

利用 FME 实现 MapGIS 向 ArcGIS 的数据转换

郑士科, 吴良林, 陈务开, 陈向奎

(广西师范学院 资源与环境科学学院, 广西南宁 530001)



摘要:通过对 MapGIS 和 ArcGIS 数据格式的分析以及传统数据转换方式的探讨,提出了利用 FME 实现 MapGIS 向 ArcGIS 数据转换的技术路线,对比分析了目标数据中点、线、面要素与原数据的差异。大量实践表明,通过转换成 Geodatabase (MDB) 是实现 MapGIS 向 ArcGIS 数据格式转换的最佳途径。

关键词: FME; MapGIS; ArcGIS; 数据转换

中图分类号: P208

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2011) 06-0155-03

随着地理信息系统技术的进步, GIS 在更多的领域被广泛应用。国内使用比较广泛的 GIS 软件有 MapGIS 和 ArcGIS。随着 GIS 软件的普遍应用, 两者数据格式转换问题就日趋明显。传统的数据转换方法是通过 MapGIS 自带的文件转换模块进行, 常用的 3 种方法: 1) 通过转换成 Shape 格式; 2) 通过转换成 E00 格式; 3) 通过转换成 MIF 格式。方法 1) 属性转换不完整; 方法 2)、3) 转换基本完整, 但要通过多次转换, 效率低下, 增加工作量。本文探讨了基于 FME 以及最新发布的 FME 扩展集 MyFME For MapGIS6x 实现 MapGIS 数据向 ArcGIS 数据一次转换的方法, 从而在能够保证质量的前提下提高数据转换的效率。

1 数据格式分析

MapGIS 是武汉中地数码科技有限公司开发的新一代面向网络超大型分布式地理信息系统基础软件平台。MapGIS 把矢量地图要素根据几何特征分为三类: 点数据、线数据、面数据。与之相对应, 文件的基本类型也分为三类: 点文件 (*.WT), 线文件 (*.WL) 和区文件 (*.WP)^[1]。上述 3 类文件是 MapGIS 的工作区文件, 其中点文件包括注释和多种子图符号; 线文件包括各种线型; 区文件包括由首尾相连的弧段组成的封闭图形, 并以颜色和花纹图案填充封闭图形所形成的区域。

ArcGIS 是美国环境系统研究所 ESRI 开发的新一代软件, 是世界上应用广泛的 GIS 软件之一, 是一个全面的、完善的、可伸缩的 GIS 软件平台, 能够为用户构建完善的 GIS 系统提供完整的解决方案, 其数据格式主要有 Shape、Coverage、Geodatabase 和 E00^[2]。一个 Shapefiles 由一组文件组成, 其中必要的基本文件

包括主文件 (.shp)、索引文件 (.shx) 和属性文件 (.dbf) 3 个文件^[3]。主文件用来存储地图要素坐标数据及几何数据; 索引文件用来存储地图要素之间隶属关系; 属性文件是以 DBase 关系数据文件的方式存储各地图要素的属性。Coverage 是一种矢量文件格式, 几何和空间拓扑关系存储在二进制文件中, 与之相关的属性数据则被存放在 INFO 表或 RDBMS 中, Coverage 是对要素类组织后的集合, 每个要素类都是一些点、线、面或文本的集合, 一个或多个 Coverage 要素被用于构造地理要素^[4]。Geodatabase 是按照层次型的数据对象来组织地理数据, 这些数据对象包括对象类 (Object Classes)、要素类 (Feature Classes) 和要素数据集 (Feature dataset)^[5]。对象类在是指存储非空间数据的表格 (Table); 要素类是具有相同几何类型和属性要素的集合; 要素数据集是共享空间参考系并具有某种关系的多个要素类的集合。对象类、要素类和要素数据集是 Geodatabase 中的基本组成项, 当在数据库中创建了这些项目后, 就可以向数据库中加载数据, 并进一步定义数据库, 如建立索引、创建拓扑关系、创建子类、几何网络类、注释类、关系类等。E00 是一种用于不同平台之间进行数据转换的数据格式。

