第 8 章 误差校正

8.1 概述

8.1.1 误差来源

机助制图是用计算机来实现制图，将普通图纸上的图件，转化为计算机可识别处理的图形文件。机助制图主要可分为编辑准备阶段、数字化阶段、计算机编辑处理和分析实用阶段、图形输出阶段等。在各个阶段中，图形数据始终是机助制图数据处理的对象，它用来描述来自现实世界的目标，具有定位、定性、时间和空间关系（包含、联结、邻接）的特征。其中定位是指在一个已知的坐标系里，空间实体都具有唯一的空间位置。但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。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，说明图形经扫描输入或数字化输入后，存在着变形或畸变。出现变形的图形，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。

图形数据误差可分为源误差、处理误差和应用误差3种类型。源误差是指数据采集和录入过程中产生的误差，如制图过程中展绘控制点、编绘或清绘地图、制图综合、制印和套色等引入的误差，数字化过程中因纸张变形、变换比例尺、数字化仪的精度（定点误差、重复误差和分辨率）、操作员的技能和采样点的密度等引起的误差。处理误差是指数据录入后进行数据处理过程中产生的误差，包括几何变换、数据编辑、图形化简、数据格式转换、计算机截断误差等。应用误差是指空间数据被使用过程中出现的误差。其中数据处理误差远远小于数据源的误差，应用误差不属于数据本身的误差，因此误差校正主要是来校正数据源误差。

这些误差的性质有系统误差、偶然误差和粗差。由于各种误差的存在，使地图各要素的数字化数据转换成图形时不能套合，使不同时间数字化的成果不能精确联结，使相邻图幅不能拼接。所以数字化的地图数据必须经过编辑处理和数据校正，消除输入图形的变形，才能使之满足实际要求，进行应用或入库。

一般情况下，数据编辑处理只能消除或减少在数字化过程中因操作产生的局部误差或明显误差，但因图纸变形和数字化过程的随机误差所产生的影响，必须经过几何校正，才能消除。由于造成数据变形的原因很多，对于不同的因素引起的误差，其校正方法也不同，具体采用何种方法应根据实际情况而定，因此，在设计系统时，应针对不同的情况，应用不同的方法来实施校正。

从理论上讲,误差校正是根据图形的变形情况，计算出其校正系数，然后根据校正系数，校正变形图形。但在实际校正过程中，由于造成变形的因素很多，有机械的、也有人工的，因此校正系数很难估算。比如说，数字化后的图是放大了，还是缩小了，放大或缩小了多少倍，是局部变形还是整体变形，是某些图元与实际不符还是整个图形都发生了畸变等等。如果某个图元本是四边形，可

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

由于输入误差，成为三角形，那么这个是不是也该进行误差校正呢？下面简要谈一谈误差校正的适用范围。

对那些由于机械精度、人工误差、图纸变形等造成的整幅图形或图形中的一块或局部图元发生位置偏差，与实际精度不相符的图形，都称为变形的图形，象整图发生平移、旋变、交错、缩放等等。发生变形的图形都属校正范围之列。但对于那些由于个别因素，造成的少点、多边、接合不好等局部误差或明显差错，只能进行编辑修改，不属校正范围之列。校正是对整幅图的全体图元或局部图元块，而非对个别图元而言。

8.1.2 插件加载

误差校正过程一般在 **MapGisStudio** 里进行，但是要加载“校正控制点选取插件”。在 **MapGisStudio** 的工具栏的空白处右键鼠标，选择“自定义”，弹出如下对话框，定位到工具文件夹上，在右边插件列表中选择“校正控制点选取插件”，然后点击下方的“加载”按钮，完成加载，同时在工具栏多处了一个校正编辑工具。



图 **8-1** 在 **MapGisStudio** 里加载校正控制点选取插件

当然，也可自己定义界面插件，如启动框架程序 **AppLoader.exe** 后，主要添加企业管理器的目录树和内容视图、地图显示视图、文档管理视图、校正控制点选取插件等，也可以完成误差校正。如下图所示。

一般的，建议用户在现有的程序，如 **MapGisStudio** 里加载校正控制点选取插件完成这样的操作，避免用户不明白完成一个功能究竟需要哪些插件而产生的错误，对于高级用户则可以自己定义程序风格和界面。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **8-2** 在 **AppLoader.exe** 里加载校正控制点选取插件

校正控制点选取插件工具栏的按钮功能含义如下图所示。

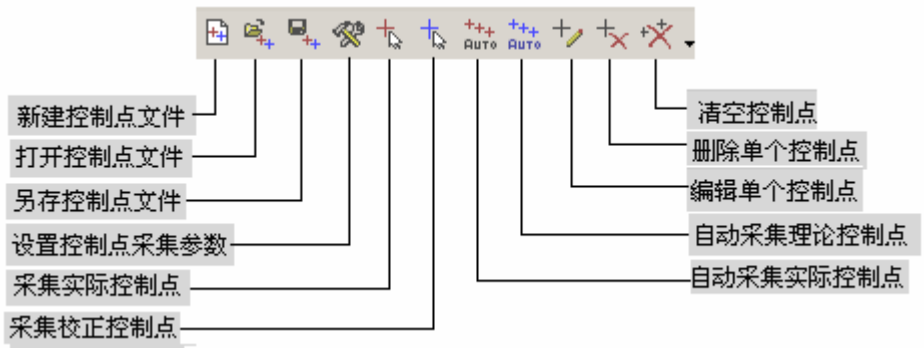


图 **8-3** 校正控制点选取插件工具按钮

8.1.2.1 新建控制点文件

新建控制点文件：在采集控制点之前，需要先新建控制点文件。控制点文件有*.pnt和*.pnb两种，其中pnt为文本文件，用户可以直接用记事本等文本编辑器进行浏览和编辑。pnb为二进制文件，保存精度高。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

8.1.2.2 打开控制点文件

打开控制点文件：在采集控制点之前，需要先打开控制点文件。控制点文件有*.pnt和*.pnb两种，其中pnt为文本文件，用户可以直接用记事本等文本编辑器进行浏览和编辑。pnb为二进制文件，保存精度高。

控制点文件是文本文件(*.pnt)，用户可以自己编辑修改。如下即为控制点文件中的内容，第一行为控制点数，接下来为每个控制点，控制点存放顺序为

控制点号、实际值坐标(x,y)、理论值坐标(xp,yp)

如下列1号控制点，其校正前图上实际坐标为（1.73,1.33）,校正后的理论坐标为（0,0）。控制点的小数位数可以通过“设置控制点采集参数”功能中的**小数位数**来指定。

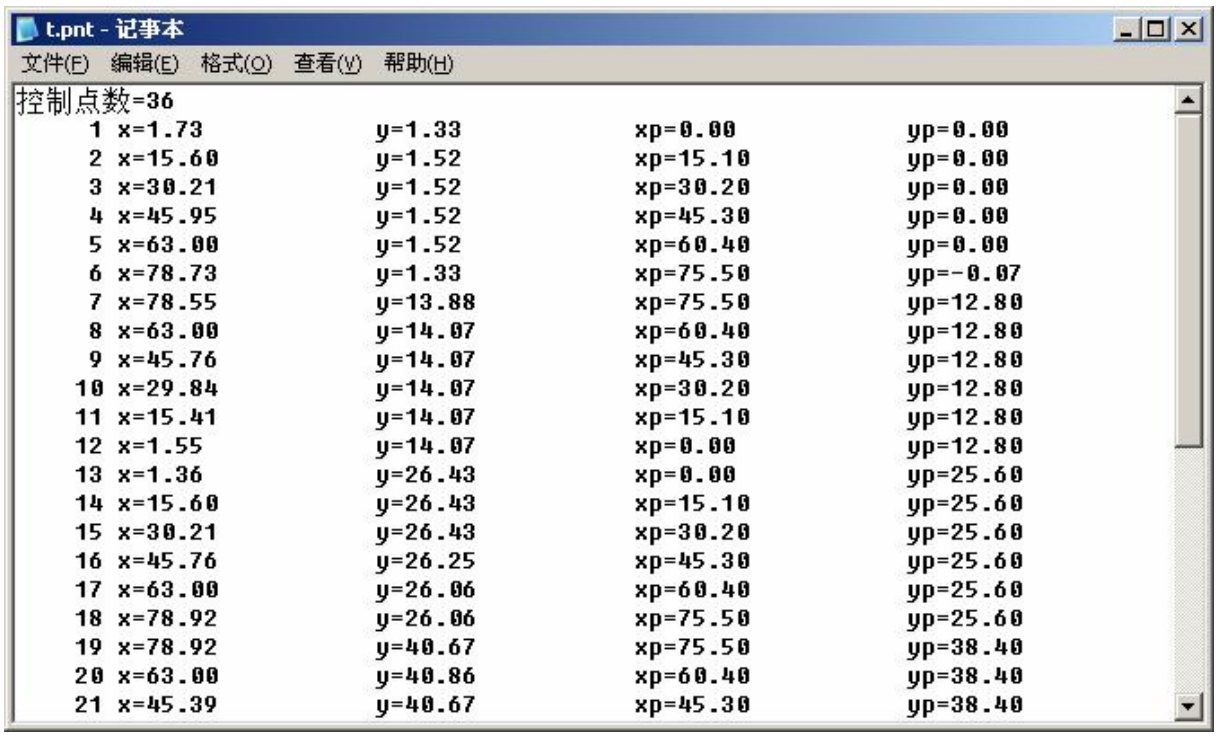


图 8-4 控制点文本文件浏览

8.1.2.3 另存控制点文件

另存控制点文件：如果输入文件扩展名为pnt，则保存为明码文本文件，此时通过浏览编辑控制点功能设置控制点的小数位数。如果输入文件扩展名为pnb，则保存为二进制文件。

8.1.2.4 设置控制点采集参数

设置控制点采集参数：选择该功能，弹出如下对话框。在自动采集控制点或者手动采集控制点之前，都必须设置控制点采集参数。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

① 采集选择项：搜索T型相交线、显示控制点号、显示搜索信息、设置询问操作；
② 显示选项：显示实际点十字、显示理论点十字、显示实际点序号、显示理论点序号；
③ 采集搜索范围和控制点数据的小数位数；
④ 采集实际值时是否同时输入理论值：打勾表示采集实际值的同时输入理论值，适合于已知实际点的位置和对应的理论值的情况来校正数据。
⑤ “实际<-->理论”按钮是将实际点和理论点的位置进行交换。



图 8-5 设置控制点采集参数对话框

8.1.2.5 采集实际控制点

采集实际控制点：该功能从当前当前激活图层（实际值图层）内采集的控制点将作为实际值，并添加到控制点文件中。具体操作时，每按一次鼠标左键，采集一个控制点，若当前鼠标位置处的点不为线交点或搜索不到交点时，则将提示用户是否将当前鼠标位置作为要采集的值。此时若鼠标附近匹配半径内有多个交点，将提示用户选择认可。

8.1.2.6 采集校正控制点

采集校正控制点：该功能从当前当前激活图层（理论值图层）内采集的控制点将作为实际值，并添加到控制点文件中。此时每选择一点，将提示用户输入对应的控制点号。具体操作时，每按一次鼠标左键，采集一个控制点，若当前鼠标位置处的点不为线交点或搜索不到交点时，则将提示用户是否将当前鼠标位置作为要采集的值。此时若鼠标附近匹配半径内有多个交点，将提示用户选择匹配定位。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

8.1.2.7 自动采集实际控制点

自动采集实际控制点：系统自动搜索当前激活图层（实际值图层）内所有的交点，并将其作为控制点的实际值，自动将所搜索到的点存到控制点文件中。搜索匹配半径由用户通过设置控制点采集参数里的搜索范围决定。

8.1.2.8 自动采集校正控制点

自动采集校正控制点：系统自动搜索当前激活图层（理论值图层）内所有的交点，并将其作为控制点的理论值，自动将所搜索到的点存到控制点文件中。搜索匹配半径由用户通过设置控制点采集参数里的搜索范围决定。

用户使用自动采集功能时，需要首先采集控制点的实际值，然后再采集理论值，且实际值和理论值之间的最大距离不超过匹配半径（不超过控制点间的最小距离），否则在采集理论值时将提示用户找不到对应的控制点。若出现此种情况，或者增大匹配半径，重新采集；或者用交互功能的采集校正控制点功能来交互采集理论值。

8.1.2.9 编辑单个控制点

编辑单个控制点：如果当前的视图中有控制点，选择这个功能后，用鼠标点击图形中的控制点，弹出如下对话框，可以修改控制点的实际值和理论值，理论值的输入有直接输入坐标和输入实际值的偏移值两种方式。

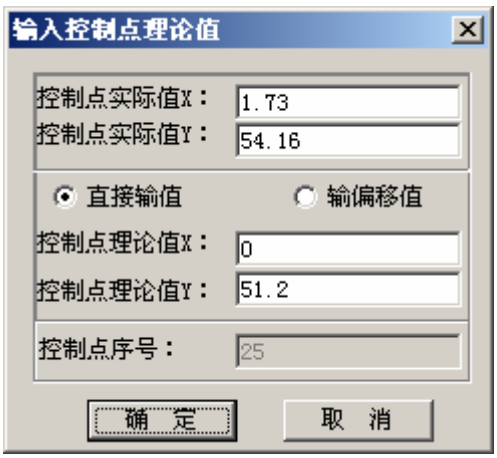


图 8-6 输入控制点理论值对话框

8.1.2.10 删除单个控制点

删除单个控制点：如果当前的视图中有控制点，选择这个功能后，用鼠标点击图形中的控制点，弹出如下对话框，确定就是删除当前选择的控制点，取消就是保留当前选择的控制点。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

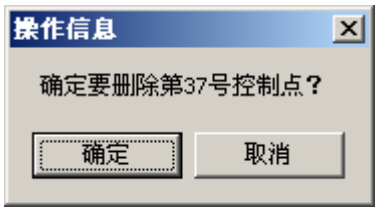


图 8-7 删除控制点对话框

8.1.2.11 清空控制点

清空控制点：如果当前的视图中有控制点，选择这个功能后，弹出如下对话框，确定就是删除所有的控制点，取消就是保留所有的控制点。

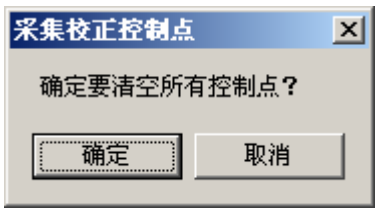


图 8-8 清空控制点对话框

8.2 误差校正基本操作

8.2.1 全自动误差校正

(1) 新建地图文档文件，添加地图，然后添加要素类图层：必须添加代表实际值、理论值和要校正的图层类。如下图所示，方里网表示实际值图层，标准表示理论值图层、综合.wt、综合.wl、综合.wp 图层表示要校正的图层。



图 8-9 新建地图文档

(2) 新建控制点文件，点击“新建控制点文件“按钮，系统会新建一个控制点文件。

(3) 设置采集控制点参数，在界面中去掉“采集实际值时是否同时输入理论值”前的勾，保持

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

不选中状态，并设置采集搜索范围和小数位数。

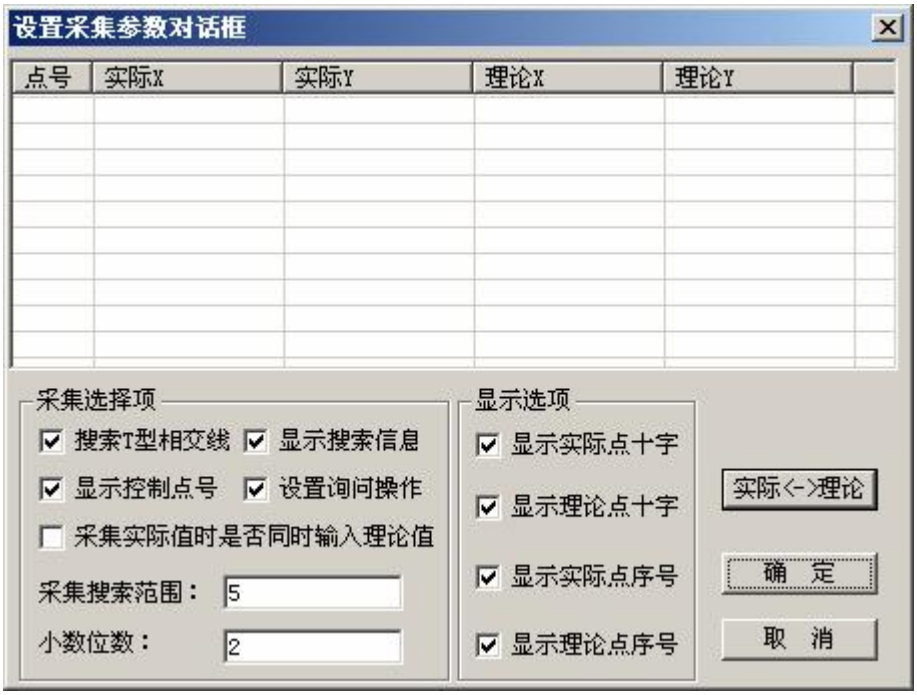


图 **8-10** 设置采集控制点参数

(4) 激活实际值图层，如方里网图层。

(5) 自动采集实际控制点，点击“自动采集实际控制点”系统会在将采集的实际控制点显示在地图视图上。

(6) 激活理论值图层，如标准图层。

(7) 自动采集校正控制点，点击“自动采集校正控制点”系统弹出实际控制点和理论控制点匹配定位对话框，这里选择“直接匹配”。“先定位再匹配”适用于手动误差校正。



图 **8-11** 实际值与理论值匹配定位对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

(8) 另存控制点文件，点击“另存控制点文件”按钮就完成保存控制点文件（***.pnt**）。

8.2.2 手动误差校正

I 采集实际值时同时输入理论值

（**1**） 新建地图文档文件，添加地图，然后添加要校正的图层，如综合图层，并激活该图层。



图 **8-12** 新建地图文档

（**2**） 新建控制点文件，点击“新建控制点文件“按钮，系统会新建一个控制点文件。

（**3**） 设置采集控制点参数，在界面中将“采集实际值时是否同时输入理论值”前的打勾，保持选中状态，并设置采集搜索范围和小数位数。



图 **8-13** 设置采集控制点参数

（**4**） 采集实际控制点，点击“采集实际控制点”按钮，用鼠标在激活的图层中的已知控制点

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

上点击，弹出“是否选择该点”的对话框，点击“是”后，将弹出“输入控制点理论值”对话框，如图所示。依照如此类似的采集方法，依次输入多个控制点的信息。

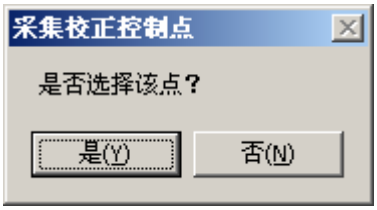


图 **8-14** 是否选择该点对话框

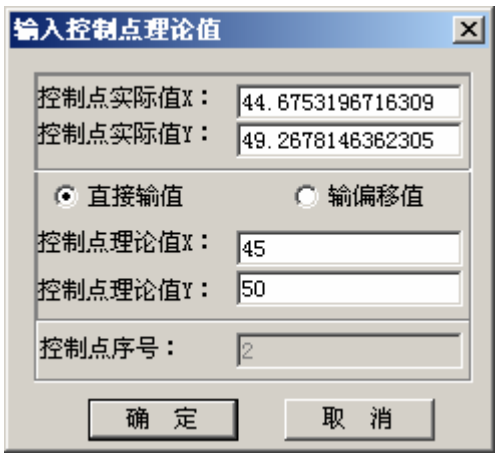


图 **8-15** 输入控制点理论值对话框

（**5**） 另存控制点文件，点击“另存控制点文件”按钮就完成保存控制点文件（***.pnt**）。

I 实际值与理论值匹配定位

（**1**） 新建地图文档文件，添加地图，然后添加要校正的图层和标准值图层。

（**2**） 新建控制点文件，点击“新建控制点文件“按钮，系统会新建一个控制点文件。



图 **8-16** 新建地图文档

（**3**） 设置采集控制点参数，在界面中去掉“采集实际值时是否同时输入理论值”前的勾，保持不选中状态，并设置采集搜索范围和小数位数。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

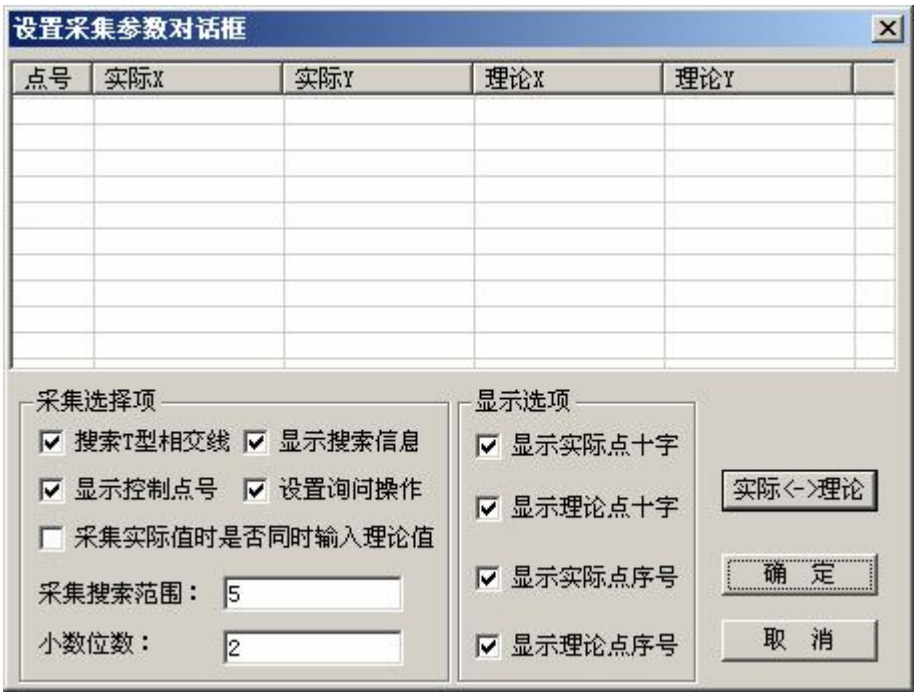


图 **8-17** 设置采集控制点参数

（**4**） 采集实际控制点，激活校正的图层，点击“采集实际控制点”按钮，用鼠标在激活的图层上点击，在弹出对话框中确定采集的控制点。依此类似的采集多个控制点的信息。

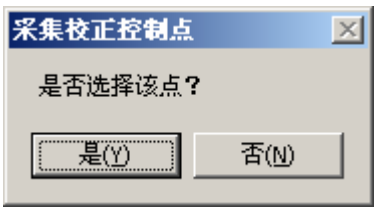


图 **8-14** 是否选择该点对话框

（**5**） 采集校正控制点，激活理论值图层，点击“采集校正控制点”按钮，用鼠标在激活的图层上依次在采集过实际值的位置点击，在弹出对话框中确定采集的控制点。并输入控制点号，此号要与实际值的点号保持一致（如果是实际控制点是按照顺序牌号，那么这里的校正控制点号也要安装顺序对号）。依此类似的采集多个控制点的信息。



图 **8-11** 理论值点号定位对话框

（**6**） 另存控制点文件，点击“另存控制点文件”按钮就完成保存控制点文件（***.pnt**）。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

注意：

上述操作只是生成了控制点文件，并没有对图层进行校正。要完成图形的误差校正，要在投影转换工具中进行，加载“投影转换工具”插件，详细参见后文。

点击 “转换要素类” 按钮，弹出如下对话框，要素类、简单要素类和注记类的校正过程类似，设置如下。



图 **8-12** 根据控制点校正对话框

通过点击顶部的“要素类”、“简单要素类”、“注记类”选择要校正的数据类型：

“打开”按钮：打开数据库连接，选择要校正的要素类、简单要素类和注记类。

“保存”按钮：保存校正的要素类、简单要素类和注记类的结果到数据库。如果选择“同源要素类”、“同源简单要素类”、“同源注记类”表示是在结果覆盖原来的类。

“根据控制点校正”：点击选中，表示采用***.pnt** 控制点文件来校正，而非用表达式来校正。

“打开控制点”按钮：打开误差校正采集并保存的***.pnt** 文件。

“浏览”按钮：可以浏览哦***.pnt** 文件的内容。

“校正计算方法”：选择校正的计算方法，支持分块校正、多项式校正等。并显示每个方法需要的控制点数。

“校正”按钮：设置好上述参数后，就可以点击该按钮，完成数据的校正工作。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

第 9 章 投影转换与图框生成

9.1 概述

9.1.1 地图投影的概念

地图投影的基本问题乃是如何将地球表面（椭球面或圆球面）表示在地图平面上。由于地球椭球面或圆球面是不可展开的曲面，即不可能展开成平面。而地图又必须是一个平面，所以将地球表面展开成地图平面必然产生裂隙或褶皱。在编制地图中，要求（在地图上）得到连续的经纬网格，有裂隙或重叠的经纬网格不符合编图要求。如果采用简单的方法将有裂隙或重叠的经纬网“拉伸”或“压缩”使之连续，也不能符合编制地图的实际需要，因此，编制地图必须采用地图投影的方法，将地球表面的经纬网格用各种方法投影到地图平面上，才能满足多种编图要求的各种连续的经纬网格。

