目　　录

第一讲 MAPGIS 地理信息系统的基本功能…… 1
第二讲 图形输入…… 10
第三讲 图形编辑…… 15
第四讲 拓扑处理及实用工具…… 28
第五讲 系统库编辑…… 32
第六讲 误差校正…… 36
第七讲 图型裁剪…… 38
第八讲 数字高程模型（DTM 分析）…… 41
第九讲 图形输出…… 44
第十讲 数据接口转换…… 47

第一讲　MAPGIS 地理信息系统的基本功能

一、地理信息系统概述

（一）地理信息系统的基本概念

地理信息系统（Geographic Information System，简称 GIS）是在计算机软、硬件支持下，采集、存储、管理、检索、分析和描述地理空间数据，适时提供各种空间的和动态的地理信息，用于管理和决策过程的计算机系统。它是集计算机科学、地理学、测绘遥感学、空间科学、环境科学、信息科学和管理科学等为一体的边缘学科，其核心是计算机科学，基本技术是地理空间数据库、地图可视化和空间分析。

（二）GIS 的基本功能

GIS 的基本功能有：

① 数据采集与输入；

② 地图编辑；

③ 空间数据管理；

④ 空间分析；

⑤ 地形分析；

⑥ 数据显示与输出。

GIS 所管理的数据主要是二维或三维的空间型地理数据，包括地理实体的空间位置、拓扑关系和属性三个内容。GIS 对这些数据的管理是按图层的方式进行的，既可将地理内容按其特征数据组成单独的图层，也可将不同类型的几种特征数据合并起来组成一个图层，这种管理方式对数据的修改和提取十分方便。

（三）GIS 与通用数据库的区别

虽然数据库系统和图形 CAD 的一些基本技术都是地理信息系统的核心技术，但地理信息系统和这两者都不同，它是在这两者结合的基础上加上空间管理和空间分析功能构成的。

GIS 与通用的数据库技术之间的主要区别有：

①侧重点不同　数据库技术侧重于对非图形数据（非空间数据）的管理，即使存储图形数据，也不能描述空间实体间的拓扑关系；而 GIS 的工作过程主要处理的是空间实体的位置及相互间的空间关系，管理的主要是空间数据。

②对数据管理的方式不同　通用数据库技术按字段来管理数据，通过选择关键字来建立索引进行检索，对数据的存储是根据数据的不同类别将其存储为不同的文件；GIS 以图层的方式来管理数据，一个图层对应一个图形文件和一个属性数据文件，对空间实体的查询是通过空间实体间的拓扑关系（或位置关系）来进行。

③数据结构不同　数据库技术采用自由表的方式，不支持长字段名;GIS 采用矢量和栅格两种空间数据结构,对字段名的长度并无限制。

（四）GIS 的软件

由于 GIS 应用受到广泛的重视，各种 GIS 软件平台纷纷涌现，据不完全统计目前有近 500 种。各种 GIS 软件厂商在 GIS 功能方面都在不断创新、相互包容。大多数著名的商业遥感图像软件都汲取了 GIS 的功能，而一些 GIS 软件如 Arc/Info 也都汲取图像虚拟可视化技术。为了更好地使广大用户对不同平台软件功能进行了解，一些国家机构还专门对各种软件进行测试，我国也多次对优秀国产软件进行测评。总体来说，各种软件各有千秋，互为补充，目前市面上用户使用较多的软件平台有 Arc/Info、Mapinfo、MAPGIS 等软件。

1. Arc/Info 软件

Arc/Info 是由美国环境系统研究所开发的，是目前世界上使用最多的商业化软件之一。Arc/Info 是以矢量数据结构为主体的 GIS 系统，它是通过关系数据库管理属性数据。

2. Mapinfo 软件

Mapinfo 是美国 MAPINFO 公司推出的适用于不同平台的 GIS 系统，在 PC 桌面平台上其占有相当大的市场。Mapinfo 是以矢量数据结构为主体的 GIS 平台，对空间数据管理采用无拓扑矢量结构，具有强大的符合工业界数据库标准的管理系统，在城市规划、行政管理等方面得到广泛应用。它的主要优势是在空间数据库管理和分析方面，简单易学、实用，而且桌面制图功能强，但在 GIS 空间分析方面似乎落后于 Arc/Info 软件。

3. Intergraph MGE 软件

MGE 是实力强大的计算机硬件与软件商美国 INTERGRAPH 公司的产品，其优势是应用平台是 NT 平台，采用栅格矢量一体化数据结构，其功能模块模拟与 ARCINFO 公司相似，但在图形动态模拟方面有较大的优势。

4. GRASS 软件

GRASS 是 Unix 系统平台上的 GIS 系统，主要采用栅格数据结构，在地下水模拟方面使用很广。

5. MAPGIS 软件

MAPGIS 是中国地质大学信息工程学院武汉中地信息工程有限公司自行研制开发的地理信息系统，是国产优秀的桌面 GIS 软件，它属于矢量数据结构 GIS 平台，主要优势功能有：

① 将空间数据数字化输入、编辑、拓扑一体化。

② 具有强大的制图功能，包括各种专题图例符号的制作较其它软件方便灵活得多。

③ 基本上完成了 GIS 方方面面的分析功能。

二、MAPGIS 地理信息系统的基本功能

(一) MAPGIS 系统的运行环境及应用范围

MAPGIS 硬件环境：PC－486（推荐奔腾Ⅱ）以上微机，内存 8M(推荐 64M)以上，硬盘 420M（推荐 4.3G）以上，1024×768×256 色的彩显设备。

MAPGIS 软件环境：中文 WINDOWS95、WINDOWS98（推荐）、WINDOWS2000 以及 NT4.0 以上。

MAPGIS 地理信息系统适用于地质、矿产、地理、测绘、水利、石油、煤炭、铁道、交通、城建、规划及土地管理专业，目前我国已建立的各类地理信息系统绝大部分使用国外软件，它大多运行在工作站上，而 MAPGIS 的软件完全是自行开发并运行在 PC－486 以上微机平台，这套系统的推广使用，可以使更多的用户使用地理信息系统。

(二)MAPGIS 系统的安装与启动

MAPGIS 目前最高版本是 6.0，包括加速卡或软件狗一块，系统光盘一张，使用手册一本。

首先将加速卡安装到计算机的空闲的 ISA 扩展槽中或将软件狗插到打印口上，将其固定好。开机进入 WINDOWS 95/98 后，找到 MAPGIS 6.0 软件所在的目录，执行安装程序 SETUP.EXE，按照屏幕上的提示进行安装。注意 MAPGIS 6.0 的安全关键字是 060087483128，一般选择典型安装即可，这样可把全部内容安装到你的计算机上。桌面上会自动建立一个“MAPGIS 6.0 主菜单”的图标，在该图标上双击鼠标左键即可进入 MAPGIS 主菜单，然后运行各子系统。亦可从开始菜单进入程序，找到 MAPGIS 6.0 直接运行各子系统。

在运行各子系统前，最好先进性系统设置，即设置好工作目录、矢量字库目录、系统库目录和系统临时目录。

(三) MAPGIS 系统的总体结构

MAPGIS 是具有国际先进水平的完整的地理信息系统，它分为“输入”、“图形编辑”、“库管理”、“空间分析”、“输出”以及“实用服务”六大部分，如图 1。根据地学信息来源多种多样、数据类型多、信息量庞大的特点，该系统采用矢量和栅格数据混合的结构，力求矢量数据和栅格数据形成一整体的同时，又考虑栅格数据既可以和矢量数据相对独立存在，又可以作为矢量数据的属性，以满足不同问题对矢量、栅格数据的不同需要。

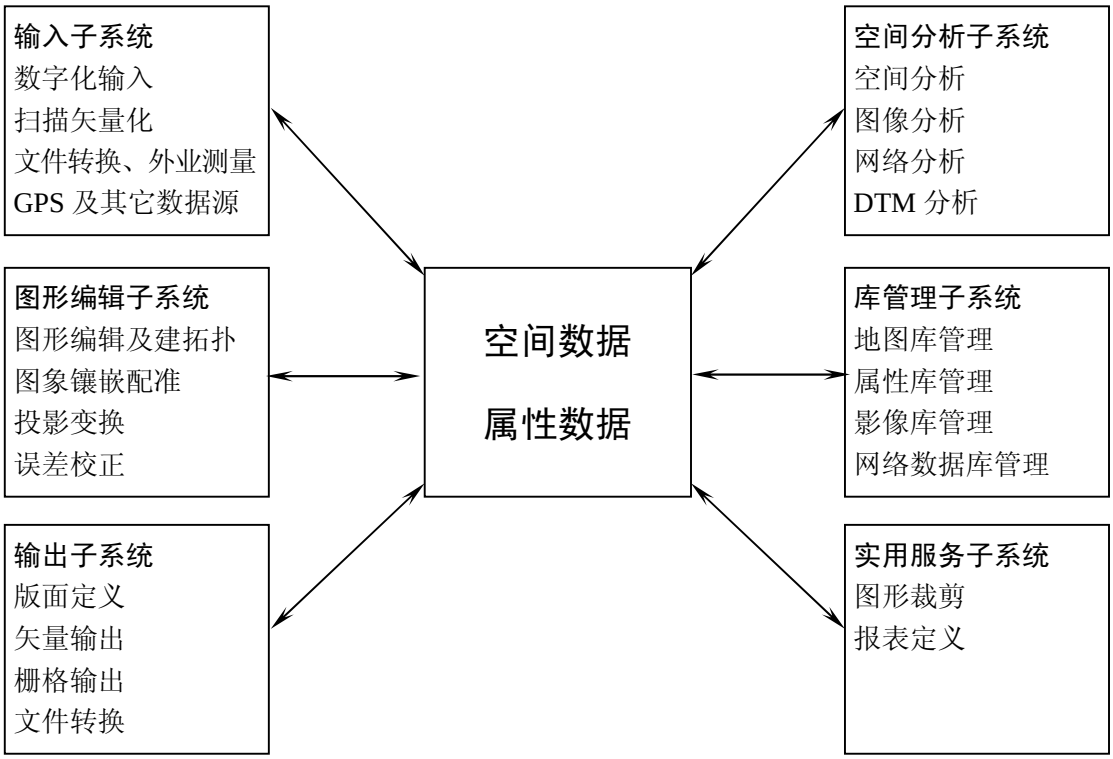


图 1　MAPGIS 系统的总体结构图

(四)MAPGIS 的主要功能

1. 数据输入

在建立数据库时，我们需要将各种类型的空间数据转换为数字数据，数据输入是 GIS 的关键之一。MAPGIS 提供的数据输入有数字化仪输入、扫描矢量化输入、GPS 输入和其它数据源的直接转换。

(1) 数字化输入

数字化输入也就是实现数字化过程，即实现空间信息从模拟式到数字式的转换，一般数字化输入常用的仪器为数字化仪。

(2)扫描矢量化输入

扫描矢量化子系统，通过扫描仪输入扫描图象，然后通过矢量追踪，确定实体的空间位置。对于高质量的原资料，扫描是一种省时、高效的数据输入方式。

(3)GPS 输入

GPS 是确定地球表面精确位置的新工具，它根据一系列卫星的接收信号，快速地计算地球表面特征的位置。由于 GPS 测定的三维空间位置以数字坐标表示，因此不需作任何转换，可直接输入数据库。

(4)其他数据源输入

MAPGIS 升级子系统可接收低版本数据，实现 6.X 与 5.X 版本数据的相互转换，即数据可升可降，供 MAPGIS 使用。MAPGIS 还可以接收 AUTOCAD、ARC/INFO、MAPINFO 等软件的公开格式文件。同时提供了外

业测量数据直接成图功能，从而实现了数据采集、录入、成图一体化，大大提高了数据精度和作业流程。

2. 数据处理

输入计算机后的数据及分析、统计等生成的数据在入库、输出的过程中常常要进行数据校正、编辑、图形整饰、误差消除、坐标变换等工作。MAPGIS 通过图形编辑子系统及投影变换、误差校正等系统来完成，下面分别介绍之。

(1) 图形编辑

该系统用来编辑修改矢量结构的点、线、区域的空间位置及其图形属性、增加或删除点、线、区域边界，并适时自动校正拓扑关系。图形编辑子系统是对图形数据库中的图形进行编辑、修改、检索、造区等，从而使输入的图形更准确、更丰富、更漂亮。

(2) 投影变换

地图投影的基本问题是如何将地球表面（椭球面或圆球面）表示在地图平面上。这种表示方法有多种，而不同的投影方法实现不同图件的需要，因此在进行图形数据处理中很可能要从一个地图投影坐标系统转换到另一个投影坐标系统，该系统就是为实现这一功能服务的，本系统共提供了 20 种不同投影间的相互转换及经纬网生成功能。通过图框生成功能可自动生成不同比例尺的标准图框。

(3) 误差校正

在图件数字化输入过程中，通常的输入法有：扫描矢量化、数字化仪跟踪数字化、标准数据输入法等。通常由于图纸变形等因素，使输入后的图形与实际图形在位置上出现偏差，个别图元经编辑、修改后可满足精度要求，但有些图元由于发生偏移，经编辑很难达到实际要求的精度，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，必须经过数据校正，消除输入图形的变形，才能使之满足实际要求，该系统就是为这一目的服务的。通过该系统即可实现图形的校正，达到实际需求。

(4) 镶嵌配准

图象镶嵌配准系统是一个 32 位专业图象处理软件，本系统以 MSI 图象为处理对象。本系统提供了强大的控制点编辑环境，以完成 MSI 图象的几何控制点的编辑处理；当图象具有足够的控制点时，MSI 图象的显示引擎就能实时完成 MSI 图象的几何变换、重采样和灰度变换，从而实时完成图象之间的配准，图象与图形的配准，图象的镶嵌，图象几何校正，几何变换，灰度变换等功能。

(5) 符号库编辑

系统库编辑子系统是为图形编辑服务的。它将图形中的文字、图形符号、注记、填充花纹及各种线型等抽取出来，单独处理；经过编辑、修改；生成子图库、线型库、填充图案库和矢量字库，自动存放到系统数据库中，供用户编辑图形时使用。

应用而建立专用的系统库。如地质符号库、旅游图符号库等。

3. 数据库管理

MAPGIS 数据库管理分为网络数据库管理、地图库管理、属性库管理和影象库管理四个子系统。

(1) 地图库管理

图形数据库管理子系统是地理信息系统的重要组成部分。在数据获取过程中，它用于存储和管理地图信息；在数据处理过程中，它既是资料的提供者，也可以是处理结果的归宿处；在检索和输出过程中，它是形成绘图文件或各类地理数据的数据源。图形数据库中的数据经拓扑处理，可形成拓扑数据库，用于各种空间分析。MAPGIS 的图形数据库管理系统可同时管理数千幅地理底图，数据容量可达数十千兆，主要用于创建、维护地图库，在图幅进库前建立拓扑结构，对输入的地图数据进行正确性检查，根据用户的要求及图幅的质量，实现图幅配准、图幅校正和图幅接边。

(2) 属性库管理

GIS 系统应用领域非常广，各领域的专业属性差异甚大，以至不能用一已知属性集描述概括所有的应用专业属性。因此建立动态属性库是非常必要的。动态就是根据用户的要求能随时扩充和精简属性库的字段（属性项），修改字段的名称及类型。具备动态库及动态检索的 GIS 软件，就可以利用同一软件管理不同的专业属性，也就可以生成不同应用领域的 GIS 软件。如管网系统，可定义成“自来水管网系统”、“通讯管网系统”、“煤气管网系统”等。

该系统能根据用户的需要，方便地建立一动态属性库，从而成为一个有力的数据库管理工具。

(3) 影象库管理

该系统支持海量影象数据库的管理、显示、浏览及打印；支持栅格数据与矢量数据的叠加显示；支持影象库的有损压缩和无损压缩。

4. 空间分析

地理信息系统与机助制图的重要区别就是它具备对中间数据和非空间数据进行分析和查询的功能，它包括矢量空间分析、数字高程模型（DTM）、网络分析、图像分析、电子沙盘五个子系统。

(1) 矢量空间分析

空间分析系统是 MAPGIS 的一个十分重要的部分，它通过空间叠加分析方法、属性分析方法、数据查询检索来实现 GIS 对地理数据的分析和查询。

(2) 数字高程模型

该系统主要由离散数据网格化、数据插密、绘制等值线图、绘制彩色立体图、剖面分析、面积体积量算、专业分析等功能。

(3) 网络分析

MAPGIS 网络分析子系统提供方便地管理各类网络（如自来水管网、煤气管网、交通网、电讯网等）的手段，用户可以利用此系统迅速直观地构造整个网络，建立与网络元素相关的属性数据库，可以随时对网络元素及其属性进行编辑和更新；系统提供了丰富有力的网络查询检索及分析功能，用户可用鼠标指点查询，也可输入任意条件进行检索，还可以查看和输出横断面图、纵断面图和三维立体图；系统还提供网络应用中具有普遍意义的关阀搜索、最短路径、最佳路径，资源分配、最佳围堵方案等功能，从而可以有效支持紧急情况处理和辅助决策。