2 FME 简介

FME (Feature Manipulate Engine) Suite 是由加拿大 Safe Software 公司开发的空间数据转换处理系统, 它是完整的空间 ETL (数据提取、转换和加载) 解决方案。该软件摒弃了传统数据转换软件所使用的同构转换方式, 而是基于 OpenGIS 组织提出的数据转换理念“语义转换”, 通过提供在转换过程中数据重构的功能, 以实现多种不同空间数据格式 (模型) 之间的转换。FME

收稿日期: 2011-05-31

项目来源: 国家自然科学基金资助项目 (40961004)。

迄今已在我国的多个行业得到了广泛的应用，为用户进行快速、高质量、多需求的数据转换应用提供了高效、可靠的手段。FME 包含 6 个功能模块：1) FME Workbench：用于用户定制自己的数据转换；2) FME Universal Translator：独立运行的数据转换程序；3) FME Universal Viewer：用于快速预览不同格式的数据；4) FME Plug-in (SDK)：利用该开发工具包能够在 FME 语义核心中加入自己定制的数据格式；5) FME Object API：该开发接口能把 FME 的数据访问能力定制置入应用模块；6) FME Application Extenders：提供用户直接访问（读、写）多平台 GIS、CAD 和数据库格式的应用^[6]。

目前的 FME 还不支持 MapGIS 数据格式的转换，本文中应用了基于 FME 最新开发的数据转换扩展集 MyFME For MapGIS6x。MyFME For MapGIS6x 主要针对国内空间数据格式提供读写支持，实现国内主流数据格式与其他数据格式的相互转换。MyFME For MapGIS6x 对 FME 读写 MapGIS 文件数据格式 (*. WP、*. WL、*. WT、*. WB) 提供支持，实现对 MapGIS 数据格式与其他数据格式之间的批量互转换，并在转换过程中利用 FME 进行数据建模操作。

3 数据转换的实施

3.1 转换思路

根据 FME 软件中提供的 ArcGIS 数据格式，从中选择四种比较常见的数据格式来作为转换的目标数据类型，分别是：1) ESRI ArcInfo Coverage；2) ESRI ArcInfo Exprot (E00)；3) ESRI Geodatabase (MDB)；4) ESRI Shape。

3.2 转换实施

通过 FME 和 MyFME For MapGIS6x 扩展集编写语义映射程序文件，建立 MapGIS 数据类型与 ArcGIS 数据类型各类要素的对应关系，完成原数据到目标数据的各要素映射（如图 1 所示），从而达到 MapGIS 数据到 ArcGIS 数据转换的目的。



图 1 MapGIS 到 ArcGIS 数据转换过程

- 1) 启动 FME Workbench，进入界面后创建一个 Workspace。
- 2) 读入 MapGIS6x 原数据，再写入 ArcGIS 目标数据格式，FME 会自动建立原数据和目标数据的对应关系，也就是自动生成了语义映射，如图 2 所示。

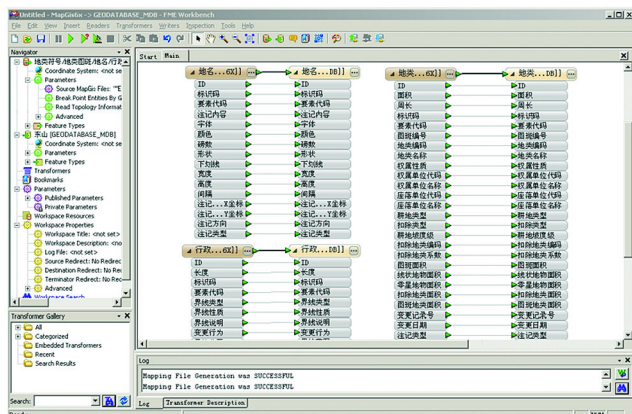


图 2 MapGIS 向 ArcGIS 转换的语义映射

3) 在语义映射形成后可以在此基础上修改原数据和目标数据的对应关系。

4) 对上述 4 种 ArcGIS 数据格式分别进行语义转换，然后在 ArcGIS 中查看转换后的数据效果。

3.3 转换结果分析及建议

空间数据转换后的信息检查包含空间定位信息、空间关系信息和空间属性信息 3 个方面^[7]。通过对 ArcGIS 的 Shape、E00、Coverage 及 MDB 4 种常见数据格式的大量转换结果分析：1) 转换后 4 种目标数据的空间定位均准确；2) 转换后 4 种目标数据的拓扑关系均存在；3) 转换后 4 种目标数据属性信息的差别比较明显，如表 1 所示。

