



**CAXA**系列软件

***CAXA CAD*** 电子图板 ***2015***

用户手册

<http://www.caxa.com>

不经特别说明，本手册内容会随软件版本的不同发生变化。未经版权所有者的书面允许，任何人不能以任何方式翻印、传播手册的内容。

版权所有（C）2015 北京数码大方科技股份有限公司

手册中出现的其它公司名称或产品名称属于各自公司的商标或注册商标。

# CAXA CAD 电子图板 2015 说明文档

## 0 绪论

### 0.1 关于 CAXA

北京数码大方科技股份有限公司（CAXA）是中国领先的 CAD 和 PLM 工业软件供应商，也是北京市首批“中关村自主创新示范区创新型企业”。CAXA 拥有完全自主知识产权的系列化的计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺规划（CAPP）、产品数据管理系统（PDM）、机床联网系统（DNC）、制造过程管理系统（MPM）、产品全生命周期管理（PLM）等软件产品和解决方案，覆盖了设计、工艺、制造和管理四大领域，产品广泛应用于装备制造、电子电器、汽车及零部件、国防军工、工程建设、教育等各个行业，有超过 2.5 万家企业用户和 2000 所院校用户。截止到 2009 年，CAXA 已累计销售正版软件超过 30 万套，拥有 56 个产品著作权和 74 项技术专利及专利申请，各大出版机构出版 CAXA 教材超过 500 种。

公司总部位于北京中关村，在上海、广州、沈阳、成都、武汉、西安等全国各地建立了 35 个营销和服务中心、300 多家代理经销商、600 多个教育培训中心。CAXA 软件是国家劳动部、科技部和教育部认证培训和职业资格鉴定指定软件。公司连续承办了多届国家六部委共同举办的“全国数控技能大赛”以及教育部全国职业院校技能大赛，为我国数控领域高技能人才及后备力量的培养产生了积极作用。

CAXA 作为国产 CAD 和 PLM 工业软件领军企业，先后被评为 2008 工业软件优秀企业、中国软件行业最具成长力企业、中国制造业信息化杰出供应商、2008 年北京市专利试点合格单位、Red Herring 亚洲百强企业等，并荣获中机联“促进行业发展特别贡献奖”、中国制造业信息化发展突出贡献奖、中国软件行业 20 年“金软件”奖、国产 CAD 平台及专业软件特别贡献奖、2007-2008 中国十大创新软件产品奖、中国制造业信息化工程“产品创新支撑”奖、中国信息产业行业采购首选品牌、中关村十大技术创新产品等荣誉。

据全国机械工业信息化调查报告显示，在国产 CAD 品牌认知度中，CAXA 品牌认知度达到 50%，为国产 CAD 第一品牌。在国内 PLM 品牌认知度中，CAXA 以 48% 的认知度位列国内外第一。CAXA 已经成为国产 CAD 和 PLM 工业软件的知名品牌。

### 0.2 关于电子图板

作为国内最早从事 CAD 软件开发的企业，CAXA 多年来一直致力于设计软件的普及应用工作，努力将工程师从纷繁复杂的工程图纸绘制工作中解脱出来，全身心投入设计开发工作，将创意转化为实际工作所需，提高企业研发创新能力。CAXA CAD 电子图板专为设计工程师打造，依据中国机械设计的国家标准和使用习惯，提供专业绘图编辑和辅助设计工具，轻松实现“所思即所得”。通过简单的绘图操作，将新品研发、改型设计等工作迅速完成，工程师只需关注所要解决的技术难题，而无需花费大量时间创建几何图形。

#### 0.2.1 功能特点

耳目一新的界面风格，打造全新交互体验

CAXA CAD 电子图板采用普遍流行的 Fluent/Ribbon 图形用户界面。新的界面风格更加简洁、直接，使用者可以更加容易地找到各种绘图命令，交互效率更高。同时，新版本保留原有 CAXA 风格界面，并通过快捷键切换新老界面，方便老用户使用。CAXA CAD 电子图板优化了并行交互技术、动态导航以及双击编辑等方面功能，辅以更加细致的命令整合与拆分，大幅改进了 CAD 软件同用户的交流体验，使命令更加直接简捷，操作更加灵活方便。

### **全面兼容 AutoCAD、综合性能提升**

为了满足跨语言、跨平台的数据转换与处理的要求，CAXA CAD 电子图板基于 Unicode 编码进行重新开发，进一步增强了对 AutoCAD 数据的兼容性，保证 CAXA CAD 电子图板 EXB 格式数据与 DWG 格式数据的直接转换，从而完全兼容企业历史数据，实现企业设计平台的转换。CAXA CAD 电子图板支持主流操作系统，改善了软件操作性能，加快了设计绘图速度。

### **专业的绘图工具以及符合国标的标注风格**

除了拥有强大的基本图形绘制和编辑能力外，CAXA CAD 电子图板 2015 还提供智能化的工程标注方式，包括尺寸标注、坐标标注、文字标注、尺寸公差标注、几何公差标注、表面结构标注等等。具体标注的所有细节均由系统自动完成，真正轻松地实现设计过程的“所见即所得”。

### **开放幅面管理和灵活的排版打印工具**

CAXA CAD 电子图板提供开放的图纸幅面设置系统，可以快速设置图纸尺寸、调入图框、标题栏、参数栏以及填写图纸属性信息。也可以通过简单的几个参数设置，快速生成需要的图框。还可以快速生成符合标准的各种样式的零件序号、明细表，并且能够保持零件序号与明细表之间的相互关联，从而极大地提高编辑修改的效率，并使工程设计标准化。电子图板支持主流的 Windows 驱动打印机和绘图仪，提供指定打印比例、拼图以及排版、支持 pdf、jpg 打印等多种输出方式，保证工程师的出图效率，有效节约时间和资源。

### **参数化图库设置和辅助设计工具**

CAXA CAD 电子图板针对机械专业设计的要求，提供了符合最新国标的参量化图库，共有 20 多个大类，1000 余种，近 30000 个规格的标准图符，并提供完全开放式的图库管理和定制手段，方便快捷地建立、扩充自己的参数化图库。在设计过程中针对图形的查询、计算、转换等操作提供辅助设计工具，集成多种外部工具于一身，有效满足不同场景下的绘图需求。

## **0.2.2 运行环境**

操作系统：

Windows XP/Windows 2003/ Windows Vista/Windows 7;

硬件配置：

P4 2.0G 以上 CPU;

256MB 以上内存;

24 位真彩色显卡，64MB 以上显存;

分辨率 1024×768 以上真彩色显示器;

USB 串行总线控制器;

安装分区拥有 400MB 以上剩余空间。

## **0.3 关于说明文档**

本指南详细地阐述了 CAXA CAD 电子图板基本命令的用法，并结合适当的应用实例演示其操作过程，具体介绍如何合理地使用 CAXA CAD 电子图板去完成一个设计目标。您可以在使用 CAXA CAD 电子图板的同时，认真阅读本手册，掌握软件各种命令的使用方法。

CAXA CAD 电子图板用户手册是一本迅速获取信息的手册，在每一章节中均有序地介绍其功能、命令名和操作说明，必要时还附有简单的操作例子。您可以根据目录查找相应的命令和功能，以便快

速获得相应信息。本手册深入浅出，简单明了，层次清晰，结构合理。用户通过学习这本手册，可以全面的了解 CAXA CAD 电子图板，并能顺利地熟悉电子图板的绘图方式。

在 CAXA CAD 电子图板软件中可直接按 F1 键查看《在线帮助》，运行不同的命令或对话框时按下 F1 键，弹出的帮助信息将自动定位到相应章节。电子图板的在线帮助窗口左侧窗格中的选项卡提供了多种查找信息的方法：

#### 【目录】选项卡

以主题和次主题列表的形式显示可用文档的概述。

允许用户通过选择和展开主题进行浏览。

帮助系统提供了一个结构，使用户可以始终了解自己所处的位置，并能很快地跳到其他主题。

#### 【索引】选项卡

按字母顺序显示了与“目录”选项卡中的主题相关的关键字。

如果已经了解某个功能、命令或操作的名称或者了解希望此程序执行哪个操作，则可以通过此选项卡快速访问所需信息。

#### 【搜索】选项卡

提供了在“内容”选项卡上列出的所有主题的关键字搜索。

将显示包含用户在关键字字段中输入的词语的主题分级列表。

如果在“标题”和“位置”列标题上单击，则按标题或位置以字母顺序排列结果。也可以通过访问 <http://www.caxa.com/> 网站查看更多关于 CAXA 产品相关资料和视频教程等。

#### 【书签】选项卡

可以将当前浏览的主题添加为书签，方便随时调取浏览。利用此功能可以将自己认为有用的主题提取出来，组建自己的电子图板知识库。

## 1 快速入门

### 1.1 安装、卸载和运行

#### 1.1.1 注意事项

- 安装电子图板前，先确认是否满足 0.2.2 节中介绍的软件运行的最低系统要求，并确认具有操作系统的管理权限。
- 如果将电子图板程序安装于 Windows Vista/Windows 7 操作系统时，请关闭“用户账户控制(UAC)”。
- 强烈建议在安装过程中请保证不开启电子图板以外的安装程序，以保证安装顺利进行。
- 强烈建议先关闭所有 CAXA 应用程序，然后再进行安装、维护或卸载。
- 请不要重复安装同一电子图板安装程序或一个电子图板大版本中的不同小版本。实际运行时可能会相互干扰。

#### 1.1.2 安装电子图板

将《CAXA CAD 电子图板》的光盘放入光盘驱动器，欢迎画面将自动弹出，单击上面相应的按钮即可运行电子图板安装程序。若欢迎画面没有自动弹出，请您打开 Windows 资源管理器的光盘驱动器，在光盘目录中找到 Autorun.exe 文件，并双击运行它即可启动欢迎画面。

启动电子图板的安装程序后，接下来的安装过程如下：

- 1) 选择电子图板运行时的语言，单击【确定】继续安装程序，或单击【取消】退出。

- 2) 欢迎画面。单击【下一步】，继续安装程序，或者单击【取消】则出现退出安装对话框，单击【继续】则继续安装程序，或单击【退出设置程序】则退出安装程序，返回操作系统。
- 3) 许可协议。如果您接受此协议，请鼠标点选单选框“我接受该许可协议中的条款”（或敲键盘字母 A 键选择）并单击【下一步】，也可以单击【取消】则出现退出安装对话框，流程同上。注：如果选择默认的单选框“我不接受该许可协议中的条款”，则【下一步按钮】无法被激活。您也可以单击【打印按钮】，将协议的详细内容打印出来详细阅读。
- 4) CAXA CAD 电子图板安装特别说明。请阅读此说明后单击【下一步】，继续安装程序。也可以单击【取消】则出现退出安装对话框，流程同上。
- 5) 选择安装路径。安装程序默认将软件安装到以下路径：  
C:\Program Files\CAXA\CAXA DRAFT MECHANICAL\2015\  
单击【更改】可以将软件安装到其它位置。
- 6) 选择要安装的组件。如果选择完整安装，则直接进入安装程序设置确认流程；如果选择自定义，则进入自定义安装流程。
- 7) 自定义安装。可以使用下拉菜单手工切换各个组件的安装状态，单击【帮助】可以查看各个图例的意义，单击【空间】可查看各个硬盘分区的容量状态，单击【更改】可以在此处分别修改各个组件的安装位置，但推荐安装在一起，单击【下一步】可以进入安装程序设置确认流程。
- 8) 安装程序设置确认。在您确认了上述操作后，单击【安装】开始安装。在上述过程中，每一步都可以单击【上一步】回到上一个配置界面，或单击【取消】进入退出安装流程。
- 9) 安装过程中请耐心等待，在安装过程结束后弹出的提示对话框中单击【完成】便完成电子图板的安装过程。
- 10) 从光盘驱动器中取出“CAXA CAD 电子图板”光盘，以后每次运行 CAXA CAD 电子图板不用再放入“CAXA CAD 电子图板”光盘。

### 1.1.3 电子图板快速安装版

为了提高电子图板的安装和卸载效率，电子图板还单独推出了快速安装版的安装包。快速安装版安装包去掉了对繁体和英文版本的支持，同时也删除了对应的模板等支持文件，占用硬盘空间更小，安装速度也更高。快速安装版的安装方法与普通版本类似，在此不再赘述。

### 1.1.4 卸载电子图板

您可以使用以下方式执行电子图板卸载程序：

- 1) 打开 Microsoft Windows 的“控制面板”，然后双击“添加/删除程序”。在“添加/删除程序”对话框中，选择要卸载的 CAXA CAD 电子图板应用程序。单击“更改/删除”。
- 2) 在 Windows 开始菜单/所有程序/CAXA CAD 电子图板 2015-机械版目录中选择双击运行相应的卸载程序。

启动卸载程序后，请按照向导中的说明继续卸载选定的产品。

### 1.1.5 运行电子图板

有 3 种方法可以运行 CAXA CAD 电子图板：

- 在正常安装完成时在 Windows 桌面会出现“CAXA CAD 电子图板 2015 机械版”的图标，双击该图标就可以运行软件。
- 您也可以单击桌面左下角的【开始】→【程序】→【CAXA】→【CAXA CAD 电子图板 2015 机械版】→【CAXA CAD 电子图板 2015 机械版】来运行软件。

●您还可以从电子图板的安装目录的 Bin32 目录下有 CDRAFT\_M.exe 可执行文件，双击即可运行电子图板。

成功启动电子图板后，首先会弹出日积月累对话框。

【日积月累对话框】如图 1-1 所示：

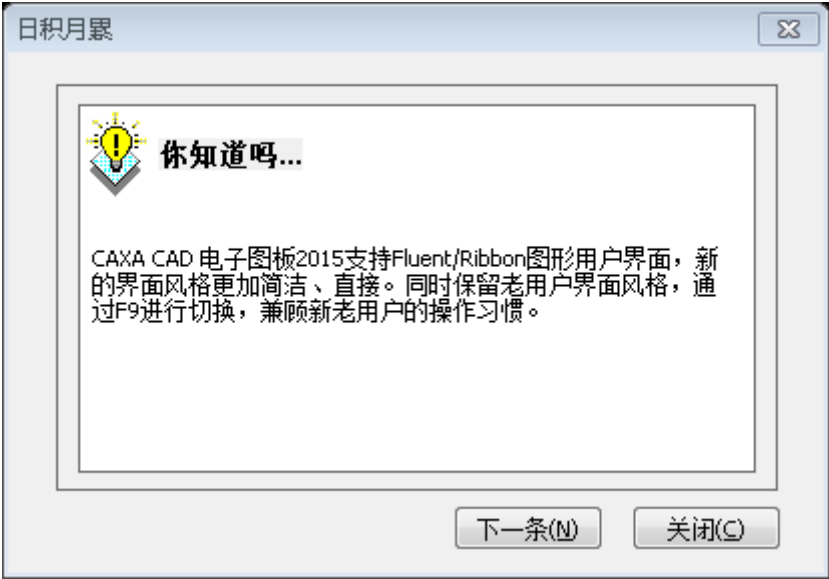


图 1-1 日积月累对话框

日积月累对话框中会提供很多电子图板的使用技巧。通过点击【下一条】可以逐条浏览这些技巧提示。点【关闭按钮】可以关闭日积月累对话框。

如果将该对话框中的【启动时显示复选框】的勾选状态取消，则下次启动时不会再显示日积月累对话框。如果想再次查看此对话框，可以在主菜单的【帮助】菜单下找到日积月累的功能入口。

关闭日积月累对话框后，弹出的是选择配置风格对话框。

【选择配置风格对话框】如图 1-2 所示：



图 1-2 选择配置风格对话框

选择配置风格对话框可以对电子图板使用交互风格和界面风格。

交互风格包括便捷模式和经典模式两种。关于这两种交互风格的特点，会在第八章设置中的 8.2.4 节详细介绍。

界面风格包括选项卡模式和经典模式两种。关于这两种界面风格的特点，会在本章中的 1.2.1 节和 1.2.2 节分别详细介绍。

交互风格与界面风格选择完毕后，按【确定】即可生效。如果按取消，则无论上述选项如何选择，都会按照电子图板上一次关闭时的状态进行配置。

如果将该对话框中的【启动时显示复选框】的勾选状态取消，则下次启动时不会再显示选择配置风格对话框。

将选择配置风格对话框配置完毕后，会弹出新建对话框。在这里选择用于图纸环境初始化的模板后，就可以进入到绘图环境中了。新建对话框的使用方法会在本章的 1.5.1.1 节详细介绍。

## 1.2 用户界面

用户界面（简称界面）是交互式绘图软件与用户进行信息交流的中介。系统通过界面反映当前信息状态或将要执行的操作，用户按照界面提供的信息做出判断，并经由输入设备进行下一步的操作。因此，用户界面被认为人机对话的桥梁。

电子图板的用户界面包括两种风格：最新的 **Fluent** 风格界面和经典界面。新风格界面主要使用功能区、快速启动工具栏和菜单按钮访问常用命令。经典风格界面主要通过主菜单和工具条访问常用命令。

除了这些界面元素外，还包括状态栏、立即菜单、绘图区、工具选项板、命令行等。电子图板的两种界面如图 1-3、1-4 所示：

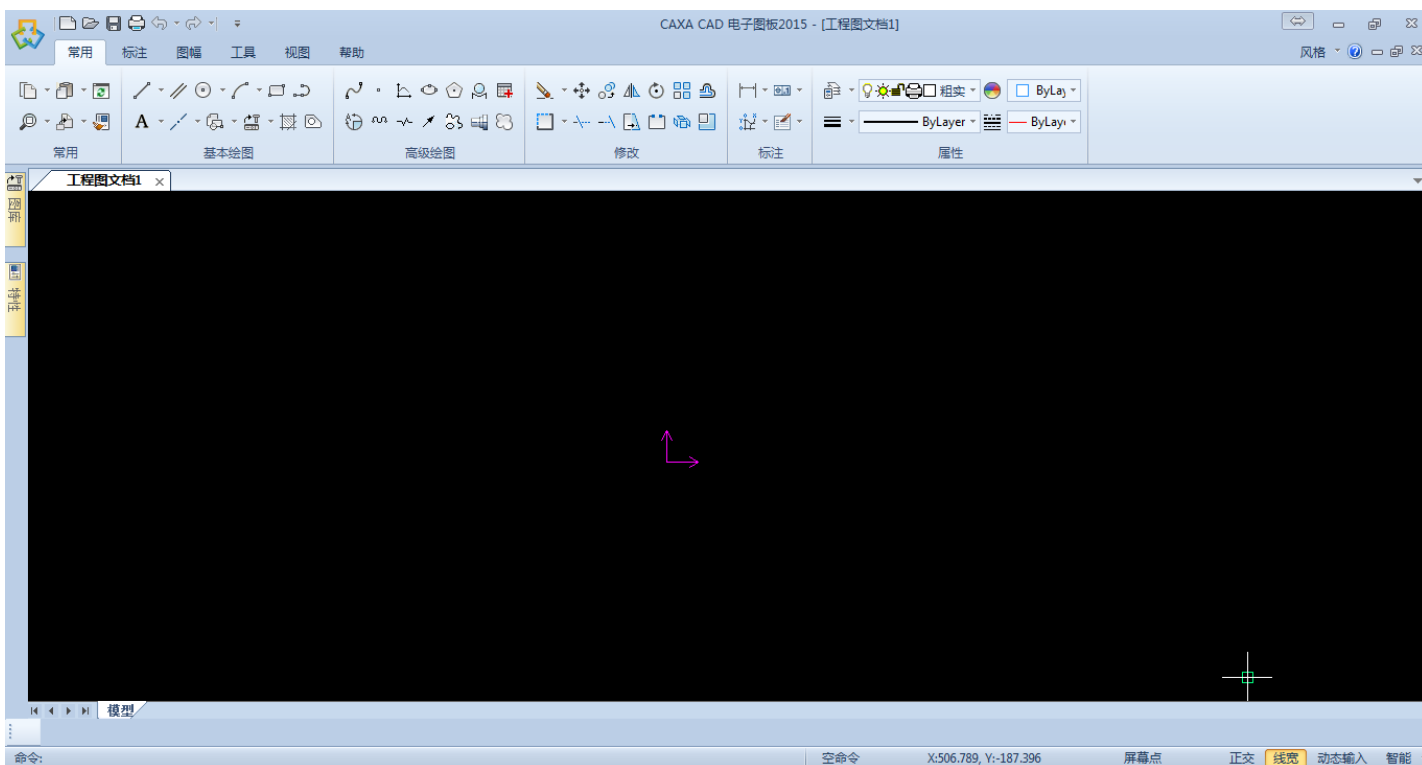


图 1-3 电子图板 Fluent 风格界面



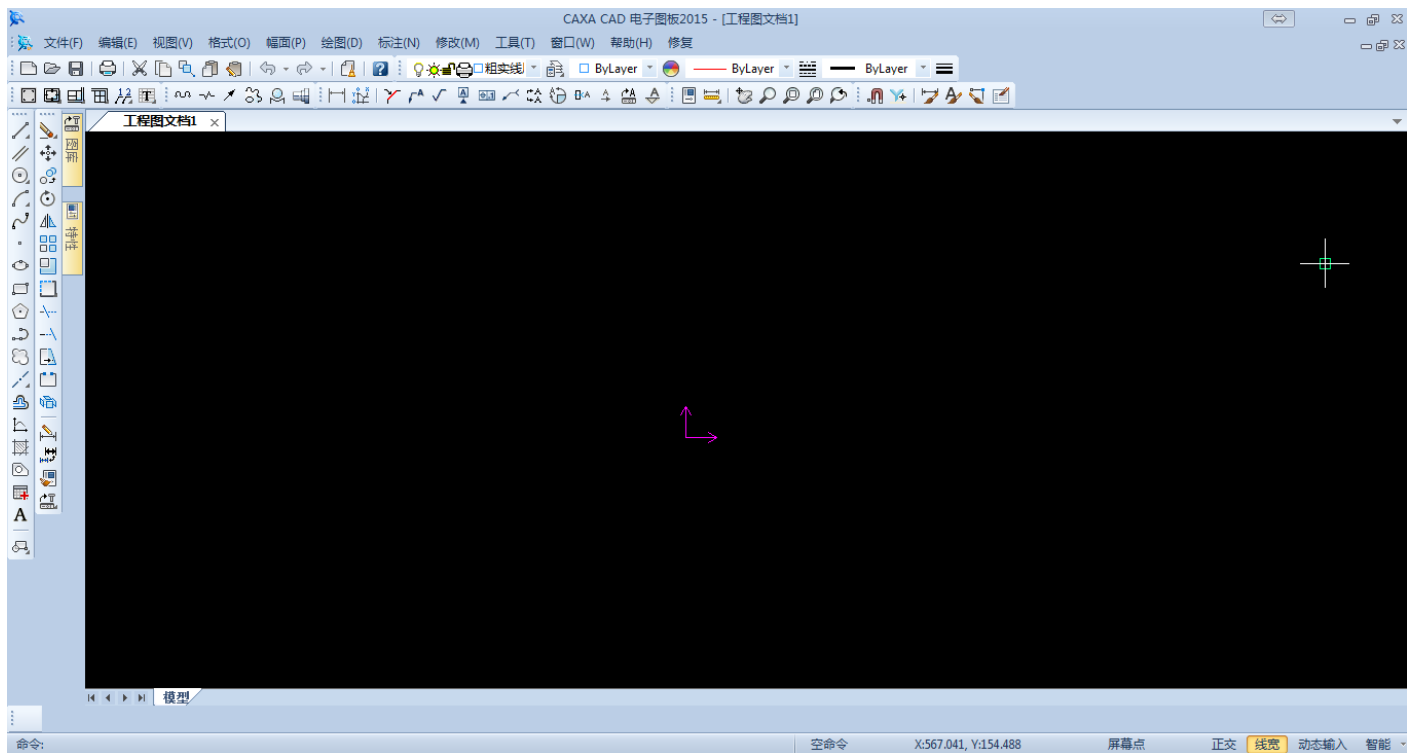


图 1-4 电子图板经典界面

## 1.2.1 新界面风格介绍

### 1.2.1.1 菜单按钮

在新界面下，可以使用菜单按钮呼出主菜单。新界面主菜单的主要应用方式与传统的主菜单相同。  
【菜单按钮】如图 1-5 所示：

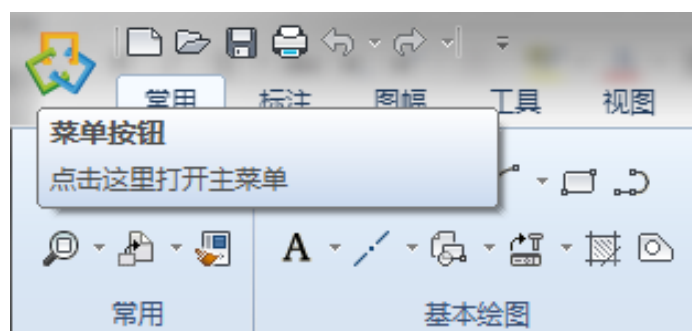


图 1-5 电子图板的菜单按钮

菜单按钮的使用方法：

- 使用鼠标左键单击菜单按钮，调出新界面下的主菜单。
- 菜单按钮上默认显示最近使用文档，单击文档名称即可直接打开。
- 将光标在各种菜单上停放即可显示子菜单，使用鼠标左键单击即可执行命令。

### 1.2.1.2 快速启动工具栏

快速启动工具栏用于组织经常使用的命令，该工具栏可以自定义。

【快速启动工具栏】如图 1-6 所示：



图 1-6 电子图板的快速启动工具栏

快速启动工具栏具体的使用方法：

- 使用鼠标左键单击快速启动工具栏上的图标即可执行对应的命令。
- 使用鼠标右键单击快速启动工具栏上的图标时弹出自定义快速启动工具栏菜单。

【自定义快速启动工具栏菜单】如图 1-7 所示：



图 1-7 自定义快速启动工具栏菜单

此时可以选择将该命令【从快速启动工具栏移除】，【在功能区下方显示快速启动工具栏】，也可以通过点击【自定义快速启动工具栏下拉菜单】，并在弹出的【快速启动工具栏自定义对话框】中进行自定义。另外，在该弹出菜单中还可以打开或关闭其它界面元素，如主菜单、工具条以及状态栏等，其功能与【界面元素配置菜单】类似。

使用鼠标右键单击功能区面板或主菜单上的图标，可以在弹出的菜单中选择将该命令【添加到快速启动工具栏】。

利用【快速启动工具栏自定义对话框】也可以对快速启动工具栏进行配置。【快速启动工具栏自定义对话框】可以通过在【自定义快速启动工具栏下来菜单】中点击【更多命令】或在【界面元素配置菜单】中单击【自定义快速启动工具栏】项目呼出。该对话框不仅可以实现“添加/删除快速启动工具栏项目”和“在功能区下方显示快速启动工具栏”等可以由【自定义快速启动工具栏下来菜单】实现功能，还能添加/删除分割符，并且可以对快速启动工具栏中的命令进行排序。通过单击重置按钮，可以将快速启动工具栏恢复到默认状态。

【快速启动工具栏自定义对话框】如图 1-8 所示：

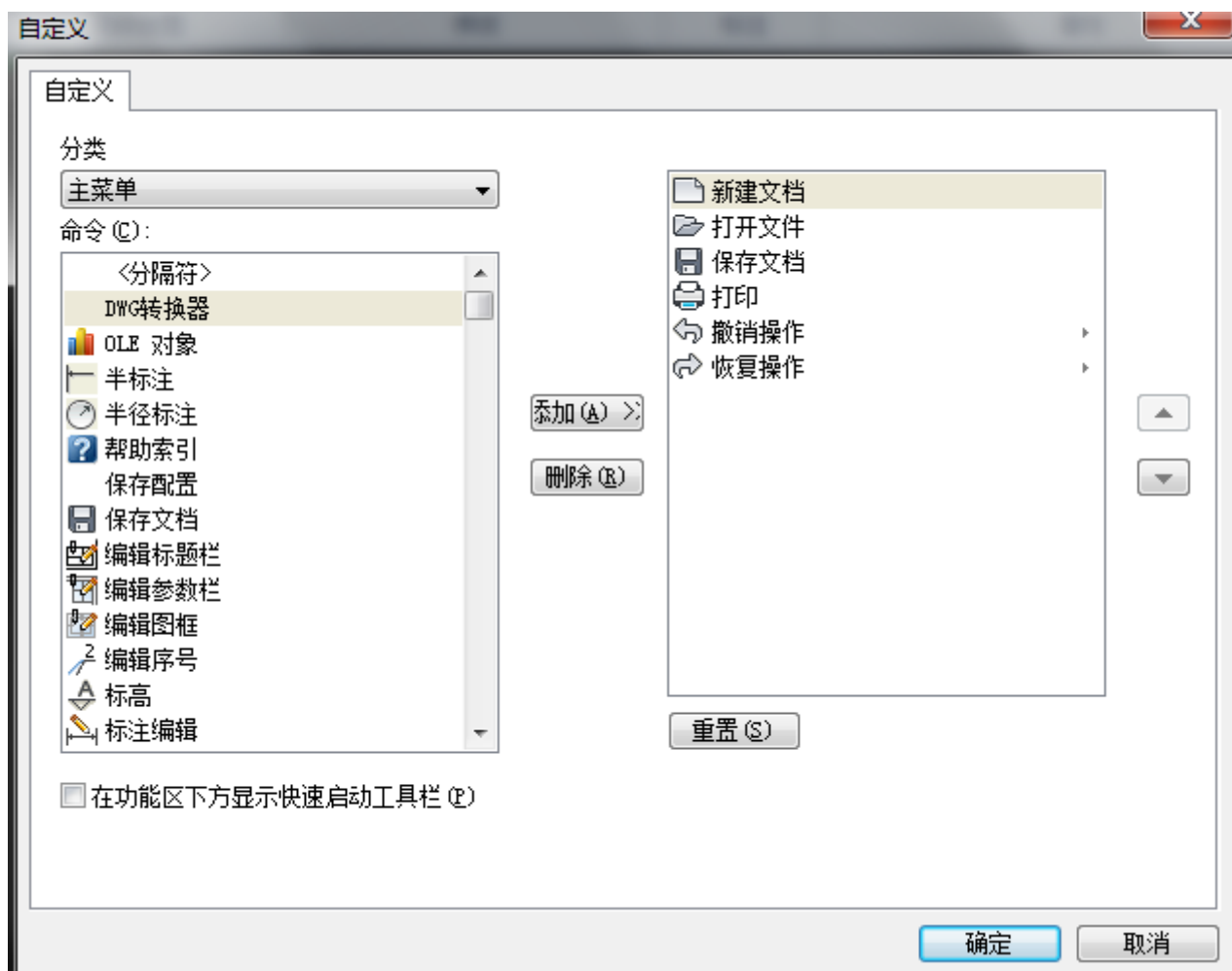



图 1-8 快速启动工具栏自定义对话框

单击快速启动工具栏最右边的  按钮也可以进行快速启动工具栏的自定义。

### 1.2.1.3 功能区

Fluent 风格界面中最重要的界面元素为【功能区】。使用功能区时无需显示工具条，通过单一紧凑的界面使各种命令组织的简洁有序，通俗易懂，同时使绘图工作区最大化。

【功能区】通常包括多个【功能区选项卡】，每个【功能区选项卡】由各种【功能区面板】组成。【功能区】如图 1-9 所示：

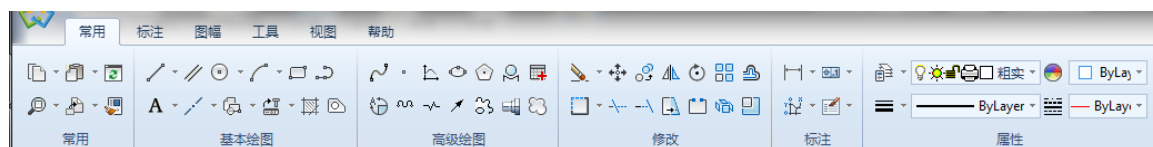


图 1-9 电子图板功能区

各种功能命令均根据使用频率、设计任务有序地排布到【功能区】的选项卡和面板中。例如，电子图板的功能区选项卡包括【常用】、【标注】、【图幅】、【工具】、【视图】等；而【常用选项卡】由【常用】、【基本绘图】、【高级绘图】、【修改】、【标注】和【属性】等功能区面板组成。功能区的使用方法包括：

- 在不同的功能区选项卡间切换时，可以使用鼠标左键单击要使用的功能区选项卡。当光标在功能区上时，也可以使用鼠标滚轮切换不同的功能区选项卡。
- 可以双击当前功能区选项卡的标题，或者在功能区上单击鼠标右键【最小化】功能区。功能区最小化时单击功能区选项卡标题时，功能区向下扩展；光标移出时，功能区选项卡自动收起。

- 在各种界面元素上单击鼠标右键后，可以在弹出的菜单中打开或关闭功能区。
- 功能区面板上包含各种功能命令和控件，使用方法与通常的主菜单或工具条上的相同。
- 单击功能区右上角的【风格】可以在下拉菜单中选择电子图板界面色调为【明】、【暗】、或者自定义色彩。

### 1.2.1.4 状态栏

电子图板提供了多种显示当前状态的功能，它包括屏幕状态显示、操作信息提示、当前工具点设置及拾取状态显示等等。

【状态栏】如图 1-10 所示：



图 1-10 状态栏

- 1) 操作信息提示区  
操作信息提示区位于屏幕底部状态栏的左侧，用于提示当前命令执行情况或提醒用户输入。
- 2) 点工具状态提示  
当前工具点设置及拾取状态提示位于状态栏的右侧，自动提示当前点的性质以及拾取方式。例如，点可能为屏幕点、切点、端点等等，拾取方式为添加状态、移出状态等。
- 3) 命令与数据输入区  
命令与数据输入区位于状态栏左侧，用于由键盘输入命令或数据。
- 4) 命令提示区  
命令提示区位于命令与数据输入区与操作信息提示区之间，显示目前执行的功能的键盘输入命令的提示，便于用户快速掌握电子图板的键盘命令。
- 5) 当前点坐标显示区  
当前点的坐标显示区位于屏幕底部状态栏的中部。当前点的坐标值随鼠标光标的移动作动态变化。
- 6) 点捕捉状态设置区  
点捕捉状态设置区位于状态栏的最右侧，在此区域内设置点的捕捉状态，分别为自由、智能、导航和栅格。
- 7) 正交状态切换  
单击该按钮可以打开或关闭系统为【非正交状态】或【正交状态】。
- 8) 线宽状态切换  
单击该按钮可以在【按线宽显示】和【细线显示】状态间切换。
- 9) 动态输入工具开关  
单击该按钮可以打开或关闭【动态输入】工具。

### 1.2.1.5 立即菜单

电子图板提供了立即菜单的交互方式，用来代替传统的逐级查找的问答式交互，使得交互过程更加直观和快捷。

立即菜单描述了该项命令执行的各种情况和使用条件。用户根据当前的作图要求，正确地选择某一选项，即可得到准确的响应。用户在输入某些命令以后，在绘图区的底部会弹出一行立即菜单。

#### 例 1：直线命令

输入一条画直线的命令（从键盘输入【line】或用鼠标在【绘图工具条】单击【直线按钮】），则系统立即弹出一行立即菜单及相应的操作提示。

直线命令立即菜单如图 1-11 所示：

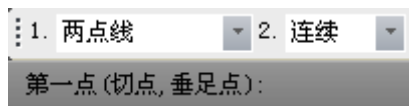


图 1-11 直线命令立即菜单

此菜单表示当前待画的直线为两点线方式，连续画连续直线。在显示立即菜单的同时，在其下面显示如下提示：【第一点（切点，垂足点）：】。括号中的【切点，垂足点】表示此时可输入切点或垂足点。需要说明的是，在输入点时，如果没有提示（切点，垂足点），则表示不能输入工具点中的切点或垂足点。用户按要求输入第一点后，系统会提示【第二点（切点，垂足点）：】。用户再输入第二点，系统在屏幕上从第一点到第二点之间画出一条直线。

立即菜单的主要作用是可以选择某一命令的不同功能。可以通过鼠标单击立即菜单中的下拉箭头或用快捷键“Alt+数字键”进行激活，如果下拉菜单中有很多可选项时，可使用快捷键“ALT+连续数字键”进行选项的循环。如上例，如果想画一条单根直线，那么可以用鼠标单击立即菜单中的【2.连续】或用快捷键 Alt+2 激活它，则该菜单变为【2.单根】。如果要使用【平行线】功能，那么可以用鼠标单击立即菜单中的【1 平行线】或用快捷键【Alt+1】激活它。

### 例 2：坐标标注命令

调用【坐标标注】功能后，弹出立即菜单。

坐标标注立即菜单如图 1-12 所示：



图 1-12 立即菜单选项

在立即菜单环境下，用鼠标单击其中的某一项（例如【1.原点标注】）或按【Alt+数字】组合键（例如【Alt+1】），会在其上方出现一个选项菜单或者改变该项的内容。

## 1.2.1.6 界面颜色

电子图板提供界面颜色设置工具，可以修改软件整体界面元素的配色风格。在电子图板界面右上角方有界面配色风格下拉菜单。

【界面配色风格下拉菜单】如图 1-13 所示：

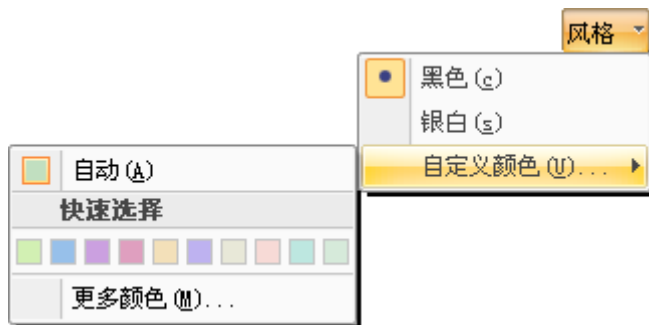


图 1-13 界面配色风格下拉菜单

单击箭头展开下来菜单后，可根据用户个人的喜好选择界面颜色。电子图板默认提供黑色和银白两种默认风格。除此之外，用户也可以在自定义颜色扩展菜单中选择自己喜爱的颜色作为界面颜色。在该菜单下单击更多颜色可以弹出界面颜色自定义对话框，通过调色板或 RGB 色相工具配置界面颜色。

1.2.1.7 工具选项板

工具选项板是一种特殊形式的交互工具，用来组织和放置图库、属性修改等工具。  
电子图板的工具选项板有【图库】、【特性】。  
平时，工具选项板会隐藏在界面左侧的工具选项板工具条内，将鼠标移动到该工具条的工具选项板按钮上，对应的工具选项板就会弹出。  
工具选项板（左侧竖向工具条）如图 1-14 所示：

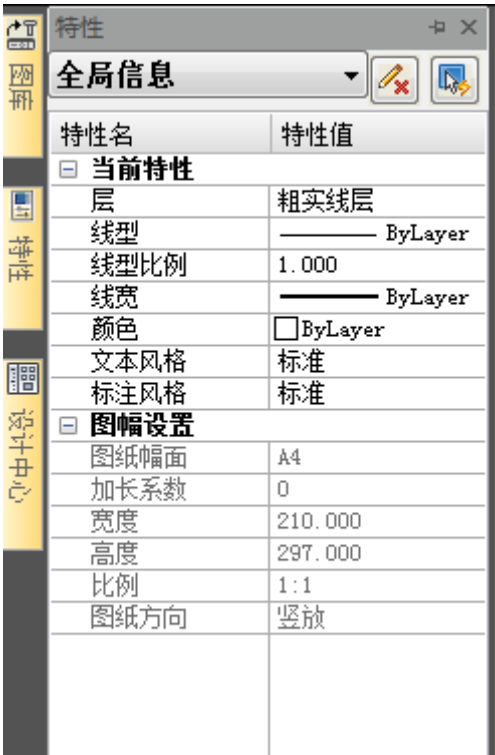


图 1-14 工具选项板工具条

- 工具选项板的使用方法包括：
- 在界面元素空白处按右键，在弹出的菜单中可以打开或关闭工具选项板。
  - 可以使用鼠标左键按住工具选项板标题栏后进行拖动，确定位置。
- 确定工具选项板位置如图 1-15 所示：

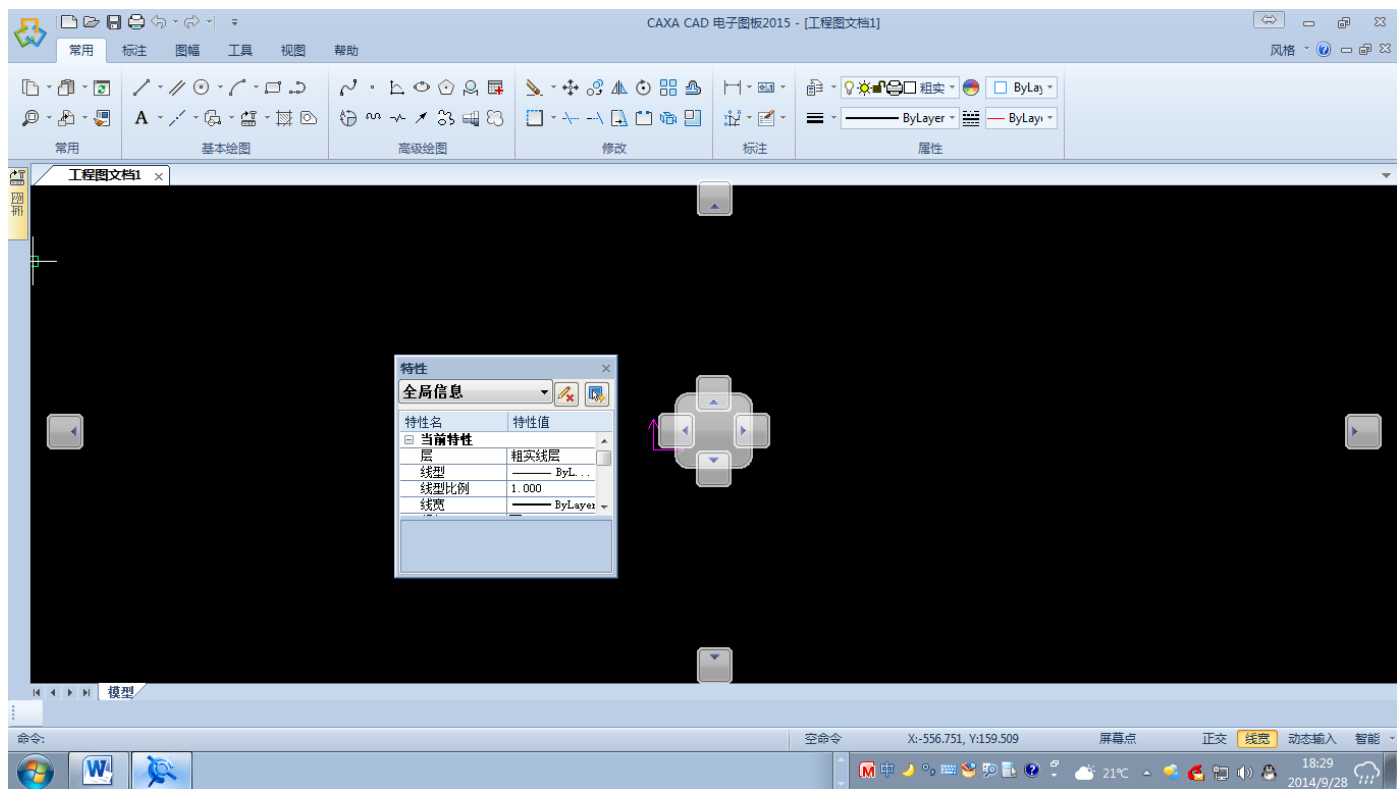


图 1-15 确定工具选项板位置

可以单击工具选项板右上角的  图标，使其自动隐藏或一直显示。

## 1.2.2 经典界面介绍

### 1.2.2.1 新老界面切换

全新的 Fluent 风格界面拥有很高的交互效率，但为了照顾老用户的使用习惯，电子图板也提供了经典界面风格。

在 Fluent 风格界面下的功能区中单击【视图选项卡】→【界面操作面板】→【改变界面风格】或在主菜单中单击【工具】→【界面操作】→【切换】，就可以在新界面和经典界面中进行切换。该功能的快捷键为 F9。

### 1.2.2.2 主菜单

电子图板在经典界面下仍然保留有传统的主菜单。主菜单通过下拉菜单—扩展菜单的形式提供了电子图板绝大多数命令的功能入口。

电子图板的主菜单位于屏幕的顶部，它由一行菜单条及其子菜单组成，包括：【文件】、【编辑】、【视图】、【格式】、【幅面】、【标注】、【修改】、【工具】、【窗口】、【帮助】等菜单项。单击任意一个菜单项（例如标注），都会弹出它的子菜单。单击子菜单上的图标即可执行对应命令。【主菜单】如图 1-16 所示：



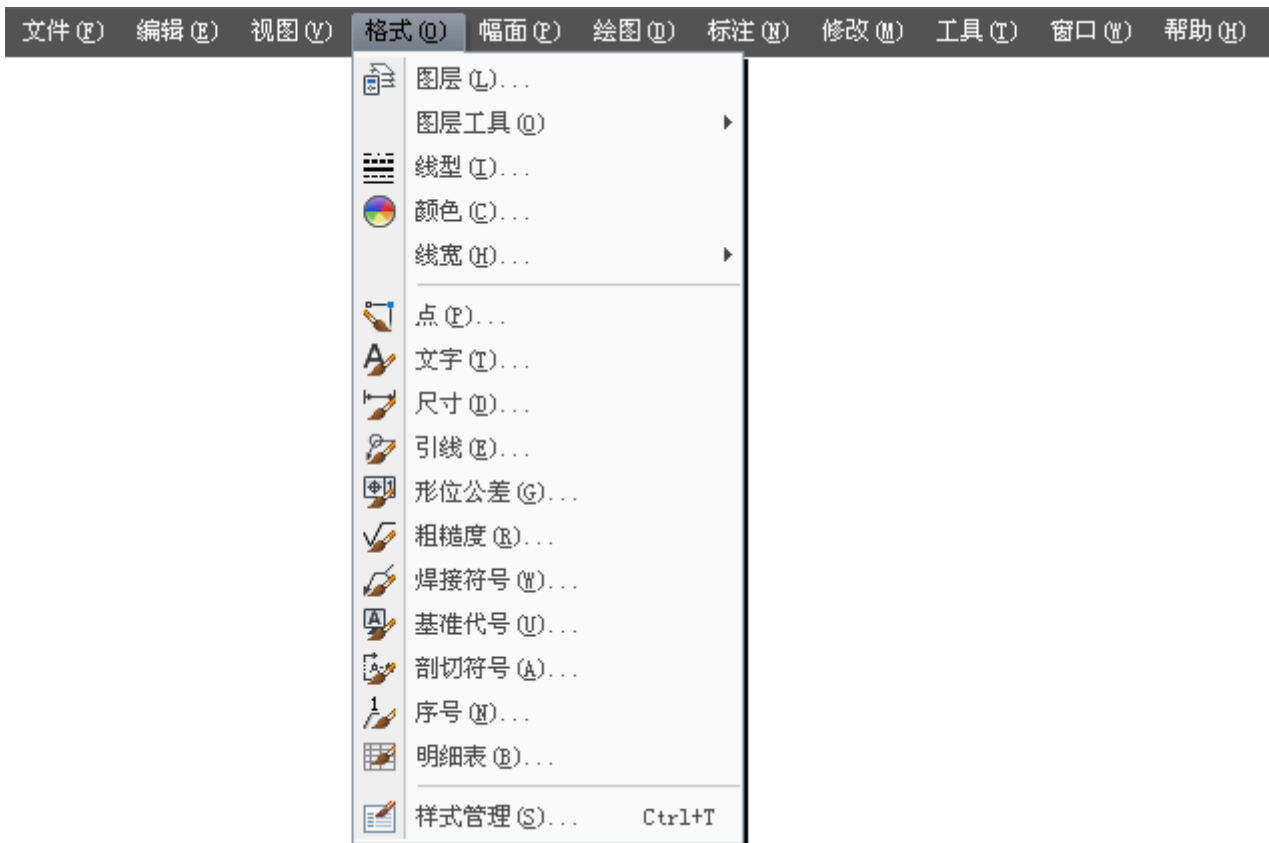


图 1-16 主菜单

### 1.2.2.3 工具条

工具条也是很经典的交互工具。利用工具条，可以在电子图板界面中通过单击功能图标按钮直接调用功能。工具条可以自定义位置和是否显示在界面上，也可以建立全新的工具条。

【工具条】如图 1-17 所示：

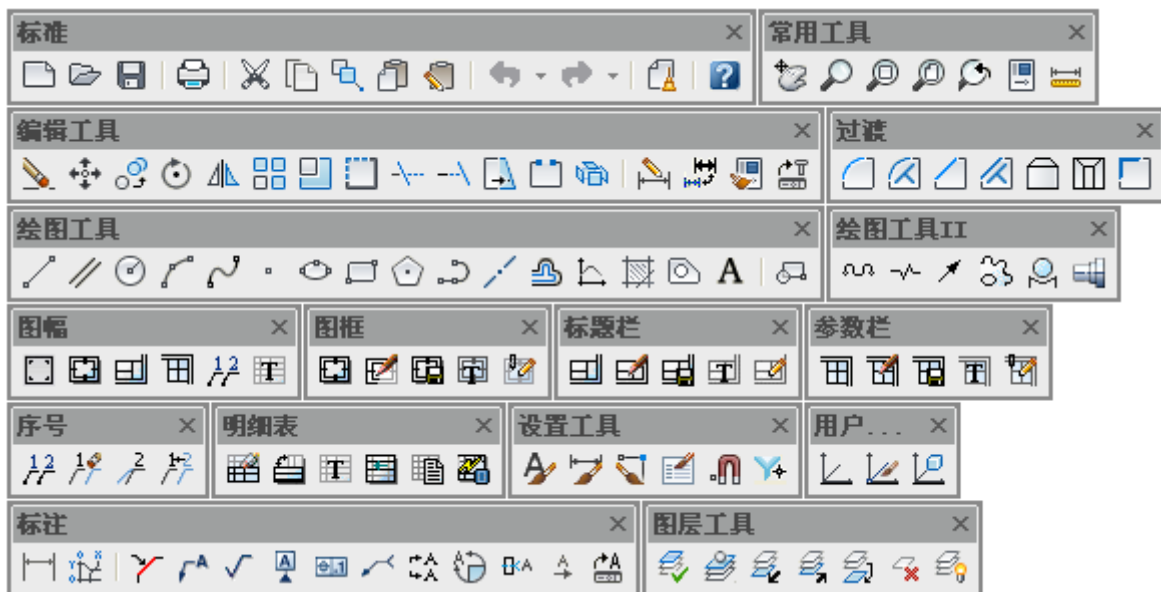


图 1-17 工具条



### 1.2.2.4 绘图区

绘图区是用户进行绘图设计的工作区域。它位于屏幕的中心，并占据了屏幕的大部分面积。广阔的绘图区为显示全图提供了清晰的空间。

### 1.2.2.5 命令行

命令行用于显示当前命令的执行状态，并且可以记录本次程序开启后的操作。如果在选项中将交互模式设置为关键字风格，那么在执行一部分命令是，命令行还起到交互提示工具的作用。

【命令行】如图 1-18 所示：

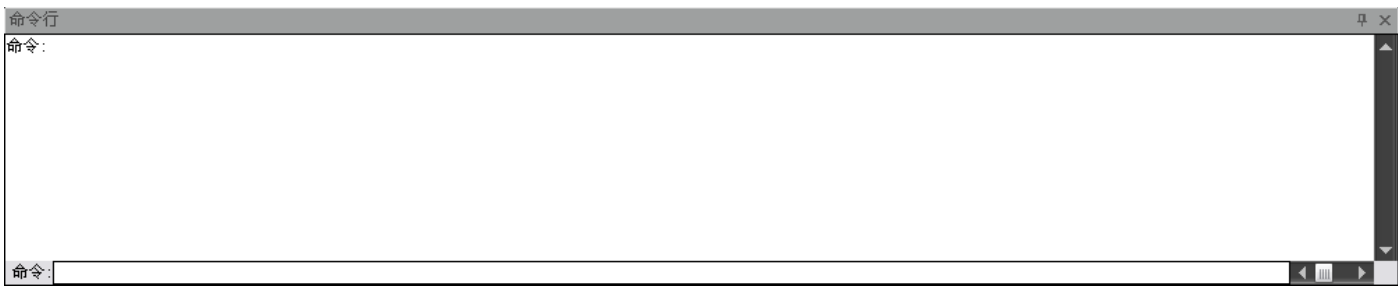


图 1-18 命令行

## 1.2.3 右键快捷菜单

### 1.2.3.1 绘图区右键菜单

电子图板在选择对象时，或者在无命令执行状态下，均可以通过单击鼠标右键调出【绘图区右键菜单】。

【绘图区右键菜单】如图 1-19 所示：

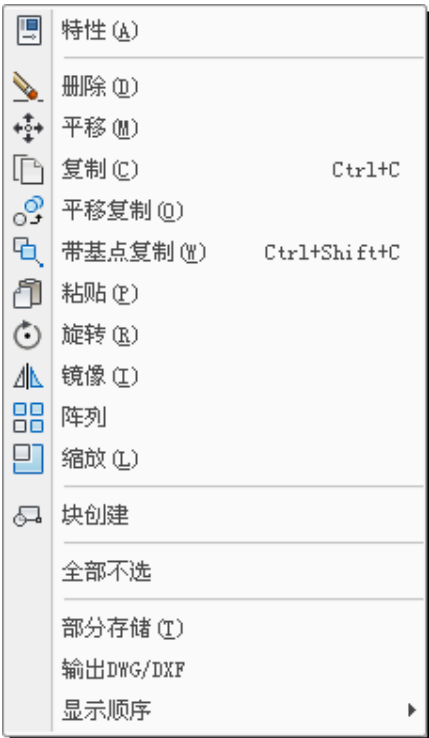


图 1-19 未选择对象状态下的绘图区右键菜单

在不同的命令状态或拾取状态下，绘图区右键菜单中的内容也会有所不同。例如在选中标题栏等实体的状态下的绘图区右键菜单会比在空命令下多出一些内容，而基本编辑操作的选项会减少。选中其它实体后，右键菜单的内容也会随之改变。

绘图区右键菜单通常包括的选项有：

- 重复执行上次的命令
- 显示最近的输入命令列表
- 显示实体特性
- 进行复制、粘贴、或其它实体编辑操作
- 进行特定的操作，如显示顺序调整、块编辑等
- 全部不选
- 部分存储和输出 DWG/DXF 等图形输出功能
- 显示顺序调整

