MAPGIS在土地利用现状数据库建设中的应用

郑智华①，邓曙光②，孔春芳①
(①中国地质大学 资源学院国土资源信息系统研究所,武汉 430074; ②南宁市规划管理局信息中心，南宁 530022;)

【摘 要】本文探讨了利用国产 GIS软件 MAPGIS进行土地利用现状数据库的构建，对土地利用数据采集和处理等关键技术进行了研究，着重对县级土地利用数据采集处理和建库流程以及用于土地利用数据采集和处理的专业化工具等一系列关键技术进行了研究并形成了相关的应用技术和解决方案，大大地提高了土地利用数据采集、处理和管理的效率和技术应用层次，实现了 GIS技术来管理土地利用现状基础数据的需求。
【关键词】MAPGIS; 土地利用现状数据库; 数据采集; 误差校正; 拓扑关系
【中图分类号】P285 【文献标识码】A 【文章编号】1009-2307(2007)04-0160-03

1 引言

由于全国土地利用调查时间跨度长、范围广，造成了土地利用数据质量参差不齐，再加上各地经济水平的差异，使得大部分区县数据管理、数据更新、数据应用仍停留在传统的手工作业的技术基础上，造成了数据丢失等，无法满足土地管理工作信息化的要求。

土地利用现状数据库系统为土地利用现状数据的管理、更新、查询统计、分析和输出提供了一系列强大的、实用的功能，为土地利用现状数据的采集、处理和建库提供了一整套工艺流程和质量控制方法，并为土地利用规划、耕地和基本农田保护区管理、建设用地管理等相关土地管理工作提供开放性的工作平台，实现使用现代化的计算机和 GIS技术来管理土地利用现状基础数据的需求。针对土地利用数据管理需要，本文着重利用国产 GIS软件 MAPGIS进行土地利用现状数据库的构建，对土地利用数据采集和处理等关键技术进行了研究，并形成了相关的应用技术，大大地提高了土地利用数据采集、处理和管理的效率和技术应用层次。

2 MAPGIS在数据库建设中的应用

2.1 资料的准备

数据源资料应选择最能体现现势情况的图件和数据资料，主要的资料有：

①1∶1万土地利用现状分幅图；②历年土地利用现状变更底图；③县、乡、村级土地利用现状分类面积汇总表；④理论面积与控制面积接合图表；⑤外业调查手簿；⑥土地统计台帐；⑦航片和其他相关电子数据等；⑧县(市)级土地利用现状数据库标准；⑨县(市)级土地利用现状数据库建库规范。



作者简介：郑智华(1983-)，女，湖北京山人，研究方向：土地信息系统与国土资源遥感。
E-mail: zheng_ zhihua1983@163.com

收稿日期：2006-06-09
基金项目：湖北省教育厅科学研究计划项目(B类)重点；中国地质大学(武汉)优秀青年教师资助项目(编号：CUGQNL0616)

2.2 空间数据采集

土地利用现状空间数据主要包括基础地理数据(测量控制点、独立地物、地形地貌、道路和水系等及附属设施、垣栅以及上述要素的注记等)和土地利用现状图形信息，它主要来源于 1∶1万土地利用现状图、1∶1万地形图和相应比例尺的变更调查原始图件等。

土地利用现状空间数据又分点、线和面三种类型的地理要素，不同类型的地理要素有不同的存储和处理方法，因此为了有效地管理土地利用现状空间数据，有必要对空间数据进行科学的分层[2]。基础地理数据从其使用目的上来说主要用于显示和输出，只有境界(行政区和自然保护区等)数据除外；土地利用现状数据则主要用来描述地类的边界和面积等信息，是数据处理和管理的主要对象。土地利用现状图形库的分层描述如表 1所示。

表 1 土地利用现状要素信息分层

对象名	层名代码	几何特征	操作特征
测量控制点	CLKZ	点	显示、输出
独立地物	DLDW	点	显示、输出
地形地貌线	DXDW	线	显示、输出
垣栅	YSH	线	显示、输出
道路、水系的附属设施	JMDM	点、线	显示、输出
基础地理要素注记	JCDL_ ZJ	点	显示、输出
地类边界	DLBJ	线	显示、输出
地类图斑	DLTB	区、弧线	处理、分析
地类注记	DL_ ZJ	点	显示、输出
线状地物*	XZDW	线	处理、分析
零星地物	LXDW	点	处理、分析
道路	DL	线	显示、输出
水系	SHX	线	显示、输出
行政区	XZXQ	区、弧段	处理、分析
行政境界	XZJJ	线	显示、输出
行政区注记	XZH_ ZJ	点	显示、输出
道路注记	DL_ ZJ	点	显示、输出
水系注记	SX_ ZJ	点	显示、输出