表 1 数据转换的属性信息比较

目标数据格式	点状图层	线状图层	面状图层
Shape	符号参数不一致	线型参数不一致	面内填充参数不一致
	属性完整	属性完整	属性完整
	字段名不完整	字段名不完整	字段名不完整
E00	符号参数不一致	线型参数不一致	面内填充参数不一致
	属性不完整	属性完整	属性不完整
	字段名完整	字段名完整	字段名完整
Coverage	符号参数不一致	线型参数不一致	面内填充参数不一致
	属性不完整	属性完整	属性不完整
	字段名完整	字段名完整	字段名完整
MDB	符号参数不一致	线型参数不一致	面内填充参数不一致
	属性完整	属性完整	属性完整
	字段名完整	字段名完整	字段名完整

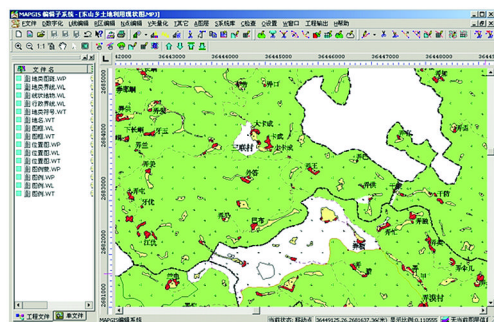
上述结果是基于大量 MapGIS 数据到 ArcGIS 数据转换的基础上产生的。从中我们可以看到：

1) 点、线、面要素的参数转换前后不相同，转换后的点、线、面要素的参数均是 ArcGIS 的缺省参数。这是因为 MapGIS 和 ArcGIS 中的符号库、线型库、填充库和颜色库不相同，且没有建立 2 个软件系统间的对照表。为减少转换后数据的修改编辑工作量，转换前应将原始数据在 MapGIS 内严密组织，数据主题分层清楚，使之转换到 ArcGIS 后图层分类仍保持不变，

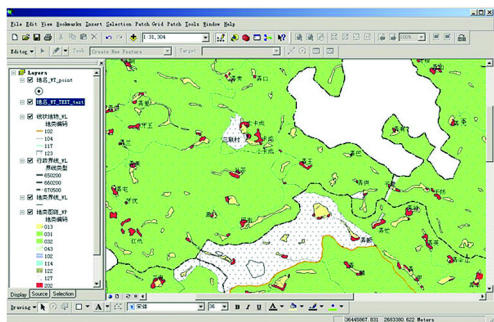
以便利用 ArcGIS 的编辑功能对每一图层统改参数。

2) 在进行转换为目标数据格式 Shape 中, 出现了字段名不完整的情况。这是因为 MapGIS 中字段名的长度超过 5 个汉字, 因此在 Shape 中的字段名只剩下前 5 个汉字, 其余的全部被删除了。如果用 Shape 作为目标数据格式来进行转换的话, 字段名的长度不要超过 5 个汉字, 最好采用简短易懂的字母数字组合。

通过大量的数据转换结果来看, MapGIS 向 ArcGIS 转换最理想的目标数据格式是 ESRI Geodatabase(MDB)。图 3 是把 MDB 作为目标数据格式进行转换的图形对比。



(a) 转换前的 MapGIS 图形



(b) 转换后的 ArcGIS 图形

图 3 通过 MDB 格式转换前后的图形对比

4 结 语

MapGIS 数据格式转 ArcGIS 数据格式的方法有多

种, 本文是在充分利用 FME 以及最新发布的 FME 扩展集 MyFME For MapGIS6x 的基础上提出的数据转换方法。利用上述方法把 ESRI Geodatabase (MDB) 作为 ArcGIS 的目标数据格式, 对广西壮族自治区巴马瑶族自治县 10 个乡镇的 MapGIS 土地利用现状图进行了转换, 对转换后的数据只需在 ArcGIS 中统改参数等少量编辑工作, 就能得到完整的转换图形。从而我们既能利用 MapGIS 便捷的图层编辑功能, 又能利用 ArcGIS 强大的空间数据分析功能, 采用 FME 从 MapGIS 到 ArcGIS 的转换实现了数据在不同软件平台上的共享, 提高工作效率。

