

基于 CorelDraw 的专题地图辅助设计工具

汪跃平¹, 柳其志², 魏智威², 魏 嘉², 刘 洋²

(1. 安徽省第四测绘院, 安徽 合肥 230000; 2. 武汉大学 资源与环境科学学院, 湖北 武汉 430079)



摘 要:介绍了专题地图辅助设计工具的研究现状,研究了专题地图设计中涉及的数据类型,讨论了专题地图设计过程中多源数据处理、地图符号库、地图色彩库、样本库和图面配置等问题。结合地图生产单位的实际需求,设计了专题地图辅助设计工具的系统结构,并基于 ArcGIS 和 CorelDraw 实现并研发了专题地图辅助设计工具。该工具已应用于实际生产,能有效提高专题地图的设计效率。

关键词:专题地图;地图设计;符号库;色彩库

中图分类号:P208

文献标志码:B

文章编号:1672-4623(2018)05-0048-05

专题地图设计是一个古老而又现代的问题^[1]。关于地图设计理论,国内外学者已进行了长期研究,并取得了丰硕成果;但是,在现代电子技术条件下,对于地图设计与生产的技术研究,国内外学者仍在努力探索。基于计算机辅助软件进行制图的方法,国内外已有很多相关研究,瑞士的 Lorenz 教授研究小组长期从事基于 Freehand 软件的地图设计与生产研究工作,并建立了相应的地图辅助设计平台,可较好地提高山地制图、地形图生产的地图设计效率和效果^[2-4]。王家耀^[1]院士工作团队研究了基于 Microstation 软件的军事领域地图设计与生产系统,大量使用了专家知识,可有效提高地图生产效率,并广泛应用于军事地图生产。此外,也有很多研究利用 CorelDraw^[5-7]、Adobe Illustrator^[8]、MicroStation 等矢量绘图软件结合 ArcGIS、MapGIS 等专业 GIS 软件制作专题地图^[9-11],并利用软件本身的制图功能或二次开发技术研发相关制图插件,辅助专题地图的设计与成图^[12-19]。然而,这些研究主要是集中在一些小功能的改进或简单应用上,没有系统地按照地图设计流程来研发地图设计工具。专题地图设计,要求地图设计工作者具备丰富的设计经验,若把地图设计经验集成为模板和样本库,就能辅助快速设计出满足要求的样图,以提高地图设计质量与效率。因此,本文基于 CorelDraw 和 ArcGIS 软件研究了专题地图辅助设计工具的设计与实现方法。

1 专题地图辅助设计工具的总体架构

目前,地图生产单位普遍使用 CorelDraw 进行专题地图设计生产,但 CorelDraw 本身不具备 GIS 软件一样的专业制图功能(如地图符号库、地图色彩库、图廓

整饰设计、地图比例尺设定、图例自动生成等),因此本文从地图生产实际出发,研究了基于 CorelDraw 的专题地图辅助设计工具。

专题制图数据来源和格式多样,如矢量数据、影像数据、文本数据、图片数据和表格数据等。制图软件也有多种,不同软件支持的数据格式也不同。因此,专题地图辅助设计工具应具备数据标准格式转换和多源数据融合功能。此外,地图设计工作复杂,涉及大量的艺术性创作和细致的绘图工作,需制图人员具备一定的制图经验和艺术审美能力,特别是在符号选择、色彩配置、版式设计等方面。地图生产单位已积累较多的地图设计成果,如常用地图符号、地图色彩配置方案、版式设计、地图设计的主要参数等。这些成果是地图设计人员的主要参考,若能统一组织和管理起来,就能在地图设计过程中为地图设计人员提供较好的借鉴。

因此,设计并研制的专题地图辅助设计工具,一方面需要能够管理和提供大量与地图设计有关的样本(符号库、色彩库、地图内容配置样本库等)以及制图经验(地图设计参数、制图规则等),引导制图人员进行地图设计;另一方面还需提供多源数据的处理与融合功能,以提高地图设计的效率和制图的速度。

根据专题地图生产的需要,专题地图辅助设计工具需包括3个功能模块:

- 1) 多源数据预处理。①矢量数据处理:地图投影选择与转换、数据选取、数据简化、数据格式转换等;
- ②影像数据处理:影像配准、影像拼接、符号化等;
- ③ DEM 处理:生成晕渲图、符号化等;
- ④文字图表导入: Word、PDF、Excel、jpg、png、eps 等导入。

