

基于 MicroStation 的规划行业空间数据库建设与应用

柯锐鹏^{1,3}, 贾国宁^{2,3}

(1. 中山大学地理科学与规划学院, 广州 510275; 2. 中山大学环境科学与工程学院, 广州 510275;
3. 广州市城市规划局番禺区分局, 广州 511400)

摘要: 本文分析了几种常用 GIS 平台在规划领域系统建库中的优点和缺点, 以及规划部门数据及行业管理特点。同时从数据格式、系统兼容等方面论述了 MicroStation 的规划行业建库的特点, 揭示出 MicroStation 的规划管理信息系统建库的适宜性。最后以番禺规划管理信息系统的建立为例, 较好地说明基于 MicroStation 的规划行业建库的实用性。

关键词: MicroStation; 规划; 地理信息系统

1 引言

最近 20 年, GIS 在国土、水利、环保、规划、交通等领域, 依托各种平台建立起来的管理信息系统, 动态监测, 完成了许多人工无法完成的任务, 发挥着越来越重要的作用^[2]。在我国, 不少规划部门也建立起各自的 GIS, 它们基于不同的 GIS 平台, 须因地制宜地设计应用。

2 规划行业若干 GIS 建库平台应用分析

2.1 若干建库平台应用分析

目前市场上地理信息系统平台主要有 ArcGIS、Mapinfo、MapGIS、SupperMap、MicroStation、Maptitude 等。AutoCAD 图形处理功能强大, 常用于许多图形处理, 但是 AutoCAD 的属性库和空间分析能力较弱, 所以很少用作 GIS 开发平台。在构建应用地理信息系统方面, 上述几类常用的 GIS 平台的应用各有优缺点和功能特征:

(1) ArcGIS 系列:

ArcGIS 在国内多个行业有着广泛的应用, 特别是国土资源领域, 如国土资源部信息中心、广东省国土资源厅都是使用 ArcGIS 建库的。

ArcGIS 建库采用一种新的面向对象的空间数

据模型 Geodatabase, 二次开发控件为 MapObjects/ArcObjects (MO/AO), MO 控件能提供基本制图与基本 GIS 功能, AO 控件的功能比 MO 控件要强大, 支持的开发环境包括流行的 VB、Delphi、Visual C++、Visual Foxpro 等^[3]。通过实践, 笔者认为 ArcGIS 在规划领域存在的最大问题是: 很难与当前大众化的制图软件 AutoCAD 实现无缝连接, 即 AutoCAD 的 DWG 文件转换成 ArcGIS 支持的格式或直接为 ArcGIS 所调用时, 在图层、颜色、线型等都发生很大的变化, 很难再现 AutoCAD 文件原本丰富多彩的信息。这主要是由 ArcGIS 的数据存储方式决定的, 其中的一点是在 ArcGIS 中, 一个文件的所有数据被归入点、线、面和注记四个图层, 并且同一层的元素属性 (颜色、线型、线宽等) 是一样的; 而在 AutoCAD 或 MicroStation 中, 元素的分层不受限制, 其属性表现也是多种多样。

(2) Mapinfo 平台:

适于编制“动态电子地图集”, 即更改属性数据, 地图上专题符号也能自动改变; 此外具有功能强大的 SQL 查询功能 (如查询某学校 1 公里范围内有多少间网吧)^[4]。

MapInfo 是通过建立空间实体模型和空间索引来定义其空间数据模型的, 利用 Table 来存储空间数据和属性数据。其空间数据结构是不具备拓扑

收稿日期: 2007-06-24; 修回日期:

作者简介: 柯锐鹏 (1977-), 男, 中山大学地理科学与规划学院遥感与地理信息工程系 06 级在职博士研究生, 研究方向为土地遥感、地理信息学。广州市城市规划局番禺区分局编研中心工作。

关系的,相对部门级或企业级地理信息系统而言,其空间分析能力较弱。因此 MapInfo 在小型的数据建库中可以考虑,但难以满足稍为复杂的系统的建库需求。

(3) SupperMap:

SuperMap 的空间数据库引擎是 SDX (Spatial Database eXtension),SDX 支持 SQL Server、Oracle、Sybase、DM3 等大型数据库^[5]。SuperMap Objects 5 是 SuperMap 的一个适合大型专业应用系统建设的全组件式 GIS 开发平台,SuperMap Objects 5 对专题图提供了更多的控制和修饰。除了组件式 GIS 开发平台,SuperMap 还有网络 GIS 开发平台和嵌入式 GIS 开发平台。