*注：线状地物是指带有宽度属性的道路、水系等线状要素。

MAPGIS图形编辑器提供分别对点、线、面三种图元的空间数据和图形属性进行编辑的功能，是一个功能强大的图形编辑系统。MAPGIS的图形编辑器，以“所见即所得”的工作方式面向用户，提供多级的 Undo(后退)以避免误操

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

作，使用方便简单。

利用 MAPGIS对点、线文件进行分层采集。对于线状地物，将内图廓线置于第 0层，并以此作为误差校正的依据。采集时应按照扫描图形的中心线采集，并保证矢量线划不得偏离光栅 0.2mm。对于点文件则应采集其几何中心点，其中测量控制点、高程点、零星地物要严格按照光栅文件采集，并保证误差控制在 0.1mm之内。

最后，对于采集后的点、线文件要经过严格的检查，修改点、线错漏处，以及拓扑关系不正确之处。特别是线文件，检查其是否存在重叠坐标、自相交、悬挂线以及未闭合等错误，经过修改后进行线拓扑错误检查，直至没有错误为止。

2.3 误差校正

在图件数字化输入的过程中，通常由于操作误差，数字化设备精度、图纸变形等因素，使输入后的图形与实际图形所在的位置往往有偏差，即存在误差[3]。个别图元经编辑、修改后，虽可满足精度，但有些图元，由于位置发生偏移，虽经编辑，很难达到实际要求的精度，此时，必须经过误差校正，清除输入图形的变形，才能使之满足实际要求。

误差校正过程实质上是用理论坐标校正实际坐标，把实际坐标点恢复到理论坐标位置，即找一种数据关系 (或函数关系)，描述变形前图形坐标 (x, y) 与变形坐标 (x′, y′) 之间的换算。校正中控制点的选取应不少于 4个，标准分幅地图在内图框四角上有本幅图的四个控制点，并相应地标有实际地理坐标，图面上往往还有大地测量控制点可供选择。

MAPGIS误差校正系统提供了此项功能。根据控制点偏离的程度，主要采取两种方法。

方法一：实际和理论控制点距离偏差小 (直接进行匹配方式)

打开文件 →在“控制点”菜单下对实际控制点文件进行操作 →设置控制点参数 (实际) →选择采集文件 →自动采集控制点 →在“控制点”菜单下对实际控制点文件进行操作 →保存控制点 →编辑控制点，确定误差校正方法 →在“数据校正”菜单下对文件进行校正转换。

方法二：实际和理论控制点距离偏差大

打开文件 →在“控制点”菜单下对实际控制点文件进行操作 →设置控制点参数 →选择采集文件 →自动采集控制点 →显示校正控制点 →记录下某四个控制点的编号 →在“控制点”菜单下对理论控制点文件进行操作 →设置控制点参数 →选择采集文件 →1 1显示理论控制点文件 →添加校正控制点，按实际采集四个图廓点位置的编号添加到对应的理论控点文件的对应位置上，使得理论控制点文件对应位置四个点编号与实际控制点文件相同 →自动采集控制点 →保存控制点 →编辑控制点确定误差校正方法 ——在“数据校正”菜单下对文件进行校正转换。

2.4 建立拓扑关系

线文件经过校正后，将原始数据中那些与拓扑无关的线 (如航线、铁路等) 放到其他层，而将有关的线放到一层中，并将该层另存为一新文件，以便进行拓扑处理。

[自动剪断线] → [清除微短线] → [清除线重叠坐标] → [自动线结点平差] → [线转弧段] → [装入转换后的弧段文件] → [拓扑查错][1]。

执行拓扑查错操作时，根据查错系统的提示改正错误，直至没有错误。那么所有的预处理工作认为做好了，此时执行“重建拓扑”这个功能项，系统随即自动构造生成区，并建立拓扑关系。拓扑处理时，没有必要注意那些母子关系，当所有的区检完后，执行子区检索，系统自动建立母子关系。

2.5 属性数据录入

属性数据库的主要内容是土地利用现状属性数据，即描述土地的数量、质量、利用状况、权属及其空间特征的数据。土地利用现状属性数据库有图斑属性库、线状地物属性库、零星地物属性库、行政区属性库、自然保护区属性库和耕地坡度属性库等，它们的库结构如表 2至表 7所示。