地图投影即为地球椭球表面(或地球球体表面)与地图平面之间点与点(或线与线)相对应。如设地球表面上某一点的地理坐标为 Q、λ，其地图平面上相应点的直角坐标为 x，y，则表示地球表面经线和纬线的两族平面曲线的方程为：

$$Q = F1(x,y) \qquad \lambda = F2(x, y)$$

对x和y分别得出的：

$$x = f1(Q, \lambda) \qquad y = f2(Q, \lambda)$$

当函数f1和f2在表象区域内连续和单值时，上述方程表面曲面上坐标为Q，λ 的一点在平面上只有一个点与之对应，我们把这个方程视为地图投影的一般方程。可以说，地图投影就是建立地球表面上点（Q，λ）和平面上的点（x，y）之间的函数关系式。地图投影学就是研究地球表面上的点或线表示在地图平面上的理论与方法。

9.1.2 地图投影的要素

大地测量中用水准测量方法得到的地面上各点的高程是依据一个理想的水准面来确定的，这个水准面称为大地水准面。大地水准面所包围的球体称为大地球体。以一个大小和形状同它极为接近的旋转椭球面来代替，以椭圆的短轴（地轴）为轴旋转而成的椭球面称为地球椭球面。 椭球体的元素与公式如下：

扁率：　　$af=(a-b)/a$

第一偏心率：　　$e^2=（a^2-b^2）/a^2$

第二偏心率:　　$ep^2=(a^2-b^2)/b^2$

其中：长半径a(赤道半径)，短半径b(极轴半径)，扁率af，第一偏心率e，第二偏心率ep。

下面介绍地球椭球体表面上的基本点、线、面和地理坐标系的概念。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

垂直于地轴，并通过地心的平面叫赤道平面。赤道平面与地球表面相交的大圆圈（交线）叫赤道，平行于赤道的各个圆圈叫纬圈或（纬线），显然赤道是最大的一个平行圈，它的半径为 a 。通过地球表面垂直于赤道面的平面叫经面或子午面，它和地球表面相交的线叫经线圈（经线）或子午圈，所有的子午圈长度彼此都相等，均为一长半径等于 a ，短半径等于 b 的椭圆。由地球椭球体上的任一点可以引一垂线垂直于该点的地平线（切线），这条垂线称为法线，这条线与赤道面相交所构成的角叫地理纬度（简称纬度），通常用希腊字母Q表示，纬度以赤道为 0 ° ，向北、南两极各以 9 0 ° 计算，向北叫北纬，向南叫南纬。

通过地球表面上某一点的经线面与起始经线面的夹角叫做地理经度（简称经度），通常以希腊字母 λ 表示。地面上任一点的位置，在测绘工作中通常是用经度（ λ ）和纬度（Q）来决定，写成M（ φ， λ ），经线和纬线是地球表面上两组正交（相交为 9 0 ° ）的曲线，这两组正交的曲线构成的坐标，称为地理坐标系。地表面某两点经度值之差称为经差，某两点纬度值之差称为纬差，如若两点在同一经线上，其经差为零，如在同一纬线上，其纬差为零。

MAPGIS提供了116种椭球体参数数据，全部封装在系统中。下面列出了几个常见的椭球体参数。

椭球体名称	年代	长半轴（米）	短半轴（米）	扁率
白塞尔(Bessel)	1841	6377397	6356079	1：299.15
克拉克(Clarke)	1880	6378249	6356515	1：293.5
克拉克(Clarke)	1866	6378206	6356584	1：295.0
海福特(Hayford)	1910	6378388	6356912	1：297
克拉索夫斯基（北京 54）	1940	6378245	6356863	1：298.3
I．U．G．G （西安 80）	1975	6378140	6356755	1：298.25
WGS-84	1979	6378137	6356759	1：298.26

还支持自定义的椭球体参数编辑。方法是找到安装程序program目录下的ellip.dat文件，用记事本打开，找到第6行按照上面的格式编辑数据，就可以在程序里使用该椭球体参数。

9.1.3 投影转换的应用

MAPGIS投影转换功能面向实际需求，根据地图生产的特殊性及广泛性，分别提供了如下几方面的应用：

9.1.3.1 常用地图投影经纬线网的自动绘制

（1）原理和数学方法

自动绘制经纬线网的原理是根据地图投影方程式，按一定的经纬差间隔分别计算出纬线、经线上一系列点的坐标，并按绘图格式输出，即可利用自动绘图仪绘出经纬线网图形。

已知地图投影方程式为：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

$$x=f1(\phi,\ \lambda),\ y=f2(\phi,\ \lambda),$$

则纬线参数方程式为：

$$x=f1(\phi_i,\ \lambda)\quad y=f2(\phi_i,\ \lambda)$$

式中ϕ_i代表不同纬度，i=1，2……n。

而经线参数方程式为

$$x=f1(\phi,\ \lambda_j),\ y=f2(\phi,\ \lambda_j)$$

式中λ_j代表不同经线的经度，j=1、2……m。

对于纬线ϕ，若经差为λ，则由纬线参数方程可计算出$(\phi,\ \lambda_1)$，$(\phi,\ \lambda_2)$…等一系列点的(x_i, y_i)，然后按两点连直线即可绘出纬线ϕ_1，依次可绘出纬线ϕ_2，ϕ_3…ϕ_n。同理对于经线λ_1，若纬差为$d\phi$，则由经线参数方法可计算出一系列(x_j, y_j)，则可绘出经纬λ_1，依次可绘出经线λ_2，λ_3……λ_m。自动绘制经纬线的方法是以直代曲，为了保证绘制的经纬线光滑和点位精度，应使弧弦间最大矢长值小于0.1mm图上长。

关于经纬差间隔的确定，一般可利用现有的坐标表，按下式计算矢长值：

对于纬线　h=x1-x0　h<0.1mm图上长

对于经线　h=y1-y0　h<0.1mm图上长

经纬线间隔太大，取得点疏，绘出的经纬线会失真。一般地对于比例尺为1:100万的图锥投影，经差1°间隔绘制纬线可保证矢长为0.1mm，设M为1：1000万比例尺分母的倍数，则对于任意比例尺图，保证纬线矢长为0.1mm的经差近似值计算公式为：

$$h=0.12\times d\lambda^2(mm)\text{或}\quad d\lambda=M\text{平方根}$$

如 1:400万　M=4　$d\lambda=2°$

（2）自动绘制

①新建图框模板，支持标准的1:100万、1:50万、1:25万、1:20万、1:10万、1:5万、1:2.5万、1:1万、1:5000比例尺图框模板（*.mb）文件的创建和自定义比例尺图框模板（*.mb）文件的创建；

②选择模板，设置好投影经纬网数据；

③按照向导，设置网线参数、网线类型、刻度尺、输入经纬网投影方程的一系列参数。

④绘制投影经纬网，生成经纬网的要素类或简单要素类。

9.1.3.2 不同投影系统之间的变换

随着机助制图的发展，地图投影坐标变换问题已出现一种崭新的方法，在机助制图作业中转换的步骤是：

①将原始投影的地图资料输入到计算机中变成要素类或者简单要素类。

②将它们添加到地图文档里，并加载投影转换插件，设置好原始投影的参数和目的投影的投影参数，如圆锥投影的中央经线，标准纬线等值。

③选择相应的转换功能，系统即根据设置的原始投影和目的投影的参数，将原始投影文件转换为目的投影的文件。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

④浏览转换后的生成的新的要素类或者简单要素类。

本系统一共提供了22种不同投影之间的相互转换功能，使用起来极为方便。

9.1.3.3 我国常用的大地坐标系及不同坐标系转换

采用不同的椭球，就会得到不同的坐标系，因此椭球参数的更新也叫大地坐标系变换。当前我国采用的主要坐标系有：

(1) 1954 年北京坐标系

该坐标系是通过与原苏联**1942**年坐标系联测而建立的。解放后，为了建立我国天文大地网，鉴于当时历史条件，在东北黑龙江边境上同苏联大地网联测，推算出其坐标作为我国天文大地网的起算数据；随后，通过锁网的大地坐标计算，推算出北京点的坐标，并定名为**1954**年北京坐标系。因此，**1954**年北京坐标系是苏联**1942**年坐标系的延伸，其原点不在北京，而在苏联普尔科沃。该坐标系采用克拉索夫斯基椭球作为参考椭球，高程系统采用正常高，以**1956**年黄海平均海水面为基准。

(2) 1980 年西安坐标系

1978年4月召开的“全国天文大地网平差会议”上决定建立我国新的坐标系，称为1980年国家大地坐标系。其大地原点设在西安西北的永乐镇，简称西安原点。椭球参数选用1975年国际大地测量与地球物理联合会第16界大会的推荐值。简称IUUG-75地球椭球参数或IAG-75地球椭球。

(3) 新 1954 年北京坐标系

将全国大地网整体平差的结果整体换算到克拉索夫斯基椭球体上，形成一个新的坐标系，称为新1954年北京坐标系。该坐标系与1980年国家大地坐标系的轴定向基准相同，网的点位精度相同。

(4) WGS84 坐标系

在GPS定位中，定位结果属于WGS-84坐标系。该坐标系是使用了更高精度的VLBL、SLR等成果而建立的。坐标系原点位于地球质心，Z轴指向BIH1984.0协议地极(CTP)。

(5) 不同椭球参数更新

①将原椭球参数下的投影数据资料输入到计算机中变成要素类或者简单要素类。
②将它们添加到地图文档里，并加载投影转换插件，设置好投影参数及源椭球参数和新椭球参数值。
③选择相应的转换功能，系统即自动进行转换，将原椭球参数下的数据转为新椭球参数下的数据。
④浏览转换后的生成的新的要素类或者简单要素类，若正确，则保存下来，即完成了两种不同椭球参数下的数据转换。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

9.1.3.4 MAPGIS 提供的投影变换类型

(1) 通用横向墨卡托投影（UTM）

通用横向墨卡托投影是横轴等角割圆柱投影，圆柱割地球于两条等高圈。 该投影将地球划分为60个投影带,每带经差为6度，已被许多国家作为地形图的数学基础。一般从南纬度80到北纬度84度的范围内使用该投影， 对于两极地区则采用UPS投影(通用球面极投影)。

(2) 亚尔伯斯等积圆锥投影

亚尔伯斯等积圆锥投影即为双标准纬线投影，也即正轴等面积割圆锥投影。该投影经纬网的经线为辐射直线，纬线为同心圆圆弧。亚尔伯斯等积圆锥投影的应用在编制一些行政区划图，人口地图,地势图等方面应用较广。如中国地势图，即是以Q1=25度，Q2=45度的亚尔伯斯等积圆锥投影。

(3) 兰伯特等角圆锥投影

兰伯特等角圆锥投影也称兰勃脱正形圆锥投影，该投影的微分圆投影后仍为圆形。经线为辐射直线，纬线为同心圆圆弧。指定两条标准纬度线Q1，Q2，在这两条纬度线上没有长度变形,即M=N=1。此种投影也叫等角割圆锥投影，可用来编制中，小比例尺地图。等角圆锥投影有广泛的应用，特别适宜于作为中纬度处沿纬度线伸展的制图区域之投影，投影后经线为辐射直线,纬度线为同心圆圆弧。我国的分省图，即为两条标准纬度线为Q1=25度，Q2=45度的兰伯特等角圆锥投影。1962年以后，百万分之一地图采用了等角圆锥投影(南纬度80度，北纬度84度)，极区附近，采用等角方位投影(极球面投影)。

地图分幅为：

纬度60以下，纬度差4，经差6度分幅；

纬度60-76， 纬度差4，经差12度分幅；

纬度76-84， 纬度差4，经差24度分幅；

纬度84-88， 纬度差4，经差36度分幅；

88-90仍为一幅图。

每幅图内两条标准纬线的纬度：

Q1=QS+40分 （南纬度） Q2=QN-40分 （北纬度）

投影后经线是辐射直线，东西图幅可完全拼接，南北图幅有裂隙。

我国采用等角割圆锥，Q1=PHIS+35分 Q2=PHIN-35分

(4) 墨卡托投影（等角正圆柱投影）

等角正圆柱投影也称墨卡托投影，经纬线投影为互相正交的平行直线。该投影在航海,航空应用很广。航海图上的等角航线常使用该投影。使用该投影，等角航线在地图上是一条直线。值得注意

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

的是，等角航线是球面上两点间对所有经线保持等方位角的特殊曲线，不是两点间的最近路线，是一条以极点为渐近点的螺旋曲线。

(5) 高斯-克吕格(GAUSS-KRUGER)

高斯-克吕格(GAUSS-KRUGER)是等角横切椭圆柱投影。该投影以中央经线和赤道投影后为坐标轴，中央经线长度比=1。为了控制变形，本投影采用分带的办法。如果将地球划分为60个投影带，每带经差为6度，就是6度分带法；如果将地球划分为120个投影带，每带经差为3度，就是3度分带法。该投影已被许多国家作为地形图的数学基础，一般从南纬度80到北纬度84度的范围内使用该投影。

对于两极地区则采用UPS投影(通用球面极投影)。高斯-克吕格投影通常投影带为6度或3度，超过了6度后变形会增大。一般常用来制作大比例尺的地图投影，如1/50万、1/10万、1/5万、1/1万等。

(6) 普通多圆锥投影

普通多圆锥投影的经线为对称于中央经线和赤道的曲线，纬线投影为同轴圆圆弧，弧心位于中央直径线上，中央经线是直线，M=1，纬线与中央经线正交，N=1.该投影适用于沿中央经线延伸的区域（15度范围内）。常用于编制中、小比例尺的数学基础。该投影在美国被广泛应用，是百万分一地图投影的基础。

(7) 正轴等距离割圆锥投影

正轴等距离割圆锥投影即双标准纬线投影。等距离圆锥投影在我国应用很少。

(8) 横轴墨卡托投影(横切圆柱等角投影)

该投影是把地球看作半径=R的球，如果把地球看作椭球即为通用横轴墨卡托投影或高斯－克吕格投影。该投影等高圈和垂直圈互相正交，经纬线为曲线。墨卡托投影因其经线为平行直线，便于显示时区划分，如时区图、航空图、航海图等。

(9) 等角方位投影(或球面投影)

透视投影时，视点在球面上的投影即为等角方位投影。等角方位投影的等角性质和圆投影后仍为圆，常用来作大比例地图的数学基础，其投影格网在工程和科研方面有应用。

正轴投影时，纬线投影后成为同心圆，经线投影后成为交于一点的直线束，两经线间的夹角与实地经度差相等。对于横轴或斜轴的方位投影，则为等高圈和垂直圈相当于经纬线的线圈。球面投影时，地面上无论大圆或小圆，在投影中的表象仍为一个圆。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

(10) 等积方位投影

等积方位投影在小比例尺制图中，特别是东西半球图应用很多。如东半球取Q0=0， λ0=70E，西半球取Q0=0, λ0=110W的横轴等面积方位投影。对于水陆半球图常取：Q0=(±)45度， λ0=0或180的斜轴等面积方位投影。

各大洲图常采用斜轴等面积方位投影，中心为：

亚洲图：　　Q0= +40,　LON0=90E

欧洲图：　　Q0= +52.30,　LON0=20E

非洲图：　　Q0= +0,　LON0=20E

北美洲图：　Q0= +45,　LON0=100W

南美洲图：　Q0= -20,　LON0=60W

(11) 等距离方位投影（波斯托投影）

等距离方位投影从定点或原点(Q0,LON0)向任何地方的方位角与距离都相等。正轴投影用于南北极半球图，横轴投影用于东西半球图，斜轴在实践中也有应用。航空中心站,观测站等常需要这种投影。

(12) 心射切面投影(或球心投影)

透视投影时，视点在球心上的方位投影为心射切面投影。使用该投影，地球上的任何大圆面如经线圈投影后成为直线。

正轴时，经线为交于原点的辐射直线，纬线为同心圆。

横轴时，经线为平行直线，离中央经线愈远，间隔越大。

(13) 正射方位投影

透视投影时，视点在无穷远处的方位投影为正射方位投影。使用该投影，经纬线投影后一般为椭圆。正射投影很少用来编制地图，常用来编制星球图。从地球看星球可以看作是正射投影。

(14) 垂直近距离方位投影(或外心投影)

透视投影时，视点在球面外的方位投影为外心投影。具体应用时，距离越大，投影范围也越大。外心投影在制作富有立体感的宣传图中应用较多。在研究空间像片的数学模式中得到应用。

(15) 正弦曲线等面积伪圆柱投影

使用投影后，纬线互相平行，经线对称于中央经线（直线），其余经线为正弦曲线，因此，该投影常称为正弦投影。该投影适用于沿赤道或沿中央经线伸展的地区。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

(16) 等矩形圆柱投影

等矩形圆柱投影是等距离切圆柱投影(或方格投影)。投影后，经纬线互相平行，且组成相等的方格。该投影适用于沿赤道或沿中央经线伸展的地区。

(17) 米勒圆柱投影

米勒圆柱投影是正轴等角切圆柱投影。相当于墨卡托投影，经纬线网为平行直线。

(18) 范.德.格林顿投影

该投影为球面投影。1963年设计了等差分纬线多圆锥新投影，取代原来的格林顿投影，弥补了南北极高纬度地区投影误差过大的缺陷等等。

(19) 斜轴墨卡托投影

斜轴墨卡托投影为斜轴等角圆柱投影，投影后，等高圈和垂直圈互相正交，经纬线为曲线。

(20) 两极球极平面投影

两极球极平面投影是正轴等角方位投影，相当于极点切球面投影。两极球极平面投影一般用于地球两极附近的投影。纬度范围在北纬度84-90，南纬度(-80)--(-90)的投影常用该投影。该投影的纬线投影后成为同心圆，经线投影后成为交于一点的直线束，两经线间的夹角与实地经度差相等。

(21) 正切差分纬线多圆锥投影

差分纬线多圆锥投影的一种数学模型。现行的中文世界地图不仅不符合读者“左西右东”的阅读常识，而且由于世界的西时区和东时区被不对称地分割，国际日期变更线既不是中央经线，也不是左右边经线，致使读者难以直观感受时间和日期的变更。为此，中国科学院测量与地球物理研究所高级工程师郝晓光博士提出了一项“以零经度为中央经线的新版中文世界地图”的科学发明。依据这一发明，新版地图以 0 度经线为中央经线，以西经 180 度为左边经线，东经 180 度为右边经线，以正切差分纬线多圆锥投影为数学方案制作。其最大特点是完全符合“左西右东”的阅图习惯和常识。

(22) 等差分纬线多圆锥投影

我国地图工作者于1963年创制，是我国编制“世界地图”常用的一种投影。现行世界地图与新版世界地图均采用“等差分纬线多圆锥投影”，这种投影方式的特点是中间变形较小，两侧变形较大。在现行世界地图上，世界陆地基本位于图两侧，变形较大；但中国位于图中偏左，变形较小；在新版世界地图上，中国位于图右侧，变形较大；但世界陆地基本位于图中，变形较小。中国图形在新

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

版世界地图上的姿态非常优美，极富动感。中国的图形面积在新版世界地图上比在现行世界地图上增大了3.1%。

9.1.4 高斯-克吕格投影

高斯-克吕格(GAUSS-KRUGER)是等角横切椭圆柱投影，由德国数学家高斯提出，后经克吕格扩充并推导出计算公式，故称为高斯-克吕格投影，简称高斯投影。该投影以中央经线和赤道投影后为坐标轴，中央经线和赤道交点为坐标原点，纵坐标由坐标原点向北为正，向南为负，规定为X轴，横坐标从中央经线起算，向东为正，向西为负，规定为Y轴。所以，高斯-克吕格坐标系的X、Y轴正好对应MAPGIS坐标系的Y和X。

为了控制变形，本投影采用分带的办法。我国1:2.5万－1:50万地形图均采用6度分带；1:1万及更大比例尺地形图采用3度分带，以保证必要的精度。6度分带从格林威治零度经线起，每6度分为一个投影带，全球共分为60个投影带。东半球的30个投影带的中央经线用 L0=6(n-30)-3 计算（n为投影带带号），从0到180度，其编号为31-60。西半球也有30个投影带，从-180度回到0度，其编号为1-30，各带的中央经线用L0=6n-8-180计算。该投影带将地球划分为60个投影带，每带经差为6度，已被许多国家作为地形图的数学基础。一般从南纬度80到北纬度84度的范围内使用该投影。3度分带法从东经1度30分算起，每3度为一带，全球分为120个带。这样分带的方法在于使6度带的中央经线均为3度带的中央经线。

下面是3度分带表根据图幅范围查找中央精度和投影区带号的列表。

投影区带号	中央经度	经度范围
1	3	1.5 -> 4.5
2	6	4.5 -> 7.5
3	9	7.5 -> 10.5
4	12	10.5 -> 13.5
5	15	13.5 -> 16.5
6	18	16.5 -> 19.5
7	21	19.5 -> 22.5
8	24	22.5 -> 25.5
9	27	25.5 -> 28.5
10	30	28.5 -> 31.5
11	33	31.5 -> 34.5
12	36	34.5 -> 37.5
13	39	37.5 -> 10.5
14	42	10.5 -> 10.5
15	45	10.5 -> 46.5
16	48	46.5 -> 49.5
17	51	49.5 -> 52.5

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

18	54	52.5 -> 55.5
19	57	55.5 -> 58.5
20	60	58.5 -> 61.5
21	63	61.5 -> 64.5
22	66	64.5 -> 67.5
23	69	67.5 -> 70.5
24	72	70.5 -> 73.5
25	75	73.5 -> 76.5
26	78	76.5 -> 79.5
27	81	79.5 -> 82.5
28	84	82.5 -> 85.5
29	87	85.5 -> 88.5
30	90	88.5 -> 91.5
31	93	91.5 -> 94.5
32	96	94.5 -> 97.5
33	99	97.5 -> 100.5
34	102	100.5 -> 103.5
35	105	103.5 -> 106.5
36	108	106.5 -> 109.5
37	111	109.5 -> 112.5
38	114	112.5 -> 115.5
39	117	115.5 -> 118.5
40	120	118.5 -> 121.5
41	123	121.5 -> 124.5
42	126	124.5 -> 127.5
43	129	127.5 -> 130.5
44	132	130.5 -> 133.5
45	135	133.5 -> 136.5
46	138	136.5 -> 19.5
47	141	19.5 -> 19.5
48	144	19.5 -> 145.5
49	147	145.5 -> 148.5
50	150	148.5 -> 151.5
51	153	151.5 -> 154.5
52	156	154.5 -> 157.5
53	159	157.5 -> 160.5

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

54	162	160.5 -> 163.5
55	165	163.5 -> 166.5
56	168	166.5 -> 169.5
57	171	169.5 -> 172.5
58	174	172.5 -> 175.5
59	177	175.5 -> 178.5
60	180	178.5 -> -178.5
61	-177	-178.5 -> -175.5
62	-174	-175.5 -> -172.5
63	-171	-172.5 -> -169.5
64	-168	-169.5 -> -166.5
65	-165	-166.5 -> -163.5
66	-162	-163.5 -> -160.5
67	-159	-160.5 -> -157.5
68	-156	-157.5 -> -154.5
69	-153	-154.5 -> -151.5
70	-150	-151.5 -> -148.5
71	-147	-148.5 -> -145.5
72	-144	-145.5 -> -19.5
73	-141	-19.5 -> -19.5
74	-138	-19.5 -> -136.5
75	-135	-136.5 -> -133.5
76	-132	-133.5 -> -130.5
77	-129	-130.5 -> -127.5
78	-126	-127.5 -> -124.5
79	-123	-124.5 -> -121.5
80	-120	-121.5 -> -118.5
81	-117	-118.5 -> -115.5
82	-114	-115.5 -> -112.5
83	-111	-112.5 -> -109.5
84	-108	-109.5 -> -106.5
85	-105	-106.5 -> -103.5
86	-102	-103.5 -> -100.5
87	- 99	-100.5 -> - 97.5
88	- 96	- 97.5 -> - 94.5
89	- 93	- 94.5 -> - 91.5

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

90	- 90	- 91.5 -> - 88.5
91	- 87	- 88.5 -> - 85.5
92	- 84	- 85.5 -> - 82.5
93	- 81	- 82.5 -> - 79.5
94	- 78	- 79.5 -> - 76.5
95	- 75	- 76.5 -> - 73.5
96	- 72	- 73.5 -> - 70.5
97	- 69	- 70.5 -> - 67.5
98	- 66	- 67.5 -> - 64.5
99	- 63	- 64.5 -> - 61.5
100	- 60	- 61.5 -> - 58.5
101	- 57	- 58.5 -> - 55.5
102	- 54	- 55.5 -> - 52.5
103	- 51	- 52.5 -> - 49.5
104	- 48	- 49.5 -> - 46.5
105	- 45	- 46.5 -> - 10.5
106	- 42	- 10.5 -> - 10.5
107	- 39	- 10.5 -> - 37.5
108	- 36	- 37.5 -> - 34.5
109	- 33	- 34.5 -> - 31.5
110	- 30	- 31.5 -> - 28.5
111	- 27	- 28.5 -> - 25.5
112	- 24	- 25.5 -> - 22.5
113	- 21	- 22.5 -> - 19.5
114	- 18	- 19.5 -> - 16.5
115	- 15	- 16.5 -> - 13.5
116	- 12	- 13.5 -> - 10.5
117	- 9	- 10.5 -> - 7.5
118	- 6	- 7.5 -> - 4.5
119	- 3	- 4.5 -> - 1.5
120	- 0	- 1.5 -> 1.5