收稿日期:2017-09-25。

项目来源:国家自然科学基金资助项目(41471384);安徽省国土资源科技资助项目(2015-k-17)。

2) 地图符号库、地图色彩库、地图内容配置样本库、花边样式库以及各数据库的管理等。地图符号库的管理与地图要素符号化关联, 地图色彩库 (行政区划配色、分级统计图配色、分区统计图符号配色、色带配色) 的管理与地图配色关联, 地图内容配置样本库的管理与地图内容设计关联。

3) 专题地图设计与生成, 主要包括地图版式设计、普通地图符号设计、地图整饰设计、专题统计符号设计和地图设计书框架的生成等。

专题地图辅助设计工具的功能结构如图 1、2 所示。

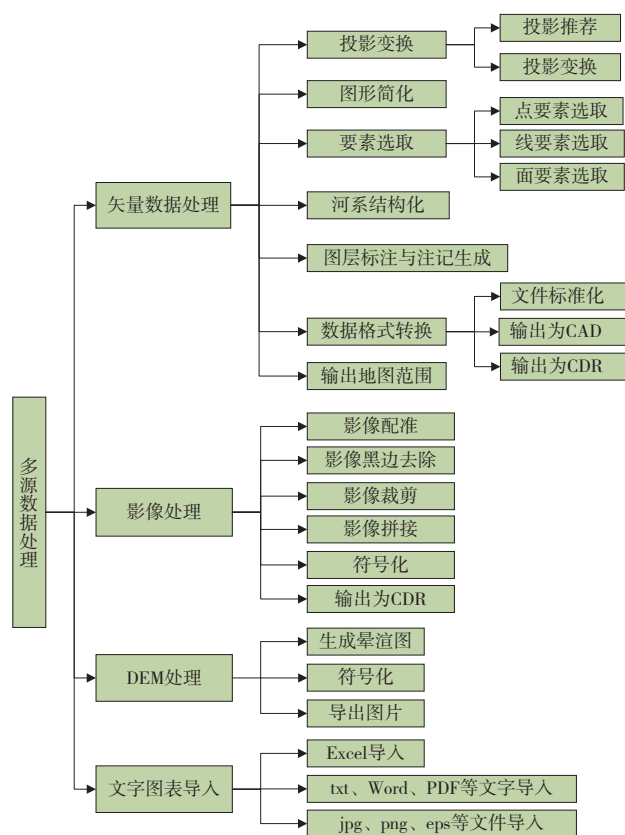


图 1 多源数据预处理

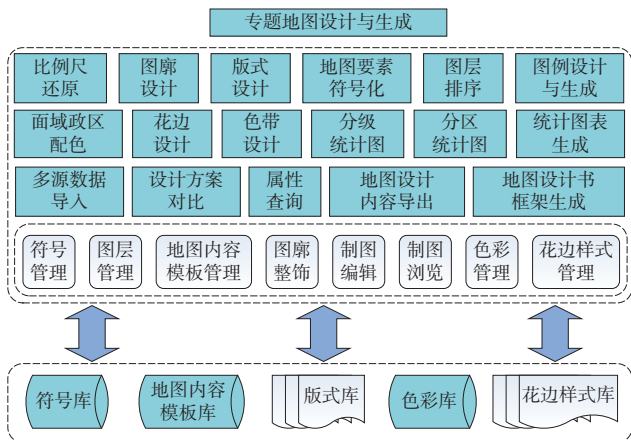


图 2 地图设计辅助工具功能模块

专题地图辅助设计工具利用二次开发技术实现, 使用的软件平台为 ArcGIS 10.2 和 CorelDraw X3。其中, ArcGIS 二次开发采用 ArcEngine 平台, C# 语言; CorelDraw X3 二次开发则采用 VBA 和 COM 技术, VB 语言。系统开发环境和使用工具如表 1 所示。

根据用户的实际需求和数据规模, 系统采用 Access 数据库, 使用 ADO 技术访问数据库; 并通过 ActiveX Automation 技术使程序与 Office、CorelDraw 软件对象进行链接, 从而控制软件实现相应功能。数据预处理模块使用 ArcEngine 开发, 地图辅助设计与成图使用 CorelDraw 的 VBA 技术实现。

2 主要技术实现

2.1 多源数据预处理

专题地图设计前需对地理底图数据和专题要素进行预处理, 包括地图投影选择与转换、要素选取与简化、图层标注与注记生成、矢量数据转换为 CDR 等, 这些处理是多源数据融合的基础。

