器和站点发布系统)响应客户请求,使用 GIS 平台软件调用 GIS 功能,并负责系统的业务逻辑处理。最后发布到网上就可实现用户对资料的检索与共享(图 1)。

4.2 系统功能设计

根据测绘行业管理的现状、系统设计目标,系统所具备的主要功能包括数据资料入库、数据资料管理(录入、更新、修改、删除等可编辑功能)、数据检索与查询、数据统计、数据浏览、打印输出(包括图形

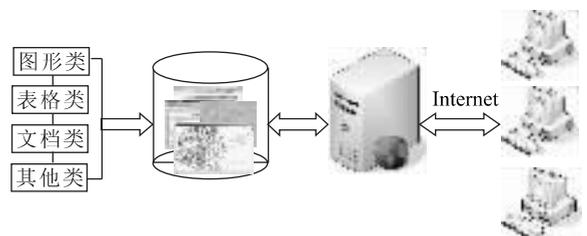


图 1 测绘成果管理系统总体结构

Fig. 1 Collectivity framework of surveying and mapping production management system

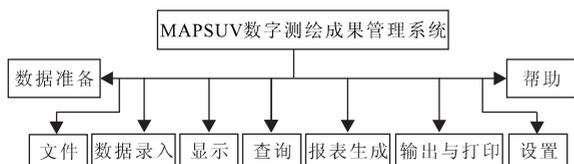


图 2 测绘成果管理系统功能结构

Fig. 2 Function framework of surveying and mapping production management system

类和文档类)(图 2)。

5 系统数据库设计

与一般数据库管理只见数值和文字不同的是,测绘成果管理数据库要求能看见图形的直观性。而且由于数据类型的多样性和数据内容的庞大,采用主流商用数据库 Microsoft SQL Server 和 MAPGIS 空间数据引擎应用模式来实现数据库的建设。

面对不同的用户或应用群体,必须对数据库中的数据进行合理的组织和分类来满足各方面的需求。一般来说,主要有空间数据、图形数据和属性数据 3 大类。

5.1 空间数据库

空间数据主要包括矢量数据和栅格数据。矢量数据是代表地图图形的各离散点平面坐标 (x, y) 的有序集合。对于矢量数据的地图可以借助 MAPGIS 空间数据引擎来实现地图上传至数据库。简单地说就是把一张地图要素分解成空间数据表(点、线、区等信息)、属性数据表(描述信息等)和空间索引表。栅格数据结构实际上就是像元阵列,栅格中的每个像元是栅格数据中最基本的信息存储单元,其坐标位置可以用行号和列号确定。对于栅格数据将其数据分解成多个数据表存储,用金字塔方式逐级增加像元大小的方法建立空间索引。对于影像类栅格数据可调用 MSD 影像库来实现影像的上传。

5.2 图形数据库

图形数据库包括如 BMP、JPEG、TIF 等格式类的图片。对于这类数据的入库可通过把图片压缩成二进制文件的方式存入数据库表单中,提取时再把二进制文件解压缩成图片格式即可查看。

5.3 属性数据库

属性数据包括普通电子文档,如表格和文字类信息。表格有可测区信息表、图幅信息表等,对于这些简单的文字信息可直接建立相应表单,设计好相

关字段,方便检索查询即可。测区信息表记载的是有关测区的信息,设计的字段可包括测区编号、施测单位、测绘完成的时间、测图方式等。图幅信息表存放的是关于各种比例尺地形图的测绘信息,其数据项与测区信息表完全相同,甚至可以从测区信息表中派生出来。文字类则可有成果报告、历史记录等。一个类型对应一张表单。非图形数据可单独地存放在关系数据库中,也可通过设计好的关键字或空间索引表与空间数据库连接起来,实现图数互动(江春发和廖宝勇,2001)。

5.4 元数据

地理空间数据的元数据是指用于描述地理信息空间数据集的内容、质量、表示方式、空间参考、管理方式以及数据集的其他特征,它是实现地理空间信息共享的核心标准之一。

在资料数据库与 Web 服务器中直接建立元数据库,可以用来辅助地理空间数据,有助于资料数据库的维护与管理,提供通过网络对数据进行查询检索的方法或途径,以及与数据交换和传输有关的辅助信息,帮助用户了解数据,以便处理和转换接受的外部数据。

5.5 安全管理

测绘成果是与国家安全、国家主权和国家的对外关系密切相关的基础性资料,是国家保密工作的重要对象和内容之一。因此要通过访问控制、权限管理、网络安全等方面的措施来提高数据的安全性。