取消绘图区右键菜单：

在电子图板【选项】中可以设置右键行为，使单击右键时直接重复上一次命令，取消右键菜单。

单击电子图板菜单按钮后打开【选项】→【交互】中单击【自定义右键单击按钮】，弹出【自定义右键单击对话框】。

【自定义右键单击对话框】如图 1-20 所示：

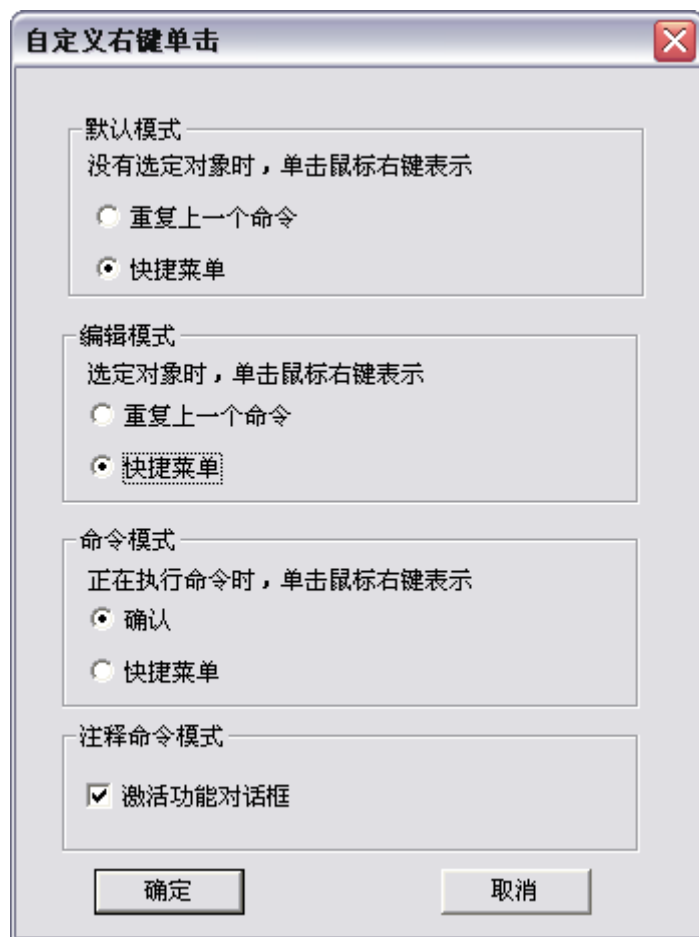


图 1-20 绘图区右键菜单设置

在【自定义右键单击对话框】中【默认模式】及【编辑模式】分别用于控制在未选择对象和已选择对象时单击右键的行为。选择【快捷菜单】即弹出绘图区右键菜单；选择【重复上一个命令】则不弹出绘图区右键菜单，直接调用上一次执行的命令。

### 1.2.3.2 界面元素配置菜单

在功能区、快速启动工具栏、工具条缓冲区等位置单击鼠标右键，可以呼出【界面元素配置菜单】。该菜单可以对快速启动工具栏和功能区的状态进行设置，并且无论在新老界面中，都可以控制以下界面元素是否显示在界面中：

- 功能区
- 主菜单
- 命令行
- 图库工具选项板
- 特性工具选项板
- 立即菜单
- 状态条
- 全部工具条

此外，【界面元素配置菜单】还可以呼出【界面元素自定义对话框】。  
界面元素配置菜单如图 1-21 所示：



图 1-21 界面元素配置菜单

### 1.2.3.3 状态条配置菜单

【状态条配置菜单】用于控制状态条上各种功能元素的有无。可以开关的元素有【命令输入区】、【当前命令提示】、【当前坐标】、【正交切换按钮】、【显示线宽切换按钮】、【动态输入开关按钮】和【智能点捕捉模式切换按钮】。

【状态条配置菜单】如图 1-22 所示：



图 1-22 状态条配置菜单

## 1.3 基本交互

### 1.3.1 对象操作

#### 1.3.1.1 对象概念

在电子图板中，绘制在绘图区的各种曲线、文字、块等绘图元素实体，被称为图元对象，简称对象。一个能够单独拾取的实体就是一个对象。在电子图板中，如块一类的对象还可以包含若干个子对象。在电子图板中绘图的过程，除了编辑环境参数外，实际上就是生成对象和编辑对象的过程。

#### 1.3.1.2 拾取对象

在电子图板中，如果想对已经生成的对象进行操作，则必须对对象进行拾取。拾取对象的方法可以分为点选、框选和全选。被选中的对象会被加亮显示。加亮显示的具体效果可以在系统选项中设置。拾取加亮状态如图 1-23 所示，图中虚线显示的实体为被拾取加亮的对象：

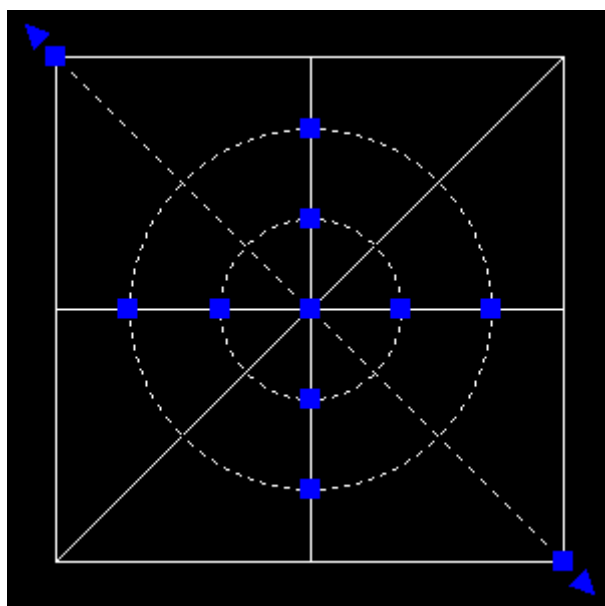


图 1-23 拾取加亮对象

#### ● 点选

点选是指将光标移动到对象内的线条或实体上单击左键，该实体会直接处于被选中状态。

#### ● 框选

框选是指在绘图区选择两个对角点形成选择框拾取对象。框选不仅可以选择单个对象，还可以一次选择多个对象。框选可分为正选和反选两种形式。

正选是指在选择过程中，第一角点在左侧、第二角点在右侧（即第一点的横坐标小于第二点）。正选时，选择框色调为蓝色、框线为实线。在正选时，只有对象上的所有点都在选择框内时，对象才会被选中。

正选选择框如图 1-24 所示：

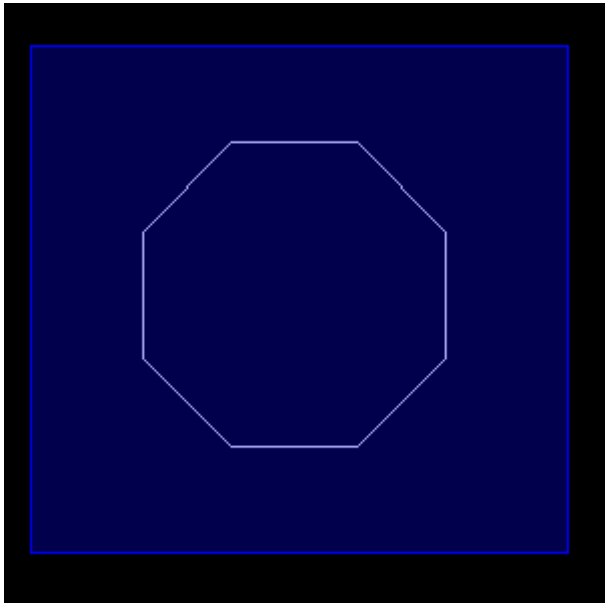


图 1-24 正选选择框

反选是指在选择过程中，第一角点在右侧、第二角点在左侧（即第一点的横坐标大于第二点）。反选时，选择框色调为绿色、框线为虚线。在反选时，只要对象上有一点在选择框内，则该对象就会被选中。

反选选择框如图 1-25 所示：

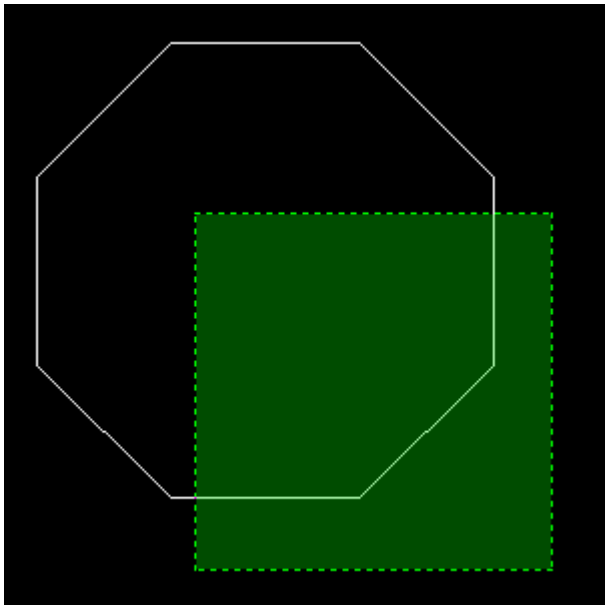


图 1-25 反选选择框

● 全选

全选可以将绘图区能够选中的对象一次全部拾取。全选拥有快捷键 **Ctrl+A**。应注意的是，拾取过滤设置等也会对全选能选中的实体造成影响。

此外，在已经选择了对象的状态下，仍然可以利用上述方法直接在已有选择的基础上添加拾取。

### 1.3.1.3 取消选择

使用常规命令结束操作后，被选择的对象也会自动取消选择状态。如果想手工取消当前的全部选择，可以点击键盘上的【ESC】键。也可以使用绘图区右键菜单中的【全部不选】功能来取消全部选择。如果希望取消当前选择集中某一个或某几个对象的选择状态，可以按键盘【Shift】键选择需要剔除的对象。

### 1.3.1.4 命令操作

在电子图板中，无论进行什么样的操作都必须调用命令。调用命令的方法主要有点击主菜单或图标、键盘命令和快捷键三种。点击主菜单或图标是指在主菜单、工具条或功能区等位置找到该命令的选项或图标，使用鼠标左键单击调用。

### 1.3.1.5 命令状态

电子图板的命令状态可以分为三种，即【空命令状态】、【拾取实体状态】和【执行命令状态】。

【空命令状态】下可以通过拾取对象进入【拾取实体状态】，或通过调用命令的方式进入【执行命令状态】。如果在【空命令状态】下调用了需要拾取实体的命令，则该命令运行后会提示用户拾取实体。

【拾取实体状态】下可以通过按 ESC 键进入【空命令状态】，或通过调用命令的方式进入【执行命令状态】。如果在【拾取实体状态】下调用了需要拾取对象的命令，则该命令会直接以在拾取实体状态下选中的实体为操作对象，直接进入拾取对象后的流程环节。

【执行命令状态】下可按 ESC 键回到【空命令状态】下。部分命令也可以使用鼠标右键直接结束，回到【空命令状态】下。

即电子图板执行命令时可以“先拾取后调用命令”，也可以先调用命令后拾取。需要拾取对象的命令如平移、旋转、镜像等。

此外，在【空命令状态】下可以通过直接输入算术式求得计算结果，例如：

输入 8-2，命令输入区显示 8-2=6

输入 4\*3，命令输入区显示 4\*3=12

输入 2^3，命令输入区显示 2^3=8

## 1.3.2 点的输入

点是最基本的图形元素，点的输入是各种绘图操作的基础。

电子图板除了提供常用的键盘输入和鼠标单击输入方式外，还设置了智能点捕捉和工具点捕捉捕捉工具。

### 1.3.2.1 由键盘输入点的坐标

点在屏幕上的坐标有绝对坐标和相对坐标两种方式。它们在输入方法是完全不同的，初学者必须正确地掌握它们。

绝对坐标是指相对绝对坐标系原点的坐标。它的输入方法很简单，可直接通过键盘输入 x,y 坐标，但 x,y 坐标值之间必须用逗号隔开。例如：30, 40。

相对坐标是指相对系统当前点的坐标，与坐标系原点无关。输入时，为了区分不同性质的坐标，电子图板对相对坐标的输入作了如下规定：输入相对坐标时必须在第一个数值前面加上一个符号@，以表示相对。例如：输入@60，84，它表示相对参考点来说，输入了一个x坐标为60，y坐标为84的点。另外，相对坐标也可以用极坐标的方式表示。例如：@60<84表示输入了一个相对当前点的极坐标。相对当前点的极坐标半径为60，半径与x轴的逆时针夹角为84°。

参考点的解释：参考点是系统自动设定的相对坐标的参考基准。它通常是用户最后一次操作点的位置。在当前命令的交互过程中，用户可以按F4键，专门确定用户选定的参考点。

### 1.3.2.2 鼠标输入点的坐标

鼠标输入点的坐标就是通过移动十字光标选择需要输入的点的位置。选中后按下鼠标左键，该点的坐标即被输入。鼠标输入的都是绝对坐标。用鼠标输入点时，应一边移动十字光标，一边观察屏幕底部的坐标显示数字的变化，以便尽快较准确地确定待输入点的位置。

鼠标输入方式与工具点捕捉配合使用可以准确地定位特征点。如端点、切点、垂足点等等。用功能键F6可以进行捕捉方式的切换。

### 1.3.2.3 工具点的捕捉

工具点就是在作图过程中具有几何特征的点，如圆心点、切点、端点等。所谓工具点捕捉就是使用鼠标捕捉工具点菜单中的某个特征点。工具点菜单的内容和方法在前面作了说明。

用户进入作图命令，需要输入特征点时，只要按下空格键，即在屏幕上弹出工具点菜单。  
【工具点菜单】如图 1-26 所示：



图 1-26 工具点菜单

【工具点菜单】各项目意义如下：

屏幕点 (S)	屏幕上的任意位置点
端点 (E)	曲线的端点
中心 (M)	曲线的中点
圆心 (C)	圆或圆弧的圆心
孤立点 (L)	屏幕上已存在的点
象限点 (Q)	圆或圆弧的象限点
交点 (I)	两曲线的交点

插入点 (R)	图幅元素及块类对象的插入点
垂足点 (P)	曲线的垂足点
切点 (T)	曲线的切点
最近点 (N)	曲线上距离捕捉光标最近的点

工具点的默认状态为屏幕点，用户在作图时拾取了其它的点状态，即在提示区右下角工具点状态栏中显示出当前工具点捕获的状态。但这种点的捕获只能一次有效，用完后立即自动回到【屏幕点】状态。

工具点的捕获状态的改变，也可以不用工具点菜单的弹出与拾取，用户在输入点状态的提示下，可以直接按相应的键盘字符（如“E”代表端点、“C”代表圆心等等）进行切换。


使用工具点捕捉操作顺序如下：

- 1) 【直线】菜单项；
  - 2) 当系统提示【第一点】时：按空格键，在工具点菜单中选【切点】，拾取圆，捕获【切点】；
  - 3) 当系统提示【下一点】时：按空格键，在工具点菜单中选【切点】，拾取另一圆，捕获【切点】。
- 当使用工具点捕捉时，其它设定的捕获方式暂时被取消，这就是工具点捕捉优先原则。
- 当启用动态输入工具时，可以直接在屏幕上动态输入框内输入点坐标。

### 1.3.3 视图工具

在绘图编辑时，为了查看图形的细节，需要经常平移或缩放当前视图窗口。电子图板提供了一系列命令可以方便的控制视图。

视图命令与绘制、编辑命令不同。它们只改变图形在屏幕上的显示情况，而不能使图形产生实质性的变化。它们允许操作者按期望的位置、比例、范围等条件进行显示，但是，操作的结果既不改变原图形的实际尺寸，也不影响图形中原有对象之间的相对位置关系。简而言之，视图命令的作用只是改变了主观视觉效果，而不会引起图形产生客观的实际变化。图形的显示控制对绘图操作，尤其是绘制复杂视图和大型图纸时具有重要作用，在图形绘制和编辑过程中要经常使用它们。

视图控制的各项命令可以通过【视图】主菜单、【常用】功能区上的按钮、功能区【视图选项卡】下的【显示面板】执行，也可以使用鼠标中键和滚轮进行视图的平移或缩放。

视图的各项命令主要如下图 1-27 所示：



图 1-27 视图工具

#### 1.3.3.1 重生成

【名称】重生成



【命令】refresh



【图标】

【概念】将显示失真的图形进行重新生成。

圆和圆弧等图素在显示时都是由一段一段的线段组合而成，当图形放大到一定比例时可能会出现显示失真的结果。通过使用【重生成】功能可以将显示失真的图形按当前窗口的显示状态进行重新生成。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【重生成】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 refresh 命令。

执行重新生成命令后，拾取要操作的对象然后单击鼠标右键确认即可。

重生成操作前后的对比如图 1-28 所示：

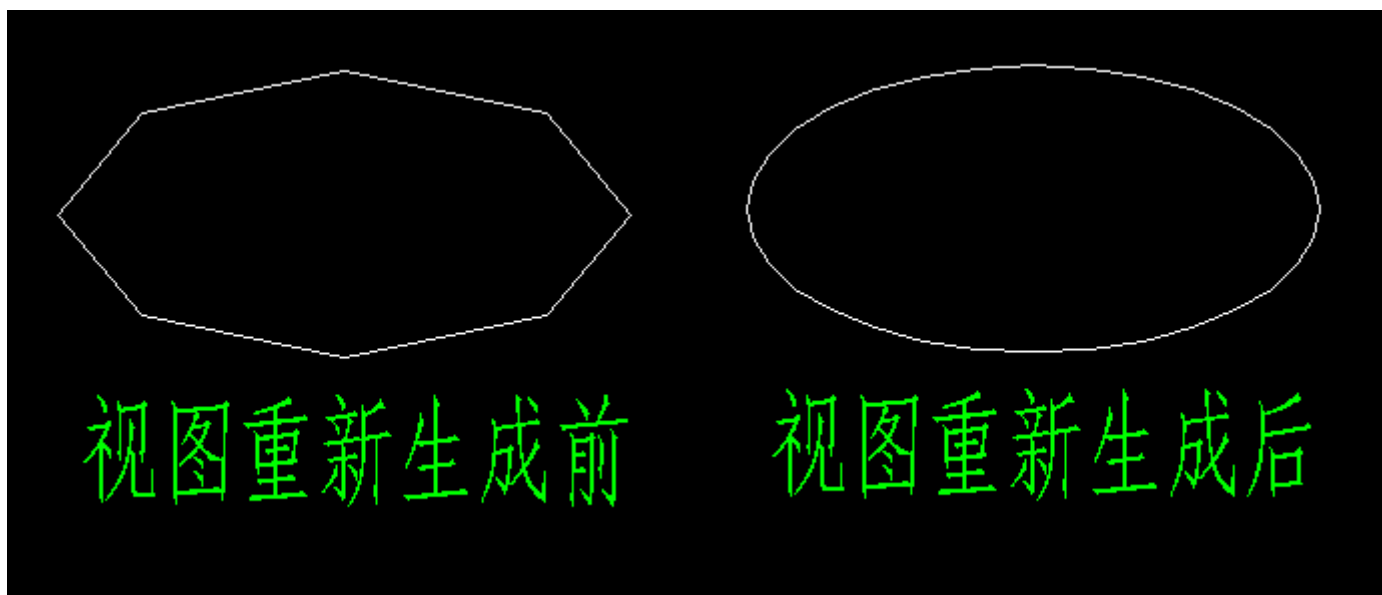


图 1-28 视图重生成前后对比

### 1.3.3.2 全部重生成

【名称】全部重生成



【命令】refreshall

【图标】

【概念】将绘图区内显示失真的图形全部重新生成。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【全部重生成】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 refreshall 命令。

调用【全部重生成】功能后，绘图区内显示失真的图形立即全部重生成。

### 1.3.3.3 显示窗口

【名称】显示窗口




【命令】 zoom

【图标】 

【概念】通过指定一个矩形区域的两个角点，放大该区域的图形至充满整个绘图区。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示窗口】功能：

- 单击【视图】主菜单中的  按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的  按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的  按钮。
- 执行 zoom 命令。

调用【显示窗口】功能后，根据提示在所需位置指定显示窗口的第一个角点，再移动鼠标时，出现一个由方框表示的窗口，窗口大小可随鼠标的移动而改变。窗口所确定的区域就是即将被放大的部分。指定第二个角点后，窗口的中心将成为新的屏幕显示中心。在该方式下，不需要给定缩放系数，CAXA 电子图板将把给定窗口范围按尽可能大的原则，将选中区域内的图形按充满屏幕的方式重新显示出来。

【举例】如图 1-29 所示为一个实际绘图中的显示窗口的应用：

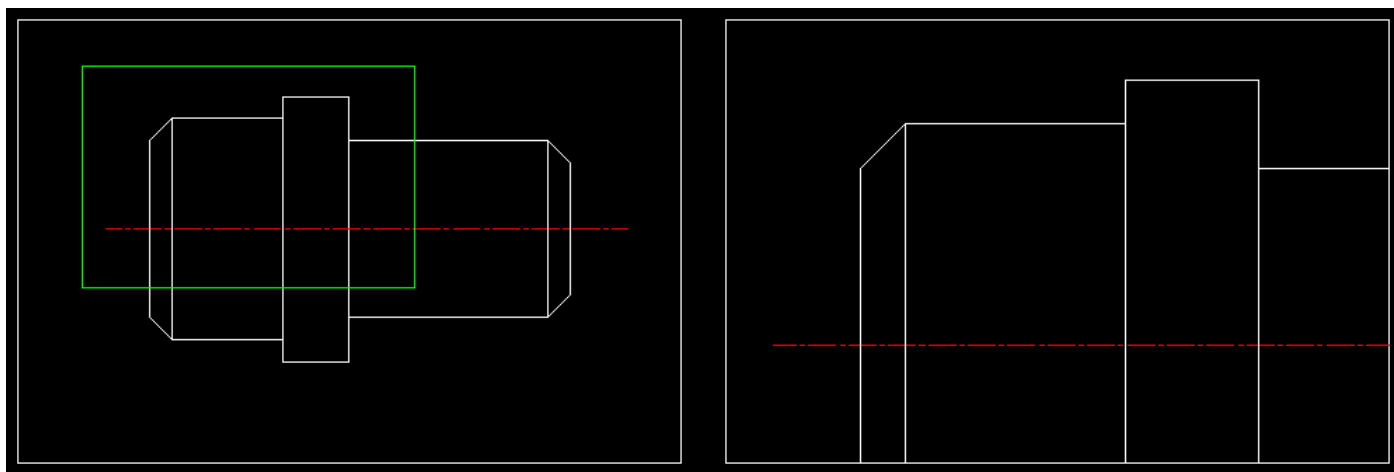


图 1-29 显示窗口操作的应用

其中左侧图形为显示窗口拾取前的视图，绿色线框表示拾取范围。右侧图形为显示窗口拾取后的视图。

### 1.3.3.4 显示全部

【名称】显示全部




【命令】 zoomall

【图标】 

【概念】将当前绘制的所有图形全部显示在屏幕绘图区内。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示全部】功能：

- 单击【视图】主菜单中的  按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的  按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的  按钮。
- 执行 zoomall 命令。

调用【显示全部】功能后，用户当前所画的全部图形将在屏幕绘图区内显示出来，而且系统按尽可能大的原则，将图形按充满屏幕的方式重新显示出来。

### 1.3.3.5 显示上一步

【名称】显示上一步




【命令】prev

【图标】

【概念】取消当前显示，返回到显示变换前的状态。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示上一步】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 prev 命令。

调用【显示上一步】功能后，系统立即将视图按上一次显示状态显示出来。

### 1.3.3.6 显示下一步

【名称】显示下一步




【命令】next

【图标】

【概念】返回到下一次显示的状态。可与显示上一步配套使用。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示下一步】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 next 命令。

调用【显示下一步】功能后，系统将图形按下一次显示状态显示出来。

### 1.3.3.7 动态平移

【名称】动态平移




【命令】dyntrans


【图标】

【概念】拖动鼠标平行移动图形。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【动态平移】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 dyntrans 命令。

调用【动态平移】功能后，光标变成动态平移的图标，按住鼠标左键，移动鼠标就能平行移动视图。按 ESC 或者单击鼠标右键可以结束动态平移操作。

另外，可以按住鼠标中键（滚轮）直接进行平移，松开鼠标中键（滚轮）即可退出。

### 1.3.3.8 动态缩放

【名称】动态缩放




【命令】dynscale


【图标】

【概念】拖动鼠标放大缩小显示图形。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【动态缩放】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 dyntrans 命令。

调用【动态缩放】功能后，光标变成动态缩放的图标，按住鼠标左键，鼠标向上移动为放大，向下移动为缩小。按 ESC 或者单击鼠标右键可以结束动态缩放操作。

另外，可以按住鼠标滚轮上下滚动直接进行缩放。

### 1.3.3.9 显示放大

【名称】显示放大




【命令】zoomin


【图标】

【概念】按固定比例放大视图。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示放大】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 zoomin 命令。

调用【显示放大】功能后，光标变成动态缩放的图标，单击鼠标左键即可放大一次。按 ESC 或者单击鼠标右键可以结束显示放大操作。

另外，也可以按键盘的 PageUP 键，实现显示放大的效果。

### 1.3.3.10 显示缩小

【名称】显示缩小



【命令】zoomout


【图标】


【概念】按固定比例缩小视图。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示缩小】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。

- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 zoomout 命令。


调用【显示缩小】功能后，光标变成动态缩放的图标，单击鼠标左键即可缩小一次。按 ESC 或者单击鼠标右键可以结束显示缩小操作。

另外，也可以按键盘的 PageDown 键，实现显示缩小的效果。

### 1.3.3.11 显示平移

【名称】显示平移




【命令】pan

【图标】

【概念】通过指定一个显示中心点，系统将以该点为屏幕显示的中心，平移显示图形。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示平移】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 pan 命令。


调用【显示平移】功能后，根据提示在屏幕上指定一个显示中心点，按下鼠标左键。系统立即将该点作为新的屏幕显示中心将图形重新显示出来。本操作不改变放缩系数，只将图形作平行移动。按 ESC 键或者单击鼠标右键可以退出【显示平移】状态。

另外，可以使用上、下、左、右方向键使屏幕中心进行显示的平移。

### 1.3.3.12 显示比例

【名称】显示比例




【命令】vscale

【图标】

【概念】可按输入的比例系数，缩放当前视图。显示放大和显示缩小是按固定比例进行缩放，而显示比例更灵活的按设定比例缩放视图。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示比例】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 vscale 命令。

调用【显示比例】功能后，根据提示，由键盘输入一个（0，1000）范围内的数值，该数值就是图形放缩的比例系数，并按下回车键。此时，一个由输入数值决定放大（或缩小）比例的图形被显示出来。

### 1.3.3.13 显示复原

【名称】显示复原




【命令】home

【图标】

【概念】恢复标准图纸范围的初始显示状态。在绘图过程中，根据需要对视图进行了各种显示变换，为了返回到标准图纸的初始状态可以使用显示复原命令。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【显示复原】功能：

- 单击【视图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用工具工具条】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】或【视图选项卡】下的按钮。
- 执行 home 命令。

执行显示复原命令后，视图立即按照标准图纸范围显示。

另外，也可以在键盘中按 Home 键调用【显示复原】功能。

## 1.4 简化命令及快捷键操作

### 1.4.1 简化命令

在电子图板中，绝大部分功能都有对应的键盘命令。其中一部分十分常用的功能除了标准的键盘命令外，还会有一个简化命令。简化命令往往拼写十分简单，便于输入调用功能。如直线功能的简化命令是 L，圆功能的简化命令是 C、尺寸标注功能的简化命令是 D 等。各个功能是否有简化命令，以及简化命令的拼写可以在附录中查询。

简化命令也是一种键盘命令。由于电子图板支持一个功能对应若干个键盘命令，简化命令才得以存在。简化命令和普通的键盘命令一样可以在【界面自定义对话框】中进行自定义，自定义的方法与定义键盘命令也是相同的。

### 1.4.2 快捷键

快捷键又叫快速键或热键，是指通过某些特定的按键、按键顺序或按键组合来完成一个操作。不同于键盘命令的是，快捷键按下后，需要调用的功能会立即执行，不必如键盘命令那样在键盘上输入 Enter 后才调用功能。因此，使用快捷键调用命令可以大幅提高绘图效率。

在常规的软件设计中，很多组合式的快捷键往往与键盘上的功能键 Alt、Ctrl、Shift 有关。如【关闭电子图板】功能的快捷键是 Alt+F4、【样式管理】功能的快捷键是 Ctrl+T、【另存文件】功能的对话框是 Ctrl+Shift+S 等。

非组合式的快捷键主要是键盘最上方的 ESC 键和 F 系列功能键(F1~F12)。其中 ESC 键用处非常广泛，在取消拾取、退出命令、关闭对话框、中断操作等方面有广泛的应用。大部分的操作或特殊状态都可以通过按下 ESC 键退出或消除。

电子图板默认的快捷键设置尽量保证了一般软件的操作习惯，如【剪切】为 Ctrl+X、【复制】为 Ctrl+C、【粘贴】为 Ctrl+V、【撤销操作】为 Ctrl+Z、【重复操作】为 Ctrl+Y、【打开文档】为 Ctrl+O、【关闭文档】为 Ctrl+W 等。此外还有一些电子图板的特色功能也定义了快捷键。

电子图板的快捷键也是可以通过界面自定义对话框进行设置的。【界面自定义对话框】可以用于定义电子图板的快捷键。

# 1.5 文件操作

文件操作是必须掌握的功能。本节将详细介绍如何新建、打开、保存图形文件，以及如何并入文件、部分存储图形对象等操作。

文件操作的功能主要通过【文件】主菜单、或快速启动工具栏来实现。

【文件】菜单如图 1-30 所示：

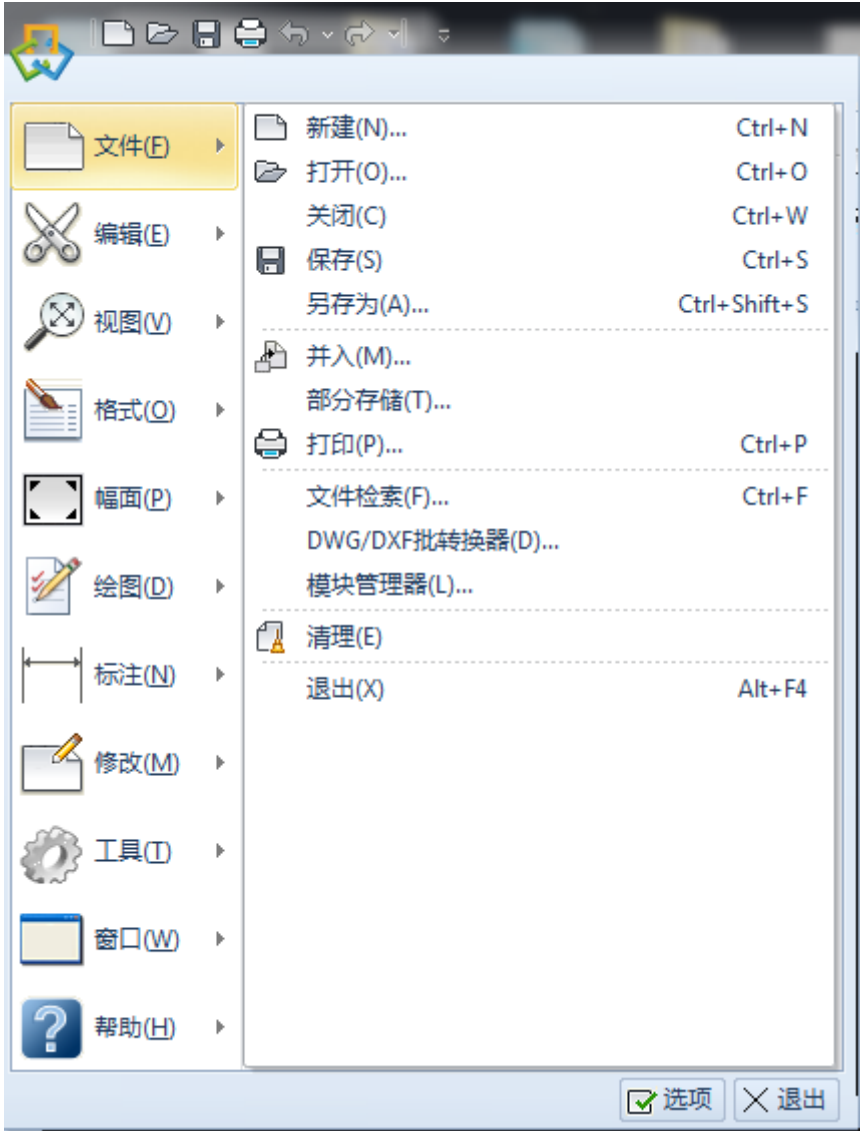


图 1-30 文件菜单

## 1.5.1 文件存取操作

### 1.5.1.1 新建文件

【名称】新建文件

【命令】new



【图标】

【概念】选择模板新建一个图形文件。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【新建文件】功能：



- 单击【文件】主菜单中的按钮。
- 单击快速启动工具栏的按钮。
- 执行 new 命令。

调用【新建文件】功能后，弹出选择模板文件对话框。  
【选择模板文件对话框】如图 1-31 所示：

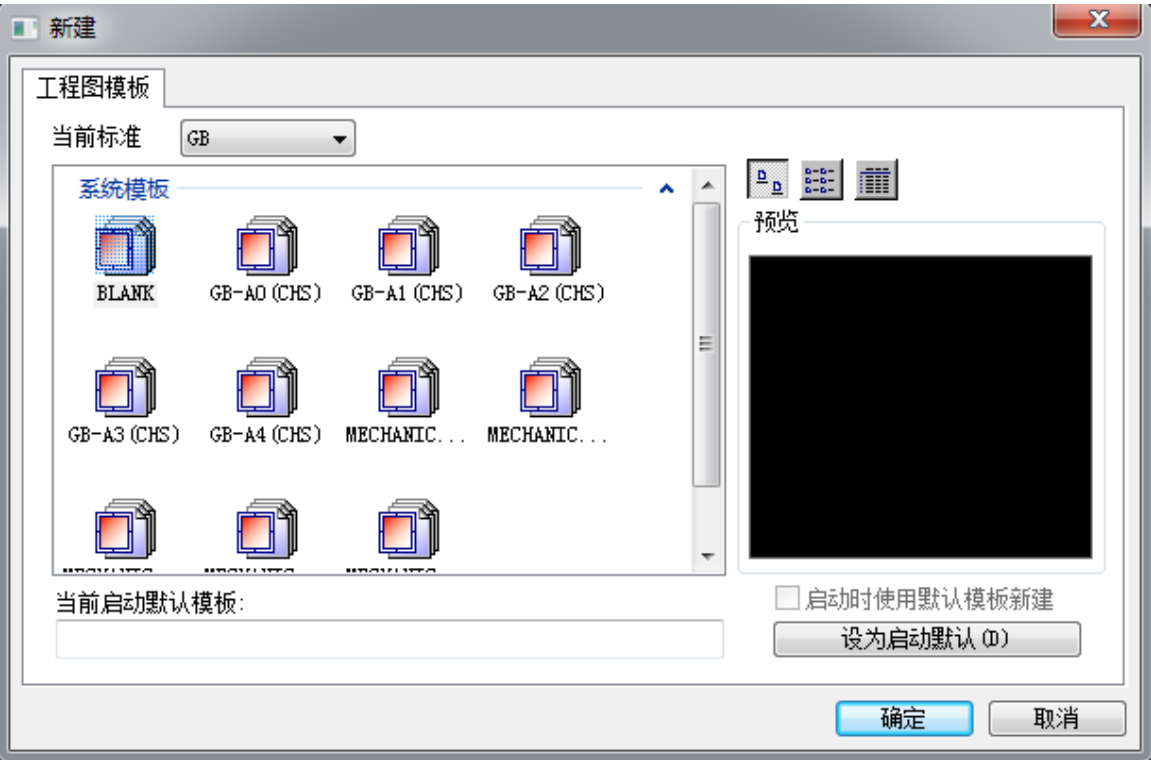



图 1-31 选择模板文件对话框

对话框中列出了若干个模板文件，它们是国标规定的 A0—A4 的图幅、图框及标题栏模板以及一个名称为 Blank.tpl 的空白模板文件。这里所说的模板，实际上就是相当于已经印好图框和标题栏的一张空白图纸。用户调用某个模板文件相当于调用一张空白图纸。模板的作用是减少用户的重复性操作。



选取所需模板，单击【确定按钮】，一个用户选取的模板文件被调出，并显示在屏幕绘图区，这样一个新文件就建立了。

建立好新文件以后，用户就可以运用图形绘制、编辑、标注等各项功能随心所欲地进行相应的操作了。但是，当前的所有操作结果都记录在内存中，只有在保存文件以后，操作结果才会被永久地保存下来。

### 1.5.1.2 打开文件

- 【名称】打开文件
- 【命令】open
- 【图标】
- 【概念】打开一个图形文件。
- 【操作步骤】

有以下方式可以调用【打开文件】功能：

- 单击【文件】主菜单中的按钮。
- 单击快速启动工具栏的按钮。
- 执行 open 命令。

调用【打开文件】功能后，弹出打开对话框。



【打开文件对话框】如图 1-32 所示：

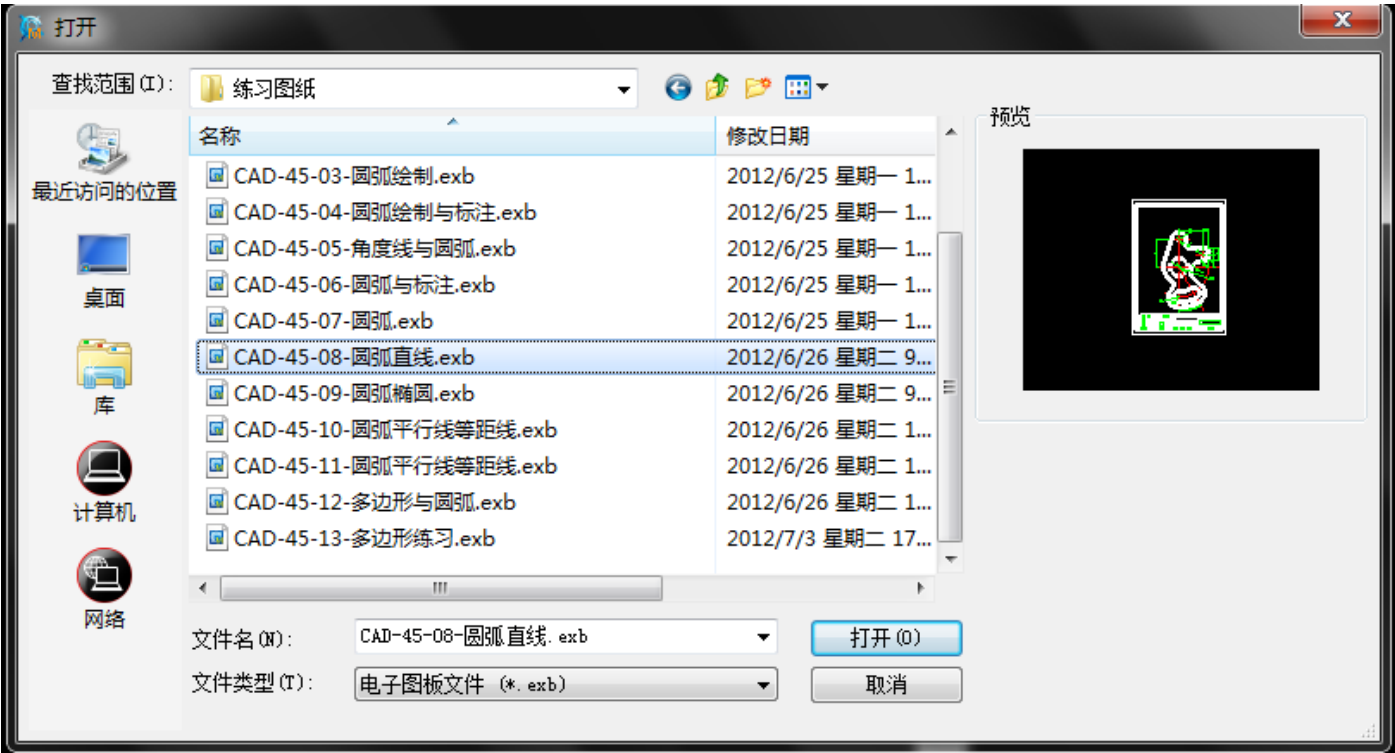


图 1-32 打开文件对话框

对话框上部为 Windows 标准文件对话框，右面为图纸属性和图形的预览。选取要打开的文件，单击【确定按钮】，系统将打开这个图形文件。

在【打开文件对话框】中，单击【文件类型】右边的下拉箭头，可以显示出 CAXA 电子图板所支持的数据文件类型，通过对类型的选择可以打开不同类型的数据文件。打开文件类型选择如图 1-33 所示：

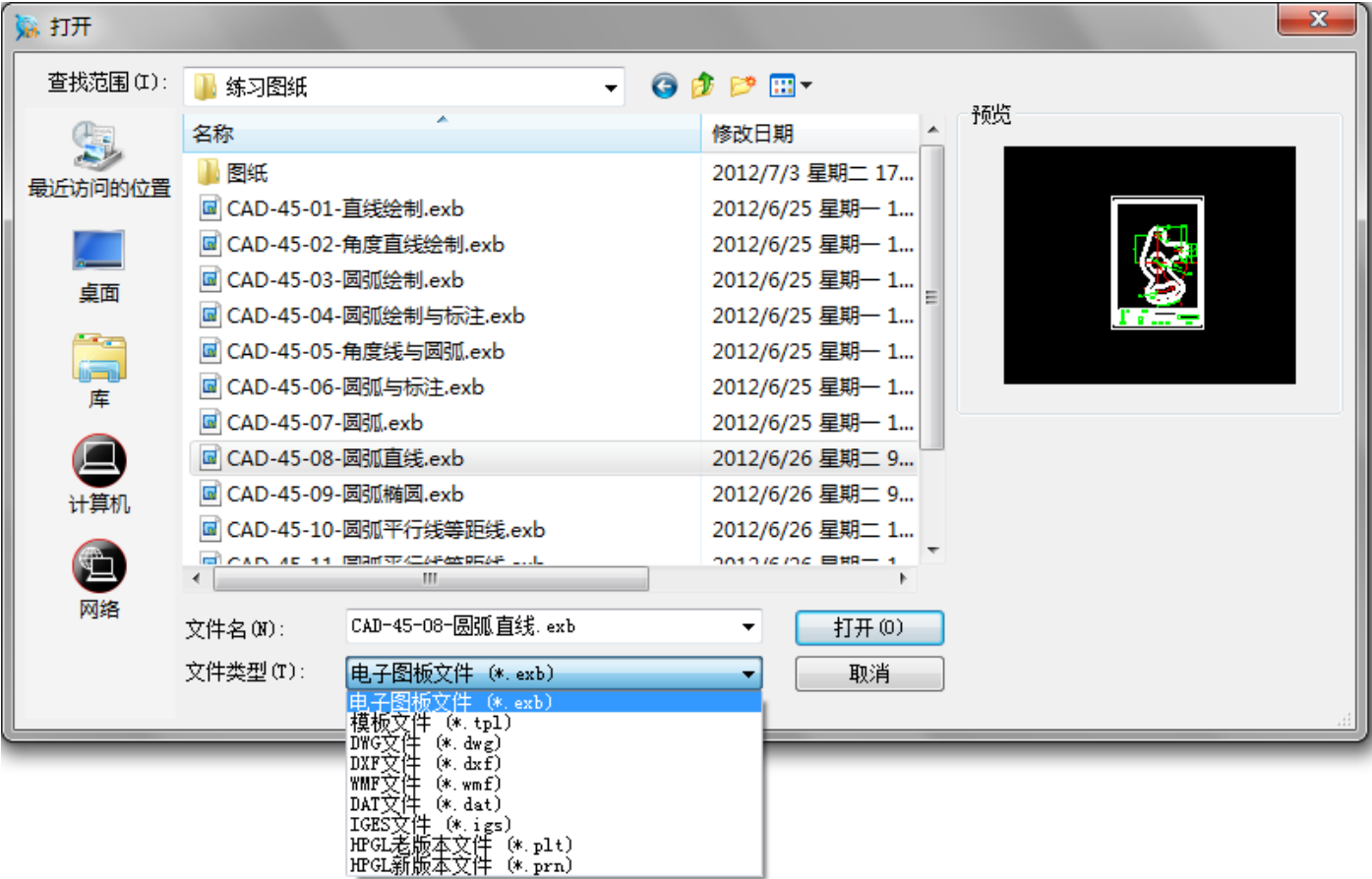





图 1-33 打开文件类型选择

电子图板支持直接打开的文件格式有电子图板 EXB 文件、电子图板 TPL 模板文件、DWG 和 DXF 文件、WMF 图元文件、DAT 文件、IGES 文件、HPGL 语言的 PLT 和 PRN 文件等。  
其中 DWG/DXF 文件打开操作将在后面【数据接口】中详细介绍。

1.5.1.3 保存文件

- 【名称】保存文件
- 【命令】save
- 【图标】
- 【概念】将当前绘制的图形以文件形式存储到磁盘上。  
在对图形进行处理时，应当经常进行保存。保存操作可以在出现电源故障或发生其它意外事件时防止图形及其数据丢失。  
如果文件尚未存盘，将弹出【另存文件对话框】。  
如果文件已经存盘或者打开一个已存盘的文件，进行编辑操作后再调用【保存文件】功能，系统将直接把修改结果存储到文件中，并不再提示选择存盘路径。

- 【操作步骤】  
用以下方式可以调用【保存文件】功能：
  - 单击【文件】主菜单中的按钮。
  - 单击快速启动工具栏的按钮。
  - 执行 save 命令。

文件未存盘时调用【保存文件】功能后，弹出另存文件对话框。  
【另存文件对话框】如图 1-34 所示：

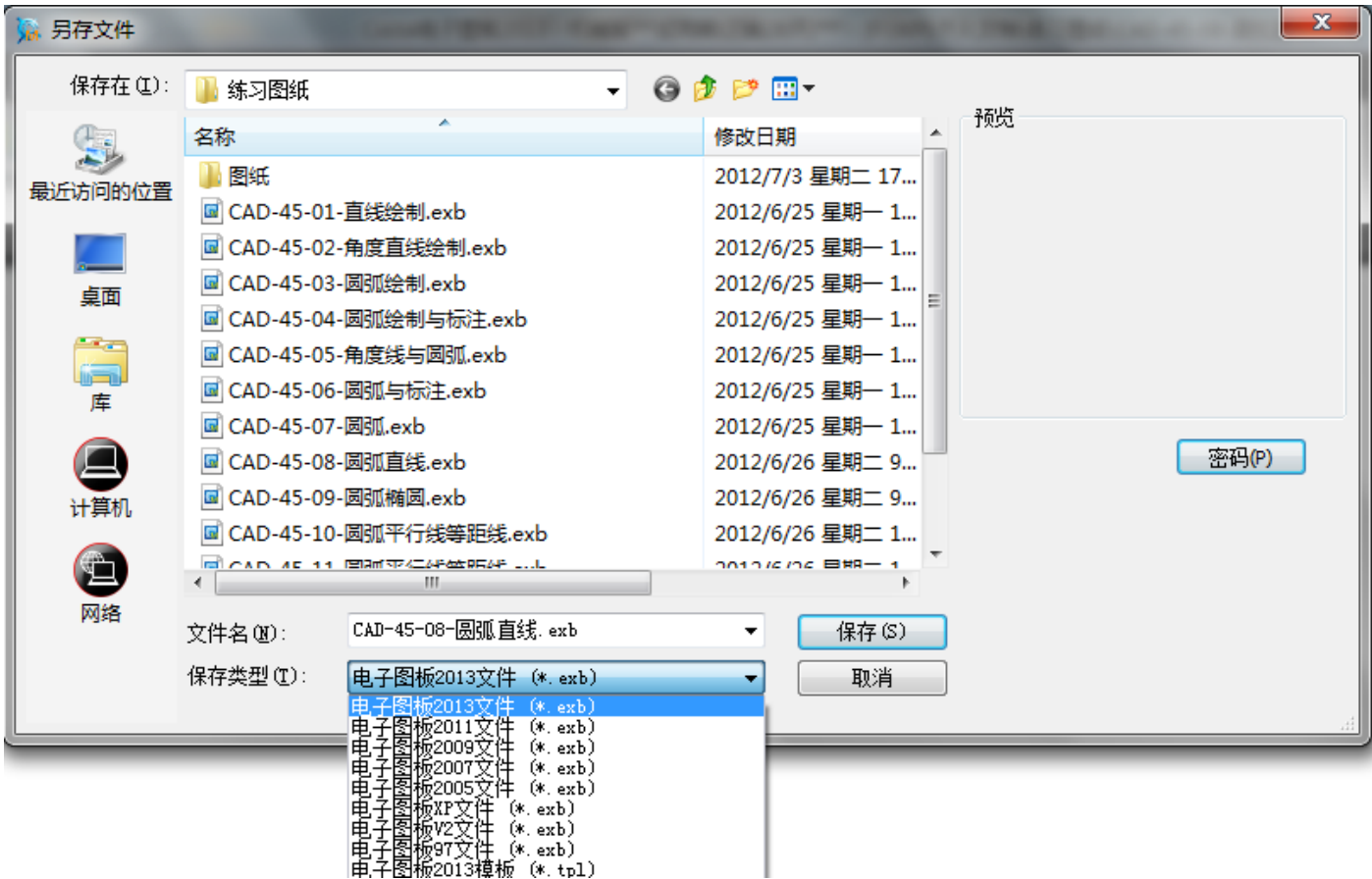


图 1-34 另存文件对话框

【保存文件】的使用方法和注意事项如下：

选择存盘路径后，在对话框的文件名输入框内，输入一个文件名，单击【保存按钮】。系统即按所给文件名存盘。

输入文件名时，如果当前目录已有同名文件，会提示是否覆盖。

要对所存储的文件设置密码，按【密码设置】按钮，按照提示重复设置两次密码就可以了。注意对于有密码的文件在打开时要输入密码。

在【另存文件对话框】中，单击【文件类型】右边的下拉箭头，可以显示出 CAXA 电子图板所支持的数据文件的类型，通过类型的选择我们可以保存不同类型的数据文件。

电子图板支持保存旧版本的格式文件，如“电子图板 2009 文件”、“电子图板 2007 文件”、“电子图板 2005 文件”、“电子图板 XP 文件”、“电子图板 V2 文件”、“电子图板 97 文件”等。从而使电子图板各版本之间的数据便捷转换。


电子图板支持保存的其它格式还包括：iges 文件、HPGL 格式文件、bmp 位图文件。

如果要保存一个已存盘文件的副本，可以单击【文件】主菜单中的【另存为】。

### 1.5.1.4 并入文件

【名称】并入文件



【命令】merge

【图标】

【概念】将用户输入的文件名所代表的文件并入到当前的文件中。如果有相同的层，则并入到相同的层中。否则，全部并入当前层。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【并入文件】功能：

- 单击【文件】主菜单中的按钮。
- 单击功能区【常用面板】上的按钮。
- 执行 merge 命令；

调用【并入文件】功能后，弹出打开并入文件对话框。

【打开并入文件对话框】如图 1-35 所示：

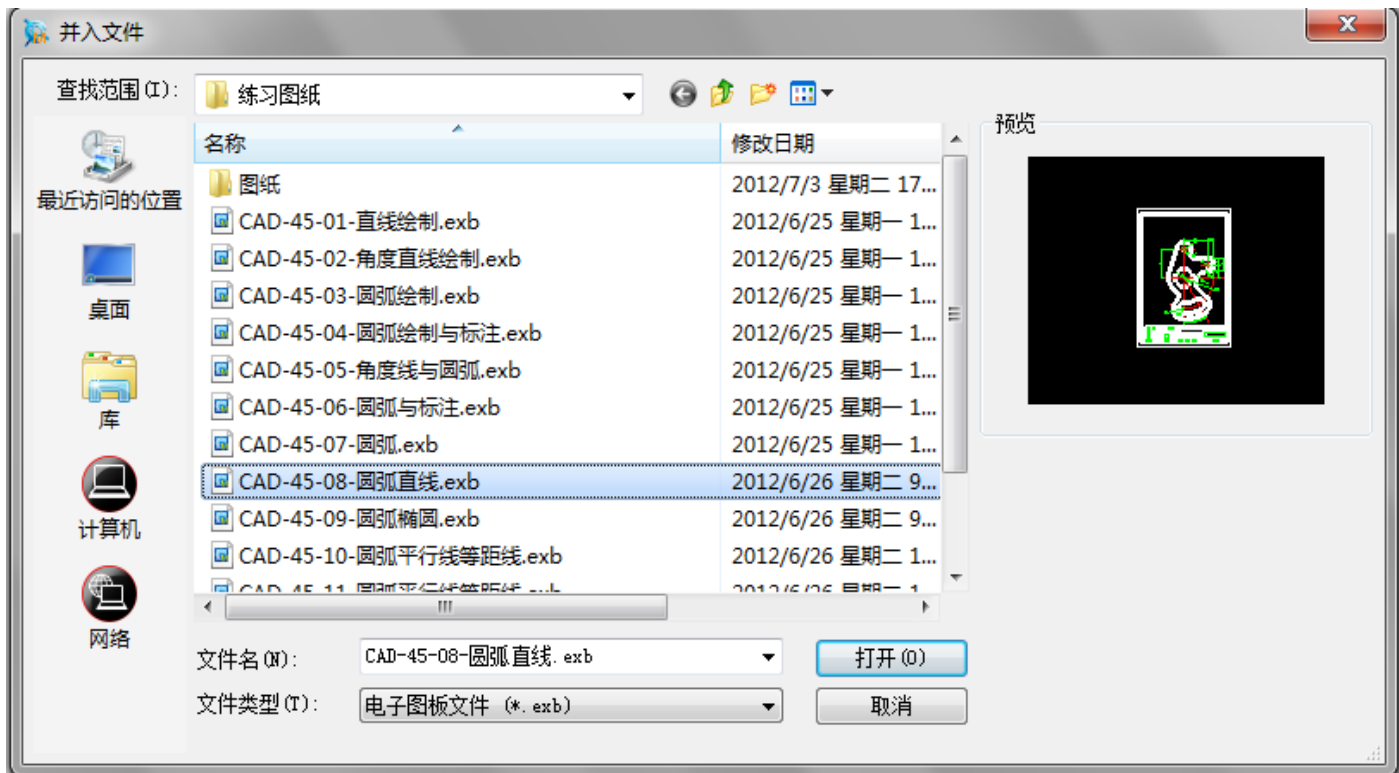


图 1-35 打开并入文件对话框

详细操作步骤如下：

选择要并入的文件，单击【打开按钮】。弹出并入文件对话框。  
【并入文件对话框】如图 1-36 所示：

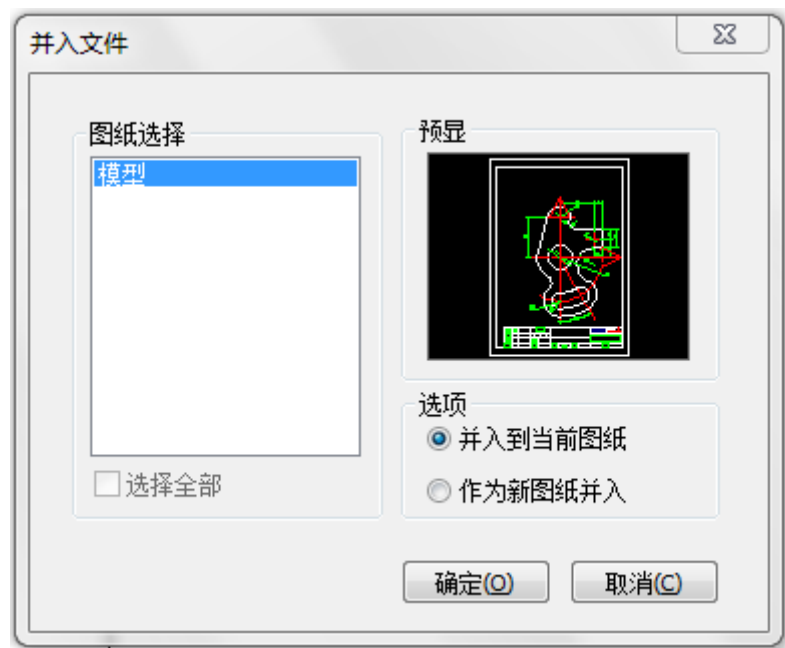


图 1-36 并入文件对话框

如果选择的文件包含多张图纸，并入文件时图 1-36 的对话框中要在【图纸选择】下方选定一张要并入的图纸，选定图纸时在对话框右侧出现所选图形的预览。  
在【选项】下可以选择并入设置，具体含义如下：

并入到当前图纸：将所选图纸作为一个部分并入到当前的图纸中。在立即菜单中可以选择定位方式为【定点】或【定区域】，设置放大比例，以及保持对象原态或者【粘贴为块】。选择【并入到当前图纸】时，图纸选择只能选择一张。