(4) MicroStation: 集成了二维绘图工具、三维造型、复杂曲面造型、非图形外部数据库接口、着色渲染、图像处理等功能^[6]。

最新版本 MicroStation V8 可以兼容 DWG、DGN 两种数据格式,并可以 DWG、DGN 混合使用,提供标准数据交换接口 DXF,在操作 DWG 格式时还保留了 AutoCAD 的操作方式,为 AutoCAD 习惯人员提供便利;而 AutoCAD 则没有提供与 MicroStation 的交换格式。从坐标录入的角度看,在基于相对坐标绘图领域如土木建筑、工业设计、机械构造等 MicroStation 友好性优于 AutoCAD,但在基于绝对坐标绘图领域如地图绘图、城市规划等方面 MicroStation 没有 AutoCAD 那么方便。

在建库方面,由于 MicroStation 有较强的外部数据库的链接能力,还有一定的图像处理功能,其中的 MicroStation GeoGraphics 平台比其他绘图软件具备更强的 GIS 功能,又具备与 AutoCAD 产品兼容的特点。

表 1 四种常用 GIS 平台建库功能对比表

Tab. 1 Table of comparison of the four kinds of general GIS workstation in system designing

| GIS 平台类型 | 图形编辑功能 | 与 AutoCAD 兼容性 | 属性及数据库功能 | 操作难度 |
|------------------|--------|---------------|----------|------|
| ArcGIS | 强 | 一般 | 强 | 难 |
| Mapinfo | 弱 | 一般 | 一般 | 易 |
| SupperMap/MapGIS | 弱 | 一般 | 强 | 中等 |
| MicroStation | 强 | 强 | 一般 | 易 |

2.2 GIS 建库平台的选取

目前规划数据一般分为三类:地理基础信息数据(各种比例的地形图、地下管线数据、DEM、遥感数据,航片数据等)和规划报建数据(主要是用地红线、地籍图等)和规划成果数据(总体规划图、分区规划、控制性详细规划图、修建性详细规划图、规划控制线、城市设计等)^[7]。

目前,我国规划行业一般采用 AutoCAD 软件绘制各种规划图纸,规划编制成果一般为 DWG 格式;并且由于规划审批数据涉及到地块的产权、用地性质、证号、面积、位置等非空间属性数据,因此,规划行业建库客观需要一个既能支持 DWG 数据格式而又具有强大空间分析功能的 GIS 平台。

通过分析,除 MicroStation 外,其他几种有代表性的 GIS\CAD 软件在规划行业建库中存在的主要问题是:

(1) Mapinfo 产品定位在桌面地图信息系统上,与 ArcGIS 等大型 GIS 系统相比,Mapinfo 图元

数据不含拓扑结构,它的制图及空间分析能力相对较弱,也无法管理海量数据;而 ArcGIS 虽然功能强大,但操作复杂,且无法提供与 AutoCAD 文件的无缝连接。

(2) MapGIS 与 SupperMap 同样存在无法与 AutoCAD 无缝连接的问题,其技术支持也相对较弱。

(3) AutoCAD 在城市规划设计领域的用户最多,绝大多数规划设计成果都是以 DWG 的形式给出,但其自身的属性支持和数据库功能相对较弱,因此无法很好地提供 GIS 建库支持。目前基于 AutoCAD 的应用主要表现在一些不涉及 GIS 和数据库的二次开发,如广州市城市规划局属下的自动化中心开发了一系列基于 AutoCAD2002 的城市规划辅助审批程序:用地红线划拨系统、报建通、修祥通、验收通等。

对比之下, MicroStation 能对 DWG 格式文件提供无缝连接,即 MicroStation 打开或保存 DWG 文

件与 AutoCAD 打开或保存 DWG 文件几乎一模一样，最大限度地保留 DWG 文件的信息，而且具有属性和空间分析功能，正弥补 AutoCAD 的不足。另外，MicroStation 的图形编辑功能很强，基本能完成 AutoCAD 所有的编辑操作，因此可以在同一管理平台上对入库数据进行修改维护，并对已有成果进行有效的管理。由于在 GIS 系统中，数据的工作量占整个系统开发应用的 70%~80%，因此，笔者认为 MicroStation GeoGraphics 在规划行业建库中具有较好的优势，适于其空间数据库的构建。