下面是6度分带表根据图幅范围查找中央精度和投影区带号的列表。

投影区代号	中央经度	经度范围
1	-177	-180 -> -174
2	-171	-174 -> -168

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

3	-165	-168 -> -162
4	-159	-162 -> -156
5	-153	-156 -> -150
6	-147	-150 -> -144
7	-141	-144 -> -138
8	-135	-138 -> -132
9	-129	-132 -> -126
10	-123	-126 -> -120
11	-117	-120 -> -114
12	-111	-114 -> -108
13	-105	-108 -> -102
14	-99	-102 -> -96
15	-93	-96 -> -90
16	-87	-90 -> -84
17	-81	-84 -> -78
18	-75	-78 -> -72
19	-69	-72 -> -66
20	-63	-66 -> -60
21	-57	-60 -> -54
22	-51	-54 -> -48
23	-45	-48 -> -42
24	-39	-42 -> -36
25	-33	-36 -> -30
26	-27	-30 -> -24
27	-21	-24 -> -18
28	-15	-18 -> -12
29	-9	-12 -> -6
30	-3	-6 -> 0
31	3	0 -> 6
32	9	6 -> 12
33	15	12 -> 18
34	21	18 -> 24
35	27	24 -> 30
36	33	30 -> 36
37	39	36 -> 42
38	45	42 -> 48
39	51	48 -> 54

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

40	57	54 -> 60
41	**63**	**60 -> 66**
42	69	66 -> 72
43	75	72 -> 78
44	81	78 -> 84
45	87	84 -> 90
46	93	90 -> 96
47	99	96 -> 102
48	105	102 -> 108
49	111	108 -> 114
50	117	114 -> 120
51	123	120 -> 126
52	129	126 -> 132
53	135	132 -> 138
54	141	138 -> 144
55	147	144 -> 150
56	153	150 -> 156
57	159	156 -> 162
58	165	162 -> 168
59	171	168 -> 174
60	**177**	**174 -> 180**

由于高斯-克吕格投影每一个投影带的坐标都是对本带坐标原点的相对值，所以各带的坐标完全相同，使用时只需变一个带号即可。因此，计算一个带的坐标值，制成一个表，就可以供查取各投影带的坐标时使用，称为高斯坐标表，表中的值成为通用坐标值。

在高斯坐标系中，为了避免横坐标Y有负值，将其起算原点向西移动500公里，即对横坐标Y值按代数法加上500000米。此外，在计算出来的和数前面加上带号，以便识别该点位于何带。例如位于45带之某一点，其横坐标值为Y=-126568.24米，根据上面的规定，改变的(通用的)横坐标值Y=45373431.76米。用户需注意，在MAPGIS中使用时，记着要去掉前边的带号。

注意：

1、高斯-克吕格坐标系的X、Y轴正好对应MAPGIS坐标系的Y和X，高斯-克吕格坐标系的纵向为X，而MAPGIS坐标系的纵向为Y。

2、高斯-克吕格坐标系的横向坐标最多为 6 位，纵向最多为 7 位。在 MAPGIS 中，若横向为 8 位，则前 2 位为带号，使用时记着要去掉前边的带号，将带号输入对应的参数中。

3、高斯-克吕格坐标系的坐标单位为米，而 MAPGIS 坐标系的坐标为毫米，所以输入比例尺时要注意对应。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

9.1.5 几个常见地图投影及其变形

地图表面是个不可展面，当它 展开为平面时必然产生破裂或褶皱。“地图投影”就是要解决球面与平面不可展的矛盾。地图投影是按照一定的数学法则，将地球椭球面（或球面）上的经纬线转绘到平面上的方法。它的实质是将地球表面的地理坐标变换为平面坐标，建立两者的函数关系。然后，根据函数关系式计算的数据，在平面上展绘经纬线网。在依据经纬线网所提供的地理坐标将地面上的点一一转绘到平面上去，进而画出由点、线、面符号表示的各种地形地物，从而完成地图的编绘。地图投影是保证地图精确度的重要的数学基础之一。

地图投影的变形可分为长度变形、面积变形、角度变形和形状变形。每一幅地图都有不同程度的变形。在同一幅地图上，不同地区的变形情况也不相同。地图表示的范围越大，变形越大。因此，大范围的小比例尺地图只能供了解地表现象的分布概况使用，而不能用于精确的量测和计算。

几个常用地图投影如下表：

投影名称	使用范围	经纬线形状		变形分布规律
		经线	纬线	
正轴方位投影	南北半球图、两极地区图	从极点向外放射的直线束。	以极点为中心的同心圆。	极点没有任何变形，离极点愈远变形愈大； 从极点到图上任一点的方位角没有变形。
横轴方位投影	东西半请图、非洲地图	中央经线为直线，其他经线为与中央经线对称的曲线。	赤道为直线，其他纬线为与赤道对称的曲线。	切于赤道的点没有变形，离切点愈远变形愈大； 从切点到图上任何一点的方位角与实地相符。
斜轴方位投影	水、陆半球	中央经线为直线，其他经线为与中央经线对称的曲线。	纬线为凹向极地的曲线	切点没有变形，离切点愈远变形愈大； 从切点到图上任何一点的方位角与实地相符。
圆柱投影	东南亚地区图、 时区图、航海图、	平行直线，间隔相等	平行直线	离切点愈远变形愈大。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

	航空图			
等差分纬线多圆锥投影（我国地图工作者于 1963 年创制）	世界地图	中央经线长度比为 1，其他经线长度比向东西两侧增大，赤道上的经线间隔不等。	赤道长度比小于 1，两极投影为圆弧，长度为赤道的 1/2，中央经线上的纬线间隔从赤道向南北两侧增大。	我国位于角度变形不大的中央附近，形状变形较小； 全图变形不大； 太平洋保持完整

1、根据变形性质的投影分类

①等角投影－－地球表面上无穷小图形投影后仍保持相似或两微分线段所组成的角度，在投影后仍保持不变，称等角投影，又称正形投影。在等角投影中变形椭圆为不同大小的圆，它满足条件，极值长度比 a ＝ b 或经纬线夹角 θ ＝ 9 0 ° 和沿经纬度长度比相等（ m ＝ n ）。

②等面积投影－－地球面上的图形在投影后保持面积不变，称等面积投影。投影中变形椭圆为面积相等而形状不同的椭圆，这满足条件，面积比 P ＝ a ×b=mnsin ϕ =1。

③任意投影－－即不具备以上两种投影的，在任意投影中，如果沿某一主方向的长度比等于 1 ，即 a ＝ 1 或 b ＝ 1 ，则这种投影称为等距离投影。

2、根据正轴投影时经纬网形状的投影分类

①圆锥投影－－投影中纬线为同心圆圆弧，经线为圆半径，且经线间的夹角与经差成正比例。该投影按变形性质可分为等角，等面积和任意（主要为等距离）圆锥投影。按球面坐标极点的位置，或按投影面与地球的相对位置不同可以分为正轴，横轴与斜轴圆锥投影，以及切（单标准纬线）和割（双标准纬线）圆锥投影，等角圆锥投影亦称为兰勃特正形圆锥投影，正轴等面积割圆锥投影也曾叫亚尔勃斯投影。

②圆柱投影－－投影中纬线为一组平行直线，经线为垂直于纬线的另一组平行直线，且两相邻线之间的距离相等。等角圆柱投影亦叫墨卡托投影。等角横切椭圆柱投影即著名高斯—克吕格投影。等角横割椭圆柱投影也称通用横轴墨卡托投影。

③方位投影－－投影中纬线为同心圆，经纬为圆的半径、且经线间的夹角等于地球面上相应的经差。等面积方位投影亦称为兰勃特等面积方位投影。等距离方位投影又称为波斯托投影。

④伪圆锥投影－－投影中纬线为同心圆圆弧、经线为交于圆心的曲线，在一般情况下均对称于中央直经线。等面积和任意伪圆锥投影主要是彭纳投影。

⑤伪圆柱投影－－投影中纬线为一组平行直线，而经线为某种曲线，在一般情况下对称于中央直经线。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

⑥伪方位投影－－投影中纬线为同心圆，而经线为交于圆心的曲线，在一般情况下投影中至少有一条直经线，它是投影的对称轴。

⑦多圆锥投影－－投影中纬线为同轴圆圆弧，其圆心在中央直经线上，而经线为对称于中央直经线的曲线。

下面将经纬线形状作一小结：

投影名称	经纬线形状	
	经线	纬线
圆锥投影	直线束	同心圆弧
方位投影	直线束	同心圆
圆柱投影	平行直线	平行直线
伪圆锥投影	对称曲线	同心圆弧
伪方位投影	对称曲线	同心圆
伪圆柱投影	对称曲线	平行直线
多圆锥投影	对称曲线	同轴圆弧

至此，我们介绍了投影按外部的经纬线形状和内在的变形特征的分类，对于一个投影，较完整的名称宜兼有两种分类，例如等角圆锥投影，等面积方位投影，等距离圆柱投影等。

3、地图投影变换

地图投影变换是研究从一种地图投影点的坐标变换为另一种地图投影点的坐标的理论和方法。在大地测量和地形测量中，往往需要进行不同坐标系间的坐标变换，即坐标换带计算。随着计算机地图制图的发展，研究地图投影变换的理论和方法日益重要和迫切，因为在采用制图自动作业中，必须首先提供从一种地图投影点的坐标变换为另一种地图投影点的坐标的关系式即数学模式，才能进行这种作业，因为如果没有这两种不同投影点的坐标变换关系式，就无法编制出合乎变换要求的，适用于电子计算机进行变换所需要的程序设计，所以，地图投影变换已成为计算机地图制图的一个组成部分。

为了适应计算机地图制图，信息系统建设，遥测图象显示和定位，以及满足空间遥感技术和拓朴变换的需要，地图投影变换已逐步发展成为研究空间数据处理，以及空间点位和平面点变换的理论和方法及其应用的数学制图学的一个分支学科。地图投影变换可广义地理解为研究空间数据处理，变换及应用的理论和方法，它可表达为：

$$(x', y', z') \text{---} (\phi, \lambda) \text{---} (x, y) \text{---} (X, Y)$$

地图投影变换可狭义地理解为建立两平面场之间点的一一对应的函数关系。

9.1.6 标准图框

在绘制标准比例尺地形图的过程中，图廓是必不可少的，而且必须符合国家标准。我国于 1991 年制订了新的《国家基本比例尺地形图分幅和编号》的国家标准，并给出了不同标准比例尺地形图

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

的编绘规范及图式，自 1991 年起，新测和更新的地图，照此标准进行分幅和编号。为此，利用机助制图功能，根据制订的标准，可以机助生成标准图廓（标准图框），提供了很好的工具和数学基础。

1、标准图框分幅与编号

我国基本比例尺的地形图包括 1：5000、1：1 万、1：2.5 万、1：5 万、1：10 万、1：25 万、1：50 万、1：100 万共 8 种不同比例尺的图框。基本比例尺地图以经纬线分幅制作，它们以 1：100 万地图为基础，按规定的经差和纬差采用逐次加密划分方法划分图幅。这样不同比例尺的图幅将 1：100 万的图幅划分成若干行和列，使相邻比例尺地图的经纬差、行列数和图幅数成简单的倍数，如表 1 所示。

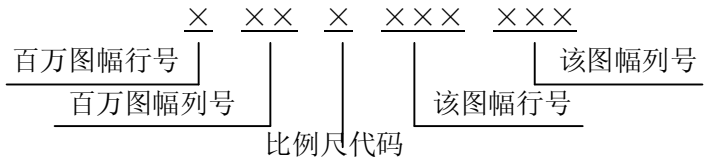
我国的 1:100 万地形图的分幅按照国际 1:100 万的地图分幅标准进行。每幅 1:100 万地图包括的范围为纬差 4°、经差 6°。从地球赤道起，向两极每纬度 4° 为一行，依次以拉丁字母 A，B，C，…，V 表示；从经度 180° 起，自西向东每经度 6° 为一列，依次以阿拉伯数字 1，2，3，…，60 表示。每幅 1：100 万地图的编号由该图幅所在的行号（字符码）和列号（数字码）组成，如北京所在的 1:100 万地图的图幅编号为 J50。

表 1 基本比例尺地图分幅

比例尺		1:100 万	1:50 万	1:25 万	1:10 万	1:5 万	1:2.5 万	1:1 万	1:5000
图幅范围	经差	6°	3°	1° 30′	30′	15′	7′ 30″	3′ 45″	1′52.5″
	纬差	4°	2°	1°	20′	10′	5′	2′ 30″	1′ 15″
行列关系	行数	1	2	4	12	24	48	96	192
	列数	1	2	4	12	24	48	96	192
图幅间数量关系		1	4	16	144	576	2304	9216	36864
			1	4	36	144	576	2304	9216
				1	9	36	144	576	2304
					1	4	16	64	256
						1	4	16	64
							1	4	16
								1	4
比例尺代码		A	B	C	D	E	F	G	H

1:50 万～1:5000 地图的编号以 1:100 万地形图编号为基础，采用行列编号方法，即将 1：100 万地形图按所含各比例尺地形图的经差和纬差划分成若干行和列，横行从上到下、纵列从左到右按顺序分别用阿拉伯数字（数字码）编号，这样便于计算机运算处理。表示图幅编号的行、列代码均采用 3 位数字表示，不足 3 位时前面补 0，取行号在前、列号在后的排列形式标记，加在 1：100 万图幅的图号之后。为了使各种比例尺不至混淆，分别采用不同的字符作为各种比例尺的代码，如表 1 所示。每幅图的编号是由该图幅所在的 1：100 万地图编号、比例尺代码以及各自图幅所在的行号和列号的数字码组成，其表达格式为：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



2、标准图框的数学基础

标准图框的数学基础包括绘制图框时所采用的投影类型、图幅范围及编号、坐标网和比例尺。1：100 万地形图采用正轴等角圆锥投影，按纬差 4° 分带。各带投影的边纬与中纬变形绝对值相等。每投影带具有两条标准纬线，其纬度为：

$$B1=Bs+30', \quad B2=Bn-30'$$

其中 Bs 为所绘制图框的南边纬度，Bn 为所绘制图框的北边纬度。如绘制从(114°，36°)→(120°，40°)的图框，则 Bs=36°，Bn=40°。投影后的经线为直线，纬线为同心圆弧即折线，每 30′ 点为折点，由经差 1°、纬差 1° 的经纬线构成经纬网。

其他基本比例尺的投影采用高斯-克吕格投影。1:2.5 万～1:50 万地形图均采用 6 度分带；1:1 万及更大比例尺地形图采用 3 度分带，以保证必要的精度。6 度分带从格林威治零度经线起，每 6 度分为一个投影带，全球共分为 60 个投影带，正好对应百万分幅列号。具体分带及带号可参见投影变换系统中高斯克吕格投影部分。

为了制作地图和使用地图的方便，通常在地图上都绘有一种或两种坐标网，即经纬线网和方里网。在 1:5000～1:25 万比例尺的地形图上，经纬线只以图廓线的形式直接表现出来，并在图角处注出相应度数。为了在用图时加密成网，在内外图廓间还绘有加密经纬网的加密分划短线，必要时对应短线相连，就可构成加密的经纬线网。在 1：25 万的地形图上，图内还有加密用的十字线。1：50 万～1：100 万地形图，在图面上直接绘出经纬线网，内图廓上也有加密经纬网的加密分划短线。我国规定 1：1 万～1：10 万地形图上必须绘出方里网，其方里网的密度如表 2。

表 2　方里网密度

密度	1:1 万	1:2.5 万	1:5 万	1:10 万
图上距离/cm	10	4	2	2
实地距离/km	1	1	1	2

3、标准图框生成步骤

标准图框分为矩形图框和梯形图框，生成步骤如下：

（1）新建图框模板：分为矩形图框模板（*.jmb）和梯形图框模板（*.mb）。

（2）选择图框模板：选择要创建的图框所采用的模板。

（3）根据选择的模板，按照向导逐步生成图框要素类或简单要素类。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

4 注意事项

(1) 对 **1**：**5000**，**1**：**1** 万、**1**：**2.5** 万、**1**：**5** 万、**1**：**10** 万、**1**：**20** 万比例尺，只产生高斯-克吕格投影下的标准图框；对 **1**：**50** 万比例尺，可生成高斯投影、兰勃脱投影、墨卡托投影和 **UTM** 投影下的标准图框；对 **1**：**100** 万比例尺，可生成正轴等角圆锥投影下的标准图框。

(2) 生成 1：5000，1：1 万、1：2.5 万、1：5 万、1：10 万及 1：20 万、1：25 万比例尺的标准图框时，参数输入中要求输入网间间隔，它在公里网或高斯坐标模式下用作公里网间距，在经纬网或地理坐标模式下用作经纬网间距。

(3) 对话框参数输入中要求输入的经纬度数必须是标准图幅内的经纬度,不允许跨幅绘制图框。

(4) 1：5000、1：1 万、1：2.5 万可用 3 度分带，也可以用 6 度分带绘制图框。缺省情况下，1：5000，1：1 万为 3 度分带，1：2.5 万用 6 度分带。

9.2 投影转换的基本功能和操作

9.2.1 加载投影转换插件

在 MapGisStudio 主界面的工具栏上点击右键，选择“自定义”弹出如下对话框。在左边点击“工具”节点，在右边的插件列表里找到投影转换工具，点击“加载”按钮，就将投影转换插件加载进来了。本操作还可在 GDB 企业管理器里加载使用。



图 9-1 加载投影转换插件

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

投影转换工具栏菜单如下：

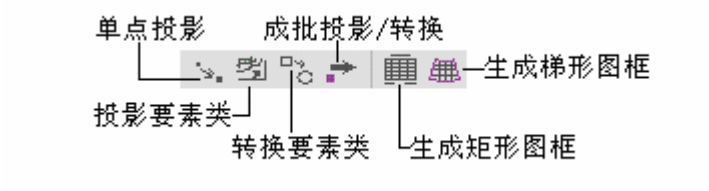


图 9-2 投影工具栏

9.2.2 单点投影

输入单点投影转换是在对话框中逐点进行投影转换，这种方式不适宜于批量数据转换，但对个别数据进行投影转换或随时查看两种不同投影之间的数据转换时非常有用。

点击投影工具栏上“单点投影”按钮，弹出如下对话框，可以对输入的数据进行单点计算投影数据，具体操作如下。

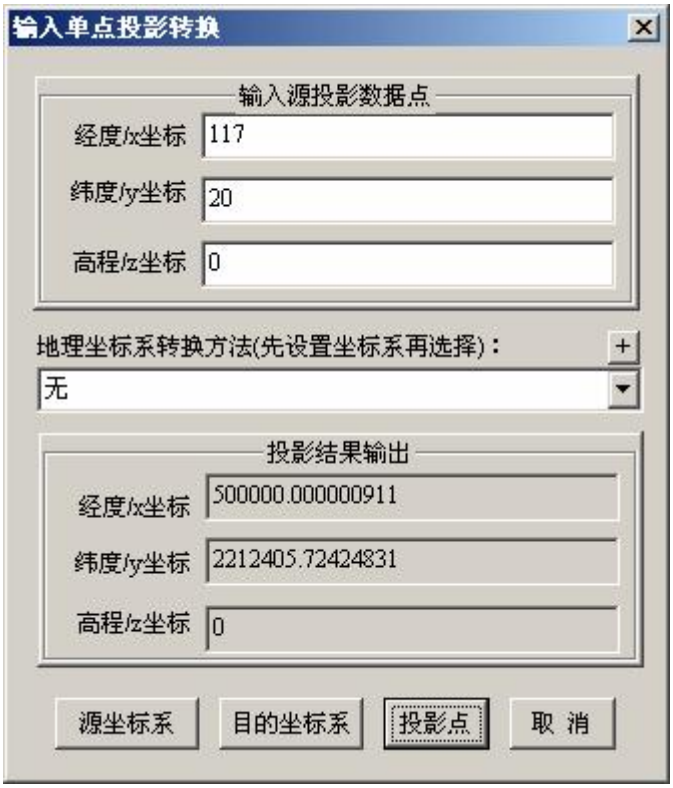


图 9-3 单点投影变换

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

1、同一椭球体内单点投影

如果直接在同一椭球体内单点投影，就不用设置地理坐标系转换方法。

同一椭球体内单点投影操作如下：

1. 在对话框上部的输入源数据投影点中输入数据，如经纬度或者 xy 坐标。
2. 点击“源坐标系”，设置输入数据的空间参照系，如这里是地理坐标系。
3. 点击“目的坐标系”，设置结果数据的空间参照系，如这里选择高斯坐标系。
4. 这两步设置在前面的企业管理器章节里已经详细介绍，在此不再赘述。
5. 点击“投影点”，在“投影结果输出”中计算出输入数据的对应的高斯坐标。

注意：

①在进行逐点投影转换时，原投影坐标系如果是地理坐标系，用户逐点输入经纬度的值，对于其他投影，逐点输入（ x ， y ）值。坐标点输入窗是一个文本显示窗，输入有误时，可以随时进行修改，滑动光标到相应的坐标输入窗后按一下鼠标左键，当前输入焦点即转到输入窗，表示可以输入坐标。

②输入完一个坐标点后，按动“投影点”按钮后，系统立刻将投影转换后的数据显示到结果数据显示窗，投影结果的数据不能修改。

③若想继续下一个点的投影转换，则重复上述步骤。

2、不同椭球体内单点投影

如果在不同椭球体内单点投影，如大地坐标在 54 椭球体和 80 椭球体之间转换，操作如下。在弹出的界面找到如下图的右边的“＋”按钮，添加不用椭球体之间转换的参数设置。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

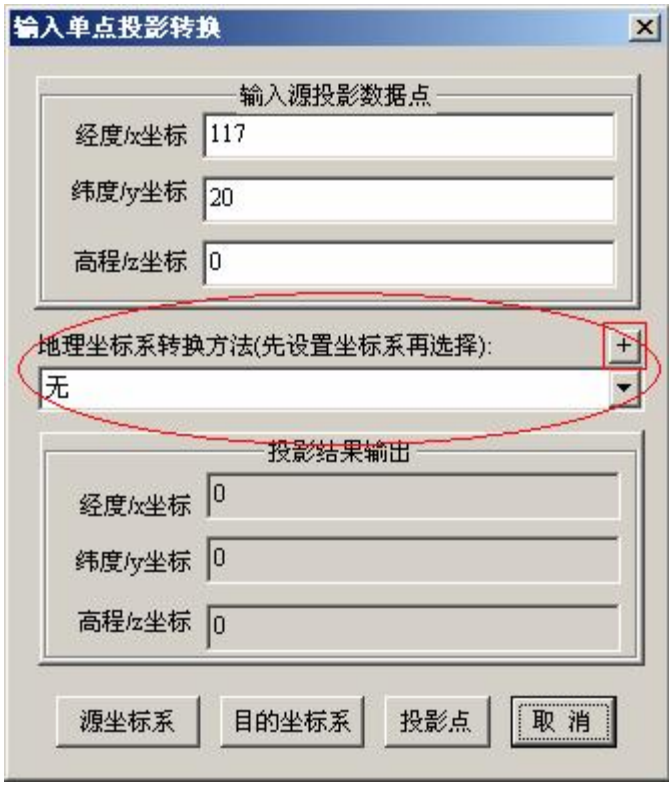


图 9-4 设置地理坐标系转换方法

该功能用来实现北京 54 坐标系、西安 80 坐标系、GPS 坐标系、地方坐标系等任意坐标系之间的相互转换功能。坐标系转换的方法很多，常用的有布尔莎模型、微分法、二维坐标近似转换法等。不管运用那一种方法，都得给出转换的系数。如果用户不能得到的话，可在两坐标系间采集一些公共点来求转换系数，为了提高精度，这些公共点尽量选择等级高的点。

点击“＋”按钮，弹出如下对话框：

在前边介绍的投影变换中，如果涉及到坐标系转换问题，则只要在此转换表中编辑好两坐标系间转换方法、转换系数等，即可自动进行转换。不同坐标系转换参数设置窗口如下图所示，上边为转换列表框，中间为坐标系选项，下边为转换系数（参数设置）。系统提供了添加、插入、修改、删除四项功能，编辑好后按确定保存。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-5 不同坐标系转换参数设置

其中单位是针对下边的系数而设置的，如提供了 GPS 的 WGS72 坐标系转为 WGS84 坐标系的转换方法及转换系数。其中△X、△Y，△Z 为平移值，单位为米；Wx，Wy，Wz 为旋转角，单位为秒；Dm 为尺度比例因子，无单位。至于系数，需要用户输入。

在坐标系选项里面：

转换名称：填写转换的椭球体名称，是一个标识，可以任意填写。

源坐标系和目的坐标系：设置不同的椭球体名称，系统提供 116 种椭球体，如下图。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

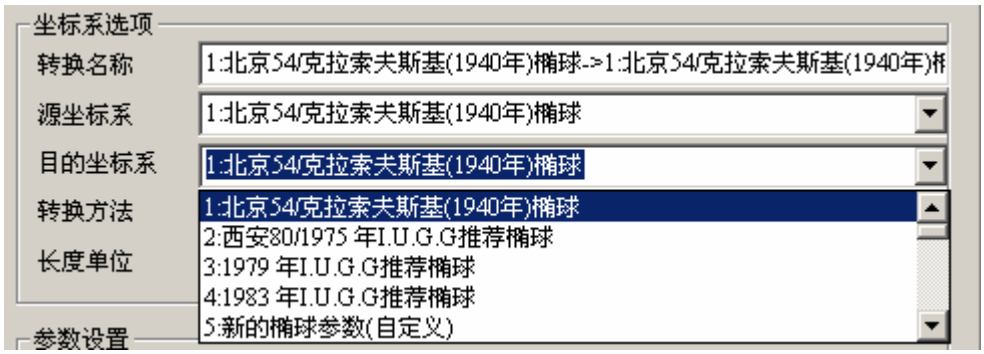


图 9-6 坐标系选项之椭球体选择

转换方法：可以选择不同的转换方法，系统提供了三参数直角平移法、七参数 bursawol 法、小区域微分平展法、三参数经纬平移法、二位平面坐标转换法等 5 种方法。对于不同的方法，要在参数设置里输入相应的参数。