作为新图纸并入：将所选图纸作为图纸并入到当前的文件中。此时可以选择一个或多个图纸。如果并入的图纸名称和当前文件中的图纸相同时，将会提示修改图纸名称。  
【重命名图纸对话框】如图 1-37 所示：

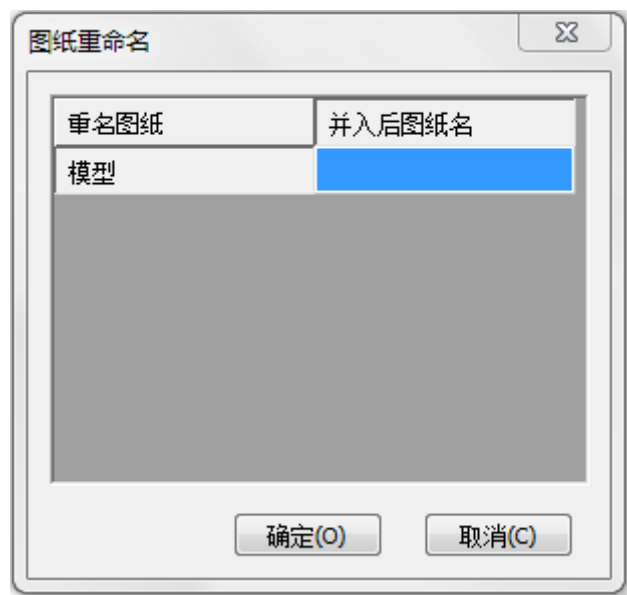


图 1-37 图纸重命名

1.5.1.5 部分存储

- 【名称】部分存储
- 【命令】partsave
- 【图标】无
- 【概念】将图形的一部分存储为一个文件。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【部分存储】功能：

- 单击【文件】主菜单中的【部分存储按钮】。
- 单击右键菜单中的【部分存储按钮】。
- 执行 merge 命令。

先选择要存储的对象，调用【部分存储】功能，也可以先调用【部分存储】功能，再选择对象并按鼠标右键确认。指定基点后弹出部分存储文件对话框。

【部分存储文件对话框】如图 1-38 所示对话框：

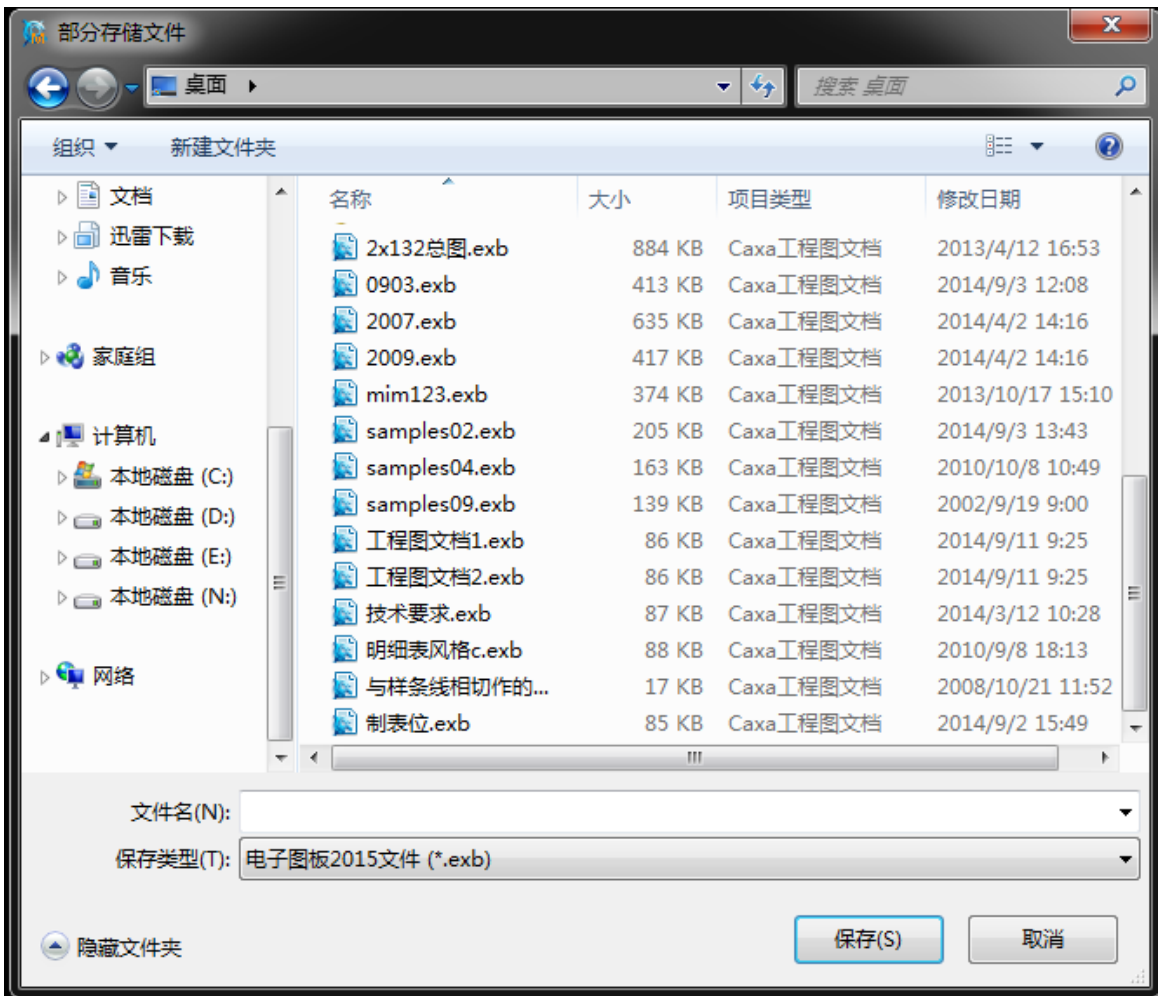


图 1-38 部分存储文件对话框

接下来的操作方法与 1.5.1.3 保存文件中介绍的方法相同。

1.5.2 多图多文档操作

电子图板可以同时打开多个图形文件，也支持在一个文件中设计多张图纸。在同时打开的文件间或一个文件中的多个图纸间可以方便的切换，下面介绍多文档的使用方法。

1.5.2.1 多文档

同时打开多个文件时，每个文件均可以独立设计和存盘。在不同的文件间切换时可以使用 Ctrl+TAB 键在不同的文件间循环切换。在经典风格界面下可以单击【窗口】主菜单。经典界面下的多窗口操作如图 1-39 所示：



图 1-39 经典界面多窗口操作

可以选择多个文件窗口的排列方式如层叠、横向平铺、纵向平铺、排列图标。也可以直接点击文件名称切换当前窗口。

在 Fluent 风格界面下，可以单击【视图选项卡】，使用【窗口面板】上的对应功能在各个文档间切换。

Fluent 界面下的多窗口操作如图 1-40 所示：

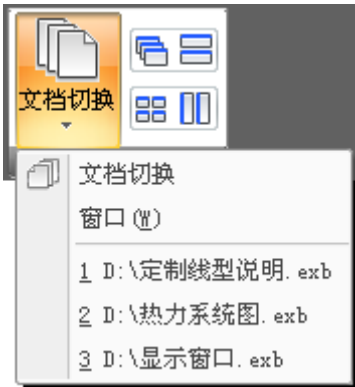


图 1-40 Fluent 界面多窗口操作

可以直接点击层叠、横向平铺、纵向平铺、排列图标的按钮选择窗口的排列方式，也可以点击【文档切换】，然后在下拉菜单中选择要切换的文件。

1.5.2.2 多图

电子图板支持在每个文件中可以同时设计多张图纸。多图纸设计如图 1-41 所示：



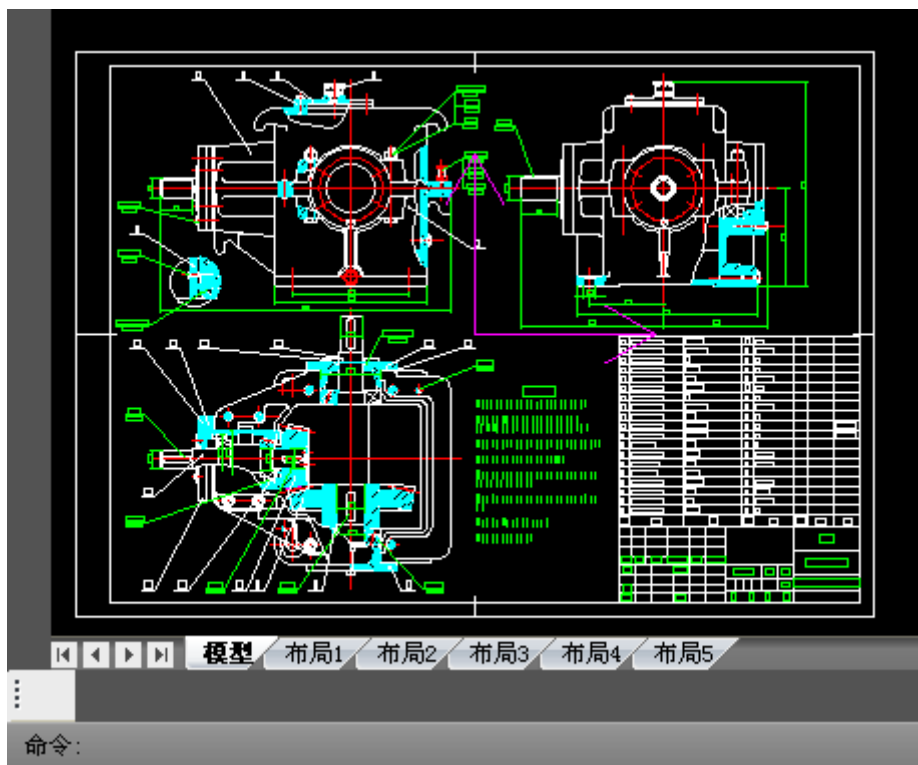


图 1-41 多张图纸切换

使用鼠标右键点击绘图区下方的图纸名称按钮，然后在不同的图纸间切换。

EXB 文件中默认状态下仅有一个图纸空间——模型空间。除模型空间外，还可以插入多个布局空间。布局空间均可独立于模型空间设置幅面信息。

使用鼠标右键单击一个图纸时，在弹出的菜单中可以选择【插入】一张新图纸；【删除】所选的图纸；【重命名】所选图纸，【移动或复制】所选图纸，【打印】所选的图纸，【另存为】所选图纸为一个新的图纸文件，【来自文件】在当前空间下，并入一个图纸。

【图纸操作右键菜单】如图 1-42 所示：



图 1-42 图纸操作菜单

一个 EXB 文件中，有且仅有一个模型空间，模型空间不能新增、删除或重命名。插入的新图纸全部为布局空间。

布局空间可以通过拖放调整排序，但模型空间不能排序，永远处于首位。

## 1.6 图层

CAXA 电子图板绘图系统同其它 CAD/CAM 绘图系统一样，为用户提供了分层功能。

层，也称为图层，它是开展结构化设计不可缺少的软件环境。众所周知，一幅机械工程图纸，包含有各种各样的信息，有确定对象形状的几何信息，也有表示线型、颜色等属性的非几何信息，当然也还有各种尺寸和符号。这么多的内容集中在一张图纸上，必然给设计绘图工作造成很大负担。如果能够把相关的信息集中在一起，或把某个零件，某个组件集中在一起单独进行绘制或编辑，当需要时

又能够组合或单独提取，那么将使绘图设计工作变得简单而又方便。本章介绍的图层就具备了这种功能，可以采用分层的设计方式完成上述要求。

可以把图层想像为一张没有厚度的透明薄片，对象及其信息就存放在这张透明薄片上。CAXA 电子图板中的每一个图层必须有唯一的层名；不同的层上可以设置不同的线型和不同的颜色，也可以设置其它信息。层与层之间由一个坐标系（即世界坐标系）统一定位。所以，一个图形文件的所有图层都可以重叠在一起而不会发生坐标关系的混乱。

图层概念如图 1-43 所示：

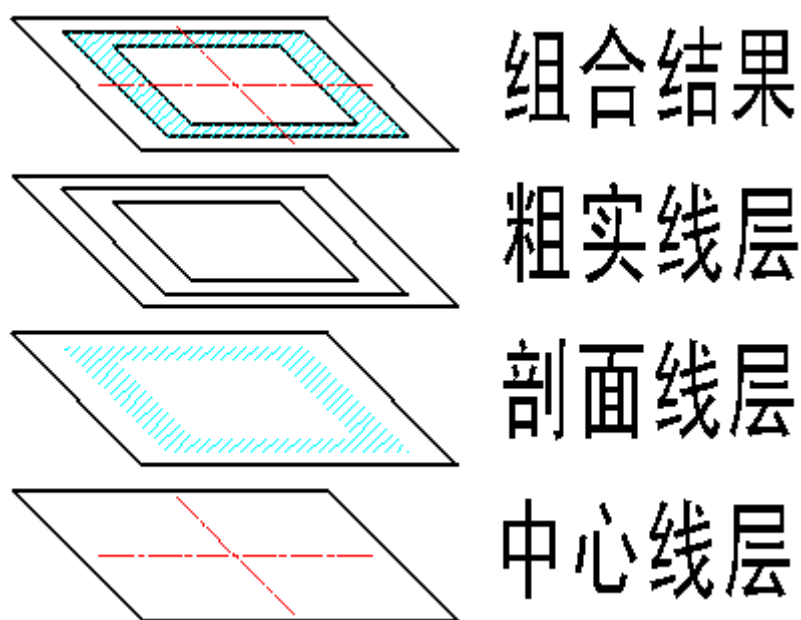


图 1-43 图层的概念示意

各图层之间不但坐标系是统一的，而且其缩放系数也是一致的。因此，层与层之间可以完全对齐。某一个图层上的一个标记点会自动精确地对应在其它各个图层的同一位置点上。

图层是具有属性的，其属性可以被改变。图层的属性包括层名、层描述、线型、颜色、打开与关闭以及是否为当前层等。每一个图层对应一套由系统设定的颜色和线型、线宽等属性。电子图板默认模板的初始层为【粗实线层】，它为当前层，线型为实线、线宽。可以通过功能区【常用选项卡】的【属性面板】修改图层、颜色、线型、线宽等属性信息。

图层可以新建，也可以被删除。图层可以被打开，也可以被关闭。打开的图层上的对象在屏幕上可见，关闭的图层上的对象在屏幕上不可见。

为了便于用户使用，系统预先定义了 8 个图层。这 8 个图层的层名分别为【0 层】、【中心线层】、【虚线层】、【粗实线层】、【细实线层】、【尺寸线层】、【剖面线层】和【隐藏层】，每个图层都按其名称设置了相应的线型和颜色。

图层是电子图板对象的基本属性之一。

## 1.6.1 图层操作

### 1.6.1.1 设置当前层

【概念】将某个图层设置为当前层，随后绘制的图形元素均放在此当前层上。系统只有唯一的当前层，其它的图层均为非当前层。所谓【当前层】就是当前正在进行操作的图层，当前层也可称为活动层。为了对已有的某个图层中的图形进行操作，必须将该图层设置为当前层。

设置当前层的方法有：



- 1) 在没有选择任何实体的情况下用鼠标左键单击【颜色图层工具条】或【常用选项卡】【属性面板】的【图层下拉菜单】，可弹出图层下拉菜单列表，在列表中用鼠标左键单击所需的图层即可完成当前层选择的设置操作。
- 【图层下拉菜单】如图 1-44 所示：

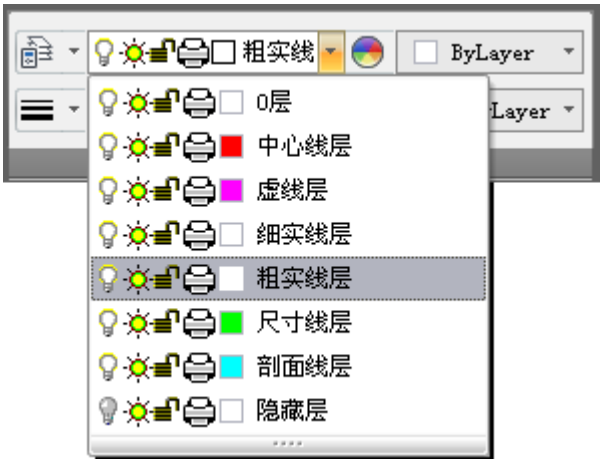


图 1-44 图层下拉菜单

- 值得注意的是，如果在绘图区选择了实体，那么此时【图层下拉菜单】中显示的将是当前被选择实体的图层属性。而此时是用【图层下拉菜单】进行切换图层操作，改变的也是当前选中实体的属性，而非改变当前图层。
- 2) 在【样式管理】或【图层设置对话框】中单击要设置的图层，之后单击【设为当前按钮】即可。
- 3) 在【样式管理】或【图层设置对话框】中单点击左侧图层列表上的图层，之后单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择【设为当前】。
- 设为当前图层如图 1-45 所示：



图 1-45 设为当前图层

### 1.6.1.2 新建图层

【概念】创建一个新的图层。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或【图层设置】功能。
- 2) 单击【新建按钮】，自动保存提示单击【是】，弹出【新建图层对话框】。

【新建图层对话框】如图 1-46 所示：



图 1-46 新建图层对话框

输入一个图层名称，并选择一个基准图层，单击【下一步】后在图层列表框的最下边一行可以看到新建图层，新建图层的设置默认使用所选的基准图层的设置。

### 1.6.1.3 删除图层

【概念】删除一个用户自己建立的图层。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或【图层设置】功能功能。
- 2) 选中要删除的图层，单击【删除按钮】，在弹出提示对话框中单击【是】即可删除图层。
- 3) 也可以在左侧的图层列表处选择要删除的图层单击鼠标右键，在弹出的菜单中单击【删除按钮】并确认。

删除图层时须注意以下事项：

- 只能删除用户创建的图层，不能删除系统原始图层。
- 图层被设置为当前图层时，不能被删除。
- 图层上有图形被使用时，不能被删除。

## 1.6.2 图层设置

【名称】图层设置

【命令】layer

【图标】

【概念】进行图层的各种操作。

图层的设置主要是通过【图层设置】功能进行的，除了基本的设置当前层、重命名、新建、删除外，还可以进行以下操作：打开/关闭、冻结/解冻、层锁定、设置颜色、设置线型、设置线宽以及本层是否打印。

用户对图层属性内容进行修改，则图层上所有对象的 Bylayer 属性均会更新。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【图层设置】功能：

- 单击【格式】主菜单中的按钮。
  - 单击【颜色图层】上的按钮。
  - 单击【常用选项卡】上【属性面板】的按钮。
  - 执行 layer 命令。
- 调用【图层设置】功能后，弹出图层设置对话框。
- 【图层设置对话框】如图 1-47 所示：



图 1-47 图层设置对话框

1.6.2.1 图层改名


- 【概念】改变一个已有图层的名称。
- 图层的名称分为层名和层描述两部分，层名是层的代号，是层与层之间相互区别的唯一标志，因此层名是唯一的，不允许有相同层名的图层存在。层描述是对层的形象描述，层描述尽可能体现图层的性质，不同图层之间层描述可以相同。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或【图层设置】功能。
- 2) 在对话框左侧的图层列表树中选取要改名的图层，单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择【重命名】。
- 3) 该图层名称变为可编辑状态，输入新的图层名称后单击对话框空白处即可。

1.6.2.2 打开或关闭图层

- 【概念】打开或关闭某一个图层。
- 【操作步骤】


- 1) 调用【样式管理】或【图层设置】功能。
- 2) 在要打开或关闭图层的层状态处，用鼠标左键单击按钮，进行图层打开或关闭的切换。  
打开或关闭图层的注意事项如下：
  - 当前层不能被关闭。
  - 图层处于打开状态时，该层的对象被显示在屏幕绘图区；处于关闭状态时，该层上对象处于不可见状态，但对象仍然存在，并没有被删除。
  - 打开和关闭图层功能在绘制复杂图形时非常有用。在绘制复杂的多视图时，可以把当前无关的一些细节（即某些对象）隐去，使图面清晰、整洁，以使用户集中完成当前图形的绘制，以加快绘图和编辑的速度，待绘制完成后，再将其打开，显示全部内容。
  - 可将尺寸线和剖面线分别放在尺寸线层和剖面线层，在修改视图时将其关闭，使视图更清晰；还可将作图的一些辅助线放入隐藏层中，作图完成后，将其关闭，隐去辅助线，而不必逐条删除。

### 1.6.2.3 冻结或解冻图层

【概念】冻结或解冻某一个图层。

已冻结图层上的对象不可见，并且不会遮盖其它对象。在大型图形中，冻结不需要的图层将加快显示和重生成的操作速度。解冻一个或多个图层可能会使图形重新生成。冻结和解冻图层比打开和关闭图层需要更多的时间。




【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或调用【图层设置】功能。
- 2) 在要冻结或解冻图层的层状态处，用鼠标左键单击按钮，可以进行图层冻结或解冻的切换。

### 1.6.2.4 锁定或解锁图层

【概念】锁定所选图层。




【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或调用【图层设置】功能。
- 2) 在要锁定或解锁图层的层状态处，用鼠标左键单击按钮，可进行图层锁定或解锁的切换。层锁定后的层状态图标变为形式。此图层上的图素只能增加，并对选中的图素进行复制、粘贴、阵列、属性查询等操作，但不能进行删除、平移、拉伸、比例缩放、属性修改、块生成等修改性操作。系统规定，标题栏和明细表以及图框等图幅元素不受此限制。

### 1.6.2.5 图层打印设置

【概念】选择是否打印所选图层中的内容。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或调用【图层设置】功能。
- 2) 在要设置为打印或不打印图层的层状态处，用鼠标左键单击按钮，可进行图层打印或不打印的切换。图层不打印的层状态的图标变为，此图层的内容打印时不会输出，这对于绘图中不想打印出的辅助线层很有帮助。

### 1.6.2.6 图层颜色

【概念】设置图层的颜色。

每个图层都可以设置一种颜色，图层颜色是可以改变的。系统已为常用的图层设置了不同的颜色。若想改变上述图层颜色，可按下述步骤进行。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或调用【图层设置】功能。
- 2) 在要改变颜色的图层的层状态颜色处，用鼠标左键单击颜色按钮，系统弹出【颜色选取对话框】。

【颜色选取对话框】如图 1-48 所示：

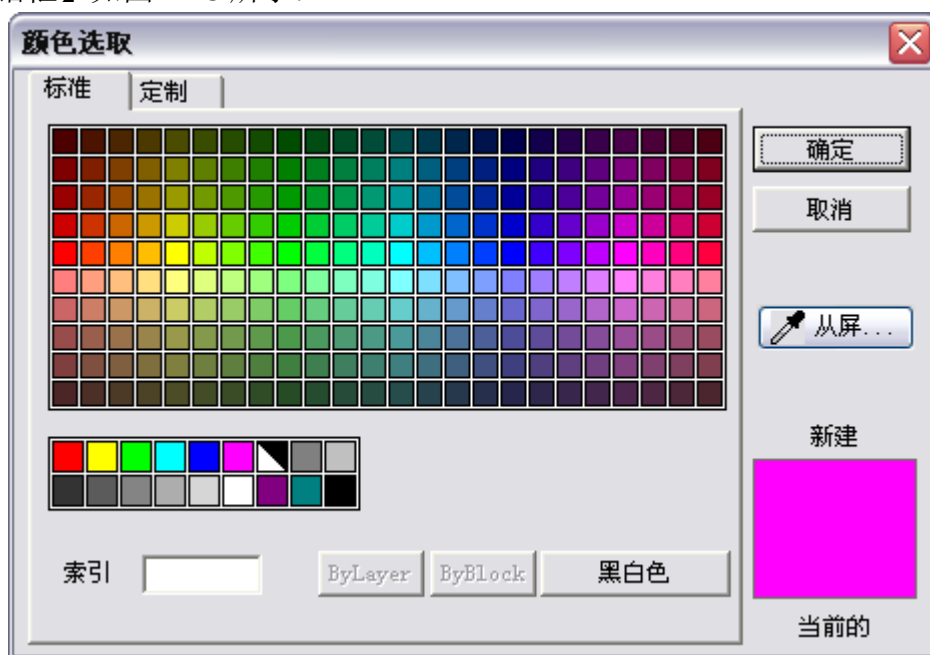


图 1-48 颜色选取对话框

- 3) 用户可根据需要选择颜色后，单击【确定按钮】，返回层控制对话框。  
此时对应图层的颜色已改为用户选定的颜色。

### 1.6.2.7 图层线型

【概念】设置所选图层的线型。

系统为已有的图层设置了不同的线型，所有线型都可以使用本功能重新设置。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或调用【图层设置】功能。
- 2) 在要改变线型的图层的层状态线型处，用鼠标左键单击线型按钮，系统弹出【线型对话框】。

【线型对话框】如图 1-49 所示：



图 1-49 线型对话框

- 3) 用户可根据需要选择线型，单击【确定】后返回【层控制对话框】此时对应图层的线型已改为选定的线型。

### 1.6.2.8 图层线宽

【概念】设置所选图层的线宽。

系统为已有的图层设置了不同的线宽，所有线宽都可以使用本功能重新设置。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或调用【图层设置】功能。
- 2) 在要改变线型的图层的层状态线型处，用鼠标左键单击线型按钮，系统弹出【线宽设置对话框】。  
【线宽设置对话框】如图 1-50 所示：



图 1-50 线宽设置对话框

- 3) 用户可根据需要选择线宽，单击【确定】后返回【层控制对话框】  
此时对应图层的线宽已改为选定的线宽。

### 1.6.2.9 图层编辑右键菜单

在【样式管理】或【图层设置】功能界面右侧的图层信息列表控件内单击鼠标右键，还可以弹出与其它样式管理工具不同的右键菜单。可以实现上述功能中设置当前图层、新建图层、重命名图层、删除图层和修改图层描述，此外还可以指定对图层的全选和反选操作。

【图层编辑右键菜单】如图 1-51 所示：

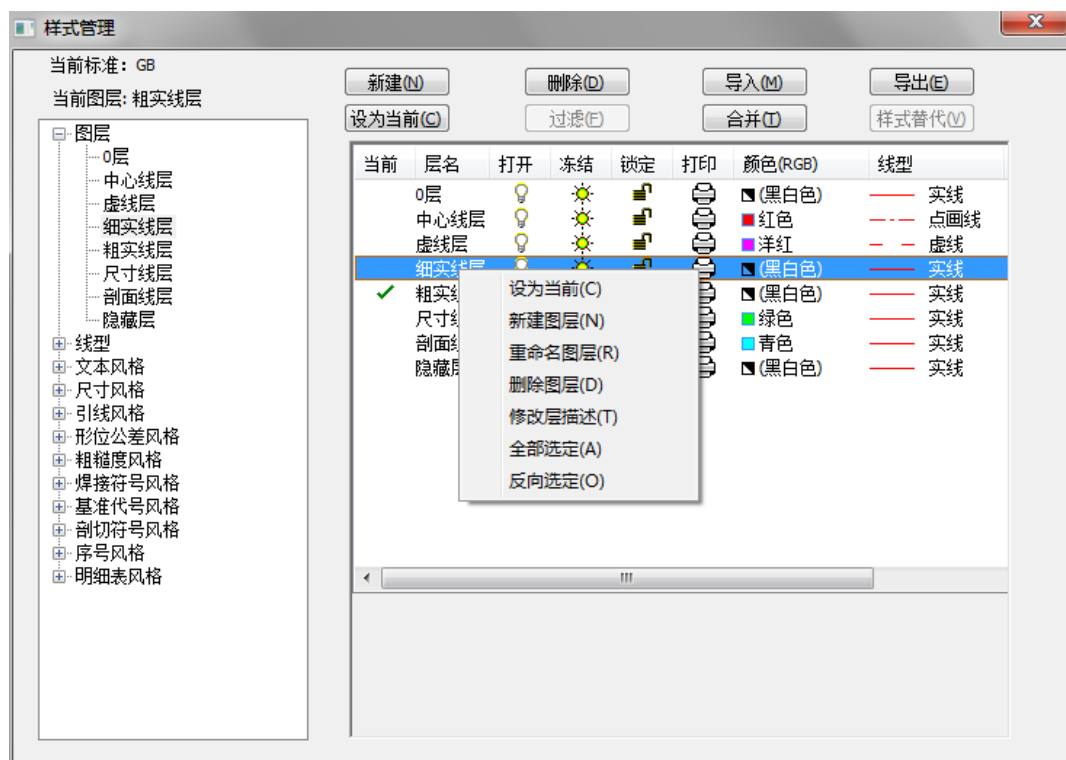


图 1-51 图层编辑右键菜单


## 1.6.3 图层工具

为了方便绘图中的图层操作，电子图板提供了多个图层工具。图层工具主要包括移动对象到当前图层、对象所在层置为当前图层、图层隔离、取消图层隔离、合并图层、拾取对象删除图层、图层全开和局部改层。

### 1.6.3.1 移动对象到当前图层

【名称】移动对象到当前图层




【命令】laycur

【图标】

【概念】将拾取到的对象置于当前图层上。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：


- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的按钮。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的按钮。
- 单击【图层工具工具条】上的按钮。
- 执行 laycur 命令。

调用【移动对象到当前图层】功能后，可以点选或框选若干个对象。确定后即可将选择的对象全部置于当前图层上。

### 1.6.3.2 对象所在层置为当前图层

【名称】对象所在层置为当前图层




【命令】laymcur

【图标】

【概念】将当前图层设置为拾取对象所在的图层。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：


- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的按钮。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的按钮。
- 单击【图层工具工具条】上的按钮。
- 执行 laymcur 命令。

调用【对象所在层置为当前图层】功能后，可点选一个对象。点选后，当前图层将直接被置为该对象所在的图层。

### 1.6.3.3 图层隔离

【名称】图层隔离

【命令】layiso




【图标】

【概念】将选定对象所在图层以外的全部图层关闭。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：




- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的按钮。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的按钮。
- 单击【图层工具工具条】上的按钮。
- 执行 layiso 命令。

调用【图层隔离】功能后，可以点选或框选若干个对象。确定后各个对象所在的图层将保持打开状态，其余图层将全部被关闭。

#### 1.6.3.4 取消图层隔离

【名称】取消图层隔离




【命令】layuniso

【图标】

【概念】取消图层隔离对图层的关闭。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：


- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的按钮。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的按钮。
- 单击【图层工具工具条】上的按钮。
- 执行 layuniso 命令。

调用【取消图层隔离】功能后，图层隔离前开启的图层将直接处于打开状态，而图层隔离前关闭的图层将保持现有状态不变。

#### 1.6.3.5 合并图层

【名称】合并图层




【命令】laymrg

【图标】

【概念】将被合并图层的全部对象移动合并到图层中，并将被合并图层删除。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：

- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的按钮。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的按钮。
- 单击【图层工具工具条】上的按钮。
- 执行 laymrg 命令。

调用【合并图层】功能后，首先点选或框选被合并图层上的对象，如果选择了多个不同图层上的对象，则这几个图层同时作为被合并图层。选择被合并图层后确定，再点选一个合并到图层上的对象，则被合并图层上的全部对象移动到合并到图层中，同时被合并图层被删除。

应注意的是，由于该功能牵涉到删除图层，因此选择被合并图层上的对象时，应保证其所在的图层符合可删除条件。

即被合并图层应满足：


- 是自定义图层，而非电子图板默认图层。
- 非当前图层。

因此，在选择被合并图层上的对象是，默认图层上的实体和当前层的实体都无法被选中。

### 1.6.3.6 拾取对象删除图层

【名称】拾取对象删除图层




【命令】laydel

【图标】

【概念】将拾取对象所在的图层及该图层上的全部对象删除。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：

- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的按钮。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的按钮。
- 单击【图层工具工具条】上的按钮。
- 执行 laydel 命令。

调用【拾取对象删除图层】功能后，可以点选或框选若干个对象。如果选择了多个不同图层上的对象，则这几个图层同时作为【被删除图层】。确定后【被删除图层】及其上的全部对象都将被直接被删除。

应注意的是，由于该功能牵涉到删除图层，因此选择【被删除图层】上的对象时，应保证其所在的图层符合可删除条件。

即【被删除图层】应满足：

- 是自定义图层，而非电子图板默认图层。
- 非当前图层。

因此，在选择【被删除图层】上的对象是，默认图层上的实体和当前层的实体都无法被选中。

### 1.6.3.7 图层全开

【名称】图层全开




【命令】layon

【图标】

【概念】将全部图层置于打开状态。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：

- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的按钮。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的按钮。
- 单击【图层工具工具条】上的按钮。
- 执行 layon 命令。

调用【图层全开】功能后，全部图层都将处于打开状态。

### 1.6.3.8 局部改层

【名称】局部改层

【命令】laypart

【图标】无

【概念】拾取两点将基本曲线截断，并修改两点间夹的部分的图层属性。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【移动对象到当前图层】功能：

- 单击【格式】主菜单下【图层工具】处的【局部改层按钮】。
- 单击【常用选项卡】【图层设置】子菜单处的【局部改层按钮】。
- 单击【图层工具工具条】上的【局部改层按钮】。
- 执行 laypart 命令。

调用【局部改层】功能步骤如下：

- 1) 调用【局部改层】功能后，首先弹出【局部改层对话框】。

【局部改层对话框】如图 1-52 所示：



图 1-52 局部改层对话框

- 2) 在【局部改层对话框】中选择对象改层的目标图层并确定。
- 3) 在绘图区点选拾取要局部改层的对象。注意选择对象时仅能选中基本曲线。
- 4) 在绘图区拾取两点，确定曲线上需要改层的部分。应注意如果拾取的点不在曲线上，系统会自动将拾取点沿曲线法线方向上的投影点作为分割点。如果曲线有多条法线通过该点，则系统会自动选择一个投影点作为分割点。

完成后，上两分割点中间的部分将被置于在【局部改层对话框】中选定的目标图层上。

## 1.7 颜色

电子图板提供完整的 24 位 RGB 色域颜色，以便对图纸中不同属性的对象加以区别。颜色是电子图板对象的基本属性之一。

### 1.7.1 颜色操作

用鼠标左键单击【颜色图层工具条】或【常用选项卡】【属性面板】的【颜色下拉菜单】，可弹出颜色下拉菜单列表，在列表中用鼠标左键单击所需的颜色即可完成当前颜色选择的设置操作。如果在该列表中选择【其它】项目，则会弹出【颜色选取对话框】。

【颜色下拉菜单】如图 1-53 所示：

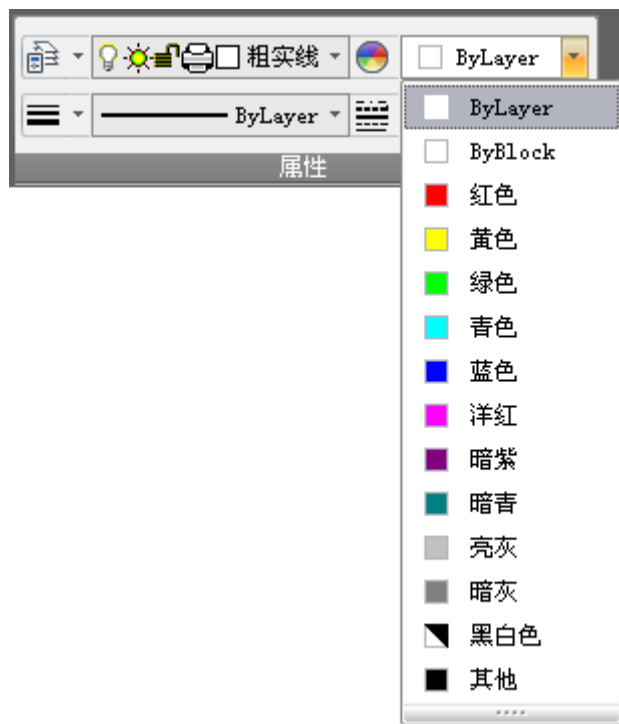



图 1-53 颜色下拉菜单

## 1.7.2 颜色设置

【名称】颜色设置

【命令】color




【图标】

【概念】设置和管理系统的颜色。

电子图板系统中颜色的管理和设置主要是通过【颜色选取】功能进行的，可以进行如下操作：使用标准颜色、使用定制颜色等。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【颜色设置】功能：

- 单击【格式】主菜单中的按钮。
- 单击【颜色图层】上的按钮。
- 单击【常用选项卡】上【属性面板】的按钮。
- 执行 color 命令。

调用【颜色设置】功能后，弹出【颜色选取对话框】。

【颜色选取对话框】如图 1-54 所示：

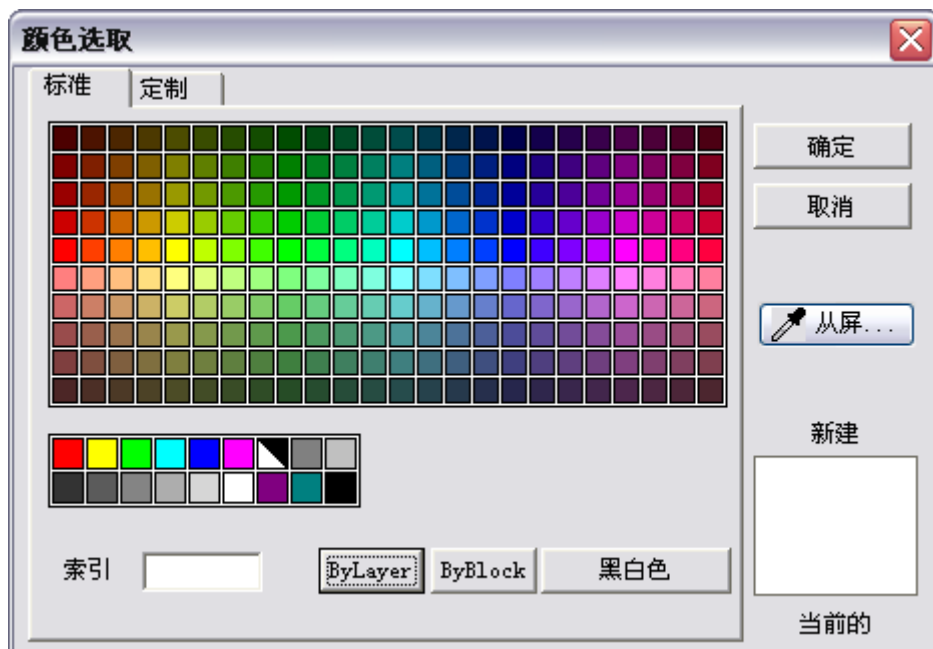


图 1-54 颜色选取对话框

### 1.7.2.1 使用标准颜色

【概念】使用标准颜色并设置为当前颜色。

【操作步骤】

- 1) 调用【颜色设置】功能，弹出【颜色选取对话框】，默认为使用标准颜色。
- 2) 保持默认的【标准选项卡】。

【标准选项卡】如图 1-55 所示：

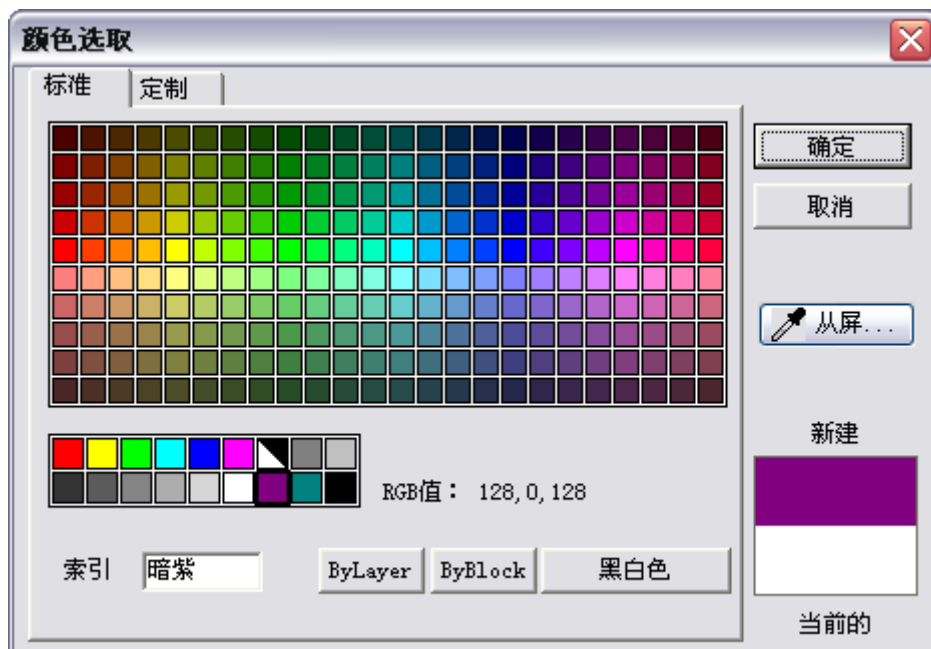



图 1-55 标准选项卡

- 3) 在对话框内选择一个颜色，可以选择的颜色包括：
  - 索引颜色：单击颜色的单元格可使用索引选项卡上的颜色。具体细节可参考 1.10.2.4 章。
  - Bylayer：单击【Bylayer 按钮】可使用指定给当前图层的颜色。具体细节可参考 1.10.2.1 章。
  - Byblock：单击【Byblock 按钮】使用 Byblock 的颜色，生成对象并建为块时，对象的颜色与块保持一致。具体细节可参考 1.10.2.2 章。

- 黑白色：单击【黑白色按钮】使用【黑白色】，当系统背景颜色为白色时，绘制对象颜色显示为黑色；反之当系统背景颜色为黑色时，绘制对象颜色显示为白色。
  - 从屏幕：单击【从屏幕按钮】，光标变为后点击屏幕上一点拾取一个颜色即可。
- 4) 选择一个颜色后，对话框提示索引名称，并在右下方预览选择的颜色和当前的颜色。
  - 5) 单击【确定按钮】后，系统当前颜色被设置为选择的颜色。

### 1.7.2.2 使用定制颜色

【概念】使用标准颜色并设置为当前颜色。

【操作步骤】

- 1) 调用【颜色设置】功能，弹出【颜色选取对话框】，默认为使用标准颜色。
- 2) 单击【定制选项卡】。

【定制选项卡】如图 1-56 所示：

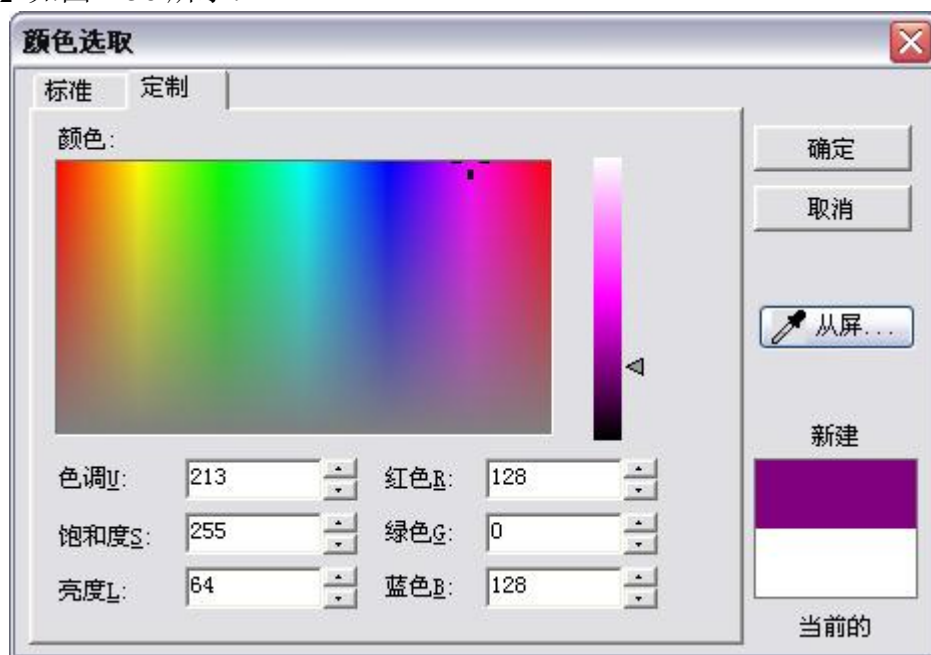



图 1-56 定制选项卡

定制颜色的方式包括如下几种方式：

- 使用鼠标直接在【颜色】下方点取。
- 使用 HSL 模式，即在色调、饱和度、亮度框中指定数值。
- 使用 RGB 模式，即在红色、绿色、蓝色框中指定数值。
- 单击【从屏幕按钮】，光标变为后点击屏幕上一点拾取一个颜色即可。

定制颜色时，可以拖动右侧的按钮配合颜色的定制。

- 3) 选择一个颜色后，对话框提示索引名称，并在右下方预览选择的颜色和当前的颜色。
- 4) 单击【确定按钮】后，系统当前颜色被设置为选择的颜色。

## 1.8 线型

在绘制工程图的过程中，经常会遇到利用不同的线型来表示不同的外部轮廓和实体状体等设计元素差异的情况。为此，电子图板提供了线型定制和管理的机制。

线型是电子图板对象的基本属性之一。

# 1.8.1 线型操作

## 1.8.1.1 设置当前线型

【概念】将某个线型设置为当前，随后绘制的图形元素均使用此线型。

可选的线型包括：

- Bylayer：绘制图形元素使用当前图层的线型。具体细节可参考 1.10.2.1 章。
- Byblock：绘制图形元素被定义为块后，使用块所应用的线型。具体细节可参考 1.10.2.2 章。
- Bylayer 和 Byblock 以外的线型：绘制的图形元素即使用所选择的线型。具体细节可参考 1.10.2.4 章。

设置当前线型的方法有：

- 1) 用鼠标左键单击【颜色图层工具条】或【常用选项卡】【属性面板】的【线型下拉菜单】，可弹出线型下拉菜单列表，在列表中用鼠标左键单击所需的线型即可完成当前线型选择的设置操作。

【线型下拉菜单】如图 1-57 所示：

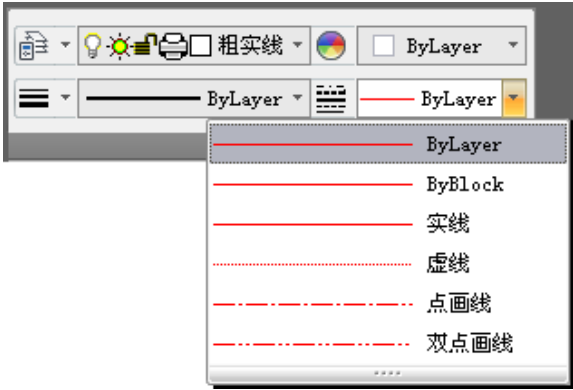


图 1-57 线型下拉菜单

- 2) 在【样式管理】或【线型设置对话框】中，单击要设置的线型后单击【设为当前按钮】即可。
- 3) 在【样式管理】或【线型设置对话框】中，单击左侧线型列表上的线型后单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择【设为当前】。

设为当前线型如图 1-58 所示：

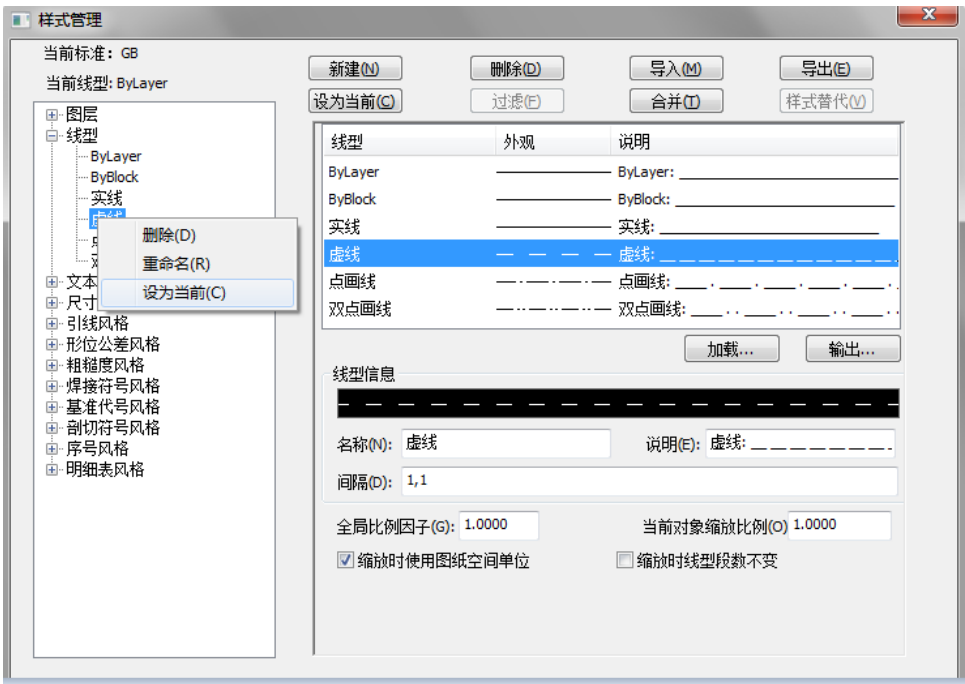


图 1-58 设为当前线型



### 1.8.1.2 新建线型

【概念】新建一个线型。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或【线型设置】功能。
- 2) 单击【新建按钮】，自动保存提示单击【是】，弹出【新建线型对话框】。

【新建线型对话框】如图 1-59 所示：



图 1-59 新建线型对话框

- 3) 输入一个线型名称，并选择一个基准线型，单击【下一步】后，在线型列表框的最下边一行可以看到新建的线型，新建线型的设置默认使用所选的基准线型的设置。

### 1.8.1.3 删除线型

【概念】删除一个线型。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或调用【线型设置】功能。
- 2) 选中要删除的线型，单击【删除按钮】，在弹出提示对话框中单击【是】即可删除线型。
- 3) 也可以在左侧的线型列表处选择要删除的线型单击鼠标右键，在弹出的菜单中单击【删除按钮】并确认。

删除线型须注意以下事项：

- 只能删除用户创建的线型，不能删除系统原始线型。
- 线型被设置为当前线型时，不能被删除。

## 1.8.2 线型设置

【名称】线型设置

【命令】ltype

【图标】

【概念】设置和管理系统的线型。

电子图板系统中线型的管理和设置主要是通过【线型设置】功能进行的，除了基本的设置当前线型、新建、删除外，还可以进行以下操作：更改线型名称、更改线型说明、更改全局比例因子、更改当前线型缩放比例、线型的自由定制以及线型的导入和导出。线型设置对话框中的 Bylayer 和 Byblock 不能修改。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【线型设置】功能：

- 单击【格式】主菜单中的按钮。



- 单击【颜色图层】上的按钮。
  - 单击【常用选项卡】上【属性面板】的按钮。
  - 执行 ltype 命令。
- 调用【线型设置】功能后，弹出【线型设置对话框】。
- 【线型设置对话框】如图 1-60 所示：

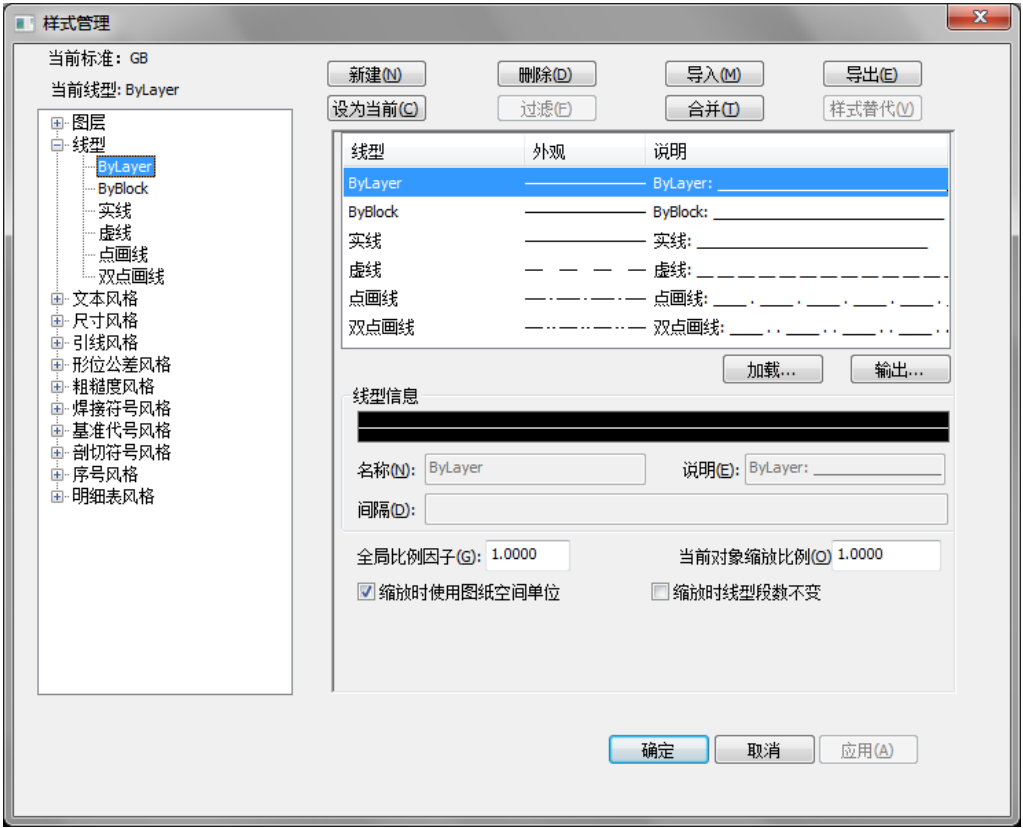


图 1-60 线型设置对话框

### 1.8.2.1 线型名称

【概念】线型名称是线型的标志性代号，是线型与线型之间相互区别的唯一标志。  
修改线型名称有两种方法：

- 1) 在右侧的【线型信息对话框】中选中需要修改的线型，之后直接在【名称】文本框内进行修改。
- 2) 在左侧的线型列表处选中需要修改的线型单击鼠标右键后，在弹出的菜单中选择【重命名】并输入新的线型名称。

### 1.8.2.2 线型说明

【概念】线型说明是对本线型的补充说明。  
修改线型说明可以在选定被修改线型后，直接于【说明】文本框内进行。

### 1.8.2.3 全局比例因子

【概念】全局比例因子是更改图形中所有线型比例因子的参数。  
出于可辨识及图纸美观等需要，有时会将电子图板内定制的线型中线段和间隔的显示长度同时进行一个特定比例缩放。这个缩放的倍数就是全局比例因子。

全局比例因子不存在对象个体差异。其与线型无关，也与选择的对象无关。是一个控制整个图纸文件的宏观参数。改变全局比例因子后，整个图纸的线型比例都将随之缩放。

★对象线型比例因子=全局比例因子×对象线型缩放比例×当前对象线型比例

#### 1.8.2.4 当前线型缩放比例

【概念】当前线型缩放比例是设置所编辑线型的比例因子。

★对象线型比例因子=全局比例因子×对象线型缩放比例×当前对象线型比例

#### 1.8.2.5 定制线型

【概念】电子图板中的线型，是用一串以“,”分割的数字来表示的。

输入当前线型的代码。线型代码最多由 16 个数字组成，每个数字代表笔画或间隔长度的像素值。奇数位数字代表笔画长度，偶数位数字代表间隔长度，笔画和间隔用“,”逗号分开，线型代码数字个数必须是偶数。