(4) 图像分析

多源图象处理分析系统是一个新一代的 32 位专业图象（栅格数据）处理分析软件。多源图像处理分析系统能处理栅格化的二维空间分布数据，包括各种遥感数据、航测数据，航空雷达数据、各种摄影的图像数据以及通过数据化和网格化的地质图、地形图、各种地球物理、地球化学数据和其它专业图像数据。

(5) 电子沙盘

电子沙盘系统是一个 32 位专业软件。本系统提供了强大的三维交互地形可视化环境，利用 DEM 数据与专业图象数据，可生成近实时的二维和三维透视景观，通过交互地调整飞行方向，观察方向、飞行观察位置、飞行高度等参数，就可生成近实时的飞行鸟瞰景观。系统提供了强大的交互工具，可实时的调节各三维透视参数和三维飞行参数；此外，系统也允许预先精确地编辑飞行路径，然后沿飞行路径进行三维场景飞行浏览。

电子沙盘系统主要用途包括：地形踏勘、野外作业设计、野外作业彩排、环境监测、可视化环境评估、地质构造识别、工程设计、野外选址（电力线路设计及选址、公路铁路设计及选址）、DEM 数据质量评估等。

5. 数据的输出

如何将 GIS 的各种成果变成产品供各种用途的需要，或与其它系统

进行交换，是GIS中不可缺少的一部分。GIS的输出产品是指经系统处理分析，可以直接提供给用户使用的各种地图、图表、图象、数据报表或文字报告。MAPGIS的数据输出可通过输出子系统、电子表定义输出系统来实现文本、图形、图象、报表等的输出。

(1) 输出

MAPGIS输出子系统可将编排好的图形显示到屏幕上或在指定的设备上输出。具有版面编排、矢量或栅格数据处理、不同设备的输出、光栅数据生成、光栅输出驱动、印前出版处理功能。

(2) 报表定义输出

电子表定义输出系统是一个强有力的多用途报表应用程序。应用该系统可以方便地构造各种类型的表格与报表，并在表格内随意地编排各种文字信息，并根据需要打印出来。它可以实现动态数据连结，接收由其它应用程序输出的属性数据，并将这些数据以规定的报表格式打印出来。

(3) 数据转换

数据文件交换子系统功能为MAPGIS系统与其它CAD、CAM软件系统间架设了一道桥梁，实现了不同系统间所用数据文件的交换，从而达到数据共享的目的。输入输出交换接口提供AutoCAD的DXF文件、ARC/INFO文件的公开格式、标准格式、E00格式、DLG文件与本系统内部矢量文件结构相互转换的能力。

三、MAPGIS几个基本术语

图层：用户按照一定的需要或标准把某些相关的物体组合在一起，我们称之为图层。如地图中水系构成一个图层，铁路构成一个图层等。我们可以把一个图层理解为一张透明薄膜，每一层上的物体在同一张薄膜上。一张图就是由若干层薄膜叠置而成的，图形分层有利于提高检索和显示速度。

点元：点元是点图元的简称，有时也简称点，所谓点元是指由一个控制点决定其位置的有确定形状的图形单元。它包括字、字符串、子图、圆、弧、直线段等几种类型。

弧段：弧段是一系列有规则的、顺序的点的集合，用它们可以构成区域的轮廓线。它与曲线是两个不同的概念，前者属于面元，后者属于线元。

区/区域；区/区域是由同一方向或首尾相连的弧段组成的封闭图形。

拓扑：拓扑即位相关系，是指将点、线及区域等图元的空间关系加以结构化的一种数学方法。主要包括：区域的定义、区域的相邻性

及弧段的接序性。区域是由构成其轮廓的弧段所组成，所有的弧段都加以编码，再将区域看作由弧段代码组成。区域的相邻性是区域与区域间是否相邻，可由它们是否具有共同的边界弧段决定。弧段的接序性是指对于具有方向性的弧段，可定义它们的起始结点和终止结点，便于在网络图层中查询路径或回路。拓扑性质是变形后保持不变的属性。

透明输出：与透明输出相对的为覆盖输出。如果区与区、线与区或点图元与区等叠加，用透明输出时，最上面的图元颜色发生了改变，在最终的输出时最上面图元颜色为它们的混合色。最终的输出如印刷品等。

数字化：数字化是指把图形、文字等模拟信息转换成为计算机能够识别、处理、贮存的数字信息的过程。

矢量：是具有一定方向和长度的量。一个矢量在二维空间里可表示为(Dx，Dy)，其中 Dx 表示沿 x 方向移动的距离，Dy 表示沿 y 方向移动的距离。

矢量化：矢量化是指把栅格数据转换成矢量数据的过程。

光栅化：光栅化是指把矢量数据转换成栅格数据的过程。

结点：结点是某弧段的端点，或者是数条弧段间的交叉点。

结点平差（顶点匹配）：本来是同一个结点，由于数字化误差，几条弧段在交叉处即结点处没有闭合或吻合，留有空隙，为此将它们在交叉处的端点按照一定的匹配半径捏合起来，成为一个真正结点的过程，称为结点平差。

裁剪：裁剪是指将图形中的某一部分或全部按照给定多边形所圈定的边界范围提取出来进行单独处理的过程。这个给定的多边形通常称作裁剪框。在裁剪实用处理程序中，裁剪方式有内裁剪和外裁剪，其中内裁剪是指裁剪后保留裁剪框内的部分，外裁剪是指裁剪后保留裁剪框外面的部分。

属性：就是一个实体的特征，属性数据是描述真实实体特征的数据集。显示地物属性的表通常称为属性表，属性表常用来组织属性数据。

TIN：是由一组不规则的具有 X、Y 坐标和 Z 值的空间点建立起来的不相交的相邻三角形，包括节点、线和三角形面，用来描述表面的小面区。TIN 的数据结构包括了点和它们最相邻点的拓扑关系，所以 TIN 不仅能高效率地产生各种各样的表面模型，而且也是十分有效的地形表示方法。TIN 的模型化能力包括计算坡度、坡向、体积、表面长，决定河网和山脊线，生成泰森多边形等。

数字高程模型（DEM）：即 Digital Elevation Model，是数字形式的地形定量模型。

数字地形模型（DTM）：即 Digital Terrain Model，是数字形式表示的地表面，即区域地形的数字表示，它是由一系列地面点的 X、Y 位置及其相联系的高程 Z 所组成。这种数字形式的地形模型是为适应计算机处理而产生的，又为各种地形特征及专题属性的定量分析和不同类型专题图的自动绘制提供了基本数据。在专题地图上，第三维 Z 不一定代表高程，而可代表专题地图的量测值，如重力值、Au 含量等。

四、MAPGIS 常用文件类型

WT：点文件
WL：线文件
WP：区文件
MPJ：工程文件
MPB：拼版文件
CLN：工程图例文件
DET：高程数据明码文件(ASCII 码)
TIN：三角剖分文件(二进制)
GRD：规则网数据文件(二进制)
WAT：明码格式点文件
WAL：明码格式线文件
WAP：明码格式区文件
CLP：裁剪工程文件
PNT：误差校正控制点文件
RBM：内部栅格数据文件
TIF：扫描光栅文件
NV?：分色光栅文件
DIC：层名字典文件
DXF：AutoCAD 文件
VCT：矢量字库文件
LIB：系统库文件

第二讲　图形输入

一、基本概念

MAPGIS 把矢量地图要素根据基本几何特征分为三类：点数据、线数据和区数据（即面数据）。与之相应的文件的也分为三个基本类型：点文件（*.WT）线文件（*.WL）和区文件（*.WP）。

一幅地图或几个地区的地理信息数据可以由上述的一类或几类数据叠加组成。为了将几类数据有机地结合起来，统一管理这些数据，我们引入了“工程”的概念，采用工程文件（*.MPJ）来描述管理各种数据。

为了有效地管理和利用空间数据，在 GIS 中还引入了一个“图层”的概念。下面简单介绍一下它们之间的关系。

1．点：点是地图数据中点状物的统称，是由一个控制点决定其位置的符号或注释。它不是一个简单的点，而是包括各种注释（英文，汉字、数字等）和专用符号（包括圆、弧、直线、五角星等各类符号）。所有的点图元数据都保存在点文件（*.WT）中。

2．线：线是地图中线状物的统称。MAPGIS 将各种线型(如点划线、省界、国界、等高线、道路、河堤)以线为单位作为线图元来编辑。所有的线图元数据都保存在线文件(*.WL)中。

3．区：区通常也称面，它是由首尾相连的弧段组成封闭图形，并以颜色和花纹图案填充封闭图形所形成的一个区域。如湖泊、居民地等。所有的区图元数据都保存在区文件（*.WP）中。

4．工程：对 MAPGIS 要素层的管理和描述的文件，它提供了对 GIS 基本类型文件和图像文件的有机结合的描述。它可由一个以上的点文件，线文件，区文件和图像文件（*.MSI）组成。在工程管理中还提供了对工程所使用的不同的线型、符号等图例以及图例参数、符号的管理和描述。

5．图层：通常我们将具有相同属性的地理要素分为一层，如等高线、公路、铁路、河流等地理要素可以分别存放到不同的层中。每一种要素还可以细分为若干层，如公路可以细分成高速公路、一级公路、普通公路、乡村公路等。

对图形进行分层，有助于图形的编辑与检索。当我们对图形编辑时可以调入相应的图层，无关图层不调入，这样进入工作区的图形数据就可大大减少，从而提高检索与显示速度；同时也避免了无关图形干扰编辑者的视线。

对图形分层更有意义的是有利于制作专题图。例如，某一地区的地形图按照要素的特性分成公路层、水系层、地貌层等等。由于某种需要，

要制作此地区的水系分布图，那么就可以容易地把水系层及有关的要素提取出来，保存为一个新文件，这样就大大地提高了工作效率。

在 MAPGIS 中我们提供了两级图层管理的机制，我们将具有相同属性的地理要素的层称作“要素层”，在要素层中细分的层称为“普通图层”。每一个要素层存放在不同的文件中，对应于工程中的每一项文件，使用工程管理工具进行管理。在每一个要素层中细分出来的普通图层，使用编辑器中的图层管理工具进行管理。

二、智能扫描矢量化

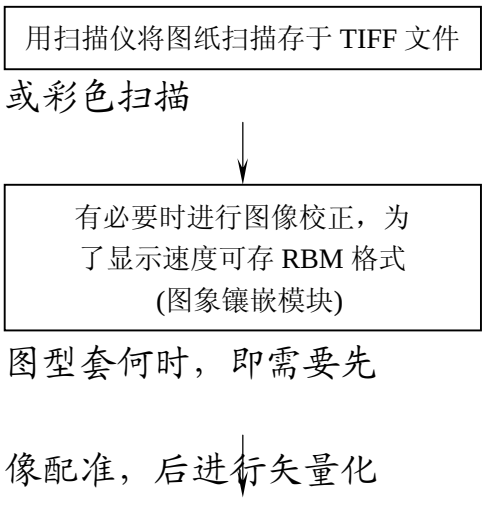
MAPGIS 6.0 提供了数字化仪输入、扫描矢量化输入、GPS 输入、其它数据源的数据接口、野外数字测图等多种灵活方便、开放、高效的图形输入方式。我们在这里主要介绍扫描矢量化输入。

智能扫描矢量化即扫描输入法是通过扫描仪直接扫描原图，以栅格形式存贮于图象文件中(如*.TIF 等)，然后经过矢量化转换成矢量数据，存入到线文件(*.WL)或点文件(*.WT)中，再进行编辑、输出。扫描输入法是目前地图输入的一种较有效的输入法。

扫描矢量化提供了对整个图形进行全方位游览、任意缩放，自动调整矢量化时的窗口位置，以保证矢量化的导向光标始终处在屏幕中央；矢量化方式有无条件全自动矢量化和人工导向自动识别跟踪矢量化两种方式，人工导向自动识别跟踪矢量化除了能对二值扫描图矢量化外，还可对灰度扫描图、彩色扫描图进行识别跟踪矢量化，因而可对复杂的小比例尺全要素彩色地图进行有效矢量化。在矢量化时，具有退点、加点、改向、抓线头、选择等功能，可有效地选取所需图形信息，剔除无用噪声，克服无条件全自动矢量化时的盲目性，减少后期图形编辑整理的工作量，并可同时对图形进行分层处理。

(一) 矢量化流程

矢量化流程如图 2 所示。



可用二值扫描、灰度扫描或彩色扫描

一般情况下，先使量化后图型套何时，即需要先正，但有时需要与已有的将扫描的图像与已有的图像配准，后进行矢量化

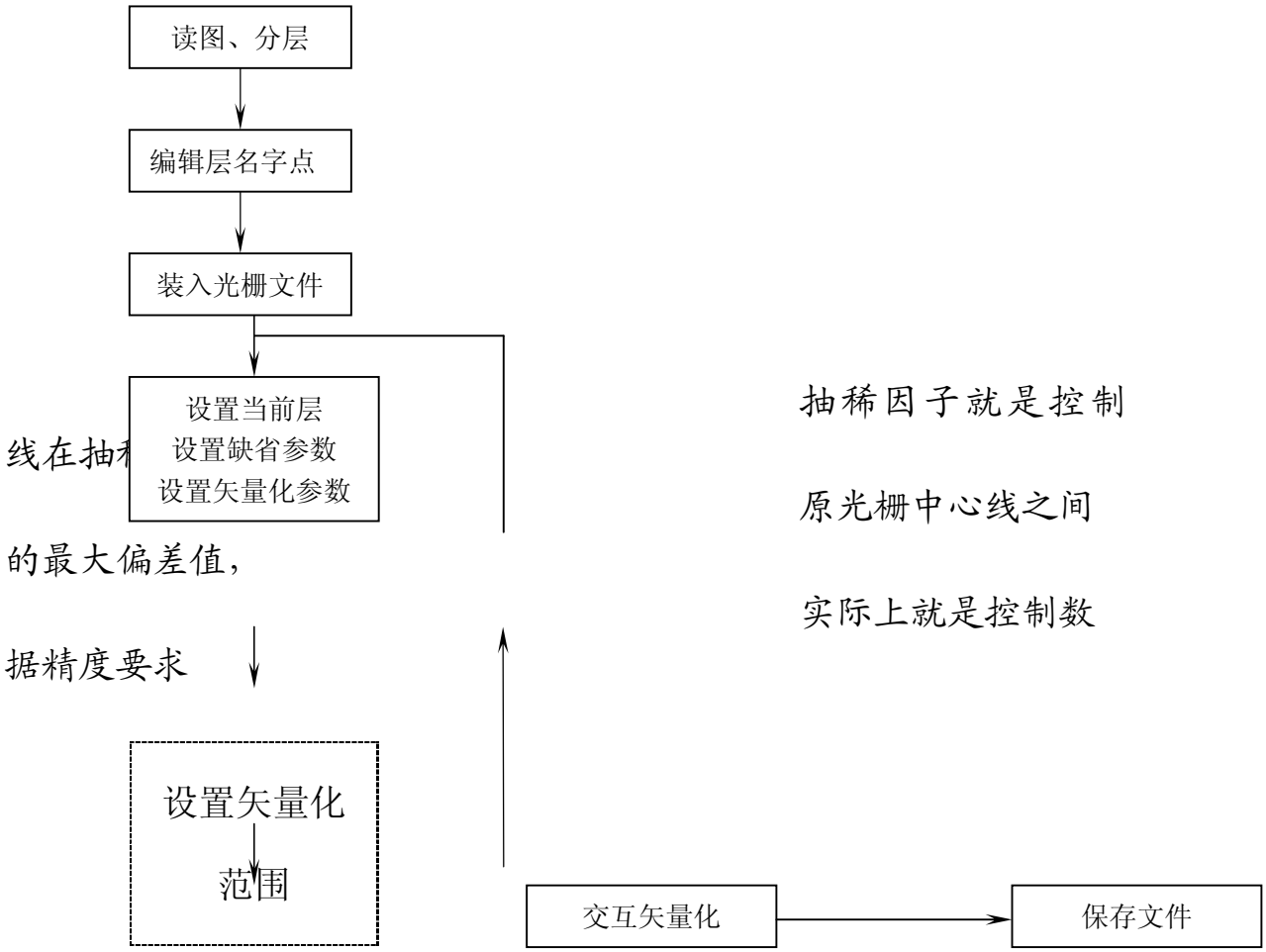

读图、分层
编辑层名字点
装入光栅文件
设置当前层
设置缺省参数
设置矢量化参数
线在抽
的最大偏差值，
据精度要求
设置矢量化
范围
抽稀因子就是控制
原光栅中心线之间
实际上就是控制数
交互矢量化
保存文件

图 2　矢量化流程图

（二）矢量化系统的文件操作

1. 装入光栅：栅格数据可通过扫描仪扫描原图获得，并以图像文件形式存储。本系统可以直接处理 TIFF(非压缩)格式的图象文件，也可接受经过 MAPGIS 图象处理系统处理得到的内部格式(RBM)文件。该功能就是将扫描原图的光栅文件或将前次采集并保存的光栅数据文件装入工作区，以便接着矢量化，此时将清除工作区中原有光栅数据。

2. 保存光栅：将工作区中的光栅数据存成 MAPGIS 系统的内部格式（RBM）文件。在矢量化的过程中，若设置“自动清除处理过光栅”选项，则工作区中的光栅图象会发生变化；另外，当进行“光栅求反”操作后，工作区中的光栅图象也会发生变化。为了保存修改后的图象，就得选择该功能来保存光栅图象文件。