1) 地图投影选择与转换。一方面, 制图的数据来源多样, 投影也往往不一致, 需要将不同制图数据转换到一致的地图投影中; 另一方面不同用途、不同比例尺的地图往往需要选择不同的投影。不同投影间有确定的转换方式, 能在 ArcGIS 中快速进行, 因而本文对目前生产单位常用的地图投影进行了整理, 建立了图种与投影的对应关系, 能辅助地图投影选择, 实现地图投影的快速转换。

2) 要素选取与简化。点状地图要素的选取采用按密度选取和按属性或等级选取的方法; 线状地图要素按照长度或等级选取, 采用 Bend 算法或 D-P 算法简化; 面状地图要素按照面积或等级选取。

3) 图层标注与注记生成。对需要生成注记的图层进行标注后, 再将标注转化为对应的注记图层。

4) 矢量数据转换为 CDR。在分析制图数据需求的基础上, 自动实现了 ArcGIS 矢量数据到 CDR 文件的无损转换。采用 C# 语言进行编程, 借助 ArcGIS 接口读取矢量数据的图形信息和属性信息, 然后使用 CorelDraw 的接口在 CDR 中写入图形和属性信息, 从而实现数据格式的无损转换。其中, 在 CDR 中使用对象数据来存储属性信息。

2.2 地图符号库、地图色彩库、地图内容配置样本库

地图符号库使用 Access 数据库 (db_MapSymbol

表 1 系统开发环境

体系结构	开发平台	开发工具	开发语言	操作系统	数据库
C/S 开发模式	CorelDraw X3、ArcGIS 10.2 (DeskTop+ ArcEngine)、Office 2007/2010/2013	CorelDraw VBA Editor、Microsoft Visual Studio 2010 旗舰版	C#、VBA、VB	Windows 7/8	Microsoft Access 2010、Geodatabase

Libraries.mdb) 来存储和管理符号参数信息, 由文件库存放符号实体 (CDR 和图片)。地图符号库包含点状地图符号、线状地图符号和面状地图符号, 分别对应多张参数表, 其中典型符号示例如图 3 所示。

点状地图符号属性表包括符号名称、要素类型、符号宽度、符号高度、定位点、旋转角度, 使用文件来存储点状地图符号实体 (.cdr) 和点符号预览图 (.bmp)。

线状地图符号基于图元和程序块方法绘制。由于一般的图元分类较复杂, 本文依据 CorelDraw 的自身特点, 将图元分为长线图元、短线图元和点状图元 3 种。在 CorelDraw 图元分类的基础上, 对 CorelDraw 中的线状地图符号进行分类, 依据其图元构成可分为 4 类: ①由一种或几种长线图元叠加组成, 如高速公路等; ②由在一条或几条长线图元上, 按一定规则排列的短线图元组成, 如防洪堤等; ③由在长线图元上按一定规则排列的点状图元组成, 如沟渠符号; ④不能通过图元组合的方式得到的符号, 包括河流、桥梁、长城等特殊符号。线状地图符号参数也采用 Access 表的形式进行存储, 包括一张母表和多张子表。其中, 母表用来存储 LineSymbol 对象的属性, 每一种类型的图元对应一张子表, 每张子表的每个字段分别用来存储图元的编号和属性。对于不能通过前几种图元组合得到

的符号 (桥梁、长城), 采用程序块进行绘制, 存储其在绘制过程中所有必要参数。母表的内容包括 ID、符号名称、符号类型、地物类型、图元个数、组成图元; 长线图元属性表包括 ID、图元宽度、图元线样式、图元颜色; 短线图元属性表包括 ID、图元宽度、图元长度、图元间间隔、图元方向、图元偏移、图元颜色; 点状图元属性表包括 ID、图元宽度、图元高度、图元间间隔; 河流属性表包括 ID、桥梁线宽度、桥梁线颜色、桥梁长线长度、桥梁短线长度、桥梁短线角度、是否包含矩形块、矩形块颜色; 长城属性表包括 ID、长城短线长度、长城短线宽度、长城短线间间隔、长城线颜色; 在建高速公路属性表包括 ID、线划个数、中心线宽度、道路宽度、边线宽度、中心线颜色、道路颜色、边线颜色、实部长度、虚部长度。

根据填充对象的不同, 面状地图符号可分为颜色填充、点状图元填充和晕线填充, 分别对应 3 张参数表来存储填充对象的参数信息。面状地图符号的绘制采用程序块方法实现。颜色填充属性表包括 ID、要素类型、面域颜色、轮廓线宽度、轮廓线颜色; 点状图元填充属性表包括 ID、要素类型、图元名称、图元宽度、图元高度、角度、填充方式、垂直间隔、水平间隔; 晕线填充属性表包括 ID、要素类型、角度、间隔、填充方式、线宽、线型、颜色 1、颜色 2。