参考文献

- [1] 潘邦龙, 赵俊三, 杜淑华, 等. 利用 FME Suite 实现 MapGIS 地图数据和 Geodatabase 间的语义转换[J]. 测绘与空间地理信息, 2006, 29(6): 83-85
- [2] 崔宏伟. 空间数据结构研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1995
- [3] 杨冬. Shapefile 图形文件的数据存储格式及读写[J]. 首都师范大学学报: 自然科学版, 2010, 31(2): 4-8
- [4] 樊红, 詹小国. ARC/INFO 应用与开发技术[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002
- [5] 吴秀芹, 张洪岩, 李瑞改, 等. ArcGIS 9 地理信息系统应用与实践(上册)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007
- [6] Safe Software 公司. FME 技术白皮书. [M]. 北京: 北京世纪安图数码科技发展有限责任公司, 2009
- [7] 黄云. MapGIS 向 ArcGIS 数据格式转换方法探讨[J]. 地矿测绘, 2010, 26(1): 33-35
- [8] 李瑞霞, 杨敏, 邓喀中. 基于 FME 的 GIS 到 CAD 数据“无损”转换[J]. 测绘通报, 2009(5): 55-58
- [9] 安丹, 汤军. 基于 FME 的 CAD 与 GIS 数据转换的应用研究[J]. 软件导刊, 2010, 9(10): 26-27

第一作者简介: 郑士科, 硕士, 研究方向为遥感与地理信息应用。

(上接第 147 页)成绩, 课程内容和教学方法逐步完善。但是课程的改革与探索是一项长期工作, 今后还需要在实践中不断完善课程内容以及教学方式, 及时更新知识总结经验, 提高学生的实践能力和创新能力。

参考文献

- [1] 汤国安, 张友顺, 刘咏梅, 等. 遥感数字图像处理[M]. 北京: 科学出版社, 2004
- [2] 陈健, 赵巧华. 遥感科学与技术专业建设中的几个关键问题[J]. 地理空间信息, 2010, 8(5): 154-156
- [3] 教育部. 教育部关于印发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和周济部长在第二次全国普通高等学校本科教学工作会议上的讲话的通知 [EB/OL]. <http://www.gdhd.edu.cn/main/www/132/2005-02/75777.html>, 2011-06-20

www.gdhd.edu.cn/main/www/132/2005-02/75777.html, 2011-06-20

- [4] 池加敏. 实验独立设课的优势与原则 [J]. 高等农业教育, 1999, 10: 70-72
- [5] 黄大明, 秦钢年, 文冰. 专业实验独立设课的研究与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2007, 26(11): 85-87
- [6] 潘竟虎, 赵军. 高师遥感课程实践教学改革的改革 [J]. 理工高教研究, 2008, 27(1): 118-120
- [7] 奚秀梅, 贺凌云. 遥感课程实验教学改革与设计 [J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2010, 23(3): 110-111

作者简介: 徐永明, 博士, 主要从事资源环境遥感及遥感图像处理方面的研究工作。

deformation in the application, which first introduced the definition of regression model, and then described the multiple regression equations, the regression equation was significant and the regression coefficient was significant, the last light of the specific examples of the regression equation analysis, modeling, and forecast charts to show the true value of the curve, as well as the remnant of the margin curve on regression analysis model of the actual value.

Key words regression analysis , deformation monitor, model
(Page:136)

Method of GPS-RTK Technique to Route Cross-section Survey
by YANG Kang

Abstract The paper introduced the basic ideas and operation method of measuring route cross-section with GPS-RTK, including how to figure out tangent azimuth angle of random central stake points and cross-sectional line in the work with GPS-RTK. It would improve the efficiency and data accuracy in the cross-section survey.

Key words GPS-RTK technique , cross-section survey , tangent azimuth angle
(Page:139)

Research on Short-distance Precise Trigonometric Leveling Instead of Second-class Leveling
by Han Junsheng

Abstract The traditional geometrical leveling is inconvenient in fluctuating area . This article discussed the viability of monitoring the vertical displacement in small area, using the common Total Station instead of second-class leveling. Base on the formula of precise trigonometric leveling, it discussed the error resources and accuracy in Short-distance. Observed data were acquired by the common Total Station, and then verified the reliability of this method. At last it also gave out several precise measures, strengths and weaknesses.