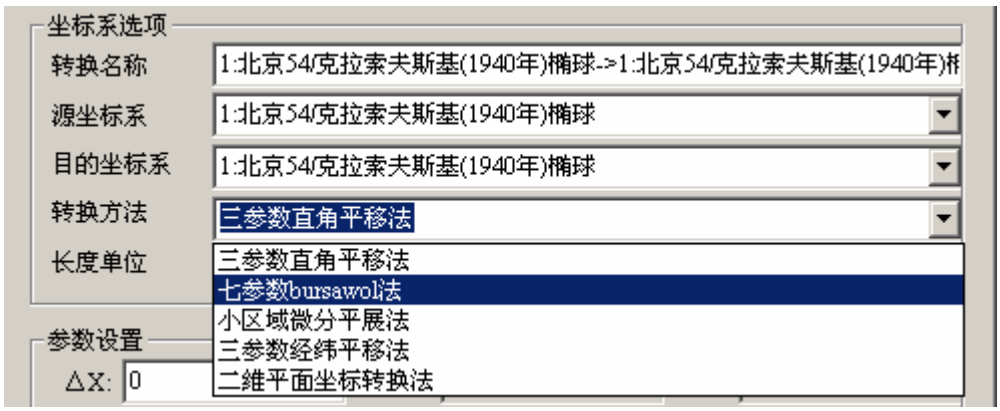


图 9-7 坐标系选项之转换方法

将上面的坐标系选项设置好之后，就在如下的参数设置中输入相应的参数，如三参数直角平移法的参数如下。

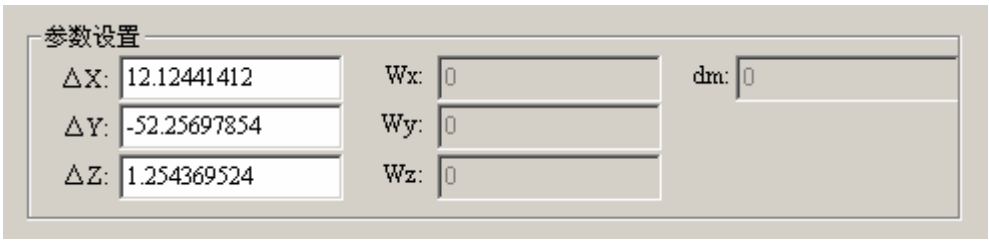


图 9-8 坐标系转换参数设置

这一切设置好之后，可以点击“添加项”将编辑好的转换设置添加到图 9-5 顶部的列表中。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

“插入项”是在顶部的列表框中插入编辑好的转换设置，位置在所选的转换名称之前。

“修改项”是在坐标系选项或者参数设置里修改了内容后，可以更新顶部列表框选中的转换设置。

“删除项”是将顶部列表框选中的转换设置从列表中删除。

3、计算坐标系转换参数

以上方法适合于已经有了转换方法、转换系数等已知数据的情况下处理过程，如果不知道转换系数的情况下，就可以利用“生成项”功能来直接添加转换名称。

“生成项”是直接利用控制点文件计算转换参数，弹出如下的对话框，并将对话框的设置直接添加到图 9-5 顶部的列表框中。



图 9-9 计算地理坐标系转换系数对话框

这里设置如下：

“打开控制点”：选择编辑好对应坐标关系的文本文件，这里的格式是*.cpt。文本格式是源坐标系经纬度坐标和目的坐标系经纬度坐标放在同一行，数据之间用逗号分隔开，并且数据单位为角度单位，如度、分、秒或者 DMS。支持 1000 个控制点的转换系数求解。

“浏览”：调用 windows 系统的记事本打开控制点文本，如下图所示。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-10 控制点文本浏览

在数据描述中，设置源坐标系和目的坐标系、转换方法、输入转换名称。设置过程如上所述。

“计算系数”：是将 cpt 文件按照设置参数计算出转换系数。

“转存到列表”是将求出的系数和椭球体设置一起添加到图 9-5 顶部的列表中。

在回到的图 9-4 中可以选择转换方法，如下：

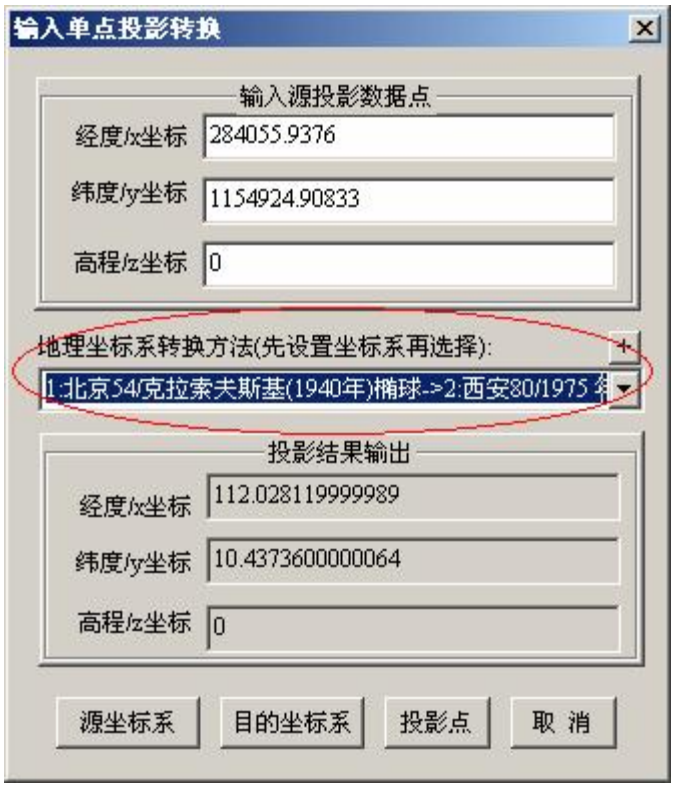


图 9-11 选择地理坐标系转换方法

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

其余的设置如源坐标系和目的坐标系的设置跟在同在统一椭球体的转换设置一样，最后点击投影点就可以计算不同椭球体之间单点坐标转换的数值。

9.2.3 投影要素类

为了适应计算机地图制图，信息系统建设，遥测图象显示和定位，以及满足空间遥感技术和拓朴变换的需要，地图投影变换已逐步发展成为研究空间数据处理，以及空间点位和平面点变换的理论和方法及其应用的数学制图学的一个分支学科。地图投影变换可广义地理解为研究空间数据处理，变换及应用的理论和方法，它可表达为：

$$(x', y', z') \text{———} (\phi, \lambda) \text{———} (x, y) \text{———} (X, Y)$$

地图投影变换可狭义地理解为建立两平面场之间点的一一对应的函数关系。

1、投影要素类

点击投影工具栏上“投影要素类”按钮，弹出如下对话框，可以对要素类、简单要素类和注记类进行投影变换。选择要素类页面，要素类投影的具体操作如下。

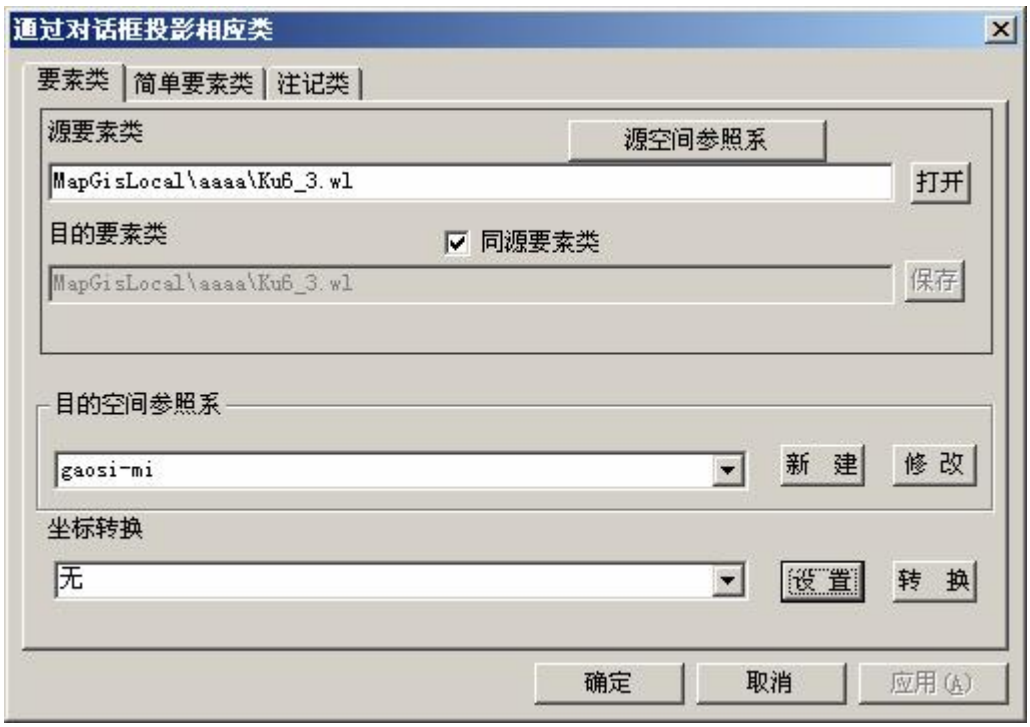


图 9-12 投影要素类对话框

点击“源要素类”右边的“打开”按钮，将弹出连接数据对话框，选择一个要素类打开。必须先打开了要素类，才能设置“源空间参照系”。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-13 打开要素类对话框

点击“确定”按钮，就打开了所选的要素类到对话框中了。

点击“源要素类”右边的“源空间参照系”按钮，弹出如下图所示对话框。



图 9-14 设置空间参照系对话框

系统自动列出编辑好的空间参照系供选择，如果没有需要的空间参照系，可以点击“新建”按钮来新建一个空间参照系或者“修改”按钮来重新定义选中的空间参照系，如下图。新建或者修改空间参照系的操作参见企业管理器章节。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-15 新建或修改空间参照系

点击“目的空间参照系”右边的“新建”按钮来新建一个空间参照系或者“修改”按钮来重新定义选中的空间参照系，操作如上图。

点击“目的空间参照系”右边的“同源要素类”选项，表示将以源要素类同名覆盖。

点击“坐标转换”右边的“设置”按钮，可以设置要素类在不同椭球体之间的转换参数，弹出界面如图 9-9，操作参见前面的介绍。如果是在同一椭球体内投影，可以在这里的选项中选择“无”。

点击“转换”按钮，就将要素类按照设置投影生成新的要素类。

点击“确定”或“取消”按钮，将关闭投影相应类的对话框。

2、投影简单要素类

点击投影工具栏上“投影要素类”按钮，弹出如下对话框，可以对要素类、简单要素类和注记类进行投影变换。选择简单要素类页面，简单要素类投影的具体操作如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-16 投影简单要素类对话框

点击“源简单要素类”右边的“打开”按钮，弹出连接数据对话框，选择一个简单要素类打开。



图 9-17 打开要素类对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

点击“确定”按钮，就打开了所选的简单要素类到对话框中了。

点击“源简单要素类”右边的“源空间参照系”按钮，弹出如下图所示对话框。必须先打开了简单要素类，才能设置“源空间参照系”。



图 9-18 设置空间参照系对话框

系统自动列出编辑好的空间参照系供选择，如果没有需要的空间参照系，可以点击“新建”按钮来新建一个空间参照系或者“修改”按钮来重新定义选中的空间参照系，如下图。新建或者修改空间参照系的操作参见企业管理器章节。



图 9-19 新建或修改空间参照系

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

点击“目的空间参照系”右边的“新建”按钮来新建一个空间参照系或者“修改”按钮来重新定义选中的空间参照系，操作如上图。

点击“目的空间参照系”右边的“同源简单要素类”选项，表示将以源简单要素类同名覆盖。

点击“坐标转换”右边的“设置”按钮，可以设置简单要素类在不同椭球体之间的转换参数，弹出界面如图 9-9，操作参见前面的介绍。如果是在同一椭球体内投影，可以在这里的选项中选择“无”。

点击“转换”按钮，就将简单要素类按照设置投影生成新的简单要素类。

点击“确定”或“取消”按钮，将关闭投影相应类的对话框。

3、投影注记类

点击投影工具栏上“投影要素类”按钮，弹出如下对话框，可以对要素类、简单要素类和注记类进行投影变换。选择注记类页面，注记类投影的具体操作如下。



图 9-20 投影注记类对话框

点击“源注记类”右边的“打开”按钮，将弹出连接数据对话框，选择一个注记类打开。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-21 打开注记类对话框

点击“确定”按钮，就打开了所选的注记类到对话框中了。

点击“源注记类”右边的“源空间参照系”按钮，弹出如下图所示对话框。必须先打开了注记类，才能设置“源空间参照系”。



图 9-22 设置空间参照系对话框

系统自动列出编辑好的空间参照系供选择，如果没有需要的空间参照系，可以点击“新建”按钮来新建一个空间参照系或者“修改”按钮来重新定义选中的空间参照系，如下图。新建或者修改空间参照系的操作参见企业管理器章节。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-23 新建或修改空间参照系

点击“目的空间参照系”右边的“新建”按钮来新建一个空间参照系或者“修改”按钮来重新定义选中的空间参照系，操作如上图。

点击“目的空间参照系”右边的“同源注记类”选项，表示将以源注记类同名覆盖。

点击“坐标转换”右边的“设置”按钮，可以设置注记类在不同椭球体之间的转换参数，弹出界面如图 9-9，操作参见前面的介绍。如果是在同一椭球体内投影，可以在这里的选项中选择“无”。

点击“转换”按钮，就将注记类按照设置投影生成新的注记类。

点击“确定”或“取消”按钮，将关闭投影相应类的对话框。

9.2.4 转换要素类

相当于对要素类作二次多项式变化，等同于原来的误差校正功能，这里提供了表达式计算方式和控制点方式。表达式计算方式是直接输入转换表达式来校正，控制点方式是利用误差校正采集控制点***.pnt** 文件来校正。

点击投影工具栏上“转换要素类”按钮，弹出如下对话框，可以对要素类、简单要素类和注记类进行校正处理。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

1、转换要素类

选择要素类页面，要素类转换的具体操作如下。



图 9-24 转换要素类对话框

点击“源要素类”右边的“打开”按钮，将弹出连接数据对话框，按照前面的章节的操作方法来选择一个要素类。

点击“目的要素类”右边的“保存”按钮，将弹出连接数据对话框，按照前面的章节的操作方法来新建一个要素类名称保存起来。

点击“目的空间参照系”右边的“同源要素类”选项，表示将以源要素类同名覆盖。

接下来在“按表达式进行计算”下输入校正前后坐标的表达式，如上图所示输入的就是对源要素类进行二次多项式校正。表达式的不同可以完成简单或复杂的转换，如平移、旋转、比例等变换。

如果要按照*.pnt 文件方式校正，就点击“根据控制点校正”，然后打开控制点文件。

点击“校正”按钮，就将要素类按照表达式进行转换，并保存起来。

点击“确定”或“取消”按钮，将关闭转换相应类的对话框。

2、转换简单要素类

选择简单要素类页面，简单要素类转换的具体操作如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-25 转换简单要素类对话框

点击“源简单要素类”右边的“打开”按钮，将弹出连接数据对话框，按照前面的章节的操作方法来选择一个简单要素类。

点击“目的简单要素类”右边的“保存”按钮，将弹出连接数据对话框，按照前面的章节的操作方法来新建一个简单要素类名称保存起来。

点击“目的空间参照系”右边的“同源简单要素类”选项，表示将以源简单要素类同名覆盖。

接下来在“按表达式进行计算”下输入校正前后坐标的表达式，如上图所示输入的就是对源简单要素类进行二次多项式校正。表达式的不同可以完成简单或复杂的转换，如平移、旋转、比例等变换。

如果要按照*.pnt 文件方式校正，就点击“根据控制点校正”，然后打开控制点文件。

点击“校正”按钮，就将简单要素类按照表达式进行转换，并保存起来。

点击“确定”或“取消”按钮，将关闭转换相应类的对话框。

3、转换注记类

选择注记类页面，注记类转换的具体操作如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-26 转换注记类对话框

点击“源注记类”右边的“打开”按钮，将弹出连接数据对话框，按照前面的章节的操作方法来选择一个注记类。

点击“目的注记类”右边的“保存”按钮，将弹出连接数据对话框，按照前面的章节的操作方法来新建一个注记类名称保存起来。

点击“目的空间参照系”右边的“同源注记类”选项，表示将以源注记类同名覆盖。

接下来在“按表达式进行计算”下输入校正前后坐标的表达式，如上图所示输入的就是对源注记类进行二次多项式校正。表达式的不同可以完成简单或复杂的转换，如平移、旋转、比例等变换。

如果要按照*.pnt 文件方式校正，就点击“根据控制点校正”，然后打开控制点文件。

点击“校正”按钮，就将注记类按照表达式进行转换，并保存起来。

点击“确定”或“取消”按钮，将关闭转换相应类的对话框。

9.2.5 成批投影/转换

点击投影工具栏上“成批投影/转换”按钮，弹出如下对话框，可以对要素类、简单要素类和注记类进行投影变换和坐标变换。具体操作如下，以要素类为例。

1、点击“MapGis7.0 地理数据库（源）”右边的按钮打开地理数据库连接，选择要成批投影/转

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

换的数据，这里选择库 1103 里的要素类。

2、点击“MapGis7.0 地理数据库（目的）”右边的按钮打开地理数据库连接，保存结果的地理数据库，可以和源地理数据库相同，也可以不同。如果选择相同，就在结果数据前或后添加前缀或后缀来区别，防止数据被覆盖了。

3、转换类型：目前支持要素类、简单要素类和注记类。

4、追加模式：可以将多选的要素类追加投影/转换到新输入的要素类名称中，也可以不追加。



图 9-27 成批投影/转换要素类对话框

5、点击“投影变换”，弹出如下对话框，设置目的空间参照系，如果有坐标系转换，还可以在此一并设置。这个对话框里的设置与“单点投影”或“投影要素类”功能操作类似。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-28 成批投影/转换要素类－设置目的空间参照系对话框

6、点击“坐标转换”，弹出如下对话框，设置坐标转换的表达式，程序就会提供表达式方式或控制点方式来转换要素类，操作参见《转换要素类》内容。



图 9-29 成批投影/转换要素类－设置表达式对话框

7、点击左下角的“全选”，可以将数据列表框里的要素类全部选中。如果要单一逐选每个要素类，只需用鼠标在要素类名称前的方框里打勾就行了。

8、点击“执行”按钮，就将所选的要素类成批投影或者成批转换。

9.2.6 生成矩形图框

点击投影工具栏上“生成矩形图框”按钮，弹出如下对话框，可以创建大比例尺的图框模板和依据模板生成对应的图框为要素类或简单要素类。要生成图框，必须先创建对应的模板。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-30 生成矩形图框对话框

9.2.6.1 新建模板

1、选择“新建模板”功能，弹出如下保存模板（*.jmb）文件的对话框。

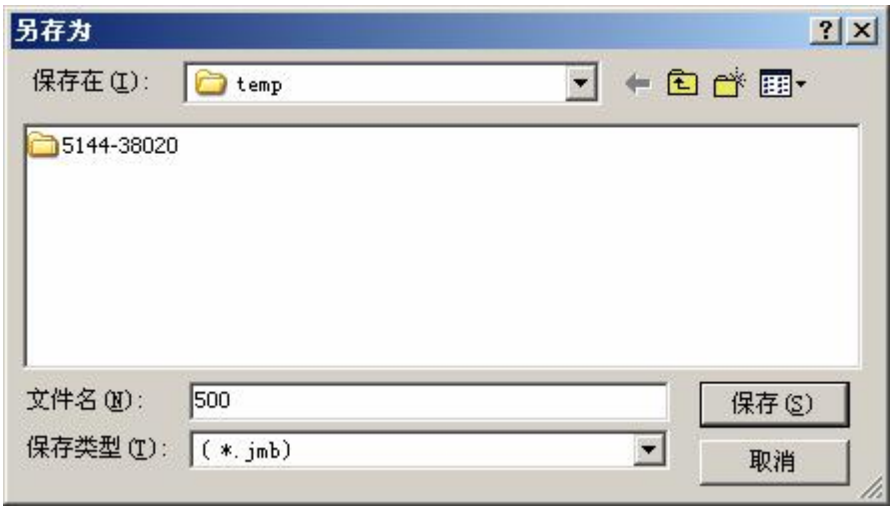


图 9-31 保存模板对话框

2、点击“保存”按钮后，下方的图廓绘制设置范围变为不能设置状态。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-32 新建矩形图框模板

点击“参照系”按钮来设置要生成图框的空间参照系信息。如何设置参照系请参见《企业管理器》一张的相关内容，设置这里的空间参照系将被添加到数据库中的空间参照系下。

3、点击“确定”按钮，弹出图框定义和图廓线设置对话框，如下所示。



图 9-33 矩形图框信息设置向导 1

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

（1）比例尺：数据是上一步空间参照系中输入的。

（2）内图廓线类型：提供无、实线公里网、实线经纬网、十字公里网、十字经纬网、仅边上公里线向内、仅边上公里线向外、五网线且四角不注记等 8 种类型。

（3）内图廓与中图廓间线类型：提供网线从内图廓延伸至外图廓、经纬网、公里网、无等 4 种类型。

（4）中图廓与外图廓间线类型：提供网线从内图廓延伸至外图廓、经纬网、公里网、无等 4 种类型。

（5）线信息按钮：是用来设置线的参数信息。

（6）还可以设置坐标线宽度、十字丝长度、网格线颜色。

（7）可以选择性的设置是否平移左下角为原点、是否转为大地坐标。

（8）取缺省按钮：按照系统的默认设置选择参数。

4、点击“下一步”按钮，弹出网格线绘制信息对话框。

（1）四角内外图廓间画线：是否在内外图廓之间画线，打勾是画线。

（2）仅绘单线内图廓：打勾表示只绘制单线内框，不绘制外框。

（3）此外还可以设置内图廓线宽度、中图廓线宽度、外图廓线宽度、以及两个图廓之间的间距。



图 9-34 矩形图框信息设置向导 2

5、点击“下一步”按钮，弹出如下对话框图廓边线的标记信息。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-35 矩形图框信息设置向导 3

（1）标记坐标间标记：打勾表示标记，可以选择公里值、米值、度、分、秒等各种单位表示。

（2）整百公里数特殊放大标记：提供上对齐标记、下对齐标记、不标记 3 中选择。

（3）投影带号特殊放大标记：提供上对齐标记、下对齐标记、不标记 3 中选择。

上面三项的右边的“>>” 按钮是设置对应标记的字体参数信息。

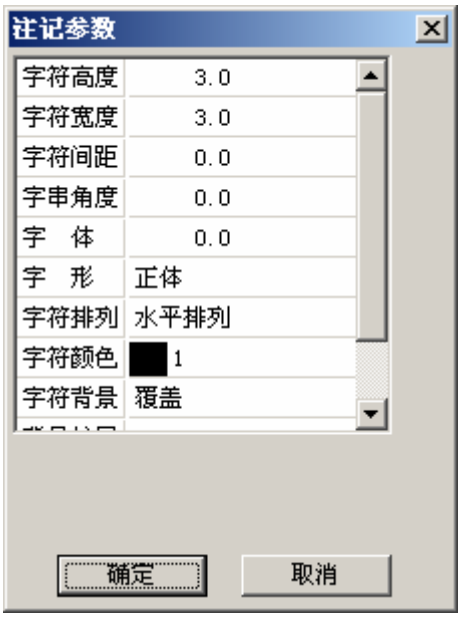


图 9-36 注记字体设置对话框

（4）还可以设置横方向、纵方向图廓标记位置、对齐方式和小数位数信息，以及角度类型。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

6、点击“下一步”按钮，弹出如下对话框四角坐标注记设置。



图 9-37 矩形图框信息设置向导 4

（1）标注四角坐标注记：打勾表示标注，可以选择公里值、米值、度、分、秒等各种单位表示。右边的“>>”按钮是设置注记的字体参数信息的，下边是输入注记的横向和纵向小数位数信息。

（2）左下角坐标相对最近图廓点偏移值：提供输入横向和纵向的 x、y 的偏移值。

（3）图框外显示选项及参数设置：点击右边“>>”按钮弹出如下对话框，通过勾选选项，将相应的信息加入到模板中。注意：如果这里勾选了某选项，利用该模板生成图框时，该项就会出现在界面中，供用户输入信息。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-38 矩形图框外显示信息设置

（4）测量员等格式设置：点击右边“>>”按钮弹出如下对话框，来设置左下角和右下角测量员信息框的宽度和对齐方式。如果给宽度为 0，表示没有该项信息。当测量单位信息很长时，可以设置行间隔数为 2 等，即是将输入的文字分裂为 2 列显示，增加图框的美观度。最后，每边形成 4 行 2 列的表格框。



图 9-39 测量员等信息注记位置设置

7、点击“完成”按钮，完成了所选比例尺（1:500）标准图框模板文件的创建过程。

类似地，可以创建其它大比例尺的标准图框或自定义的图框模板文件。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

9.2.6.2 修改模板

1、选择“修改模板”功能，弹出打开模板（*.jmb）文件的对话框，选择要修改的模板文件，确定后弹出如下对话框。



图 9-40 修改矩形图框模板对话框

点击“确定”按钮后，弹出如下界面，与创建模板的界面完全一样，以后的修改设置过程与创建模板的相关内容一样，请参阅前文“生成矩形图框”的《新建模板》内容。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-41 修改矩形图框向导