3. 清除光栅：清除工作区中的光栅文件。

4. 光栅求反：将工作区中的二值或灰度图象进行反转(Invert)，如使二值图象的白色变为黑色，黑色变为白色。在矢量化的过程中，是以灰度级高的象素为准，即只对灰度级高的象素进行矢量化，灰度级低的象素作为背景。若扫描进来的图象与此刚好相反，则需利用该功能进行反转后才能开始正确的矢量化操作。如二值图象，正常的光栅数据显示出来应是灰底白线，如果出现白底灰线，说明图像黑白相反，应用“光栅文件求反”功能将光栅求反，求反后的光栅文件应存盘，否则下次装入的光栅文件还是不变。

（三）矢量化设置

1. 设置矢量化范围：全图范围:矢量化操作在全图范围内有效。

窗口范围:矢量化操作在定义窗口范围内有效。

2. 设置矢量化参数：矢量化参数包括矢量化时的几个必须的控制参数，设置矢量化参数包括抽稀因子、同步步数、最小线长、自动清除处理过光栅、细线、中线、粗线。一般用系统默认值即可。

3. 设置矢量化高程参数：在进行等高线矢量化时，需要给每一条线赋高程值，为提高效率，系统设计了自动赋值的功能。在进行等高线矢量化时，您首先得在[线编辑]菜单下利用[编辑线属性结构]功能建立高程字段，然后利用该功能设置当前高程、高程增量、和高程存储域，这样，在每矢量化一条线时，系统就会根据指定的高程存储域，将当前高程值赋予该属性域中。若当前高程值要增加，则每按一次 F4 键，当前高程值就增加“高程增量”所指定的值。所以配合 F4 键，您就可以方便地为线赋高程值。若您仍觉得不方便，则在矢量化完毕，可利用前边的（高程自动赋值）功能，方便地为线赋高程值。

当前高程：当前矢量化线的高程值，每矢量化一条线自动赋予当前高程。

高程增量：高程递增量。矢量化过程中，每按一次 F4 键，当前高程就递增一次，并弹出一个小窗口，显示当前高程值。

高程域名：存储高程值的属性域名，可选择属性库中任意一个浮点型域来存储高程值。在矢量化高程线时，最好先在[线编辑]菜单下利用[编辑线属性结构]功能建立高程字段，这样才可以在这里指定高程域名，其中线缺省属性字段不允许赋高程值。

注意：需要系统自动给每一条线赋高程值时，必需事先设置好线的属性结构，使它包含有“高程”的属性域(浮点型)。否则系统不能给等高线赋值。

4. 设置图像原点参数：栅格图像与矢量图形配准是使用“图像镶嵌配准”模块，可达到精确配准的目的。但操作要复杂些。在一些情况下，可以设置图像的原点和相应的 X、Y 比例达到与图形座标套合。

（四）矢量化

矢量化是把读入的栅格数据通过矢量跟踪，转换成矢量数据。栅格数据可通过扫描仪扫描原图获得，并以图像文件形式存储。本系统可以直接处理 TIFF 格式的图像文件，也可接受经过 MAPGIS 图象处理系统处理得到的内部格式（RBM）文件。

1. 非细化无条件全自动矢量化

它是一种新的矢量化技术，与传统的细化矢量化方法相比，它具有无需细化处理，处理速度快，不会出现细化过程中常见的毛刺现象，矢量化的精度高等特点。

无条件全自动矢量化无需人工干预，系统自动进行矢量追踪，既省事，又方便。全自动矢量化对于那些图面比较清洁，线条比较分明，干扰因素比较少的图，跟踪出来的效果比较好，但是对于那些干扰因素比较大的图（注释、标记特别多的图），就需要人工干预，才能追踪出比较理想的图。

本系统的自动矢量化除了可进行整幅图的矢量化外，还可对图上的一部分进行自动矢量化。具体使用时，先用[设置矢量化范围]设置要处理的区域，再使用全自动矢量化就只对所设置的范围内的图形进行矢量化。

2. 交互式矢量化

对于那些干扰因素比较大，需要人工干预的图，要想追踪出比较理想的图，无条件全自动矢量化就显得力不从心了，此时人工导向自动识别跟踪矢量化正好解决这个问题。矢量化追踪的基本思想就是沿着

栅格数据线的中央跟踪，将其转化为矢量数据线。当进入到矢量化追踪状态后，即可以开始矢量跟踪，移动光标，选择需要追踪矢量化的线，屏幕上即显示出追踪的踪迹。每跟踪一段遇到交叉地方就会停下来，让你选择下一步跟踪的方向和路径。当一条线跟踪完毕后，按鼠标的右键，即可以终止一条线，此时可以开始下一条线的跟踪。按CTRL+右键可以自动的封闭选定的一条线。

在人工导向自动识别跟踪矢量化状态下，可以通过键盘上的一些功能键，执行所需要的操作。矢量化系统常用功能键包括：

F4 键(高程递加)：这个功能是供进行高程线矢量化时，为各条线的高程属性进行赋值时使用的。在设置了高程矢量化参数后，每按一次F4 键，当前高程值就递加一个增量。

F5 键(放大屏幕)：以当前光标为中心放大屏幕内容。

F6 键(移动屏幕)：以当前光标为中心移动屏幕。

F7 键(缩小屏幕)：以当前光标为中心缩小屏幕内容。

F8 键(加点)：用来控制在矢量跟踪过程中需要加点的操作。按一次F8 键，就在当前光标处加一点。

F9 键（退点）：用来控制在矢量跟踪过程中需要退点的操作，每按一次 F9 键，就退一点。有时在手动跟踪过程中，由于注释等的影响，使跟踪发生错误，这时通过按 F9 键，进行退点操作，消去跟踪错误的点，再通过手动加点跟踪，即可解决。

F11 键（改向）：用来控制在矢量跟踪过程中改变跟踪方向的操作。按一次 F11 键，就转到矢量线的另一端进行跟踪。

F12 键（抓线头）：在矢量化一条线开始或结束时，可用 F12 功能键来捕捉需相连接的线头。

3. 封闭单元矢量化

对于地图上的居民地等一些图元，它的本身是封闭的，然而，由于内部填充的阴影线等内容，无论无条件全自动或人工导向自动识别跟踪矢量化都无法将其一次完整地矢量化出来，这时选用封闭单元矢量化功能就能将其完整地矢量化出来。

封闭单元矢量化功能有两项选择，一种是以这个光栅单元的外边界为准进行矢量化；另一种是以边界的中心线为准进行矢量化。

4. 高程自动赋值

这是快速等高线赋值方法，具体操作是：

(1) 在线编辑中，修改线属性结构，加高程字段，字段类型必需是浮点型。

(2) 设置高程参数。

(3) 自动赋值。

用鼠标拖出一条橡皮线，系统弹出高程设置对话框要求用户设置当前高程、高程增量、和高程域名，然后系统将凡与该橡皮线相交的等高线，根据已设置的“当前高程”为基值，自动逐条按“高程增量”递增赋值，原先若有值，则被自动更新高程。

第三讲　图形编辑

MAPGIS 图形编辑器提供分别对点、线、面三种图元的空间数据和图形属性进行编辑的功能，是一个功能强大的图形编辑系统。

图形编辑是机助制图中最重要的不可缺省的阶段。通过编辑，我们能够改善绘图精度、更新图形内容、丰富图形表现力，实现图形综合。MAPGIS for Windows 的图形编辑器，以“所见即所得”的工作方式面向用户，提供多级的 Undo(后悔)以避免误操作，使用方便简单。

一、文件

在 GIS 应用中，一般把同一类地理要素存放在同一文件中，我们称该文件为“要素层”或“地理层”。

对文件的操作包括：装入图元（点、线、区）文件、添加图元文件、保存图元文件、换名存图元、存部分图元、清除图元工作区、清除全部工作区、退出系统

装入新的图元（点、线、区）文件或退出系统前，如果原有数据经过编辑而没有存盘，图形编辑器会提示用户存盘。

二、工程

一幅地图或工程项目输入到计算机后可能被分成多个文件（要素层）来进行编辑、处理和分析，当文件太多时，不易查找和记忆，因此我们要建立一个工程文件，来描述这些信息，管理这些内容，而且在编辑处理同一工程时，不必装入每一个文件，只需装入工程文件即可。这样，既方便装入，也方便编辑处理。在 MAPGIS5.0 及以上的版本建立工程的概念，一旦进入编辑器，就可以建立或打开工程文件。

工程文件的操作功能包括：打开工程、新建工程、工程的编辑、图例板

当创建或打开一个工程后，在上部文件列表框中，显示出当前工程所含的文件、每个文件当前的状态及所在的目录路径。状态分关闭状态(不显示)、打开状态(显示、只读)、可编辑状态(显示、可编辑、修改)和当前编辑状态(显示、可编辑、修改，还可添加图元)。

如果您要在工程文件中加入或删除文件项，您先在列表框中选择要插入或删除的文件位置，然后按菜单项上的[插入项目]、[添加项目]或[删除项目]按钮，即可完成插入、添加或删除操作。插入是加在选中位置的前面，添加是加在最后面。若想修改文件名称或目录，在列表框中选择所要修改的文件，选[修改项目]功能，此时该文件的描述信息就显示在下面的编辑窗口中，这时您就可以在编辑窗口中修改文件的描述信息。

其中[说明]摘要介绍该文件的内容，[状态]表示该文件是否可编辑

修改状态、只读显示状态、关闭不可见状态，打开的状态下可以显示，关闭的状态下则不显示。

同一工程中，可同时编辑多个文件，但只能有三个文件处于当前编辑状态，分别为点、线和区文件。换句话说，同一图元类型的文件每次只能有一个文件处于当前编辑状态。每个文件文件的状态，可在列表窗口中选择所要设置的文件，按鼠标右键，选择文件状态。如果该文件处于关闭不可见状态即不起作用。在文件名左边的蓝框处单击鼠标左键即可使该文件处于当前编辑状态，再单击即变成可编辑状态，在状态图标处双击鼠标左键可在关闭、打开、可编辑三种状态之间切换。

[工程输出编辑]编辑版面，用于工程输出。亦可在输出子系统中编辑。

三、图例板

将光标放在文件或要素层以外位置按右键，系统会弹出对话框。

新建工程图例：当您录入数据时，在输入另一类图元之前，都要进入菜单修改此类图元的缺省参数，这样无疑是重复操作，并且影响工作效率。为此，您可以生成含有固定参数工程图例，系统将其放到图例板中，在数据输入时，您直接拾取图例板中某一图元的固定参数，这样就可以您灵活输入了。建议在您进行数据输入之前，最好提前根据图幅的内容，建立完备的工程图例。

1. 选择图例类型，不同类型的图元对应不同类型的图例。

2. 输入图例的名称和描述信息的分类码。

3. 设置图例参数：首先选择图元类型，然后输入图元的各种参数。

4. 属性结构和属性内容：在这里的属性结构和属性内容与点、线、区菜单下的有所不同，当您对图例的属性结构和属性内容进行修改时，并不影响在文件中的属性结构及属性内容。

5. 按添加按钮，将图例添加到右边的列表框中。

6. 如果您要修改某图例，先用光标激活图例，再按编辑按钮，或者用光标双击列表框中的图例，这样系统马上切换到图例的编辑状态，于是就可以对图例参数及属性结构、内容进行修改了。修改后，按确定按钮，由于此时在图例编辑状态，确定按钮只是对所修改的内容进行确认。当输入了其它类型的图例后，再次按确定按钮，此时系统要求您保存图例文件。

7. 关联工程图例

一个 MPJ 工程只能有一个工程图例文件，关联工程图例是使当前 MPJ 工程文件与指定的工程图例相匹配。

8. 创建分类图例文件

在制作图件时为了便于他人阅读，常常需要附带图例，这样您可以利用已编辑好的工程图例，直接添加到工程文件当中，作为图幅的组成部分。

第一步：选择 CLN 图例文件，将它添加到工程中，作为图幅的图例。

第二步：设置 CLN 图例文件，出现在工程文件中的文件名和路径。

第三步：选择符合您意愿的图例边框。

第四步：确定图例集合在图幅中的位置和大小，缺省位置在图幅的左下角。

第五步：选择图例的排列方式，以行优先是指图例从左到右排列，以列优先是指图例从上到下排列。

第六步：输入合适的图例显示参数。

第七步：设置标题及脚注的位置、内容、参数。

第八步：设置完毕，按预示按钮，预示一下结果，满意后，再按创建按钮，这样就把图例添加到工程中，成为了图幅的组成部分。

9. 打开图例板

新建图例后，在输入数据时，为了方便、快捷，您可以直接在图例板中拾取某图元的固定参数。

四、窗口

窗口操作是交互式图形编辑系统的重要工具，利用窗口既可以观察图形的全景，又可移动窗口观察图形的不同部分，还可以将图形局部放大，观察其细部，使图形的编辑、修改、设计更加方便、精确。

命令(单击鼠标左键)有：放大窗口、缩小窗口、窗口参数、窗口复位、返回上级窗口、更新窗口、移动窗口、清除窗口、显示线、显示注释、显示区域、显示弧段、显示光栅图像。

放大窗口：用一拖动操作在当前窗口中产生一个矩形框，凡落在矩形内的图形就是可视部分。矩形的大小和位置在拖动过程中由用户确定，矩形越小所包括的图元就越少，放大倍数就越大；放大窗口是逐级进行的；前一级窗口，是后一级窗口的上级窗口。直接点按鼠标，则以鼠标位置为中心，放大为当前屏幕的 3/4。

缩小窗口：是逐级缩小窗口。直接点按鼠标即可。

窗口参数：用来设置当前窗口的位置及显示比例，如下图所示，输入相应的参数后，窗口及自动更新显示。

窗口复位：将当前窗口置为第零级，将整幅图最大比例地完整地显示出来。

返回上级窗口：从当前窗口返回到上级窗口，并显示落入该级窗口的图形。

更新窗口：重新显示当前窗口的图形。

移动窗口：通过鼠标在屏幕上抓图移动距离来移动当前窗口。

清除窗口：将屏幕置为背景色。

显示线：显示当前窗口的线图元。

显示注释：显示当前窗口的点图元。

显示区域：显示当前窗口的面图元。

显示弧段：显示区域的边界(即弧段)。

显示光栅图像：显示当前窗口的光栅图像。

五、设置

设置菜单为图形编辑提供了辅助手段。选择或设置该选择项时就在前边打 √ 。

坐标点可见：将图元的座标点或线、弧段上座标数据点用红色小“+”显示在屏幕上，便于用户编辑。该项初始状态为 OFF，每次选择该功能就将该选项状态取反。在 ON 状态下，系统将对屏幕上的数据点标上红色“+”。

弧段可见：该项初始状态为 OFF，每次选择该功能就将该选项状态取反。在 ON 状态下，编辑器显示区并显示弧段，在 OFF 状态下，编辑器显示区不显示弧段。

还原显示：该项初始状态为 OFF，每次选择该功能就将该选项状态取反。在 ON 状态下，对线图元，编辑器将按线型来显示线，如某条线的线型为铁路，编辑器依此线为基线来生成铁路；对区图元，编辑器将显示区的内部填充图案。

数据压缩存盘：该项初始状态为 OFF。图形数据经过编辑操作(如：删除、加点等)后，有的数据在逻揖上被删除，但物理上并没有被删除，造成数据冗余。该项状态为 ON 时，存盘时系统自动将冗余的数据去掉。

拓扑重建时搜子区：若该项状态为 ON，则在建拓扑过程中，自动搜索子区，解决子区嵌套问题。

符号编辑框可见：若该项状态为 ON，在库编辑时，自动出现在视窗中。

使用十字大光标：若该项状态为 ON，则光标为大“十”字。

透明显示：针对面图元显示而设置，一般情况下面图元显示为覆盖方式，显示时会将先显示的图元覆盖，设置透明显示后，面元显示时不再覆盖先显示的图元。

用户定制菜单：为用户提供重组菜单、修改菜单名、修改菜单位置、增加快捷键、增加调用外部执行程序等功能。

目录设置：设置汉字库，系统库，当前工作目录路径名。

设置系统参数：选中本菜单项后弹出一对话框,可以修改平行双线的距离(供造平行线时使用)，结点搜索半径(供自动结点平差使用),裁剪搜索半径,插密光滑半径,坐标点间最小距离值等选项。

工作区信息：编辑器弹出下图所示信息板，向用户报告当前工作区中的内容。

编辑地图参数：可用此功能选择地图的比例尺，为在图上测量距离提供参数。

选择背景色及光标色：供用户选择设置窗口背景色及光标色，以适合作业人员习惯，保护作业人员眼睛。

六、图层

这里的图层与工程中的“要素层”（文件）概念不同，这里的图层是指每“要素层”内分的层，“图层”菜单提供了图形分层的编辑功能。它能打开、关闭任一层，更换当前图层，显示工作区现有图层，还能从有多个文件中分离出指定的图层。层操作有：