在这套系统里,我们把安全策略单独作为一层结构,独立出整个业务逻辑层。用户通过 Internet Explorer 向安全层提出请求,在安全层里通过身份验证和授权的资源访问控制做出判断后向业务逻辑层再提出请求,业务层分析后将结果回复给安全层,再由安全层回复给用户。这样的结构能极大地保证 Web 应用程序的安全性,并且减轻业务逻辑层的负担,使服务器工作更有效率。

6 系统主要功能

本管理系统总体设计为:数据准备、文件、数据录入、显示、查询、报表生成、输出、设置、帮助等部分。

(1) 数据准备。包括权限设置、控制点参数设置、数据转换、数据导入。①权限设置:实现对用户权限的管理,满足数据的保密性要求;②控制点参数设置:主要用来设置控制点的表示方式等信息(默认为

GB);③数据转换:实现数据从 dwg 向 MAPGIS/MAPSUN 系统数据格式的转换;④数据导入:完成数据向系统显示区的导入;⑤地形图录入:地形图资料的录入,并保存在地形图栏;⑥控制点录入:控制点按种类、等级录入到控制点栏,并按种类、等级排列;⑦电子资料录入:电子表格等电子文档的录入并与对应资料挂接,保存在电子文档栏;⑧纸质扫描录入:纸质文件扫描后按类别存放并与对应信息挂接,保存在电子文档栏;⑨复测更新:对相应信息进行更新,并将历史文档存档在历史库,可以实现新旧控制点文件的对比显示。

(2) 文件. 包括文件打开、关闭、保存、系统退出。

(3) 显示. 有放大、缩小、移动、还原、更新、复位;控制台中有分级显示和选择显示. 主要完成对保存的图形数据的显示与操作(沿用 MAPGIS 平台模式)。

(4) 查询. 包括属性查询和文件查询. 具体有:

①区域查询:使用鼠标或者键盘设定一定区域,并查找这个区域信息;②拉框查询:使用鼠标设定一个矩形区域,并查找这个区域信息;③自定义查询:使用鼠标设定一个多边形区域,并查找这个区域信息;④键盘查询:使用键盘设定一个区域,并查找这个区域信息;⑤点半径查询:以一点为基准设定半径画圆,查找圆内信息;⑥分等级查询:分为平面等级查询、水准等级查询;⑦分类查询:按照纸质文件的类别进行查询;⑧文件名查询:根据文件的名称进行查询。

(5) 输出. 主要包括 3 种报表:即控制测量成果表、点之记和纸质扫描文档. 将提供模板输出和自定义输出. ①控制测量成果表:有控制点成果表、水准点成果表、GPS 成果表、施测房屋高程成果表、断面成果表(横、纵)、公路断面成果表、淹没界桩成果表、永久界桩成果表;②点之记:控制点点之记、GPS 点之记、水准点点之记、永久界桩点之记(封面、委托保管书);③纸质扫描文档:各种老的数据存档,并能够

输出打印。

7 结论

成果管理系统基于地理信息数据库把有关测绘成果的各类信息都分类存储,可方便人们利用各种检索方式,如图号、距离、坐标、范围、测量时间和人员等信息进行查询、更新、修改和提取. 加强了整个数字测绘平台的实用性,使测绘领域的技术工作和管理工作很好地结合起来,提高了工作效率,节约了成本. 地理信息产业是一个具有巨大发展潜力的领域,成果管理是测绘领域工作中一个非常重要的部分. 因此将其成果进行微机化管理在当今的信息时代是必然趋势. 通过建立成果数据库和共享数据库能够促进测绘部门管理模式的变革,使得工作变得更加快捷有效率,增强办事透明度,可产生明显的社会效益和间接经济效益。

References

- Jiang, C. F., Liao, B. Y., 2001. Xiamen city surveying and mapping production of GIS mode management. *City Reconnaissance*, 14(1): 44-48 (in Chinese with English abstract).
- Zhou, S., Zhang, Z. R., Li, Q., et al., 2004. Changzhou city digital surveying and mapping project and GIS set up warehouse summary. *Modern Times Mapping*, 27(5): 29-31 (in Chinese with English abstract).

附中文参考文献

- 江春发, 廖宝勇, 2001. 厦门市测绘成果的 GIS 方式管理. *城市勘测*, 14(1): 44-48.
- 周晟, 张正荣, 李清, 等, 2004. 常州市数字化测绘工程及 GIS 建库概述. *现代测绘*, 27(5): 29-31.