图 3 符号库中典型符号示例

地图色彩库使用 Access 数据库来存储, 分为分级统计图配色、分区统计图符号配色、行政区划配色和色带配色 4 个类别, 分别对应 4 张色彩参数表, 存放色彩组合值。根据实际配色中使用的色彩数目, 色彩参数表中最多可存储 10 个色彩值。色彩配置样本是从已公开出版的优秀地图 / 地图集或相关的论文中总结、抽象所得, 保证了色彩模板对地图设计的适用性和艺术性。色彩参数表包括 ID、颜色数、颜色 1、...、颜色 10。

地图内容配置样本库使用数据库参数表来存储地图内容, 建立特定比例尺下特定类别专题地图内容 (地物要素集合) 的对应关系, 同时存储地物要素所对应的地图符号信息。样本库的内容 (地物要素及

其符号) 是日常制图经验的总结, 将一些公认优秀的符号组合方案存储下来, 专门用来指导地图的符号设计。制图人员可参考样本库中已设计好的符号信息, 也可将自己设计好的样本库保存起来。一个地图内容配置样本库由一个 Access 数据库文件组成, 包括点状地图要素、线状地图要素、面状地图要素、地图注记要素 4 张主表, 以及控制线符号和面符号参数信息的多张从表。

2.3 地图辅助设计与成图

地图辅助设计与成图是系统的核心功能, 主要包括地图版式设计、地图符号系统设计、地图整饰设计、专题统计符号生成、多源数据 (表格、文本等) 融合

等功能。地图辅助设计与成图的主界面如图4所示。

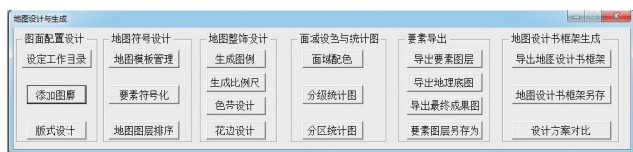


图4 地图辅助设计与成图主界面

2.3.1 地图版式设计

1) 地图数学基础的还原。地理数据进入 CorelDraw 后丢失了数学基础, 如地图投影和比例尺, 因而需将进入 CorelDraw 的空间数据转化到对应的比例尺下, 再进行地图图面配置设计。在地理底图数据预处理时, 根据地图的比例尺和实际地图范围, 可计算并导出地理底图(地图投影坐标系下)对应比例尺下的地图范围, 将导入 CorelDraw 的制图数据缩放到对应的地图范围下, 即可将制图数据还原到原始比例尺下。

2) 确定最大制图范围、内图廓尺寸以及比例尺。考虑到印刷的需要, 需预留出纸张空白空间, 以全开纸张为例, 其计算过程为选定纸张, 确定最大制图范围后, 可根据导入制图数据的比例尺计算地图在当前确定纸张和制图范围下的比例尺, 并将制图数据进行缩放, 使之处于最大制图范围内, 并自动生成内图廓。根据实际制图经验, 地图范围通过主区界线向四周扩大 10 mm, 即为内图廓范围。图廓设计界面如图5所示。

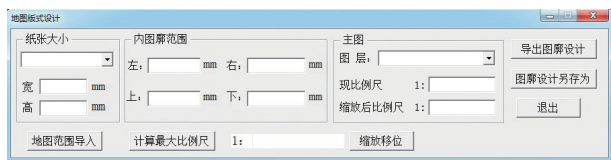


图5 图廓设计界面

3) 地图图面配置设计, 即充分利用地图幅面, 针对图名、图廓、图例、附图、附表、比例尺以及各种文字的版面设计。利用视觉平衡模型, 以地图生产中常用的地图图面配置方案为示例库, 实现地图图面的自动配置, 为地图设计人员提供较合理的设计方案。在地图图面要素配置过程中, 需考虑纸张大小和地图比例尺, 首先用矩形框代表图名、图例、比例尺等地图图面要素的大小和位置; 然后结合地图图面要素配置规则, 计算出不同地图图面要素的尺寸大小、位置, 并使地图图面协调。另外, 利用视觉平衡评价模型来评价生成的版式是否达到了视觉平衡效果, 并通过对矩形框的大小和位置进行微调使图面尽量达到视觉平衡。地图图面要素与地图主图之间的冲突需在地图自动设计过程中进行探测, 若地图图面要素与地图主图存在交叉冲突, 则自动搜寻合适位置, 为用户提供更规范、美观的地图图面要素配置模板。地图版式设计界面如图6所示。