例如图中线型间隔数字为 12,2,4,2,4,2,4,2，其线型显示效果如图 1-61 所示：

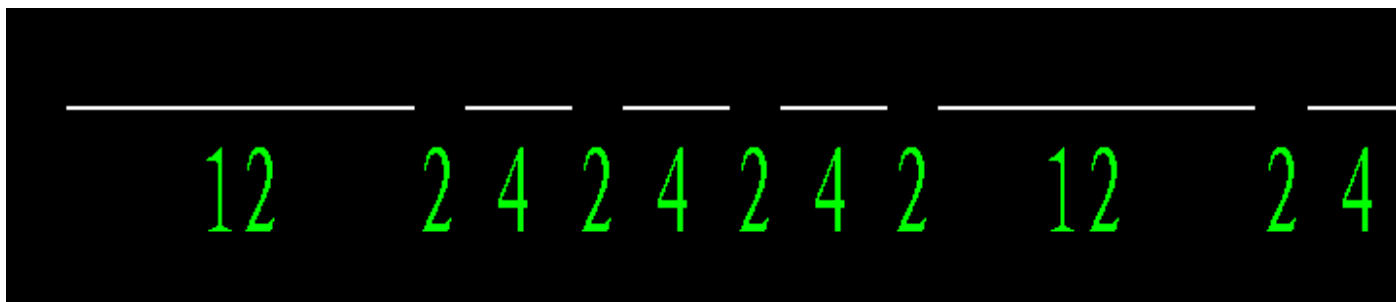


图 1-61 线型间隔示例

### 1.8.3 线型的导入和输出

#### 1.8.3.1 加载线型

【概念】从已有文件中导入线型。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或【线型设置】功能功能。
- 2) 单击【加载按钮】，弹出【加载线型对话框】。

【加载线型对话框】如图 1-62 所示：



图 1-62 加载线型对话框

单击【文件】选择一个线型文件，然后在下方选择要加载的线型文件并【确定】即可。  
【选择全部】和【取消全部按钮】用于辅助筛选需要输出的线型。

### 1.8.3.2 输出线型

【概念】将已有线型输出到一个线型文件保存。

【操作步骤】

- 1) 调用【样式管理】或【线型设置】功能功能。
- 2) 单击【输出按钮】，弹出【输出线型对话框】。

【输出线型对话框】如图 1-63 所示：



图 1-63 输出线型对话框

单击【文件】选择一个线型文件，然后在下方选择要输出的线型文件并【确定】即可。

【选择全部】和【取消全部按钮】用于辅助筛选需要输出的线型。

## 1.8.4 线型比例

线型比例是一个与全局比例因子和当前线型缩放比例类似的线型比例因子。不同的是，全局比例因子和当前线型缩放比例分别控制全部曲线和引用特定线型的曲线，属于样式数据的一部分；而线型比例属性是与实体相关的，不属于样式数据，即每个实体都可以拥有独立的线型比例。

线型比例可以在【特性】工具选项板内进行编辑。在选中实体的状态下，【线型比例】项目中显示的是当前选定对象的线型比例属性，此时进行编辑也是对选中实体进行修改。而在未选中实体的状态下，【线型比例】项目中显示的是当前线型比例，即之后绘制的全部实体，其默认线型比例均与当前线型比例保持一致。

线型比例是电子图板对象的基本属性之一。

★对象线型比例因子=全局比例因子×对象线型缩放比例×当前对象线型比例

## 1.9 线宽

线宽设置操作包括【设置当前线宽】和【设置线宽比例】。

### 1.9.1 线宽操作

【概念】将某个线宽设置为当前，随后绘制的图形元素均使用此线宽。

可选线宽包括：

- Bylayer：绘制图形元素使用当前图层的线宽。
- Byblock：绘制图形元素被定义为块后，使用块所应用在线宽。
- Bylayer 和 Byblock 以外的线宽：绘制的图形元素即使用所选择的线宽。

应注意，细线、粗线、中粗线和两倍粗线为特殊线宽类型，可以单独设置其显示比例和打印参数。

设置当前线宽的方法为：

用鼠标左键单击【颜色图层工具条】或【常用选项卡】【属性面板】的【线宽下拉菜单】，可弹出线宽下拉菜单列表，在列表中用鼠标左键单击所需的线宽即可完成当前线宽选择的设置操作。

【线宽下拉菜单】如图 1-64 所示：

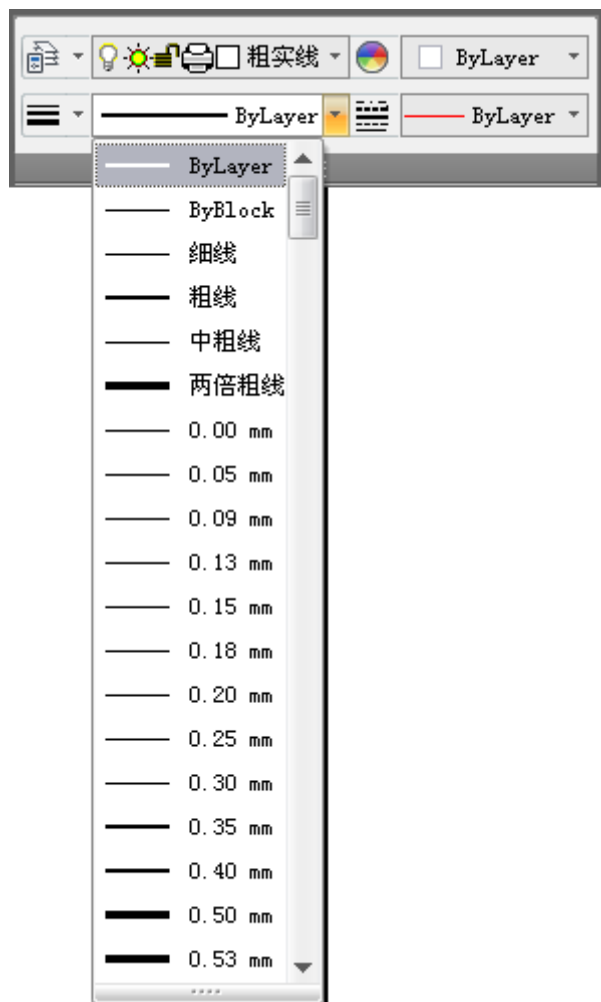


图 1-64 线宽下拉菜单

## 1.9.2 线宽设置

【名称】线宽设置

【命令】Wide

【图标】≡

【概念】设置系统的线宽显示比例。

电子图板系统中线宽设置主要是通过【线宽设置】功能进行的，可以设置线宽的显示比例。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【线宽设置】功能：

- 单击【格式】主菜单中的≡按钮。
- 单击【颜色图层工具条】上的≡按钮。
- 单击【常用选项卡】上【属性面板】的≡按钮。
- 使用鼠标右键单击状态栏的【线宽按钮】后选择【设置】。
- 使用 Wide 命令。

调用【线宽设置】功能后，弹出【线宽设置对话框】。

【线宽设置对话框】如图 1-65 所示：



图 1-65 线宽设置对话框

线宽设置对话框中各项参数含义和使用方法如下：

- 选择【细线】或【粗线】后，可以在右侧【实际数值】处为系统的【细线】或【粗线】指定线宽。
- 拖动【显示比例】处的手柄可以调整系统所有线宽的显示比例，向右拖动手柄提高线宽显示比例，向左拖动手柄降低线宽显示比例。
- 【恢复默认值按钮】可以将显示比例恢复到默认状态。

## 1.10 基本概念

### 1.10.1 对象类型

由本章第 1.3.1.1 节介绍可知，在绘图区绘制的各种可以被用户生成、编辑和操作的实体被称为绘图区图形元素对象，简称对象。从直观的角度讲，电子图板中的图纸都是由对象组成的。

电子图板中的对象大致可以分为以下几类：

基本曲线对象、标注类对象、文字类对象、块类对象、图幅元素类对象、图片及 OLE 对象、引用对象。

- 基本曲线对象包括：

点、直线、圆、圆弧、多段线、样条、射线及构造线。

- 标注类对象包括三大类：

- ◎尺寸标注类：

线性尺寸、角度尺寸、三点角度尺寸、直径尺寸、半径尺寸、弧长标注、半边尺寸、射线标注、锥度标注、斜度标注、大圆弧尺寸和倒角标注。

- ◎坐标标注类：

原点标注、坐标标注（快速）、坐标标注（自由）、坐标标注（对齐）、孔位标注和标注列表。

- ◎工程标注类：

形位公差、基准代号（基准标注）、基准代号（基准目标）、焊接符号、粗糙度、剖切符号、中心孔（要求保留）、中心孔（可以保留）、中心孔（不得保留）和引出说明。

- 文字类对象包括：

两点文字、曲线文字、块属性定义及技术要求。

- 块类对象包括：

块引用、填充、剖面线和图符。

- 图幅元素类对象包括：

图框、标题栏、参数栏、序号和明细表。

- 图片及 OLE 对象包括：

各种插入图片和 OLE 对象。

- 引用对象包括：

局部放大、视口和外部引用。

## 1.10.2 随层和随块

在设置全局变量和对象属性的颜色、线型、线宽时，都会有 **Bylayer**（随层）和 **Byblock**（随块）的选项。并且，**Bylayer** 是电子图板默认模板全局变量中颜色、线型、线宽三项的默认值。下面就这两个概念做一个介绍。

### 1.10.2.1 随层(Bylayer)

随层是指实体的显示属性与其所在的图层的默认属性相同。

如 1.6.2 章介绍，图层可以设置其引用实体的各种属性，其中包括颜色、线型和线宽。设置实体的这些属性为 **Bylayer** 就是让这些属性与实体所在图层的默认属性保持一致，并随实体所在图层的修改而改变。

例如，一条直线位于粗实线层上的直线，其颜色、线型、线宽均为 **Bylayer**，则如果将该直线的图层属性设置为中心线层，则无需手工改变其颜色、线型、线宽，这条直线也会自动由“黑白色、实线、粗线”变为“红色、虚线、细线”。

### 1.10.2.2 随块(Byblock)

随块是指体的显示属性与其所在的块的当前属性相同。

在块中的实体，也可以有其图层属性。在块内实体的颜色、线型、线宽属性均为 **Bylayer** 时，改变块本身的特性不会对块内各个实体的属性造成影响；而如果这些属性设置为 **Byblock** 时，改变块本身的属性后，实体的属性也会随之改变。

应当注意的是，电子图板的 0 层有一个特殊机制，即绘制在 0 层的实体如果属性为 **Bylayer**，则当其处于块中时为 **Byblock** 效果。

## 1.10.3 风格

风格是可以让引用实体统一调用的一组参数设置，可以成组控制不同类型对象的属性。常见的风格类型包括：

图层、线型、文字风格、尺寸风格、引线及各种工程标注风格组、序号风格、明细表风格。

各个风格详细的设置方法，会在对应功能的章节详细介绍。

### 1.10.3.1 引用风格和当前风格

- 引用风格：

引用风格是指对象当前时实际调用的风格。对象以当前引用风格的设置数据生成。对象引用风格可以进行编辑，编辑后对象状态也会随引用风格的改变而改变。在没有进行特性覆盖的情况下，实体的各种特性会与其引用风格保持一致。

●当前风格：

当前风格是电子图板绘图中的默认引用风格。新生成的对象会将当前风格作为其引用风格。

1.10.3.2 风格下拉菜单

在电子图板的界面中，有图层、线型、文字风格、尺寸风格、序号风格这五种风格的快速切换下拉菜单，可用于切换全局风格和选中实体的风格。

功能区【常用选项卡】【属性面板】中有切换图层和线型的下拉菜单。属性面板中的图层下拉菜单及线型下拉菜单如图 1-66 所示：



图 1-66 属性面板中的图层下拉菜单及线型下拉菜单

在【颜色图层工具条】中也有切换图层和线型的下拉菜单。颜色图层工具条中的图层下拉菜单及线型下拉菜单如图 1-67 所示：

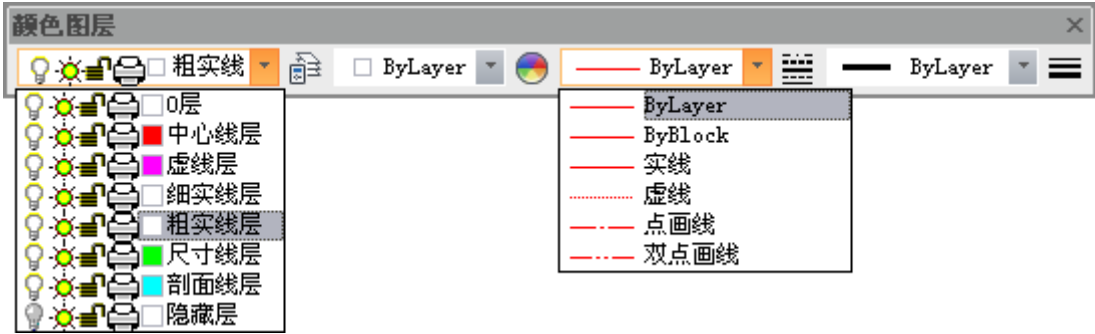


图 1-67 颜色图层工具条中的图层下拉菜单及线型下拉菜单

功能区【标注选项卡】【标注样式面板】中有切换文本风格和尺寸风格的下拉菜单。标注样式面板中的文本风格下拉菜单及尺寸风格下拉菜单如图 1-68 所示：

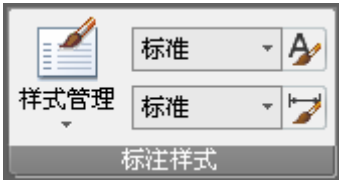


图 1-68 标注样式面板中的文本风格下拉菜单及尺寸风格下拉菜单

在【文本尺寸样式工具条】中也有切换文本风格和尺寸风格的下拉菜单。文本尺寸样式工具条中的文本风格下拉菜单及尺寸风格下拉菜单如图 1-69 所示：



图 1-69 文本尺寸样式工具条中的文本风格下拉菜单及尺寸风格下拉菜单

功能区【图幅选项卡】【序号面板】中有切换序号风格的下拉菜单。图幅面板中的序号风格下拉菜单如图 1-70 所示：



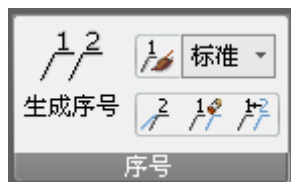


图 1-70 图幅面板中的序号风格下拉菜单

以上各个下拉菜单在电子图板未选中任何对象的状态下，会显示当前风格信息。如果在此状态下选择下拉菜单中的其它内容，改变的也是当前风格。

如果电子图板当前选择了对象，则上述下拉中将显示选中实体的引用风格。此时选择下拉菜单中的其它内容，修改的也是选中实体的属性。在选中多个实体时，无论之前这几个实体的风格是否一致，在选择新风格后也会共同引用当前选定的风格。

应注意，在选中对象体后，选择对象未引用的风格类型的下拉菜单框内不会显示任何内容。选中直线后的文本风格下拉菜单及尺寸风格下拉菜单如图 1-71 所示：



图 1-71 选中未引用该风格类型的对象时的风格下拉菜单框

选中多个引用风格不同的对象时，对应风格的下拉菜单框内也不会显示任何内容。

### 1.10.3.3 风格编辑

除了 1.10.3.2 节介绍的风格下拉菜单外，电子图板对全部当前风格和引用风格有一套通用的选择和设置方法。

【样式管理】功能设置当前风格并对现有的各种风格进行编辑和管理。对全部风格项目的管理都可以在样式管理或其全套拆分功能中进行。【样式管理】功能的具体使用方法请参考第四章编辑中的 4.5 节的相关内容。各个风格项目的编辑方法请参考其对应的功能项目。

【特性】工具选项板可用于设置当前风格及选定对象的引用风格。编辑方法与风格下拉菜单类似。具体使用方法请参考第四章编辑中的 4.4.2 节的相关内容。

## 1.10.4 特性覆盖及删除替代

### 1.10.4.1 特性覆盖

特性覆盖是电子图板中一种灵活的替代机制。通过一次特性覆盖，可以让对象的某一个属性不与风格中的设置保持一致。

由本章 1.10.3 节内容可知，通过修改某个风格的设置，可以批量修改引用该风格的对象。但这样也就在某些应用方式下造成了麻烦。

例如，在绘制小尺寸标注时，箭头形式需要编辑为圆点。如果通过编辑风格的方法来绘制这三个标注标注，则需要在默认的尺寸风格基础上再增加三个风格，实现起来极为不便，也不利于风格的统一管理。

绘制小尺寸标注如图 1-72 所示：

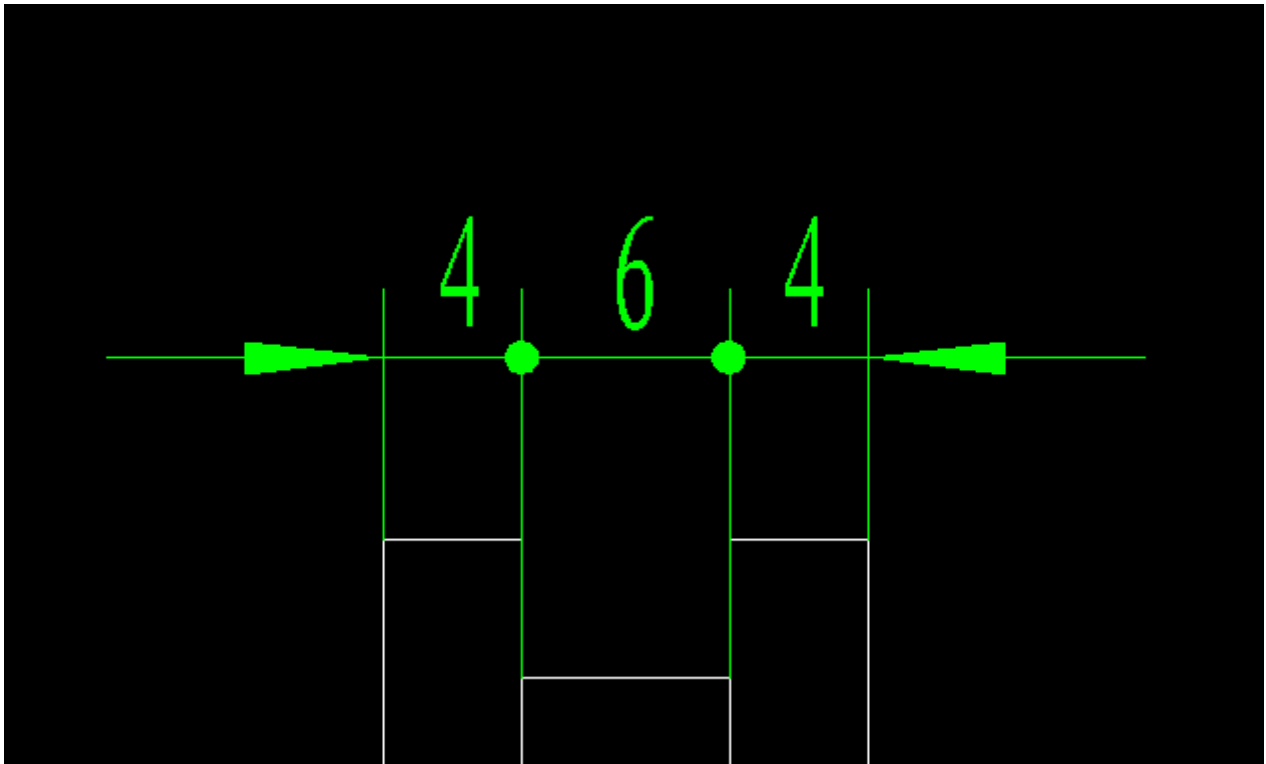


图 1-72 绘制小尺寸标注

此时即可使用特性覆盖来编辑标注的箭头形式。方法是调用【标注编辑】功能，选中要编辑箭头形式的尺寸，此时弹出对线性尺寸标注编辑立即菜单。

线性尺寸标注编辑立即菜单如图 1-73 所示：



图 1-73 线性尺寸标注编辑立即菜单

在线性尺寸标注编辑立即菜单第一个立即菜单项中选择【箭头形状】。弹出【箭头形状编辑对话框】。

【箭头形状编辑对话框】如图 1-74 所示：



图 1-74 箭头形状编辑对话框

在【箭头形状编辑对话框】中使用下拉菜单分别设置当前编辑尺寸左右箭头的形式。其后单击【确定】返回绘图界面。此时，被编辑尺寸的箭头形式已改变。之后可以重复上述流程，根据绘图需要修改另外两个尺寸，即可达到需要的效果。

应注意的是，使用特性覆盖后，对象被覆盖的特性将不再跟随该对象的引用风格变化。以上述编辑为例，同时编辑了中间宽度为 6 的尺寸的左右箭头形式为【小点】后，即使更换引用风格或将其引用风格中箭头形式改变，这两个箭头的箭头形式仍然会保持【小点】。如果希望继续更改上述尺寸的

箭头形式，可以继续走特性覆盖流程，也可以使用删除替代功能。删除替代功能请参考本章 1.10.4.2 节的内容。

除使用特定编辑功能的立即菜单进行特性覆盖外，电子图板中全部特性覆盖操作均可以在【特性】工具选项板中进行。具体的操作方法请参考第四章编辑中 4.4.2 节的相关内容。

### 1.10.4.2 删除替代

【名称】删除替代


【命令】无

【图标】

【概念】取消特性覆盖效果。

由本章 1.10.4.1 节内容可知，使用特性覆盖机制后，被覆盖的特性将不再跟随对象引用风格的变化而变化。删除替代功能可以取消特性覆盖的效果，让被覆盖的特性重新随风格改变。

【操作步骤】

删除替代功能的功能入口是【特性】工具选项板中按钮。该功能具体的操作方法请参考第四章编辑中 4.4.2 节的相关内容。

### 1.10.5 EXB 文件内容

EXB 格式文件是电子图板默认的文件存储格式，使用电子图板绘制的图形等内容将可以保存在 EXB 文件中以备随时查看和修改。

EXB 文件存储内容如下：

- 包含全部图纸(Paper)及其中的图形元素。
- 图纸可包括默认的模式空间和若干个布局。
- 包含图纸幅面信息（如图纸大小、方向、比例等）及调用幅面元素信息。应注意文件内的每张图纸都可以拥有独立的幅面信息。
- 包含全部样式管理信息及后台块信息。样式管理及后台块仅有一份，所有文件中的图纸共用一套。
- 不包含界面信息（包括命令及快捷键）及选项设置内容。此类系统设置不随 EXB 文件存取。
- 外部参照的原始文件仅为一个链接，不包含在 EXB 图纸中。浏览含有外部参照的 EXB 文件应在对应路径下放置外部参照的原始文件。

### 1.10.6 叠放顺序

在电子图板中，块等实体可以相互遮挡消隐，关于消隐请参考第二章绘图中 4.4.2 节的相关内容。消隐后，块与其它对象相互遮挡顺序可以通过叠放顺序功能进行调节。

此外，插入图片后，叠放顺序功能也可以用于调整图片与其它对象相互遮挡顺序。

#### 1.10.6.1 置顶

【名称】置顶

【命令】totop

【图标】无

【概念】将所选对象置于叠放顺序的最前方，遮挡全部其它对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【置顶】功能：

- 单击【工具】主菜单下【显示顺序】子菜单的【置顶按钮】。
- 单击【功能区右键菜单】下【显示顺序】子菜单的【置顶按钮】。
- 执行 totop 命令。

调用【置顶】功能后，点选或框选要置顶的对象并确认，选中对象就会被置于叠放顺序的最前端。如果选择了多个对象，则这些对象会保持原来的相对顺序同时被置顶。

### 1.10.6.2 置底

【名称】置底

【命令】tobottom

【图标】无

【概念】将所选对象置于叠放顺序的最后方，被全部其它对象遮挡。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【置底】功能：

- 单击【工具】主菜单下【显示顺序】子菜单的【置底按钮】。
- 单击【功能区右键菜单】下【显示顺序】子菜单的【置底按钮】。。
- 执行 tobottom 命令。

调用【置底】功能后，点选或框选要置底的对象并确认，选中对象就会被置于叠放顺序的最后方。如果选择了多个对象，则这些对象会保持原来的相对顺序同时被置底。

### 1.10.6.3 置前

【名称】置前

【命令】tofront

【图标】无

【概念】将所选对象置于参考对象的前方，遮挡参考对象及其后面对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【置前】功能：

- 单击【工具】主菜单下【显示顺序】子菜单的【置前按钮】。
- 单击【功能区右键菜单】下【显示顺序】子菜单的【置前按钮】。。
- 执行 tofront 命令。

调用【置前】功能后，点选或框选要置前的对象并确认，再点选或框选参考对象并确认。置前对象就会被置于叠参考对象与原来在其前方的对象的中间。如果置前对象选择了多个，则这些对象会保持原来的相对顺序同时被置前。如果参考对象选择了多个，则最前方的一个为有效参考对象。

### 1.10.6.4 置后

【名称】置后

【命令】toback

【图标】无

【概念】将所选对象置于参考对象的后方，被参考对象及其前面对象遮挡。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【置后】功能：

- 单击【工具】主菜单下【显示顺序】子菜单的【置后按钮】。

●单击【功能区右键菜单】下【显示顺序】子菜单的【置后按钮】。。

●执行 toback 命令。

调用【置后】功能后，点选或框选要置后的对象并确认，再点选或框选参考对象并确认。置后对象就会被置于叠参考对象与原来在其前后的对象的中间。如果置后对象选择了多个，则这些对象会保持原来的相对顺序同时被置后。如果参考对象选择了多个，则最后方的一个为有效参考对象。

## 1.10.7 用户坐标系

电子图板中的坐标系包括世界坐标系和用户坐标系。世界坐标系是电子图板的默认坐标系，世界坐标系的 X 轴水平，Y 轴垂直，原点为 X 轴和 Y 轴的交点（0，0）。此外用户还可以使用新建原点坐标系和新建对象坐标系两个功能创建用户坐标系。用户坐标系可以方便坐标输入、栅格显示和捕捉等操作，以利于用户更方便地编辑对象。

### 1.10.7.1 新建原点坐标系

【名称】新建原点坐标系


【命令】newucs


【图标】

【概念】创建一个用户坐标系。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【新建原点坐标系】功能：

●单击【工具】主菜单下【新建坐标系】子菜单的按钮。

●单击【视图选项卡】【用户坐标系面板】的按钮。

●单击【用户坐标系工具条】上的按钮。

●执行 newucs 命令。

调用【新建用户坐标系】功能后，在立即菜单可以输入其名称，指定该用户坐标系的原点（如用键盘输入坐标值，所输入的坐标值为新坐标系原点在原坐标系中的坐标值），然后再输入旋转角后，新用户坐标系设置完成，并将新坐标系设为当前坐标系。

### 1.10.7.2 新建对象坐标系

【名称】新建对象坐标系


【命令】newucs


【图标】


【概念】创建一个用户坐标系。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【新建用户坐标系】功能：

●单击【工具】主菜单下【新建用户坐标系】子菜单的按钮。

●单击【视图选项卡】【用户坐标系面板】的按钮。

●单击【用户坐标系工具条】上的按钮。

●执行 newucs 命令。

调用【新建对象坐标系】功能后，在功能区拾取对象。系统会根据拾取对象的特征建立新用户坐标系，并将新坐标系设为当前坐标系。

【新建对象坐标系】只能拾取基本曲线及块。

以下为【新建对象坐标系】功能后，拾取不同曲线生成坐标系的准则：

- 点：以点本身为原点，以世界坐标系 X 轴方向为 X 轴方向。
- 直线：以距离拾取点较近的一个端点为原点，以直线走向为 X 轴方向。
- 圆：以圆心为原点，以圆心到拾取点方向为 X 轴方向。
- 圆弧：以圆心为原点，以圆心到距离拾取点较近的一个端点的方向为 X 轴方向。
- 样条：以距离拾取点较近的一个端点为原点，以原点到另一个端点的方向为 X 轴方向。
- 多段线：拾取多短线中的圆弧或直线时按普通直线或圆弧生成。
- 块：以块基点为原点，以世界坐标系 X 轴方向为 X 轴方向。
- 射线及构造线：无效。

### 1.10.7.3 管理用户坐标系

【名称】管理用户坐标系




【命令】switch

【图标】

【概念】管理系统当前的所有用户坐标系。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【管理用户坐标系】功能：

- 单击【工具】主菜单中的按钮。
- 单击【视图选项卡】【用户坐标系面板】的按钮。
- 单击【用户坐标系工具条】上的按钮。
- 执行 switch 命令。

调用【管理用户坐标系】功能后，弹出【坐标系对话框】。

【坐标系对话框】如图 1-75 所示：



图 1-75 坐标系对话框

【管理用户坐标系】的各项操作含义和使用方法如下：

- 设为当前：选择一个坐标系后，单击【设为当前按钮】即可将该坐标系设为当前。被设为当前的坐标系显示为品红色，其余坐标系显示为红色。
- 重命名：选择一个坐标系后，单击【重命名按钮】重新输入一个名称并确定即可。
- 删除：选择一个用户坐标系，单击【删除按钮】即可直接将该坐标系删除。

### 1.10.7.4 切换坐标系

【名称】切换坐标系

【命令】无

【图标】无

【概念】切换系统当前的坐标系。可以在世界坐标系和用户坐标系间进行切换。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【切换坐标系】功能：

- 调用【管理用户坐标系】功能后使用【设为当前】功能。
- 单击【视图选项卡】【用户坐标系面板】的坐标系显示列表选择。
- 使用快捷键 F5 可以在不同的坐标系间循环切换。

通过【切换坐标系】功能指定系统当前坐标系，当前坐标系颜色默认为品红色。坐标系颜色可以在系统配置对话框中的显示设置页中进行设置。

### 1.10.7.5 坐标系显示

【名称】坐标系显示

【命令】ucsdisplay

【图标】无

【概念】设置坐标系是否显示在绘图区中以及其显示形式。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【坐标系显示】功能：

- 单击【视图】主菜单中的【坐标系显示按钮】。
- 执行 ucsdisplay 命令。

调用【坐标系显示】功能后弹出【坐标系设置对话框】。

【坐标系设置对话框】如图 1-76 所示：



图 1-76 坐标系设置对话框

【坐标系设置对话框】内【显示设置】组有【显示坐标系】和【始终在原点显示】两个复选框。此外，对话框内还有【特性按钮】。

【显示坐标系】用于设置坐标系是否在绘图区内显示。

【始终在原点显示复选框】如果勾选，则坐标系原点始终处于图纸绝对坐标的坐标原点，会随图纸的视图操作移动；如果取消勾选，则坐标原点始终处于绘图区的左下方，不跟随图纸的视图操作移动。

单击【特性按钮】后，弹出【坐标系图标对话框】。

【坐标系图标对话框】如图 1-77 所示：



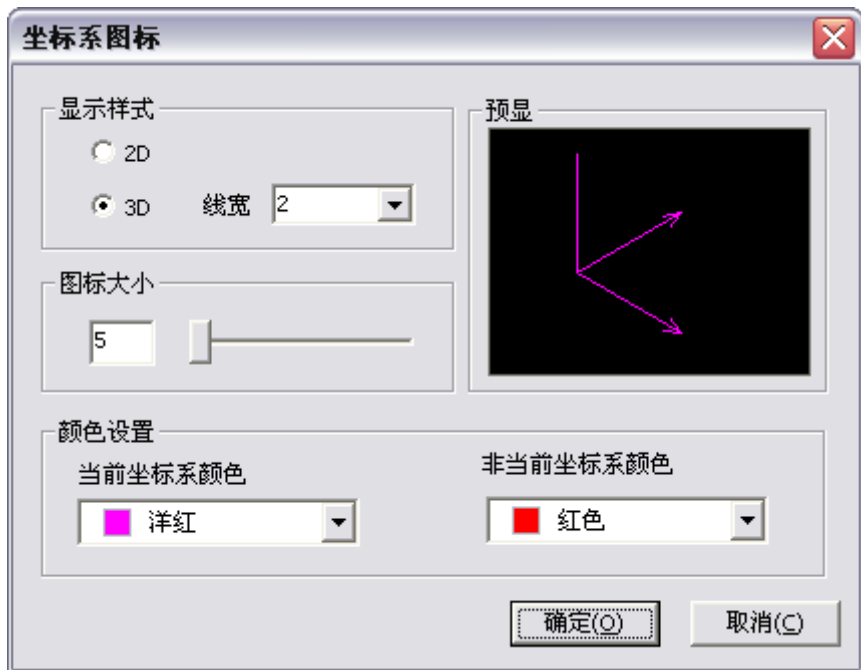


图 1-77 坐标系图标对话框

【坐标系图标对话框】有以下三个功能组：

- 【显示样式】组用于调整坐标系样式及线宽。有 2D 形式和 3D 形式两种样式可供选择，应注意线宽项目应填写 1、2、3 三个整数之一。
- 【图标大小】组用于调整坐标系图标的大小，可以拖动滚动条调节，也可以直接填写 5～95 之间的整数作为图标大小的参数。
- 【颜色设置】组用的两个下拉菜单分别用于调整当前坐标系及非当前坐标系的显示颜色。这两个选项与【选项】中的对应功能效果一致，设置也相互关联。

## 2 绘图

本章介绍有关图形绘制的相关知识。

图形绘制是 CAD 绘图非常重要的一部分，电子图板以先进的计算机技术和简捷的操作方式来代替传统的手工绘图方法，极大提高了图形绘制的效率。

电子图板为用户提供了功能齐全的作图方式。图形绘制主要包括基本曲线、高级曲线、块、图片等几个部分。可以绘制各种各样复杂的工程图纸。

### 2.1 基本曲线

#### 2.1.1 直线

【名称】直线

【命令】line

【图标】




【概念】创建直线段。

直线是图形构成的基本要素，正确、快捷地绘制直线的关键在于点的选择。在电子图板中拾取点时，可充分利用工具点菜单、智能点、导航点、栅格点等工具。输入点的坐标时，一般以绝对坐标输入。也可以根据实际情况，输入点的相对坐标和极坐标。



【操作步骤】

用以下方式可以调用【直线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的按钮。
- 单击【绘图工具条】中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 line 命令。

【直线】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【直线】功能后弹出如图 2-1 所示的立即菜单。

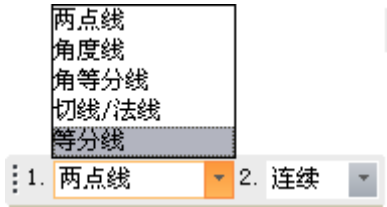


图 2-1 直线立即菜单

为了适应各种情况下直线的绘制，电子图板提供了两点线、角度线、角等分线、切线/法线和等分线等 5 种方式，通过立即菜单进行选择直线生成方式及参数即可。另外，每种直线生成方式都可以单独执行，以便提高绘图效率。

2.1.1.1 两点线

【名称】两点线

【命令】lpp

【图标】

【概念】创建两点线。



按给定两点画一条直线段或按给定的连续条件画连续的直线段。每条线段都可以单独进行编辑。

在非正交情况下，第一点和第二点均可分为 3 种类型的点：切点、垂足点、其它点（点工具菜单上列出的点）。根据拾取点的类型可生成切线、垂直线、公垂线、垂直切线以及任意的两点线。在正交情况下、生成的直线平行于当前坐标系的坐标轴。

注：可以使用 F7 键切换为正交模式，亦可点击屏幕右下角状态栏中的正交按钮进行切换。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【两点线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【直线】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【直线】功能并在立即菜单选择【两点线】。
- 执行 lpp 命令。

【两点线】方式使用立即菜单进行交互操作，【两点线】功能的立即菜单如图 2-2 所示。

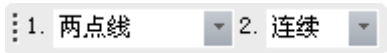


图 2-2 两点线立即菜单

单击立即菜单【连续】选项，则该项内容由【连续】变为【单个】，其中【连续】表示每个直线段相互连接，前一个直线段的终点为下一个直线段的起点，而【单个】是指每次绘制的直线段相互独立，互不相关。

按立即菜单的条件和提示要求，用光标输入两点，则一条直线被绘制出来。为了准确地绘出直线，可以使用键盘输入两个点的坐标或距离，也可以通过动态输入即时输入坐标和角度。此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

【举例】

例 1：绘制如图 2-3 所示的直角三角形。

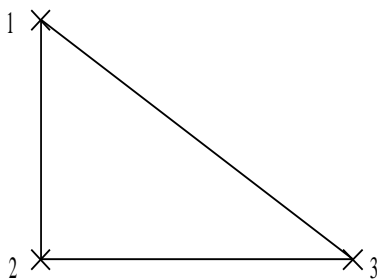
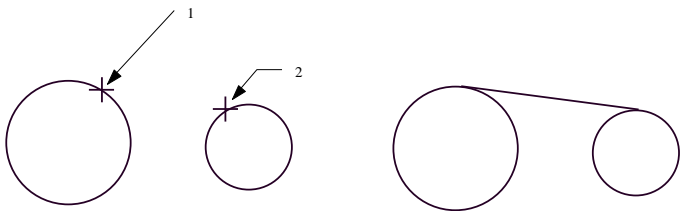


图 2-3 绘制直角三角形

画直角三角形时，先指定 1 点位置，移动鼠标系统会出现绿色的线段预览，切换为正交模式，通过输入坐标值或直接输入距离来确定 2、3 点位置。

例 2：绘制如图 2-4 所示圆的公切线。

充分利用工具点菜单，可以绘制出多种特殊的直线，这里以利用工具点中的切点绘制出圆和圆弧的切线为例，介绍点工具菜单的使用。首先，执行两点线命令，当系统提示【输入第一点】时，按空格键弹出工具点菜单，单击【切点】项，然后按提示拾取第一个圆中“1”所指的位置，在输入第二点时，用同样方法拾取第二个圆中“2”所指的位置。作图结果如图（b）所示。

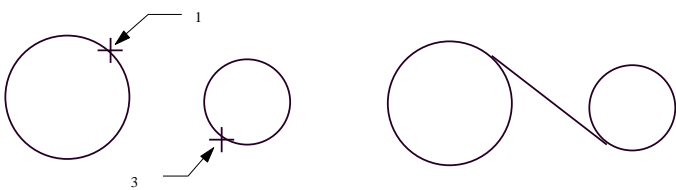


(a) 操作前 (b) 操作后

图 2-4 绘制圆的外公切线

注：如果此时点的捕捉模式为智能状态，可以直接按捕捉提示选择点即可，不需要使用点工具菜单。另外，在拾取圆时，拾取位置不同，则切线绘制的位置也不同。

如图 2-5，若第二点选在“3”所指位置处，则绘出两圆的内公切线。



(a) 操作前 (b) 操作后

图 2-5 圆的内公切线

例 3：如图 2-6 所示，用相对坐标和极坐标绘制边长为 20 的五角星。

执行两点线命令，然后输入第一点 (0, 0)，输入第二点 “@20,0”，这是相对于 1 点的坐标，输入第 3 点 “@20<-144”，这是相对于 2 点的极坐标，这里极坐标的角度是指从 X 正半轴开始，逆时针旋转为正，顺时针旋转为负，以同样方法输入第 4 点 “@20<72”、第 5 点 “@20<-72”，最后输入 (0, 0)，回到 1 点，右击结束画线操作，整个五角星绘制完成。

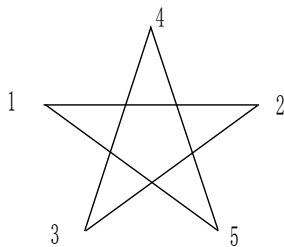


图 2-6 五角星

### 2.1.1.2 角度线

【名称】角度线

【命令】la

【图标】

【概念】绘制角度线

按给定角度、给定长度绘制一条直线段。给定角度是指目标直线与已知直线、x 轴或 y 轴所成的夹角。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【角度线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【直线】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【直线】功能并在立即菜单选择【角度线】。
- 执行 la 命令。

【角度线】方式使用立即菜单进行交互操作，【角度线】功能的立即菜单如图 2-7 所示。

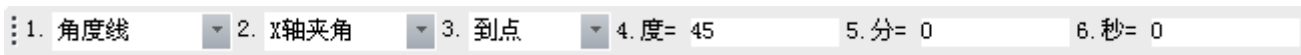


图 2-7 角度线立即菜单

- 1) 单击立即菜单中【X 轴夹角】选项，弹出如图 2-7 所示的上拉菜单，用户可选择夹角类型。如果选择【直线夹角】，则表示画一条与已知直线段指定夹角的直线段，此时操作提示变为【拾取直线】，待拾取一条已知直线段后，再输入第一点和第二点即可。
- 2) 单击立即菜单【到点】选项，则内容由【到点】转变为【到线上】，即指定终点位置是在选定直线上。
- 3) 单击立即菜单中【度】、【分】、【秒】各项可从其对应右侧小键盘直接输入夹角数值。编辑框中的数值为当前立即菜单所选角度的默认值。
- 4) 按提示要求输入第一点，则屏幕画面上显示该点标记。此时，操作提示变为【输入长度或第二点】。如果由键盘输入一个长度数值并回车，则一条按用户刚设定条件确定的直线段被绘制出来。另外如果是移动鼠标，则一条绿色的角度线随之出现。待鼠标光标位置确定后，单击左键则立即画出一条给定长度和倾角的直线段。
- 5) 此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

【举例】

图 2-8 为按立即菜单条件及操作提示要求所绘制的一条与 X 轴成  $45^\circ$ 、长度为 50 的一条直线段。

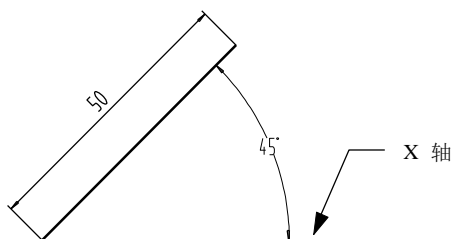


图 2-8 角度线的绘制

### 2.1.1.3 角等分线

【名称】角等分线

【命令】lia

【图标】

【概念】按给定参数绘制一个夹角的等分直线。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【角等分线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【直线】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【直线】功能并在立即菜单选择【角等分线】。
- 执行 lia 命令。

【角等分线】方式使用立即菜单进行交互操作，【角等分线】功能的立即菜单如图 2-9 所示。



图 2-9 角等分线立即菜单

- 1) 单击立即菜单【份数】，输入等分份数值。
- 2) 单击立即菜单【长度】，输入等分线长度值。
- 3) 设置完立即菜单中的数值后，命令输入区提示拾取第一条直线，点击确认后，有提示拾取第二条直线。这时屏幕上显示出已知角的角等分线。
- 4) 此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

【举例】

图 2-10 是将  $60^\circ$  的角等分为 3 份，等分线长度为 100 的绘制示例。

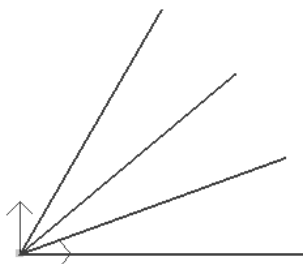


图 2-10 角等分线的绘制

### 2.1.1.4 切线/法线

【名称】切线/法线



【命令】ltm

【图标】

【概念】过给定点作已知曲线的切线或法线。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【切线/法线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【直线】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【直线】功能并在立即菜单选择【切线/法线】。
- 执行 ltn 命令。

【切线/法线】方式使用立即菜单进行交互操作，【切线/法线】功能的立即菜单如图 2-11 所示。



图 2-11 切线/法线立即菜单

- 1) 单击立即菜单上的【切线】，则该项内容变为【法线】。按改变后的立即菜单进行操作，将画出一条与已知直线相垂直的直线，见图 2-12。选择【切线】，则画出一条与已知直线相平行的直线。

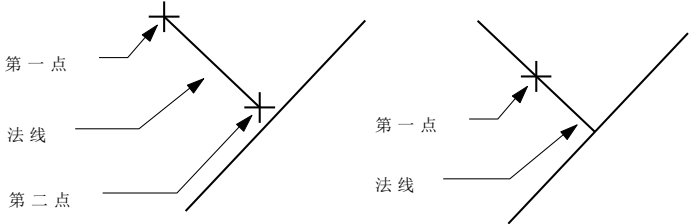


图 2-12 直线的法线

- 2) 单击立即菜单中【非对称】，该项内容切换为【对称】，这时选择的第一点为所要绘制直线的中点，第二点为直线的一个端点，见图 2-13 (a)、2-14 (b)。
- 3) 单击立即菜单中【到点】，则该项目变为【到线上】。表示所画切线或法线的终点在一条已知线段上。
- 4) 拾取一条已知曲线，命令行提示【输入点】，在给定位置输入第一点，提示又变为【第二点（切点）或长度】，此时，再移动光标时，一条过第一点与已知直线段平行的直线段生成，其长度可由鼠标或键盘输入数值决定。图 2-13 (a) 为本操作的示例。
- 5) 如果用户拾取的是圆或弧，也可以按上述步骤操作，但圆弧的法线必在所选第一点与圆心所决定的直线上，而切线垂直于法线。
- 6) 此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

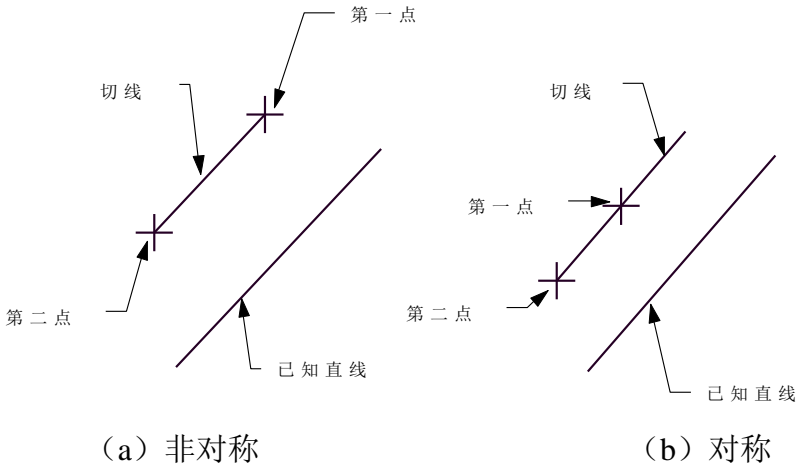


图 2-13 直线的切线

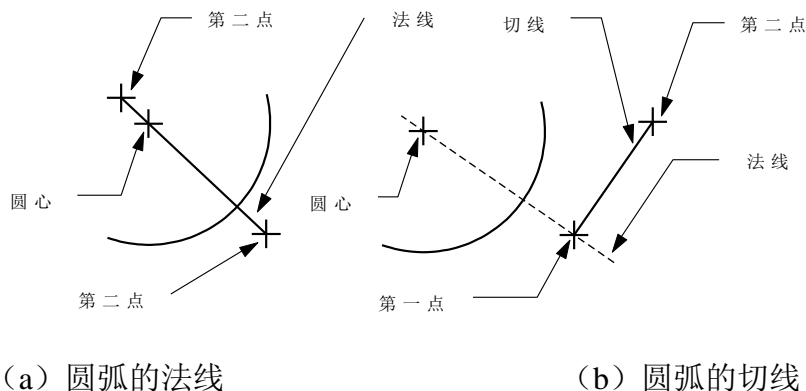


图 2-14 圆弧的切线和法线

### 2.1.1.5 等分线

【名称】等分线

【命令】bisector

【图标】

【概念】按两条线段之间的距离  $n$  等分绘制直线。

生成等分线要求所选两条直线段符合以下条件：

- 两条直线段平行。
- 不平行、不相交，并且其中任意一条线的任意方向的延长线不与另一条线本身相交，可等分。
- 不平行，一条线的某个端点与另一条线的端点重合，并且两直线夹角不等于  $180^\circ$ ，也可等分。

此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 **ESC** 即可退出此命令。

注：等分线和角等分线在对具有夹角的直线进行等分时概念是不同的，角等分是按角度等分，而等分线是按照端点连线的距离等分。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【等分线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的 按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【直线】功能按钮下拉菜单下的 按钮。
- 调用【直线】功能并在立即菜单选择【等分线】。
- 执行 bisector 命令。

【等分线】方式使用立即菜单进行交互操作，【等分线】功能的立即菜单如图 2-15 所示。

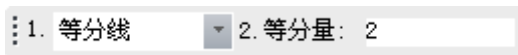


图 2-15 等分线立即菜单

执行等分线命令后，拾取符合条件的两条直线段，即可在两条线间生成一系列的线，这些线将两条线之间的部分等分成  $n$  份。

此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 **ESC** 可以退出此命令。

【举例】

如图 2-16 所示先后拾取两条平行的直线，等分量设为 5，则最后结果如图 2-16 所示。

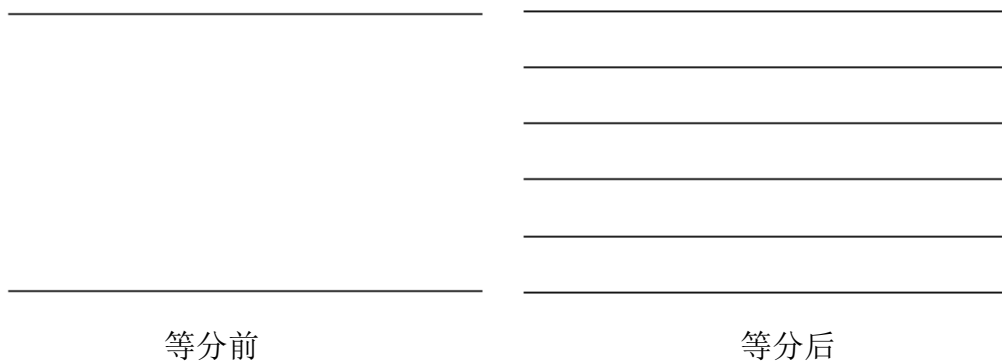


图 2-16 等分线实例

### 2.1.1.6 射线

【名称】射线

【命令】ray

【图标】

【概念】生成一条由特征点向一端无限延伸的射线。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【射线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【直线】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 执行 ray 命令。

调用【射线】功能后，鼠标左键指定射线的特征点和延伸方向后即可生成射线。

### 2.1.1.7 构造线

【名称】构造线

【命令】xline

【图标】

【概念】生成一条过特征点向两端无限延伸的构造线。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【构造线】功能：

- 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【直线】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 执行 xline 命令。

调用【构造线】功能后，鼠标左键指定构造线的特征点和延伸方向后即可生成构造线。

## 2.1.2 平行线

【名称】平行线

【命令】ll

【图标】

【概念】绘制与已知直线平行的直线。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【平行线】功能：



- 单击【绘图】主菜单中的 $\parallel$ 按钮。
- 单击【绘图工具条】中的 $\parallel$ 按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的 $\parallel$ 按钮。
- 执行  $\parallel$  命令。

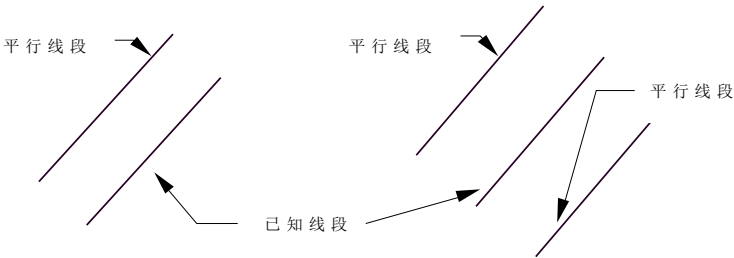
【平行线】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【平行线】功能后弹出如图 2-17 所示的立即菜单。



图 2-17 平行线立即菜单

- 1) 单击立即菜单【1: 】, 可以选择【偏移】方式或【两点方式】。
- 2) 选择偏移方式后，单击立即菜单【2: 单向】, 其内容由【单向】变为【双向】, 在双向条件下可以画出与已知线段平行、长度相等的双向平行线段。当在单向模式下，用键盘输入距离时，系统首先根据十字光标在所选线段的哪一侧来判断绘制线段的位置。
- 3) 选择两点方式后，可以单击立即菜单【2: 点方式】或距离方式，根据系统提示即可绘制相应的线段。
- 4) 按照以上描述，选择【偏移方式】用鼠标拾取一条已知线段。拾取后，该提示改为【输入距离或点】。在移动鼠标时，一条与已知线段平行、并且长度相等的线段被鼠标拖动着。待位置确定后，单击鼠标左键，一条平行线段被画出。也可用键盘输入一个距离数值，两种方法的效果相同。
- 5) 此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

【举例】



(a) 单向平行线段 (b) 双向平行线段

图 2-18 绘制平行线段

### 2.1.3 圆

- 【名称】圆
- 【命令】circle
- 【图标】
- 【概念】按照各种给定参数绘制圆。

要创建圆，可以指定圆心、半径、直径、圆周上的点和其它对象上的点的不同组合。根据不同的绘图要求，还可在绘图过程中通过立即菜单选取圆上是否带有中心线，系统默认为无中心线。此命令在圆的绘制中皆可选择。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【圆】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的 $\bigcirc$ 按钮。
- 单击【绘图工具条】中的 $\bigcirc$ 按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的 $\bigcirc$ 按钮。
- 执行 circle 命令。

【圆】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【圆】功能后弹出如图 2-19 所示的立即菜单。





图 2-19 圆立即菜单

为了适应各种情况下圆的绘制，电子图板提供了圆心半径画圆、两点圆、三点圆和两点半径画圆等几种方式，通过立即菜单进行选择圆生成方式及参数即可。另外，每种圆生成方式都可以单独执行，以便提高绘图效率。

### 2.1.3.1 圆心半径圆

【名称】圆心半径圆

【命令】cir

【图标】

【概念】已知圆心和半径画圆

【操作步骤】

用以下方式可以调用【圆心半径圆】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【圆】功能并在立即菜单选择【圆心半径圆】。
- 执行 cir 命令。

【圆心半径圆】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-20 所示。

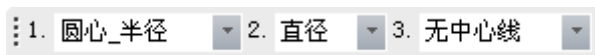


图 2-20 圆心半径圆立即菜单

- 1) 按提示要求输入圆心，提示变为【输入半径或圆上一点】。此时，可以直接由键盘输入所需半径数值，并按回车键；也可以移动光标，确定圆上的一点，并单击鼠标左键。
- 2) 单击立即菜单【2: 】, 则显示内容由【半径】变为【直径】，则输入完圆心以后，系统提示变为【输入直径或圆上一点】，用户由键盘输入的数值为圆的直径。
- 3) 单击立即菜单【3: 】, 则显示内容由【无中心线】变为【有中心线】，同时可以输入中心线的延长长度。如图 2-21 所示。

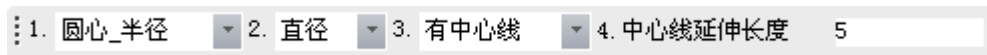


图 2-21 中心线选项

- 4) 此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 可以退出此命令。

### 2.1.3.2 两点圆

【名称】两点圆

【命令】cppl


【图标】

【概念】过圆直径上的两个端点画圆。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【两点圆】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆】子菜单中的按钮。

- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【圆命令】并在立即菜单中选择【两点圆】。
- 执行 `cppl` 命令。

【两点圆】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-22 所示。




图 2-22 两点圆的立即菜单



根据提示输入第一点、第二点，一个完整的圆即被绘制出来。

此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 `ESC` 即可退出此命令。

### 2.1.3.3 三点画圆

- 【名称】三点圆
- 【命令】`cppp`
- 【图标】
- 【概念】过圆周上的三点画圆。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【三点圆】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【圆】功能并在立即菜单选择【三点圆】。
- 执行 `cppp` 命令。

【三点圆】使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-23 所示。



图 2-23 三点圆立即菜单

按命令输入区提示输入第一点、第二点和第三点后，一个完整的圆被绘制出来。在输入点时可充分利用智能点、栅格点、导航点和工具点菜单。

此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 `ESC` 即可退出此命令。

【举例】

利用三点圆和工具点菜单可以很容易地绘制出三角形的外接圆和内切圆，如图 2-24 所示。

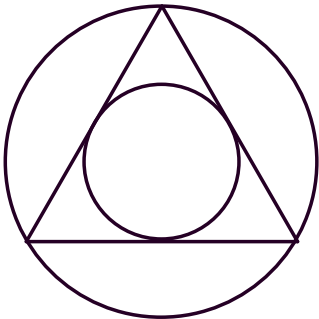


图 2-24 三点圆

### 2.1.3.4 两点半径圆

- 【名称】两点半径圆



【命令】cpr

【图标】

【概念】过圆周上的两点和已知半径画圆。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【两点半径圆】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【圆命令】并在立即菜单选择【两点半径圆】。
- 执行 cpr 命令。