表 2　图斑属性库结构

字段名	字段说明	类型
User - NUM	图斑号	字符型 4
TileNum	所属图幅号	字符型 20
OwnerName	权属单位名称	字符型 12
OwnerCode	权属单位代码	整型
OwnerDepartment	权属单位所属部门	字符型 4
OwnerType	土地权属性质	字符型 4
LandType	地类号	浮点型
Jsmj	计算机量算面积	浮点型
Lcmj	实地量测面积	浮点型
Xzmj	修正面积	浮点型
Dkcmj	点扣除面积	浮点型
Xkcmj	线扣除面积	浮点型
tkxs	田坎系数	浮点型
alterFlag	变更标志	字符型 2
NUM_ before	变更前图斑号	字符型 20
NUM_ after	变更后图斑号	字符型 20
Time Alter	变更时间	日期型

表 3　线状地物属性库结构

字段名	字段说明	类型
User - NUM	线段号	字符型 4
OwnerName	权属单位名称	字符型 40
OwnerCode	权属单位代码	字符型 12
OwnerDepar tment	权属单位所属部门	字符型 2
LandType	地类号	字符型 4
OwnerType	土地权属性质	字符型 4
Stb	所属图斑号	字符型 4
Xkcmj	扣除面积	浮点型
Kcfs	扣除方式	整型 2
Width	宽度	浮点型
TileNum	所属图幅号	字符型 11
AlterFlag	变更标志	字符型 12
Pos_ Owner Code	所处位置权属单位代码	字符型 12
NUM_ before	变更前线段号	字符型 20
NUM_ after	变更后线段号	字符型 20
Time Alter	变更时间	日期型

表 4　零星地物属性库结构

字段名	字段说明	类型
User - NUM	点号	字符型 4
PropFlag	点特片码	字符型 2
OwnerName	权属单位名称	字符型 40
OwnerCode	权属单位代码	字符型 12
OwnerDepartment	权属单位所属部门	整型 2
LandType	地类号	字符型 4

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

续表

字段名	字段说明	类型
OwnerType	土地权属性质	字符型 4
Stb	所属图斑号	字符型 4
Area	面点	浮点型
TileNum	所属图幅号	字符型 11
alterFlag	变更标志	字符型 2
NUM_ before	变更前点号	字符型 4
NUM_ after	变更后点号	字符型 4
Time Alter	变更时间	日期型

表 5 行政区代码库结构

字段名	字段说明	类型
User - NUM	行政区图斑号	整型
Code	行政单位代码	字符型 12
Name	行政单位名称	字符型 40

表 6 耕地坡度属性库结构

字段名	字段说明	类型
User - NUM	耕地图斑号	字符型 4
Slope	坡度	浮点型

表 7 自然保护区属性库结构

字段名	字段说明	类型
User - NUM	自然保护区图斑号	整型
Name	自然保护区名称	字符型 40

属性编辑在空间数据编辑之后进行，在建立数据库之前完成。当然，在属性管理子系统确定了属性结构之后，也可以在 MAPGIS编辑系统中一边修改图形一边编辑图元属性。

利用 MAPGIS输出属性功能又可将已装入的 MAPGIS图形文件中的属性写到外部数据库中，如 DBASE、FoxBase、FoxPro、Visual FoxPro、Access、Excel、Paradox、SQL Server、Orcale、Sybase等数据库软件。图形文件的属性数据经外部数据库处理后，利用 MAPGIS的属性联接功能又可将其输入到 MAPGIS图形文件的属性数据中，它们之间的联接根据指定的联接关键字段或按序号联接起来，如图形标识码 (User-ID)或图斑号等。

如果直接在空间地图上进行属性编辑则非常麻烦，我们采取空间数据和属性数据分别录入，然后通过关键字段将其联接起来。这里采用 Excel，其操作简单易用，数据处理也极为方便，然后再联接到 MAPGIS属性库中。

2.6 组建数据库

MAPGIS海量地图库管理子系统采用了层类的概念，以图幅为单位来管理地图数据。每个图幅由若干层组成。这使得图库管理更有层次感，更具条理性。针对地图数据库管理的特殊性，利用 MAPGIS提供的图幅与图幅之间的线和区的接边功能，以消除相邻图幅间的接合误差，使这些图幅拼接成为一幅完整的地图。

将各图层数据集成后进行入库，首先要建立图幅索引与数据字典，然后利用已建立的分幅索引、数据字典组建土地利用现状数据库，即完成数据的入库工作。

2.7 数据更新

土地利用现状数据库建成后，为了保证土地利用数据的现势性，还必须对其进行更新。数据更新流程与数据采集流程一致，根据变更资料，利用 MAPGIS对发生变更的现状地物、图斑、零星地物、行政境界等进行分层矢量化采集，获取新的土地利用数据。