4 基于 MicroStation 的建库与应用

4.1 建库特点与存储模式

(1) MicroStation GeoGraphics 是在 MicroStation 的基础上，扩展成为一个成熟的 GIS 平台，使工程管理和制图在同一个平台上完成，在空间数据分析、数据库操作等更多方面，对 MicroStation 做了进一步补充，通常被当作 MicroStation 平台的一个组成部分。MicroStation GeoGraphics 可以通过 ODBC 连接任何数据库（如 SQL Server），进一步增强地图应用、编辑图形时可容易地更新其属性信息。MicroStation GeoGraphics 内置了优化的 oracle 接口，可直接以 oracle 8i 及 oracle 9i 统一存储空间数据以及属性数据于数据库中，能将 ODBC 的数据移植到 oracle spatial 中^[8]。

(2) 在基于 MicroStation 的建库中，图形数据和属性数据的组织存储模式主要有两种情况：一种是图形与属性分开存储，即图形数据以文件方式（DGN 图形文件）进行存储和管理；而属性数据用关系型数据管理系统（如 SQL SERVER）存储和管理。另一种是图形与属性统一管理，即通过工程（project）来统一管理系统中所有的空间数据和非空间数据，其特点^[9]：

① 工程（project）由类、特征、图、系统表、用户属性表、图索引多变性等组成；

② 系统表中的 FEATURE 表用来存放图形元素，MAP 表用来存放每个图形文件的名称、范围和坐标位置、各图形文件与属性表关系等；

③ 用户属性表用于记录地理要素各属性项的值；

④ 各种关联表和视图表用于建立上述各表之间的关联关系，以便进行关系代数运算。

建库流程（见图 1）。

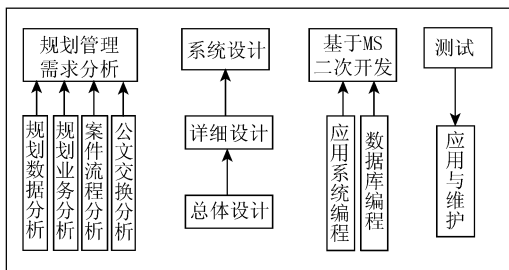


图 1 基于 MicroStation 建库流程图

Fig. 1 Flow chart of system designing based on MicroStation

4.2 应用实例

MicroStation Geographics 是 2001 年开发成功的番禺规划管理信息系统，是一个集行政办公、规划审批、数据管理的综合自动化办公系统。

数据库平台为 SQL Server，其系统架构见图 2。

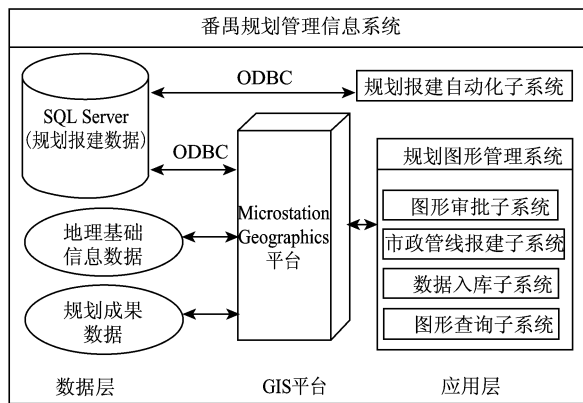


图 2 番禺规划管理信息系统系统结构图

Fig. 2 Systemic framework of the Panyu Planing MIS

番禺规划管理信息系统是以图文一体化和工作流为主要技术特点的可视化管理信息系统，实现网络化的计算机辅助办公及办公管理的自动化，为城市规划工作提供基于空间地理数据的管理支持信息，帮助规划管理部门科学决策。系统主要包括以下几大模块：规划报建自动化子系统，如图 3；图形审批与查询子系统，如图 4，图 5；市政管线报建与查询子系统，如图 6，图 7，图 8。

系统继承了 MicroStation 友好的图形界面风格，比较直观，为用户的操作提供了方便。

该系统优势，主要体现在：（1）现有数据与入库数据转化方便，缩短数据入库时间；（2）数据修改可以在同一管理平台上进行；（3）数据查询更快捷，如数据与属性的互查、满足某一条件的数据及属性、某一区域包含的数据及属性等都