9.2.6.3 选择模板

1、选择“选择模板”功能，弹出打开模板（*.jmb）文件的对话框，选择要打开的模板文件，确定后弹出如下对话框。



图 9-42 选择矩形图框模板对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

2、在上图中，系统将自动调用模板文件里的设置信息来设置当前要绘制的图框。当然这里还可以重新设置图框范围类型（50*50cm 或 50*40cm 等）和参照系以及生成类型等信息，最后输入图框的最小起点东向和北向坐标值和输入单位（公里、米和毫米三种）。

点击“显示图框设置向导”，系统将调用创建模板文件时的向导里设置的参数信息直接生成图框。

点击设置框外内容右边的“>>”按钮后弹出如下对话框让用户设置图框外的信息，如主副标题、图幅号、秘密级别、出版机关、左下角和右下角附注以及接图表信息等。

注意：在输入左下角和右下角附注时，如果要换行输入，按住 ctrl 键后回车就可以换行了。

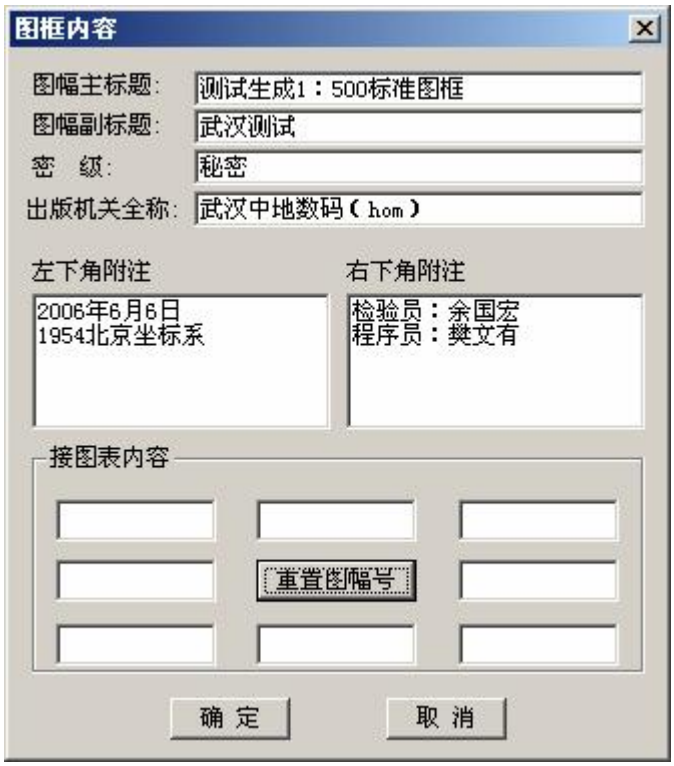


图 9-43 设置图框内容对话框

3、点击“确定”按钮回到上级界面中，再次点击“确定”按钮，弹出保存要素类到地理数据的对话框，如下图所示。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

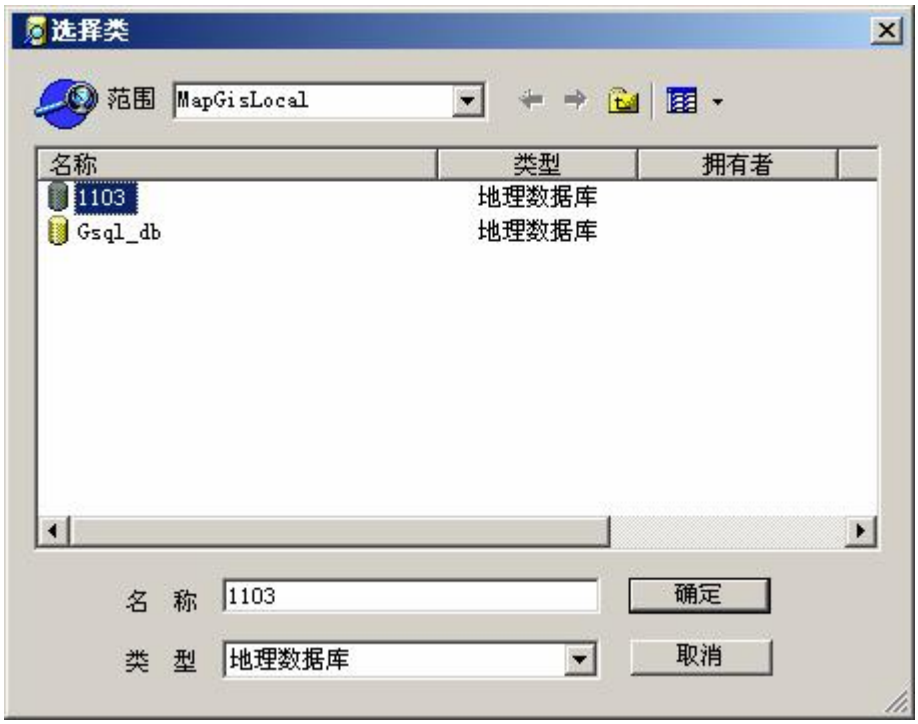


图 9-44 保存矩形图框对话框

这样在数据库里就保存了图框的要素类或简单要素类以及注记类的图框信息。

9.2.7 生成梯形图框

点击投影工具栏上“生成梯形图框”按钮，弹出如下对话框，可以创建各种中小比例尺的图框模板和依据模板生成对应的图框要素类或简单要素类。要生成图框，必须先创建对应的模板。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-45 生成梯形图框对话框

9.2.7.1 新建模板

1、选择“新建模板”功能，弹出如下保存模板（*.mb）文件的对话框。

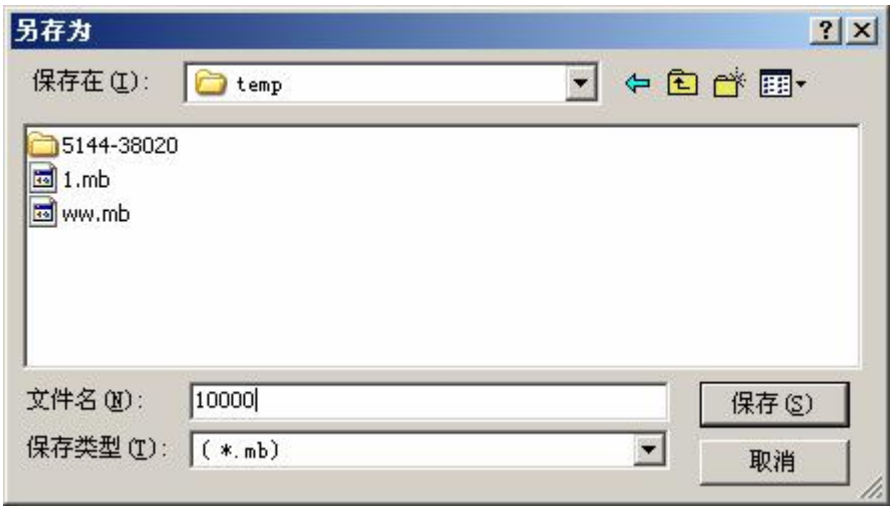


图 9-46 保存模板对话框

点击“保存”按钮后，下方的经纬网设置变为不能设置状态，在生成类型里可以选择要素类或者简单要素类，表示按照此模板生成的图框是要素类或者简单要素类。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-47 新建矩形图框模板对话框

2、点击“确定”按钮，弹出如下界面设置图框基础信息。



图 9-48 梯形图框信息向导 1

参数说明：

（1）选择比例尺：这里支持多种国家标准比例尺，如 1:5000、1:1 万、1:2.5 万、1:5 万、1:10 万、1:20 万、1:25 万、1:50 万、1:100 万、自定义比例尺等。这里选择 1:1 万；

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

（2）范围类型分为标准和自定义两种：选择“标准”，可以在下面的经纬网设置里输入最小起始经纬度、输入数据的单位（度、分、秒、DMS 等）；选择“自定义”，要在经纬网设置里输入最小起始经纬度、最大结束经纬度、经线间隔、纬线间隔、经线点密度、纬线点密度和单位（度、分、秒、DMS 等）信息；

（3）线信息按钮：是用来设置线的参数信息。

（4）地图参数按钮：是设置当前比例尺和图框模式下的空间参照系信息，如投影类型，中央经度、椭球参数等。如何设置参照系请参见《企业管理器》一张的相关内容。这个设置将添加到空间参照系中。

（5）取缺省按钮：是设置所选比例尺下的标准图框的参数信息。

（6）下一步按钮：是查看向导的下一个对话框。

（7）完成按钮：是按照系统的缺省信息一步生成图框。

3、点击“下一步”按钮，弹出如下对话框设置图廓线模式。



图 9-49 梯形图框信息向导 2

（1） 内图廓线类型：提供无、实线公里网、实线经纬网、十字公里网、十字经纬网、仅边上公里线向内、仅边上公里线向外、仅边上经纬线向内、仅边上经纬线向外等 9 种类型。

（2） 内图廓与中图廓间线类型：提供网线从内图廓延伸至外图廓、经纬网、公里网、无等 4 种类型。

（3） 中图廓与外图廓间线类型：提供网线从内图廓延伸至外图廓、经纬网、公里网、无等 4 种类型。

（4） 四点边：提供加密梯形边、4 点梯形、矩形边界 3 中边界选择。

（5） 还可以设置矩形边外扩距离毫米数，坐标线宽度、十字丝长度、网格线颜色。

（6） 可以选择性的设置是否绘制邻带网、是否平移左下角为原点、是否旋转图框底边水平、是否转为大地坐标。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

还可以直接使用系统默认的参数信息，不用修改也可以点击“下一步”按钮。

4、点击“下一步”按钮，弹出如下对话框设置网格线绘制信息。



图 9-50 梯形图框信息向导 3

（1） 四角内外图廓间画线：是否在内外图廓之间画线，打勾是画线。

（2） 仅绘单线内图廓：打勾表示只绘制单线内框，不绘制外框。

（3） 此外还可以设置内图廓线宽度、中图廓线宽度、外图廓线宽度、以及两个图廓之间的间距。

（4） 公里网线间距：根据实际的标准，输入公里网线横向和纵向间距。

5、点击“下一步”按钮，弹出如下对话框图廓边线的标记信息。



图 9-51 梯形图框信息向导 4

（1）标记坐标间标记：打勾表示标记，可以选择公里值、米值、度、分、秒等各种单位。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

（2）整百公里数特殊放大标记：提供上对齐标记、下对齐标记、不标记 3 中选择。

（3）投影带号特殊放大标记：提供上对齐标记、下对齐标记、不标记 3 中选择。

上面三项的右边的按钮“>>”是设置对应标记的字体参数信息。



图 9-52 注记字体设置对话框

（4） 还可以设置横方向、纵方向图廓标记位置、对齐方式和小数位数信息，以及角度类型。

6、点击“下一步”按钮，弹出如下对话框四角坐标注记设置。



图 9-53 梯形图框信息向导 5

（1）标注四角坐标注记：打勾表示标注，可以选择公里值、米值、度、分、秒等各种单位表示。右边的“>>”按钮是设置注记的字体参数信息的，下边是输入注记的横向和纵向小数位数信息。

（2）左下角坐标相对最近图廓点偏移值：提供输入横向和纵向的 x、y 的偏移值。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

7、点击“下一步”按钮，弹出如下对话框设置图框外显示信息。



图 9-54 梯形图框信息向导 6

（1） 标注分区注记：打勾后表示标注分区注记，点击右边的“>>”按钮设置分区注记字体参数。

（2） 标注邻接图表注记：打勾表示标注，点击右边的“>>”按钮设置分区注记字体参数。

（3） 图框选项及参数设置：点击右边的“>>”按钮弹出如下对话框，通过勾选选项，将相应的信息加入到模板中。注意：如果这里勾选了某选项，利用该模板生成图框时，该项就会出现在界面中，供用户输入信息。

（4） 测量员等格式设置：点击右边的“>>”按钮弹出如下对话框，来设置左下角和右下角测量员信息框的宽度和对齐方式。如果给宽度为 0，表示没有该项信息。当测量单位信息很长时，可以设置行间隔数为 2 等，即是将输入的文字分裂为 2 列显示，增加图框的美观度。最后，每边形成 4 行 2 列的表格框。



图 9-55 测量员等信息注记位置设置

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-56 图框选项及参数设置对话框

8、点击“完成”按钮，完成了所选比例尺（1:1 万）标准图框模板文件的创建过程。

此过程除了生成一个模板文件外，还在地理数据库的空间参照里增加了创建模板时设置的空间参照系。

类似地，可以创建其它中小比例尺的标准图框或自定义的图框模板文件。

9.2.7.2 修改模板

1、选择“修改模板”功能，弹出打开模板（*.mb）文件的对话框，选择要修改的模板文件，确定后弹出如下对话框。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-57 修改梯形模板对话框

点击“确定”按钮后，弹出如下界面，与创建模板的界面完全一样，以后的修改设置过程与创建模板的相关内容一样，请参阅前文“生成梯形图框”的《新建模板》内容。



图 9-58 修改梯形图框模板向导对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

9.2.7.3 选择模板

1、选择“选择模板”功能，弹出打开模板（*.mb）文件的对话框，选择要打开的模板文件，确定后弹出如下对话框。



图 9-59 选择梯形图框模板对话框

2、在上图中，系统将自动调用模板文件里的设置信息来设置当前要绘制的图框。当然这里还可以重新设置图框类型和地图参数以及生成类型等信息，最后输入经纬网的最小起始经纬度和输入单位。

点击“显示图框设置向导”，系统将调用创建模板文件时的向导里设置的参数信息直接生成图框。

点击设置框外内容右边的“>>”按钮后弹出如下对话框让用户设置图框外的信息，如主副标题、图幅号、秘密级别、出版机关、左下角和右下角附注以及接图表信息等。

注意：在输入左下角和右下角附注时，如果要换行输入，按住 ctrl 键后回车就可以换行了。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-60 设置梯形图框外信息对话框

3、点击“确定”按钮回到上级界面中，再次点击“确定”按钮，弹出保存要素类到地理数据的对话框，如下图所示。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 9-61 保存梯形图框对话框

这样在数据库里就保存了图框的要素类或简单要素类以及注记类的图框信息。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

第 10 章 地图集管理

10.1 概述

10.1.1 地图集概念

地图集是管理具有相同空间参考的多幅矢量地图数据的集合，每一个图幅由多个要素类组成，每个要素类数据在物理上独立存储。地图集按照要素类、图幅的方式进行管理。地图集从横向上由多个要素类组成，如水系类、道路类、等高线类等。在纵向上地图集由多个图幅组成。每一个要素类在地图集中由多个图幅内相应的要素类组成。每个图幅数据的组成的要素类个数与排列顺序要严格按照地图集的要素类划分进行组织。

10.1.2 地图集插件

启动 MAPGIS7.0 的 GDB 企业管理器程序，在菜单里找到“视图”—>“工具栏”—>“自定义”点击，弹出插件加载对话框，找到地图集的插件，如下图所示。

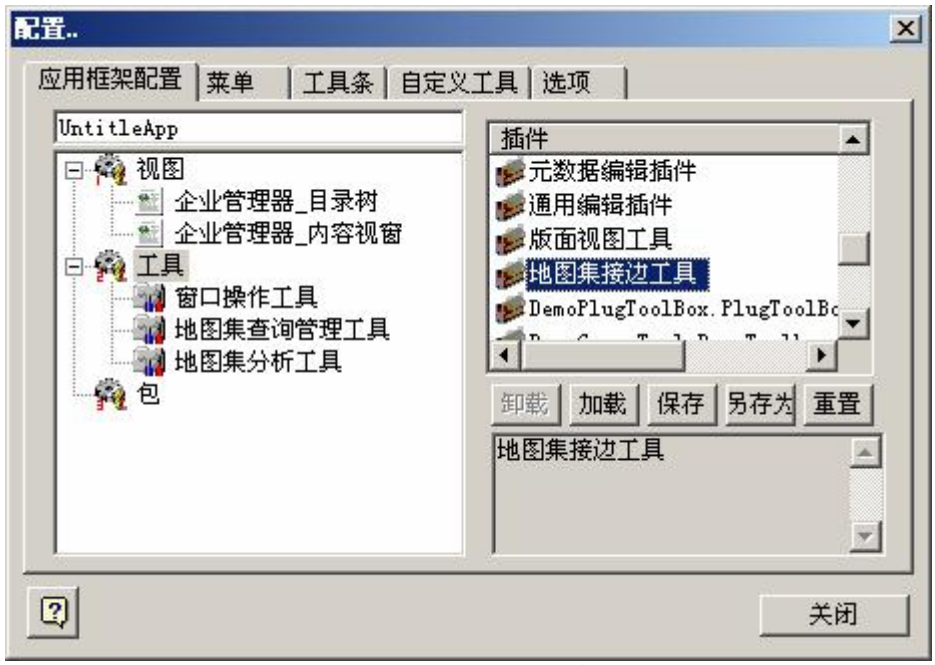


图 10-1 GDB 里加载地图集插件

注意：地图集分析工具和地图集接边工具插件，只能在 MapGisStudio 里使用，因此本章就以在

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

MapGisStudio 里地图集建立并管理为例来讲解地图集插件的使用。

如果是启动 MapGisStudio，就可以将这 3 个插件加载进来。如下所示：

- 地图集查询管理工具：
- 地图集分析工具：
- 地图集接边工具：

在 MapGisStudio 里配置地图集插件对话框如下。



图 10-2 MapGisStudio 里加载地图集插件

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

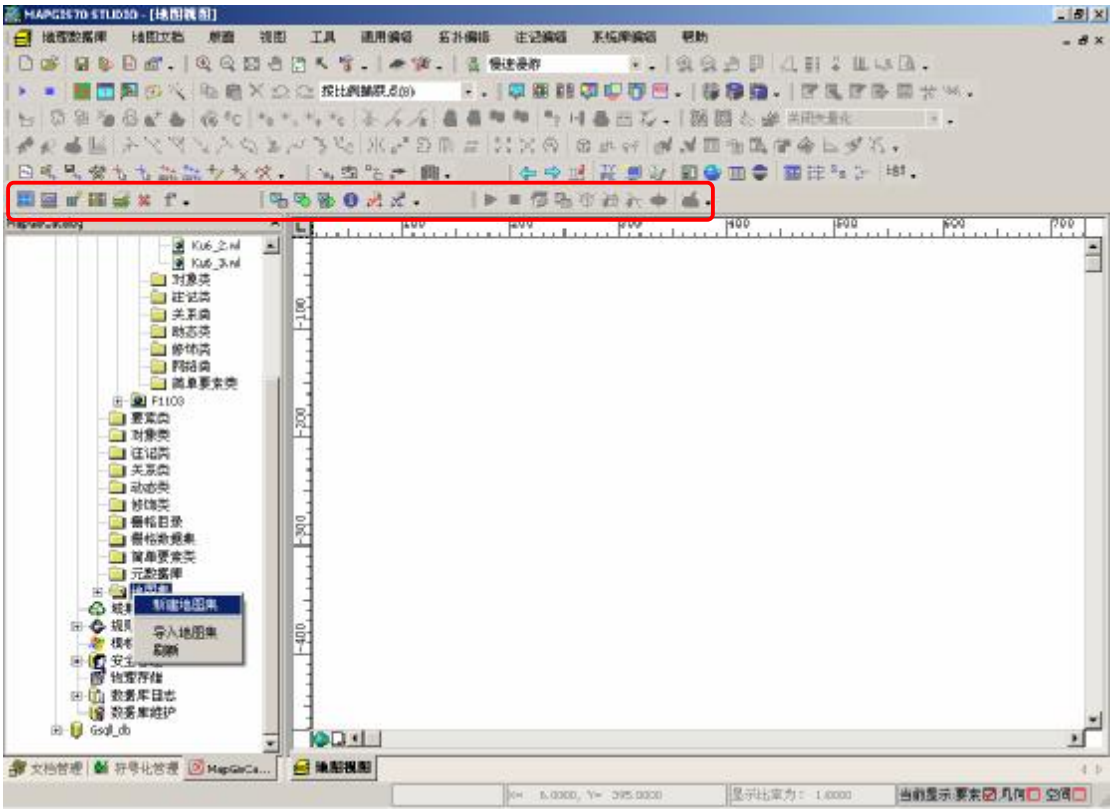


图 **10-3 MapGisStudio** 里的地图集插件

10.2 地图集的创建

10.2.1 新建要素数据集

启动 **MapGisStudio** 程序，加载企业管理器的目录树插件，新建本地或数据库型地理数据库，新建要素数据集，如 **ku**，并导入数据到该要素数据集。新建数据库和要素数据集以及如何导入数据，请参见企业管理器一章的具体内容。

10.2.2 新建地图集

在企业管理器目录树的地图集上右键选择“新建地图集”，弹出如下对话框（图 10-4）：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 10-4 新建地图集对话框

在新建的地图集上右键，可以发现很多与 MAPGIS6.7 很类似的功能，如图 10-5 所示。

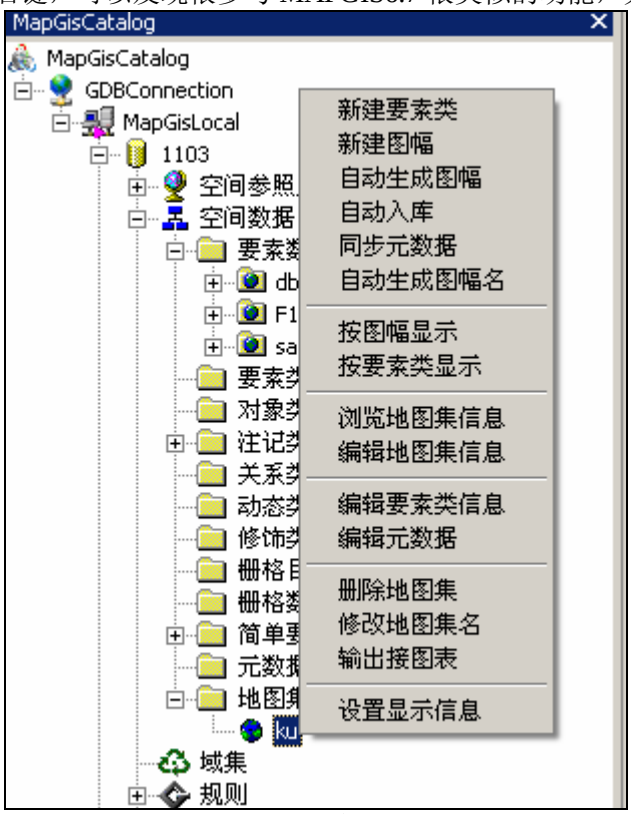


图 10-5 地图集的功能

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

10.2.3 地图集要素类

在新建的地图集名称（如 ku）上右键选择“新建要素类”，弹出对话框（图 10-6）：

这里新建的要素类相当于原来的层类的概念，如水系要素类，表示的就是水系层类。如果这样的层类很多，都必须建立各自的要素类。如果它们的属性结构都不一样，这些数据可以放在一个要素数据集里，否则可以建立多个要素数据集来存放，也可以都放在一起。

如下图，这里可以新建的要素类为等高线、道路。水系等。

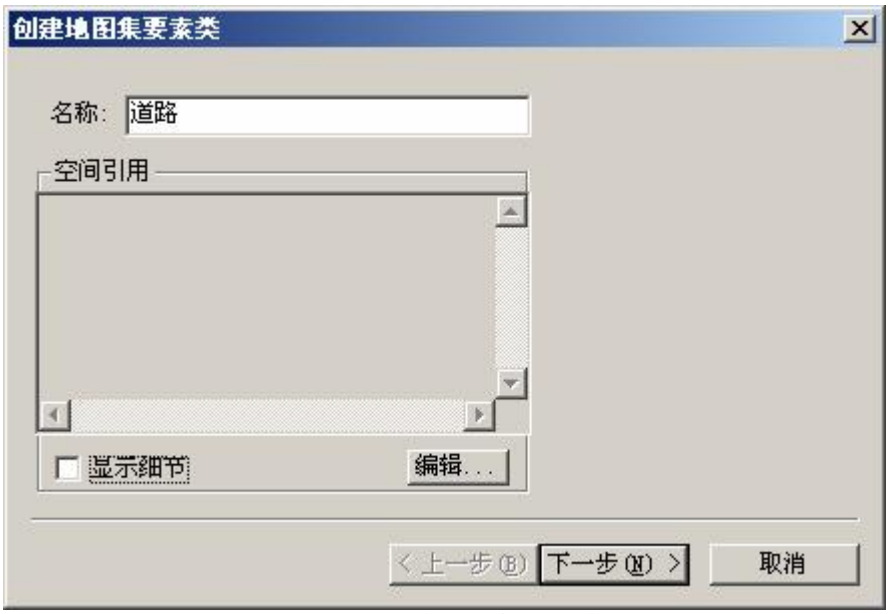


图 10-6 新建地图集要素类

点击“下一步”按钮设置要素类的显示参数，如最大显示比例和最小显示比例。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 10-7 地图集要素类显示参数设置