【两点半径圆】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-25 所示。



图 2-25 两点半径圆立即菜单

按提示要求输入第一点、第二点后，在合适位置输入第三点或由键盘输入一个半径值，一个完整的圆被绘制出来。

此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

### 2.1.4 圆弧

【名称】圆弧

【命令】arc




【图标】

【概念】按照各种给定参数绘制圆弧。

绘制圆弧，可以指定圆心、端点、起点、半径、角度等各种组合形式创建圆弧。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【圆弧】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的功能。
- 单击【绘图工具条】中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 arc 命令。

圆弧方式使用立即菜单进行交互操作，调用【圆弧】功能后弹出如图 2-26 所示立即菜单。

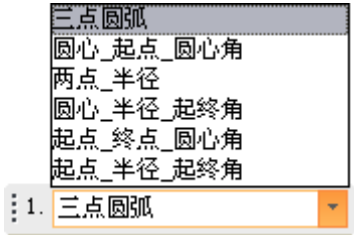


图 2-26 圆弧立即菜单

为了适应各种情况下圆弧的绘制，电子图板提供了多种方式包括三点圆弧、圆心起点圆心角、两点半径、圆心半径起终角、起点终点圆心角、起点半径起终角等，通过立即菜单进行选择圆生成方式及参数即可。另外，每种圆弧生成方式都可以单独执行，以便提高绘图效率。

#### 2.1.4.1 三点圆弧

【名称】三点圆弧

【命令】 appp



【图标】 

【概念】 通过已知三点绘制圆弧。

过三点画圆弧，其中第一点为起点，第三点为终点，第二点决定圆弧的位置和方向。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【三点圆弧】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆弧】子菜单中的  按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的  按钮。
- 调用【圆弧】功能并在立即菜单选择【三点圆弧】。
- 执行 appp 命令。

【三点圆弧】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-27 所示。

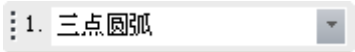


图 2-27 三点圆弧立即菜单

按提示要求指定第一点和第二点，此时，一条过上述两点及过光标所在位置的三点圆弧已经被显示在画面上，移动光标，正确选择第三点位置，并单击左键，则一条圆弧线被绘制出来。在选择这三个点时，可灵活运用工具点、智能点、导航点、栅格点等工具，也可以直接用键盘输入点坐标。此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

【举例】

例 1：如图 2-28 所示，作与直线相切的圆弧。

首先选择画“三点”圆弧方式，当系统提示第一点时，按空格键弹出工具点菜单，单击【切点】，然后按提示拾取直线，再指定圆弧的第二点、第三点后，圆弧绘制完成。

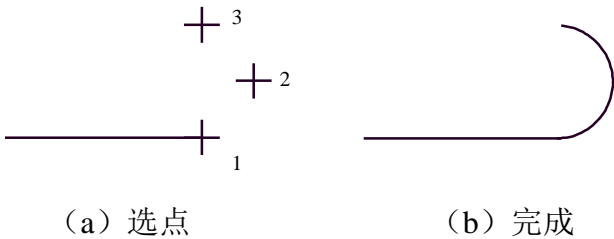


图 2-28 与直线相切的弧

例 2：如图 2-29 所示，作与圆弧相切的圆弧。

首先选择画“三点”圆弧方式，当系统提示第一点时，按空格键弹出工具点菜单，单击【切点】，然后按提示拾取第一段圆弧，再输入圆弧的第二点，当提示输入第三点时，拾取第二段圆弧的切点，圆弧绘制完成。



图 2-29 与圆弧相切的弧

### 2.1.4.2 圆心起点圆心角圆弧

【名称】 圆心起点圆心角圆弧



【命令】 acsa

【图标】 

【概念】 已知圆心、起点、圆心角或终点画圆弧

### 【操作步骤】

有以下方式可以调用【圆心起点圆心角圆弧】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆弧】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。。
- 调用【圆弧】功能并在立即菜单选择【圆心起点圆心角圆弧】。
- 执行 acsa 命令。

【圆心起点圆心角圆弧】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-30 所示。

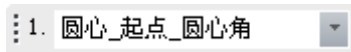


图 2-30 圆心起点圆心角圆弧立即菜单

按提示要求输入圆心和圆弧起点，提示又变为【圆心角或终点】，输入一个圆心角数值或输入终点，则圆弧被画出，也可以用鼠标拖动进行选取。

此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

## 2.1.4.3 两点半径圆弧

【名称】两点半径圆弧



【命令】appr

【图标】

【概念】已知两点及圆弧半径绘制圆弧。

### 【操作步骤】

用以下方式可以调用【两点半径圆弧】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆弧】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。。
- 调用【圆弧】功能并在立即菜单选择【两点半径圆弧】。
- 执行 arccsa 命令。

【两点半径圆弧】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-31 所示。

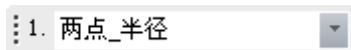


图 2-31 两点半径圆弧立即菜单

按提示要求输入第一点和第二点后，系统提示又变为“第三点或半径（切点）”。此时如果输入一个半径值，则系统首先根据十字光标当前的位置判断绘制圆弧的方向，判定规则是：十字光标当前位置处在第一、二两点所在直线的哪一侧，则圆弧就绘制在哪一侧，如图 2-32（a）、（b）。同样的两点 1 和 2，由于光标位置的不同，可绘制出不同方向的圆弧。然后系统根据两点的位置、半径值以及刚判断出的绘制方向来绘制圆弧。如果在输入第二点以后移动鼠标，则在画面上出现一段由输入的两点及光标所在位置点构成的三点圆弧。移动光标，圆弧发生变化，在确定圆弧大小后，单击鼠标左键，结束本操作。图 2-32（c）为鼠标拖动所绘制的圆弧。

此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

### 【举例】

例 1：图 3-32 为按上述操作所绘制【两点\_半径】圆弧的实例。

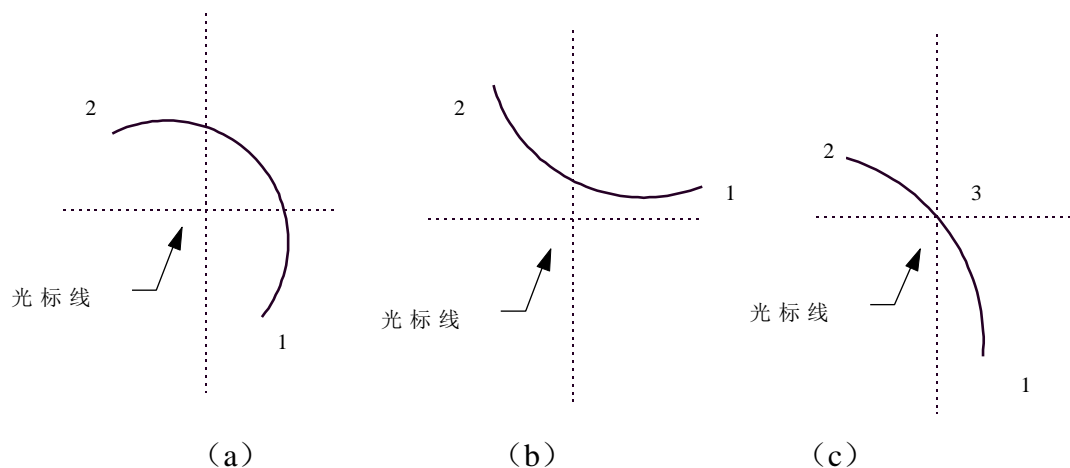


图 2-32 圆弧与圆相切

例 2: 图 2-33 为作【两点\_半径】圆弧与圆相切的实例。

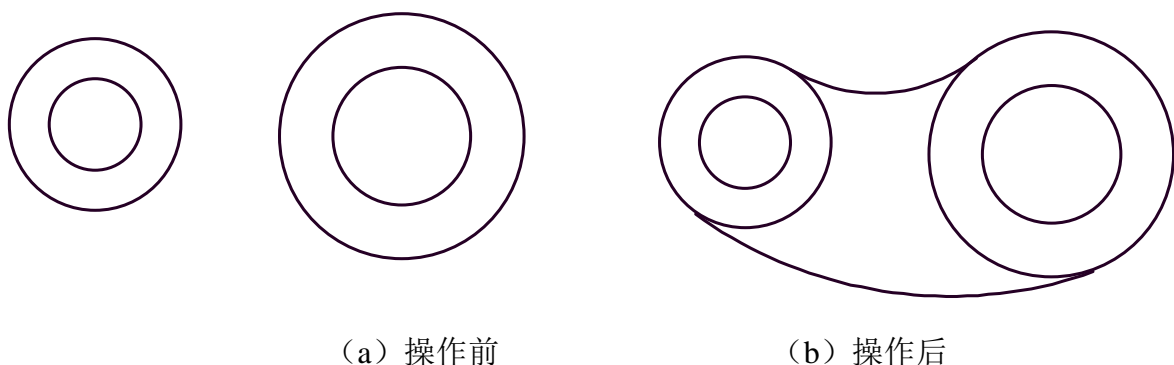


图 2-33 圆弧与圆相切

#### 2.1.4.4 圆心半径起终角圆弧

【名称】圆心半径起终角圆弧

【命令】acra

【图标】

【概念】由圆心半径和起终角绘制圆弧

【操作步骤】

用以下方式可以调用【圆心半径起终角圆弧】功能:

- 单击【绘图】主菜单【圆弧】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【圆弧】功能并在立即菜单选择【圆心半径起终角圆弧】。
- 执行 acra 命令。

【圆心半径起终角圆弧】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-34 所示。

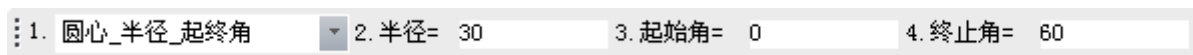


图 2-34 圆心半径起终角圆弧立即菜单


- 1) 单击立即菜单【2: 半径】，其中编辑框内数值为默认值，可按要求重新输入半径值。
- 2) 单击立即菜单中的【起始角】或【终止角】，可输入起始角或终止角的数值。其范围为（-360，360）。注意：起始角和终止角均是从 x 正半轴开始，逆时针旋转为正，顺时针旋转为负。
- 3) 立即菜单表明了待画圆弧的条件。按提示要求输入圆心点，此时，一段圆弧随光标的移动而移动。圆弧的半径、起始角、终止角均为用户刚设定的值，待选好圆心点位置后，单击左键，则该圆弧被显示在画面上。

4) 此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

### 2.1.4.5 起点终点圆心角圆弧

【名称】起点终点圆心角圆弧



【命令】asea

【图标】

【概念】已知起点、终点和圆心角画圆弧。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【起点终点圆心角圆弧】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆弧】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【圆弧】功能并在立即菜单选择【起点终点圆心角圆弧】。
- 执行 asea 命令。

【起点终点圆心角圆弧】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-35 所示。

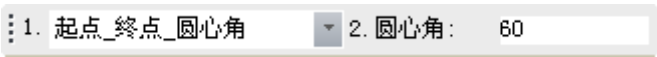


图 2-35 起点终点圆心角圆弧立即菜单

- 1) 用户先单击立即菜单【2：圆心角】，可按要求输入圆心角的数值，范围是（-360，360），其中负角表示从起点到终点按顺时针方向作圆弧，而正角是从起点到终点逆时针作圆弧。
- 2) 按系统提示输入起点和终点。则该圆弧被显示在画面上。
- 3) 此命令可以重复进行，单击鼠标右键或者按键盘 ESC 即可退出此命令。

【举例】

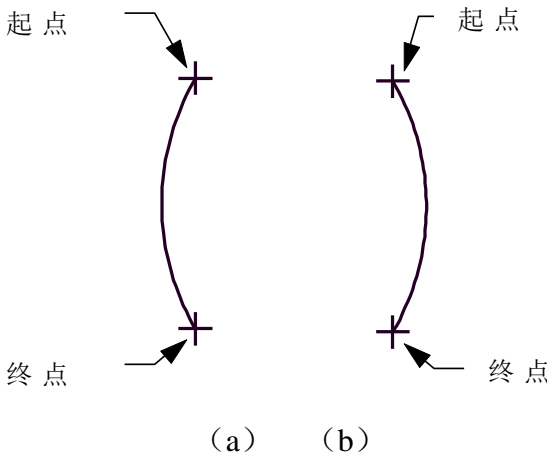



图 2-36 起点、终点、圆心角画圆弧

由图 2-36 可以看出，起点、终点相同，而圆心角所取的符号不同，则圆弧的方向也不同。其中图（a）的圆心角为 60°，（b）的圆心角为 -60°。

### 2.1.4.6 起点半径起终角圆弧

【名称】起点半径起终角圆弧

【命令】asra



【图标】

【概念】通过已知起点、半径、起终角的方式绘制圆弧



### 【操作步骤】

有以下方式可以调用【起点半径起终角圆弧】功能：

- 单击【绘图】主菜单【圆弧】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【圆】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 调用【圆弧】功能并在立即菜单选择【起点半径起终角圆弧】。
- 执行 asra 命令。

【起点半径起终角圆弧】方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-37 所示。

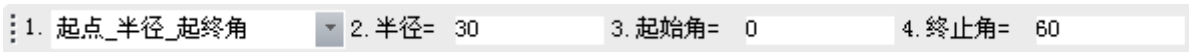



图 2-37 起点半径起终角圆弧立即菜单

- 1) 单击立即菜单【2: 】, 可按要求输入半径值。
- 2) 单击立即菜单中的【3: 】或【4: 】, 可以根据作图的需要分别输入起始角或终止角的数值。
- 3) 立即菜单表明了待画圆弧的条件。按提示要求输入一起点, 则按照前面设定要求的圆弧被绘制出来。起点可由鼠标或键盘输入。

## 2.1.5 矩形

【名称】矩形

【命令】rect




【图标】

【概念】绘制矩形形状的闭合多义线。

可以按照【两角点】、【长度和宽度】两种方式生成矩形。

### 【操作步骤】

用以下方式可以调用【矩形】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 rect 命令。

【矩形】功能使用立即菜单进行交互操作，【两角点】方式的立即菜单如图 2-38 所示。

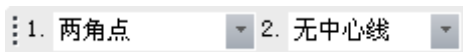


图 2-38 两角点矩形立即菜单

在立即菜单【1: 】中选择【两角点】选项。按提示要求用鼠标指定第一角点, 在指定第二角点的过程中, 出现一个跟随光标移动的矩形, 待选定好位置, 单击左键, 这时矩形被绘制出来。也可直接从键盘输入两角点的绝对坐标或相对坐标。比如第一角点坐标为(20, 15), 矩形的长为 36, 宽为 18, 则第二角点绝对坐标为(56, 33), 相对坐标“@36, 18”。不难看出, 在已知矩形的长和宽, 且使用【两角点】方式时, 用相对坐标要简单一些。

【长度和宽度】方式的立即菜单如图 2-39 所示。



图 2-39 长度和宽度矩形立即菜单

- 1) 单击立即菜单中的【2: 】, 则该处的显示由【中心定位】切换为【顶边中点】定位。即以矩形顶边的中点为定位点绘制矩形。
- 2) 单击立即菜单中的【3: 角度】、【4: 长度】、【5: 宽度】, 按顺序分别输入倾斜角度, 长度和宽度的参数值, 以确定待画新矩形的条件。还可绘出带有中心线的矩形。



- 3) 上面立即菜单表明用长度和宽度为条件绘制一个以中心定位, 倾角为零度, 长度为 200, 宽度为 100 并且带有中心线的矩形。按提示要求指定一个定位点, 屏幕上显示矩形跟随光标的移动而移动, 一旦定位点指定, 即以该点为中心, 绘制出长度为 200, 宽度为 100 的矩形。

## 2.1.6 多段线

【名称】多段线




【命令】pline

【图标】

【概念】多段线是作为单个对象创建的相互连接的线段序列。  
可以创建直线段、弧线段或两者的组合线段。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【多段线】功能:

- 单击【绘图】主菜单中的.
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】上的按钮
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 pline 命令。

【多段线】功能使用立即菜单进行交互操作, 其立即菜单如图 2-40 所示。

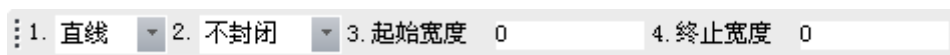


图 2-40 多段线立即菜单 1

- 1) 根据提示指定直线的第一点和第二点, 即可生成一段直线, 交互方式同两点直线相同; 可以连续指定下一点绘制连续的组合线段。
- 2) 单击立即菜单中的【2.】可以设置多义线是否封闭。
- 3) 单击立即菜单中的【3.】和【4.】可以指定多义线的起始宽度和终止宽度。  
单击立即菜单中的【1.】到切换圆弧状态, 立即菜单如图 2-41 所示。

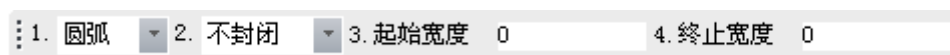


图 2-41 多段线立即菜单 2


此时按提示指定第一点和第二点即可生成一段圆弧, 连续指定下一点时即绘制连续的组合圆弧线段。

直线和圆弧线段可以连续组合生成, 通过立即菜单进行切换即可。在绘制直线和圆弧时可以使用动态输入以及智能点工具进行精确输入, 从而使绘图准确, 而且绘制效率提高。

## 2.1.7 剖面线

【名称】剖面线




【命令】hatch

【图标】

【概念】使用填充图案对封闭区域或选定对象进行填充, 生成剖面线

【操作步骤】

用以下方式可以调用【剖面线】功能:

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【绘图工具条】中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 hatch 命令。

【剖面线】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【剖面线】功能后弹出如图 2-42 所示的立即菜单。



图 2-42 剖面线立即菜单

生成剖面线的方式分为【拾取点】和【拾取边界】两种方式。

2.1.7.1 拾取点绘制剖面线

【概念】根据拾取点的位置，从右向左搜索最小内环，根据环生成剖面线。如果拾取点在环外，则操作无效。

【操作步骤】

- 1) 执行剖面线命令，在如图 2-42 弹出的立即菜单【1: 】中选择【拾取点】方式。
- 2) 单击立即菜单中的【2: 】，可以选择是否选择剖面图案，如果【不选择剖面图案】将按默认图案生成。如果【选择剖面图案】将弹出如图 2-43 所示的对话框。

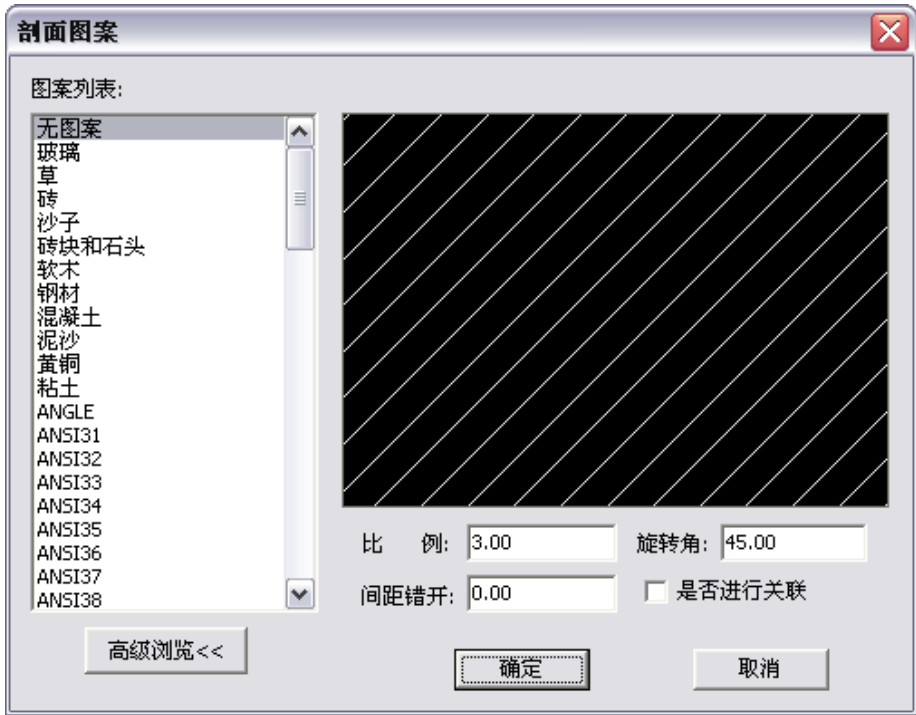


图 2-43 剖面图案对话框

在此对话框中可以设置剖面线的比例、旋转角、间距错开等参数。

- 3) 单击【确定按钮】后用鼠标左键拾取封闭环内的一点，系统搜索到的封闭环上的各条曲线变为红色，然后右击确认，这时，一组按立即菜单上用户定义的剖面线立刻在环内画出。此方法操作简单、方便、迅速，适合应于各式各样的封闭区域。

注：拾取环内点的位置，当用户拾取完点以后，系统首先从拾取点开始，从右向左搜索最小封闭环。

【举例】

如图 2-44 所示，矩形为一个封闭环，而其内部又有一个圆，圆也是一个封闭环。若用户拾取点设在 a 处，则从 a 点向左搜索到的最小封闭环是矩形，a 点在环内，可以作出剖面线。若拾取点设在 b 点，则从 b 点向左搜索到的最小封闭环为圆，b 点在环外，不能作出剖面线。

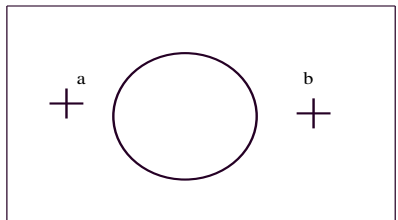


图 2-44 拾取点的位置

在图 2-45 中给出了用拾取点的方式绘制剖面线的例子。其中从 (a) 和 (b) 可看出拾取点的位置不同，绘制出的剖面线也不同。在 (c) 中，先选择 3 点，再拾取 4 点，则可以绘制出有孔的剖面，(d) 为更复杂的剖面情况，拾取点的顺序为，先选 5 点，再选 6 点，最后选 7 点。

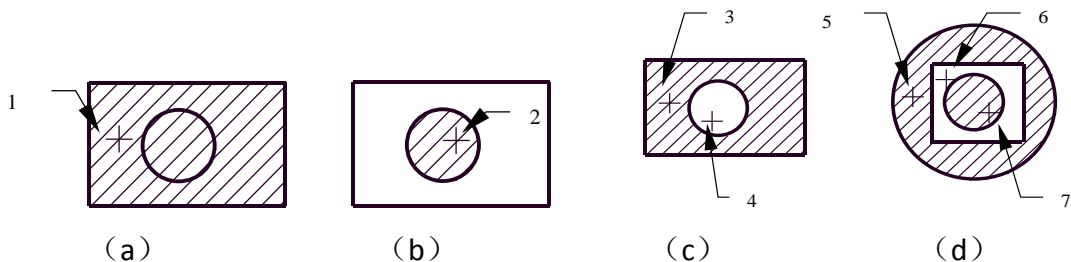


图 2-45 拾取点画剖面线

### 2.1.7.2 拾取边界绘制剖面线

【概念】根据拾取到的曲线搜索环生成剖面线。如果拾取到的曲线不能生成互不相交的封闭环，则操作无效。

【操作步骤】

- 1) 执行剖面线命令，在如图 2-42 弹出的立即菜单【1: 】中选择【拾取边界】方式。
- 2) 确定剖面图案和参数。
- 3) 移动鼠标拾取构成封闭环的若干条曲线，如果所拾取的曲线能够生成互不相交（重合）的封闭的环，右击确认后，一组剖面线立即被显示出来，否则操作无效。例如，图 3-46 (a) 所示封闭环被拾取后可以画出剖面线。而图 2-46 (b) 则由于不能生成互不相交的封闭的环，系统认为操作无效，不能画出剖面线。
- 4) 在拾取边界曲线不能够生成互不相交的封闭的环的情况下，应改用拾取点的方式。在指定区域内生成剖面线。例如，图 3-46 中的 (b) 中圆和四边形相重叠的小块区域内，不能使用拾取边界的方法来绘制剖面线，而使用拾取点方式可以很容易地绘制出剖面线。

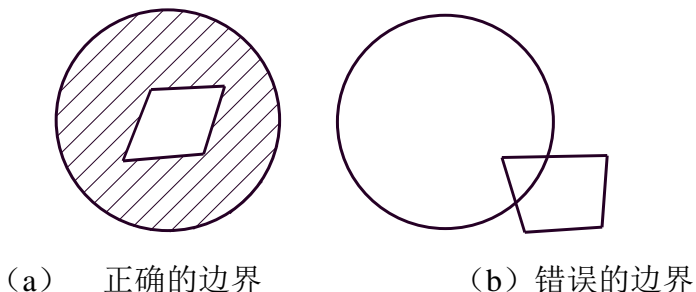


图 2-46 拾取边界曲线的正误

由于拾取边界曲线的操作处于添加状态，因此，拾取边界的数量是不受限制的，被拾取的曲线变成了红色，拾取结束后，右击确认。不被确认的拾取操作不能画出剖面线，确认后，被拾取的曲线恢复了原色，并在封闭的环内画出了剖面线。

【举例】

图 2-47 为用拾取边界方式绘制剖面线的例子，在拾取边界时，可以用窗口拾取，也可以单个拾取每一条曲线。

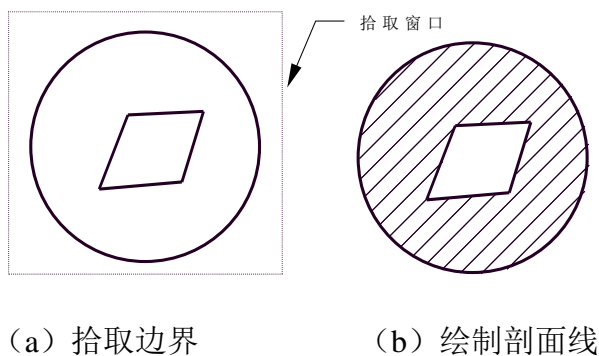


图 2-47 拾取边界方式绘制剖面线

## 2.1.8 填充

【名称】填充

【命令】solid




【图标】

【概念】对封闭区域的内部进行实心填充。

填充实际是一种图形类型，它可对封闭区域的内部进行填充，对于某些制件剖面需要涂黑时可用此功能。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【填充】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的功能。
- 单击【绘图工具条】中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 solid 命令。

调用【填充】功能后，用鼠标左键拾取要填充的封闭区域内任意一点，即可完成填充操作。

## 2.1.9 中心线

【名称】中心线




【命令】centerl

【图标】

【概念】如果拾取一个圆、圆弧或椭圆，则直接生成一对相互正交的中心线。如果拾取两条相互平行或非平行线（如锥体），则生成这两条直线的中心线。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【中心线】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 centerl 命令。

1) 调用【中心线】功能，弹出如图 2-48 所示的立即菜单。

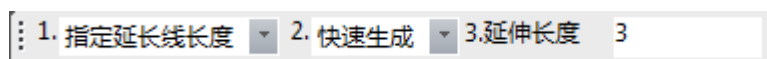


图 2-48 中心线立即菜单

- 2) 单击立即菜单中的 1: 【指定延长线长度】延伸长度是指超过轮廓线的长度。编辑框中的数字表示当前延伸长度的默认值，可通过键盘重新输入；【自由】自由是指手动移动鼠标指定超过轮廓线的长度。2: 【快速生成】指打个元素的中心线生成；【批量生成】指框选元素的批量生成。
- 3) 按命令输入区提示拾取圆（弧、椭圆）或第一条直线，若拾取的是圆（弧、椭圆），则在被拾取的圆或圆弧上画出一对相互正交垂直且超出其轮廓线一定长度的中心线；若拾取的是第一条直线，提示变为拾取另一条直线，当拾取完以后，在被拾取的两条直线之间画出一条中心线。
- 4) 此命令可以重复操作，右击结束操作。

#### 【举例】

图 2-49 为绘制中心线的实例。

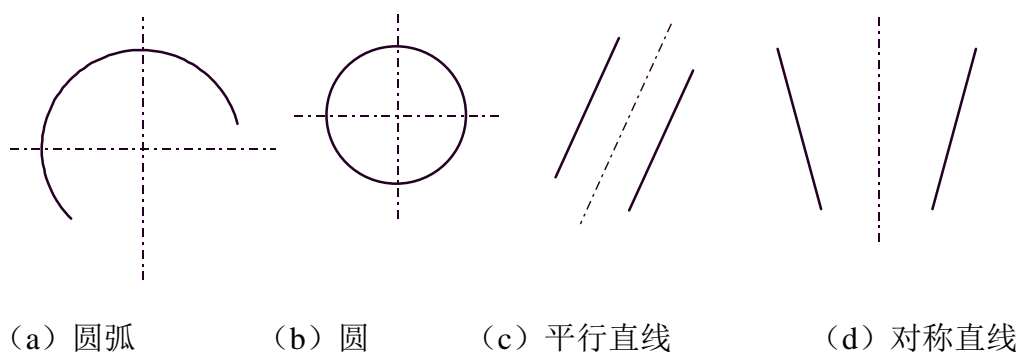


图 2-49 中心线的绘制示例

## 2.1.10 等距线

【名称】等距线

【命令】Offset

【图标】

【概念】绘制给定曲线的等距线。

可以生成等距线的对象有：直线、圆弧、圆、椭圆、多段线、样条曲线。

等距线方式具有链拾取功能，它能把首尾相连的图形元素作为一个整体进行等距，从而提高操作效率。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【等距线】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 offset 命令。

等距线方式使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-50 所示。

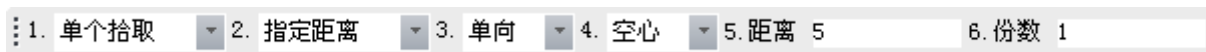


图 2-50 等距线的立即菜单

- 1) 在立即菜单【1:】中选择 【单个拾取】或【链拾取】，若是单个拾取，则只拾取一个元素；若是链拾取，则拾取首尾相连的元素。
- 2) 在立即菜单【2:】中可选择【指定距离】或者【过点方式】。指定距离方式是指选择箭头方向确定等距方向，按给定距离的数值来确定等距线的位置，如图 2-51 所示。过点方式是指过已知点绘制等距线，如图 2-52。等距功能默认为指定距离方式。
- 3) 在立即菜单【3:】中可选取【单向】或【双向】。【单向】是指只在一侧绘制等距线；而【双向】是指在直线两侧均绘制等距线。

- 4) 在立即菜单【4: 】中可选择【空心】或【实心】。【实心】是指原曲线与等距线之间进行填充，而【空心】方式只画等距线，不进行填充。
- 5) 单击立即菜单【5: 距离】，可输入等距线与原直线的距离，编辑框中的数值为系统默认值。
- 6) 单击立即菜单【6: 份数】，则可输入所需等距线的份数。

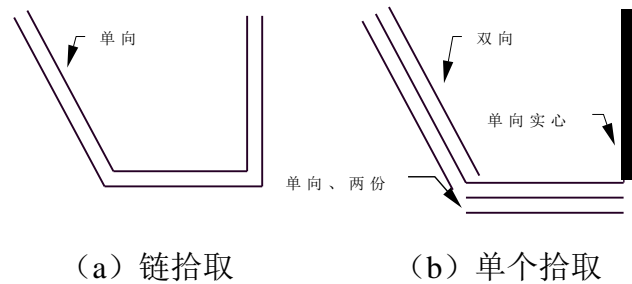


图 2-51 指定距离方式等距线的绘制

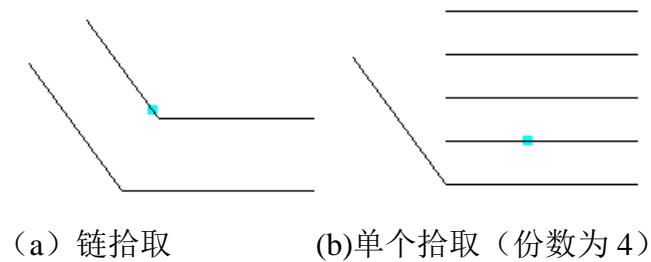


图 2-52 过点方式等距线的绘制

## 2.2 高级曲线

高级曲线包括样条、点、公式曲线、椭圆、正多边形、圆弧拟合样条、局部放大图、波浪线、双折线、箭头、齿轮、孔/轴。

高级曲线是指由基本元素组成的一些特定的图形或特定的曲线。这些曲线都能完成绘图设计的某种特殊要求。本节将详细介绍它们的功能和操作方法。

### 2.2.1 样条曲线

- 【名称】样条曲线
- 【命令】spline
- 【图标】
- 【概念】通过或接近一系列给定点的平滑曲线。  
 绘制样条时，点的输入可以由鼠标输入或由键盘输入，也可以从外部样条数据文件中直接读取样条。
- 【操作步骤】  
 用以下方式可以调用【样条】功能：
  - 单击【绘图】主菜单中的
  - 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的
  - 单击【绘图工具条】上的
  - 执行 spline 命令。
- 1) 调用【样条】功能，弹出如图 2-53 所示的立即菜单。

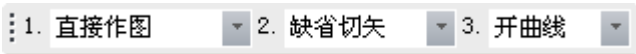


图 2-53 样条曲线的立即菜单



- 2) 若在立即菜单【1.】中选取【直接作图】，则按提示用鼠标或键盘输入一系列控制点，一条光滑的样条曲线自动画出。
- 3) 若在立即菜单【1.】中选取【从文件读入】，则屏幕弹出【打开样条数据文件对话框】，从中可选择数据文件，单击【确认】后，系统可根据文件中的数据绘制出样条。
- 4) 绘制样条曲线时，可通过【3：开曲线】选项进行开曲线和闭合曲线间的切换。

#### 【举例】

图 2-54 所示为通过一系列样条插值点绘制的一条样条曲线。

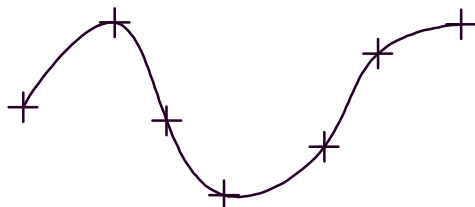


图 2-54 样条的绘制

## 2.2.2 点

【名称】点

【命令】Point

【图标】。

【概念】在屏幕上绘制点

【简单描述】可以是孤立点，也可以是曲线上的等分点

【操作步骤】

用以下方式可以调用【点】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的。按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的。按钮。
- 单击【绘图工具条】上的。按钮。
- 执行 point 命令。

调用【点】功能，弹出如图 2-55 所示的立即菜单。

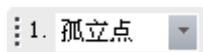


图 2-55 点的立即菜单 1

单击立即菜单【1：】，可使用【孤立点】、【等分点】或【等弧长点】等 3 种方式：

- 1) 若选【孤立点】，则可用鼠标拾取或用键盘直接输入点，利用工具点菜单，则可画出端点、中点、圆心点等特征点。
- 2) 若选【等分点】，输入等分数，然后拾取要等分的曲线，则可绘制出曲线的等分点。  
*注意：这里只是做出等分点，而不会将曲线打断，若想对某段曲线进行几等分，则除了本操作外，还应使用下一章“曲线编辑”中所介绍的【打断】功能。*
- 3) 若选【等弧长点】，则将圆弧按指定的弧长划分，其立即菜单变为如图 2-56 所示的内容。

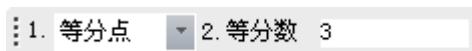


图 2-56 点的立即菜单 2

如果菜单为【2：指定弧长】方式，则在其【等分数】中输入等分份数，在【弧长】中指定每段弧的长度，然后拾取要等分的曲线，接着拾取起始点，选取等分的方向，则可绘制出曲线的等弧长点；如果菜单切换为【2：两点确定弧长】，则在【等分数】中输入等分数，然后拾取要等分的曲线，拾取起始点，在圆弧上选取等弧长点（弧长），则可绘制出曲线的等弧长点。

此命令可以重复操作，右击结束操作。

【举例】

将一条直线三等分。

如图 2-57，首先按照前面介绍的方法，绘制出直线的三等分点 1 和 2，调用【打断】功能，然后按提示拾取直线，再拾取 1 点，这时如果再拾取直线，则可以看到原来的直线已在 1 点处被打断成两条线段。用同样的方法可以将剩余的直线在 2 点处打断，此时，原来的直线已被等分为三条互不相关的线段。用同样的方法，也可以将其它曲线（如圆、圆弧）等分。

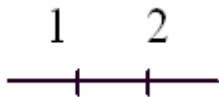


图 2-57 三等分直线

## 2.2.3 公式曲线

【名称】公式曲线

【命令】fomul

【图标】

【概念】根据数学公式或参数表达式快速绘制出相应的数学曲线。

公式的给出既可以是直角坐标形式的、也可以是极坐标形式的。公式曲线为用户提供一种更方便、更精确的作图手段，以适应某些精确型腔，轨迹线形的作图设计。用户只要交互输入数学公式，给定参数，计算机便会自动绘制出该公式描述的曲线。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【公式曲线】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 fomul 命令。

- 1) 调用【公式曲线】功能后将弹出如图 3-58 所示对话框。用户可以在对话框中首先选择是在直角坐标系下还是在极坐标下输入公式。

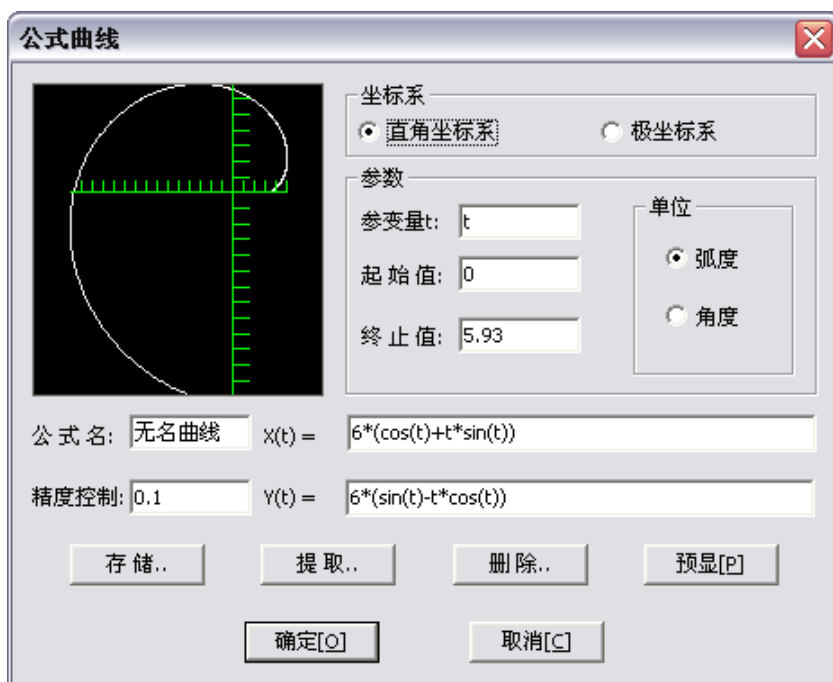


图 2-58 公式曲线对话框




- 2) 接下来是填写需要给定的参数：变量名、起终值（指变量的起终值，既给定变量范围），并选择变量的单位。
- 3) 在编辑框中输入公式名、公式及精度。单击【预显按钮】，在左上角的预览框中可以看到设定的曲线。
- 4) 对话框中还有储存、提取、删除这 3 个按钮，储存一项是针对当前曲线而言，保存当前曲线；提取和删除都是对已存在的曲线进行操作，用左键单击这两项中的任何一个都会列出所有已存在公式曲线库的曲线，以供用户选取。
- 5) 设定完曲线后，单击【确定】，按照系统提示输入定位点以后，一条公式曲线就绘制出来了。
- 6) 本命令可以重复操作，右击可结束操作。

## 2.2.4 椭圆

【名称】椭圆

【命令】ellipse

【图标】




【概念】绘制椭圆或椭圆弧。

绘制椭圆或椭圆弧的方法，包括如下 3 种生成方式：

- 给定长短轴。
- 轴上两点。
- 中心点起点。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【椭圆】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 ellipse 命令。

【椭圆】功能使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 2-59 所示。

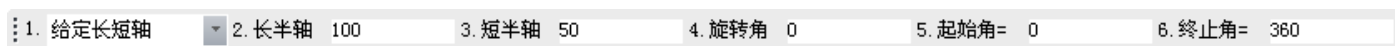


图 2-59 椭圆立即菜单

如图 2-59 所示，在屏幕下方弹出的立即菜单的含义为，以定位点为中心画一个旋转角为  $0^\circ$ ，长半轴为 100，短半轴为 50 的整个椭圆，此时，用鼠标或键盘输入一个定位点。一旦位置确定，椭圆即被绘制出来。用户会发现，在移动鼠标确定定位点时，一个长半轴为 100，短半轴为 50 的椭圆随光标的移动而移动。

- 1) 单击立即菜单中的【2：长半轴】或【3：短半轴】，按系统提示可重新定义待画椭圆的长、短轴的半径值。
- 2) 单击立即菜单中的【4：旋转角】，可输入旋转角度，以确定椭圆的方向。
- 3) 单击立即菜单中的【5：起始角】和【6：终止角】，可输入椭圆的起始角和终止角，当起始角为  $0^\circ$ 、终止角为  $360^\circ$  时，所画的为整个椭圆，当改变起、终角时，所画的为一段从起始角开始，到终止角结束的椭圆弧。
- 4) 在立即菜单【1：】中选择【轴上两点】，则系统提示输入一个轴的两端点，然后输入另一个轴的长度，也可用鼠标拖动来决定椭圆的形状。
- 5) 在立即菜单【1：】中选择【中心点\_起点】方式，则应输入椭圆的中心点和一个轴的端点（即起点），然后输入另一个轴的长度，也可用鼠标拖动来决定椭圆的形状。

【举例】

图 2-60 为按上述步骤所绘制的椭圆和椭圆弧。图 (a) 是旋转角为  $60^\circ$  的整个椭圆，图 (b) 是起始角  $60^\circ$ ，终止角  $220^\circ$  的一段椭圆弧。

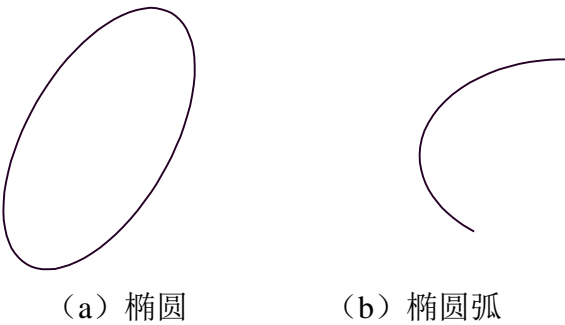



图 2-60 椭圆的绘制

2.2.5 正多边形

【名称】正多边形

【命令】polygon

【图标】




【概念】绘制等边闭合的多边形。

在给定点处绘制一个给定半径、给定边数的正多边形，多边形生成后属性为多段线。

可以通过各种参数快速绘制多边形，包括半径、边数、内接或外切等。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【正多边形】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 point 命令。

【正多边形】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【正多边形】功能后弹出的立即菜单如图 2-61 所示。



图 2-61 正多边形立即菜单 1

单击立即菜单【1】选择中心定位方式：

- 1) 如果单击立即菜单【2：】，可选择【给定半径】方式或【给定边长】方式。若选【给定半径】方式，则用户可根据提示输入正多边形的内切（或外接）圆半径；若选【给定边长】方式，则输入每一边的长度。
- 2) 如果单击立即菜单【3：】，则可选择【内接】或【外切】方式。表示所画的正多边形为某个圆的内接或外切正多边形。
- 3) 单击立即菜单中的【4：边数】，则可按照操作提示重新输入待画正多边形的边数。边数的范围是（3，36）之间的整数。
- 4) 单击立即菜单【5：旋转角】，用户可以根据提示输入一个新的角度值，以决定正多边形的旋转角度。
- 5) 立即菜单项中的内容全部设定完以后，用户可按提示要求输入一个中心点，则提示变为【圆上一点或内接（外切）圆半径】。如果输入一个半径值或输入圆上一个点，则由立即菜单所决定的内接正六边形被绘制出来。点与半径的输入既可用鼠标也可用键盘来完成。

如果单击立即菜单【1：】中选择【中心定位】，则立即菜单和操作提示变为如图 2-62 所示的内容。

图 2-62 正多边形立即菜单 2

此菜单的含义为画一个以底边为定位基准的正多边形，其边长和旋转角都可以用上面介绍的方法进行操作。按提示要求输入第一点，则提示会要求输入【第二点或边长】。根据这个要求如果输入了第二点或边长，就等于决定了正多边形的大小。当输入完第二点或边长后，就会立即画出一个以第一点和第二点为边长的正六边形，且旋转角为用户设定的角度。

【举例】

图 2-63 (a)、(b) 分别为按上述操作方法绘制的中心定位和底边定位的正六边形。

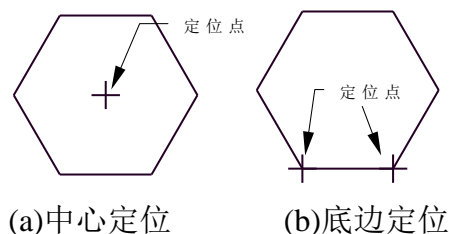


图 2-63 绘制正多边形

## 2.2.6 圆弧拟合样条

【名称】圆弧拟合样条

【命令】nhs

【图标】

【概念】用多段圆弧拟合已有样条曲线。

可以指定拟合的精度。配合查询功能使用，可以使加工代码编程更方便。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【圆弧拟合样条】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 nhs 命令。

【圆弧拟合样条】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【圆弧拟合样条】功能后弹出的立即菜单如图 2-64 所示。

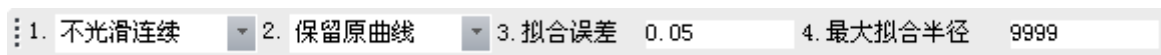


图 2-64 圆弧拟合样条立即菜单

- 1) 单击立即菜单【1: 】, 可选取【不光滑连续】或【光滑连续】。
- 2) 单击立即菜单【2: 】, 可选取【保留原曲线】或【不保留原曲线】。
- 3) 拾取需要拟合的样条线。
- 4) 通过查询工具的【元素属性】功能，可以查询各拟合圆弧属性如图 2-65 所示。

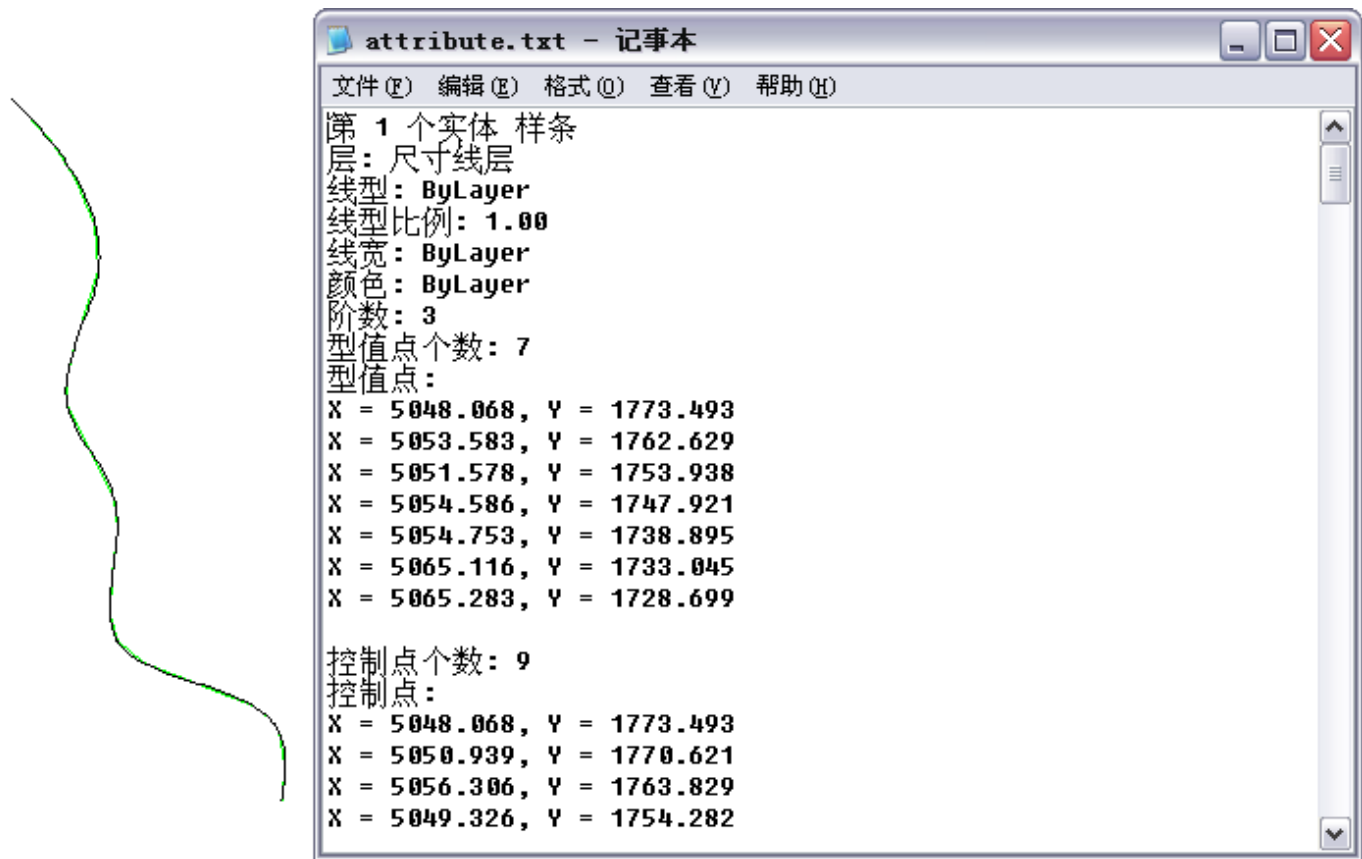


图 2-65 圆弧拟合样条属性查询

## 2.2.7 局部放大图

【名称】局部放大图

【命令】enlarge




【图标】

【概念】按照给定参数生成对局部图形进行放大的视图。

可以设置边界形状圆形边界或矩形边界。对放大后的视图进行标注尺寸数值与原图形保持一致。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【局部放大图】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 enlarge 命令。

【局部放大图】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【局部放大图】功能后弹出的立即菜单如图 2-66 所示。

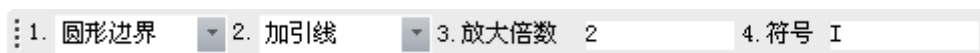


图 2-66 局部放大图立即菜单 1

局部放大根据边界设置不同分为圆形边界和矩形边界两种方式，下面分别进行介绍。

### ●圆形边界局部放大

- 1) 从如图 2-66 所示立即菜单项【1: 】中选择【圆形边界】。
- 2) 选择立即菜单【2: 比例】和【3: 符号】，则可输入放大比例和该局部视图的名称。
- 3) 输入局部放大图形圆心点，输入圆形边界上的一点或输入圆形边界的半径。

- 4) 选择是否加引线还是不加引线。
- 5) 此时提示为【符号插入点】，如果不需要标注符号文字，则右击。否则，移动光标在屏幕上选择好合适的符号文字插入位置后，单击鼠标左键插入符号文字。
- 6) 此时提示为：【实体插入点】。已放大的局部放大图形虚像随着光标的移动动态显示。在屏幕上指定合适的位置输入实体插入点后，生成局部放大图形。
- 7) 如果在第 7 步输入了符号插入点，此时提示【符号插入点】，移动光标在屏幕上合适的位置输入符号文字插入点，生成符号文字。

#### ●矩形边界局部放大

- 1) 从如图 2-66 所示立即菜单项【1: 】中选择【矩形边界】，立即菜单如图 2-67 所示：

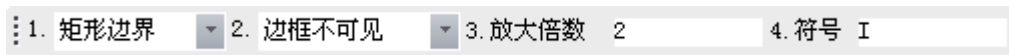


图 2-67 局部放大图立即菜单 2

- 2) 选择立即菜单【2: 】可选择矩形框可见或不可见，选择【3: 比例】和【4: 符号】，则可输入放大比例和该局部视图的名称。
- 3) 按系统提示输入局部放大图形矩形两角点；如果步骤 1 中选择边框可见，生成矩形边框；否则不生成。
- 4) 这时系统弹出新的立即菜单，可选择是否加引线还是不加引线。
- 5) 此时提示为【符号插入点】，如果不需要标注符号文字，则右击。否则，移动光标在屏幕上选择好合适的符号文字插入位置后，单击鼠标左键插入符号文字。
- 6) 此时提示为：【实体插入点】。已放大的局部放大图形虚像随着光标的移动动态显示。在屏幕上指定合适的位置输入实体插入点后，生成局部放大图形。
- 7) 如果在第 5 步输入了符号插入点，此时提示【符号插入点】，移动光标在屏幕上合适的位置输入符号文字插入点，生成符号文字。

#### 【举例】

图 2-68 是局部放大的实例，图中将螺栓中螺纹与光杆连接处用圆形窗口和矩形窗口两种方式进行放大。

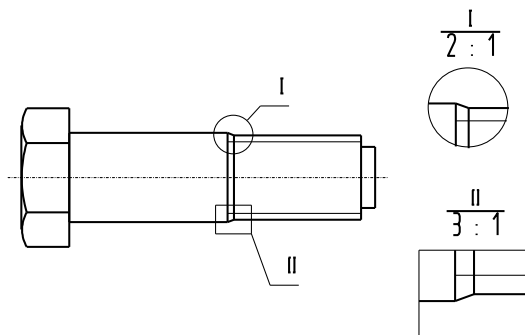


图 2-68 绘制局部放大图示例

## 2.2.8 波浪线

【名称】波浪线

【命令】wavel



【图标】

【概念】按给定方式生成波浪曲线，改变波峰高度可以调整波浪曲线各曲线段的曲率和方向

【操作步骤】

用以下方式可以调用【波浪线】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。

- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 wavel 命令。

【波浪线】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【波浪线】功能后弹出的立即菜单。单击立即菜单【1：波峰】，用户可以在（-100,100）范围内输入波峰的数值，以确定浪峰的高度。按菜单提示要求，用鼠标在画面上连续指定几个点，一条波浪线随即显示出来，在每两点之间绘制出一个波峰和一个波谷，右击即可结束。

【举例】图 2-69 为用上述操作方法绘制的波浪线。




图 2-69 波浪线的绘制

## 2.2.9 双折线

【名称】双折线

【命令】condup




【图标】

【概念】绘制双折线

由于图幅限制，有些图形无法按比例画出，可以用双折线表示。在绘制双折线时，对折点距离进行控制。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【双折线】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 condup 命令。


【双折线】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【双折线】功能后弹出立即菜单。

- 1) 如果在立即菜单【1：】中选择【折点距离】，在立即菜单【2：距离】中输入距离值，拾取直线或点，则生成给定折点距离的双折线。
- 2) 如果在立即菜单【1：】中选择【折点个数】，在立即菜单【2：个数】中输入折点的个数值，拾取直线或者点，则生成给定折点个数的双折线。

## 2.2.10 箭头

【名称】箭头

【命令】arrow




【图标】

【概念】在指定点处绘制一个实心箭头

在直线、圆弧、样条或某一点处，按指定的张方向或反方向绘制一个实心箭头。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【箭头】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 arrow 命令。



【箭头】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【箭头】功能后弹出立即菜单。

- 1) 单击立即菜单【1: 】, 则可进行【正向】和【反向】的切换。允许用户在直线、圆弧或某一点处画一个正向或反向的箭头。
- 2) 系统对箭头的方向是这样定义的:  
直线: 当箭头指向与 X 正半轴的夹角大于等于  $0^\circ$  , 小于  $180^\circ$  时为正向, 大于等于  $180^\circ$  小于  $360^\circ$  时为反向。  
圆弧: 逆时针方向为箭头的正方向, 顺时针方向为箭头的反方向。  
样条: 逆时针方向为箭头的正方向, 顺时针方向为箭头的反方向。  
指定点: 指定点的箭头无正、反方向之分, 它总是指向该点的。其结果如图 2-70--3-73 所示:

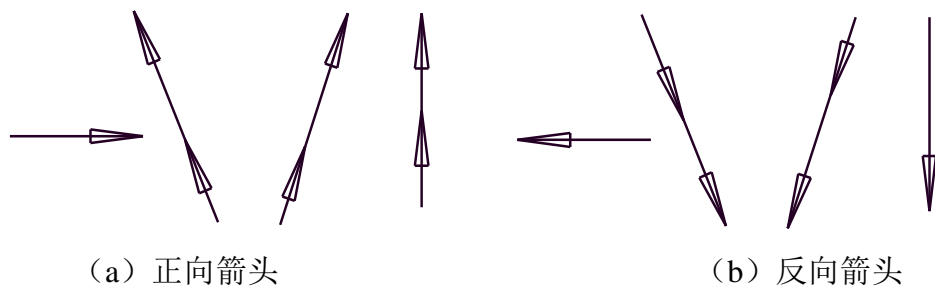


图 2-70 直线上的箭头

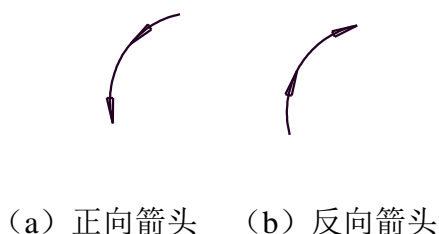


图 2-71 圆弧的箭头图

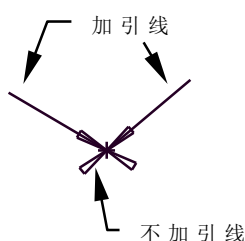


图 2-72 某点处的箭头

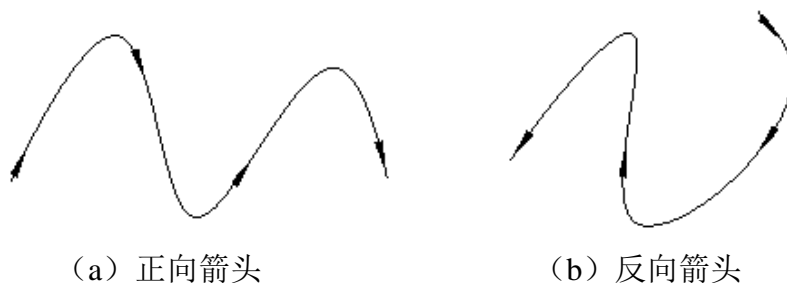


图 2-73 样条的箭头

- 3) 按操作提示要求, 用鼠标拾取直线、圆弧或某一点, 拾取后, 操作提示变为【箭头位置】。按这一提示, 再用鼠标选定加画箭头的确切位置。会看到在移动鼠标时, 一个绿色的箭头已经显示出来, 且随光标的移动而在直线或圆弧上滑动, 待选好位置, 单击鼠标左键, 则箭头被画出。
- 4) 的方向可在  $360$  度范围内选择拖动鼠标可看到引线的长度和方向跟随鼠标的移动而变化, 当认为合适时, 单击鼠标左键即可画出箭头及引线, 若不需画引线, 则选定“箭头位置”后, 不必拖动鼠标, 直接单击鼠标左键即可。

5) 还可以像画两点线一样绘制带箭头的直线，若选【正向】，则箭头由第二点指向第一点，若选【反向】，则箭头由第一点指向第二点，结果如图 2-74。

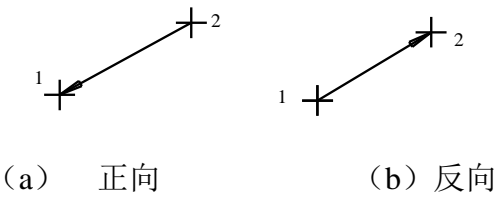


图 2-74 带箭头的直线

绘制方法是，当系统提示【拾取直线、圆弧或第一点】时，单击鼠标左键在屏幕绘图区内任意指定一点，拖动鼠标，可以看到一条动态的带箭头直线随鼠标的移动而变化，当移动到合适位置时，再单击鼠标左键输入第二点，则带箭头的直线绘制完成。

2.2.11 齿轮齿形

- 【名称】 齿轮齿形
- 【命令】 gear
- 【图标】
- 【概念】 按给定参数生成齿轮  
可以生成整个齿轮，也可以生成给定个数的齿形。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【齿轮齿形】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 gear 命令。

当选取【齿轮齿形】功能项后，系统弹出齿轮参数对话框如图 2-75 所示。在对话框中可设置齿轮的齿数、模数、压力角、变位系数等，用户还可改变齿轮的齿顶高系数和齿顶隙系数来改变齿轮的齿顶圆半径和齿根圆半径，也可直接指定齿轮的齿顶圆直径和齿根圆直径。



图 2-75 齿轮参数对话框



确定完齿轮的参数后，单击【下一步按钮】，弹出齿轮预显框，如图 2-76 所示。在此对话框中，用户可设置齿形的齿顶过渡圆角的半径和齿跟过渡圆弧半径及齿形的精度，并可确定要生成的齿数和起始齿相对于齿轮圆心的角度，确定完参数后可单击【预显按钮】观察生成的齿形。单击【完成按钮】结束齿形的生成，如果要修改前面的参数，单击【上一步按钮】可回到前一对话框。

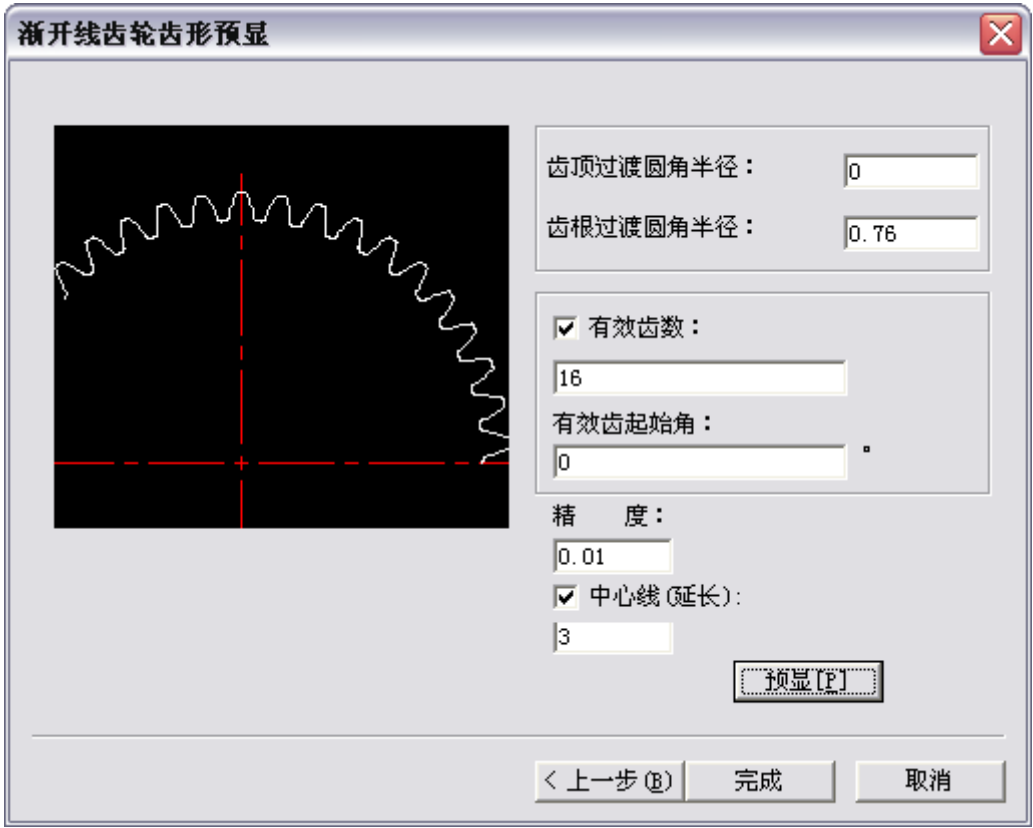


图 2-76 齿形预显

确定齿形的参数后，给出齿轮的定位点即可完成齿轮绘制。  
注：该功能生成的齿轮要求模数大于 0.1、小于 50，齿数大于等于 5、小于 1000。

2.2.12 孔/轴

- 【名称】孔/轴
- 【命令】hole
- 【图标】
- 【概念】在给定位位置画出带有中心线的轴和孔或画出带有中心线的圆锥孔和圆锥轴。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【孔/轴】功能：

- 单击【绘图】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【高级绘图面板】上的按钮。
- 单击【绘图工具条】上的按钮。
- 执行 hole 命令。

孔/轴命令使用立即菜单进行交互操作，调用【孔/轴】功能后弹出立即菜单如图 2-77 所示。



图 2-77 孔/轴命令立即菜单

- 1) 单击立即菜单【1: 】, 则可进行【轴】和【孔】的切换，不论是画轴还是画孔，剩下的操作方法完全相同。轴与孔的区别只是在于在画孔时省略两端的端面线，如图 2-79。

- 2) 单击立即菜单中的【2.中心线角度】，用户可以按提示输入一个角度值，以确定待画轴或孔的倾斜角度，角度的范围是（-360，360）。
- 3) 按提示要求，移动鼠标或用键盘输入一个插入点，这时在立即菜单处出现一个新的立即菜单，见图 2-78。



图 2-78 轴的立即菜单

- 4) 立即菜单列出了待画轴的已知条件，提示表明下面要进行的操作。此时，如果移动鼠标会发现，一个直径为 100 的轴被显示出来，该轴以插入点为起点，其长度由用户给出。
- 5) 如果单击立即菜单中的【2: 起始直径】或【3: 终止直径】，用户可以输入新值以重新确定轴或孔的直径，如果起始直径与终止直径不同，则画出的是圆锥孔或圆锥轴。
- 6) 立即菜单【4: 有中心线】表示在轴或孔绘制完后，会自动添加上中心线，如果单击【无中心线】方式则不会添加上中心线。
- 7) 当立即菜单中的所有内容设定完后，用鼠标确定轴或孔上一点，或由键盘输入轴或孔的轴长度。一旦输入结束，一个带有中心线的轴或孔被绘制出来。

#### 【举例】

3-79 (a), (b) 分别为用上述操作所画的轴和孔。但在实际绘图过程中孔应绘制在实体中，图 2-79 (c) 为阶梯轴和孔的综合例子。

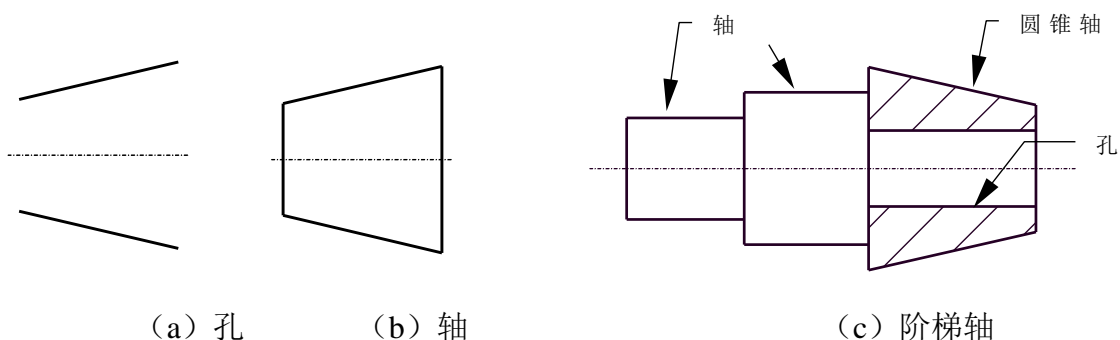


图 2-79 轴和孔

## 2.3 块

电子图板提供了把不同类型的图形对象组合成块的功能，块是复合形式的图形实体，是一种应用广泛的图形元素，它有如下特点：

- 1) 块是复合型图形实体，被定义生成以后，原来若干相互独立的实体形成统一的整体，对它可以进行类似于其它实体的移动、复制、删除等各种编辑操作。
- 2) 块可以被打散，即构成块的图形元素又成为可独立操作的元素。
- 3) 利用块可以方便实现一组图形对象的显示顺序区分。
- 4) 利用块可以方便实现一组图形对象的关联引用。
- 5) 利用块可以存储与该块相联系的非图形信息，如块的名称、材料等，这些信息也称为块的属性。
- 6) 块中的图形可能是在不同图层上具有不同的颜色、线性和线宽属性。尽管块生成时总是在当前图层上，但块参照保存了有关包含在该块中的对象的原图层、颜色和线型特性的信息。可以控制块中的对象是保留其原特性还是继承当前的图层、颜色、线型或线宽设置。
- 7) 电子图板中可以生成块的图形对象：图符、尺寸、文字、图框、标题栏、明细表等。


块的各种功能操作主要包括创建块、属性定义、插入块、块消隐、编辑块、在位编辑等。

块的相关功能通过以下方式执行：

- 单击【绘图】主菜单中【块】子菜单上的对应按钮。

- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】上的按钮旁边的▼按钮打开子菜单。
- 单击【块工具条】上的对应按钮。



### 2.3.1 创建块

- 【名称】创建块
- 【命令】block
- 【图标】
- 【概念】选择一组图形对象定义为一个块对象。

每个块对象包含块名称、一个或者多个对象、用于插入块的基点坐标值和相关的属性数据。

【操作步骤】

有以下方式执行创建块功能：

- 单击【绘图】主菜单中【块】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【创建块】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 单击鼠标右键在【绘图区右键菜单】中选择【块创建】。
- 执行 block 命令。

调用【创建块】功能后，拾取欲组合为块的图形对象并确认，然后指定块的基准点再单击鼠标右键将弹出块定义对话框如图 2-80 所示：

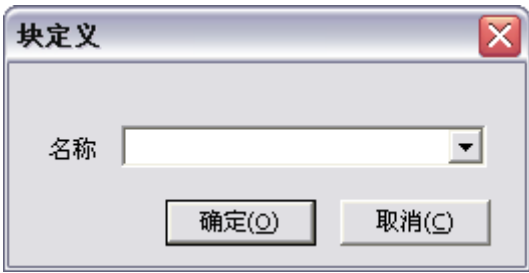


图 2-80 块定义对话框

在对话框中的【名称】框中输入块的名称，名称最多可以包含 255 个字符，包括字母、数字、空格，以及操作系统或程序未作他用的任何特殊字符。块名称及块定义保存在当前图形中。

【允许分解】复选框用于指定块是否可以被分解。

【统一比例】复选框用于指定块是否按统一比例进行缩放。

单击【消隐按钮】设置生成的块默认是否消隐。关于【消隐】的含义在下一节进行介绍。

单击【确定按钮】即完成块的创建，单击【取消】是取消此次创建块的操作。

如果先拾取对象再执行创建块命令，则直接指定基点而进一步创建块。

### 2.3.2 同名块

如果当前图形已经定义了块，创建块时输入名称与当前图形内已有块名称相同，则会弹出如图 2-81 所示对话框。

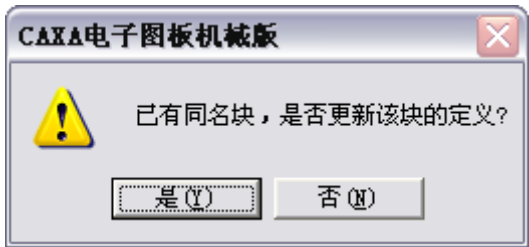


图 2-81 创建块提示对话框

单击【是】将覆盖已有的块定义，当前图形中引用的块均会进行更新。

单击【否】重新回到块定义对话框。

### 2.3.3 块消隐

【名称】块消隐

【命令】hide



【图标】

【概念】让块能遮挡住层叠顺序在其后方的对象。

电子图板提供了二维自动消隐功能，给作图带来方便。特别是在绘制装配图过程中，当零件的位置发生重叠时，此功能的优势更加突出。

【操作步骤】

有以下方式执行块消隐功能：

- 单击【绘图】主菜单中【块】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【创建块】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 执行 hide 命令。

利用具有封闭外轮廓的块图形作为前景图形区，自动擦除该区内其它图形，实现二维消隐，对已消隐的区域也可以取消消隐，被自动擦除的图形又被恢复，显示在屏幕上。

块生成以后，可以通过特性选项板修改块是否消隐。

【举例】

例 1：图 2-82 为块消隐的实例。

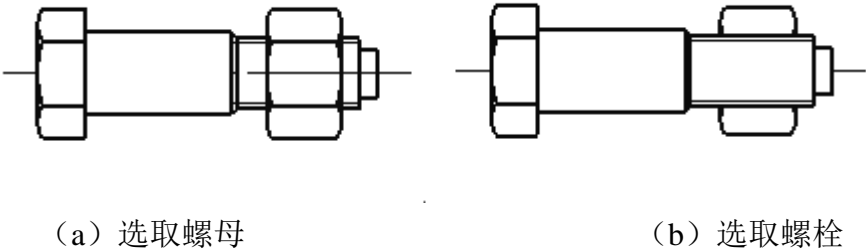


图 2-82 块消隐操作

图中螺栓和螺母分别被定义成两个块，当它们配合到一起时必然会产生块消隐的问题。图（a）中选取螺母为前景实体，螺栓中与其重叠的部分被消隐。当选取螺栓时，螺栓变为前景实体，螺母的相应部分被消隐，如图（b）所示。

例 2：图 2-83 为消隐与取消消隐操作的实例。

在图（a）中两个矩形被定义成两个块，它们相互重叠地放在一起，当选择左上方的 1 块为前景实体，则右下方的 2 块的相应部分被消隐，如图（b）所示。选择【不消隐】方式，当再次选取 1 块时，2 块中原来被消隐的部分又恢复过来，如图（c）所示。

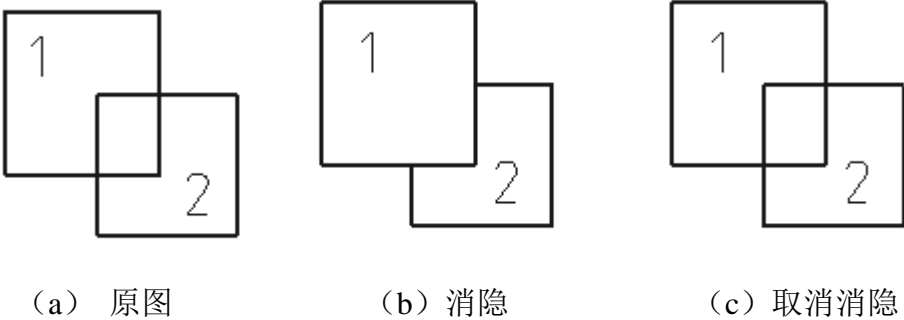



图 2-83 消隐与取消消隐操作

## 2.3.4 属性定义

【名称】属性定义

【命令】attrib

【图标】

【概念】创建一组用于在块中存储非图形数据的属性定义。

属性可能包含的数据有零件编号、名称、材料等信息。创建属性定义后，可以在创建块定义时将其选为对象。如果已将属性定义合并到块中，则插入块时将会用指定的文字串提示输入属性。该块的每个后续参照可以使用为该属性指定的不同的值。

【操作步骤】

用以下方式可以执行属性定义功能：

- 单击【绘图】主菜单中【块】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【创建块】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 执行 attrib 命令。

调用【属性定义】功能后，将弹出如图 2-84 所示对话框。



属性定义对话框包含以下元素：

- 属性**：
  - 名称：输入框
  - 描述：输入框
  - 缺省值：输入框
- 定位方式**：
  - ☒ 单点定位
  - ☐ 指定两点
  - ☐ 搜索边界
- 文本设置**：
  - 对齐方式：下拉菜单（当前为左上对齐）
  - 文本风格：下拉菜单（当前为标准）
  - 字高：输入框（当前为3.5）
  - 旋转角：输入框（当前为0）
- 定位点**：
  - ☒ 屏幕选择
  - X: 输入框（当前为0）
  - Y: 输入框（当前为0）
- 边界间距系数**：输入框（当前为0.1）
- 按钮**：确定(O)、取消(C)

图 2-84 属性定义对话框

- 1) 在【名称】输入框中输入数据，结果是在图形中默认显示的内容。可以使用任何字符组合（空格除外）输入属性名称。
- 2) 在【描述】输入框中输入数据，用于指定在插入包含该属性定义的块时显示的提示。如果不输入提示，属性名称将用作提示。
- 3) 在【缺省值】输入框中输入数据，用于指定默认的属性值。
- 4) 其中的【定位点】用于指定属性的位置，可以输入 X、Y 坐标值或者选择【屏幕选择】复选框。
- 5) 其中的【文本设置】用于指定属性文字的对齐方式、文字风格、字高和旋转角。
- 6) 单击【确定】完成属性定义，单击【取消】结束本次属性定义操作。

## 2.3.5 插入块

【名称】插入块



【命令】insertblock

【图标】

【概念】选择一个块并插入当前图形中。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【插入块】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【块】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【创建块】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 执行 insertblock 命令。

执行块插入命令后，将弹出如图 2-85 所示对话框。

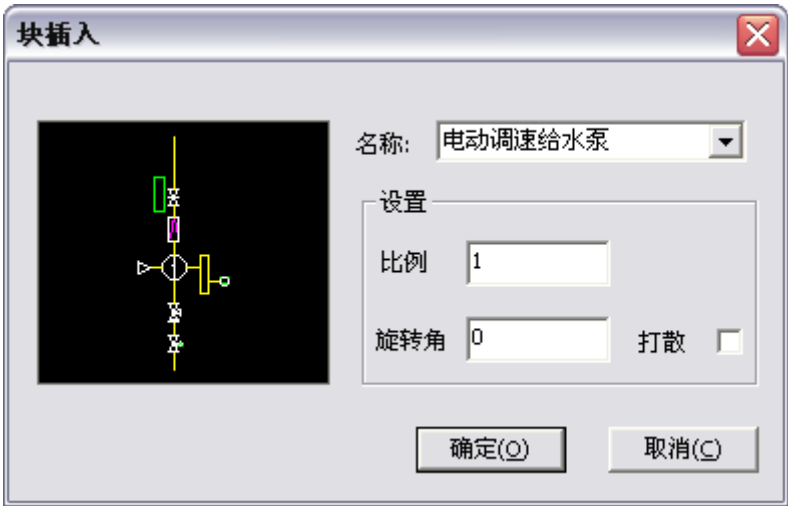


图 2-85 插入块对话框

- 1) 在【名称】后输入数据或单击选择要插入的块。
- 2) 在【比例下方】指定要插入块的 X、Y 方向的缩放比例，选择【统一比例】是为 X、Y 坐标指定统一的比例值。
- 3) 右方是显示要插入块的预览，【旋转角】是用于输入要插入的块在当前图形中的旋转角度。
- 4) 单击【确定】放置块完成块插入操作，单击【取消】结束本次块插入操作。
- 5) 如果插入的块中包含了属性，在插入块时会弹出如下图 2-86 所示属性编辑对话框：



图 2-86 块属性编辑对话框

- 6) 双击【属性值】下方单元格即可编辑属性。插入块以后，也可以双击块弹出此对话框进行块属性编辑。



## 2.3.6 块编辑


对于插入到当前图形的块可以编辑其各种特性，包括块中对象、颜色和线性、块属性数据和定义等。下面分别进行详细介绍。

当当前图形插入了多个同名的块时，除属性定义外，针对此块进行的所有编辑修改操作均会影响当前图形内引用的同名块。

### 2.3.6.1 块编辑

【名称】块编辑




【命令】bedit

【图标】

【概念】对块定义进行编辑。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【块编辑】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【块】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【创建块】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 拾取块后单击鼠标右键在【绘图区右键菜单】中的【编辑】子菜单中选择按钮。
- 执行 bedit 键盘命令。


调用【块编辑】功能后，拾取要编辑的块进入块编辑状态。除可进行其它编辑操作外，块编辑状态有属性定义、推出块编辑等几个特殊功能。当功能区被打开时这几个功能位于增加的【块编辑】功能区面板上；当功能区处于关闭状态时，这几个功能位于新增的【块编辑工具条】上。

修改完毕后单击【退出】将提示是否修改，单击【是】保存对块的编辑修改，单击【否】取消本次块编辑操作。

### 2.3.6.2 块在位编辑

【名称】块在位编辑

【命令】refedit




【图标】

【概念】对块定义进行在位编辑。

与块编辑的区别是，在位编辑时各种操作如标注、测量等可以参照当前图形中的其它对象，而块编辑只显示块内的对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【块在位编辑】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【块】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】内【创建块】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 拾取块后单击鼠标右键在【绘图区右键菜单】中的【编辑】子菜单中选择按钮。
- 执行 refedit 键盘命令。

调用【块在位编辑】功能后，拾取要编辑的块进入块在位编辑状态。除可进行其它编辑操作外，块在位编辑状态有添加到块内、从块内移出、保存退出和不保存推出几个特殊功能。

当功能区被打开时这几个功能位于增加的【块在位编辑】功能区面板上。

当功能区处于关闭状态时，这几个功能位于新增的【块在位编辑工具条】上。

【块在位编辑】各功能含义如下：



- 添加到块内：是从当前图形中拾取其它对象加入到正在编辑的块定义中。
- 从块中移出：是将正在编辑的块中的对象移出块到当前图形中。
- 保存退出：保存对块定义的编辑操作并退出在位编辑状态。
- 不保存退出：取消此次对块定义的编辑操作。

### 2.3.6.3 块属性编辑

图形对象的基本特性包括图层、线性、线宽、颜色。修改块的基本特性时，块内的对象在当前图形中显示的特性可以随块一起变化，也可以保留其原始特性，具体为：

- 1) 块中的对象不从当前设置中继承颜色、线型和线宽特性。不管当前设置如何，块中对象的特性都不会改变。对于此选择，需要分别为块定义中的每个对象设置颜色、线型和线宽特性，而不要在创建这些对象时使用“Byblock”或“Bylayer”作为颜色、线型和线宽的设置。
- 2) 块中的对象显示特性继承指定给块的特性。当块的图层、颜色、线型、线宽等特性被修改时，块内对象的特性一起变化。对于此选择，在创建要包含在块定义中的对象之前，请将当前颜色或线型设置为“Byblock”。

【操作步骤】

块对象的特性修改可以通过【特性工具选项板】进行，如图 2-87 所示。

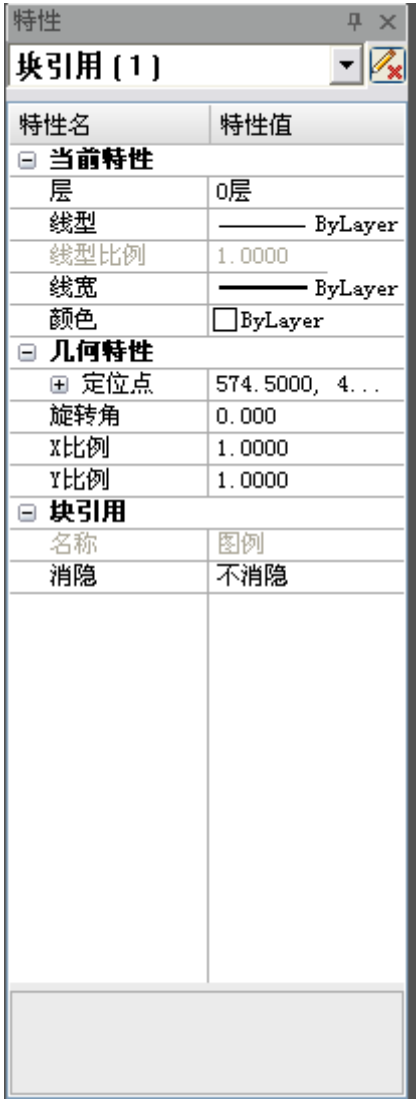


图 2-87 修改块特性

### 2.3.6.4 属性定义编辑

块属性定义的编辑方法为：使用块编辑器或者对块进行在位编辑，进入块的编辑状态，然后双击属性定义或者通过特性选项板修改，修改完毕保存块定义即可。对块属性定义的修改对已插入的块并不生效，但重新插入这个同名的块时，块属性定义将使用新修改的。

### 2.3.6.5 块扩张属性编辑、定义

“块扩展属性”可以将事先定义的代号、名称、重量、材料等扩展属性添加到块上，当块作为一个零件或部件生成序号时，选中带扩展属性的块上的实体时，块上的扩展属性可以自动写到明细表中，方便了明细表的填写。

## 2.4 图片


在绘制 CAD 图形时，许多情况下需要插入一些光栅图像（以下简称图片）与绘制的图形对象结合起来。例如，作为底图、实物参考、或者用于 Logo 设计。电子图板可以将图片添加到基于矢量的图形中作为参照，并且可以查看、编辑和打印。

下面详细介绍电子图板对图片的应用。。

### 2.4.1 插入图片

【名称】插入图片




【命令】insertimage

【图标】

【概念】选择图片并插入到当前图形中作为参照。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【插入图片】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【图片】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】内【并入文件】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 单击【对象工具条】上的按钮。
- 执行 insertimage 命令。

调用【插入图片】功能后选择要插入的图片文件，接下来弹出如图 2-88 所示的对话框。




图 2-88 插入图像对话框

- 1) 【名称】显示所选图片文件的名称，单击【浏览】可以重新选择图片文件。
- 2) 【位置】显示所选图片文件的路径。
- 3) 【保存路径】显示图片文件附着到当前图形时指定的路径。图片文件的路径类型除了绝对路径外，还可以设置使用相对路径或嵌入到当前文件中。如果使用相对路径当前的电子图板文件必须先存盘。
- 4) 【插入点】指定选定图像的插入点。默认值是“在屏幕上指定”。默认插入点是 (0,0)。
- 5) 【比例】指定选定图像的比例因子。如果选择“在屏幕上指定”，则可用命令提示或定点设备直接输入。如果没有选择“在屏幕上指定”，则请输入比例因子的值。默认比例因子是 1。
- 6) 【旋转】指定选定图像的旋转角度。如果选择了“在屏幕上指定”，则可以一直等到退出该对话框后再用定点设备旋转对象或在命令提示下输入旋转角度值。如果未选择“在屏幕上指定”选项，则可以在对话框里输入旋转角度值。默认旋转角度为 0。

## 2.4.2 图片管理

【名称】图片管理




【命令】image

【图标】

【概念】通过统一的图片管理器设置图片文件的保存路径等参数。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【图片管理】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【图片】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】内【并入文件】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 单击【对象工具条】上的按钮。
- 执行 image 命令。

调用【图片管理】功能后出现如图 2-89 所示对话框。



图 2-89 图片管理器

单击对话框中【相对路径链接】和【嵌入图片】下方的【是】或【否】即可进行修改。要使用相对路径链接必须先将当前电子图板文件存盘。

## 2.4.3 图片编辑

### 2.4.3.1 特性编辑

选中图片后，特性工具选项板中如下图 2-90 所示。

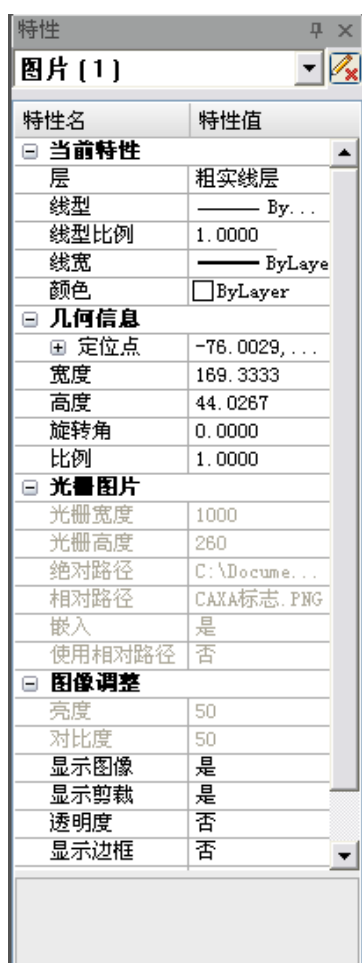


图 2-90 图片特性

在此对话框中可以查看并编辑图片的属性、几何信息等。

### 2.4.3.2 实体编辑

夹点编辑（缩放和平移）、平移、缩放、删除、阵列、镜像、旋转等，但不支持曲线编辑操作如裁剪、过渡、齐边、打断、拉伸等。

### 2.4.3.3 图像调整

【名称】图像调整




【命令】imageadjust

【图标】

【概念】对插入图像的亮度和对比度进行调整。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【图片管理】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【图片】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】内【并入文件】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 单击【对象工具条】上的按钮。
- 执行 image 命令。

调用【图像调整】功能后，在绘图区选择需要调整的图片并确认，出现如图 2-91 所示对话框。

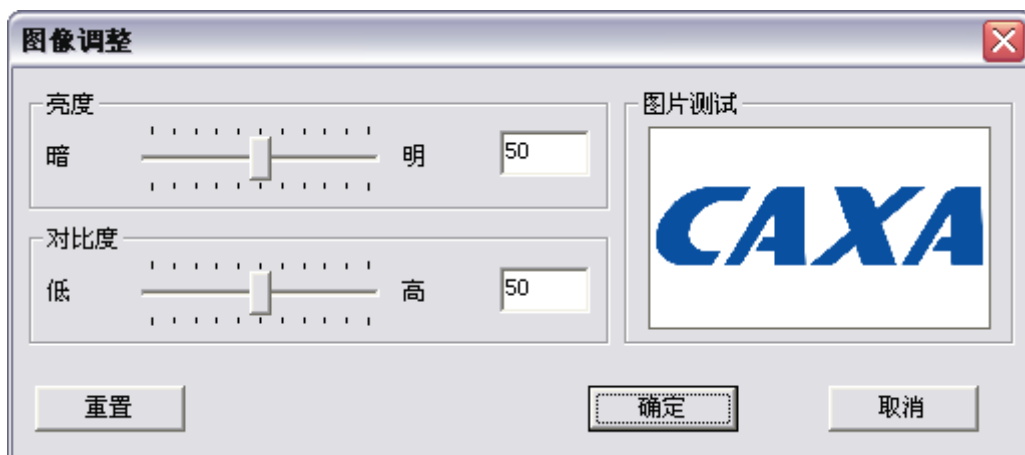


图 2-91 图像调整对话框

在【图像调整对话框】内可以使用滚动条或文本框对选定图片的亮度及对比度进行调整。右侧的预览控件可以预览当前调整的效果。单击重置按钮可以将亮度和对比度恢复默认状态。

调整完毕后可以按【确定】使更改生效，或按【取消】取消当前的编辑效果。

### 2.4.3.4 图像裁剪

【名称】图像裁剪

【命令】imageclip


【图标】

【概念】在后台保存图片数据不变的情况下控制图片仅显示一部分内容或显示全部内容。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【图片管理】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【图片】子菜单中的按钮。

- 单击【常用选项卡】中【常用面板】内【并入文件】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 单击【对象工具条】上的按钮。
- 执行 imageclip 命令。

调用【图像裁剪】功能后，在绘图区选择需要裁剪的图片并确认，弹出【图像裁剪】立即菜单。在【图像调整】立即菜单中仅有一个立即菜单项，其中各个选项使用方法如下：

- 选择【新建边界】项后，在绘图区拾取对角两点，新建一个当前选定的图像的裁剪边界。如果拾取范围超过图像范围，则从图片上距离拾取点的最近的点作为角点。拾取第二点结束后，选定图片直接被裁剪。如果对已经被裁剪过或保留有裁剪边界的图片进行本操作，则原来的裁剪边界会被删除。
- 选择【删除边界】项后，在绘图区单击鼠标左键或按回车确认，则当前被裁剪的图片会还原为原始状态，未被裁剪图片不会有变化。
- 选择【打开】项后，在绘图区单击鼠标左键或按回车确认，则当前保留裁剪边界信息但未开启裁剪的图片会重新开启裁剪效果。此功能配合【关闭】使用，对已开启裁剪或未裁剪的图片无效。
- 选择【关闭】项后，在绘图区单击鼠标左键或按回车确认，则当前已被裁剪图片的裁剪效果会被关闭。

## 2.5 OLE 对象

对象链接与嵌入（Object Linking and Embedding）简称 OLE，是 Windows 提供的一种机制，它可以使用户将其它 Windows 应用程序创建的【对象】（如图片、图表、文本、电子表格等）插入到文件中。该功能可以满足用户多方面的需要，能方便快捷地创建形式多样的文件。有关对象链接与嵌入的主要操作有：插入对象、对象的删除、剪切、复制、粘贴和选择性粘贴、打开和编辑对象、对象的转换、对象的链接、查看对象的属性等。此外，用电子图板绘制的图形本身也可以作为一个 OLE 对象插入到其它支持 OLE 的软件中。

### 2.5.1 插入 OLE 对象

【名称】插入对象

【命令】insertobj

【图标】

【概念】可以从支持 OLE 的其它应用程序向图形中输入信息。

在文件中插入一个 OLE 对象。可以新创建对象，也可以从现有文件创建；新创建的对象可以是嵌入的对象，也可以是链接的对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【插入对象】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】内【并入文件】功能按钮下拉菜单下按钮。
- 单击【标准工具条】上的按钮。
- 执行 insertobj 命令。

调用【插入对象】功能后，弹出【插入对象对话框】，如图 2-92 所示。

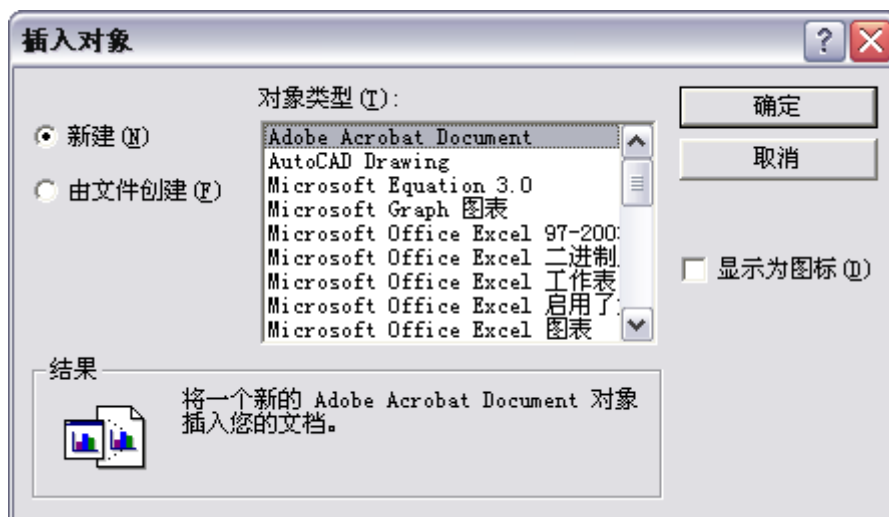


图 2-92 插入新建对象

- 1) 对话框弹出时，默认以创建新对象的方式插入对象。在对话框的对象类型列表框中列出了在系统注册表中登记的 OLE 对象类型，用户可从中选取所需的对象，单击【确定按钮】后，将弹出相应的对象编辑窗口对插入对象进行编辑。例如，选择 BMP 图象，则会弹出应用程序【画笔】进行编辑。
- 2) 若在对话框中不选择【新建】方式，而选择【由文件创建】，则对话框变为如图 2-93 的内容。

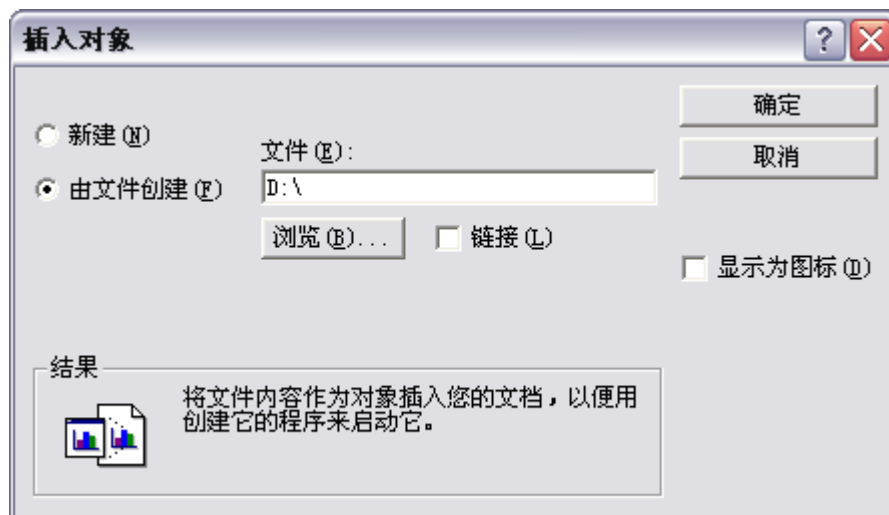


图 2-93 从文件创建对象

- 3) 用户可单击【浏览按钮】，打开【浏览对话框】，从文件列表中选取所需的文件，该文件将以对象的方式嵌入到文件中。
- 4) 以上介绍的两种方法均是将对象嵌入到文件中，嵌入的对象已成为电子图板文件的一部分。除了嵌入方式以外，还可以用链接的方式插入对象。链接与嵌入的本质区别在于，链接的对象并不真正是电子图板文件的一部分，该对象存于一个外部文件中，在电子图板文件中只保留一个链接信息，当外部文件被修改时，电子图板文件中的对象也自动被更新。实现对象链接的方法很简单，只需在图 2-93 所示的对话框中选中文档后，复选【链接】选项，单击【确定】后对象就会以链接方式插入到文件中。
- 5) 在插入对象的对话框中，还有一个【显示为图标】复选框，如果用户复选该项后，则在文件中对象显示为图标，而不是对象本身的内容。

**注意：**可以插入对象的类型完全由用户所使用的计算机中所安装的软件的类型所决定，比如用户的计算机中如果没有安装 word，则不能够在电子图板中插入用 word 生成的文档或表格。



## 2.5.2 打开和编辑 OLE 对象

【概念】改变插入到文件中的对象的位置、大小和内容。

- 1) 为了修改对象的位置、大小和内容，应首先用鼠标左键单击对象以选中对象。被选中的对象四周会产生 8 个被称为【尺寸句柄】的小黑方块，用光标拖动小黑方块可改变对象的大小。若用鼠标单击对象内部并实现拖动，则可以拖动对象来改变对象的位置。如果用左键单击对象时选不中对象，即对象四周出现不了尺寸句柄时，可检查屏幕绘图区右下角的拾取点方式下拉框是否变灰，如果变灰则按 **ESC** 键可恢复正常拾取状态，这时再单击对象则可选中对象。
- 2) 对于嵌入的对象，有两种方法打开和编辑对象：一种是【在位编辑】方式，使用这种方式编辑对象时，不再单独打开对象的编辑器，而是将编辑器的界面与电子图板的界面合并到一起，在电子图板的内置窗口中编辑对象，编辑完成后按 **ESC** 键即可返回电子图板的用户界面。另一种是【完全开放】的编辑方式，使用这种方式时将单独打开一个对象的编辑窗口。比如编辑 **BMP** 位图时将打开【画笔】进行编辑，编辑完成后，关闭编辑窗口将返回电子图板用户界面。对于链接的对象，则只有【完全开放】一种编辑方式。
- 3) 对于新插入的对象，只要对象插入到文件中，就会以【完全开放】方式进行第一次编辑。
- 4) 对于已插入的对象，选中该对象后，在【编辑】主菜单中选择【xxx 对象】选项，在弹出的下一级中有【编辑】、【打开】、【转换】和【属性】4 个选项，如图 2-94 所示。如果打开功能区时，【常用选项卡】下【插入面板】中【xxx 对象】的按钮也会自动激活，点击出现相应对象的 4 项编辑按钮如图 2-94 所示。选择【编辑】选项则以【在位编辑】方式进行编辑，选择【打开】则以【完全开放】方式进行编辑。对于链接对象，不论选择哪一项均以【完全开放】方式编辑对象。选择【转换】则出现如图 2-95 所示的选项，将当前对象转换为另外一种格式，如选择【转换成】前的核选框，则对象转换成所选的另一种格式，如选择【激活为】前的核选框，则对象在打开时，会使用所选择的程序启动。

选中对象后，也可以通过拖动夹点进行移动和缩放。

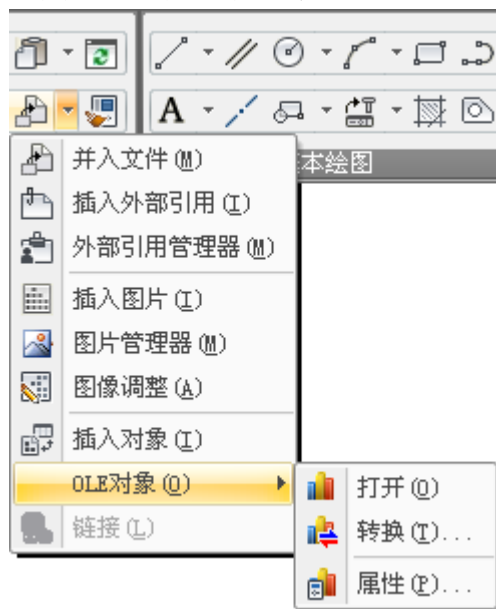


图 2-94 转换



图 2-95 转换对话框

- 5) 另外，用鼠标左键双击对象可直接用【在位编辑】方式编辑对象，若按住 CTRL 键双击对象，则直接进入【完全打开】编辑方式。
- 6) 对象的删除、剪切、复制和粘贴可以直接使用前面介绍的相应命令。

### 2.5.3 选择性粘贴

【概念】将剪贴板中的内容按照所需的类型和方式粘贴到文件中。

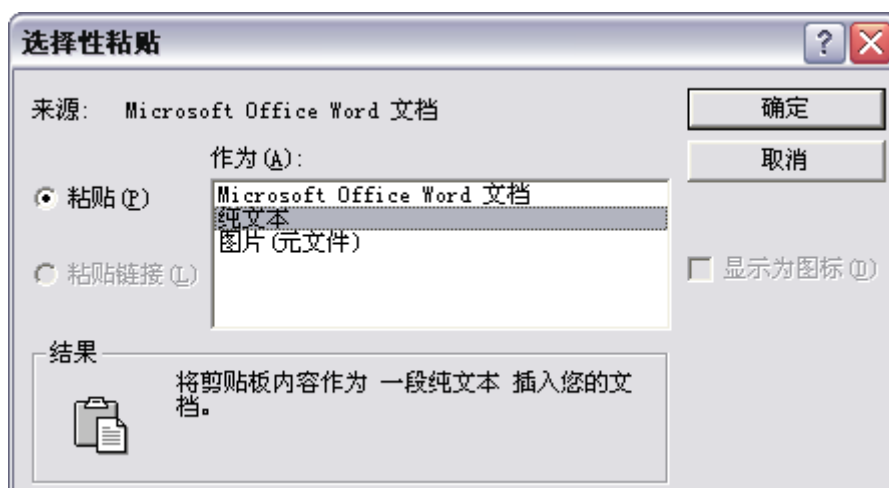


图 2-96 选择性粘贴对话框

- 1) 在其它支持 OLE 的 Windows 软件中选取一部分内容复制到剪贴板中，比如可以在 Word 中复制一行文字。在用右键单击出现的快捷菜单中选择【选择性粘贴】选项，弹出如图 2-96 所示的对话框。
- 2) 在对话框中列出了复制内容所在的源，即来自哪一个文件。
- 3) 如果用户选择【粘贴】则所选内容将作为嵌入对象插入到文件中，在列表框中用户可以选择以什么类型插入到文件中。以对话框中列出的类型为例，如果用户选择了 Word 文档，则选中的文本作为一个对象被粘贴到文件中。如果选择了纯文本，则选中的文字将以电子图板自身的矢量字体方式粘贴到文件中。如果选择了图片，则选中的文字将转化为与设备无关的图片插入到文件中。
- 4) 如果选择【粘贴链接】方式，则选中的文本将作为链接对象插入到文件中。

### 2.5.4 链接对象

【概念】实现以链接方式插入到文件中的对象的有关链接的操作。

- 1) 首先用鼠标左键选中以链接方式插入的对象。
- 2) 在【编辑】菜单中单击【链接】选项或右击对象，弹出如图 2-97 所示的对话框。  
*注意：如果选中的对象是嵌入对象而不是链接对象，则【链接】选项变灰，禁止用户选择。*



图 2-97 链接对话框

- 3) 在对话框中列出了链接对象的源、类型及更新方式。如果用户选择【手动】更新方式，则可以通过【立即更新按钮】进行对象的更新，若选择【自动】更新方式，则插入对象会根据源文件的改变自动更新。
- 4) 用户可以通过【打开源按钮】打开对象所在的源文件，以实现链接对象的编辑。
- 5) 若用户选中【更改源按钮】，将弹出【更改源对话框】，在对话框中选择与原来对象类型相同的其它文件，这样就可以通过更改链接对象的源文件的方式来改变链接对象。
- 6) 若选择【断开链接按钮】，则文件中的对象与源文件的链接关系将断开，不能再对该对象进行编辑操作。因此，断开链接操作一定要谨慎。

## 2.5.5 对象属性

【概念】查看对象的属性，转换对象属性，更改对象的大小、图标、显示方式，如果对象是以链接方式插入到文件中的，还可以实现对象的链接操作。

- 1) 首先选中对象，比如选择一个 BMP 位图对象，然后在【编辑】主菜单中选择【位图图象 对象】的【属性】选项，弹出如图 2-98 所示的对话框。
- 2) 在对话框中有【常规】和【查看】两个标签，在【常规】标签中列出了对象的类型、大小和位置。

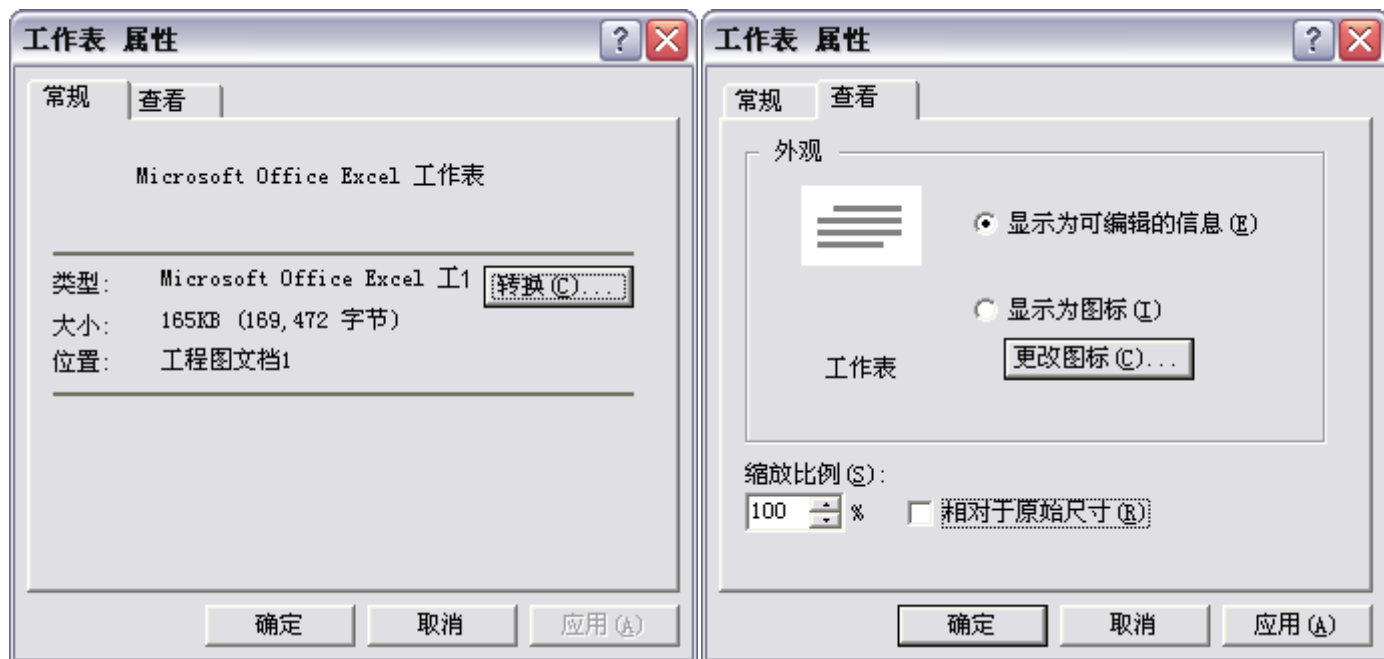


图 2-98 对象属性对话框

- 3) 由于嵌入对象后使文件变得比较大，因此当确认嵌入的对象不需要修改时，可点【转换按钮】来转换对象的类型，将对象变为与设备无关的图形格式，这样将大大缩减文件的大小。这里【转换按钮】的作用与使用方法和【对象】中的【转换】选项（如图 2-95）完全一样。
- 4) 若用户选择【察看】标签，则对话框发生改变，如图 2-98 所示。
- 5) 在对话框中用户可以选择对象的显示方式，还可以单击【更改图标按钮】来改变对象的图标。在对话框底部的编辑框中输入比例系数，则可以改变对象的大小，如果核选【相对于原始尺寸】选项，则会按照对象插入时的原始大小再乘以比例系数所获得的大小来显示。
- 6) 如果用户选择的对象为链接对象，则对话框中会多一个【链接】标签，如图 2-99 所示。在这个标签中的显示内容和按钮的功能与图 2-97 中的【链接对话框】十分相似。用户可参照前面所介绍的内容。



图 2-99 链接对象的属性

## 2.5.6 将电子图板图形对象插入到其它程序中

以上所介绍的是将其它软件生成的对象插入到电子图板文件中，而用电子图板绘制的图形也可以作为一个 OLE 对象插入到其它支持 OLE 的软件中。下面就以 word 为例，介绍如何在这些软件中插入用电子图板绘制的图形。

在文件中插入一个电子图板对象，可以新创建对象，也可以从现有的\*.exb 文件创建；新创建的对象可以是嵌入的对象，也可以是链接的对象。

- 1) 在 Word 编辑状态下，将光标移动到要插入电子图板对象的位置。
- 2) 在主菜单的【插入】中单击【对象】选项，弹出如图 2-100 所示的对话框。

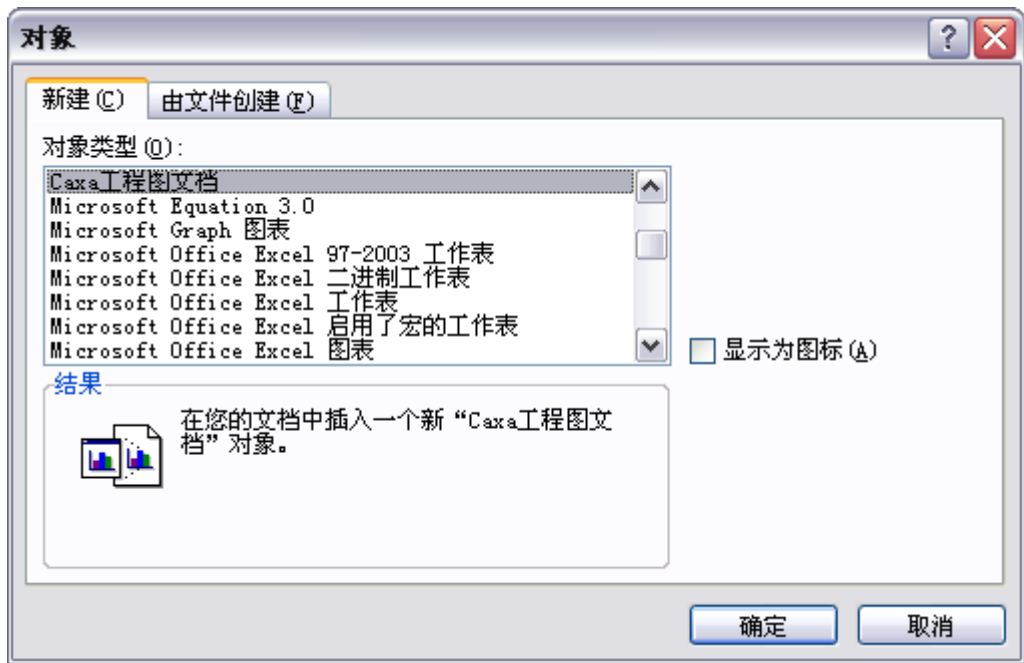


图 2-100 插入对象对话框

- 3) 这个对话框与图 2-96 所示的对话框虽然形式上有所不同，但使用方法都一样，创建对象的方法也是两种：新建和由文件创建。在【新建】标签中的对象类型列表框中选择【电子图板】类型，单击【确定按钮】后，将会自动打开电子图板的编辑窗口，用户可以绘制所需的图形。
- 4) 当图形绘制完成后，关闭电子图板，弹出如图 2-101 所示的对话框，选择【是】，这时可以看到绘制的图形已作为一个 OLE 对象插入到 Word 文档中。