替换层号	修改层号
存当前层	删当前层
开所有层	关所有层
改层开关	改当前层
修改层名	

七、捕获图元

在编辑操作中，大部分的操作都是对指定的某个图元进行操作，这些操作都需要首先捕获了指定的图元后才能进行，所以捕获图元的操作是 MAPGIS 图形编辑的最基本操作。

捕获区域：移动光标指向要捕获的区域内的任意地方，按鼠标左键，如果捕获成功，则该区变成闪烁显示，如果不成功则区域不变。如果要捕获的区域有重叠压盖的情况，系统会将重叠的区域逐个闪烁显示，并让您选择您要捕获的是那一个区。

捕获弧段：移动光标指向要捕获的弧段上任意一点，按鼠标左键，如果捕获成功，则该弧段变成闪烁显示，如果不成功则弧段不变。如果光标所指的点是几个弧段的交会点，系统逐个闪烁显示这几个弧段，并提示您选择您要捕获的是那一个弧段。

捕获线：移动光标指向要捕获的线上任意一点，按鼠标左键，如果捕获成功，则这条线变成闪烁显示，如果不成功则不会变。如果光标

所指的点是几条线的交点，系统将逐个闪烁显示这几条线，并提示您选择您所要捕获的是那一条线。

捕获点：捕获单个点时，移动光标指向要捕获的注释、子图等点图元，按鼠标左键，如果捕获成功，则该点变成闪烁显示，如果不成功则该点不变。如果要捕获的点有重叠压盖的情况，系统会将重叠的点逐个加亮显示，并让您选择您要捕获的是那一个点。

捕获多个图元时，移动光标开一个窗口，用这个窗口包围住要捕获的图元的控制点，如果捕获成功，则捕获到的图元变成亮黄色显示或从屏幕上消失掉，如果不成功则无这些现象。编辑捕获图元时一次可以捕获不止一个的图元，对捕获到的各个图元依次进行编辑。

八、线编辑

编辑指定的线：用户输入将要编辑的线的序号，编辑器将此线闪烁，然后用户可再进入其他线编辑功能，对该线进行编辑。例如：在图形输出过程中，输出系统报告出错图元的图元号，利用此功能将出错图元定位，便可对出错图元进行修改。

删除线：删除一条线—捕获一条线将之删除。删除一组线—在屏幕上开一个窗口，将用窗口捕获到的所有曲线全部删除。该功能为一个拖动过程。

移动线：移动一条线—单击鼠标左键捕获一条线，移动鼠标将该线拖到适当位置按下左键即完成移动操作。移动一组线—移动一组线操作过程可分解为两个过程，第一个拖动过程确定一个窗口，落入此窗口的所有线为将要被移动的线，第二个拖动过程确定移动的增量。在屏幕上，用窗口(拖动过程)捕获若干线，按下鼠标左键，拖动鼠标光标到指定的位置松开鼠标即可。

移动线坐标调整：在屏幕上，用窗口(拖动过程)捕获若干线，按下鼠标左键，拖动鼠标光标到指定的位置松开鼠标后，屏幕弹出具体移动的距离，供用户修改。

推移线：移动光标指向要移动的线，按下鼠标左键捕获该线，拖动鼠标光标到指定的位置松开鼠标后，屏幕弹出具体移动的距离，供用户修改。

复制线：复制一条线—捕获一条线，移动鼠标将该线拖到适当位置按下左键将复制之。继续按左键将连续复制直到按右键为止。复制一组线—复制一组线操作过程可分解为两个拖动过程，第一个拖动过程确定一个窗口，落入此窗口的所有线为将要被复制的线；第二个拖动过程确定复制线的移动的增量。

阵列复制线：在屏幕上，用窗口(拖动过程)捕获若干曲线，并将它

们作为阵列一个元素进行拷贝。捕获到的所有曲线构成一个阵列元素。我们把这元素称为基础元素。此时按系统提示输入拷贝阵列的行、列数（行数是基础元素在纵向的拷贝个数；列数是基础元素在横向的拷贝个数）和元素在 X、Y(水平、垂直)方向的距离。您依次输入行、列数及 X、Y 方向距离值后系统将完成拷贝工作。

剪断线：在屏幕上将曲线在指定处剪断，将一条曲线变成两条曲线。该功能在图形编辑中很重要。在输入子系统中我们曾说过区域可以按线图元输入，然后将这些线图元拼成区域。在拼区中对于有些连续曲线需要剪断。在数字化采集时，游标跟踪有时过头而多出一点线头，我们可以从多出的地方剪断，然后将多余的线头删除。

在屏幕上，我们所看到的曲线都是连续的，其实它是原始的离散图形数据拟合而成的。我们剪断线，就是要从这些原始数据点之间剪断，剪断线有“有剪断点”和“没剪断点”两种剪断方式可供选择。“有剪断点”方式剪断线后的两条曲线都在剪断处加数据点。“没剪断点”方式剪断后的两条曲线都在剪断处没加数据点。显然，如一条直线只有两个端点，如果我们选择“没剪断点”方式剪断它是不可能的，但是我们可以选择“有剪断点”方式剪断它。

剪断线时，首先移动光标到指定曲线，将光标指向曲线要剪断处，按下鼠标左键。若剪断成功，则被剪断的曲线分成红蓝两段；若不成功，则显示黄色。为了方便操作，我们可以打开点标注开关(即在“设置”菜单中，将“点标注”置为 ON)，此时，曲线上的所有原始数据点都标上了红色小“＋”。

钝化线：对线的尖角或两条线相交处倒圆。操作时在尖角两边取点，然后系统弹出橡皮筋弧线，此时移到合适位置点按左键，即将原来的尖角变成了圆角。

联接线：将两条曲线连成一条曲线。移动光标到第一条被连接曲线上某点，按下鼠标器左键，当捕获成功，该曲线即变成闪烁。然后捕获第二条被连接线，连接时系统把第一条线的尾端和第二条线的最近的一端相连。

延长缩短线：由于数字化误差，个别线某端点需要延长(缩短)一些，才能到达它所应该联结的结点位置。另外有时我们还希望某线端点正好延长到另一线上，例如在交通图中的道路的十字路口，则可使用本选项中靠近线功能。

线上加点：在曲线上增加数据点，改变曲线形态。首先选中需要加点的线。移动光标指向要加点的线段的两个原始数据点之间，用一拖动过程插入一个点。重复这个过程可连续插点。按鼠标右键，结束对

此线段的加点操作。

线上删点：删除曲线上的原始数据点，改变曲线的形状。首先选中需要删除点的线。移动光标指向将被删除的点的附近，按鼠标左键，该点即被删除。重复这个过程可连续删点。按鼠标右键，结束对此线段的删点操作。

线上移点：在曲线上移动数据点，改变曲线形态。本功能有三个选项，即鼠标线上移点、鼠标线上连续移点和键盘线上移点。

鼠标线上移点：首先选中需要移点的线。移动光标指向将被移动的点的附近，用一拖动过程移动一个点。重复这个过程可移点多点。按鼠标右键，即可结束对此线段的移点操作。

鼠标线上连续移点：首先选中需要移点的线。移动光标指向将被移动的点的附近，用一拖动过程移动一个点。移动完毕一点，系统自动跳到下一点。移动完毕，按鼠标右键，结束对此线段的移点操作。

键盘线上移点：首先用鼠标选中需要移点的线，编辑器弹出线坐标输入对话框， 鼠标选中的点的座标出现在对话框中，用户可对它进行修改。此功能也可用来查找座标点的值、线号、点号。

造平行线：在屏幕上对选定曲线按给定距离形成平行线。平行线产生在原曲线行进方向的右侧；如要产生另一侧的曲线，可以通过选择负的距离实现。产生平行线有“与线同方向”和“与线反方向”两种不同方式可供选择。“与线同方向”即所产生的平行曲线与原曲线方向相同。“与线反方向”即所产生的平行曲线与原始曲线方向相反。执行这项功能时，系统会提示您输入产生的平行线与原线的距离，距离以 mm 为单位。

光滑线：利用 Bezier 样条函数或插值函数对曲线进行光滑。选择该功能后，系统即弹出光滑参数选择窗口，由用户选择光滑类型并设置光滑参数。光滑类型有：二次 Bezier 光滑、三次 Bezier 光滑、三次 B 样条插值、三次 Bezier 样条插值四种可供用户选择，前两种不增加座标点。该功能分为：分段光滑线—选中需要的光滑线，然后在曲线上选出两点，对两点间的部分曲线进行光滑。整段光滑线—捕捉一条线或在屏幕上开一个窗口，将用窗口捕获到的所有曲线全部光滑。

抽稀线：选择合适的抽稀因子对“一条线”或“一组线”进行数据抽稀，从而在满足精度要求的基础上达到减少数据量的目的。抽稀因子见“扫描矢量化”系统介绍。

改线方向：改变选定的曲线的行进方向，变成它的反方向。

线结点平差：取圆心值—落入平差圆中的线头座标将置为平差圆的圆心座标，操作和“圆心，半径”造圆相同。取平均值—是一拖动过

程，落入平差圆中的线头座标将置为诸线头座标的平均值，操作和开窗口相同。

放大线：可以放大一条线及一组线。选中线，然后确定放大中心点，系统随即弹出对话框允许输入放大比例及中心点坐标，修改后确认即将所选线放大。

旋转线：可以旋转一条线及一组线。选中线，然后确定旋转中心并拖动鼠标，所选线即跟着转动，到合适位置后放开鼠标，即得到旋转后的结果。

镜像线：可镜像一条或一组，分别可对Ｘ轴、Ｙ轴、原点进行镜象，选好以上基本要求后，即可选择欲镜像的线，然后确定轴所在的具体位置，系统即在相关位置生成新的线。

九、线参数编辑

参数编辑用于对线图元的属性参数进行修改和设置缺省参数。

修改线参数：用光标捕获一条曲线，然后在线参数板中修改其参数。线参数板中的“线型”按钮和“颜色”按钮，分别用于选线型和线颜色。

统改线参数：线统改参数功能是将满足条件的参数统改为用户设定的参数。若所列的替换条件都没有选择，则为无条件替换，即将所有区域参数统一改为用户设定的参数。相反，若所列的替换结果都没有选择，则不进行替换。各选项前的小方框内若打钩为选择，否则为不选择。选中该功能项后，编辑器弹出线参数统改面板，供用户输入统改条件与替换结果。用户根据自己的要求设置好替换条件和替换结果的参数后，按 OK 键系统即自动搜索满足条件的线参数，并将其替换为结果设定的值。在替换时，凡是替换结果选项前没有打钩的项，都保持原先的值不变。如要统改线颜色，只需将线颜色前的小方框按鼠标左键打钩，其它项不设置，那么替换的结果就只是线颜色，其它值不变。

注：在以上替换中的条件和结果中有关于图层号的选择，利用此功能可以将符合某种条件的图元放到某一层中，然后对该层进行处理，如删除等。（对点和区的统改也有相应功能）。

修改缺省线参数：通过本菜单设置缺省线参数，以加快输入的速度。

修改线属性：“修改线属性”工具用来编辑修改线图元的专业属性信息，该功能主要用在地理信息系统。

编辑图元属性结构：修改专业属性库的结构。

根据属性赋参数：该功能根据用户输入的属性条件，将满足条件的图元参数自动更新为用户设置的参数。该操作过程分为两步：首先，

输入属性查询条件，选中该功能后系统会弹出属性条件表达式输入窗口，由用户输入替换条件；然后，系统会弹出图元参数输入窗口，供用户输入统改后的图元参数，输入完毕，系统自动搜索满足条件的图元，并进行修改。

根据参数赋属性：该功能根据两个条件，即图形参数条件和属性条件，属性条件表达式为空时，只根据图形参数条件；图形参数条件没设置时，只根据属性条件；两项条件都已设置时，将同时要满足两项条件。满足条件后欲改的属性项必须确认（打√），将满足条件的图元属性更新为用户设置的值。

十、区编辑

在面元编辑子菜单中，我们提供了由线元多边形生成面元的“造区”；以及确定区嵌套关系的“选子区”；还有修改一个区属性参数的“编辑参数”；一次性修改工作区所有相同属性区的“统改参数”以及“删除”区等功能。

编辑指定区图元：用户输入将要编辑的区的号码，编辑器将此区黄色加亮，然后用户可再进入其他区编辑功能，可对该区进行编辑；例如：在图形输出过程中，输出系统报告出错图元的图元号，利用此功能将出错图元定位，便可对出错图元进行修改。

输入区：用来在屏幕上，以选择的方式构造多边形(面元)。在输入子系统中我们曾说过，区的生成有两种方式，一种是经“拓扑处理”自动生成区，称之为自动化方式。另一种是在“编辑子系统”中，用光标选择生成区，我们称之为“手工方式”。我们这里的造区就是“手工方式”。为了生成区域，我们首先要有构成区的曲线（弧段），这些曲线可以是数字化或矢量采集的线用“线转弧”或“线工作区提取弧段”得来，也可以是屏幕上由编辑器生成的(即由“输入弧段”功能生成)。在输入区之前，这些弧段应经过“剪断”、“拓扑查错”、“结点平差”等前期处理，否则造区失败。该操作与“自动拓扑处理”原理差不多，前者是有选择地生成面元，后者是自动地生成所有的面元。

具体操作如下：移动光标到欲生成的面元内，按下鼠标左键，此时如果弧段拓扑关系正确，则立即生成区。若造区失败说明弧段拓扑关系不正确，请用“剪断”、“拓扑查错”、“结点平差”等功能将错误抖正。

查组成区的弧段：选取此功能菜单后，选定一区域，则弹出窗口显示所选定区域的弧段编号及相关结点。

挑子区（岛）：挑子区的操作非常简单，选中母区即可，由编辑器自动搜索属于他的所有子区。在区域的多重嵌套中，若把最外层的区

域看作第一代，那么次内层的区域作为第二代，第二代区的内层作为第三代……依次类推，如图所示：

母区、子区是一个相对的概念，相邻两代即为“母子”关系。即上代为“母”下代为“子”。确定区域嵌套的母子关系，是保证填充区能够真实反映用户要求的基本条件。如果一个区域中嵌有一个小区，我们希望它们填上各自的颜色和图案。假如我们不确定其母子关系，在区域填充时，母区就把包括子区在内的整个区域填上母区的颜色和图案，而子区又填上自己的颜色和图案，结果在它们相交的部分，造成了两种颜色和图案的叠置，在输出时造成失真。如果我们确立这两个区域的母子关系，将外层的大区作为母区，内嵌的小区作为子区，那么在填充时，母区在填充自己的颜色和图案时，将属于子区的那一部分挖去，让子区填上自己的颜色和图案。这才真正反映了我们的要求。

删除区：删除一个区—从屏幕上将指定的区域删除。移动图屏光标，捕获到被删除区域，该区域加亮显示一下后马上变成屏幕背景颜色，这样该区就被删除。删除一组区—在屏幕上开一个窗口，将用窗口捕获到的所有区全部删除。此过程为一个拖动过程。

区镜像：有镜像一个、一组两种选择，分别可对X轴、Y轴、原点进行镜象，选好以上基本要求后，即可选择欲镜像的区，然后确定轴所在的具体位置，系统即在相关位置生成一个新的区。

复制区：复制一个区—用鼠标左键单击欲复制的区，捕获选择的对象，移动鼠标将该区拖到适当位置按下左键将复制之。继续按左键将连续复制直到按右键为止。复制一组区—在屏幕上，用窗口(拖动过程)捕获若干区，然后拖动鼠标将对象拷贝到新的指定的位置。继续按左键将连续复制直到按右键为止。

阵列复制区：在屏幕上，用窗口(拖动过程)捕获若干曲线，并将它们作为阵列一个元素进行拷贝。捕获到的所有曲线构成一个阵列元素。我们把这元素称为基础元素。此时按系统提示输入拷贝阵列的行、列数（行数是基础元素在纵向的拷贝个数；列数是基础元素在横向的拷贝个数）和元素在X、Y(水平、垂直)方向的距离。您依次输入行、列数及X、Y方向距离值后系统将完成拷贝工作。

合并区：该功能可将相邻的两个面元合并为一个面元，移动鼠标依次捕获相邻的两个面元，系统即将先捕获的面元合并到后捕获的面元中，合并后的面元的图形参数及属性与后捕获的面元相同。

分割区：该功能可将一个面元分割成相邻的两个面元，执行该操作前必须在该面元分割处形成一分割弧段（用“输入弧段”或“线工作区提取弧段”均可），后移动鼠标捕获该弧段，系统即用捕获的弧段

将面元分割成相邻的两个面元（其中隐含“自动剪断弧段”及“结点平差”操作），分割后的面元的图形参数及属性与分割前的面元相同。

自相交检查：面元自相交检查是检查构成面元的弧段之间或弧段内部有无相交现象。这种错误将影响到区输出、裁剪、空间分析等，故应预先检查出来。本菜单项有二个选项，检查一个区和所有区。[检查一个区]单击鼠标左键捕获一个面元并对它的弧段进行自相交检查；[检查所有区]需要用户给出检查范围（开始面元号，结束面元号）系统即对该范围内的面元遂一进行弧段自相交检查。

十一、弧段编辑

组成区域边界的曲线段称为弧段，弧段编辑属于区域几何数据的编辑。它的功能包括：纠正弧段上的偏离点，增加、删除弧段，改正“造区域”中反向的弧段等。弧段编辑主要用来修改区域形态。将该编辑功能与“窗口”技术相结合，可以精确修正区域边界线，以提高绘图精度。