继续点击“下一步”按钮，可以选择是否编辑要素类的属性结构。这里提供 3 种方式（图 10-8）：

编辑属性结构：直接弹出属性结构编辑界面供用户编辑。

缺省属性结构：使用系统默认的属性结构。

导入属性结构：导入要素数据集里某个类（图层）的属性结构。

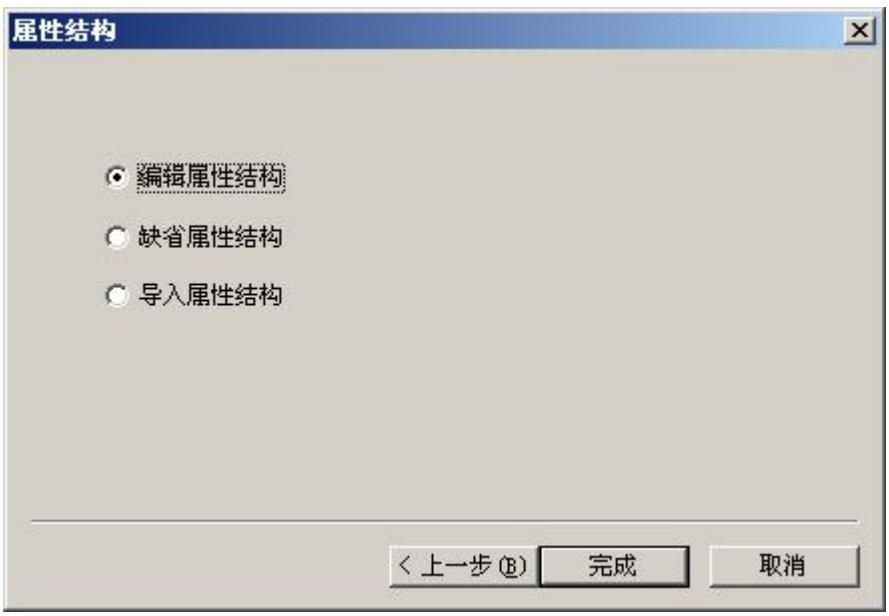


图 10-8 是否编辑属性结构

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

10.2.4 自动生成图幅

在新建的地图集名称上右键选择“自动生成图幅”，弹出如下对话框（图 10-9）：

图库的分幅方式有三种：等高宽矩形分幅、等经纬梯形分幅以及不定型的任意分幅。其中：

（1）等高宽的矩形分幅——是一种非标准分幅，因此必须知道它的分幅宽度和分幅高度，即图幅的大小，分幅宽度和高度单位是与即将进库的图形数据单位一致。



图 10-9 自动生成图幅



图 10-10 设置矩形图幅参数

（2）等经纬梯形分幅——同样需要知道经向和纬向的起始点坐标、图幅的高宽以及图幅的个数。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

其中，起始坐标和图幅高宽必须是经纬度坐标，且按度分秒格式输入各参数。

(3) 不定形的任意分幅——是任意形状分幅，如以行政区域或按省界分幅。它需要一个分幅索引区文件来建立图库。

下面是设置梯形分幅和任意分幅的参数界面。



图 10-11 设置梯形图幅参数



图 10-12 设置任意图幅参数

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

本例中使用的是等高宽的矩形分幅，起点是（35000，28000），高和宽都是 250 米，总共是左右 2 幅图。

10.2.5 图幅自动入库

在新建的地图集名称上右键选择“图幅自动入库”，弹出如下对话框：



图 10-13 设置图幅自动入库参数

点击“选择”按钮，从数据库中提取要素类到入库列表中，添加完毕后点击“确定”，就完成列表框那要素类的自动入库，就可以在内容视图里看到图形。

点击创建的地图集的名字，如 **ku**，在右边的企业管理器的内容视图里就看到的是接图表的显示状态。要看到图形，必须点击“地图集查询管理工具”上的第二个按钮“图形显示”才能看到图形。如果要查看单个图幅的图形和信息，必须在企业管理器的内容视图里点击目录树按钮，显示分幅数据管理界面，如下图。切换不同的节点，显示不同的数据。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

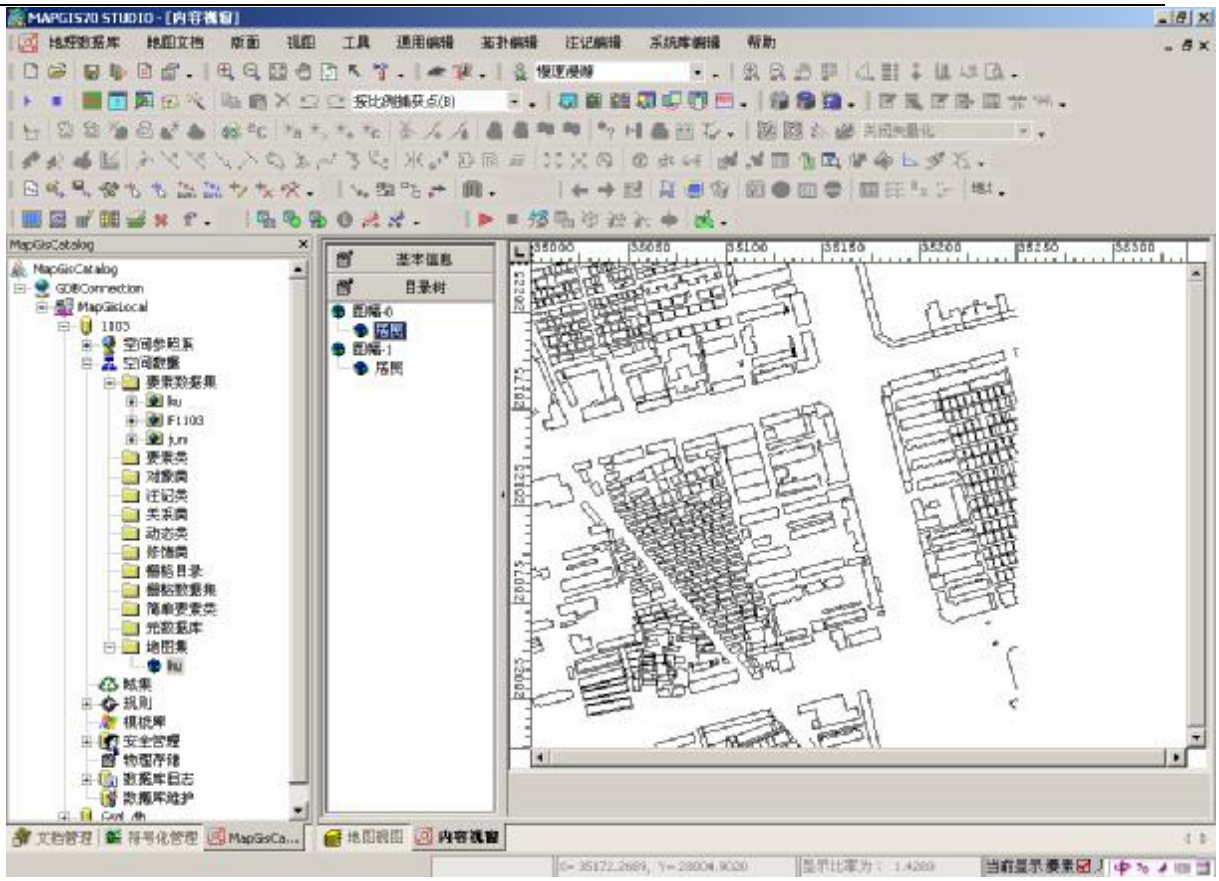


图 10-14 图幅数据浏览

10.3 地图集查询管理工具



10.3.1 接图表显示、图形显示

建完地图集后，可以在图表和图形显示直接切换。首先要选中地图集名称，然后点击上述图表显示和图形显示按钮，就可以实现切换显示。该显示功能在企业管理器内容视图里切换显示。

10.3.2 查询要素属性

切换到图形显示状态，点击该功能，在图形上拾取实体，弹出如下对话框：提示出实体的属性信息，空间信息和图形信息。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 10-15 查询要素属性

如果要浏览和编辑要素类的信息，可以在地图集的目录树要素类节点（如居民）上右键，弹出如下功能，可以浏览和编辑要素类信息，编辑要素类名称、属性结构，删除和合并要素类等。

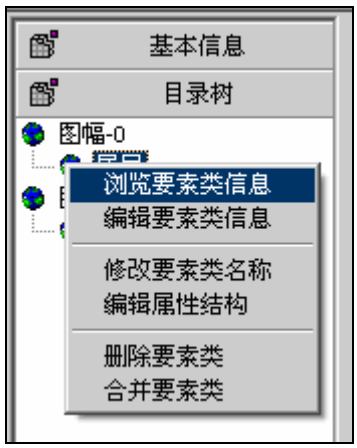


图 10-16 浏览编辑要素类信息

10.3.3 删除图幅数据、编辑图幅数据、删除图幅

切换到图表显示状态，点击删除图幅数据功能，然后在接图表上双击，该图幅数据就被删除了。

如果是选编辑图幅数据，然后在接图表上双击，就弹出编辑图幅数据对话框，如下图 **10-17**。这里同样可以插入，修改和删除要素类数据。这里图幅仍然存在，只是删除了图幅的要素类数据。

如果选择删除图幅功能，，然后在接图表上双击，就可以将当前图幅删除，不仅仅删除了图幅的要素类数据。该功能操作具有破坏性，故系统有如下提示，图 **10-18**。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **10-17** 编辑图幅数据



图 **10-18** 删除图幅

10.3.2 浏览元数据

如果为该图幅创建了元数据，就可以点击改按钮，来查看图幅数据的元数据。

10.4 地图集分析工具



10.4.1 属性选择

建完地图集后，新建地图文档，添加地图集图层，然后激活该图层，详细操作参见地图文档。

点击地图集分析工具上的属性选择按钮，弹出如下对话框，通过属性条件提取地图集里的图层到新的要素类。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **10-19** 属性选择功能对话框

参数说明：

输入地图集要素类：选择地图集的要素类图层，如果新建了图层，这里可以通过下拉框选择。

输出要素类：保存结果的要素类。可以选择不同的地理数据库来保存。

查询条件：通过点击右边的按钮，输入条件表达式来提取数据，如下图所示。



图 **10-20** 属性条件对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

10.4.2 图形选择

点击地图集分析工具上的图形选择按钮，弹出如下对话框，通过图形范围条件提取地图集里的图层到新的要素类。



图 **10-21** 图形选择对话框

参数说明：

输入地图集要素类：选择地图集的要素类图层，如果新建了图层，这里可以通过下拉框选择。

输出要素类：保存结果的要素类。可以选择不同的地理数据库来保存。

范围：设置图形提取的范围条件。

(1) 鼠标开窗方式

用户用鼠标构造矩形裁剪框来选择裁剪区域。

(2) 两点输入方式

具体给出裁剪区域的左下及右上点坐标。坐标输入对话在功能窗中给出。

(3) 圆心半径方式

通过圆心半径给出圆作为裁剪区域。

(4) 任意区域方式

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

通过鼠标设置任意多边形作为裁剪区域。功能窗中给出是否需要键盘校正,如果选中此项则在输入点时系统给出该点值并允许修改。

(5) 全部图库区域

将全部图库区域设置为裁剪区域。

(6) 读入区域边界

读入边界封闭的要素类作为裁剪范围。

方式：设置裁剪输出的方式，涉及的数据裁减表示只裁剪数据，涉及图幅裁减表示对数据所在的整个图幅也裁减出。

10.4.3 属性范围查询

点击地图集分析工具上的属性范围查询按钮，弹出如下对话框，通过图形和属性范围条件提取地图集里的图层到新的要素类。

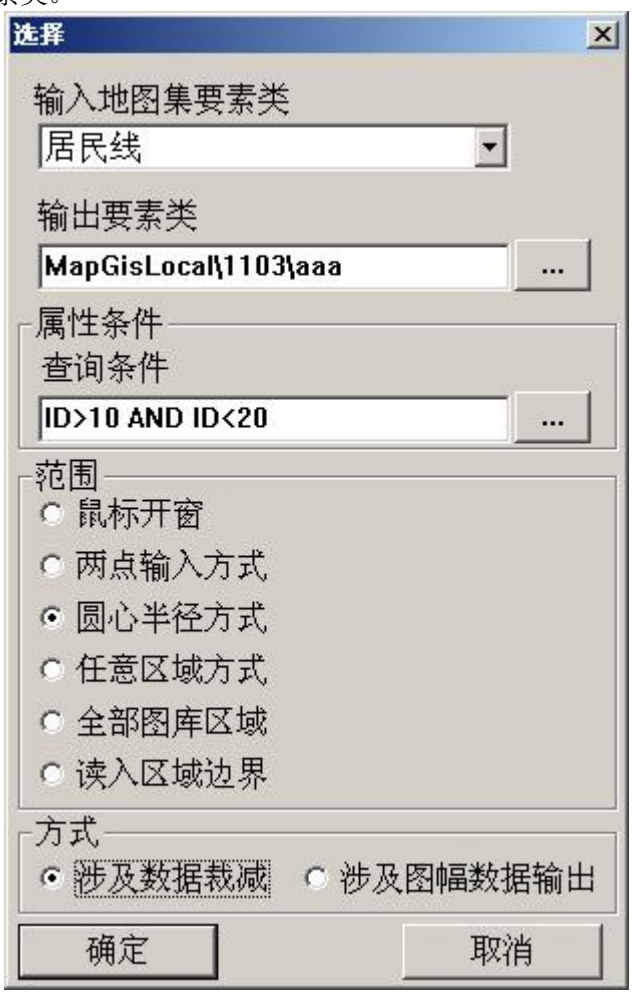


图 **10-22** 属性范围查询对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

这个功能是在图形选择功能的基础上加入了属性查询条件，参数设置参看前面两节“属性选择”和“图形选择”的参数设置。

10.4.4 查询属性

点击地图集分析工具上的查询属性按钮，然后点击图形，可以查询图形的属性信息。

首先必须以图形方式显示地图集，方法是在地图文档上右键选择“属性”，切换到“地图集”，将“显示接图表”前打勾去掉，“确定”后，在地图视图窗口右键选择“更新窗口”就可以显示图形了。

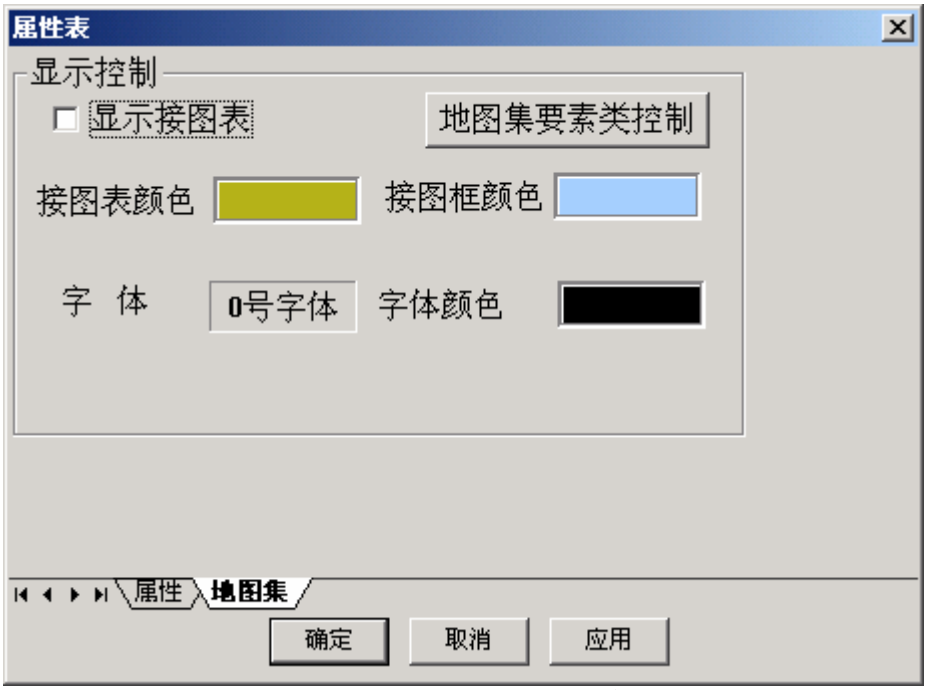


图 10-23 地图文档里显示地图集图形

10.4.5 CheckOut 地图集数据

点击地图集分析工具上的 **CheckOut** 地图集数据按钮，弹出如下对话框，通过图形范围条件提取地图集里的图层到新的要素类。该功能的参数说明如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **10-24 CheckOut** 地图集数据对话框

参数说明：

输入地图集要素类：选择地图集的要素类图层，如果新建了图层，这里可以通过下拉框选择。

输出要素类：保存结果的要素类。可以选择不同的地理数据库来保存。

查询条件：通过点击右边的按钮，输入条件表达式来提取数据。

范围：设置图形提取的范围条件。

(1) 鼠标开窗方式

用户用鼠标构造矩形裁剪框来选择裁剪区域。

(2) 两点输入方式

具体给出裁剪区域的左下及右上点坐标。坐标输入对话在功能窗中给出。

(3) 圆心半径方式

通过圆心半径给出圆作为裁剪区域。

(4) 任意区域方式

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

通过鼠标设置任意多边形作为裁剪区域。功能窗中给出是否需要键盘校正,如果选中此项则在输入点时系统给出该点值并允许修改。

(5) 全部图库区域

将全部图库区域设置为裁剪区域。

(6) 读入区域边界

读入边界封闭的要素类作为裁剪范围。

10.4.6 CheckIn 地图集数据

点击地图集分析工具上的 **CheckIn** 地图集数据按钮，弹出如下对话框，提取数据更新地图集里的要素类图层。

更新方式：分为根据地图集要素类更新和地图文档更新两种方式。

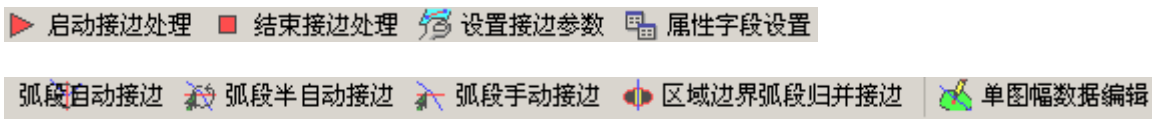
文本框：点击右边的按钮选择要更新的地图集里的要素类。

选择被更新的地图集要素类：选择地图集里建立的要素类图层。



图 **10-25 CheckIn** 地图集数据对话框

10.5 地图集接边工具



10.5.1 设置接边参数

点击地图集接边工具上的设置接边参数按钮，弹出如下对话框，设置图形接边参数。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

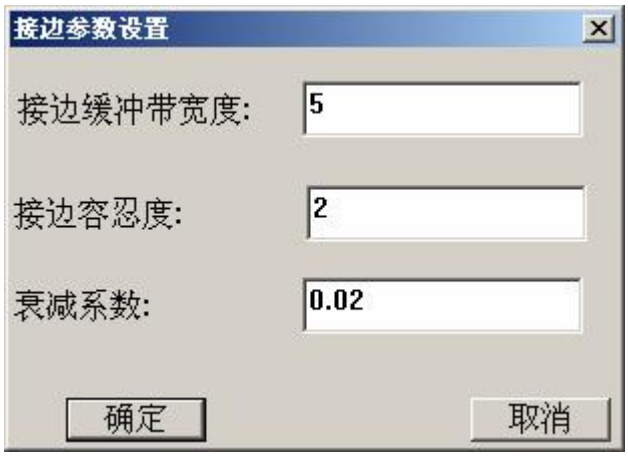


图 **10-26** 设置接边参数对话框

参数说明：

接边带缓冲宽度：设置接边带的宽度，它的单位与入库参数一致，数值要根据实际情况而定。

接边容忍度：设置接边时系统所允许的两可接边端点间的最大误差范围。只有小于接边容忍度的图元才能够接边，它的单位与入库参数一致，数值要根据实际情况而定。

衰减系数：设置接边时的相连接的两图边，为了消除误差的距离递减系数。

10.5.2 启动接边处理

点击地图集接边工具上的启动接边处理按钮，然后点击两个图幅之间的边界处，弹出如下对话框选择要接边的要素类。选择要素类确定后，这时就可以选择接边方式来接边，同时结束接边过程的按钮处于激活状态。

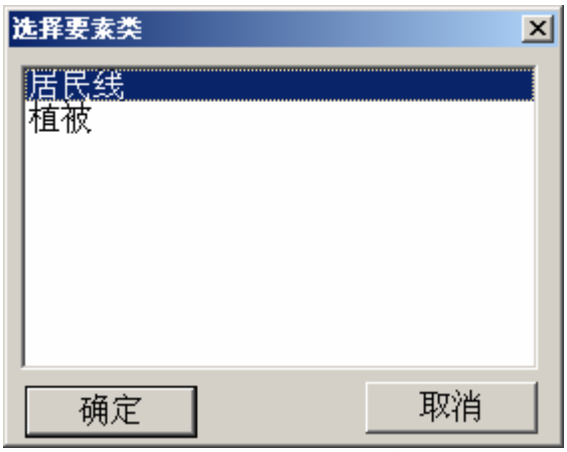


图 **10-27** 选择接边的要素类对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

10.5.3 属性字段设置

点击地图集接边工具上的属性字段设置按钮，弹出如下对话框选择要接边的要素类的属性。该功能是针对接边要素类里有关键字段，并且两个图幅里对应的字段值相等才能接边的情况设置的，当然用户也可以不设置属性字段约束。

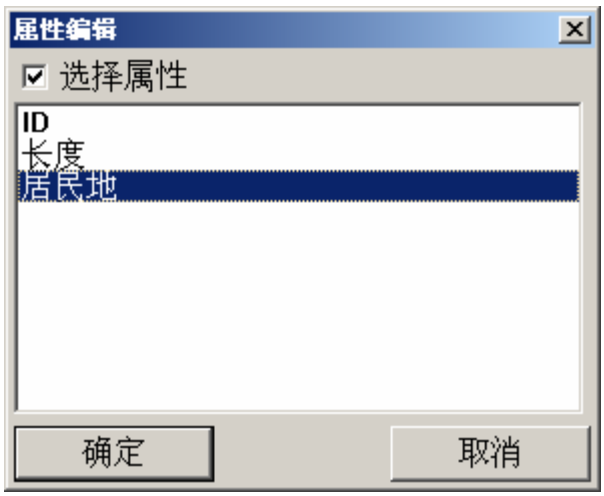


图 10-28 属性字段设置对话框

10.5.4 弧段自动接边

点击地图集接边工具上的弧段自动接边按钮，系统根据设定的接边参数，自动搜索符合条件的接边端点，从接边带的某一端开始进行接边。接边界面如下所示。



图 10-29 弧段自动接边

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

10.5.5 弧段半自动接边

点击地图集接边工具上的弧段半自动接边按钮，系统不是从接边带的某一端，而是从选择的某个图元开始进行接边，所以必须点击要接边的两个弧段才能出现如上的提示框，然后系统会自动搜索符合条件的接边端点，提示用户是否接边。

10.5.6 弧段手动接边

点击地图集接边工具上的弧段手动接边按钮，系统不是从接边带的某一端，而是从选择的某个图元开始进行接边，所以必须点击要接边的两个弧段才能出现如上的提示框，之后系统也不自动搜索符合条件的接边端点，而是再次由用户点击要接边的弧段。

10.5.7 区域边界弧段归并处理

点击地图集接边工具上的区域边界弧段归并处理按钮，系统将区域边界上的弧段归并为一个弧段处理。接边完成后就可以点击结束接边过程按钮，关闭接边状态。

10.5.8 单图幅数据编辑

在关闭接边状态的条件下，点击地图集接边工具上的单图幅数据编辑按钮，然后双击某个图幅，可以对该图幅数据进行编辑。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

第 11 章 空间数据转换

11.1 概述

MAPGIS 数据转换插件，为 MAPGIS 系统本身不同版本之间以及 MAPGIS 系统和其它 GIS 系统间架设了一道桥梁，实现了不同系统间的数据转换，从而达到数据资源的共享。

11.2 数据转换插件

启动 MAPGIS7.0 的 GDB 企业管理器程序或者 MapGisStudio 程序，在菜单里找到“视图”—>“工具栏”—>“自定义”点击，弹出插件加载对话框，找到数据转换的插件，如下图所示。



图 **11-1** 加载数据转换插件

加载后在工具栏里添加了如下的工具：提供 **6.x** 数据升级转换到 **7.0** 数据、**7.0** 数据还原转换到 **6.x** 数据和 **7.0** 数据到 **7.0** 数据的迁移功能。



图 **11-2** 数据转换工具

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

11.3 6.x 数据转换到 7.0 格式

点击数据转换工具上的 6.x到7.0 按钮，将弹出如下对话框，提供 **6.x** 数据升级转换到 **7.0** 数据的功能，参数设置如下。这里必须在 **GDB** 的 **MapgisCatalog** 里添加或新建至少一个数据库才行。



图 **11-3** 上载 **6.x** 数据到 **7.0** 数据库对话框

参数设置说明：

1、MAPGIS6.x 数据右边“…”按钮：选择要转换的 MAPGIS6.x 数据文件目录。

2、是否包含子目录：打勾表示包含所选目录下的子目录数据也出现在文件列表中。

3、文件类型：可以转换线文件、点文件、区文件、表文件等，这里是一个过滤设置。

4、MAPGIS7.0 地理数据库右边“…”按钮：选择结果数据库。

5、设置上载参数按钮：设置 6.x 数据上载后的类型等信息，点击后弹出如下对话框。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