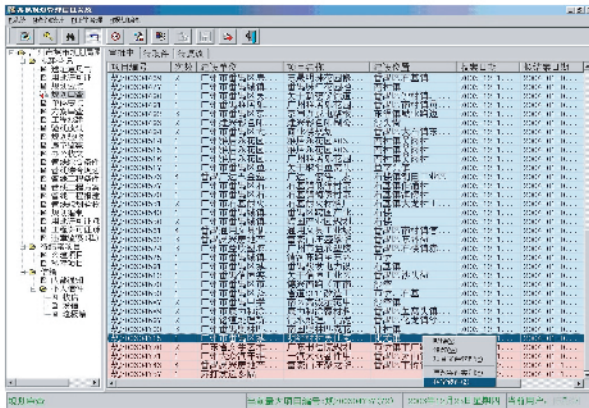


图3 规划报建自动化子系统

Fig.3 Sub automatic system of structural application

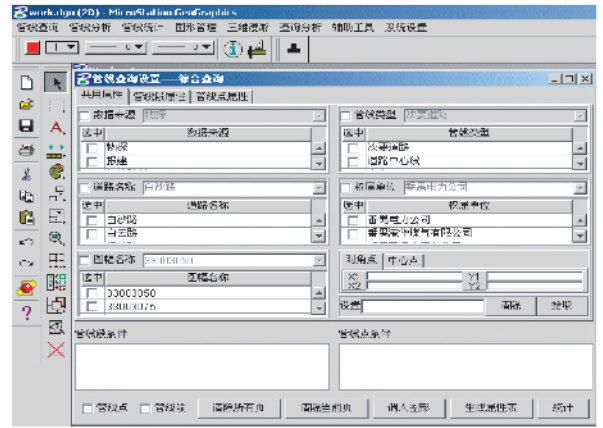


图6 市政管线报建子系统

Fig.6 Sub system of examining and approving for municipal pipe

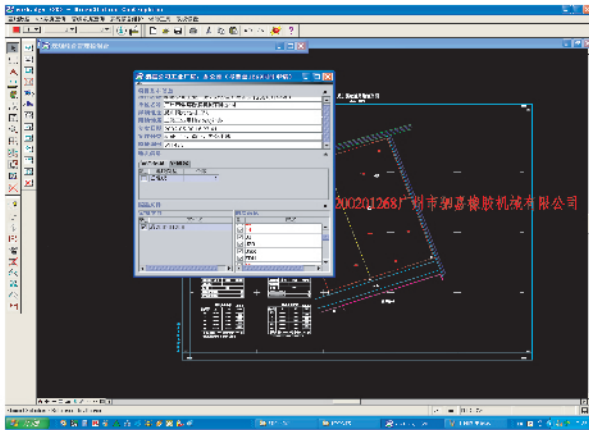


图4 图形审批子系统

Fig.4 Sub system of examining and approving for graphics

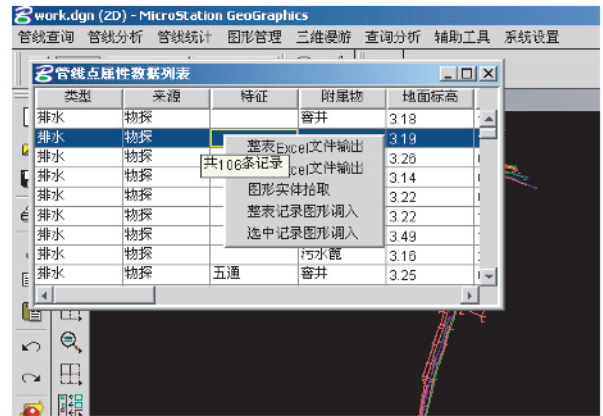


图7 市政管线查询子系统

Fig.7 Sub system of querying for municipal pipe

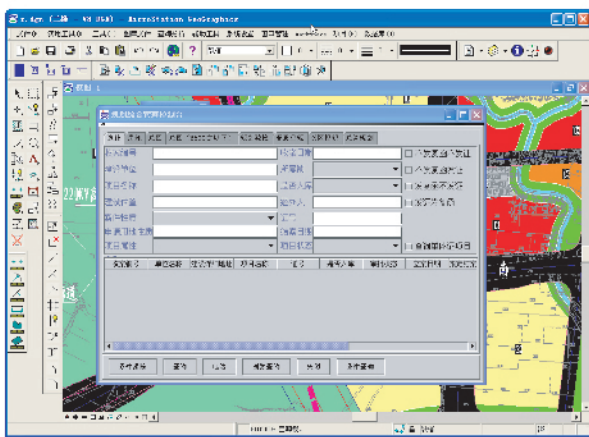


图5 图形查询子系统

Fig.5 Sub system of graphic querying

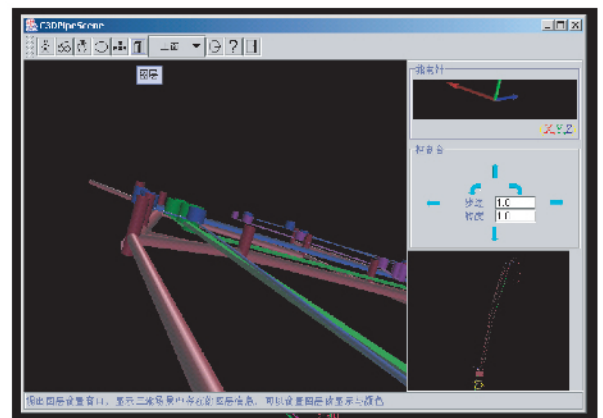


图8 三维管线查询子系统

Fig.7 Sub system of querying for 3-D pipe

可以在同一平台中实现。

5 结语

以 MicroStation 为平台构建的规划信息系统具

有很大的优越性：一方面其强大的图形编辑功能，可与规划领域最常用的 AutoCAD 软件兼容；另一方

面有较好的地理属性功能和数据库支持。实践证明，通过基于 MicroStation 的规划管理信息系统的建立，可有效地整合规划信息资源，有效地提高了规划业务审批和城市管理效率。

参考文献

- [1] 施仲添. 浅谈基于 GIS 的审批红线等规划资源的数字管理与利用——以杭州市规划局为例. 第 6 届 ArcGIS 暨 ERDAS 中国用户大会论文集, 北京: 地震出版社, 2004, 251 ~ 253.
- [2] 秦建新, 魏晓芳, 廖浪等. 城市供水管理信息系统的设计与应用. 地球信息科学, 2005, 7 (1): 98 ~ 100.
- [3] ESRI 中国 (北京) 有限公司. ArcGIS 国土资源信息化解决方案 [EB/OL]. [http://www.esrichina-bj.cn/library/ArcGIS 国土资源信息化解决方案.pdf](http://www.esrichina-bj.cn/library/ArcGIS%20国土资源信息化解决方案.pdf), 2006.
- [4] 杨 枕, 张 柏, 边红枫等. 基于 MapX 面向对象的专题地图管理信息系统的设计与实现. 地球信息科学, 2006, 8 (3): 33 ~ 34.
- [5] 张正栋等. SuperMap GIS 应用与开发教程. 武汉: 武汉大学出版社, 2006.
- [6] 刘运增. MicroStation 和 AutoCAD [EB/OL]. <http://www.xdcad.net/techcenter/article/htmlcache/636.html>, 2002 - 03 - 16.