弧段编辑的具体操作和线编辑一样，这里不再赘述。弧段编辑之后，编辑器会更新与之相关的区。为了将弧段显示在屏幕上，在编辑弧段时，需在[选择]菜单中打开“弧段可见”选项。相关命令有：

输入弧段	从线工作区提取弧段
弧段加点	删除弧段
移动弧段	剪断弧段
弧段改向	延长缩短弧段
光滑弧段	结点平差
抽稀弧段	弧段放大
弧段旋转	设置基线
键盘输入弧段	

十二、面元编辑参数及属性修改

菜单项中都包括区和弧段两部分，我们只对区的相关项进行说明，弧段的参数及属性是一样的处理。

修改参数：移动光标捕获某一个区后，系统就将该区的参数显示出来供您进行修改。修改参数后，该区域立即按重新给定的参数显示在图屏上。区参数板上的“填充图案”、“填充颜色”“图案颜色”以按钮形式出现，可供用户选择“填充图案”、“填充颜色”及“图案颜色”。透明输出的选项允许用户选择图案填充时是否以透明方式进行。

统改参数：区域统改参数功能是将满足条件的参数统改为用户设定的参数，若所列的替换条件都没有选择，则为无条件替换，即将所有区域参数统一改为用户设定的参数。相反，若所列的替换结果都没有

选择，则不进行替换。各选项前的小方框内若打钩为选择，否则为不选择。

选中该功能项后，编辑器弹出区参数统改面板，如下图，供用户输入统改条件与替换结果。用户根据自己的要求设置好替换条件和替换结果的参数后，按 OK 键系统即自动搜索满足条件的区域参数，并将其替换为结果设定的值。在替换时，凡是替换结果选项前没有打钩的项，都保持原先的值不变。如要统改填充颜色，只需将填充颜色前的小方框按鼠标左键打钩，其它项不设置，那么替换的结果就只是颜色，其它值不变。

注：在以上替换中的条件和结果中有关于图层号的选择，利用此功能可以将符合某种条件的图元放到某一层中，然后对该层进行处理，如删除等。

修改属性：用来编辑修改图元的属性信息，该功能主要用在地理信息系统进行信息分析查询的软件系统中。选中“修改属性”功能项后，移动光标捕获某一个区域后，系统将该区的属性信息显示出来，供用户作修改。

根据属性赋参数：该功能根据用户输入的属性条件，将满足条件的图元参数自动更新为用户设置的参数。该操作工程分为两步，首先，输入属性查询条件，选中该功能后系统会弹出属性条件表达式输入窗口；然后，系统会弹出图元参数输入窗口，供用户输入统改后的图元参数，输入完毕，系统自动搜索满足条件的图元，并进行修改。

根据参数赋属性：该功能根据两个条件：图形参数条件和属性条件，属性条件表达式为空时，只根据图形参数条件；图形参数条件没设置时，只根据属性条件；两项条件都已设置时，将同时要满足两项条件。满足条件后欲改的属性项必须确认（打 √），将满足条件的图元属性更新为用户设置的值。

十三、点坐标编辑

利用点编辑，我们可以修改点元图形的空间数据，它包括增删点，改变点的空间位置。在以下的“输入子图”、“输入注释”、“输入圆”、“输入弧”、“输入版面”、“插入图象”等六个增加新的点图元的功能中，每个功能都有“使用缺省参数”和“不使用缺省参数”两种选择。如果您选择“使用确省参数”，那么您所输入的点图元的参数都为缺省参数。如果您选择“不使用缺省参数”，那么您每次输入完一个点图元后就要输入这个点图元的参数。

编辑指定图元：编辑指定的点图元是用户输入将要编辑的点号，编辑器将此点黄色加亮，然后用户可再进入其他点编辑功能，对该点进

行编辑。例如：在图形输出过程中，输出系统报告出错图元的图元号，利用此功能将出错图元定位，便可对出错图元进行修改。

输入点图元：点图元的六种类型—注释、子图、圆、弧、图像、版面。输入点图元的几种方式—每一种图元对应着几种相应的输入方式，当选择图元类型时，系统会自动显示图元的输入方式。光标定角参数缺省—就是用光标定义点图元的角度，而其它的参数是缺省的。光标定角参数输入—就是用光标定义点图元的角度，而其它的参数是通过键盘即时输入的。光标定义参数—可分解为两个拖动过程，第一个拖动过程定义图元的位置和角度，第二个拖动过程定义图元的高度；然后编辑器弹出图元参数板，其中的参数除图元号和颜色外，均已赋值，用户此时输入图元号和颜色号，可直接输入，也可利用选择板进行选择。键盘定义参数—按鼠标左键定义图元位置，编辑器弹出图元参数板，用户此时输入图元参数。使用缺省参数—按鼠标左键定义子图位置，编辑器将缺省参数赋于该点。

删除点、移动点、移动点座标调整、复制点与线编辑类似。

点定位：将指定的点移到指定的位置。用鼠标左键来捕获点图元，捕获要定位的点后，按系统提示依次输入这些点的准确位置坐标，这些点就移到了坐标指定的位置。

对齐坐标：用一拖动过程定义一窗口来捕获一组点图元，将捕获的所有点在垂直方向或水平方向排成一直线。它分“垂直方向左对齐”、“垂直方向右对齐”和“水平方向对齐”三项子功能。垂直方向左对齐是指靶区内所有点的控制点 X 座标取用户给定的同一值，Y 值各自保留原值。垂直方向右对齐是指靶区内所有点的控制点 X 座标变化，使点图元的右边符合用户给定的同一值，Y 值各自保留原值。水平方向对齐是指靶区内所有点的 Y 座标取用户给定的同一值，X 值各自保留原值。

剪断字串：是将一个字串剪断，使之成为两个字串。用鼠标左键来捕获一个需剪断的字串后，编辑器弹出需剪断的字串对话框，如下图示，这时可按“增”，“减”来确定剪断位置。

连接字串：“连接字串”的功能是将两个字串连接起来，使之成为一个字串。用鼠标左键来捕获第一个字串后，再用鼠标左键来捕获第二个字串，系统自动地将第二个字串连接到第一个字串的后面。

修改图像：用鼠标左键来捕获图象，修改插入图象的文件名。

修改文本：用鼠标左键来捕获注释或版面，修改其文本内容。

子串统改文本：系统弹出统改文本的对话框，用户可输入“搜索文本内容”和“替换文本内容”，系统即将包含有“搜索文本内容”的字

串替换成“替换文本内容”，它的替换条件是只要字符串包含有“搜索文本内容”即可替换。

全串统改文本：系统弹出统改文本的对话框，用户可输入“搜索文本内容”和“替换文本内容”，系统即将符合“搜索文本内容”的字串替换成“替换文本内容”，它的替换条件是只有字符串与“搜索文本内容”完全相同时才进行替换。

改变角度：用鼠标左键来捕获点，再用一拖动过程定义角度来修改点与 X 轴之间的夹角。

十四、点参数编辑

点参数编辑是用于对点图元的属性进行修改或对系统的缺省参数进行修改、设置，以及对注释的文本内容进行修改。点图元包括注释参数、子图参数、圆参数、弧参数、图象参数和版面。

修改点参数：修改指定的一个或多个点图元的参数。

统改点参数：编辑器弹出点参数统改板，供用户输入统改条件与结果。点参数统改的替换条件和替换结果的输入与线参数统改相似。

缺省参数：输入或修改“注释参数”、“子图参数”、“圆参数”、“弧参数”、“图象参数”等点图元的缺省参数值。

修改点属性：用来编辑修改点图元的专业属性信息，该功能主要用在地理信息系统中。

根据属性标注释：在点文件中，图面上有很多字符串是作为点图元的属性存贮的。如一幅图中的地名，反映其地理位置的是一个子图符号，而其名称是一个字符串，而且其地名往往作为属性的一个字段参与分析统计等。这样，既要在属性库中输入其地名，又要在地图上输入其地名串。借助该功能，只要在属性库中输入其地名后，选择该功能，系统随即弹出属性字段选择窗口，由用户选择欲生成注释串的字段，如“地名”字段，输入要注释的字符串左下角与该点的相对位移的 X,Y 值。接下来，系统要求用户输入生成字符串的参数，输入完毕，系统自动将该属性字段的内容在其相应的位置上生成指定参数的注释串。

注释赋为属性：这个功能与上一个功能刚好相反，它把点文件中的注释字符串赋到属性中的某一个字段。执行该功能时，系统首先让您选择一个字符串型的字段，然后自动将注释字符串的内容自动写到该字段中。如果在属性中没有字符串型的字段，系统会提示您，请您在修改属性结构功能中建立一个字段。

编辑点属性结构：步骤如下（编辑点、线、区属性结构的步骤基本相同）：

1．首先选择属性文件（*.wt）和属性类型。按 OK 后系统弹出属性结构编辑窗口。

2．输入或编辑字段结构（名称、类型、长度、小数位数），每输入完一个结构项，打回车键确认，输入光标跳到下一个结构项，若输入光标位于字段类型上，则系统弹出类型选择模板，用户可以直接选择字段类型。字段长度是该字段最长的字符数，包括正负号和小数点，用户输入的字段长度可以大于实际最大长度，但若小于实际长度，则在表格输出时，将截掉超出部分。

3．插入项：在当前位置上插入一空行，后面的记录往后移。

4．删除当前项：将当前结构项删除。

5．移动当前项：移动当前结构项的位置。选择此功能后，光标变为上下移动光标，用户按上下箭头可以移动当前结构项的位置，打回车键或者鼠标右键确认，按 ESC 键或鼠标右键取消移项操作。

6．用户使用上下箭头或[Page Up][Page Down]键可以移动光条位置，即改变当前项。

缺省属性项不能修改、删除和移动。

7．属性结构编辑完毕，选择 OK，则系统用最新结构更换原来的属性结构，并且更新所有的记录；若选择 Cancel 则当前编辑作废，原属性结构不变。

第四讲　拓扑处理及实用工具

MAPGIS 拓扑处理子系统，作为图形编辑系统的一部分，改变了人工建立拓扑关系的方法，使得区域输入，子区输入等这些原来比较繁琐的工作，变得相当容易，大大提高了地图录入编辑的工作效率。为了方便用户，让用户能正确地使用 MAPGIS 拓扑处理子系统，下面将详细地介绍系统各部分的功能，以及一些必要的注意事项。另外，在编辑系统的[其它]菜单下，有一组常用的实用工具。

一、拓扑处理工作流程

1．数据准备

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

2．预处理

用户用数字化仪或矢量化工具得到的原始数据是线数据（*.wl），进行拓扑处理前，须进行预处理，其核心工作是将线数据转为弧段数据（*.wp）（这时还没有区），存入某一文件名下，然后将之装入；此后就可以做拓扑处理的工作了。

为了纠正数据的数字化误差或错误，在执行线转弧的前后可以选择执行以下功能项： 编辑线、自动剪断、自动平差等，具体的先后次序不难从功能项中推知，如“自动线结点平差”应在“线自动剪断”后，“自动剪断线”只对线文件起作用，因此，要运用“自动剪断”功能，应在线转弧段前执行，或将弧段转换为线后再执行。在执行这些功能时，可按下边的顺序进行：

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

注意：自动结点平差时应正确设置“结点搜索半经”。半经过大，会使相邻结点掇合一起造成乱线的现象。反之半经过小，起不到结点平差作用。

3．拓扑查错

可以执行查错操作，根据查错系统的提示改正错误。

4．重建拓扑

所有的预处理工作认为做好了，执行“重建拓扑”这个功能项，系统随即自动构造生成区，并建立拓扑关系。拓扑处理时，没有必要注意那些母子关系，当所有的区检完后，执行子区检索，系统自动建立母子关系，不需人工干预。当拓扑建立后，人工手动建立的区，且有区域套合关系，就得执行“子区检索”功能。

二、拓扑处理与实用工具的功能与操作

1．自动剪断线

用户在数字化或矢量化时，难免会出现一些失误，在该断开的地方线没有断开，这给造区带来了很大障碍。在造区过程中，遇到线在结点处没有断开，剪断线后才能继续造区，这显得很麻烦，所以系统提供自动剪断功能解决这个问题。“自动剪断”有端点剪断和相交剪断。“端点剪断”用来处理“丁”字型线相交的问题，即一条或数条弧段的端点(也就是结点)落在另一条线上，而这条线由于数字化时出现失误却没有断开，端点剪断处理这类情况，将线在端点处截断。“相交剪断”是处理两条线互相交叉的情况。自动剪断线后，有可能生成许多短线头，而且这些线头并无用处，此时，可执行下边的[清除微短线]功能。

2．清除微短线

该功能用来清除线工作区中的短线头，将其从文件中删除掉，避免影响拓扑处理和空间分析。选中该功能后，系统弹出最小线长输入窗口，由用户输入最小线长值，输入完毕，系统自动删除工作区中线长小于该值的线。

3．清除重叠坐标

该功能用来清除某条线或弧段上重叠在一起的多余的坐标点，这些重叠的点有可能是用户重复输入或采集的。查出存在重叠坐标后，只需按右键即刻自动的消除重叠坐标。

4．自动节点平差

有线结点和弧段结节平差两种。可对线和弧段进行。有关涵义如前所述,只是这里对所有的线(或弧段)图元自动进行平差。

5．线转弧段

将工作区中的线转换成弧段，并存入文件中，这样的文件只有弧段而没有区；在拓朴处理中需要这样的文件。

6．弧段转线

将工作区中的弧段转换成线，并存入文件中。我们把区域的轮廓线定义为弧段，它与曲线是两个不同的概念，前者属于面元轮廓边界，后者是属于线元。一个区域是由若干条弧段形成的封闭图形。弧段转换成线，就是把面元的轮廓边界转换成线元，但不改变其形态与坐标位置。

注意：在输出面元时，只输出面色，不画弧段，面元边界靠与弧段吻合的线来画。因此，若线文件与弧段不吻合，在输出图中，区域的色块和边界就会不吻合。所以，当区域生成好后，可利用[弧段转线]功能重新生成线文件，这样可保证区域的色块和边界完全吻合。

7．拓扑查错

该功能是拓扑处理的关键步骤，只有数据规范，无错误后，才能建立正确的拓扑关系。而这些错误用户用眼睛是很难发现的，利用此功能，可以很方便的找到错误，并指出错误的类型及出错的位置。用户在执行[拓扑重建]功能前，一定要执行该功能，看还有没有错误。由于数据输入过程中难免有许多错误，数据的准确性较差，在建立拓扑关系前，应该先进行查错处理，检查数据错误，提高数据的准确性，进而提高拓扑建立的效率。查错可以检查重叠坐标、悬挂弧段、弧段相交、重叠弧段，结点不封闭等严重影响拓扑关系建立的错误。所有查错工作都是自动进行的，查错系统在显示错误的同时也提示错误位置，并在屏幕上动态的显示出来，供您改正错误时参考。错误信息显示窗口如下图所示，在该窗口中，移动光条到相应的信息提示上，双按鼠标左键，系统自动将出错位置显示出来，并将出错的弧段用亮黄色显示，同时，在错误点上有一个小黑方框不停的闪烁。按右键即可自动的修改错误。

8．拓扑重建

拓扑关系的处理，是本系统的核心，只有建立了拓扑关系，才能进行空间分析和统计等。

用户从数字化得到的线数据，通过[线转弧段]转为弧段数据，这些数据仍是一条条的孤立弧段，毫无拓扑关系可言。[拓扑重建]就是要建立结点和弧段间的拓扑关系以及弧段所构成的区域之间的拓扑关系，并赋予它们属性。

该功能的操作相当简单，当经[拓扑查错]后，没有发现错误，即可执行这项功能。选中该功能后，系统自动建立结点和弧段间的拓扑关系以及弧段所构成的区域之间的拓扑关系，同时给每个区域赋予属性，并自动为区域填色。拓扑关系建立好后，用户可修改区域参数及属性，以满足用户的需求。若用户发现数据有问题，利用相应的编辑功能，重新修改数据后，再重建拓扑。只要数据规范，一般情况下，都不会有问题。

9．子区搜索

编辑器自动搜索当前面工作区中所有区的子区，完成挑子区，并重建拓扑关系。

10．Undo 操作

编辑器提供多级 Undo，来响应点、线、面编辑，当在编辑过程中出现误操作时，可执行 Undo，恢复误操作之前的数据。在上边的工具条上有 按钮，即为该功能。

11．整图变换

包括整幅图形的平移、比例和旋转三种变换。整图变换包括线文件、点文件和区文件的变换，前边打勾时表示对应的图元文件要进行变换。该功能有如下两种情况：

(1) 键盘输入参数：选择键盘输入参数编辑器弹出变换输入板，如下图，用户可选择变换文件类型。特别的，对于点类型文件可选择“参数是否变化”，即在座标变换的同时，点的本身大小和角度是否变化。用户根据需要输入相应的平移、比例、旋转参数。