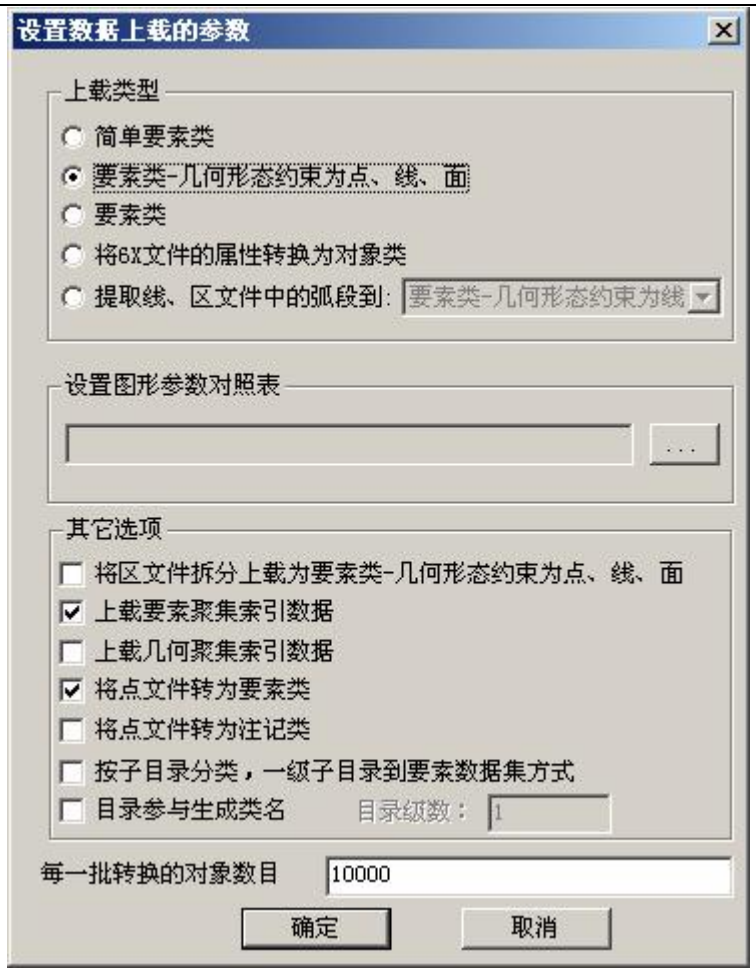


图 **11-4** 设置数据上载的参数对话框

参数说明：

- 上载类型：提供 **6.x** 数据上载到 **7.0** 数据库的类选择。

（**1**）简单要素类：表示结果存为简单要素类。

（**2**）要素类**-**几何形态约束为点、线、面：根据 **6.x** 的数据类别保存结果为相应的约束要素类。如点文件上载后约束为点要素类，只能输入点图元；线文件上载后约束为线要素类，只能输入线图元；区文件上载后约束为区要素类，只能输入区图元。

（**3**）要素类：数据上载后结果为无约束的要素类，可以输入点图元、线图元和区图元等。

（**4**）将 **6x** 数据的属性转换为对象类：只将 **6x** 数据的属性数据转换为对象类保存。

（**5**）提取线、区文件中的弧段到：提供要素类**-**几何形态约束为线、要素类**-**几何形态约束为区、要素类三种选项。

- 设置图形参数对照表：在进行数据转换的时候，可以打开参照表文件来辅助转换。
- 其他选项：提供转换的辅助选择，是多选功能。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

（1）将区文件拆分上载为要素类-几何形态约束为点、线、面：打勾表示将转换类表里的区文件拆分为点要素类、线要素类和区要素类三个类。

（2）上载要素聚集索引数据：打勾表示上载中对要素类数据建立聚集索引。聚集索引是数据库（Oracle、Sql Server）表中存储的数据按照索引的顺序存储,检索效率比普通索引高,但对数据新增/修改/删除的影响比较大。非聚集索引,不影响表中的数据存储顺序,检索效率比聚集索引低，对数据新增/修改 删除的影响很小。

（3）上载几何聚集索引数据：打勾表示上载中对要素类的几何数据建立聚集索引。

（4）将点文件转为要素类：打勾表示将转换列表里的点文件上载为要素类。

（5）将点文件转为注记类：打勾表示将转换列表里的点文件上载为注记类。

（6）按子目录分类，一级子目录到要素数据集方式：在要素数据集里导入 6x 数据时有用。选择后，导入的要素数据集里增加了一级子目录的名称作为要素数据集的名称，图 11-5 里 sample 就是新增的要素数据集。

（7）目录参与生成类名：在要素数据集里导入 6x 数据时有用。选择后，导入的要素数据集里要素类的名称里添加了目录名称，图 11-6 如 sample 和 dbs 目录都成为了要素类的名称。

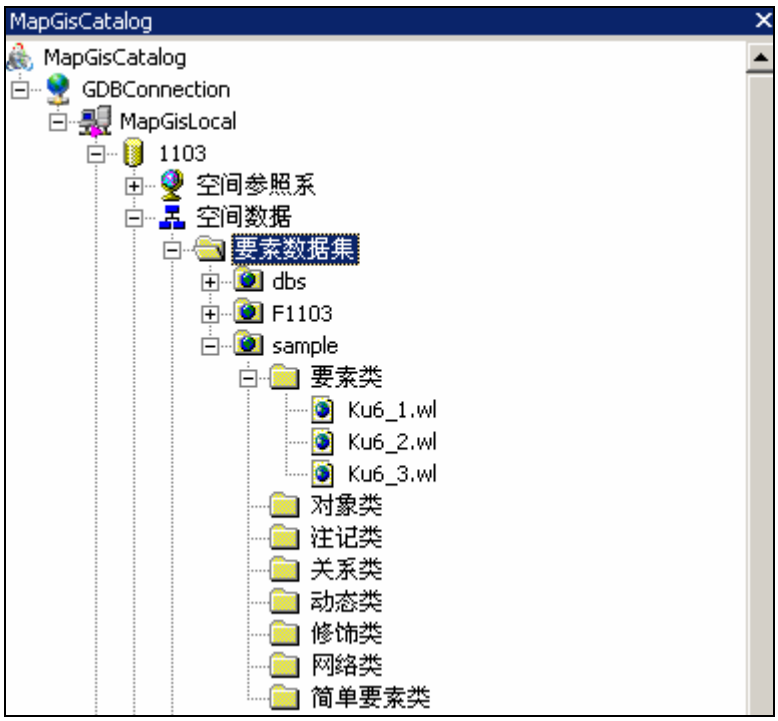


图 11-5 按子目录分类，一级子目录到要素数据集方式

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

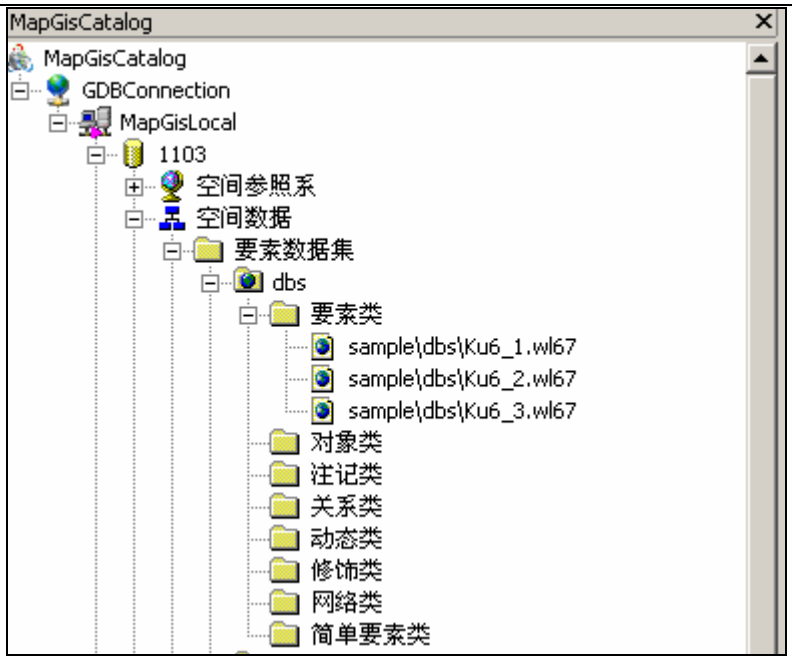


图 **11-6** 目录参与生成类名

6、追加上载，统改类的名称：打勾并输入新的类名称后表示将所选的数据都追加上载到输入的类名称里。

7、文件列表框：可以在文件名前面的方框内用鼠标打勾表示选中该数据参与转换。可以点击左下角的“全选”功能按钮来将文件列表框里的文件全部打勾选中。

8、检查类是否存在：如果数据库里已经存在了相同的类名称，这里打勾后系统会自动提示有相同的类了，是否添加前缀和后缀来区别。

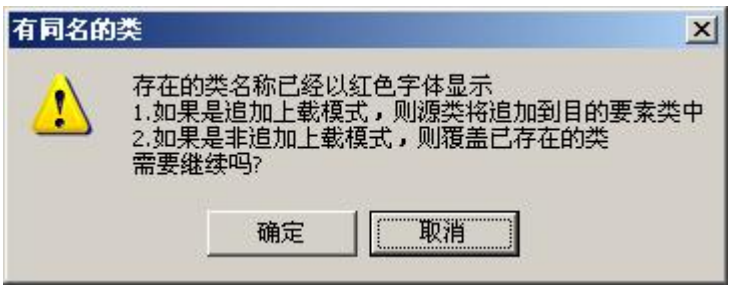


图 **11-7** 有同名的类的提示对话框

9、统改类前缀和后缀：将所选的文件转换后的类名称上统一添加前缀和后缀。

10、日志文件：点击右边的“**...**”按钮可以将数据转换的过程保存在文本型的日志文件中，用来查看。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

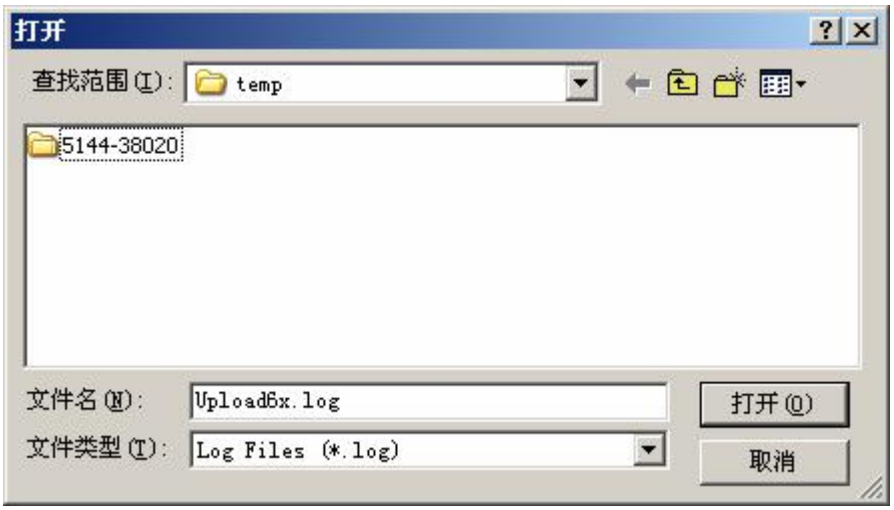


图 **11-8** 保存上载日志

11、环境设置：用来重新配置系统的环境，如工作目录、系统库目录、汉字库目录和临时目录等信息。



图 **11-9** 环境设置对话框

12、上载：点击该按钮，将所选的文件按照上载参数设置转换到系统库中。转换的过程和结果如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-10** 上载数据进度对话框

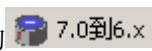
点击浏览日志按钮，可以看到上载时数据的信息，如下所示。



图 **11-11** 浏览上载日志

这时启动 **GDB** 企业管理器，点击 **MAPGISLOCAL** 下的数据库中的类结点，就可以看到导入的数据类名称已经列出，在右边的企业管理器的内容视图里可以看到图形或属性等信息。

11.4 7.0 数据转换到 6.x 格式

点击数据转换工具上的 

按钮，将弹出如下对话框，提供 **7.0** 数据还原转换到 **6.x** 数据的功能，参数设置如下。这里必须在 **GDB** 的 **MapGisCatalog** 里添加或新建至少一个数据库才行。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-12** 数据转换 **7.0** 到 **6.x** 对话框

参数设置说明：

1、MAPGIS7.0 地理数据库右边“…”按钮：选择 7.0 数据库，并将类数据显示在列表中。

2、数据类别：可以转换要素类、简单要素类、对象类、注记类等，这里是一个过滤设置。

3、MAPGIS6.x 数据右边“…”按钮：选择保存的 MAPGIS6.x 数据文件目录。

4、只转化属性，转化为.wb 文件：打勾表示将所选的类的属性转化为 wb 文件，空间图形数据不作处理。

5、转化未被要素层引用的几何实体：打勾表示再所选类中如果存在没有被要素层移用的几何实体，也参与转换为图形数据；如果该几何实体被要素层引用，则不会参与转化。

6、多样几何形态使用多个文件保存：如果几何形态约束为点、线、面的混合型，这里可以将分别存为点文件、线文件和区文件。

7、转化图形信息：表示可以转化图形的参数等信息。还可以添加“图形参数参照表”文件来增加转化的效果。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

8、文件列表框：可以在文件名前面的方框内用鼠标打勾表示选中改数据参与转换。可以点击左下角的“全选”功能按钮来将文件列表框里的文件全部打勾选中。

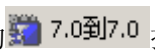
9、环境设置：用来重新配置系统的环境，如工作目录、系统库目录、汉字库目录和临时目录等信息。

10、转换：将所选的类按照设置转化为 **6x** 的数据格式。转化过程如下。



图 11-13 转化进度对话框

11.5 7.0 数据转换到 7.0

点击数据转换工具上的

按钮，将弹出如下对话框，提供 **7.0** 数据迁移转换到 **7.0** 数据库的功能，参数设置如下。这里必须在 **GDB** 的 **MapgisCatalog** 里添加或新建至少两个数据库才行。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

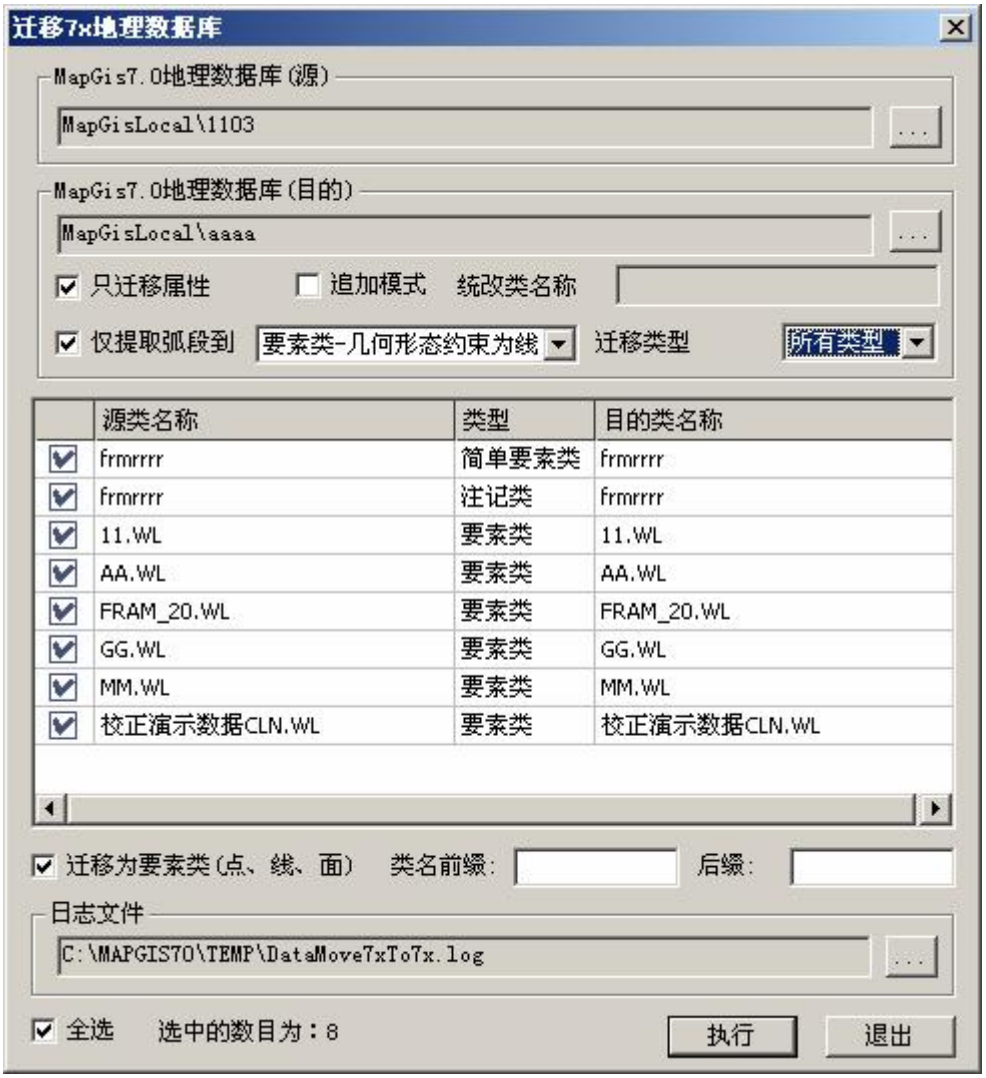


图 **11-14 7.0** 数据迁移对话框

参数设置说明：

1、MAPGIS7.0 地理数据库（源）右边“…”按钮：选择要转换的 MAPGIS7.0 数据库。

2、MAPGIS7.0 地理数据库（目的）右边“…”按钮：选择结果数据库。

3、迁移类型：可以选择对象类、要素类、简单要素类、注记类和所有类型等，这里是一个过滤设置，选择后将在文件列表框里显示要转换的类。

4、只迁移属性：打勾表示将所选类的属性迁移到新的地理数据库成为对象类。

5、追加模式，统改类的名称：打勾并输入新的类名称后表示将所选的数据都追加上载到输入的类名称里。

6、仅提取弧段到：提供要素类-几何形态约束为线、要素类-几何形态约束为面、要素类 3 种选择。表示在迁移中提取的弧段可以改变其几何形态的约束类型。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

7、文件列表框：点击“源类名称”前的方框，打勾表示选择参与迁移。可以点击左下角的“全选”按钮将列表框里的所有类都选中。

8、迁移为要素类（点、线、面）：打勾表示将要素类（不管是否被约束）全部迁移为没有约束的要素类，即可以在结果要素类里存放点图元、线图元和区图元。

9、类名前缀和后缀：可以在迁移中为结果类添加前缀和后缀处理。

10、日志文件：点击右边的“...”按钮可以设置转化的日志文件。



图 11-15 保存迁移转化日志

11、执行：点击该按钮将所选的类从源地理数据库迁移到目的地理数据库中。迁移的进度显示如下，这里还可以浏览日志，如图所示。



图 **11-16** 迁移进度显示

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-17** 数据类迁移日志

11.6 其他格式数据转换到 7.0

这个功能的启动在 **GDB** 的 **MapGisCatalog** 里，右键点击数据库选择导入下的其他数据功能，将弹出如下对话框，提供其他格式（**e00**、**dxf**、**shp**、**mif**、**txt** 等）数据迁移转换到 **7.0** 数据库的功能。这里必须在 **GDB** 的 **MapgisCatalog** 里添加或新建至少一个数据库才行。



图 **11-18** 启动导入其他数据对话框

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

11.6.1 导入 E00 数据

E00 是美国 **ArcGis** 软件提供一种明码文件格式，可以用记事本打开编辑的数据。转换 **E00** 数据的对话框如下：



图 **11-19** 转换 **e00** 数据对话框

参数设置说明：

1、源数据右边“…”按钮：选择要转换的 E00 数据文件目录。

2、是否包含子目录：打勾表示包含所选目录下的子目录下的 E00 也出现在文件列表中。

3、转换类型：可以是 E00 数据、AutoCAD 数据、txt 数据、mif 数据和 shape 数据，这里选择 E00 数据。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

4、MAPGIS7.0 地理数据库右边“…”按钮：选择保存结果的地理数据库。

5、设置上载参数按钮：设置 E00 数据上载后的类型等信息，点击后弹出如下对话框。只能是简单要素类或者要素类。

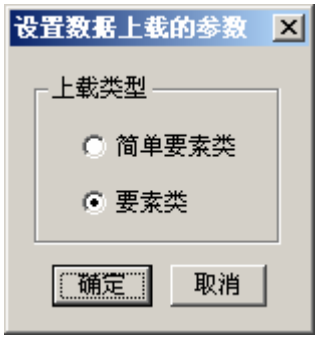


图 11-20 上载参数设置

6、追加上载，统改类的名称：打勾并选择 **E00** 数据是否点、线、面类型，输入新的类名称后表示将所选的数据都追加上载到输入的类名称里。

7、文件列表框：可以在文件名前面的方框内用鼠标打勾表示选中该数据参与转换。可以点击左下角的“全选”功能按钮来将文件列表框里的文件全部打勾选中。同时还必须在要素类点名称、要素类线名称和要素类面名称下对应的 **E00** 数据类型打勾。

8、检查类是否存在：如果数据库里已经存在了相同的类名称，这里打勾后系统会自动提示有相同的类了，是否添加前缀和后缀来区别。

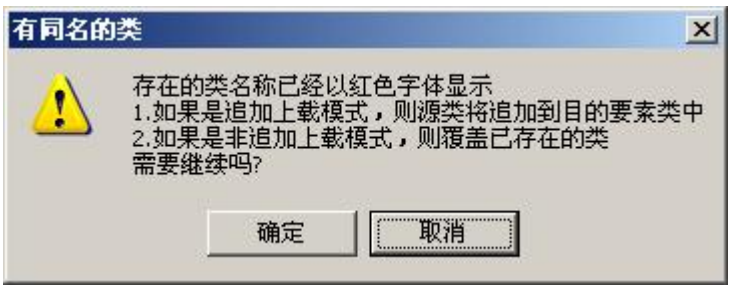


图 **11-21** 有同名的类的提示对话框

9、统改类前缀和后缀：将所选的文件转换后的类名称上统一添加前缀和后缀。

10、日志文件：点击右边的“**...**”按钮可以将数据转换的过程保存在文本型的日志文件中，用来查看。

11、环境设置：用来重新配置系统的环境，如工作目录、系统库目录、汉字库目录和临时目录等信息。

12、上载：点击该按钮，将所选的文件按照上载参数设置转换到系统库中。转换的过程和结果如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-22** 上载数据进度对话框

点击浏览日志按钮，可以看到上载时数据的信息。

点击 **MAPGISLOCAL** 下的数据库中的类结点，就可以看到导入的数据类名称已经列出，在右边的企业管理器的内容视图里可以看到图形或属性等信息。

11.6.2 导入 AutoCAD 数据

AutoCAD 目前的数据格式有 **dwf**、**dwg**、**dxf** 等格式，其中 **dxf** 是明码的文本数据格式，可以在记事本里打开编辑。

DXF-Drawing Exchange File(图形交换文件)， 这是一种 ASCII 文本文件，它包含对应的 DWG 文件的全部信息。由于 DWG 不是 ASCII 码形式，可读性差，但用它形成图形速度快。不同类型的计算机(如 PC 及其兼容机与 SUN 工作站具体不同的 CPU 用总线)哪怕是用同一版本的文件，其 DWG 文件也是不可交换的。为了克服这一缺点，AutoCAD 提供了 DXF 类型文件，其内部为 ASCII 码，这样不同类型的计算机可通过交换 DXF 文件来达到交换图形的目的，由于 DXF 文件可读性好，用户可方便地对它进行修改、编程，达到从外部图形进行编辑，修改的目的。

MAPGIS7.0 提供的 **AutoCAD** 数据转换目前支持 **dxf** 格式数据的导入。

转换 **AutoCAD** 数据的 **dxf** 格式的对话框如下：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 11-23 转换 dxf 数据对话框

参数设置说明：

1、源数据右边“…”按钮：选择要转换的 E00 数据文件目录。

2、是否包含子目录：打勾表示包含所选目录下的子目录下的 E00 也出现在文件列表中。

3、转换类型：可以是 E00 数据、AutoCAD 数据、txt 数据、mif 数据和 shape 数据，这里选择 AutoCAD 数据。

4、MAPGIS7.0 地理数据库右边“…”按钮：选择保存结果的地理数据库。

5、设置上载参数按钮：设置 AutoCAD 数据上载后的类型等信息，点击后弹出如下对话框。只能是简单要素类或者要素类。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

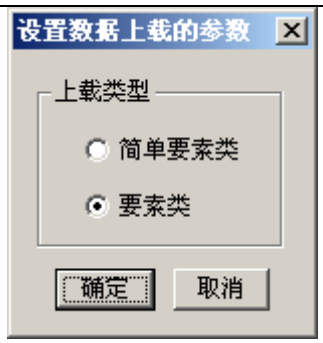


图 11-24 上载参数设置

6、追加上载，统改类的名称：打勾并选择 E00 数据是否点、线类型，输入新的类名称后表示将所选的数据都追加上载到输入的类名称里。

7、文件列表框：可以在文件名前面的方框内用鼠标打勾表示选中该数据参与转换。可以点击左下角的“全选”功能按钮来将文件列表框里的文件全部打勾选中。同时还必须在要素类点名称、要素类线名称下对应的 AutoCAD 数据类型打勾。

8、检查类是否存在：如果数据库里已经存在了相同的类名称，这里打勾后系统会自动提示有相同的类了，是否添加前缀和后缀来区别。

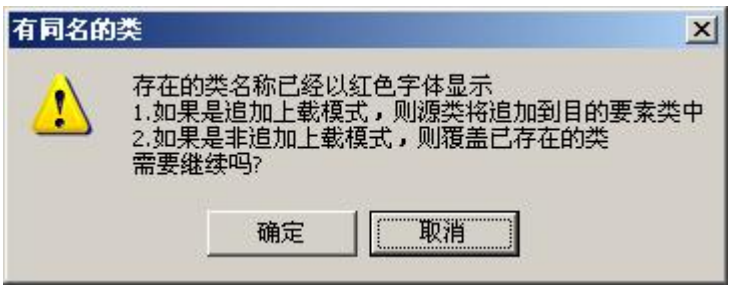


图 11-25 有同名的类的提示对话框

9、统改类前缀和后缀：将所选的文件转换后的类名称上统一添加前缀和后缀。

10、日志文件：点击右边的“...”按钮可以将数据转换的过程保存在文本型的日志文件中，用来查看。

11、环境设置：用来重新配置系统的环境，如工作目录、系统库目录、汉字库目录和临时目录等信息。

12、上载：点击该按钮，将所选的文件按照上载参数设置转换到系统库中。转换的过程和结果如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-26** 上载数据进度对话框

点击浏览日志按钮，可以看到上载时数据的信息。

点击 **MAPGISLOCAL** 下的数据库中的类结点，就可以看到导入的数据类名称已经列出，在右边的企业管理器的内容视图里可以看到图形或属性等信息。

11.6.3 导入 mif 数据

Mif 是美国 **MapInfo** 软件提供的明码地理数据的交换格式，它一般与 MID 格式文件关联。由于 mif 格式文件是明码的，其他 GIS 平台可以读取该文件格式的数据。

一个常见的 mif 格式如下：

Version 300
Charset "WindowsSimpChinese"
Delimiter ","
CoordSys Earth Projection 1,0
Columns 2
ID Integer
长度 Decimal (15,6)

Data
Pline 3
0.000000 397.250861
1.365901 398.979370
2.080014 400.000000
Pen (1,2,0)
.....