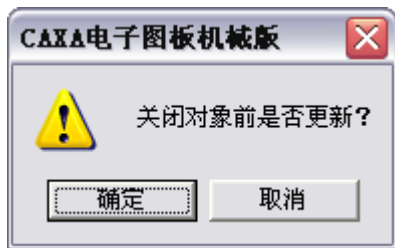


图 2-101 更新提示对话框

- 5) 通过用鼠标拖动电子图板对象周围的 8 个尺寸句柄，可以将其调整为合适的大小。还可以用鼠标左键双击对象，打开电子图板编辑窗口进行编辑修改。


注意：在 Word 中插入图形的大小和形状由屏幕绘图区的大小和形状所决定，因此用户在关闭电子图板前最好先用【显示全部】功能将所绘制的图形全部显示在绘图区内。

- 6) 用户还可以选【由文件创建】方式，根据已经存在的 exb 格式文件创建嵌入或链接的电子图板对象。



# 2.6 外部引用

外部引用是电子图板中一种调用外部数据的对象。与并入文件不同的是，外部引用对象并非将引用数据直接嵌入到当前文件中，而是记录这个外部引用对象所在的文件。每次读含有外部引用的取图纸时，都会相应地去读取该图纸链接到的引用文件。因此，读取含有外部引用的图纸时一定要将对应的引用文件放置这个图纸文件记录的路径下。

## 2.6.1 插入外部引用

- 【名称】插入外部引用
- 【命令】exrefattach
- 【图标】
- 【概念】将外部文件链接到本图中显示。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【插入外部引用】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【外部引用】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】内【并入文件】功能按钮下拉菜单下的按钮。
- 执行 exrefattach 命令。

调用【插入外部引用】功能后出现如图 2-102 所示对话框。

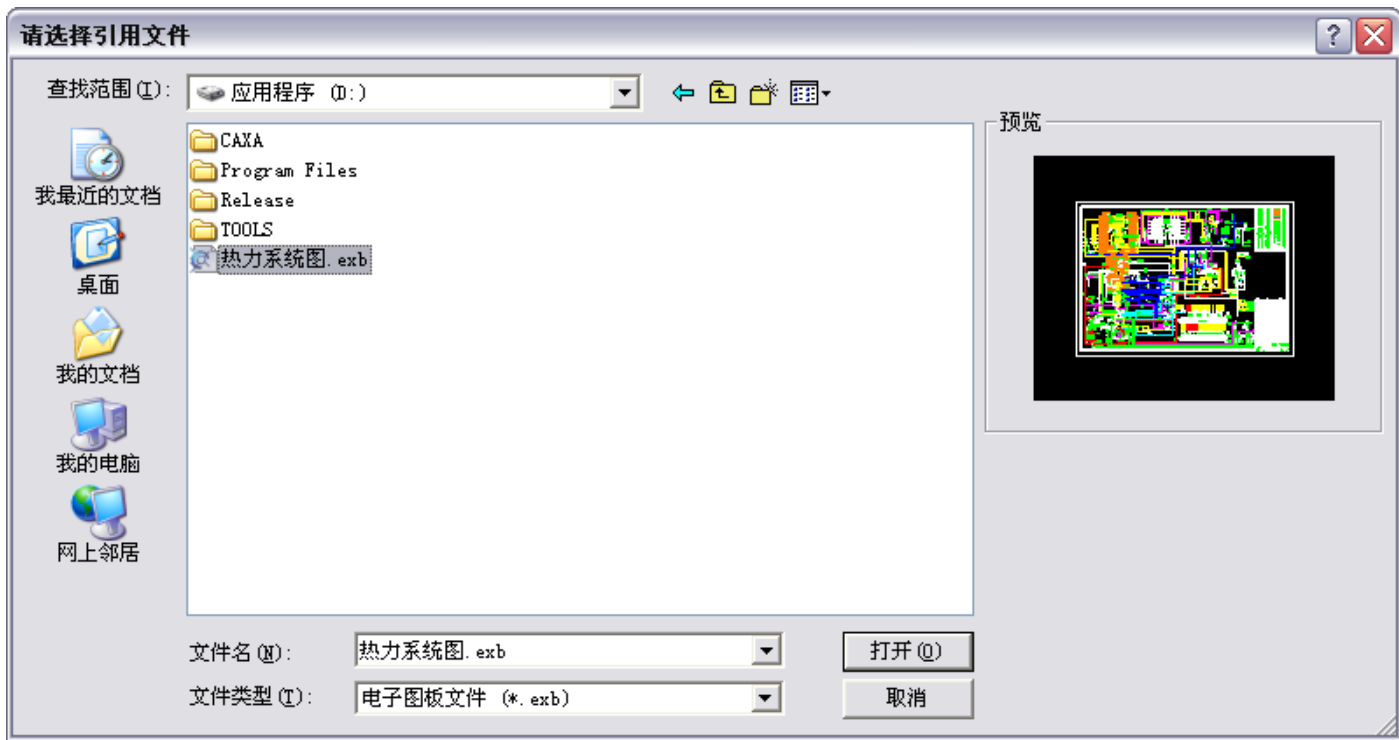


图 2-102 插入外部引用文件对话框

在【插入外部引用文件对话框】选择外部引用文件并选择【打开】后，弹出如图 2-103 所示对话框。



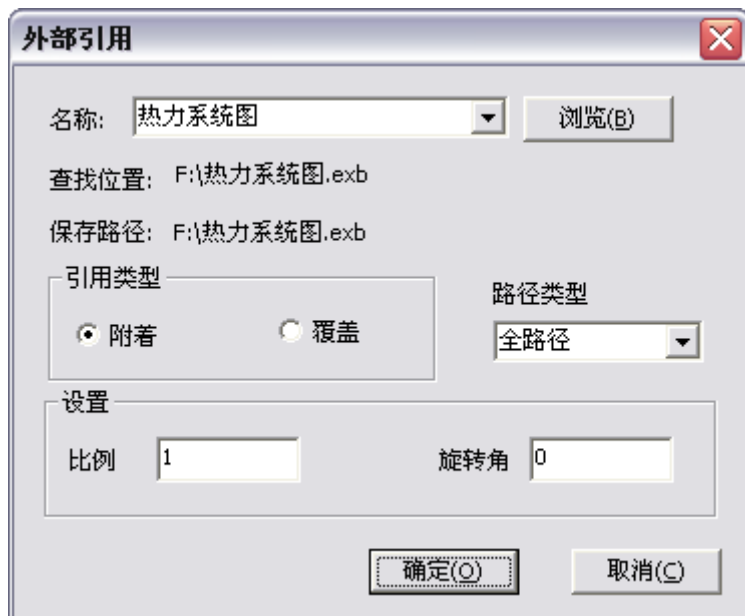


图 2-103 外部引用对话框

【外部引用对话框】使用方法如下：

- 在上方的【名称】下菜单右侧单击【浏览】可以回到【插入外部引用文件对话框】重新选择文件。
- 在【路径类型】下拉菜单中，可以选择外部引用文件路径的存储类型。
- 在【引用类型】组中可以设置外部引用类型为【附着型】或【覆盖型】。
- 在【引用类型】组中可以设置文件的引用比例和旋转角。

设置完毕后选择【确认】即可在当前图纸中引用外部文件。插入的外部引用文件将作为一个被称为【外部引用】对象的整体显示在当前图纸中，不能在当前图纸中被打散或进行内部编辑。如果需要编辑【外部引用】对象内部的实体，请编辑原文件。

插入外部引用应注意以下几点：

- 外部引用支持嵌套调用，即外部引用功能可以引用含有其它外部引用对象的 exb 文件。但应注意的是，外部引用不允许循环调用，即被选为外部引用的图纸及其全部外部引用结构下不得引用当前图纸。如果进行了循环嵌套，系统会有提示拒绝引用。
- 外部引用文件不得为当前图纸本身。
- 如果当前图纸未保存，则不能以相对路径插入外部引用。

#### ★附着型外部引用与覆盖型外部引用

附着型外部引用和覆盖型外部引用主要用于确定外部引用在多嵌套引用环境下，对同文件名引用行为进行控制。如果以附着型方式引用，则同名引用文件也会严格按照目录结构作为与当前同名引用文件不同的引用单独存储关联路径于图纸中。如果以覆盖型方式引用，则同名文件将直接使用已有文件的链接，达到简化数据结构的目的。

## 2.6.2 外部引用管理器

【名称】外部引用管理器

【命令】exrefmanage

【图标】

【概念】将外部文件链接到本图中显示。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【外部引用管理器】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【外部引用】子菜单中的 按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】内【并入文件】功能按钮下拉菜单下的 按钮。



- 执行 exrefmanage 命令。
- 调用【外部引用管理器】功能后出现如图 2-104 所示对话框。



图 2-104 外部引用管理器对话框

在【外部引用管理器对话框】中可以浏览当前打开图纸及全部外部引用图纸及图片的概况和预览。使用该对话框的右键菜单，可以对图纸集及图片进行【打开】、【插入】、【重载】、【卸载】、【拆离】、【绑定】等操作。

### 2.6.3 外部引用裁剪

- 【名称】外部引用裁剪
- 【命令】exrefclip
- 【图标】
- 【概念】在后台保存外部引用数据不变的情况下控制外部引用仅显示一部分内容或显示全部内容。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【外部引用管理】功能：

- 单击【绘图】主菜单中【外部引用】子菜单中的按钮。
- 单击【对象工具条】上的按钮。
- 执行 imageclip 命令。

调用【外部引用裁剪】功能后，在绘图区选择需要裁剪的外部引用并确认，弹出【外部引用裁剪】立即菜单。

在【外部引用调整】立即菜单中仅有一个立即菜单项，其中各个选项使用方法如下：

- 选择【新建边界】项后，在绘图区拾取对角两点，新建一个当前选定的外部引用的裁剪边界。如果拾取范围超过外部引用范围，则从外部引用上距离拾取点的最近的点作为角点。拾取第二点结束后，选定外部引用直接被裁剪。如果对已经被裁剪过或保留有裁剪边界的外部引用进行本操作，则原来的裁剪边界会被删除。

- 选择【删除边界】项后，在绘图区单击鼠标左键或按回车确认，则当前被裁剪的外部引用会还原为原始状态，未被裁剪外部引用不会有变化。
- 选择【打开】项后，在绘图区单击鼠标左键或按回车确认，则当前保留裁剪边界信息但未开启裁剪的外部引用会重新开启裁剪效果。此功能配合【关闭】使用，对已开启裁剪或未裁剪的外部引用无效。
- 选择【关闭】项后，在绘图区单击鼠标左键或按回车确认，则当前已被裁剪外部引用的裁剪效果会被关闭。

## 2.7 视口

在第一章快速入门的第 1.5.2.2 节中介绍了电子图板的 EXB 文件多图应用，并介绍了模型空间及布局空间的概念。而与模型-布局空间紧密相关的功能，就是【视口】功能。

【视口】是一种特殊的内部引用工具，可以将模型空间的图形内容引用到布局空间。【视口】的全部功能仅能在


### 2.7.1 创建视口

新建视口的相关功能包括：新建视口及其拆分功能、多边形视口和对象视口。应注意，全部创建视口的功能在当前图纸为模型空间时均会被屏蔽，仅在切换到布局空间时才会被激活。

#### 2.7.1.1 新建视口

【名称】新建视口




【命令】vports

【图标】

【概念】利用视口对话框选择生成视口的数量及布局形式来新建视口。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【新建视口】功能：

- 单击【视图】主菜单中【视口】子菜单中的按钮。
- 单击【视图选项卡】中【视口面板】上的按钮。
- 单击【视口工具条】上的按钮。
- 执行 vports 命令。

调用【新建视口】功能后，弹出【视口对话框】。

【视口对话框】如图 2-105 所示：



图 2-105 视口对话框

在视口对话框中选择生成视口的数量和排布形式后即可在绘图区拾取两角点生成视口。

### 2.7.1.2 一个视口

【名称】一个视口

【命令】vports1

【图标】无

【概念】直接生成一个视口。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【一个视口】功能：

- 单击【视图】主菜单中【视口】子菜单中的【一个视口按钮】。
- 单击【视图选项卡】中【视口面板】上的【一个视口按钮】。
- 单击【视口工具条】上的【一个视口按钮】。
- 执行 vports1 命令。

调用【一个视口】功能后，可在绘图区直接拾取两角点生成视口。

### 2.7.1.3 两个视口

【名称】两个视口

【命令】vports2

【图标】无

【概念】直接生成一个视口。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【两个视口】功能：

- 单击【视图】主菜单中【视口】子菜单中的【两个视口按钮】。
- 单击【视图选项卡】中【视口面板】上的【两个视口按钮】。
- 单击【视口工具条】上的【两个视口按钮】。

●执行 vports2 命令。

调用【两个视口】功能后，弹出视口排布立即菜单。在立即菜单中选择需要的视口排布形式后，可在绘图区直接拾取两角点生成视口。

#### 2.7.1.4 三个视口

【名称】三个视口

【命令】vports3

【图标】无

【概念】直接生成一个视口。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【三个视口】功能：

●单击【视图】主菜单中【视口】子菜单中的【三个视口按钮】。

●单击【视图选项卡】中【视口面板】上的【三个视口按钮】。

●单击【视口工具条】上的【三个视口按钮】。

●执行 vports2 命令。

调用【三个视口】功能后，弹出视口布局立即菜单。在立即菜单中选择需要的视口排布形式后，可在绘图区直接拾取两角点生成视口。

#### 2.7.1.5 四个视口

【名称】四个视口

【命令】vports4

【图标】无

【概念】直接生成四个等分视口。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【四个视口】功能：

●单击【视图】主菜单中【视口】子菜单中的【四个视口按钮】。

●单击【视图选项卡】中【视口面板】上的【四个视口按钮】。

●单击【视口工具条】上的【四个视口按钮】。


●执行 vports4 命令。

调用【一个视口】功能后，可在绘图区直接拾取两角点生成视口。

#### 2.7.1.6 多边形视口

【名称】多边形视口

【命令】vportsp

【图标】


【概念】绘制一个多边形作为视口。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【多边形视口】功能：

●单击【视图】主菜单中【视口】子菜单中的按钮。

●单击【视图选项卡】中【视口面板】上的按钮。

●单击【视口工具条】上的按钮】。

●执行 vportsp 命令。

调用【多边形视口】功能后，可在绘图区点取多个点生成一个多边形视口。点取的点即多边形的顶点。依次拾取全部顶点后按空格键、回车键或鼠标右键确定即可生成一个多边形视口。

### 2.7.1.7 对象视口

【名称】对象视口




【命令】vportso

【图标】无

【概念】选择一个封闭的基本曲线作为视口。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【对象视口】功能：

- 单击【视图】主菜单中【视口】子菜单中的按钮。
- 单击【视图选项卡】中【视口面板】上的按钮。
- 单击【视口工具条】上的按钮。
- 执行 vportso 命令。

调用【对象视口】功能后，可在绘图区点取多个点生成一个多边形视口。点取的点即多边形的顶点。依次拾取全部顶点后按空格键、回车键或鼠标右键确定即可生成一个多边形视口。

## 2.7.2 编辑视口

### 2.7.2.1 视口编辑

双击视口可以进入视口编辑状态。在视口内，可以利用各种视图工具对内部的图形进行动态平移和动态缩放。视口内的图形是模型空间的内容，因此用视图工具编辑视口实际上相当于在视口内浏览模型空间内容。而使用绘图功能在视口内进行图形绘制和编辑都相当于在模型空间直接绘制。

退出视口编辑后，这些显示状态编辑都将得到保留。

选中视口后，视口的各个夹点可以用于编辑视口的形状。

另外，在视口外的布局空间内对视口内的对象进行标注，则如果开启了标注关联，则布局内的标注也可以关联视口内的对象。

### 2.7.2.2 退出视口编辑

在视口外任意位置双击即可退出视口编辑。视口编辑状态后，各种绘图及编辑操作恢复到布局空间，不会对模型空间造成影响。

另外，使用 pspace 命令也可以退出视口编辑。如果在编辑视口时视口显示部分沾满了绘图区的全部面积，则只能使用 pspace 命令来退出视口编辑。


## 3 标注

标注是图纸中必不可少的内容，需要通过标注来表达图形对象的尺寸大小和各种注释信息。

电子图板的标注功能依据相关制图标准提供了丰富而智能的尺寸标注功能，包括尺寸标注、坐标标注、文字标注、工程标注等，并可以方便的对标注进行编辑修改。另外，电子图板各种类型的标注都可以通过相应样式进行参数设置，满足各种条件下的标注需求。

关于电子图板中标注的类型，可以参考第一章快速入门中 1.10.1 节的相关内容。

### 3.1 尺寸标注

- 【名称】尺寸标注
- 【命令】dim
- 【图标】
- 【概念】向当前图形中的对象添加尺寸标注。

尺寸标注包括基本标注、基线标注、连续标注、三点角度标注、角度连续标注、半标注、大圆弧标注、射线标注、锥度标注、曲率半径标注、线性标注、对齐标注、角度标注、弧长标注、半径标注和直径标注。这些标注命令均可以通过调用【尺寸标注】功能并在立即菜单切换选择，也都可以单独执行。

执行每个标注命令时，都可以在立即菜单临时切换到以上各种标注命令。

图 3-1 所示为常见的尺寸标注示例。

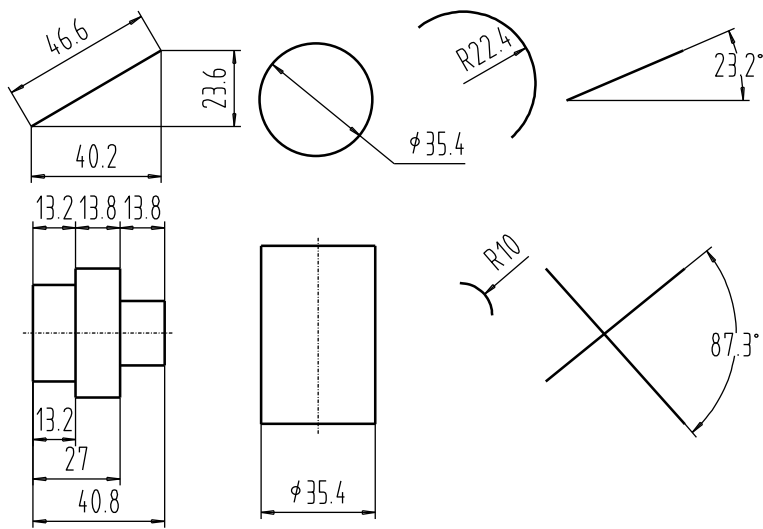





图 3-1 尺寸标注示例

- 【操作步骤】
- 用以下方式可以调用【尺寸标注】功能：
  - 单击【标注】主菜单中的按钮。
  - 单击【标注选项卡】中【标注面板】上的按钮。
  - 单击【尺寸工具条】上的按钮.
  - 执行 dim 命令。

【尺寸标注】功能使用立即菜单进行交互操作，调用【尺寸标注】功能后弹出如图 3-2 所示的立即菜单。

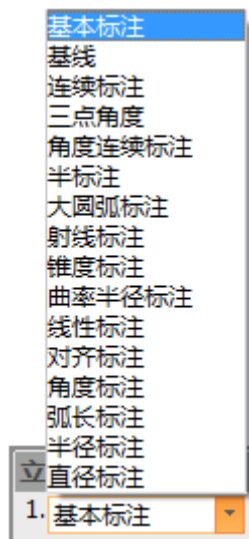


图 3-2 尺寸标注立即菜单

单击立即菜单【1.】选择标注方式，然后再选择要标注的对象即可。下面对尺寸标注的各种方式进行详细介绍。

### 3.1.1 基本标注

【名称】基本标注

【命令】powerdim

【图标】

【概念】快速生成线性尺寸、直径尺寸、半径尺寸、角度尺寸等基本类型的标注。

尺寸标注的类型非常多，电子图板的基本标注可以根据所拾取对象自动判别要标注的尺寸类型，智能而又方便。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【基本标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的【基本标注按钮】。
- 执行 powerdim 命令。

调用【基本标注】功能后，根据提示拾取要标注的对象，然后再确认标注的参数和位置即可。拾取单个对象和先后拾取两个对象的概念和操作方法不同。

#### 3.1.1.1 标注单个对象

##### 1) 直线的标注：

调用【基本标注】功能拾取直线后，屏幕上出现标注的预显提示，并且弹出如图 3-3 所示的标注直线立即菜单。

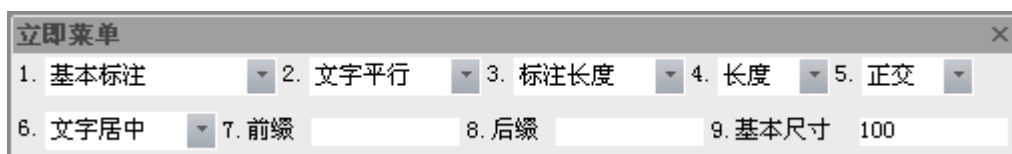


图 3-3 标注直线的立即菜单

立即菜单参数说明：

【1：】可以选择其他尺寸标注方式。

【2：文字平行】设置标注文字与尺寸线位置关系，可以设置为文字平行、文字水平或 ISO 标准。



●直线长度的标注

当立即菜单的第三项选择【标注长度】，第四项选择【长度】时，此时标注的即为直线的长度。立即菜单第五项选择【正交】时，标注该直线沿水平方向的长度或沿铅垂方向的长度；切换为【平行】时，标注该直线的长度。

【5：正交】是标注该直线沿 X 轴或 Y 轴方向的长度；切换为【5：平行】时，标注的尺寸线与直线平行，且该标注为直线的实际长度。

【6：文字居中】是尺寸文字在尺寸线的中心放置；切换为【6：文字拖动】时，则尺寸文字跟随光标的移动而移动。

【7：前缀】为尺寸文字前面加前缀。如“R”、“ $\phi$ ”等。

【8：基本尺寸】为测量直线的长度值，编辑框中的数字是默认值，还可通过键盘输入尺寸值。

●直线直径的标注

立即菜单【4：长度】切换为【直径】时，即标注直径。其标注方式与长度基本相同，区别在于在尺寸值前默认加前缀“ $\phi$ ”。

●直线与坐标轴夹角的标注

切换立即菜单第三项为【标注角度】，此时标注的即为直线与坐标轴的角度。立即菜单如图 3-4 所示。



图 3-4 直线与坐标轴夹角标注

切换立即菜单第四项可标注直线与 X 轴的夹角或与 Y 轴的夹角，角度尺寸的顶点为直线靠近拾取点的端点。

【5：度】标注尺寸的单位是度；切换变为【5：度分秒】。

图 3-5 所示为直线标注的一部分示例。

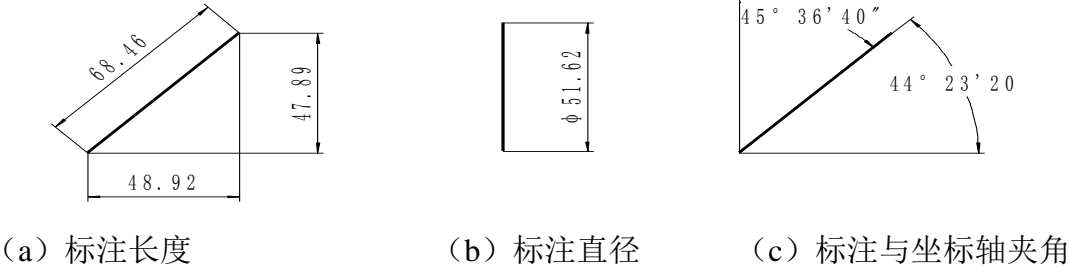


图 3-5 直线标注示例

2) 圆的标注：

调用【基本标注】功能，按提示拾取要标注的圆，弹出如图 3-6 所示立即菜单。

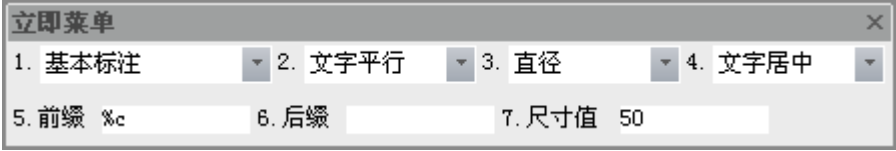


图 3-6 圆的立即菜单

在菜单【3：直径】中有三个选项分别为：直径/半径/圆周直径，可选用这三种标注方式。【圆周直径】为自圆周引出尺寸界线，标注直径尺寸。

在标注【直径】和【圆周直径】时，尺寸值自动带前缀  $\phi$ ；在标注半径尺寸时，尺寸值自动带前缀 R。

当选择【圆周直径】时，立即菜单变为图 3-7 所示内容。

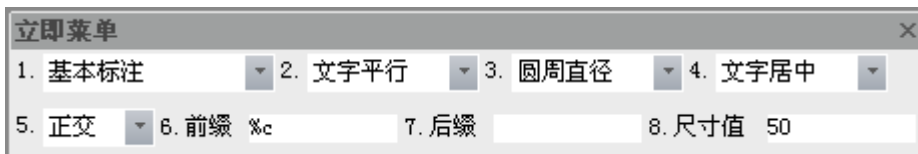


图 3-7 圆周直径立即菜单

将【5：正交】选项切换为【5：平行】时，立即菜单中增加了一项【旋转角】，用来指定尺寸线的倾斜角度。尺寸线与尺寸文字的标注位置，随【标注点】动态确定。

图 3-8 为圆尺寸的标注示例。

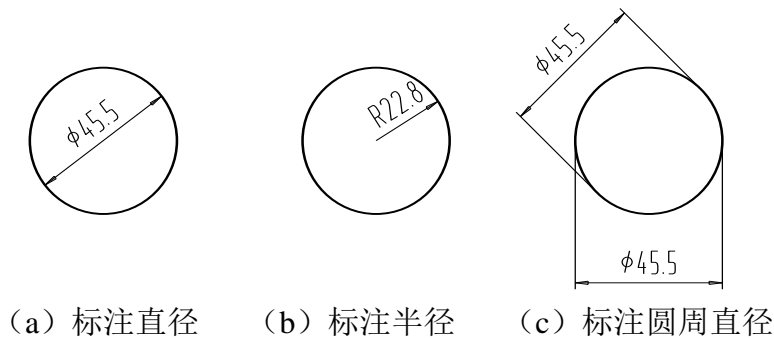


图 3-8 圆的标注示例

### 3) 圆弧的标注：

调用【基本标注】功能，按提示拾取要标注的圆弧，弹出的立即菜单如图 3-9 所示。

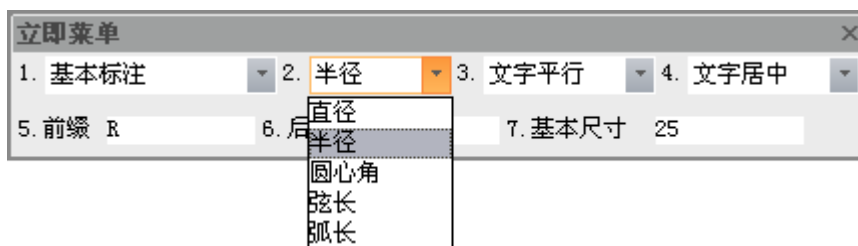


图 3-9 圆弧立即菜单

在【2：半径】选项中包含 5 个选项为：半径/直径/圆心角/弦长/弧长，可根据需要选用这 5 种方式对圆弧进行标注。然后按提示指定尺寸线位置，标注位置可随【标注点】动态确定。

图 3-10 为圆弧的标注图例。

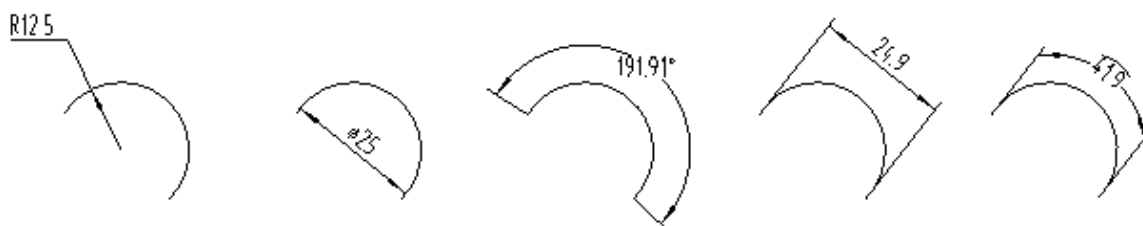


图 3-10 圆弧的标注图例

### 4) 点和点的标注：

分别拾取两点（屏幕点、孤立点或利用工具点菜单画的特征点），标注两点之间的距离。

调用【基本标注】功能，按提示拾取第一点，再拾取第二点，弹出如图 3-11 所示立即菜单。



图 3-11 标注两点立即菜单

根据作图需要选定菜单中的各个选项，再按提示指定尺寸线位置。

### 5) 点和直线的标注：

分别拾取点和直线，标注点到直线的距离。

调用【基本标注】功能，按提示拾取第一点，再拾取直线上任意一点，弹出如图 3-12 所示立即菜单。

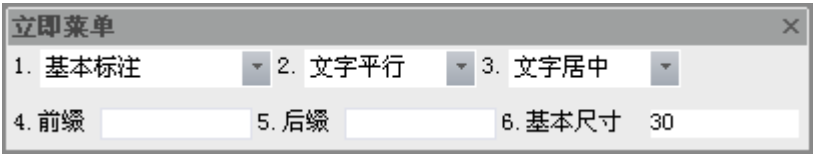


图 3-12 标注点到直线距离的立即菜单

根据作图需要选定菜单中的各个选项，再按提示指定尺寸线位置。

6) 点和圆（或点和圆弧）的标注：

分别拾取点和圆（或圆弧），标注点到圆心的距离。操作步骤与点到直线的标注相同。

注意：如果先拾取点，则点可以是任意点（屏幕点、孤立点或各种特征点）；如果先拾取圆（或圆弧），则点不能是屏幕点。

7) 圆和圆（或圆和圆弧、圆弧和圆弧）的标注：

分别拾取圆和圆（或圆和圆弧、圆弧和圆弧），标注两个圆心之间的距离。操作步骤与点到直线的标注相同。

8) 直线和圆（或圆弧）的标注：

分别拾取直线和圆（或直线和圆弧），标注直线到圆心之间的距离。

调用【基本标注】功能，按提示拾取直线和圆，弹出如图 3-13 所示的立即菜单。

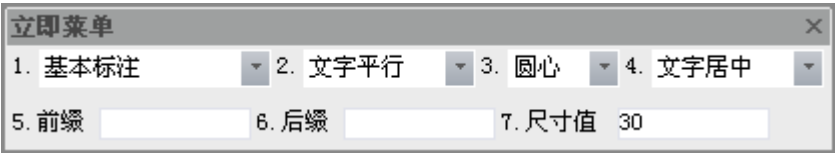


图 3-13 标注直线到圆心距离的立即菜单

立即菜单中【3：圆心】是指标注圆心到直线的最短或垂直距离；切换为【3：切点】时是指标注圆的切点与直线的距离。

9) 直线和直线的标注：

拾取两条直线，系统根据两直线的相对位置（平行或相交），标注两直线的距离或夹角。

调用【基本标注】功能，如果所拾取的两直线平行，则标注两直线间的长度或对应的直径，弹出如图 3-14 所示的立即菜单。

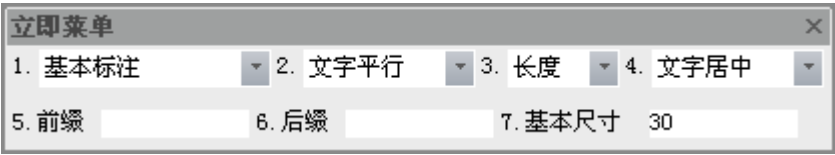


图 3-14 标注两直线距离的立即菜单

立即菜单第三项【长度】是标注两直线间的长度；【直径】是标注两直线对应的直径，在尺寸值前自动加前缀Φ。

如果所拾取的两直线相交，则标注两直线间的夹角，则立即菜单如图 3-15 所示。

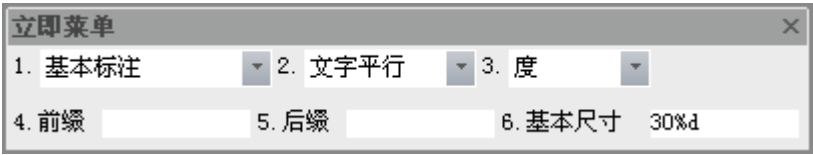


图 3-15 标注两直线夹角的立即菜单

菜单中第二项【2：度】可以切换成【2：度分秒】。

图 3-16 所示为拾取两个对象标注的示例。

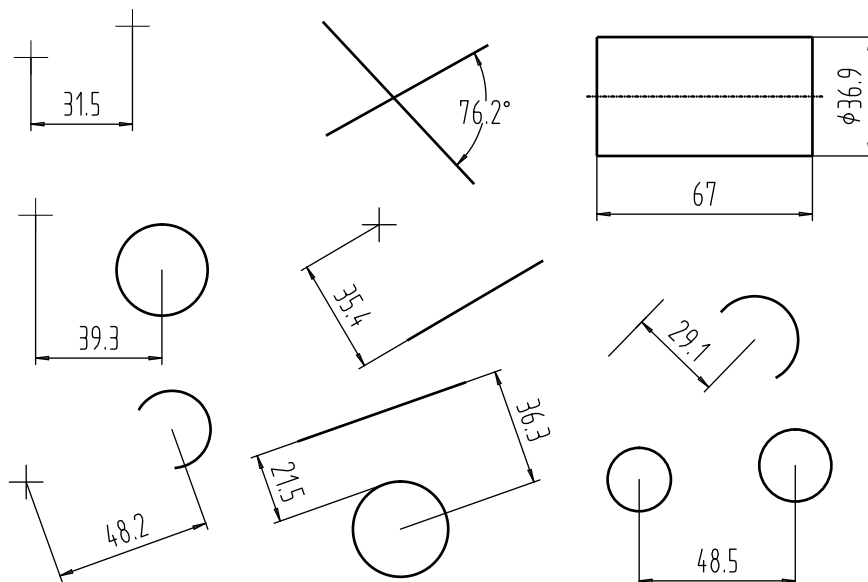


图 3-16 拾取两个对象标注示例

#### 10) “0” 标注

“0” 标注功能是为了说明两个对象间距为 0，示例如图 3-17 所示。



图 3-17 “0” 标注示例

### 3.1.2 基线标注

【名称】基线标注

【命令】`basdim`

【图标】

【概念】从同一基点处引出多个标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【基线标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【基线标注】。
- 执行 `basdim` 命令。

调用【基线标注】功能，按提示操作即可连续生成多个标注，拾取一个已有标注或引出点操作方法不同，具体如下：

- 1) 如拾取一个已标注的【线性尺寸】，则该线性尺寸就作为【基线标注】中的第一基准尺寸，并按拾取点的位置确定尺寸基准界线，再按提示标注后续基准尺寸。对应的立即菜单如图 3-18 所示。

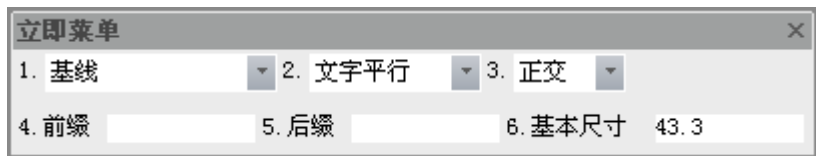


图 3-18 基线标注立即菜单 1

立即菜单各项的含义：

- 【2：文字平行/文字水平/ISO 标准】，控制尺寸文字的方向。
- 【3：尺寸线偏移】，指尺寸线的间距。默认为 10mm，可以修改。
- 【4：前缀】，可在尺寸前加前缀。
- 【5：基本尺寸】，默认为实际测量值，还可以重新输入数值。

2) 如拾取的是【第一引出点】，弹出立即菜单如图 3-19 所示。

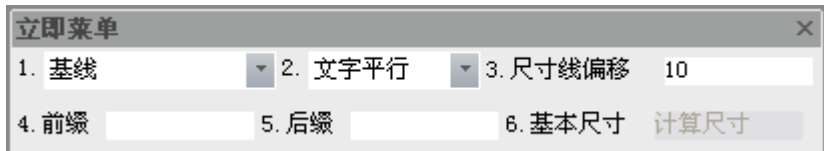


图 3-19 基线标注立即菜单 2

以此引出点作为尺寸基准界线引出点，拾取【第二引出点】指定尺寸线位置后，即可标注两个引出点间的第一基准尺寸。按提示可以反复拾取【第二引出点】，即可标注出一组【基准尺寸】。其中，立即菜单【3：正交】指尺寸线平行于坐标轴；可切换为【3：平行】指尺寸线平行于两点连线方向。

图 3-20 为基线标注的图例：

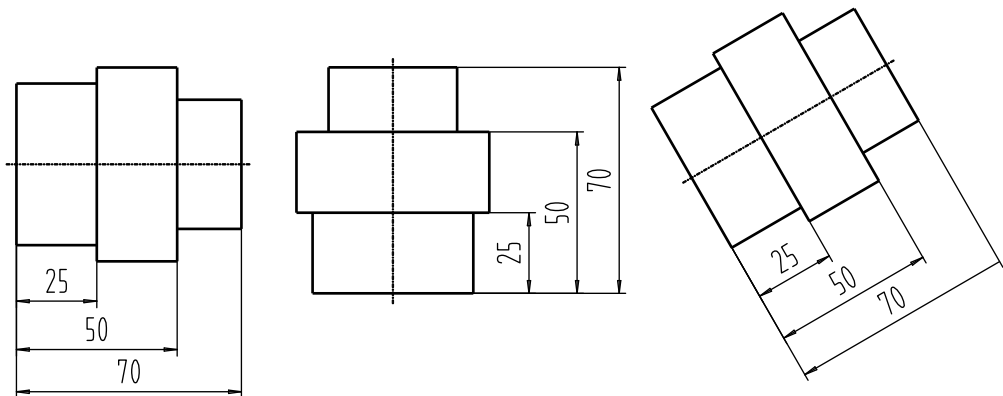


图 3-20 基线标注图例

### 3.1.3 连续标注

【名称】连续标注

【命令】contdim

【图标】

【概念】生成一系列首尾相连的线性尺寸标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【连续标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【连续标注】。
- 执行 contdim 命令。

调用【连续标注】功能，按提示操作即可连续生成多个标注，拾取一个已有标注或引出点操作方法不同。

具体操作方法如下：

- 1) 如拾取一个已标注的【线性尺寸】，则该线性尺寸就作为【连续尺寸】中的第一个尺寸，并按拾取点的位置确定尺寸基准界线，沿另一方向可标注后续的尺寸，此时相应的立即菜单如图 3-21 所示。

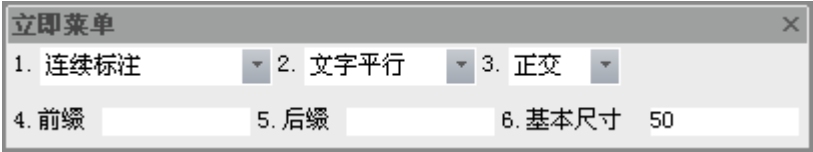


图 3-21 连续标注立即菜单 1

- 给定第二引出点后，按提示可以反复拾取适当的【第二引出点】，即可标注出一组【连续尺寸】。
- 2) 如拾取的是【第一引出点】，则此引出点为尺寸基准界线的引出点，按提示拾取第二引出点后，立即菜单变为如图 3-22 的内容。

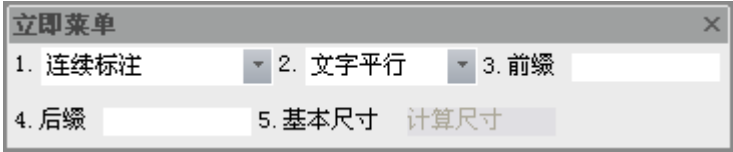


图 3-22 连续标注立即菜单 2

- 可以标注两个引出点间的 X 轴方向、Y 轴方向或沿二点方向的【连续尺寸】中的第一尺寸，系统重复提示：【第二引出点：】
- 此时，用户通过反复拾取适当的【第二引出点】，即可标注出一组【连续尺寸】。图 3-23 为连续标注的图例。

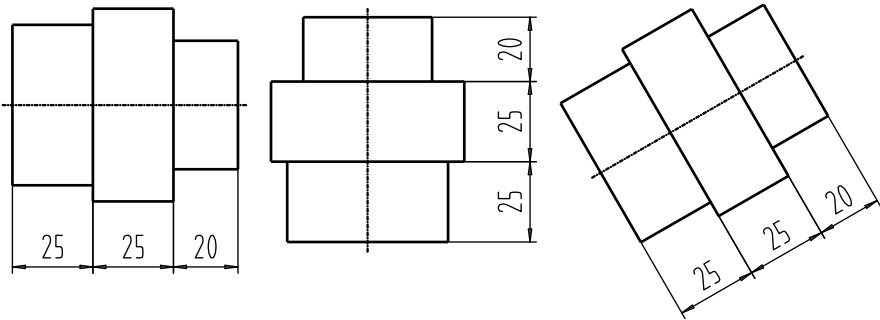


图 3-23 连续标注图例

### 3.1.4 三点角度标注

- 【名称】三点角度标注
- 【命令】3parcdim
- 【图标】
- 【概念】生成一个三点角度标注。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【三点角度标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【三点角度标注】。
- 执行 3parcdim 命令。

执行三点角度标注命令后，立即菜单如图 3-24 所示：

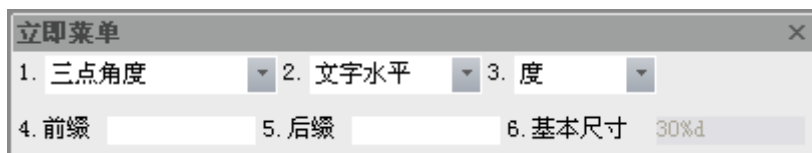


图 3-24 三点标注立即菜单

立即菜单各选项的含义如下：

单击【2：度】可以选择为【度分秒】。

根据提示拾取【顶点：】，【第一点：】，【第二点：】并确认标注的位置即可。

第一引出点和顶点的连线与第二引出点和顶点的连线之间的夹角即为【三点角度】标注的角度值。图 3-25 所示为三点角度标注的示例。

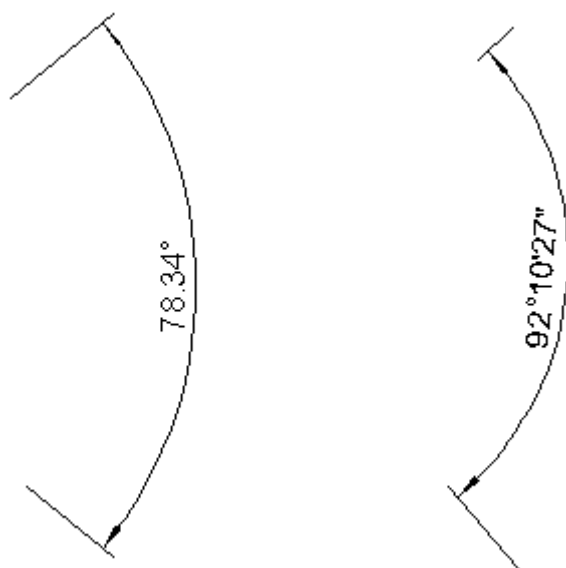


图 3-25 三点角度标注

### 3.1.5 角度连续标注

【名称】角度连续标注

【命令】continuearcdim

【图标】

【概念】连续生成一系列角度标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【角度连续标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的 按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【角度连续标注】。
- 执行 continuearcdim 命令。

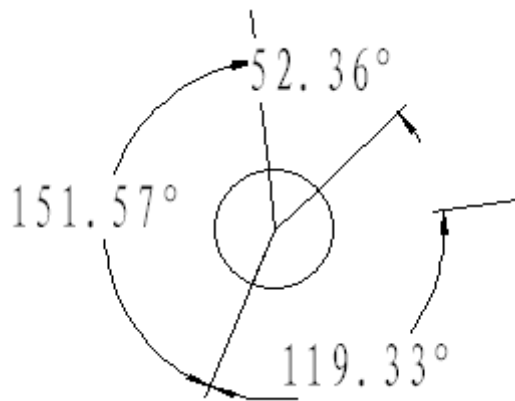
调用【角度连续标注】功能，按提示操作即可连续生成多个标注，拾取一个已有角度标注或引出点操作方法不同。

【角度连续标注】具体使用方法如下：

- 1) 如果选择标注点则系统依次提示：【拾取第一个标注元素或角度尺寸】，【起始点】，【终止点】  
【尺寸线位置】【拾取下一个元素】【尺寸线位置】依次根据标注角度数量的多少拾取，点右键弹出快捷菜单，选择【退出按钮】确定退出。
- 2) 如果选择标注线则系统依次提示：【拾取第一个标注元素或角度尺寸】，【拾取另一条直线】，  
【尺寸线位置】【拾取下一个元素】【尺寸线位置】依次根据标注角度数量的多少拾取，单击右键弹出快捷菜单，选择退出按钮确定退出。



图 3-26 所示为角度连续标注的示例。



6-26 角度连续标注

### 3.1.6 半标注

【名称】半标注

【命令】halfdim

【图标】

【概念】生成半标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【半标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【半标注】。
- 执行 halfdim 命令。

调用【半标注】功能后立即菜单如图 3-27 所示。

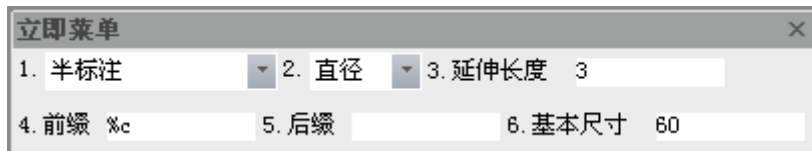


图 3-27 半标注立即菜单

单击【1：半标注】可以切换其他尺寸标注命令。

单击【2：直径】可以切换标注直径或长度。

单击【3：延伸长度】可以设置半标注的尺寸线延伸长度。

单击【4：前缀】可以输入尺寸文字前缀，当【2：】为直径时会自动添加%c 符号。

设置好立即菜单的参数后，根据提示：

- 1) 拾取直线或第一点。

如果拾取到一条直线，系统提示：【拾取与第一条直线平行的直线或第二点：】如果拾取到一个点，系统提示：【拾取直线或第二点：】。

- 2) 拾取第二点或直线。

如果两次拾取的都是点，第一点到第二点距离的 2 倍为尺寸值；如果拾取的为点和直线，点到被拾取直线的垂直距离的 2 倍为尺寸值；如果拾取的是两条平行的直线，两直线之间距离的 2 倍为尺寸值。尺寸值的测量值在立即菜单【5：基本尺寸】中显示，用户也可以输入数值。输入第二个元素后，系统提示：【尺寸线位置：】。

- 3) 确定尺寸线位置。

用光标动态拖动尺寸线。在适当位置确定尺寸线位置后，即完成标注。

半标注的尺寸界线引出点总是从第二次拾取元素上引出。尺寸线箭头指向尺寸界线。图 3-28 为半标注的示例。其中，图 3-28 (a) 为两次拾取的都是点的标注形式；图 3-28 (b) 为第一次拾取的是点，第二次拾取的是直线的标注形式；图 3-28 (c) 为拾取两条平行直线的标注形式；图 3-28 (d) 为第一次拾取的是直线，第二次拾取的是点的标注形式。

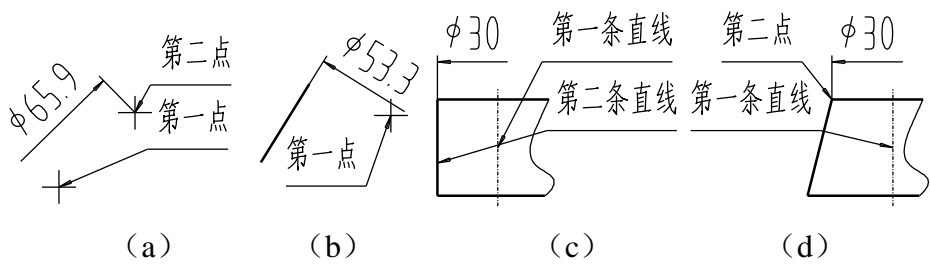


图 3-28 半标注示例

### 3.1.7 大圆弧标注

【名称】大圆弧标注

【命令】arcdim

【图标】

【概念】生成大圆弧标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【大圆弧标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【大圆弧标注】。
- 执行 arcdim 命令。

【大圆弧标注】的立即菜单如图 3-29 所示。



图 3-29 大圆弧标注立即菜单

先拾取圆弧。拾取圆弧之后，圆弧的尺寸值在立即菜单【3：基本尺寸】中显示。用户也可以输入尺寸值。

依次指定【第一引出点】，【第二引出点】和【定位点】后即完成大圆弧标注。

图 3-30 为大圆弧标注的图例。

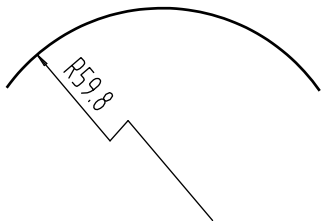


图 3-30 大圆弧标注

### 3.1.8 射线标注

【名称】射线标注


【命令】radialdim

【图标】

【概念】生成射线标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【射线标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的  按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【射线标注】。
- 执行 radialdim 命令。

【射线标注】的立即菜单如图 3-31 所示。

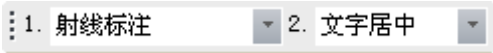


图 3-31 射线标注立即菜单 1

指定第一点后，系统提示【第二点：】，指定第二点后，立即菜单变为图 3-32 所示内容。



图 3-32 射线标注立即菜单 2

尺寸值默认为第一点到第二点的距离。用户也可以输入尺寸值。然后拖动尺寸线，在适当位置指定文字定位点即完成射线标注。图 3-33 为射线标注的图例。

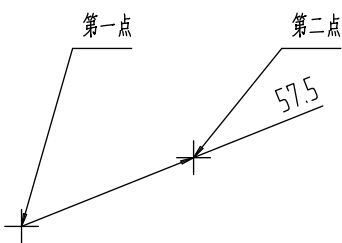



图 3-33 射线标注图例

### 3.1.9 锥度/斜度标注

【名称】锥度/斜度标注


【命令】gradientdim

【图标】

【概念】生成锥度或斜度标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【锥度斜度标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的  按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【锥度斜度标注】。
- 执行 gradientdim 命令。

【锥度斜度标注】的立即菜单如图 3-34 所示。

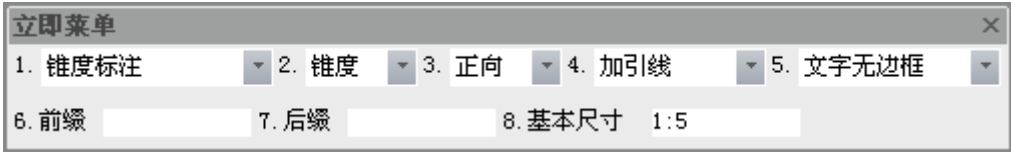


图 3-34 锥度斜度标注

立即菜单各选项的含义如下：

- 单击【2：锥度】可以切换锥度或斜度：斜度的默认尺寸值为被标注直线相对轴线高度差与直线长度的比值，用 1:X 表示；锥度的默认尺寸值是斜度的 2 倍。
- 单击【3：正向】：可以切换正向/反向，用来调整锥度或斜度符号的方向。

单击【4: 加引线】：控制是否加不加引线。  
单击【5: 文字无边框】：设置标注的文字是否加边框。  
确认立即菜单的参数后：

先拾取轴线，再拾取直线。拾取直线后，在立即菜单中显示默认尺寸值。用户也可以输入尺寸值。  
用光标拖动尺寸线，在适当位置输入文字定位点即完成锥度标注。

图 3-35 为锥度标注的图例。

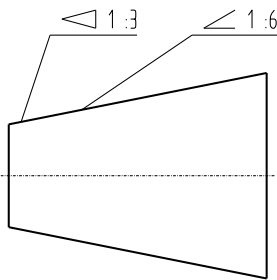


图 3-35 锥度和斜度标注图例

3.1.10 曲率半径标注

- 【名称】曲率半径标注
- 【命令】curvradiusdim
- 【图标】
- 【概念】对样条线进行曲率半径的标注。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【曲率半径标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【曲率半径标注】。
- 执行 curvradiusdim 命令。

【曲率半径标注】的立即菜单如图 3-36 所示。

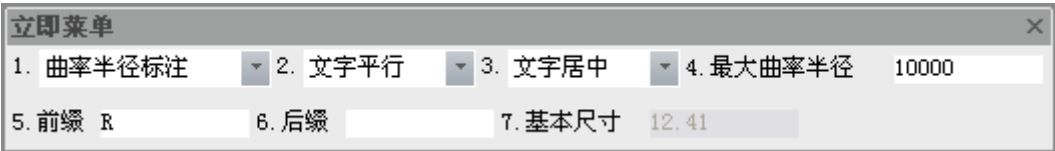


图 3-36 曲率半径标注立即菜单

立即菜单各选项的含义如下：

- 单击【2: 】可以选择【文字水平】或者【文字平行】。
- 单击【3: 】可以选择【文字居中】或者【文字拖动】。
- 单击【4: 】可以设置尺寸前缀。
- 单击【5: 】可以设置基本尺寸。

确定立即菜单的参数后拾取要标注的样条线。然后确定标注线位置，样条线曲率半径标注完成。

图 3-37 所示为曲率半径标注示例。




图 3-37 曲率半径标注示例

### 3.1.11 线性标注

【名称】线性标注


【命令】dimlinea

【图标】

【概念】用于标注两点间的垂直距离或水平距离。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【线性标注】功能：


- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【线性标注】。
- 执行 dimlinear 命令。

启动【线性标注】命令，状态行依次提示【第一点：】、【第二点：】，拾取两点(往往是一些特征点)后，状态行提示【尺寸线位置：】，拖动鼠标可以看到变化的尺寸线位置，单击鼠标左键确认标注。

### 3.1.12 对齐标注

【名称】对齐标注


【命令】dimaligned

【图标】

【概念】用于标注两点间的直线距离。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【对齐标注】功能：


- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【对齐标注】。
- 执行 dimaligned 命令。

【对齐标注】用于标注两点间的直线距离，可以用【基本标注】实现。【对齐标注】的标注方法与【线性标注】一样。

### 3.1.13 角度标注

【名称】角度标注


【命令】dimangular

【图标】

【概念】用于标注圆弧的圆心角、圆的一部分的圆心角、两直线间的夹角、三点角度。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【角度标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【角度标注】。
- 执行 dimangular 命令。

启动【角度标注】命令，状态行提示【拾取圆弧、圆、直线或指定顶点：】，选取不同的对象，以下的操作过程也有所区别，分述如下：

(1) 拾取圆弧：单击圆弧拾取，状态行提示【尺寸线位置：】，拖动鼠标可看到标注的圆弧圆心角，单击鼠标左键确认标注；

(2) 拾取圆：用于标注圆的一部分的圆心角，在圆上某处(作为标注的第一点)单击后，状态行提示【第二点：】，在圆上其他部分单击选取一点，即可标出两点间圆弧的圆心角；