(2)光标定义参数：选择光标定义参数，系统需要用户用光标先定义平移原点、旋转角度后弹出变换输入板，并将这些参数放入对话框中，用户可进行修改。

平移参数：按系统提示从键盘上输入相应的相对位移量后，即将图形移到了相应的位置。

比例参数：利用这个变换可以将图形放大或缩小。在 X、Y 两个方向的比例可以相同也可以不同。当您输入 x、y 方向的比例系数后，系统就按您输入的系数对图形进行变换。

旋转参数：将整幅图绕座标原点(0,0)，按您输入的旋转角度旋转，当旋转角为正时，逆时针旋转，为负时顺时针旋转。

另外，在点变换的下边，有一个“参数变化”选择项，当选择时，表示在进行点图元变换时，除位置坐标跟着变换外，其对应的点图元参数也跟着变化，如注释高宽、宽度等等。

12．整块处理

整块移动：将所定义的块中所有图元（包括点、线、区）移动到新位置。

整块复制：将所定义的块中所有图元（包括点、线、区）拷贝到新位置。

边沿处理：包括线边沿处理和弧边沿处理。靠近某一条线 X 的几条线，由于数字化误差，这几条线在与 X 线交叉或连接处的端点没有落在 X 上，利用本功能可使这些端点落在 X 线上。具体使用时应给出适当的结点搜索半径，系统将根据此值决定将哪些端点调整使其落在 X 线上。

三、拓扑处理系统对数据的要求

拓扑处理系统的最大特点是自动化程度高，系统中的绝大部分功能不需要人工干预。建立拓扑关系是拓扑处理系统的核心功能，它由拓扑查错、拓扑处理、子区检索等功能组成。

拓扑处理系统从总体来说对数据没有特别的要求，系统提供了几

种预处理功能：弧段编辑工具、自动剪断、自动平差，将进入系统的原始数据中的错误或误差纠正过来，易于拓扑关系建立的自动生成。当然，如果前期工作做得比较好，后期的许多工作（如弧段编辑、自动剪断等）就可以省掉，建立拓扑也得心应手，基于这个原因，这里向用户提一些建议，将会有所裨益：

1．数字化或矢量化时，对结点处（即几个弧段的相交处）应多加小心，第一使其断开，第二尽量采用抓线头或节点融合的功能使其吻合，避免产生较大的误差，使结点处尽量与实际相符，尽量避免端点回折，也尽量不要产生过 1 毫米长短的无用线段。

2．弧段在结点处最好是断开的，若没有断开，执行自动剪断功能可以将弧段在结点处截断，条件是弧段必须经过结点周围的一个较小的领域（即结点搜索半径），这也要求原始数据误差不能太大。

3．将原始数据（即线数据）转为弧段数据，建立拓扑关系前，应将那些与拓扑无关的弧段（如航线、铁路）删掉。

4．尽量避免多条重合的弧段产生。

以上建议请用户在实际应用中加以体会。

第五讲　系统库编辑

MAPGIS 系统库目录下有：子图库、填充图案库、线型库和颜色色谱库。MAPGIS 系统库编辑子系统嵌在“编辑子系统”中，因而可借助“编辑子系统”的强大编辑功能对子图、图案、线型的图元进行有效的编辑修改。

系统库编辑主要提供了对子图库、填充图案库、线型库和颜色库的编辑功能。对系统库中已有的子图、图案、线型，你只要给出相应的代号和参数，该编辑系统就可以从库中调出；若库中没有你需要的子图、图案、线型，那么就要编辑生成新的，然后存到库中。利用[符号库拷贝]功能您可以实现不同符号库之间符号的拷贝、增删、重组，从而为用户实现不同符号库间的符号交换和组合优化提供了方便。

一、系统库编辑步骤

1．若是编辑修改库中已有的库内容，则直接到“编辑子系统”中的“其它”菜单下选择“编辑符号库”功能，将需要编辑的子图、图案、线型提取出来；

2．若是编辑新的子图、图案或线型，则在文件菜单下选择装入点、线、面文件进行编辑，或直接在屏幕上输入生成；

3．“其它”菜单下选择“符号编辑框可见”功能将符号编辑框打开，用“修改符号编辑框”将编辑框移动及改变大小直到合适的位置。编辑框的中心线和中间的十字点分别控制着符号的基线（如线型的基线）和符号的中心点（如子图的中心点）。

4．用系统中的点、线、面编辑功能进行相应的编辑；

5．编辑完毕，将编辑好的图元保存到相应的库中，成为系统库中的子图、图案或线型。

二、符号处理

1．提取原有符号：从子图符号库中选择或浏览已有的符号，其选择窗口如同编辑系统中的符号选择窗。被选中的符号在编辑窗口中显示，其符号的各个单元被展开成 MAPGIS 标准内部格式，存于编辑系统当前的点、线、面工作区中，可在编辑子系统中进行处理。

2．　查询符号参数：从符号库中选择一个符号。被选中的符号在编辑窗口中展开成 MAPGIS 标准格式显示的同时，系统弹出信息窗口逐项显示符号中各个单元的参数，此时同时完成符号的展开工作。如下图在显示完上下两个填充区的参数后，随即弹出其中线图元，并将其对应的参数显示在符号旁边。

注意：在提取和查询符号时，都先清除编辑系统当前的点、线、面工作区中，因此在这之前必须做好存盘工作。

3．保存符号：将编辑好的点、线、区文件将其作为符号保存到符号库中。保存符号时，系统弹出“符号保存参数”输入窗口，如下图所示，供用户检查确认符号的保存参数。其中缺省颜色所对应的颜色号在即将保存的符号中将变为可变色，可变色在用户编辑时，可通过相应图元颜色参数来重新指定显示颜色。用户确认后，系统将点、线、区文件转换成符号库格式保存到符号库中，其中可变色在库中将以白色显示。

注意：①符号的控制点固定在“符号编辑框”的中心，保存符号时以“符号编辑框”为准，将符号规整为一个单位大小。②在“符号保存参数”输入窗中，“符号编号”是你将要保存到库中的符号序号。在可变色窗口中，用户可以指定颜色号，在存库时该颜色号将被转换成可变色，其它色都为固定色。可变色是在用户使用该符号时，可通过相应图元颜色参数来重新指定显示颜色，而固定色则用户在使用中不能变化或重新设置。图案参数输入时也满足此项规定。所以符号有了可变色用户可在使用该符号时随时指定相应的颜色。③目前由于每个子图最多只能包含 64K 的信息，若您所选图元太多，系统将提示错误信息。

4．符号库拷贝

当用户在做旅游图、地质图、土地规划等不同的地图时，所用的符号都是不同的，同样，所用的符号库一般情况下也是不同的。一般，一套符号库中不可能包括各种符号，反过来，如果一个符号库中包含的符号太多，势必给查找等带来不便，因此，用户做不同类型的图时，可积累生成不同类型的符号库，如旅游符号库、地质符号库、规划设计符号库等。MAPGIS 系统本身仅带了一个套基本的符号库（包括符号库、线型库和图案库），这些库非常简单，一般情况下，用户在做图时，都远远不够用。而且，系统在运行时，只允许有一套符号处于当前运行状态，同时，这些库位于用户指定的系统库目录下，其名字都是系统约定固定不变的。其中：

图案库：FILLGRPH.LIB

线型库：LINESTY.LIB

子图库：SUBGRAPH.LIB

所以，用户在重新建立或生成另一套不同的符号库时，一般情况下，应重新建立一个目录，将其以如上的文件存贮，然后在系统环境设置中，将“系统库目录”设置指向该目录，系统即可使用该目录下的符号。

那么，在改变新库后，原先库中的符号随即不能使用。系统的“符

号库拷贝”功能提供了不同符号库间符号的浏览、插入、删除、交换等功能，为用户在不同符号库间拷贝符号，提供了极大的方便。从而有效的解决了不同符号库间相同符号的共用和符号库中符号的重新组合问题。下面具体介绍一下该功能的操作。

“符号库拷贝”功能包括子图库拷贝、线型库拷贝和图案库拷贝三项功能，用户应根据不同的类型选择相应的功能。下面以“子图库拷贝”功能为例，其他功能类似。如果用户是刚开始建立新的符号库，需先建立一个目录，在其中拷贝一套系统库目录下的文件，作为目的符号库。然后，利用“符号库拷贝”功能，就可将当前环境下系统库中的符号拷贝到该目的符号库中。

在 MAPGIS 的[其它]菜单下选中“符号库拷贝”功能项，系统首先要求用户输入目的符号库的文件名，即用户欲新建的符号库目录下的相应符号库文件名。接着，系统弹出拷贝符号窗口，即进入了符号拷贝状态，如上所示，由用户来选择拷贝、插入或删除等。其中，左边的窗口为当前环境目录下的系统库文件，称为源符号窗口；右边窗口即为用户想建立或拷贝的目的符号库文件，即为目的符号窗口，其对应的符号库文件名在窗口底部都显示出来。在进行相应的功能操作之前，用户需要先用鼠标滚动对应窗口到指定的符号范围，使相应的符号显示在屏幕上。接下来，就可以进行相应的操作了，在进行相应的操作时，都需要选择当前位置。只要用鼠标点按相应的位置，系统即显示一个黄色方框，此框即表示当前位置，所有的操作都是相对于当前位置的。

所有操作完毕，按 OK 按钮予以确认，或按 CANCEL 取消。

图案库和线型库的拷贝与此类似，将不再论述。

三、图案处理

1．提取原有图案

从图案库中选择或浏览已有的图案，被选中的图案在编辑窗口中显示，其图案的各个单元被展开成 MAPGIS 标准内部格式，存于编辑系统当前的点、线、面工作区中，可在编辑子系统中处理。

2．查询图案参数

从图案库中选择一个图案。被选中的图案在编辑窗口中展开成 MAPGIS 标准格式并显示的同时，系统会弹出信息窗口显示图案中各个图元的参数。此时同时完成图元的展开工作。

3．保存图案

将编辑好的点、线、区文件将其作为图案保存到图案库中。保存图案时，系统弹出“图案保存参数”输入窗口，如下图所示，供用户

检查确认图案的保存参数。用户确认后，系统将点、线、区文件转换成图案库格式保存到图案库中。图案保存的参数与子图保存相似，所不同的是：图案的原点位置固定为左下角。

注意：在提取和查询图案时，都先清除编辑系统当前的点、线、面工作区中，因此在这之前必须做好存盘工作。

四、线型处理

1．提取原有线型

从线型库中选择或浏览已有的线型，被选中的线型在编辑窗口中显示，其各个单元被展开成 MAPGIS 标准内部格式，存于编辑系统当前的点、线、面工作区中，可在编辑子系统中处理。

2．查询线型参数

从线型库中选择一个线型。被选中的线型在编辑窗口中展开成 MAPGIS 标准格式并显示的同时，系统会弹出信息窗口显示线型中各个图元的参数。各图元同时被展开成 MAPGIS 标准格式。

注意：在提取和查询线型时，都先清除编辑系统当前的点、线、面工作区中，因此在这之前必须做好存盘工作。

3．保存线型

是对编辑好的点、线、区文件将其作为线型保存到线型库中。系统弹出“线型保存参数”输入窗，如下图所示，供用户检查确认线型的保存参数。用户确认后，系统将点、线、区文件转换成线型库格式保存到线型库中，各参数的意义与子图保存参数类似。

注意：在主色替换窗口中，用户可以指定颜色号，在存库时该颜色被转换成线的主颜色，其它色都成为辅助色。在用户使用时，可通过相应图元参数来重新指定线的颜色和辅助颜色。在可变线宽窗口中，用户可以指定线宽号，在存库时该线宽号被转换成线的可变线宽，其它都为固定线宽。在用户使用时，可通过相应图元参数来重新指定可变线宽的线的宽度。

五、符号编辑框

MAPGIS 编辑系统库中的子图、图案、线型时，以“符号编辑框”为准，符号编辑框实际上是一个带标记的绿色方框，中间有一个小“+”，编辑框的水平中心线和中间的十字点分别控制着符号的基线（如线型的基线）和符号的中心点（如子图的中心点）。在保存符号时，都将以“符号编辑框”为准，将其规整为一个单位大小。

1．符号编辑框可见：是系统的选择项，在“选择”菜单中。当该选项被选中后，系统在屏幕中央显示符号编辑框，被编辑或装入的符号，都将被显示在该方框内。

2．修改符号编辑框：为了使符号编辑框满足符号的大小及修改中心点的位置，可选择该功能。在执行该功能前，首先将符号编辑框显示在屏幕上，然后执行该功能。执行该功能时，若用鼠标直接抓取方框内的任一位置，都可以移动方框的位置，通过移动方框的位置，可使方框落在符号上。若抓取方框的四角，则为修改方框的大小，此时，用户可自由设置方框的大小，使其能包含整个符号。当方框的大小改变时，中心点的位置也跟着改变。

六、颜色编辑

1．输出颜色表

根据系统当前使用的颜色表自动生成点、线、面文件，即色标文件。用户可将它输出，用以作为制图参考。

2．编辑颜色

分编辑色标和编辑专色两种。

(1) 进入“编辑色标”，系统弹出色标编辑板，如上图示，用户选择要编辑的某一颜色(
颜色号必须是大于 500)，编辑器将此色标的 CMYK 和专色的浓度形象化的显示出来，这时用户可用滚动条来调整 CMYK 和专色的浓度，直到满意为止，按“保存色标”按钮存盘即可。若用户需增加一新色标，可在颜色表最尾处按鼠标左键，然后调整新色标的 CMYK 和专色的浓度，满意后存盘。

(2) 进入“编辑专色”，系统弹出专色编辑板，用户选择要编辑的某专色，编辑器将此专色的 CMYK 浓度形象化的显示出来，这时用户可用滚动条来调整 CMYK，直到满意为止，按“保存专色”按钮存盘即可。若用户需增加一新专色，按“增加专色”按钮，然后调整新专色的 CMYK，满意后存盘，若用户需删除一专色，按“减少专色”按钮。

第六讲　误差校正

一、误差校正子系统功能概述

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。现代计算机技术和自动控制技术的发展，使机助制图技术发展很快。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。

图中若发现仅某条弧段上的某点或某段数据发生偏移，则需经编辑、移动点或移动弧段即可得到数据纠正，但若是这部分图形都发生位置偏移，此时可以对这部分图形进行校正。图中所进行的校正示意为将图形校正到标准网格中。

二、误差校正的使用步骤

1．为了对输入的图元文件进行校正，首先得确定图形的控制点。那么什么是图形的控制点呢？我们这里所说的图形控制点，是指能代表图形某块位置坐标的变形情况，其实际值和理论值都已知或可求得的点。如图形中经纬网交点，从位置上它可指示一幅图的位置情况，其周围点的位置坐标往往是以其为依据。在一幅图中，具体经纬网点的理论坐标可以经计算或根据标准经纬网求得，为此，经纬网点往往作为校正用的控制点。控制点的选取应尽量能覆盖全图，而且均匀，至于控制点的多少根据实际情况，若图件较大，要求的精度较高，要求的控制点越多。一般控制点为三角点、水准点和经纬点，控制点越多，控制越精确。

2．在文件菜单下，选择<打开控制点>，打开或新建控制点文件。

3．装入并显示图形文件，通过<设置控制点参数>功能设置控制点的数据值类型为实际值，通过<选择采集文件>功能选择控制点所在的文件，然后通过<添加控制点>功能直接在图上采集图形中控制点的实际值。

4．直接从键盘输入控制点的理论值或从标准数据文件中采集理论值。

5．显示或编辑校正控制点，检查是否正确，输入完毕记着进行保存。

6．设置校正参数，进行相应文件校正。

7．显示校正后的图元文件，检查校正效果，若未能达到要求的精度，请检查控制点的质量和精度。

三、文件和显示操作

文件菜单主要用来装入校正前的图元源文件或者用来采集控制点的文件及保存变换后的校正图元文件。在输入文件名窗口中，按着 Shift 键或 Ctrl 键可以选择多个文件同时打开，装入工作区。

显示操作主要用来显示图元文件，其中选择复位窗口时，可自由地选择工作区中的文件，进行显示。为了比较校正前后的文件，可分别选择校正前后的文件名，一般没有存盘时，缺省的校正后的文件名是 newlin.wl（newreg.wp 或 newpnt.wt）。

在“显示”菜单下有“还原显示开关”和“控制点显示开关”两个开关项，用鼠标点按对应菜单项进行打开和关闭。若菜单项前有“√”，则表示打开。

四、对图形及其参数进行校正

1．整图变换：将所选文件进行比例、平移和旋转变换。参考图形编辑。

2．校正转换：被校正文件装入工作区中后，即可设置校正控制点。若校正系数也已设置完毕，即可开始校正变换操作。校正变换的操作相当简单，选中相应的文件校正变换项，选择要校正的文件，系统即自动进行校正变换，变换后的文件分别是 newlin.wl (newpnt.wt,newreg.wp) 表示的。校正变换完毕，用户到窗口操作中可以浏览查看一下校正结果。若想保存校正结果，到文件中保存相应文件即可。其中部分文件校正功能类似于存部分文件，校正前用户首先开矩形框选择要校正的部分，则落入框内的文件内容参加校正，框外的坐标保持不变。

注意：若控制点选取不好，校正后的结果文件效果不会很好。所以校正的精度，关键在于选择适当的控制点。

第七讲　图形裁剪

图形裁剪实用程序提供对图形(点、线、区)文件进行任意裁剪的手段。裁剪方式有内裁剪和外裁剪。内裁剪即裁剪后保留裁剪框里面的部分，外裁剪则是裁剪后保留裁剪框外面的部分。