3 结束语

土地利用现状数据库的建立是土地管理信息化的基础，本文利用 MAPGIS强大的图形编辑功能和库管理功能来构建土地利用现状数据库，为实际土地利用数据的采集、处理、建库以及数据更新提供了可行的工艺流程与解决方案，推动了土地管理信息化建设的进程。

参考文献

[1] 武汉中地公司．MAPGIS地理信息系统使用手册[Z]. 武汉，2001.
[2] 高秋华，张渝庆．土地利用数据库建设与管理中 3S集成的应用 [J]. 测绘通报，2003，(2)．
[3] 张青，潘宝玉．怎样搞好县级 1∶1万土地利用现状建库工作 [J]. 地矿测绘，2002，18(3)．
[4] 郭红梅，殷宪坤．MAPGIS在土地利用数据库建设中的应用 [J]. 地矿测绘，2004，20(1)．
[5] 汤小林．MAPGIS在唐山市土地开发整理规划编制中的应用 [J]. 矿山测量，2004，3(1)．
[6] 朱海珍．土地资源管理的信息化 [J]. 安阳师范学院学报，2005.
[7] 颉耀文，徐建华．基于 3S技术的土地详查方法 [J]. 国土资源遥感，2002，(2)．

(上接第 167页)全站仪进行管道方向和高程的控制，考虑到竖直角的测量精度，以及管道在高程方向上的施工限差要求相对严格等因素，顶进距离不宜超过 80m，则测量精度完全能够满足施工限差的要求，与传统方法相比，该方法的使用，不仅提高了测量精度，同时也极大提高了施工效率，降低了工程成本。对于使用不同仪器、不同设计坡度、不同距离的顶管施工偏差控制，其分析方法可参照此法。以上分析，错误之处敬请读者批评指正。

参考文献

[1] 季斌德，邵自修．工程测量 [M]. 北京:测绘出版社，2002-01.
[2] 何保喜．全站仪测量技术 [M]. 郑州:黄河水利出版社，2005-08.
[3] 武大测绘学院平差学科组．误差理论与测量平差基础 [M]. 武汉:武汉大学出版社，2003-01
[4] 宫同森．地形、地籍测量精度 [M]. 北京:测绘出版社，1992-08
[5] 邵自修．工程测量 [M]. 北京:冶金工业出版社，1999-05
[6] 郑崇启，梁玉保．大比例尺地面数字测图的精度分析 [J]. 测绘通报，2004，(11)：42-44.
[7] 《建筑施工手册》编写组．建筑施工手册 [M]. 北京:中国建筑工业出版社，1993-07.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

sualization technology, a land grading and evaluation system is constructed, which would have intelligent and assistant decision - making function. The author adopts Mo2. 0 and VC + + 6. 0 to build this system. An application example (in Bao'an district, Shenzhen city) is presented to show that the system is transplantable, practical and extensible. Moreover, it is easy to use and can resolve many problems.

Key words: intelligent; land grading and evaluation; GIS; visualize; expert system; spatial data mining; integration

JIA Ze - lu (School of Geology and Environment Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

The study of '3S' integrated technology application in the 'precision land' change survey

Abstract: The shortage of usual method of change survey of land using is discussed. The method and workflow of using '3S' integration technology application in the 'precision land' change survey is introduced. At last, the problem of coordinate system transfer and precision excursion in the application is studied.

Key words: 3S integration; precision land; change survey of land using

GUI De - zhu[①②], *ZHANG Cheng - cheng*[①②], *LI Gang*[①], *FU Li - li*[③]
(① College of Environment and Spatial Informatics, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008; ② Chinese Academy of Surveying and Mapping, Beijing 100039; ③ Survey and Mapping Bureau of Jiangsu Province, Nanjing 210096)

A study of development technology about dynamically customized urban land classification

Abstract: The urban land classification factors, data and methods vary from different space and time. The traditional urban land classification system was developed with the special characteristics, and can not support dynamic evolution. Component - based Framework provides solutions for a specific domain, that provides not only a application skeleton for unchangeable knowledge, but also the mechanism supporting the changes. Component - based Framework supports the dynamic evolution of software system. In this paper, the first, a framework model is provided viewed from the software design; the second, a business model about urban land classification is created; the third, the main body of the framework is designed for a relatively unchangeable knowledge for urban land classification, the hot spots are designed for the factors, data and methods, provide dynamic customization mechanism for hot spots, and a dynamically customized urban land classification system is provided.