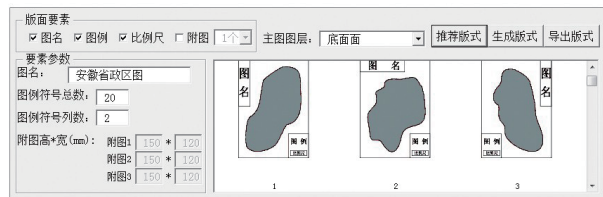


图6 地图版式设计界面

2.3.2 地图符号系统设计与地图要素符号化

首先对地图图层进行标准化命名, 再选择地图类别对应的地图内容配置样本库, 将其中的地物要素图层与当前地图图层做匹配, 然后对地图进行快速符号化, 最后对图层进行排序, 控制图层之间的压盖关系。

2.3.3 地图整饰设计

地图整饰设计主要涉及比例尺、图例、地图色带和花边等的生成。根据用户选择的地图内容模板设置图例的样式, 使用图例生成程序即可自动生成图例; 比例尺和色带可使用相应程序自动生成; 对于花边, 系统建立了常用的花边样式库, 可管理花边并自动生成花边。

2.3.4 专题统计符号设计与生成

专题统计符号主要包括生成统计图表、分区统计图和分级统计图。对于专题统计图表, 系统使用 TeeChart 控件来完成多种图表的绘制, 主要包括常用的柱形图、扇形图、点状图等, 并能通过属性编辑改变相应的表达形式(如是否 3D 样式、图表背景颜色、图的旋转角度等)。对于分级统计图, 系统提供了数据自动分级模型, 并能使用分级色彩模板对已分级的行政区划进行着色。对于分区统计图, 可自动实现常用的统计图表绘制。统计数据支持 Excel 格式和 Access 数据库格式。

2.3.5 多源数据融合

除了矢量数据、影像数据和 DEM 外, 专题地图设计中还包括图像数据、统计数据、表格数据、文档数据等, 系统可将 txt、Word、PDF 三类常用格式的文本文件和 jpg、png、tif 等多种图片格式导入 CDR 中, 同时提供 Excel 格式数据的无损导入。其实现方式是将 Excel 导出为 PDF, 再导入到 CDR 中。

2.3.6 地图设计书框架生成

在地图设计过程中将产生地图设计的相关参数, 如版式设计参数、地图要素、地图配色、比例尺等。首先将地图设计参数导出为 txt 文本或图片, 再使用 ActiveX Automation 技术建立与 Word 程序的链接, 自动生成一个 Word 文档, 即地图设计书框架, 为地图设计人员提供方便。