一、定义、编辑裁剪框

在裁剪之前，必须先定义裁剪框，定义裁剪框可用下列方法之一：

1. 用图形编辑系统中的造线、修改层号，改当前层，存当前层等功能编辑裁剪框，存到线文　　件中，然后再进人裁剪实用处理程序进行裁剪。

2. 在裁剪实用处理程序中，装入被裁剪文件，对照被裁剪文件，用编辑裁剪框功能直接编辑、修改裁剪框。编辑裁剪框的步骤如下：

“装人裁剪框”将裁剪框文件（.wL 文件）装人内存，作为当前裁剪框。

“造点”指用鼠标造裁剪框，选中“造点”菜单后，光标变为十字光标，移动鼠标，按一次鼠标左键，造一个点。按鼠标右键结束造点。

“改点”修改点位置。移动鼠标，按左键选中裁剪框上的点，移动鼠标修改点位，再次按鼠标左键确定点位置；按鼠标右键则取消修改。

“删点”删除裁剪框上某一点。当裁剪框点数少于 3 个点时，删点功能被禁止。

“删除裁剪框”删除当前裁剪框。

“存盘裁剪框”将当前裁剪框存到线文件中。

“另存裁剪框”将当前裁剪框存到指定的线文件中。

“键盘输入裁剪框”用键盘输入裁剪框坐标，或修改裁剪框坐标。选中该菜单系统弹出图坐标输入对话框，输入 X 坐标值和 Y 坐标值，按回车键“Enter”。

1. 若当前状态为“添加”则系统把 X 和 Y 坐标添加到裁剪框尾，添加前先检查将要添加点与裁剪框尾点是否重叠，如果重叠，则拒绝添加；

2. 若当前状态为“修改”则用刚输入的 X 和 Y 坐标替换坐标表中当前点的 X 和 Y 坐标。

3. 若“删除”按钮删除坐标表中的当前点。

4. 若坐标输入编辑完毕，选“结束’按钮，退出键盘输入编辑裁剪框对话框。

二、定义裁剪工程

在定义好裁剪框后，就可以定义裁剪工程。裁剪工程定义完毕，就可以开始裁剪。也就是说，裁剪是根据当前的裁剪工程进行的。裁剪工程菜单功能如下：

“新建”根据当前裁剪框和装入的文件，建立新的裁剪工程，然后进入裁剪工程编辑状态。

“打开”打开已存在的裁剪工程文件，并把新打开的文件作为当前裁剪工程。在打开新的裁剪工程文件之前，若已存在当前裁剪工程，则先关闭当前裁剪工程，再打开新的裁剪工程文件。

“关闭”关闭当前裁剪工程文件。

“保存”将当前裁剪工程的内容保存到磁盘文件。

“另存”将当前裁剪工程的内容保存到指定的文件。

“修改”修改编辑当前裁剪工程。

“裁剪”根据当前裁剪工程进行裁剪。在裁剪之前，先检查裁剪工程的内容是否齐全，若不齐全，则进人编辑状态，否则直接进行裁剪。

三、编辑裁剪工程

裁剪工程编辑窗中，显示一个新创建的裁剪工程，包括新创建的裁剪工程名*.CLP，该文件包括三个裁剪项，分别对应打开的三个图形文件*.WL、*.WT 和*.WP。三个图形文件的裁剪框是同一个文件(*.WL)，即当前裁剪框。裁剪工程没有确定裁剪结果文件，裁剪结果文件名可以直接在对应的编辑框中输入，也可以通过对应“浏览”按钮从磁盘上选择输入。输入好裁剪项的内容（包括裁剪框，被裁剪文件，结果文件，裁剪类型）后，按“增加”按钮可将裁剪项增加到裁剪表中，按“修改”则修改裁剪表中的当前项。无论何时，按“删除”按钮都将删除裁剪表中的当前项。

编辑好裁剪工程后，按“OK”认可，按“Cancel”则取消。

注意：

裁剪类型有内裁、外裁两种类型，内裁是指结果文件的内容全部在裁剪框以内，外裁恰恰相反。

裁剪方式有制图裁剪和拓朴裁剪两种。制图裁剪和拓扑裁剪区别在于对区文件的裁剪，制图裁剪方式是当裁剪两个相邻的区时，将它们共同的弧段一分为二，使两个区相互独立，并且拓朴关系发生了变化，而拓扑裁剪方式将它们共同的弧段继续保持着原来的拓扑关系。

模糊半径是指在裁剪时能进行平差的平差半径。系统会将小于这个距离的点自动平差，线自动剪断。

四、裁剪

定义好裁剪工程后，就可以开始裁剪，裁剪程序根据裁剪工程中的内容逐项进行，并将裁剪结果存到裁剪结果文件中。如果没指定裁剪结果文件名，系统将不进行任何操作。

第八讲　数字高程模型(DTM 分析)

随着计算机数据处理能力的提高，自动测量仪器广泛使用以及制图技术的发展，一种全新的数字描述地理现象的方法日渐普及，这就是通称的数字高程模型（DTM）。该类模型（DTM）的数据必须利用已有的观测数据经过专业处理产生，然后利用计算机自动产生各类专业地学图件并进行各类专业分析。数字高程模型子系统完成此类图形数据的处理及专业地学图件的自动生成。

数字高程模型子系统主要有以下功能：

① 网格化功能：可对离散的、随机采样的高程数据点进行网格化处理，将不规则的离散高程数据点网格化为规则的高程数据点。系统提供有距离加权平均、距离加权最小二乘、三角剖分插值及克立金等网格化模型算法；同时系统可对高程数据点进行可视编辑校对，检验数据的正确性。

② 数据插密功能：可对规则网高程数据按双三次曲面或线性进行网格的加密内插，减小模型数据的失真。

③ 规则网数学计算及拼接功能：可对规则网数据进行例如加、减、乘、除、平方等数学运算；同时，可以完成规则网的拼接工作。

④ 绘制等值线图功能：根据插密生成的数据文件，系统可生成矢量式彩色等值线图件；追踪等值线层的设置方式有自动、手动、半自动等多种方式供用户灵活选择。

⑤ 绘制彩色立体图功能：系统提供生成矢量式三维彩色立体图功能，在完成高程数据到二维平面数据透视交换的同时，根据在等值线追踪过程中提供的信息数据，对面域着色，产生彩色网状立体图。

⑥ 剖面分析、面积体积量算功能：系统提供剖面图绘制分析功能，可对剖面套色成区；量算功能可实现高程范围内任意区域的地表面积、体积及按给定高程后拉平区域所需的搬去方量、外运方量及区域总方量等的量算输出。

⑦ 专业分析功能--根据高程数据：系统可作坡度坡向分析、山脊沟谷提取(分水岭汇水)分析、日照遮蔽区提取分析及趋势分析等。

⑧ TIN 模型分析：系统可对离散点数据快速生成 Delaunay 剖分三角网，在三角剖分的基础上可以进行手工调整、生成矢量式彩色等值线图及相关专业分析功能。

下面主要介绍与图件绘制有关的内容。在 MAPGIS 程序组中，鼠标双击 DTM 分析即可启动 MAPGIS 数字高程模型子系统。

一、三角剖分文件

三角剖分文件包括三种类型的文件：

1.“*.DET”文件为 ASCII 码的明码文件,其格式又分格网数据和非格网数据两种。

非格网数据格式示例

```
NOTGRID                                  //文件头
100.3, 200.5, 45.6                       //X，Y，Z 数据
143.7, 734.5, 78.9
987.5, 148.5, 35.5
578.5, 489.3, 78.9
……
```

格网数据格式示例

IS_GRID　　//文件头

NX: 46　　//格网列数

NY: 31　　//格网行数

XS: 0.0000　　//X 起始坐标

YS: 0.0000　　//Y 起始坐标

XCELL: 20.0000　　//X 方向单元间距

YCELL: 20.0000　　//Y 方向单元间距

NOVALIDVALUE: -99999.0000　　//未知点高程值

56.4560　　//高程数据序列

……

2.“*.GRD”是规则格网文件（是 SURFER 系统中的标准文件格式）；

3.“*.TIN”是三角剖分文件。这是本系统默认且最常用的内部文件形式，通常操作后的结果都以此方式进行保存。

其中，GRD 与 TIN 都是二进制格式文件，不能直接阅读。若用户想编辑它们，需要先用“输出高程文件”转为 ASCII 明码 DET 文件，才能编辑。

二、离散数据网格化

本菜单允许用户对未网格化数据网格化。选择本菜单项后系统将弹出一对话框。在该对话框中,显示了原始数据在 X-Y 平面的范围，并将其设置为网格化的范围；用户如果需要扩大或缩小该范围，可以修改

网格化参数中的有关项，而通过修改网格间距，用户可以调整网格的疏密程度(注意：这里系统要求网格间距必须大于 1)。

在网格化类型栏中，用户可选择进行网格化时所用的方法，系统提供四种选择，分别是“距离幂函数反比加权法”、“Kring 泛克立格法” 、“稠密数据中值选取法”和“稠密数据高斯距离权法”，其具体意义请参考有关教材。最后用户可以选择“网格化生成文件名”按钮以保存所生成的网格化数据，选择此按钮后系统将弹出标准的文件对话框，输入文件名即可。

做好以上选择之后按“OK”按钮，计算机即开始对原始数据进行网格化，并以用户输入的文件名保存网格化后的结果。

三、稀疏网格插密

选择本菜单项后,系统将弹出设置网格插密参数对话框如下。

用户应输入插密间距及选择插密方式，并选择生成的文件名，当选择生成文件名按钮后系统弹出标准文件对话框，用户选择适当的文件及后缀保存文件即可退回本对话框,然后选择“OK”按钮，即可开始插密操作。

四、图件绘制分析

GRD 模型中的图件绘制分析提供“平面等值线图绘制”、“网格立体图绘制”及“彩色等值立体图绘制”三大功能，它们都只能处理网格化的数据。值得注意的是以上三大功能在系统的工作区中未装入网格化的数据或者装入非网格化高程数据时，系统会弹出标准的文件名输入对话框，提请用户选择“*.GRD”供处理。

TIN 模型中的图件绘制分析提供了“追踪剖分等值线(即三角网平面

等值线图绘制)”功能，可利用离散数据的绘制平面等值线。

模型应用将 GRD 模型 和 TIN 模型中的公共功能提出来，主要服务于实际工程应用中，提供了点位数据图绘制功能。

1．平面等值线图绘制

选中本菜单项后，系统弹出平面等值线图绘制对话框，用户通过选择“等值线套区”选项设置生成等值线图时实现区域套色，按在等值线给定层中的各项参数来制等值线区域图；

可由“等值线光滑处理”设置所追踪的等值线是否要光滑，同时可设置光滑级别（低、中、高）；可选择绘制“示坡线”；可选择“制图标记”并选择“标记方向”；“制图幅面”方便用户完成数据的坐标转换；对话框中的“删除一层”选项用于删除当前等值线层；“添加一层”用于添加一待追踪的等值层；“装设置...”与“存设置...”用于装入或保存已有的用于等值图追踪的设置。

2．网格立体图绘制

选中本菜单后,弹出规则网格立体图绘制对话框,选好相关设置项后即可绘制出相应的立体图，如需保存所绘图形，可选文件菜单中的相关项保存为 MAPGIS 的点线面文件供将来处理。

3．彩色等值立体图绘制

选中本菜单项后，系统弹出规则网等值立体图绘制对话框，选好相关设置项后即可绘制出相应的立体图和等值线图。本功能将等值线图与立体图结合在一起，效果较好。选择等值图设置即得到与等值图一致的上顶层平面等值图。

4．三角网平面等值线图绘制

该功能可利用离散数据的绘制平面等值线。操作步骤如下：

(1) 生成初始三角剖分：选中本菜单项后，系统将进行三角剖分，然后自动建立邻接拓扑关系，完成后可进行窗口操作，以显示所得的剖分结果；也可直接执行追踪剖分等值线的操作，以生成等值线。

(2) 优化初始三角剖分：选中本菜单项后，系统将在初始三角剖分的基础之上进行优化。完成后可进行窗口操作，以显示所得的剖分结果。

(3) 快速生成三角剖分网：该功能是将“生成三角剖分网”和“优化三角剖分网”两个功能结合起来，直接生成优化过的三角剖分网，以简化用户操作步骤。

(4) 整理三角剖分网：该功能是删除三角网边缘的一些满足条件的狭长的三角形。选中本菜单项后，系统将弹出下图的对话框。确认后，系统即进行整理工作。

(5) 删除三角剖分网边：选中本菜单项后，用户可以用鼠标选取单条三角形边进行删除；也可以用鼠标拉出一个矩形区域，删除区域内的部分三角网边。注意：当需要保存时，应选择“压缩”存储方式。

(6) 删除无效三角形：无效三角形是指三角形的三个顶点中至少有一个点是“未知点”。 选中本菜单项后，系统即进行删除工作。若当前三角网中没有无效三角形，则系统会提示用户。

(7)重建邻接拓扑关系：在进行本操作前必须先执行有关的三角剖分操作，选中菜单即可进行本操作。事实上，该功能是对已建的三角剖分重建邻接拓扑关系

(8) 产生离散点凸包线：数据点凸包线是指整个三角网的最小外边

界线。选中本菜单项后，结果将存放在 MAPGIS 线文件中。

(9) 追踪剖分等值线

在前面的基础上，本功能完成有关的等值线图形绘制。具体操作时，选中该菜单项系统将弹出等值线绘制参数设置对话框，用户设置认可后系统基于工作区中的三角剖分数据绘制等值线图、区图。有关参数设置请参见平面等值线图绘制。

5．高程点标注/分类标注制图

高程点标注制图是数据文件中的高程点以象征性的符号输出为图形，以方便用户了解数据的分布情况。这两个菜单项唯一的区别在于是否对高程点分类制图。分类的方法有按等数目、等间隔和自定义三种方式。注意：对于含“未知点”的规则网数据，制图时将忽略这些“未知点”。选择该项后，将弹出对话框，用户可以选择 X 、Y 、Z 中任两个方向作为 X 轴和 Y 轴方向；标注也可以从高程点的 X 、Y 、Z 值中选取；标注的位置、字体、格式、间隔都可以调整；符号也可自由选取，调整尺寸；同时，还提供了数据的投影转换功能，保证正确的制图。用户确认后，将以 MAPGIS 点、线区文件的形式输出标注图，供制图或分析时使用。

第九讲　图形输出

一、概述

MAPGIS 输出系统是 MAPGIS 系统的主要输出手段，它读取 MAPGIS 的各种输出数据，进行版面编辑处理、排版，进行图形的整饰，最终形成各种格式的图形文件，并驱动各种输出设备，完成 MAPGIS 的输出工作。具体如下：

① 版面编排功能—提供图形坐标原点、角度、比例设置及多幅图形的合并、拼接、叠加等的版式编排。

② 数据处理功能—根据版式文件及选择设备，系统自动生成用于矢量设备的矢量数据或用于栅格设备的栅格数据。

③ 不同设备的输出功能—输出系统可驱动的输出设备有各种型号的矢量输出设备（如笔式绘图仪）和不同型号的打印机（包括针式打印机、彩色打印机、激光打印机和喷墨打印机等）。

④ 光栅数据生成功能—根据设置好的版面，图形的幅面及选择的绘图设备（如静电或喷墨绘图仪），系统开始对图形自动进行分色光栅化，最后产生不同分辨率的高质量的 CMYK（青、品红、黄、黑）的光栅数据。

⑤ 光栅输出驱动功能—可将光栅化处理产生的 CMYK 光栅数据输出到彩色喷墨绘图仪，彩色静电绘图仪等彩色设备上去。

⑥ 印前出版处理功能—对设置好的版面文件，根据图形幅面及选择参数，自动进行校色、处理、转换，生成 POSTSCRIPT 或 EPS 输出文件，供激光照排机排版软件输出时使用。也可供其他排版软件或图象处理软件使用。

二、输出拼版设计

输出拼版设计有两种情况：一是多幅图在同一版面上输出，二是单幅图在一版面上输出，又称为“多工程输出”和“单工程输出”。 “多工程输出”拼版设计使用拼版文件（*.MPB），一个拼版文件管理多个工程（幅图）。“单工程输出”拼版设计使用单个工程文件（*.MPJ）即可。

三、输出系统的基本操作

MAPGIS 输出系统是一个具有 Windows 多文档界面的软件系统，它具有 Windows 多窗口系统操作的基本特征。

“多工程输出”和“单工程输出”操作界面及功能不一样，在创建或打开的时候，只要指定版面（*.MPB）或工程（*.MPJ）即可进入对应的“多工程输出” 文档界面或“单工程输出”文档界面状态。

当您要用 MAPGIS 输出系统输出您的地图时，您首先要创建一个版面（*.MPB）或工程（*.MPJ）。在版面中，给出组成版面的各幅地图的各个工程文件的文件名及各种版面参数，在工程中，给出组成这幅地图的各个文件（要素层）的文件名，相对位置及在图中的缩放比例，旋转角度等信息，进行拼版。然后，选择您需要的输出处理功能，进行输出处理。最后，装入处理后的文件，驱动设备进行输出。MAPGIS 的地图输出流程如图 3 所示。