转换 mif 数据的对话框如下：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 11-27 转换 mif 数据对话框

参数设置说明：

1、源数据右边“…”按钮：选择要转换的 mif 数据文件目录。

2、是否包含子目录：打勾表示包含所选目录下的子目录下的 mif 也出现在文件列表中。

3、转换类型：可以是 E00 数据、AutoCAD 数据、txt 数据、mif 数据和 shape 数据，这里选择 mif 数据。

4、MAPGIS7.0 地理数据库右边“…”按钮：选择保存结果的地理数据库。

5、设置上载参数按钮：设置 mif 数据上载后的类型等信息，点击后弹出如下对话框。只能是简单要素类或者要素类。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

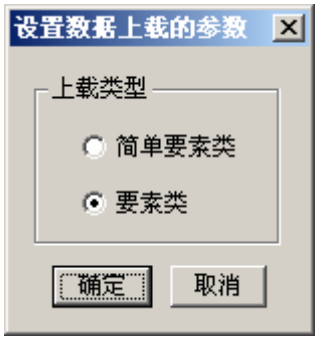


图 11-28 上载参数设置

6、追加上载，统改类的名称：打勾并选择 mif 数据是否点、线、面类型，输入新的类名称后表示将所选的数据都追加上载到输入的类名称里。

7、文件列表框：可以在文件名前面的方框内用鼠标打勾表示选中该数据参与转换。可以点击左下角的“全选”功能按钮来将文件列表框里的文件全部打勾选中。同时还必须在要素类点名称、要素类线名称、要素类区名称下对应的 mif 数据类型打勾。

8、检查类是否存在：如果数据库里已经存在了相同的类名称，这里打勾后系统会自动提示有相同的类了，是否添加前缀和后缀来区别。

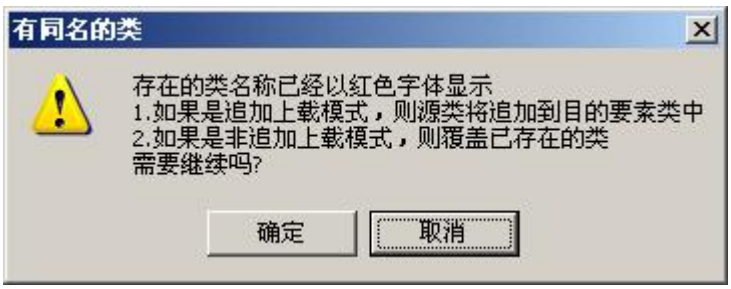


图 11-29 有同名的类的提示对话框

9、统改类前缀和后缀：将所选的文件转换后的类名称上统一添加前缀和后缀。

10、日志文件：点击右边的“...”按钮可以将数据转换的过程保存在文本型的日志文件中，用来查看。

11、环境设置：用来重新配置系统的环境，如工作目录、系统库目录、汉字库目录和临时目录等信息。

12、上载：点击该按钮，将所选的文件按照上载参数设置转换到系统库中。转换的过程和结果如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-30** 上载数据进度对话框

点击浏览日志按钮，可以看到上载时数据的信息。

点击 **MAPGISLOCAL** 下的数据库中的类结点，就可以看到导入的数据类名称已经列出，在右边的企业管理器的内容视图里可以看到图形或属性等信息。

11.6.4 导入 shape 数据

Shape 是美国 **ArcGis** 软件提供的地理数据的矢量格式文件，它一般有 shp、shx 和 dbf3 个文件组成，其他 GIS 平台可以读取该文件格式的数据。

Shape 文件由可用 ArcView Shape 编辑工具进行编辑的空间和属性数据构成。

利用 Shape 文件可对视图特征进行添加、编辑和删除操作，由于 Shape 文件采用 ArcView 自身数据格式，这便使得其显示操作极快。

Shape 文件所存贮的文件包括：

Shp： 该类文件存贮特征的空间数据(几何坐标)。

Shx： 该类文件存贮特征空间数据的索引。

Dbf： 该类文件存贮特征的属性数据,它是 dBASE 文件。

转换 **shape** 数据的对话框如下：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

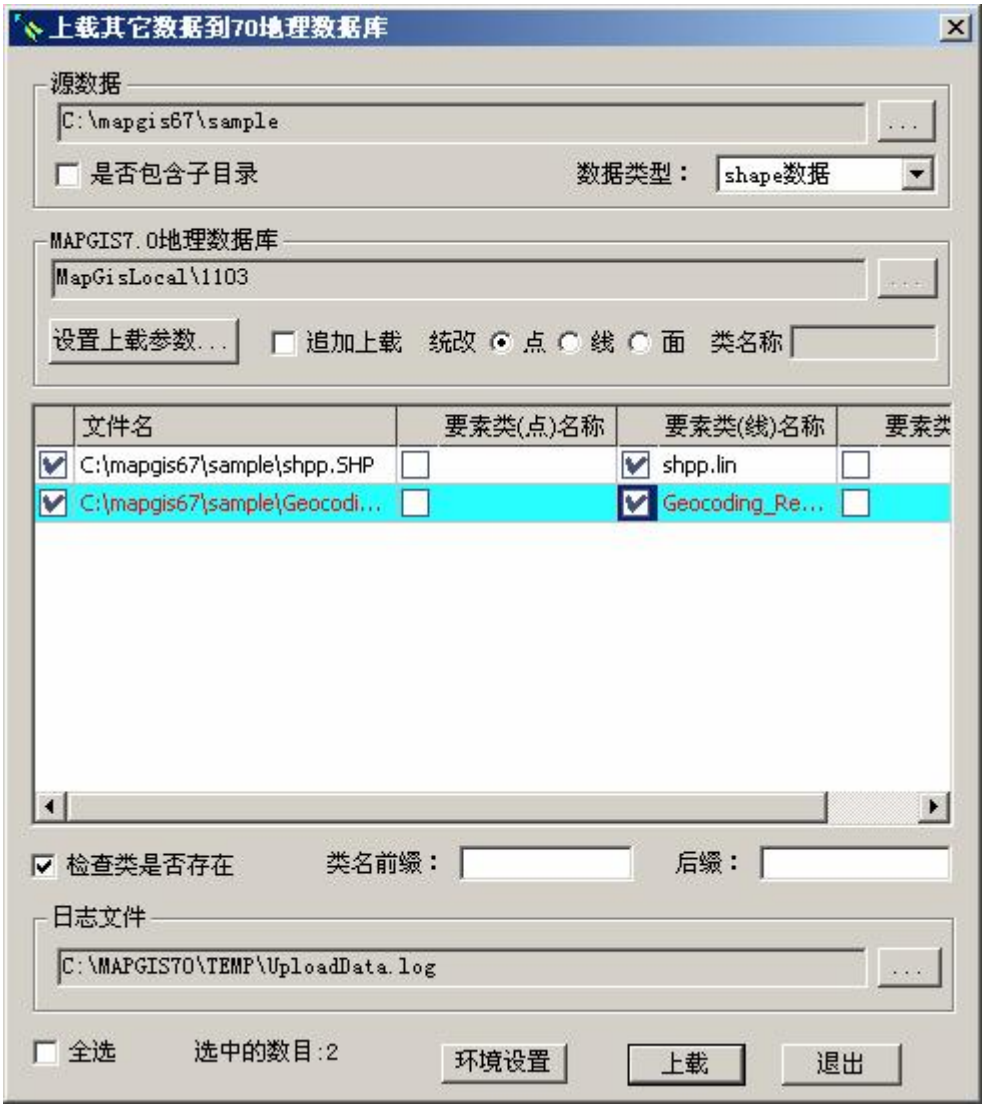


图 11-31 转换 shape 数据对话框

参数设置说明：

1、源数据右边“…”按钮：选择要转换的 shape 数据文件目录。

2、是否包含子目录：打勾表示包含所选目录下的子目录下的 shp 也出现在文件列表中。

3、转换类型：可以是 E00 数据、AutoCAD 数据、txt 数据、mif 数据和 shape 数据，这里选择 shape 数据。

4、MAPGIS7.0 地理数据库右边“…”按钮：选择保存结果的地理数据库。

5、设置上载参数按钮：设置 shp 数据上载后的类型等信息，点击后弹出如下对话框。只能是简单要素类或者要素类。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

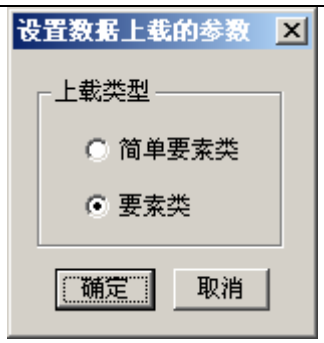


图 **11-32** 上载参数设置

6、追加上载，统改类的名称：打勾并选择 **shp** 数据是否点、线、面类型，输入新的类名称后表示将所选的数据都追加上载到输入的类名称里。

7、文件列表框：可以在文件名前面的方框内用鼠标打勾表示选中该数据参与转换。可以点击左下角的“全选”功能按钮来将文件列表框里的文件全部打勾选中。同时还必须在要素类点名称、要素类线名称、要素类区名称下对应的 shp 数据类型打勾。

8、检查类是否存在：如果数据库里已经存在了相同的类名称，这里打勾后系统会自动提示有相同的类了，是否添加前缀和后缀来区别。

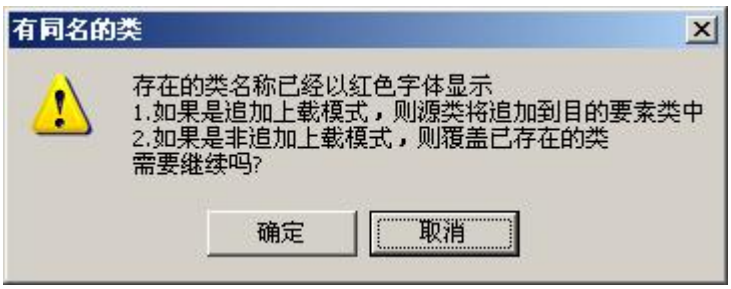


图 **11-33** 有同名的类的提示对话框

9、统改类前缀和后缀：将所选的文件转换后的类名称上统一添加前缀和后缀。

10、日志文件：点击右边的“**...**”按钮可以将数据转换的过程保存在文本型的日志文件中，用来查看。

11、环境设置：用来重新配置系统的环境，如工作目录、系统库目录、汉字库目录和临时目录等信息。

12、上载：点击该按钮，将所选的文件按照上载参数设置转换到系统库中。转换的过程和结果如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-34** 上载数据进度对话框

点击浏览日志按钮，可以看到上载时数据的信息。

点击 **MAPGISLOCAL** 下的数据库中的类结点，就可以看到导入的数据类名称已经列出，在右边的企业管理器的内容视图里可以看到图形或属性等信息。

11.6.5 导入 txt 数据

这里提供的是将 txt 文本坐标数据转换为图形数据的功能。这个坐标数据可能的格式如下：



地理坐标		图上坐标(除比例)		大地坐标	
经度(DMS)	纬度(DMS)	横向Y(毫米)	纵向X(毫米)	横向Y(米)	纵向X(米)
1125615.000	290000.000	39646.625	320979.182	396466.251	3209791.825
1125615.000	290015.000	39647.040	321025.369	396470.404	3210253.691
1125615.000	290030.000	39647.456	321071.556	396474.558	3210715.558
1125615.000	290045.000	39647.871	321117.742	396478.712	3211177.425
1125615.000	290100.000	39648.287	321163.929	396482.867	3211639.292
1125615.000	290115.000	39648.702	321210.116	396487.022	3212101.159
1125615.000	290130.000	39649.118	321256.303	396491.178	3212563.027
1125615.000	290145.000	39649.533	321302.490	396495.334	3213024.895
1125615.000	290200.000	39649.949	321348.676	396499.491	3213486.763
1125615.000	290215.000	39650.365	321394.863	396503.649	3213948.632
1125615.000	290230.000	39650.781	321441.050	396507.807	3214410.501
1125630.000	290000.000	39687.229	320978.818	396872.290	3209788.181

图 **11-35 txt** 坐标数据格式

转换 **txt** 数据的对话框如下：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

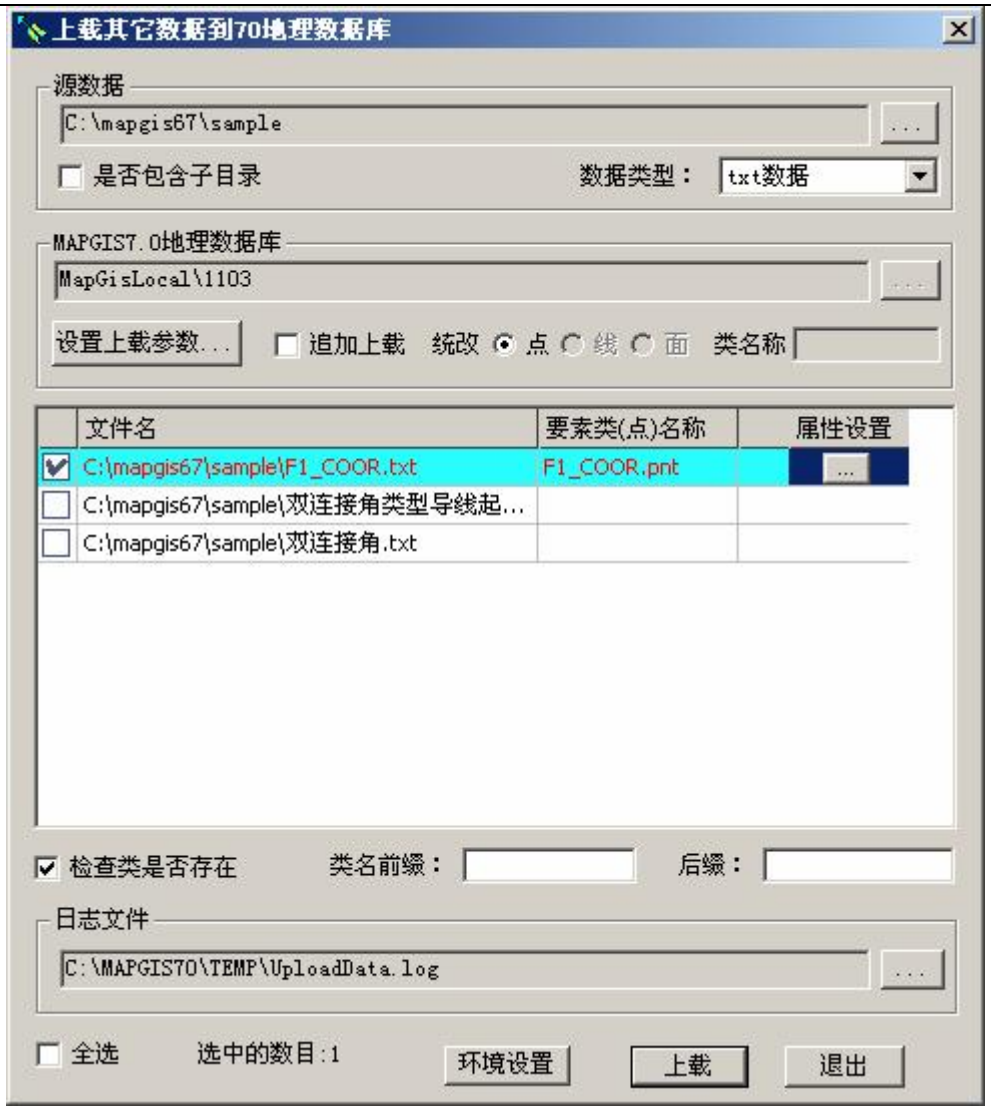


图 11-36 转换 txt 数据对话框

参数设置说明：

1、源数据右边“…”按钮：选择要转换的 txt 数据文件目录。

2、是否包含子目录：打勾表示包含所选目录下的子目录下的 txt 也出现在文件列表中。

3、转换类型：可以是 E00 数据、AutoCAD 数据、txt 数据、mif 数据和 shape 数据，这里选择 txt 数据。

4、MAPGIS7.0 地理数据库右边“…”按钮：选择保存结果的地理数据库。

5、设置上载参数按钮：设置 txt 数据上载后的类型等信息，点击后弹出如下对话框。只能是简单要素类或者要素类。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

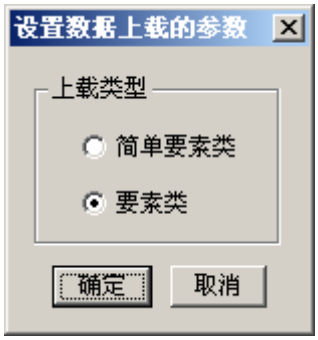


图 **11-37** 上载参数设置

6、追加上载，统改类的名称：打勾并选择 txt 数据是否点类型，输入新的类名称后表示将所选的数据都追加上载到输入的类名称里。

7、文件列表框：可以在文件名前面的方框内用鼠标打勾表示选中该数据参与转换。可以点击左下角的“全选”功能按钮来将文件列表框里的文件全部打勾选中。同时还必须在要素类点名称下对应的 txt 数据类型打勾。

8、属性设置下的按钮：点击后来设置 **txt** 数据读取方式等信息，弹出如下对话框。



图 **11-38txt** 数据上载为要素类设置

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

（1）显示文件内容按钮：点击将调用记事本来打开 **txt** 数据文件。

（2）设置数据起始位置：有时用户文件中可能有文件头，记录着一些不需要转换的文字信息，通过鼠标点击来指示文件投影数据的起始位置。如上图数据的起始位置是第三行。

注意：列表框将所选文件的内容按行显示在列表框中，一行只能有 4096 个字节。

（3）指定数据起始位置：这里是显示“设置数据起始位置”中数据，与下面的设置“用户文件选项”配合使用，才能决定数据分隔是否准确。

（4）点图元参数：用来设置生成点图元的参数信息，包括符号类型、告诉、宽度、角度、颜色等。

（5）用户文件选项：设置读取数据分隔的方式，这里有三种方式。

- 按行读取数据：最适合于 txt 数据只有两列的文件。指定 x 位于那个列数、y 位于那个列数，就可以了。如果是多列数据，除了指定 x 位于那个列数、y 位于那个列数外，还要指定位移的维数（就是列数）。如要用第 3、4 列坐标数据，可以指定 x 位于第 3 列，y 位于第 4 列，位移维数是 2。
- 用户指定维数：这个设置与“按行读取数据”唯一不同的就是要设置维数（列数）。如例子中的数据还是用第 3、4 列坐标数据，可以指定 x 位于第 2 列，y 位于第 3 列，位移维数是 1，维数是 6。表示 x、y 的实际列数都要位移 1 位，就是 x 在第 3 列、y 在第 4 列。
- 指定分隔符：这个方法最适合多列 txt 文件。前边两种方法主要针对每列都是数值型数据，而且这些数据并不加入到投影生成的图元文件属性中。如果所给文本文件列中除位置坐标外，还有相应的属性数据，而且这些数据还要插入到投影生成的图元文件的属性中；或者仅仅想将位置坐标进行投影，而其它信息根据用户需要保留相应列，这时前边两种方法都不行，只有使用“按指定分隔符”。

  若用户选择该选项，则必须通过<设置分隔符>功能按钮来指定分隔符号，分隔数据列，此时“设置分隔符”按钮变为可用。如果用户第一次选择该选项，则系统会提示用户设置分隔符。选择 “设置分隔符”按钮后，系统会弹出如图窗口。在该对话框中，上边是分隔符号，包括 Tab 键、分号、逗号、空格及其它由用户指定的单个符号的分隔符号(如图中‘-’)。中间列表是浏览数据列表，用来显示当前分隔符号分隔的数据列，及分列结果。其中分隔出的数据列不能有任何非数值型字符，否则取出的数据会有问题。在输入其它分隔符号时，先输入分隔符号，再选择“其它”选项，才能生效。

  在分隔符号下，有“连续分隔符号每个都参与分隔”选项，该功能表示对于连续的分隔符号（如，，或，；等）是否看作一个分隔符号。若选择该选项，则每个符号都要进行分隔列，即认为连续的分隔符号间有数据，尽管是空数据，

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

只不过用户在输入时省略了。若不选择该选项，则这些连续的分隔符号一起将被看作一个分隔符号，即认为连续的分隔符号间没有数据，可能是用户误操作，或仅仅为了数据对齐等。对于空格分隔符号，系统内定为连续分隔符号视为单个处理，即是否选择该选项，对于连续的空格分隔符号，都被看作是一个空格，选项不起作用。

设置分隔符功能弹出的对话框如下所示。



图 **11-39** 设置分隔符对话框

- 分隔符号：包括 Tab 键、分号、逗号、空格及其它由用户指定的单个符号的分隔符号。“连续分隔符号每个都参与分隔”选项，该功能表示对于连续的分隔符号（如,，或,;等）是否看作一个分隔符号。
- 预览分列结果：将按照分隔符号将数据显示在列表框中。如果数据分列的不准确，请重新设置分隔符号。
- 属性名称所在行：可以指定 txt 文件的头信息作为 txt 文件生成点图元时同时也加入其属性信息字段和属性值。这里是用来设置要插入到图元文件属性中的相应列数据的属性结构。
- 设置作为图元属性的列和结构：共有 8 列，点击加入下的位置可以打勾表示添加到属性

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn

结构中。8 列含义如下：

第一列：动态图标显示当前操作的行。

第二列：表示是否将当前列插入属性中，若要写入，则打勾。

第三列：表示写入到属性中的顺序，在生成属性结构时，将按照该顺序号进行从小到大排序，同一记录的属性或同一行数据，序号小的列或属性写在序号大的前边。如上图定义，Y 坐标将位于 X 坐标的前边。

第四列：表示属性字段名称，这里可以修改。

第五列：表示该字段数据类型，可以通过下拉框选择。当前系统支持十种数据类型，包括：字节型、短整型、整型、长整型、浮点、双精度、字符串、时间型、日期型和布尔型。

第六列：表示属性字段长度。

第七列：表示字段小数位数。

第八列：表示对齐方式：左对齐还是右对齐。

当分隔符号和属性列设置好后按“确定”按钮，返回到前一个窗口。此时，应在下边输入 X 坐标和 Y 坐标所在的列号，开始列号为 1。输入好列号后，点按列表窗口或任一选择项，则会在“指定数据起始位置”后边显示出 X 和 Y 的值，供用户检验是否正确。再次点击“确定”返回到原始转换界面。

8、检查类是否存在：如果数据库里已经存在了相同的类名称，这里打勾后系统会自动提示有相同的类了，是否添加前缀和后缀来区别。

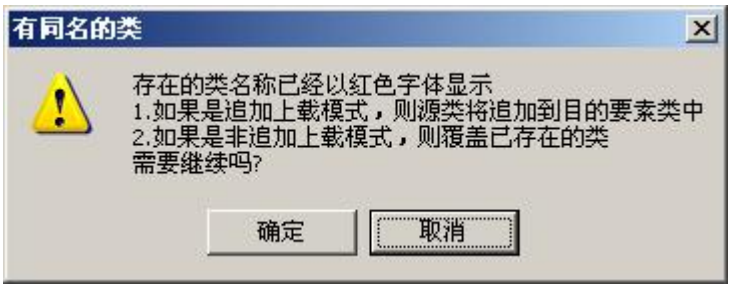


图 11-40 有同名的类的提示对话框

9、统改类前缀和后缀：将所选的文件转换后的类名称上统一添加前缀和后缀。

10、日志文件：点击右边的“...”按钮可以将数据转换的过程保存在文本型的日志文件中，用来查看。

11、环境设置：用来重新配置系统的环境，如工作目录、系统库目录、汉字库目录和临时目录等信息。

12、上载：点击该按钮，将所选的文件按照上载参数设置转换到系统库中。转换的过程和结果如下。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn



图 **11-41** 上载数据进度对话框

点击浏览日志按钮，可以看到上载时数据的信息。

点击 **MAPGISLOCAL** 下的数据库中的类结点，就可以看到导入的数据类名称已经列出，在右边的企业管理器的内容视图里可以看到图形或属性等信息。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.com.cn