- [7] 陈虎, 李满春, 陈宁钢等. 常州市城市空间数据基础设施建设. 经济地理, 2003, 23 (1): 57 ~ 58.
- [8] 王敬群, 占车生, 刘宝林. 基于 Oracle 数据库的空间信息元数据管理系统. 地球信息科学, 2004, 6 (3): 40 ~ 43.
- [9] 秦智慧. 基于 MicroStation 的城市管网信息系统设计与实现. 中南大学硕士学位论文, 2005.
- [10] 李德仁. “数字省 (市)” 在国土规划与城镇建设中的作用. 测绘学报, 2002, (31): 4 ~ 5.

Construction and Application of Urban Planning MIS based on MicroStation

KE Ruipeng^{1,3}, JIA Guoning^{2,3}

(1. School of geographic science and planning, zhongshan university, Guangzhou 510275, China;

2. School of environment science and engineering, zhongshan university, Guangzhou 510275, China;

3. Urban planning bureau of Panyu district, Guangzhou 511400, China)

Abstract: In comparison, we analyze the merits and demerits of several general GIS (Geographic Information System) workstations for application system designing in urban planning department. Simultaneously we set forth the characteristics of the urban planning data and management. From the points of data formation and systemic compatibility, application system designing based on MicroStation is superior compared with the one based on other GIS workstations. So we brings forward that the MicroStation have some superiority when using to design urban planning MIS. We aim at providing some referenced opinion to application system designing in urban planning department. As a good example, the Panyu Planing MIS was given at last and the practicability of MIS designing based on MicroStation was deduced.

Key words: MicroStation; Urban Planning; Geographic Information System