Key words: dynamic customization; urban land classification; framework; GIS

WANG Ai - ping[①②], *LIN Bing - xian*[①], *LU Guo - nian*[①], *HUANG Jia - zhu*[①] (① Key Laboratory of Virtual Geographical Environment of MOE, Nanjing Normal University, Nanjing 210046; ② College of Population Resources and Environment, Shandong Normal University, Jinan 250014)

Construction the current land use database using MAPGIS software

Abstract: This paper discussed the establishment of current land - use database based on MAPGIS, and gave solutions to land - use data acquisition, data disposal, and so on. It provided a series of key technologies and specialization utilities in such fields as data acquisition, data disposal, and database building at county level. Then as a result the efficiency of land - use data acquisition, data disposal, and data management were improved greatly. And the requirement to manage current land use data with GIS technology was satisfied.

Key words: MAPGIS; current land use database; data acquisition; error rectification; topological relation

ZHENG Zhi - hua[①], *DENG Shu - guang*[②], *KONG Chun - fang*[③] (① Institute of Resource Information System, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; ② Bureau for Municipal Design Information Center of Naning City, Nanning 530022; ③ Institute of Resource Information System, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Parameter design of irrigate system in farmland consolidation based on ArcGIS

Abstract: Recently, land consolidation is started all over the country, but methods of land consolidation planning and designing are timeworn and lack of hi - techs. The paper analyzes the principle of ArcGIS and the method of irrigate system's parameter designing. The application of ArcGIS to irrigate system indicates that the result is more precise and efficient.

Key words: land consolidation; the design of irrigate system's parameter; ArcGIS

CHEN Hua, LIU Yan - fang, WEI Xin (College of Resouce and Enviorenment Science, wuhan university, Wuhan 430079, China)

The control system in jacked - pipe construction surveying with total station

Abstract: The jacked - pipe construction is usually employed in pipe construction across highway, railroad, river, and important building, or during winter and wet seasons. The efficiency is poor and the precision is unassured in traditional jacked - pipe construction surveying. Control system in jacked - pipe construction surveying with total station is introduced, which adopts single - station and simultaneously center - line - taking and elevation control. In the process, the instrument is connected with portable computer providing corresponding software. The locus of spots is shown in time, the center line direction of pipe and the deviation of elevation is directly obtained at the same time. Through analysis and demonstration, the method ensures survey precise and greatly improves construction efficiency.

Key words: the total station; jacked - pipe; construction surveying; control system

LIANG Yu - bao[①], *YA Chao - wu*[②], *WANG Meng - bo*[③] (① Department of Survey & Land Information Engineering, Pingdingshan Institute of Technology, Pingdingshan Henan 467001, China; ② The Sixth Engineering Department of Pingdingshan Coal Group Company, Pingdingshan Henan 467000, China; ③ Zhengzhou - guangyuan Engineering Supervision and Consultation Limited Company, Zhengzhou 450000, China)

Research on application of RTK and total station in wastewaters treatment system of Puyang

Abstract: It is difficult to collect data by using RTK in many places due to the influences of the satellite status, the sky, the surrounding environment, the data chain transmission and so on. It needs to change the station to gather data when the individual points are kept out with Total Station, which leads to the big labor intensity, the low work efficiency and precision. With the combination of RTK and the Total Station to gather data, this paper makes full use of advantages of RTK and total station, such as RTK's high efficiency, good precision, absence of accumulative error, and quick data processing, which can overcome insufficiency of total station and establish survey station when needed. Simultaneously, it is obvious that total station's superiority can make up RTK's inferiority. The paper describes the workflow of such principle, and analyses the method of gathering, dispatching and disposing the controlling points and scattered points. As original surveying data, the dispatching controlling points are used in survey adjustment to get controlling - point coordinates. And processed scattering points are input with *. dat format to the computer to mapping. This method avoids the operator's repeated entrance to the identical task area, and achieves superiority supplementary, simplifies the procedure, reduces the error, enhances the efficiency, guarantees the precision, saves manpower and physical resource.

Key words: RTK and total station; unite; data gathering; digital map; research.

ZHANG Shu - hua (Zhengzhou Economic Management Institute, Zhengzhou 451191)

The realization of adjustment of plantation structure and spatial matching technology based on GIS

Abstract: According to original agriculture data of ZhengDing country in Hebei province, integrating every factor, setting up model, adjustment of Plantation Structure and Benefit analysis of ev-

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net