3 实践案例

以安徽省部分区域数据为样例,按照专题地图的设计流程,利用本文所设计的地图辅助设计工具

中已集成的符号库、色彩库、地图内容配置样本库、花边样式库等素材,借助辅助设计工具中已实现的制图功能,实现了相应图种样图的快速制作,结果样图见图 7。

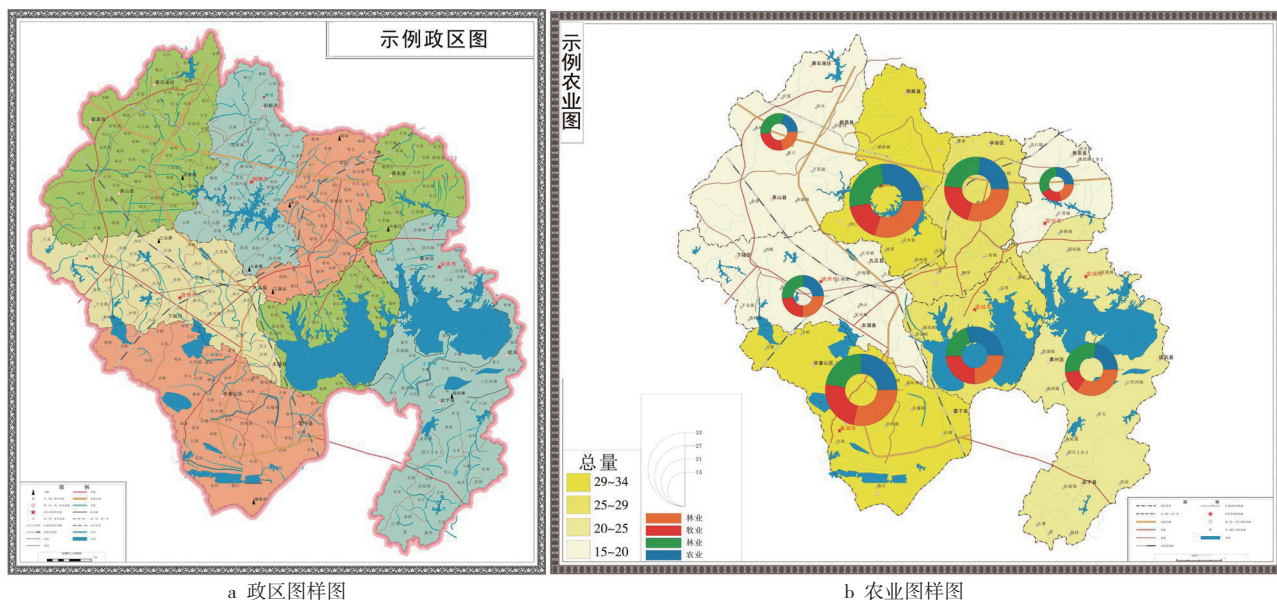


图 7 样图示例

在制图过程中,从地理底图数据的投影选择、要素简化、ArcGIS 矢量数据到 CorelDraw 格式无损转换大部分制图工作都可通过辅助设计工具来完成;在 CorelDraw 中利用制图插件可进行地图图廓版式设计、地图符号设计与符号化、底图配色、地图整饰设计(图例、比例尺、色带和花边的生成)、专题统计符号的绘制。当然,少部分细节目前仍需要人工参与处理,如少部分注记冲突处理、图例局部调整等。总体看来,本文研究的基于 CorelDraw 的专题地图辅助设计工具能够帮助制图人员快速制图,并有效提高专题地图的设计效率。

4 结 语

本文从需求分析、技术方案、功能设计与实现等方面研究了基于 CorelDraw 的专题地图辅助设计工具的实现方法,并根据设计思路实现了系统的功能,已应用于实际专题地图的生产。从生产单位应用情况来看,该工具提高了制图效率,取得较好的实验效果,对于专题地图自动设计具有一定的指导和借鉴意义。

参考文献

- [1] 王家耀. 信息化时代的地图学[J]. 测绘工程, 2000, 9(2): 1-5
- [2] Kriz K, Cartwright W, Hurni L. Mapping Different Geographies[M]. Springer Science and Business Media, 2010
- [3] William C, Gartner G, Lehn A. Cartography and Art[M]. Springer Science and Business Media, 2009
- [4] ZHOU J B, LI X H. GeoPlot: an Excel VBA Program for Geochemical Data Plotting[J]. Computers and Geosciences,

- 2006, 32(4): 554-560
- [5] 孟祥飞, 王卫. ArcGIS 数据与 CorelDraw 数据的转换方法研究[J]. 测绘科学, 2009, 34(3): 181-182
- [6] 王雷, 赵冰雪. ArcGIS 与 CorelDraw 数据格式转换实现[J]. 宿州学院学报, 2016, 31(10): 107-109
- [7] 乔俊军, 房雪玲, 姜战底. ArcGIS 到 CorelDraw 的数据转换及图层异常改正[J]. 测绘与空间地理信息, 2013(1): 27-29
- [8] 朱新铭, 李少梅, 彭湃. 基于 Illustrator 的 Shapefile 空间数据读取方法研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2016(2): 100-103
- [9] 马晓东, 王海芹, 王苑. MapGIS 数据与 CorelDraw 数据转换技巧[J]. 测绘技术装备, 2003, 5(2): 45
- [10] 廖义杰, 余洁, 刘继琳. 基于出版的地图数据向 GIS 空间数据转换的方法探讨[J]. 测绘通报, 2004(3): 44-46
- [11] 乔俊军, 房雪玲, 张海文. 基于 CorelDraw 的制图要素符号化研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2013(8): 30-33
- [12] 吴小芳, 杜清运, 徐智勇, 等. 复杂线状符号的设计及优化算法研究[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2006(7): 632-635
- [13] 王伟, 张波, 殷贇华, 等. 基于 COM 技术的地图符号库结构设计及实现[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2002(3): 296-300
- [14] 车森, 孙群, 刘海砚. 参数控制的地图符号编辑器设计[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2013(11): 1 326-1 329
- [15] 田祖斌, 龙思宇, 王刚刚, 等. 基于 Illustrator 的图集符号库设计与实现[J]. 山东理工大学学报(自然科学版), 2012(3): 81-83
- [16] 李论, 张志鹏, 陈慎. 基于 CorelDraw X6 的专题地图统计图表自动化实现[J]. 测绘工程, 2014, 23(1): 65-69
- [17] 何曼丽. 应用 AI 软件辅助 ArcGIS 的城市地质调查成果专题制图[J]. 上海国土资源, 2014, 35(2): 95-97
- [18] 秦志伟. MapGIS 在地质制图中的应用研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2014(4): 104-106
- [19] 王磊, 续玉萍, 严薇. 基于 Microstation 的专题地图编辑与出版[J]. 测绘与空间地理信息, 2013(2): 176-178