下面主要讲 Windows 输出和光栅输出。

1. Windows 输出

打开一个.MPB 版面或一个.MPJ 工程后，可以直接选择打印输出，它可以驱动 Windows 打印设备进行图形输出（必须安装该设备的打印驱动程序）。在打印前，您可以使用“打印机设置”功能对打印机的参

数，打印方式等进行设置，设置方法请参考打印机的使用手册。

“Windows 输出”由于受到输出设备的 Windows 输出驱动程序及输出设备的内部缓存限制，有的图元输出效果可能不令人满意，有的图元不能正确输出，但是对于一些比较简单，而且幅面较小的图来说，这种方法输出速度快，而且能驱动的设备比较多，适应范围也比较广。

2. 光栅输出

栅格输出是将地图进行分色光栅化，形成分色光栅化后的栅格文件。将生成的栅格文件在“文件”菜单下打开后，就可以对形成的栅格文件进行显示检查。

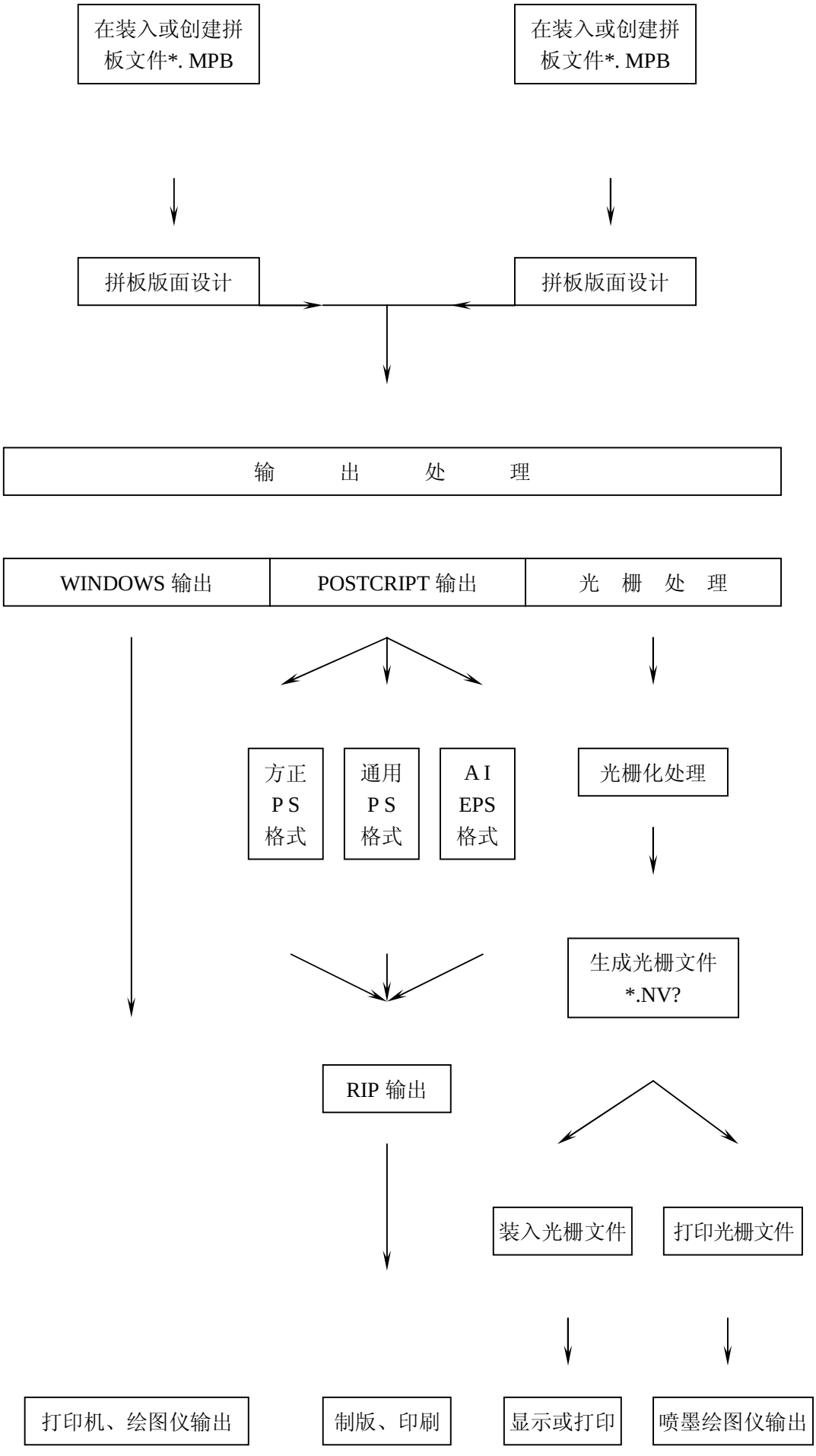

在装入或创建拼板文件*. MPB
在装入或创建拼板文件*. MPB
拼板版面设计
拼板版面设计
输 出 处 理
WINDOWS 输出
POSTCRIPT 输出
光 栅 处 理
方正 PS 格式
通用 PS 格式
AI EPS 格式
光栅化处理
生成光栅文件 *.NV?
RIP 输出
装入光栅文件
打印光栅文件
打印机、绘图仪输出
制版、印刷
显示或打印
喷墨绘图仪输出

图 3　地图输出流程图

MAPGIS 系统在对数据进行光栅化时，能设定颜色的彩色还原曲线参数。在进行分色光栅化前，应根据您所用的设备的色相、纸张的吸墨性等特点对光栅设备进行设置。对不同的设备，精心调整不同曲线，能得到满意的色彩效果。系统提供的缺省参数是针对 HP250C 使用 HP 专用绘图纸的情况调整的，调整的效果与印刷结果比较接近，可能与屏幕显示效果会有所差别。这个参数对 HP650C 也较好。

在设置光栅化参数时，你可以调整各种颜色的输出的墨量，线性度。色相补偿调整，以及设置机器的分辩率等。设置的参数能以文件形式保存。

光栅化参数设置好后，即可进行光栅化处理，生成光栅文件。

“光栅输出”中的“打印光栅文件”功能可以在 HP 系列和 NOVJET 系列的喷墨绘图仪上输出光栅文件。如果是 NOVAJET 喷墨绘图仪，请在喷墨绘图仪的面板上将绘图命令语言设置为 HP RTL 语言。若要在其它型号的绘图仪或打印机上输出该光栅文件，只要该绘图仪与 HP 系列兼容，能执行 HP RTL 语言，“光栅化输出”是正常的。

用“打印光栅文件”功能在 HP 系列和 NOVJET 系列的喷墨绘图仪上输出光栅文件时，您应该根据您装入的纸张大小设定正确的纸张大小。这样，当您的纸张大小比图小时（这里的“图”指光栅化前设置的版面），系统会进行自动的拆页处理，您就可以用多张纸输出图形，

最后还能拼接成一张大图。

打印设置中的设备尺寸（纸宽，纸长）指的是打印机或绘图仪装载的纸的实际长宽。在2000年9月份以后发布的 MAPGIS 6.0 正式版中，设备尺寸（纸宽，纸长）是由系统自动设置的，无须再进行人工干预，只要在光栅化处理时设定好参数即可。

3. 生成 GIF 图像

“光栅输出”中的“生成 GIF 图像”功能可以将 MAPGIS 图形文件转换成 GIF 格式的图像文件，这个功能很有用，生成的 GIF 图像，可供其它软件(如 Word、PowerPoint、Potoshop 等)直接调用。与 PS 格式、EPS 格式、CGM 格式相比，GIF 格式效果更好，而且 GIF 图像的转换、调用都很方便。

4. 拼版注意事项

① 输出时 MAPGIS 只是将你的图形在页面内的内容输出出来，所以你要正确设置页面的大小。最好是页面刚好能包含整个地图，过小则不能正确输出，过大则会降低输出速度及浪费纸张。如果你对设置没有把握，你可以在版面定义的选择栏中选择“系统自动检测”，由系统自动检测图幅的大小来设定页面大小。

② 页面大小并不是纸张大小，而是指整幅图的大小。如果页面的大小大于输出设备限制的纸张大小，系统会进行自动分幅。

③ 在同一工程文件中的各个文件使用相同的位移、比例和旋转参数，这一点和以前的版本不同。也即编辑窗口中的这些参数是对整个工程文件而言的。

④ 工程文件既可以在“编辑系统”的工程菜单下建立，也可以在

输出系统中建立，一般情况下在编辑系统中建立比较方便。在此对整个工程给出相对位移、比例及旋转参数，便于在给定的幅面内正确输出。

第十讲　数据接口转换

MAPGIS 数据接口转换子系统，为 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。

MAPGIS 的数据文件使用了新的文件格式，能存储更多的图形信息，功能更强，但 MAPGIS 的编辑系统只能调入输出它自己的标准格式文件。为了保护用户在 MAPCAD 上的成果，通过升级操作，MAPCAD 的文件可以转换为 MAPGIS 格式的文件，然后用户可以在 MAPGIS 上调入编辑。用户在升级前最好对老文件作一个备份。

移动鼠标，选中主菜单下的“文件升级”功能项后，系统下拉出一菜单，进行点、线、区图元文件升级选择。若需转换点图元文件，则选择“转换点文件”，系统弹出一文件对话框，输入正确的文件名后执行转换，其余图元文件转换同上。

一、MAPGIS 数据输入接口

MAPGIS 数据输入接口包括 MAPGIS 的明码格式数据接口、DXF 格式接口、DLG 接口、STDF 格式、瑞得全站仪格式、MAPINFO 格式接口及 ARC/INFO 接口，其中 ARC/INFO 接口包括内部格式接口、E00 格式接口、ARC/INFO 公开格式接口。MAPGIS 的明码格式数据接口是一个开放式的软件数据接口，用户由其它应用软件绘制的图件，只要按本接口的格式写成图形文件，就可以由 MAPGIS 系统读入，进行编辑修改和图形输出。MAPGIS 系统的图形文件也可输出为明码格式，由其它应用软件调用。AutoCAD 的 DXF 格式也被很多软件广为使用，DXF 格式输入接口可以将其转换为 MAPGIS 的标准数据格式，达到数

据共享的目的。ARC/INFO 的数据格式在 GIS 领域应用的十分广泛，因此，MAPGIS 提供了与 ARC/INFO 在各个层次上的接口，供用户灵活使用。

下面仅对 MAPGIS 的明码格式数据接口操作介绍如下：

选中“输入”后，系统即下拉一菜单，提示用户选择，选中“装入 MAPGIS 明码文件”，即弹出一文件对话框，要读入点文件则选择扩展名为“*.wat”，要读入线文件则选择扩展名为“*.wal”，要读入区文件则选择扩展名为“*.wap”；输入正确的文件名后，系统把文件装入工作区；此时可通过“窗口”操作来检验数据的正确性，若正确，则通过“文件”功能的存文件项存文件，此时系统自动将 MAPGIS 明码数据转为 MAPGIS 系统的标准格式。若有问题，可能是数据文件格式不对，回到文本编辑窗检查数据文件格式的正确性。

二、数据输出及转换接口

MAPGIS 数据输出接口包括 MAPGIS 的明码格式数据接口和 DXF 格式、DLG 格式、CGM 格式、STDF 格式、MAPINFO 及 ARC/INFO 接口，其中 ARC/INFO 接口包括内部格式接口、E00 格式接口、公开格式接口。

下面仅对 MAPGIS 的明码格式数据输出操作介绍如下：

选中“输出”后，系统即下拉一菜单，提示用户选择，选中“输出 MAP 明格式文件”，系统弹出一对话框；选择工作区中需转换的 MAPGIS 的标准文件后，又弹出一文件对话框；输入文件名后，系统自动进行转换生成 MAPGIS 明码格式文件。如当前工作区中没有装入 MAPGIS 的图元文件，则选择工作区中 MAPGIS 标准文件的对话框中

为空,在输出明码文件前,最好在编辑器中用压缩存盘,以去除逻辑上删除的点线。

三、MAPGIS 明码文件的格式

MAPGIS 数据交换文件是 ASCII 码的明码文件,其文件结构由文件头和数据区两部分组成。在下面的说明中，斜体部分为文件内容，斜体字后括号内部为相应的说明。

1. 点文件结构

逻辑结构：

文件头　点数　1 号点　2 号点 ……

具体为：

A、文件头，8 个字节

WMAP9022（老的文件为 WMAP6022 或 WMAP7022 和 WMAP8022）

B、点数　　*n*

C、1 号点

x1　y1　ID

type1　{点类型，类型不同，点信息也不同。点类型取值如下：

0　字符串

1　子图

2　圆

3　弧

4　图象

5　文本

}

点信息 {点信息和点类型相对应}

当 type=0 时，点信息为：

"字符串" 字符高度 字符宽度 字符间隔 字符串角度 中文字体

西文字体 字形 水平(0)或垂直排列(1) 颜色 图层 透明输出

当 type=1 时，点信息为：

子图号 子图高 子图宽 子图角度 辅色 颜色 线宽 图层 透明输出

当 type=2 时，点信息为：

半径 轮廓颜色 线宽 填充(1)或不填充(0)标志 颜色 图层 透明输出

当 type=3 时，点信息为：

半径 起始角度 终止角度 线宽 颜色 图层 透明输出

当 type=4 时，点信息为：

"图象文件名" 宽度 高度 角度 颜色 图层 透明输出

当 type=5 时，点信息为：

"文本字串" 字高 字宽 字间距 角度 中文字体 西文字体 字形

行间距 版面长 版面宽 水平(0)或垂直排列(1) 颜色 图层 透明输出

2 号点

……

n 号点

2. 线文件结构

逻辑结构： 文件头 线数 1 号线 2 号线 ……

具体为：

A、文件头，8 个字节

WMAP9021（老的文件为 WMAP6021 或 WMAP7021 和 WMAP8021）

B、线数 *n*

C、1 号线

线型号 辅助线型号 线色 线宽 X 系数 Y 系数 辅助色 图层 透明输出

线点数 m1

x1 y1

x2 y2

…

xm1 ym1

ID 线长度

2 号线

线型号 辅助线型号 线色 线宽 X 系数 Y 系数 辅助色 图层 透明输出

线点数 m2

x1 y1

x2 y2

…

xm2　ym2

……

ID　　线长度

n 号线

线型号　辅助线型号　线色　线宽　X 系数　Y 系数　辅助色　图层　透明输出

线点数 mn

x1　y1

x2　y2

…

xmn　ymn

ID　　线长度

3. 区文件结构

区逻辑结构为：

文件头弧段数　1 号弧段　2 号弧段……最后弧段　节点数　1 号结点　2 号结点……最后结点　区数　1 号区　2 号区…… 最后区

具体为：

A、文件头，8 个字节

WMAP9023（老的文件为 WMAP6023 或 WMAP7023 和 WMAP8023）

B、弧段数　　*an*

C、1 号弧段

线型号　辅助线型号　线色　线宽　X 系数　Y 系数　辅助色

图层　透明输出

前节点号　后节点号 {若没有指向任何节点，则为 0}

左区号　右区号　　{若没有区号，则为 0}

线点数 m1

x1　y1

x2　y2

…

xm1　ym1

……

ID　　线长度

an 号弧段

线型号　辅助线型号　线色　线宽　X 系数　Y 系数　辅助色

图层　透明输出

前节点号　后节点号 {若没有指向任何节点，则为 0}

左区号　右区号　　{若没有区号，则为 0}

线点数 man

x1　y1

x2　y2

…

xman　yman

ID　　线长度

D、节点数　　*nn*

E、1 号节点

x1　y1

节点弧段数 k

弧段号 1　　弧段号 2…弧段号 k

……

nn 号节点

xnn　ynn

节点弧段数 knn

弧段号 1　　弧段号 2…弧段号 knn

F、区数　　*rn*

G、1 号区

区颜色　填充图案号　图案高　图案宽　笔宽　图案颜色　图层　透明输出　ID　面积　周长

区数据项数 n

弧段 1 编号　　{第 1 项}

弧段 2 编号　　{第 2 项}

…

弧段 k 编号　　{第 k 项}

0　　{第 k+1 项}

弧段 k+1 编号　　{第 k+2 项}

弧段 k+2 编号　　{第 k+3 项}

…

最后弧段编号　　{第 n 项}

……

m 号区

区颜色　填充图案号　图案高　图案宽　笔宽 图案颜色

图层　透明输出　ID　面积　周长

区数据项数 nm

弧段 1 编号　　{第 1 项}

弧段 2 编号　　{第 2 项}

…

弧段 k 编号　　{第 k 项}

0　　{第 k+1 项}

弧段 k+1 编号　{第 k+2 项}

弧段 k+2 编号　{第 k+3 项}

…

最后弧段编号　{第 nm 项}

MAPGIS 明码文件对我们提取图形数据(尤其是点、线文件)是很有用的，如对剖面图进行数字化，可先对剖面图进行扫描矢量化，对图形进行编辑和误差校正后，转换成明码文件，然后通过其它应用程序提取剖面曲线上各点的数据，再转换成需要的数据，供资料处理用。