Key words Total Station , trigonometric leveling , short-distance , second-class leveling , precise leveling
(Page:141)

Transformation of Coordinate Axis between ITRF2008 and CGCS2000
by MIAO Long

Abstract Based ITRF2008 reference frame on ITRF frame coordinate which is related to present precise ephemeris and the achievement of CGCS2000 coordinate axis which is required in the basic mapping producing project about scale of one to a ten thousand, the thesis mainly discussed the conversion method of frame from ITRF2008 to CGCS2000 and the precision analysis after conversion. It also mainly analysed some key problems about transformation.

Key words ITRF2008 , CGCS2000 , frame conversion , epoch conversion , speed field
(Page:144)

Research and Practice for the Independent Experimental Course of Remote Sensing
by XU Yongming

Abstract This paper analyzed the defects of traditional teaching mode which used in remote sensing experimental courses and the necessity of establishing independent experimental courses. Teaching reform and practice were carried out in the independent experimental course of Comprehensive Practice of Using Remote Sensing Software. The teaching reform of the course content, teaching method, teaching material and assessment model were clearly discussed, and the comprehensiveness characteristic of the course was highlighted. Practices show that the teaching mode of this independent experimental course can effectively promote students' technology level and application capability, and improve the teaching quality.

Key words Remote Sensing , Comprehensive Practice , independent course , teaching practice
(Page:146)

Application of Project Study to Teaching of Remote Sensing Major Courses
by SUN Deyong

Abstract This paper takes ocean remote sensing as an example, and shows the application of project study in remote sensing major courses. Teaching practice results demonstrate that this method can obtain good teaching effect. Students' learning interest can be stimulated, and their capability in problem analysis and solving can be greatly improved.

Key words Project study; Remote sensing major courses; Teaching design; Practical ability
(Page:148)

Analysis of the Progress of Compelling 《Atlas of Republic of China Province District Border》's Examination and Receive
by CHEN Zhongyuan

Abstract This article introduced the progress of comparing 《Detailed Atlas》's necessary and principle, examining and receiving the result of the work. Beside that, it also give us the details of main idea and implementation plan.

Key words 《Detailed Atlas》, examining, receiving
(Page:150)

Research on Several Issues of Map Annotation Design
by HE Lihua

Abstract Map is marked by Annotation for identifying object. The choice of the font style and size is an important part of map design. The paper described the importance of Annotation on the map, and introduced the design of the font style, size and color etc. And the general design principles and the transform between several kinds of annotation sizes were summarized further. Finally, it investigated several factors which had impact on the color design of annotations.

Key words map, Annotation, design
(Page:153)

Data Conversion from MapGIS to ArcGIS Using FME
by ZHENG Shike

Abstract Through the analysis of data formats of MapGIS and ArcGIS and the discussion of traditional methods of data conversion, the paper proposed the technical route of using FME to achieve the transition from MapGIS data to ArcGIS data. Comparative analysed the differences of point, line, surface elements in target data and source data. A lot of practice shows that by converting into Geodatabase (MDB) is the best way to achieve the transition from MapGIS data format to ArcGIS data format.

Key words FME , MapGIS , ArcGIS , Data conversion
(Page:155)

Electronic Tachometer Eccentric Lofting New Method for Measuring and its Reliability
by WU Wei

Abstract Currently in engineering surveying, electronic tachometer has been widely used, based on electronic tachometer lofting applications in engineering requirements for lofting points with measurement site must pass visual, however, in the actual work of these two points are often impassability visual. Therefore, this paper presents a new electronic tachometer lofting method, and a detailed discussion on the lofting principle, accuracy and reliability. At the same time, this paper based on the Datang crown close mountain GongSiJi units on the big power limited pressure small project main workshop of pile foundation A standard engineering projects, demonstrates the method of lofting results within and outside precision. It has been found that, this paper expounds the lofting method in different accuracy requirements engineering is feasible and reliable.

Key words eccentric lofting; precision estimation; error analysis; mean square error of a point
(Page:158)