第一作者简介: 汪跃平, 高级工程师, 主要从事于地图编制、航测与遥感、地理信息系统等方面的工作。

mirror of collimation measurement can solve the problem that tank shell internal measurement is not apparent.

Key words geodesy and surveying engineering, different sizes of cubic mirror, alignment, combinative measurement (Page:41)

Location Selection of Artificial Wetland in Regional Scale Based on GIS Spatial Analysis

by YUAN Shaoxiong

Abstract In this paper, we used the land use data, topography, slope, soil texture, and geological disaster data to classify and screen the land. Through GIS overlay analysis, we got the distribution of the most suitable location for artificial wetland in regional scale which had the best land condition, well topography, suitable soil texture, no geological disaster risk and close to the natural riverbank. The results show that ①the available lands for artificial wetland are distributed in various districts, but mainly distributed in Panyu, Huadu, Zengcheng, Baiyun and Nansha. ②The overall land condition of Guangzhou City is good. ③The lands that can be used to construct the regional scale artificial wetland are mainly distributed in the south-central area of Guangzhou. They are mainly distributed in Baini waterway, downstream of Liuxihe River, middle and lower reaches of Zengjiang River, east of Lianhua Mountain channel and southwest of Shawan waterway.

Key words GIS, spatial analysis, artificial wetland, location selection, Guangzhou City (Page:44)

Aided Tools for Thematic Map Design Based on CorelDraw

by WANG Yueping

Abstract In this paper, we introduced the research current of thematic map aided design tools, studied the data types involved in thematic map design, and discussed some tasks in thematic map design process, such as multi-source data processing, map symbol library, map color library, sample library and map configuration. Considering with the actual needs of the mapping institutions, we designed and developed thematic map design aided tools based on ArcGIS and CorelDraw. The tools had been used in practice. The result shows that the tools can improve the efficiency of thematic map design.

Key words thematic map, map design, symbol library, color library (Page:48)

Topology Construction and Route Planning Based on Lane Driving Condition

by ZU Sijie

Abstract We analyzed the global research about lane model of HAD map in this paper. Aimed at the application of lane model in autonomous driving, we proposed a topology construction and route planning method based on lane driving condition. Lane driving condition refers to space orientation and traffic situation of the vehicle when driving through the lane at the correct traffic rules. Firstly, we used lane driving condition to generate the lane-level range of passable zone, and then built the topological relationship between passable zones. In the end, we used Dijkstra algorithm to optimize route planning. Within the passable zone, the topological relationship could be achieved by entering and exiting interface points to describe that vehicle could change lane in any position of the zone. So lane-level route planning could be quickly completed, which could provide the basic reference for multi-source data fusion and second planning of autonomous driving.

Key words HAD map, lane driving condition, topology construction, route planning (Page:53)

Spatio-temporal Expression Pattern of Campus Vegetation

by SHI Guijiao

Abstract The application of traditional GIS in campus vegetation is to achieve a simple query and analysis, and provide the spatial location and attribute information. So the campus scene is presented as static pictures, dynamic expression can't be achieved. The spatio-temporal expression of campus vegetation can not only solve the traditional GIS implementation function, but also realizes the dynamic expression of campus vegetation. We constructed the spatio-temporal database, designed a special symbol library, and described the spatio-temporal expression model in this paper.

Key words TGIS, campus vegetation, special symbol, spatio-temporal expression (Page:57)

Application of Remote Sensing in the Evaluation of the Master Planning Implementation of Chongqing City

by LI Sheng

Abstract In this paper, we briefly summarized the application of remote sensing technology in Chongqing urban planning, and introduced the distinguish standards and rules of the current urban construction land scale and category. And then, through the concrete case, we expounded the content and method of remote sensing evaluation, to provide a reference for similar work.

