

基于ArcGIS的动态符号化设计与实现

楼宇 封宁
杭州浙大数维信息系统工程有限公司

摘要:

地图符号是地图的语言单位,通过对地图符号的解读,可以直观地了解地图所表达的地理信息。ArcGIS的符号化功能对于测绘符号的绘制是有一定局限的。而其他大部分测图软件的符号系统基本上是针对各自软件的,不同的软件都有独立的符号系统,离开了软件平台,如不打散块状符号或不添加辅助线就不能为其它软件所调用。本文中提出的ArcSymbol插件实现了在ArcGIS操作环境下无需打散或添加辅助线即可方便、快速、无损地查看和打印满足地形图图式要求的图形。并且ArcSymbol支持Shape、Coverage、Geodatabase格式,不需要数据的转换就能轻松地实现图形符号化,实现符号化的无损性。

关键字:

ArcSymbol ArcGIS 符号化 国标图式规范

一、概述

多年以来,为了适应GIS环境,又要符合测绘制图要求,我们不得不在GIS中设计大量的“辅助点”、“辅助线”、“辅助层”等仅仅为了表现而毫无信息价值的要素;或者由于测绘采集数据与信息管理的相异。ArcSymbol从根本上解决了GIS数据库的地形符号数据冗余问题,也为



图1: 地形图数据符号化显示

GIS库和图形库“两库合一”提供了最经济有效的解决方案。ArcSymbol继承了强大的Walk符号化技术,配合符号库切换能力,帮助用户实现一套数据多比例尺制图。

只要有特定的符号库,对地形图的数据就可以实现动态符号化。通过安装的命令按钮定位符号库,建立数据中的地形图要素分类和代码与符号库中相应符号标识的一一对应关系,使简单的点、线、面显示为标准的符号(符号化效果见图1)。对于特定的符号库,用户可以根据具体的要求进行制作,具体符号制作方法和实现原理将在后面做进一步说明。

二、符号体系与符号定制

能够让用户灵活地定义自己的符号是必不可少的功能。不同软件提供的方式和手段不尽相同,而ArcSymbol在这方面为用户提供了相当完整的功能。



图2 符号编辑

鉴于行业、地域、服务对象的区别, ArcSymbol为用户提供了制作所有测绘图例中符号的方法,考虑到符号规格的一致性、数据格式的严格性,特提供如下的符号编辑器。

本插件把测绘所使用的符号,归结成八大类: G类、L类、LG类、LM类、LD类、LC类、DL类、H类。

安装完插件以后,执行“开始→程序→ArcSymbol”,出现如图2所示的对话框,在该对话框中列出了这8类符号。如果符号库已定制,直接在对话框中指定即可。

各类符号的编辑方法详见操作说明,这里只做简单介绍:

1、点状符号

在ArcSymbol符号设计系统中,点状符号即为G类符

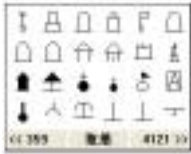


图3: 点状符号

号。这里的点状符号的制作不仅仅是指不依比例尺表示的小面积地物或者点状地物符号的制作,同时还应包括了线状符号和填充符号制作需要的子符号,以方便调用。

图3为ArcSymbol符号设计系统中的一页G类符号。

2、线状符号

在ArcSymbol符号设计系统中,把线状符号分为L、LG、LM、LD、LC、DL六种类型。

L类符号是只需抬笔、落笔定义即可画出的无线宽的简单线类。如:实线、虚线、点划线等;LG类符号是在L类符号的基础上,按定义规则有规律地插入G类符号所构成的线状地物,如电力线等;LM类是图元线类型,图元按一定的间隔均匀分布在两点的连线之间,图元包括竖向的小短线和小圆两种类型,如陡坎等;LD类是由两条L类线按照一定宽度和连接形式所构成的简单双线类地物符号。例如铁路、一般小路等;LC类是由L类、LG类、LM类、LD组合起来的复合线类,如围墙、栅栏坎等;DL类是在两条轴线间按照某种方式插入示意线或符号组成的双轴线类,如台阶、斜坡等。

下图为ArcSymbol符号设计系统中的一部分线状符号。



图4: 线状符号

3、面状符号

在ArcSymbol符号设计系统中,面状符号即是H类符号。H类是内部可以填充的面状符号,如水稻田,1:5000图式的房屋等。

下图为ArcSymbol符号设计系统中的一部分面状符号。

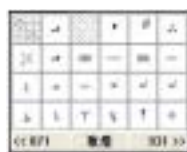


图5: 面状符号

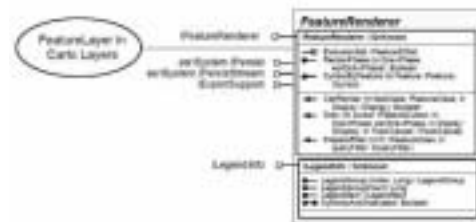
由于符号类型较多,符号编辑功能强大,所以掌握起来有一定的难度,您可以引入已有的符号,总结其规律,就可逐渐掌握ArcSymbol的符号编辑。

在ArcSymbol符号设计系统中,符号组合的功能很强大,可以通过对不同符号相同单元的组合来设计出需要的符号。并且有些符号可以由不同类型的符号编辑而成,如未加固的陡坎,可由LG类符号制成,也可由LM类符号制成,也可由LC类符号制成。