Key words Chongqing City, urban master planning, remote sensing, implementation evaluation (Page:60)

Design and Implementation of Survey Mark Information Management System Based on WebGIS

by WANG Taotao

Abstract We proposed a design and implementation method of survey mark information management system in this paper. And then, taking the survey

mark information management system of Guangdong Province for example, we introduced the construction process, key technologies and operating results of this system in detail. This study has certain practical value.

Key words hyperspectral image, kernel method, image classification (Page:64)

Spatio-temporal Change Analysis of Seasonal Vegetation Coverage in Guanzhong Area from 2003 to 2014

by LIU Zhen

Abstract Based on MODIS-NDVI products and the rainfall time series data, we analyzed the spatial pattern and change trend of seasonal vegetation coverage in Guanzhong Area from 2003 to 2014, and discussed the correlation between vegetation coverage and standard precipitation index (SPI). The results show that ① during the study period, the vegetation coverage of I-15 in the three ecological zones of Guanzhong Area is the highest, the vegetation coverage of I-11 is the highest in spring and the vegetation coverage of I-12 is highest in summer. ② There is a slight increase in vegetation coverage in spring, summer and winter, while the whole vegetation coverage decreases in autumn. ③ There is a positive correlation between the total vegetation coverage and SPI in summer and autumn, but there is no significant correlation between vegetation coverage and SPI in spring and winter.

Key words Guanzhong Area, vegetation coverage, SPI, Sen trend (Page:67)

Semi-automatic Extraction of Road Information for Geographical Conditions Monitoring

by YANG Chunhua

Abstract There are a lot of research results on the extraction of road and road networks from remote sensing images, but there are still a lot of problems in the degree of automation, efficiency and precision. In view of the above shortcomings, combining with the situation of geographical conditions monitoring, we put forward a semi-automatic extraction method of road network, which used the combinative method of template matching and self-adaption in this paper. Firstly, we used the template matching method to preliminary extract the road. And then, we used the human-computer interaction to refinement road extraction results. Finally, we used the self-adaptive optimization method to optimize road boundary and got road network results which matched the images well.

Key words remote sensing image, road extraction, template matching, self-adaption (Page:72)

Design and Implementation of the Remote Sensing Monitoring System of Atmospheric Pollution Based on PIE

by CAO Huan

Abstract Based on the domestic remote sensing software PIE, combining with the monitoring and inversion algorithm of the atmospheric pollutant, using the plug-in development technology, we designed a remote sensing monitoring system of atmospheric pollution, which realized the visualization of atmospheric pollution in this paper. Based on the remote sensing software PIE for secondary development, using the language of C⁺, this system mainly focused on the real-time processing and analysis of remote sensing data (such as MODIS, OMI, MOPITT, VIIRS) to realize the real-time visual dynamic monitoring of different atmospheric pollution indexes. The system's functions mainly include the visual display, the business monitoring and analysis, and the output of thematic map.

Key words atmospheric pollution, remote sensing monitoring, PIE, aerosol retrieval (Page:75)

Analysis of Spatio-temporal Pattern in Urban-rural Income Gap in China Based on ESDA

by SUN Huanfang

Abstract Based on the urban-rural residents income ratio data of 339 prefecture-level cities or above in China from 2002 to 2014, we used the methods of the spatial autocorrelation, the semivariogram function, Kriging spatial interpolation to analyze the spatial pattern and change characteristics of the urban-rural income gap of prefecture-level cities or above in China. The results show that the urban-rural income gap is increase from 2002 to 2006. The urban-rural income gap shows clusters phenomenon obviously. H-H area are sheet distribution in the central and western regions of China, and L-L area are scattered distribution in the eastern regions of China, which indicates a significant non-equilibrium development of the urban-rural income gap in China. The urban-rural income gap has an obvious spatial heterogeneity.

Key words urban-rural income gap, spatio-temporal pattern, China (Page:80)

Suitability Analysis of Spatial Development in Xinyi City Based on GIS

by YAO Yaqing

Abstract In this paper, taking grid as the evaluation unit, we synthetic analyzed six evaluation indicators including ecological importance, the vulnerability of disaster, water environmental capacity, the proportion of construction land, traffic accessibility, population and economic agglomeration degree. And then, we used the spatial analysis model of ArcGIS to analyze the distance, density and surface (slope). Finally, we used Delphi method to standardize the original data, calculated and classified the suitability indexes. The result shows that Xinyi City is divided into five types, such as high suitability, moderate suitability, middle suitability, critical suitability and non-suitability. On basis of this, some more reasonable