三、实现原理

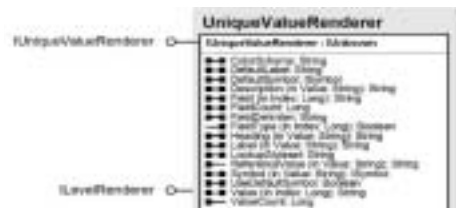
ArcGIS中,每一层只有一类符号,比如点,线,面等。每一层Feature的式样保存在层中的Renderer里。

如图所示,FeatureLayer里有一个FeatureRender负责管理symbol的式样。Renderer的类型有UniqueValueRenderer, SimpleRenderer等等,我们现在是在UniqueValueRenderer里做工作。Renderer的结构如下图,我们目前只关注UniqueValueRenderer,所以下文都是关于UniqueValueRenderer。



其中比较关键的是Value, Symbol。Value和Symbol成一一对应的关系。ArcGIS在绘制时,每一层的Renderer根据该层中的每一个feature的某个field的value去选择响应的Symbol进行绘制。所以我们如果要绘制自定义符号,只要在Renderer里添加 (value, symbol) (其中symbol是我们自己需要实现的),在ArcGIS中绘制自定义符号的可能性已经存在。

接下来,我们就要实现自己的Symbol。ArcGIS里所有的symbol都继承ISymbol,所以我们自定义的Symbol也要继承ISymbol,并实现响应的接口,主要是Draw(IGeometry),如下图。



■(下转第13页)

评测功能以帮助地图制作者决定地图是否已经适合发布。



Hudson ArcGIS Server GIS Viewer 使用户可以在线浏览地图，利用绘图工具在地图上添加自定义图形，打印地图。

在地图被优化到令人满意的程度后，用户只需要在ArcGIS Desktop的ArcMap应用中单击，即可将其在ArcGIS Server上发布出来。这时，地图文档被保存成了一个地图服务定义文件并发布到了服务器上。这种经过地图定义文件配置的地图服务就成为了经过优化的地图服务。

经过优化的地图服务的分发性能和质量

用户可以感受到经过优化的地图服务中地图质量的改进，包括：要素边缘进一步锐化，要素边界更清晰，标注更加清晰，颜色透明效果更好。

对各种应用来说，经过优化的地图服务和标准的地图服务是一样的。事实上，利用ArcGIS 9.2和ArcGIS 9.3构建的网络应用程序都可以访问这种经过优化的地图服务。新的服务也支持KML和Web Map Service (WMS)。

经过优化的地图服务拥有更快的渲染速度，意味着其地图缓存的性能有了改进，这就缩短了创建基础地图缓存所花费的时间。地图质量显著改善，同时，存储也更加有效。

对开发者来说，经过优化的地图服务完全支持SOAP和REST所提供的功能。

结论

综上所述，作为Web GIS发布技术新的演化，优化地图服务这一功能使得高效制作地理信息服务变的简单。在ArcGIS 9.3.1中，通过这种适合创建动态地图服务的优化地图服务 workflow，配合其它服务类型的发布技术和地图缓存技术，用户可以创建快速、高质量的在线地图应用。

更多信息

如果您想进一步了解ArcGIS 9.3.1的其它新特性，请访问www.esri.com/whatscoming。

■(上接第19页)

继承ArcGIS里的ISymbol接口，实现我们Walk里的Symbol类型，共有四类：CWalkLineSymbol、CWalkRegionSymbol、CWalkPointSymbol、CWalkTextSymbol。实现Draw方法，在Draw方法里根据IGeometry类，转化为Walk中的GM_Object，进行绘制。



四、结论

ArcSymbol是一个将国标符号库集成于ArcGIS的动态符号化插件，通过ArcSymbol创建并管理符号库，以便于地形图符号化的实现，使得不同的软件在此基础上都能方便地使用统一的符号系统。

去除了绘制一些辅助点、辅助线的麻烦，在ArcSymbol符号设计系统中，只需有式样的骨架线，进行符号匹配后就能完整地表示出符合国标的式样。比如斜坡，在ArcGIS中分为斜坡边线和很多斜坡尺，如果用户安装了ArcSymbol插件，在进行符号配置后只用一个对象就可表示，台阶、铁路等也可以达到相同的效果。这对于具有上大数据量的项目来说，对于解决数据冗余问题，效果是显著的。

不足的地方是在进行符号化匹配过程中，未能将符号的颜色存储在符号库中，只能在匹配的过程中通过手工选择颜色。

另外，要使得数据库的地形图符号化达到出图要求，还需要一定的人工干预。这也需要我们今后在建库数据的规范以及软件开发上不断的改进。同时，现在的地形图已经摆脱了老式地形图的色彩，地形图更趋向美观实用，因此也要求我们不断探索新的表示方法。

参考文献

- [1] 祁华斌，等，基于ArcMap的地图符号库建立与符号化实施[J]，测绘通报，2003(1)
- [2] 李海萍，PC Arc/InfoDE符号系统及其地图符号设计方法[J]，西北师范大学学报，1998，34(4)
- [3] 谈晓军，等，地图符号可视化系统的面向对象设计与实现[J]，测绘通报，2003(1)
- [4] 程朋根，龚健雅，眭海刚，4 S中地图符号设计系统的设计与实现[J] 中国图象图形学报，2000，5A(12): 1006-1011

联系作者：

封宁 单位：杭州浙大数维信息工程有限公司
电话：13600514176 Email: fengning@walkgis.com
地址：杭州市教工路23号百脑汇科技大厦916室
邮编：310012
网址：www.walkgis.com