(3) 拾取直线：拾取直线后，状态行提示【拾取另一直线：】，单击另一直线，标注出两条直线间的夹角；

(4) 指定顶点：若要指定顶点首先按下【空格】键，状态行提示【顶点：】，选取一点作为顶点后，状态行依次提示【第一点：】、【第二点：】，拾取两点后，标注出三点角度。

### 3.1.14 弧长标注

【名称】弧长标注


【命令】dimarc

【图标】

【概念】专用于标注圆弧的弧长。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【弧长标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【弧长标注】。
- 执行 dimarc 命令。

启动【弧长标注】命令，状态行提示【选择弧线段或多段线弧线段：】，在需要标注的圆弧上单击，状态行提示【尺寸线位置：】，拖动尺寸线到合适位置，单击鼠标左键完成标注。

### 3.1.15 半径标注

【名称】半径标注


【命令】dimradius

【图标】

【概念】专用于标注圆弧或圆的半径，标注时自动在尺寸值前加前缀“R”。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【半径标注】功能：


- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【半径标注】。
- 执行 dimradius 命令。

启动【半径标注】命令，根据状态行提示“拾取圆或圆弧”，之后状态行提示【尺寸线位置：】，拖动尺寸线，然后单击鼠标左键完成标注。

### 3.1.16 直径标注

【名称】直径标注


【命令】dimdiameter

【图标】

【概念】专用于标注圆弧或圆的半径。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【直径标注】功能：

- 单击【尺寸标注】功能按钮处子菜单的按钮。
- 调用【尺寸标注】功能并在立即菜单选择【直径标注】。

●执行 dimdiameter 命令。

启动【直径标注】命令，标注时自动在尺寸值前加前缀“Φ”，标注过程与【半径标注】相同。

## 3.2 坐标标注

【名称】坐标标注

【命令】dimco

【图标】


【概念】标注坐标原点，选定点或圆心（孔位）的坐标值尺寸。

坐标标注包括原点标注、快速标注、自由标注、对齐标注、孔位标注、引出标注、自动列表。这些标注命令均可以通过调用【坐标标注】功能并在立即菜单切换选择，也都可以单独执行。

执行每个标注命令时，都可以在立即菜单临时切换到以上各种标注命令。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【坐标标注】功能：

- 单击【标注】主菜单中的【坐标标注按钮】。
- 单击【标注选项卡】中【标注面板】上的按钮。
- 单击【尺寸工具条】上的按钮。
- 执行 dimco 命令。

坐标标注功能使用立即菜单进行交互操作，调用【坐标标注】功能后弹出如图 3-38 所示立即菜单。

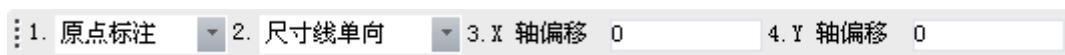


图 3-38 坐标标注立即菜单

单击立即菜单【1.】选择标注方式，然后再选择要标注的对象即可。下面对尺寸标注的各种方式进行详细介绍。

### 3.2.1 原点标注

【名称】原点标注


【命令】origindim

【图标】

【概念】标注当前坐标系原点的 X 坐标值和 Y 坐标值。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【原点标注】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【原点标注按钮】。
- 执行 origindim 命令。

调用【原点标注】功能后，立即菜单及系统提示如下：

- 1) 输入第二点或长度。尺寸线从原点出发，用第二点确定标注尺寸文字的定位点，这个定位点也可以通过输入【长度】数值来确定。

根据光标的拖动位置确定首先标注 X 轴方向上的坐标还是 Y 轴方向上的坐标。输入第二点或长度后，系统接着提示：【第二点或长度：】如果只需要标注一个坐标轴方向的标注，按鼠标右键或键盘 Enter 键结束。如果还需要标注另一个坐标轴方向的标注，接着输入第二点或长度即可。

- 2) 原点标注的格式用立即菜单中的选项来选定。立即菜单各选项的含义如下：



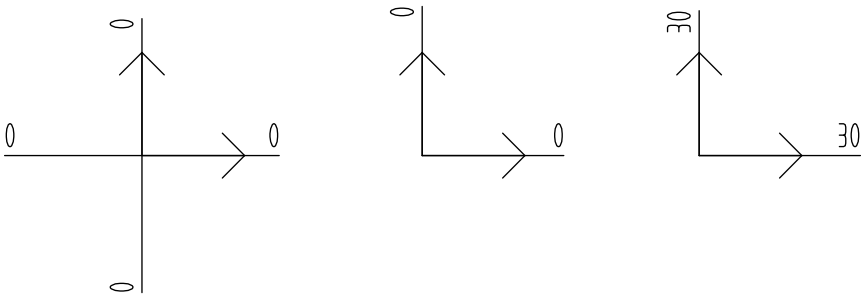
尺寸线双向/尺寸线单向：尺寸线双向指尺寸线从原点出发，分别向坐标轴两端延伸；尺寸线单向指尺寸线从原点出发，向坐标轴靠近拖动点一端延伸。

文字双向/文字单向：当尺寸线双向时，文字双向指在尺寸线两端均标注尺寸值；文字单向指只在靠近拖动点一端标注尺寸值。

x 轴偏移：原点的 x 坐标值。

y 轴偏移：原点的 y 坐标值。

图 3-39 所示为原点标注的图例。



(a) 文字、尺寸线双向      (b) 文字、尺寸线单向      (c) X、Y 轴偏移

图 3-39 原点标注图例

### 3.2.2 快速标注

- 【名称】快速标注
- 【命令】fastdim
- 【图标】
- 【概念】标注当前坐标系下任一【标注点】的 x 坐标值或 y 坐标值。  
标注格式由立即菜单给定，用户只需输入标注点，就能完成标注。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【快速标注】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【快速标注按钮】。
- 执行 fastdim 命令。

调用【快速标注】弹出如图 3-40 所示的立即菜单。

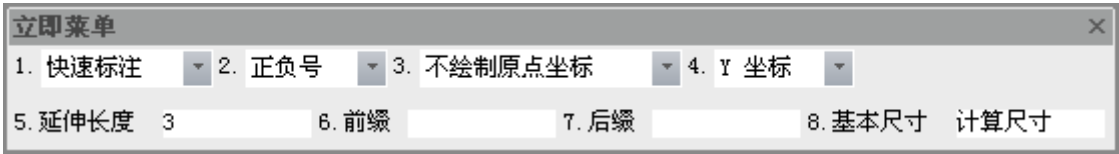


图 3-40 快速标注立即菜单

立即菜单各选项的含义如下：

- 【正负号】：在尺寸值等于【计算值】时，选【正负号】，则所标注的尺寸值取实际值（如果是负数保留负号）；如选【正号】，则所标注的尺寸值取绝对值。
- 【Y 坐标/X 坐标】：控制是标 y 坐标值还是标 x 坐标值。
- 【延伸长度】：控制尺寸线的长度。尺寸线长度为延伸长度加文字字符串长度。默认为 3 毫米，也可以按 Alt+4 从键盘输入数值。
- 【前缀】：添加前缀。
- 【尺寸值】：如果立即菜单第 3 项为【y 坐标】时，默认尺寸值为标注点的 y 坐标值；否则为标注点的 x 坐标值。用户也可以用组合键【Alt+5】输入尺寸值，此时正负号控制不起作用。

图 3-41 所示为快速标注的图例。

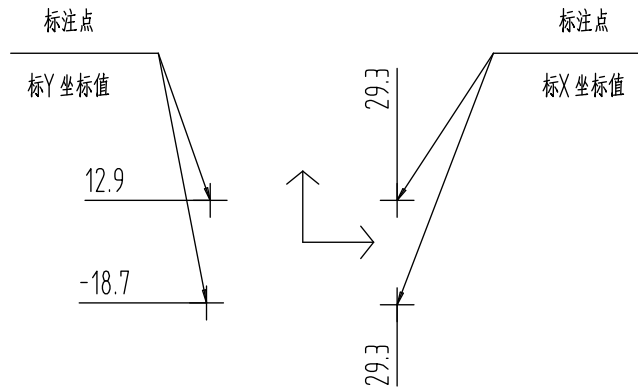


图 3-41 快速标注图例

### 3.2.3 自由标注

【名称】自由标注

【命令】freedim

【图标】

【概念】标注当前坐标系下任一【标注点】的 x 坐标值或 y 坐标值，尺寸文字的的定位点要临时指定。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【自由标注】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【自由标注按钮】。
- 执行 freedim 命令。

调用【自由标注】立即菜单如图 3-42 所示。



图 3-42 自由标注立即菜单

立即菜单各选项的含义：

【正负号】：选【正负号】，则所标注的尺寸值取实际值（如果是负数保留负号）；如选【正号】，则所标注的尺寸值取绝对值。

【绘制/不绘制原点坐标】：是否绘制原点坐标。

【前缀】：设置尺寸的前缀。

【基本尺寸】：默认为标注点的 x 坐标值或 y 坐标值。用户也可以用组合键【Alt+3】输入尺寸值，此时正负号控制不起作用。

确定立即菜单的参数后，首先根据提示给定标注点。给定标注点后，在立即菜单中显示标注点的 x 坐标值或 y 坐标值（由拖动点确定是 X 还是 Y 坐标值）。

再给定定位点：用光标拖动尺寸线方向（x 轴或 y 轴方向）及尺寸线长度，在合适位置按鼠标左键。定位点也可以用其他点输入方式给定（如键盘、工具点等）。

图 3-43 为自由标注的图例。

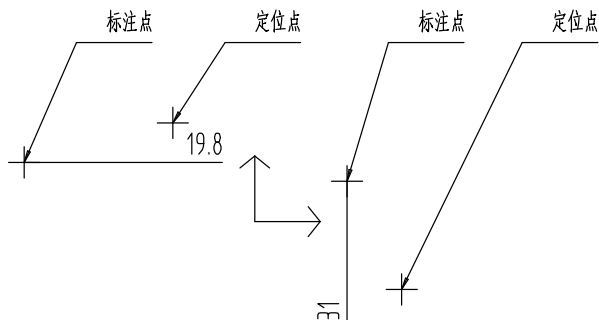


图 3-43 自由标注图例

### 3.2.4 对齐标注

【名称】对齐标注

【命令】aligndim

【图标】

【概念】以第一个坐标标注为基准，连续生成一组尺寸线平行，尺寸文字对齐的标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【对齐标注】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【对齐标注按钮】。
- 执行 aligndim 命令。

调用【对齐标注】立即菜单如图 3-44 所示。

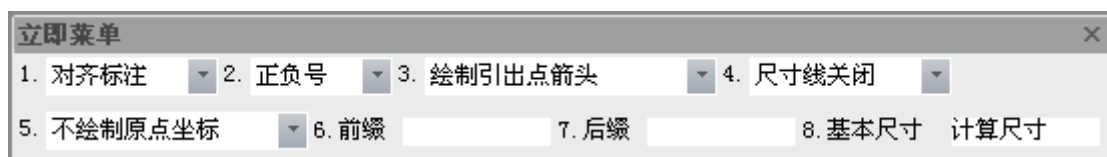


图 3-44 对齐标注立即菜单 1

立即菜单各选项的含义：

【正负号/正号】：选【正负号】，则所标注的尺寸值取实际值（如果是负数保留负号）；如选【正号】，则所标注的尺寸值取绝对值。

【箭头关闭/打开】：只有尺寸线处于打开状态下时才出现，控制尺寸线一端是否要画出箭头。

【尺寸线关闭/打开】：控制在对齐标注下是否要画出尺寸线。

【绘制/不绘制原点坐标】：是否绘制原点坐标。

【前缀】：设置尺寸的前缀。

【基本尺寸】默认为标注点坐标值。用户也可以用组合键【Alt+4】（当尺寸线关闭时）或【Alt+5】（当尺寸线打开时）输入尺寸值，此时正负号控制不起作用。

确定立即菜单的参数后，先生成第一个坐标标注，标注方法与自由标注相同。

然后再生成后续尺寸。对后续的坐标尺寸，只出现提示：【标注点：】用户选定一系列标注点，即可完成一组尺寸文字对齐的坐标标注。

对齐标注格式由立即菜单各选项确定。当立即菜单第 3 项选择【尺寸线打开】时，立即菜单中增加了一项【箭头关闭/箭头打开】，如图 3-45 所示。

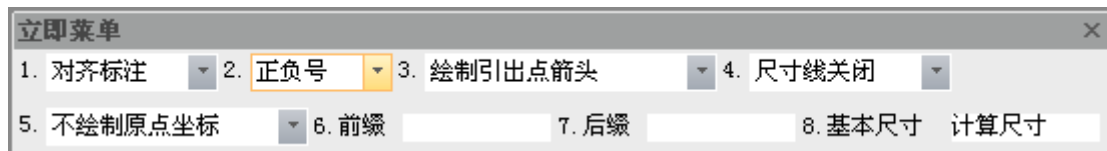
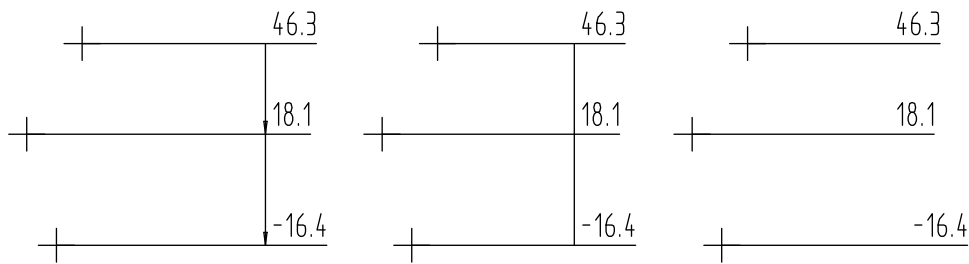


图 3-45 对齐标注立即菜单 2

图 3-46 所示为对齐标注的图例。



(a) 尺寸线打开、箭头打开 (b) 尺寸线打开、箭头关闭 (c) 尺寸线关闭

图 3-46 对齐标注图例

### 3.2.5 孔位标注

【名称】孔位标注

【命令】hsdim

【图标】

【概念】标注圆心或点的 x、y 坐标值。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【孔位标注】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【孔位标注按钮】。
- 执行 hsdim 命令。

调用【孔位标注】立即菜单如图 3-47 所示。

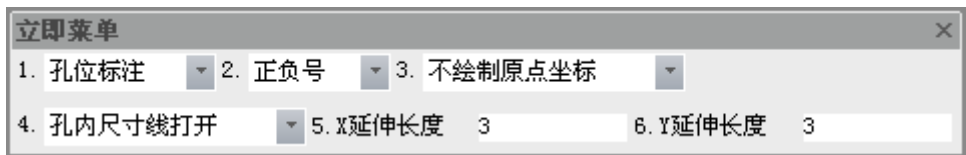


图 3-47 孔位标注立即菜单

各立即菜单选项的含义：

【正负号/正号】：选【正负号】，则所标注的尺寸值取实际值（如果是负数保留负号）；选【正号】，则所标注的尺寸值取绝对值。

【孔内尺寸线打开/关闭】：控制标注圆心坐标时，位于圆内的尺寸界线是否画出；

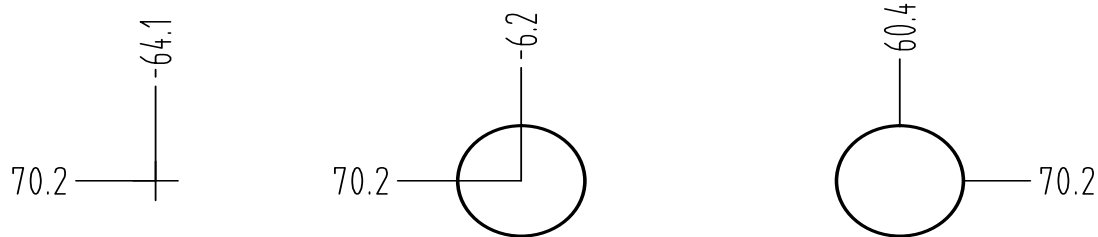
【X 延伸长度】：控制沿 x 坐标轴方向，尺寸界线延伸出圆外的长度或尺寸界线自标注点延伸的长度，默认值为 3mm，用户可以修改。

【Y 延伸长度】：控制沿 y 坐标轴方向，尺寸界线延伸出圆外的长度或尺寸界线自标注点延伸的长度，默认值为 3mm，用户可以修改。

【绘制/不绘制原点坐标】：是否绘制原点坐标。

确定立即菜单的参数后，根据提示拾取圆或点即可生成孔位标注。

图 3-48 所示为孔位标注的图例。



(a) 点标注 (b) 孔标注 (孔内尺寸线打开) (c) 孔标注 (孔内尺寸线关闭)

图 3-48 孔位标注图例

## 3.2.6 引出标注

【名称】引出标注

【命令】downleaddim

【图标】

【概念】用于坐标标注中尺寸线或文字过于密集时，将数值标注引出来的标注。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【引出标注】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【引出标注按钮】。
- 执行 downleaddim 命令。

调用【引出标注】立即菜单如图 3-49 所示。



图 3-49 引出标注立即菜单 1

引出标注分两种标注方式：自动打折和手工打折。

### 1) 自动打折

按系统提示依次输入标注点和定位点，即完成标注。标注格式由立即菜单选项控制。

立即菜单各选项的含义：

【正负号/正号】：当尺寸值为默认值时，控制尺寸值的正负号。选【正负号】，则所标注的尺寸值取实际值（如果是负数保留负号）；选【正号】，则所标注的尺寸值取绝对值。

【自动打折/手工打折】：用来切换引出标注标注方式。

【顺折/逆折】：控制转折线的方向。

【L】：控制第一条转折线的长度。

【H】：控制第二条转折线的长度。

【绘制/不绘制原点坐标】：是否绘制原点坐标。

【前缀】：设置尺寸文字的前缀。

【基本尺寸】：默认为标注点坐标值。用户也可以用组合键【Alt+7】输入尺寸值，此时正负号控制不起作用。

### 2) 手工打折

切换立即菜单第三项为【手工打折】，立即菜单变为图 3-50 所示内容。



图 3-50 引出标注立即菜单 2

按系统提示依次输入标注点，第一引出点，第二引出点和定位点，即完成标注。

立即菜单各选项的含义：

【正负号/正号】：当尺寸值为默认值时，控制尺寸值的正负号。选【正负号】，则所标注的尺寸值取实际值（如果是负数保留负号）；选【正号】，则所标注的尺寸值取绝对值。

【自动打折/手工打折】：用来切换引出标注方式。

【绘制/不绘制原点坐标】：是否绘制原点坐标。

【前缀】：设置尺寸文字的前缀。

【基本尺寸】：默认为标注点坐标值。用户也可以用组合键【Alt+4】输入尺寸值，此时正负号控制不起作用。

图 3-51 所示为引出标注的图例。



图 3-51 引出标注图例

### 3.2.7 自动列表

【名称】自动列表

【命令】autolist

【图标】

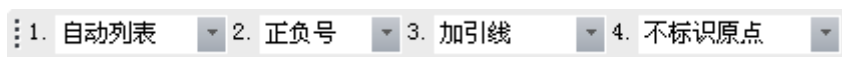
【概念】以表格的方式列出标注点、圆心或样条插值点的坐标值。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【自动列表】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【自动列表按钮】。
- 执行 autolist 命令。

调用【自动列表】功能后，弹出立即菜单如图 3-52 所示。



3-52 自动列表立即菜单 1

#### 1) 样条插值点坐标的标注

如果输入第一个标注点时，拾取到样条，立即菜单如图 3-52 所示。

立即菜单各项的含义：

【正负号/正号】：控制尺寸值的正负号。选【正负号】，则所标注的坐标值取实际值（如果是负数保留负号）；选【正号】，则所标注的坐标值取绝对值。

【加引线/不加引线】：控制从拾取点到符号之间是否加引出线。

【标识原点/不标识原点】：控制生成列表的上方是否标识有原点坐标值。

输入定位点后，即完成标注。立即菜单各项的含义：

【序号长度】：控制表格中【序号】一列的长度。

【坐标长度】：控制表格中【x 坐标】和【y 坐标】列的长度。

【宽度】：控制表格每行的宽度。

【行数】：控制一次最多输出表格的行数。如果表格总行数为 25，【行数】设为 15，则输出两个表格，第一个表格的行数为 15，第二个表格的行数为 10。

2) 点及圆心坐标的标注

拾取标注点或拾取圆（圆弧）后，系统提示：【序号插入点：】。

输入序号插入点后，系统重复提示【输入标注点或拾取圆（弧）：】。

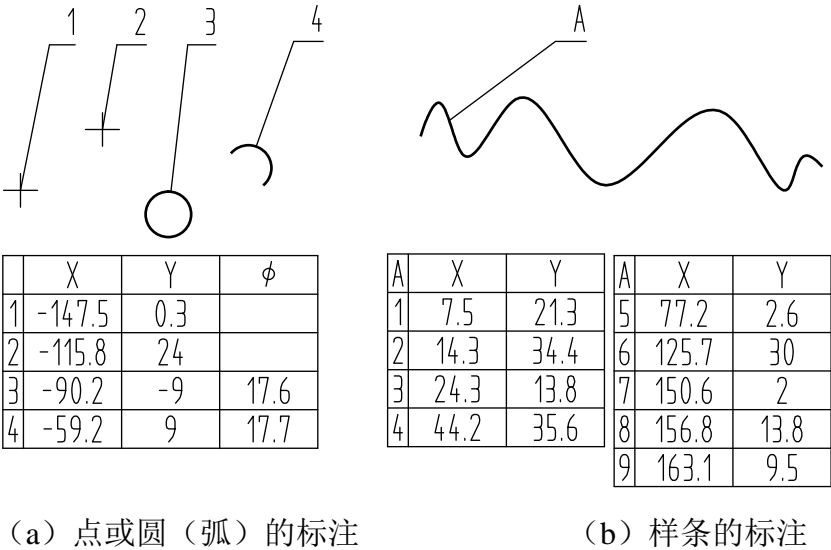
输入一系列标注点后，按鼠标右键或键盘回车键，立即菜单如图 3-53 所示。



图 3-53 自动列表立即菜单 2

以下操作步骤与拾取样条时相同，只是在输出表格时，如果有圆（或圆弧），表格中增加一列直径  $\Phi$ 。

图 3-54 所示为自动列表的图例。



(a) 点或圆（弧）的标注

(b) 样条的标注

图 3-54 自动列表图例

注意：列表框不会随风格更新。

### 3.2.8 自动孔表

【名称】自动孔表

【命令】autohole

【图标】

【概念】以表格的方式列出圆心的坐标值。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【自动孔表】功能：

- 调用【坐标标注】功能并在立即菜单选择 按钮。
- 单击【坐标标注】功能按钮处子菜单的【自动孔表按钮】。
- 执行 autohole 命令。

调用【自动孔表】功能后弹出立即菜单，其内容与自动列表类似。此时可以在绘图区拾取孔表中各个孔的外圆。

立即菜单各项的含义：



【正负号/正号】：控制尺寸值的正负号。选【正负号】，则所标注的坐标值取实际值（如果是负数保留负号）；选【正号】，则所标注的坐标值取绝对值。

【加引线/不加引线】：控制从拾取点到符号之间是否加引出线。

【标识原点/不标识原点】：控制生成孔表的上方是否标识有原点坐标值。

全部外圆拾取完毕后，按空格或鼠标右键确定拾取。弹出如图立即菜单各项的含义：

【序号长度】：控制表格中【序号】一列的长度。

【坐标长度】：控制表格中【x 坐标】和【y 坐标】列的长度。

【宽度】：控制表格每行的宽度。

【行数】：控制一次最多输出表格的行数。设置方法同自动列表。

图 3-55 所示为自动孔表的图例。

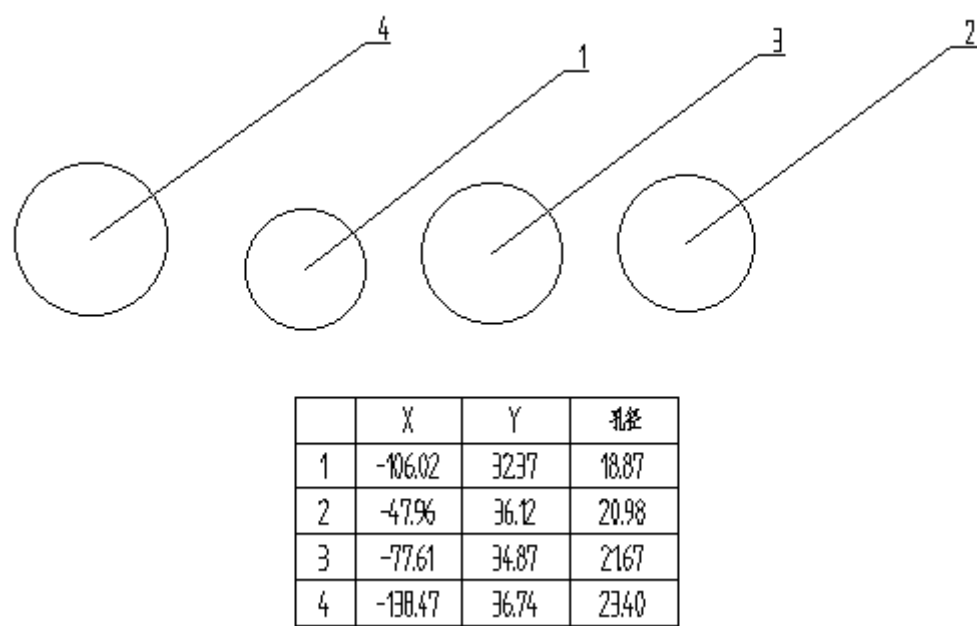


图 3-55 自动孔表图例

注意：列表框不会随风格更新。

### 3.3 文字标注

图纸中通常需要添加文字注释表达各种信息，例如说明信息、技术要求等等。电子图板的文字标注功能包括文字、引出说明、技术要求等。

#### 3.3.1 文字功能

【名称】文字

【命令】text

【图标】A

【概念】生成文字对象到当前图形中。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【文字】功能：

- 单击【绘图】主菜单的A按钮。
- 单击【绘图工具条】的A按钮。

- 单击【标注选项卡】【标注面板】的 **A** 按钮。
- 执行 text 命令。  
生成文字时有指定两点、搜索边界和拾取曲线 3 种方式，下面分别介绍。

### 3.3.1.1 两点文字

执行文字命令后，在立即菜单选择【指定两点】，根据提示用鼠标指定要标注文字的矩形区域的第一角点和第二角点。然后系统将弹出文字输入对话框和文字编辑器如图 3-56 所示。

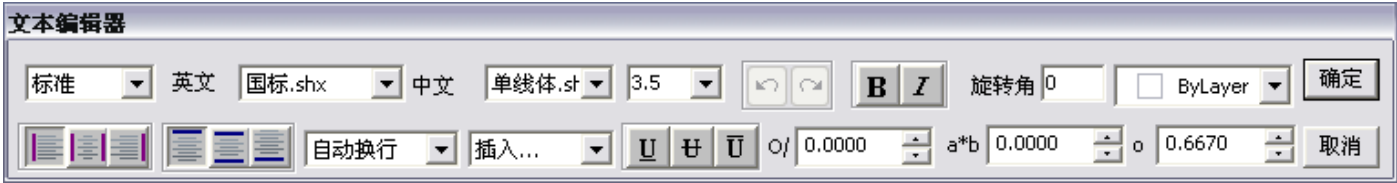


图 3-56 文字编辑器

设置文字参数后，在文字输入对话框中输入文字，然后单击【确定】即可。  
文字编辑器各项参数的含义和用法如下：

【样式】：单击样式选择框可以选择要生成文字的文字风格，文字风格的切换对整段文字有效。如果将新样式应用到当前编辑的文字对象中，用于字体、高度和粗体或斜体属性的字符格式将被替代。下划线和颜色属性将保留在应用了新样式的字符中。

【字体】：单击英文和中文右边的选择框可以为新输入的文字指定字体或改变选定文字的字体。

【角度】：在旋转右边的输入框可以为新输入的文字设置旋转角度或改变已选定文字的旋转角度。横写时为一行文字的延伸方向与坐标系的 x 轴正方向按逆时针测量的夹角；竖写时为一列文字的延伸方向与坐标系的 y 轴负方向按逆时针测量的夹角。旋转角的单位为角度。

【颜色】：可以指定新文字的颜色或更改选定文字的颜色。

对话框】颜色的相关操作可参考第一章快速入门中第 1.7 节的相关介绍。【文字高度】：设置新文字的字符高度或修改选定文字的高度。

【粗体】：单击 **B** 打开或关闭新文字或选定文字的粗体格式。此选项仅适用于使用 TrueType 字体的字符。

【倾斜】：单击 **I** 打开或关闭新文字或选定文字的斜体格式。此选项仅适用于使用 TrueType 字体的字符。

【下划线】：单击 **U** 为新文字或选定文字打开或关闭下划线。

【中划线】：单击 **H** 为新文字或选定文字打开或关闭中划线。




【上划线】：单击 **V** 为新文字或选定文字打开或关闭上划线。




【书写方向】：设置文字的书写方向是横写或竖写。

【插入符号】：单击【插入】可以插入各种特殊符号包括直径符号、角度符号、正负号、偏差、上下标、分数、粗糙度、尺寸特殊符号等等。

【换行】：可以设置文字自动换行、压缩文字或手动换行。自动换行是指文字到达指定区域的右边界(横写时)或下边界(竖写时)时，自动以汉字、单词、数字或标点符号为单位换行，并可以避头尾字符，使文字不会超过边界(例外情况是当指定的区域很窄而输入的单词、数字或分数等很长时，为保证不将一个完整的单词、数字或分数等结构拆分到两行，生成的文字会超出边界。)；压缩文字是指当指定的字型参数会导致文字超出指定区域时，系统自动修改文字的高度、中西文宽度系数和字符间距系

数，以保证文字完全在指定的区域内；手动换行是指在输入标注文字时只要按回车键，就能完成文字换行。

【垂直对齐】：单击、、可以设置文字的垂直对齐方式包括顶端对齐、垂直居中和底端对齐。

【水平对齐】：单击、、可以设置文字的水平对齐方式包括左对齐、水平居中和右对齐。

### 3.3.1.2 搜索边界

调用【文字】功能后，在立即菜单选择【搜索边界】，根据提示指定边界内一点和边界间距系数，然后系统将弹出文字输入对话框和文字编辑器如图 3-36 所示。文字编辑方法同【指定两点】时一致。

### 3.3.1.3 曲线文字

调用【文字】功能后，在立即菜单选择【拾取曲线】，根据提示拾取曲线，则会提示拾取文字标注的方向，文字选择方向不同，则产生不同的标注效果如图 3-57 所示。

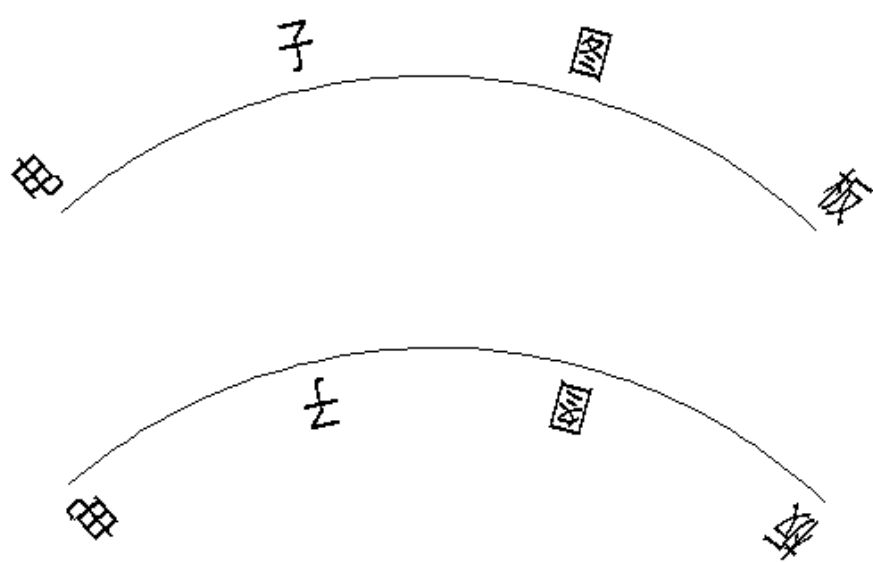


图 3-57 沿曲线生成文字

指定文字方向后，并拾取起点和终点，弹出如图 3-58 所示【曲线文字参数对话框】。

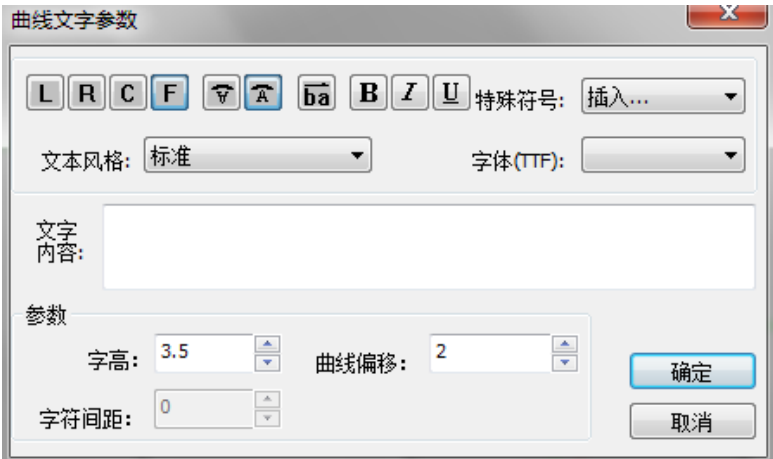


图 3-58 曲线文字参数对话框

在【文字内容】右方的编辑框内可以输入文字，单击【插入】可以插入各种符号。  
对话框的各种参数和含义说明如下：

【对其方式】：单击 **L** 设置文字左对齐；单击 **R** 设置文字右对齐；单击 **C** 设置文字居中对齐；单击 **F** 设置文字均布对齐。

【文字方向】：单击 **A**、**V** 和 **ba** 可以设置文字的书写方向。

【样式】：选择文字的样式。

【字符间距】：设置文字的字符间距大小。

【字高】：设置文字高度。

【字体】：单击 **B** **I** **U** 和 字体(TTF): 可以设置字体。

【曲线偏移】：设置文字与曲线的偏移距离。

设置好各项参数，输入文字内容，单击【确定】即可生成曲线文字对象。

### 3.3.2 转义字符

为方便常用符号和特殊格式的输入，电子图板规定了一些表示方法，这些方法均以%作为开始标志。

选下拉列表框中【%】等价于在编辑框中输入【%%】，主要用于输出字符串【%p】、【%c】等。  
例如：输入的字符串是【%%p%%c%%d】，输出为【%p%c%d】。

选下拉列表框中的【Φ】等价于在编辑框中输入【%c】，用于输出【Φ】。

选下拉列表框中的【°】等价于在编辑框中输入【%d】，用于输出【°】。

选下拉列表框中的【×】等价于在编辑框中输入【%x】，用于输出【×】。

选下拉列表框中的【±】等价于在编辑框中输入【%p】，用于输出【±】。

### 3.3.3 插入符号

在图 3-59 公差输入对话框，选下拉列表框中的【偏差】弹出如图 3-59 所示的对话框。



图 3-59 输入偏差对话框

在上下偏差编辑框中输入上下偏差，而后按回车或单击【确定按钮】结束公差输入，输入的上偏差必须大于下偏差。其等价输入格式为：%\*p 上偏差%\*p 下偏差%b。上下偏差必须加正负号，等于 0 时可以不输。例如：公差输入对话框中上偏差编辑框中输入 0.005，下偏差编辑框中输入-0.004，单击【确定按钮】，在文字编辑框的当前位置添加了字符串 “%\*p0.005%\*p-0.004%\*b”，假定在这个字符串前面的字符串是“12”，后面没有字符，整个字符串就是“12%\*p0.005%\*p-0.004%\*b”，生成文字如图 3-60 所示。

$$\begin{array}{r} 12^{+0.005} \\ 12^{-0.004} \end{array}$$

图 3-60 偏差示意图

选下拉框中的【分数】一项，弹出如图 3-61 所示的对话框。

图 3-61 分数输入对话框

在分子编辑框输入分子，分母对话框输入分母，按回车或单击【确定(O)按钮】结束分数输入。其等价输入格式为：%&分子%/分母%b。例如：分数输入对话框中分子编辑框中输入 1，分母编辑框中输入 10，单击【确定(O)按钮】，在文字编辑框的当前位置添加了字符串“%&1%/10%b”，假定在这个字符串前面的字符串是“12”，后面没有字符，整个字符串就是“12%&1%/10%b”，生成文字如图 3-62 所示。

$$12\frac{1}{10}$$

图 3-62 分数示意图

选下拉框中的【粗糙度】一项，弹出如图 3-63 所示的对话框。

图 3-63 粗糙度对话框

选择基本符号，输入下限值、上说明和下说明，单击【确定按钮】，回到文字标注与编辑对话框中。继续输入文字，单击【确定按钮】后，可见文字中输入了粗糙度符号。

选下拉框中的【上下标】一项，弹出如图 3-64 所示的对话框。



图 3-64 上下标输入对话框

在上标编辑框中输入上标，在下标输入框中输入下标，而后按回车或单击【确定按钮】结束上下标输入。

对于最后一项(【其它字符】)，将弹出字符映射表，可以选择要插入的字符；对于其他项，系统直接将对应的文本插入。也可以不用组合框而按规定的格式自行输入来实现上述特殊格式和符号。

### 3.3.4 引出说明

【名称】引出说明

【命令】ldtext

【图标】

【概念】用于标注引出注释，由文字和引出线组成。引出点处可带箭头，文字可输入中文和西文。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【引出说明】功能：

- 单击【标注】主菜单的按钮。
- 单击【标注工具条】的按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的按钮。
- 执行 ldtext 命令。

调用【引出说明】功能后弹出如图 3-65 所示的对话框。



图 3-65 引出说明对话框

在对话框中输入相应上下说明文字，若只需一行说明则只输上说明。单击【确定按钮】，进入下一步操作，单击【取消按钮】，结束此命令。

单击【确定按钮】后弹出如图 3-66 所示的立即菜单。



图 3-66 引出说明立即菜单

根据提示输入第一点和第二点后即可完成引出说明标注。

图 3-67 为引出说明的图例。

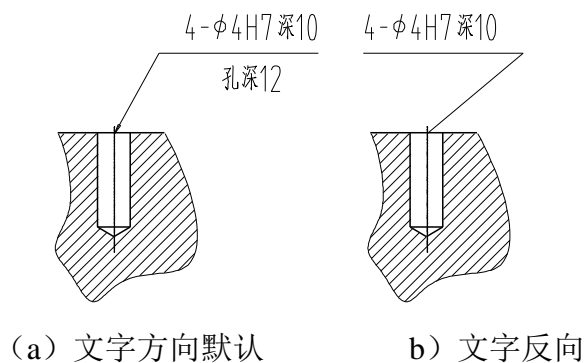


图 3-67 引出说明图例

### 3.3.5 文字查找替换

【名称】文字查找替换

【命令】textoperation

【图标】

【概念】查找并替换当前绘图中的文字。

文字查找替换支持文字对象或尺寸中的文字。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【文字查找替换】功能：

●单击【修改】主菜单的【文字查找替换按钮】。

●单击【标注选项卡】【标注编辑面板】的按钮。

●执行 textoperation 命令。

调用【文字查找替换】功能后弹出如图 3-68 所示的对话框。

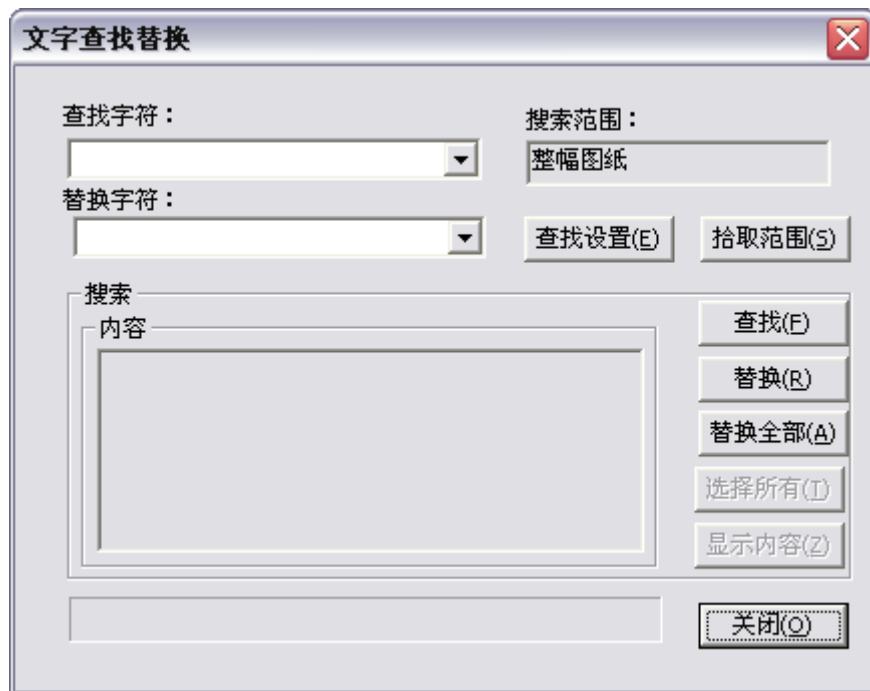


图 3-68 文字查找替换对话框

该对话框中各项参数的含义和使用方法如下：

【查找字符】：输入需要查找或者待替换的字符。

【替换字符】：输入替换后的字符。



【搜索范围】：默认搜索范围为全部图形，可通过单击【拾取范围】对搜索范围进行更改。

【查找设置】：单击【查找设置】会弹出【查找设置】对话框，通过【包含文字】【包含尺寸】【包含工程标注】【区分大小写】【全字匹配】5个选项，对替换内容进行限定。例如选择【包含文字】则查找范围会包括图形中的文字内容，选择【包含尺寸】则查找范围会包括图形中的尺寸内容，选择【区分大小写】则会对内容中字母的大小写加以区分，选择【全字匹配】，则查找的内容必须与所输入的字型完全匹配，包括字数，格式等。

注意：查找对标题栏和明细表以及图框中的字符不起作用。

### 3.3.6 技术要求库

【名称】技术要求

【命令】speclib




【图标】

【概念】快速生成工程的技术要求说明文字。

电子图板用数据库文件分类记录了常用的技术要求文本项，可以辅助生成技术要求文本插入工程图，也可以对技术要求库的文本进行添加、删除和修改。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【技术要求】功能：

- 单击【标注】主菜单的按钮。
- 单击【标注工具条】的按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的按钮。
- 执行 speclib 命令。

调用【技术要求】功能后弹出如图 3-69 所示的对话框。

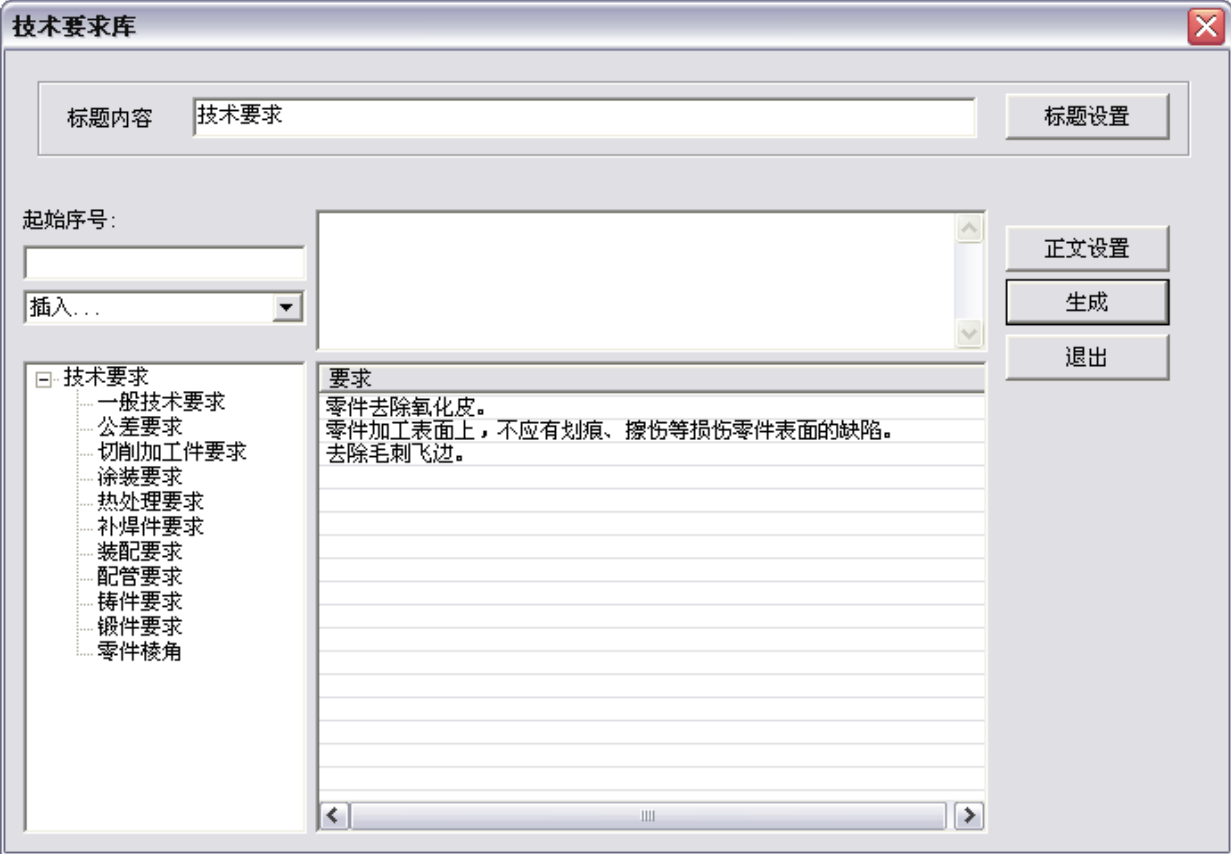


图 3-69 技术要求生成及技术要求库管理对话框

左下角的列表框中列出了所有已有的技术要求类别，右下角的表格中列出了当前类别的所有文本项。如果技术要求库中已经有了要用到的文本，则可以用鼠标直接将文本从表格中拖到上面的编辑框中合适的位置。也可以直接在编辑框中输入和编辑文本。

单击【设置按钮】可以进入【文字标注参数设置对话框】，修改技术要求文本要采用的参数。右上角的组合框用法与【文字标注与编辑对话框】中的一样。完成编辑后，单击【生成按钮】，根据提示指定技术要求所在的区域，系统自动生成技术要求。需要指出的是：设置的字型参数是技术要求正文的参数，而标题【技术要求】4个字由标题旁的【标题设置按钮】进行设置。


技术要求库的管理工作也是在此对话框中进行。选择左下角列表框中的不同类别，右下角的表格中的内容随之变化。要修改某个文本项的内容，只需直接在表格中修改；要增加新的文本项，可以在表格最后左边有星号的行输入；要删除文本项，则用鼠标单击相应行左边的选择区选中该行，再按 Del 键删除；要增加一个类别，选择列表框中的最后一项【增加新类别…】，输入新类别的名字，然后在表格中为新类别增加文本项；要删除一个类别，选中该类别，按 Del 键，在弹出的消息框中选择【是】，则该类别及其中的所有文本项都被从数据库中删除；要修改类别名，用鼠标双击，再进行修改。完成管理工作后，单击【退出按钮】退出对话框。

## 3.4 工程标注

### 3.4.1 基准代号

【名称】基准代号




【命令】datum

【图标】

【概念】用于标注形位公差中的基准部位的代号。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【基准代号】功能：

- 单击【标注】主菜单的  按钮。
- 单击【标注工具条】的  按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的  按钮。
- 执行 datum 命令。

执行基准代号命令后，立即菜单如图 3-70 所示。

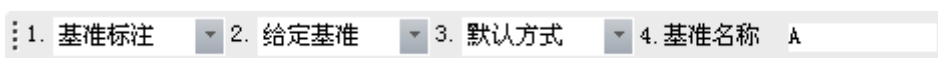


图 3-70 基准代号立即菜单

单击【1.基线标注】可以选择基准代号的方式：基线标注和基准目标。基线标注状态下可以设置基准的方式和名称，基准目标状态下可以设置目标标注或代号标注。

确定各项参数后，根据提示拾取定位点、直线或圆弧并确认标注位置即可生成基准代号。

如拾取的是定位点，可用拖动方式或从键盘输入旋转角后，即可完成基准代号的标注。

如拾取的是直线或圆弧，标注出与直线或圆弧相垂直的基准代号。

图 3-71 所示为基准代号标注实例。

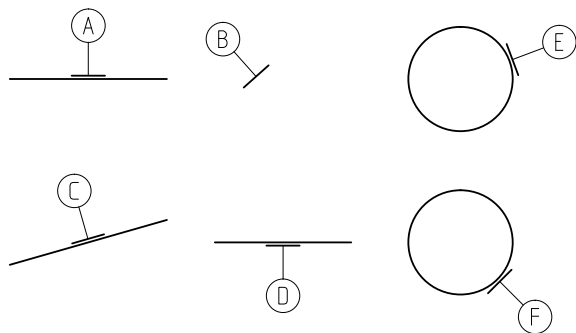


图 3-71 基准代号的标注实例

### 3.4.2 几何公差（形位公差）

【名称】形位公差

【命令】fcs

【图标】

【概念】标注几何公差。国家新标准（2008 年颁布）规定，几何公差包括形状公差、方向公差、位置公差和跳动公差 4 项内容，下面仅介绍形状公差和位置公差的标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【形位公差】功能：

- 单击【标注】主菜单的 按钮。
- 单击【标注工具条】的 按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的 按钮。
- 执行 fcs 命令。

调用【形位公差】功能后弹出如下图 3-72 所示的对话框。

图 3-72 形位公差对话框

在 6-51 所示对话框中选择公差代号并设置各项参数后，单击【确定按钮】，在立即菜单中选择【水平标注】或者【垂直标注】。

然后根据提示拾取标注元素并输入引线转折点后，即完成形位公差标注。  
下面介绍【形位公差对话框】各部分内容及其操作：  
利用对话框，用户可以直观、方便地填写形位公差框内各项内容，而且可以填写多行，允许删除行的操作。  
对话框共分以下几个区域，如图 3-73 所示。

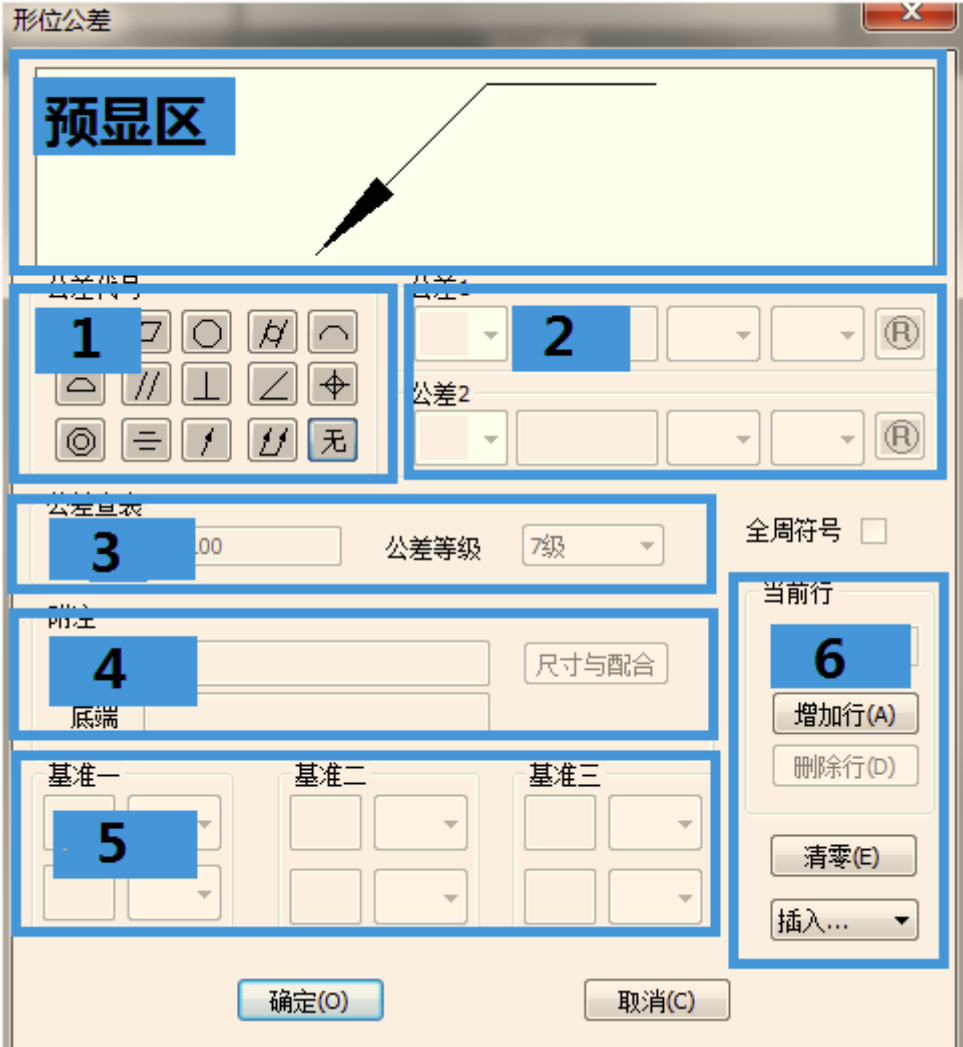


图 3-73 形位公差对话框区域示例

- 1) 预显区：在对话框上部，显示填写与布置结果。
- 2) 【1】形位公差符号分区：符号 表示处，它排列出形位公差【直线度】、【平面度】、【圆度】等符号按钮，用户单击某一按钮，即在显示图形区填写，如图 3-75 中填写了【位置度】符号。
- 3) 【2】形位公差数值分区：符号 表示处，它包括：  
公差数值：选择直径符号  $\phi$  或符号 S 的输出；  
数值输入框：用于输入形位公差数值，如图 3-75 中的 0.015；  
形状限定：它弹出列表框，可选项为（空），（-）：只许中间向材料内凹下、（+）：只许中间向材料外凸起、（>）：只许从左至右减小、（<）：只许从右至左减小。如图 3-75 中，选中后缀为（-）。  
相关原则：它弹出列表框，可选项为（空），（P）：延伸公差带、（M）：最大实体要求、（E）：包容要求、（L）：最小实体要求、（F）：非刚性零件的自由状态条件。如图 3-75 中，选中后缀为（M）。选中与修改各内容后立即在预显区内显示，如图中的  $\phi 0.1$ 。
- 4) 【3】公差查询：符号 表示处，在选择公差代号、输入基本尺寸和选择公差等级以后自动给出公差值。图 3-58 为形位公差图例。

- 5) 【4】附注：符号 表示处，单击【尺寸与配合按钮】，可以弹出公差输入对话框，可以在形位公差处增加公差的附注。
- 6) 【5】基准代号分区：符号 表示处，分三组可分别输入基准代号和选取相应符号（如【P】、【M】、或【E】等），如图中的 A、B、C。
- 7) 【6】行管理区：符号 表示处，【当前形位公差】所指的部分，它包括 3 项：  
 指示当前行的行号：如只标注一行形位公差，则指示为 1，如同时标注多行形位公差，则用此项可以指示当前行号，右边的按钮切换当前行。  
 增加行：在已标注一行形位公差的基础上，用【增加行】来标注新行，在新行的标注方法同第一行的标注相同。  
 删除行：如按此钮，则删除当前行，系统自动重新调整整个几何公差的标注。

图 3-74 所示为几何公差标注的实例。

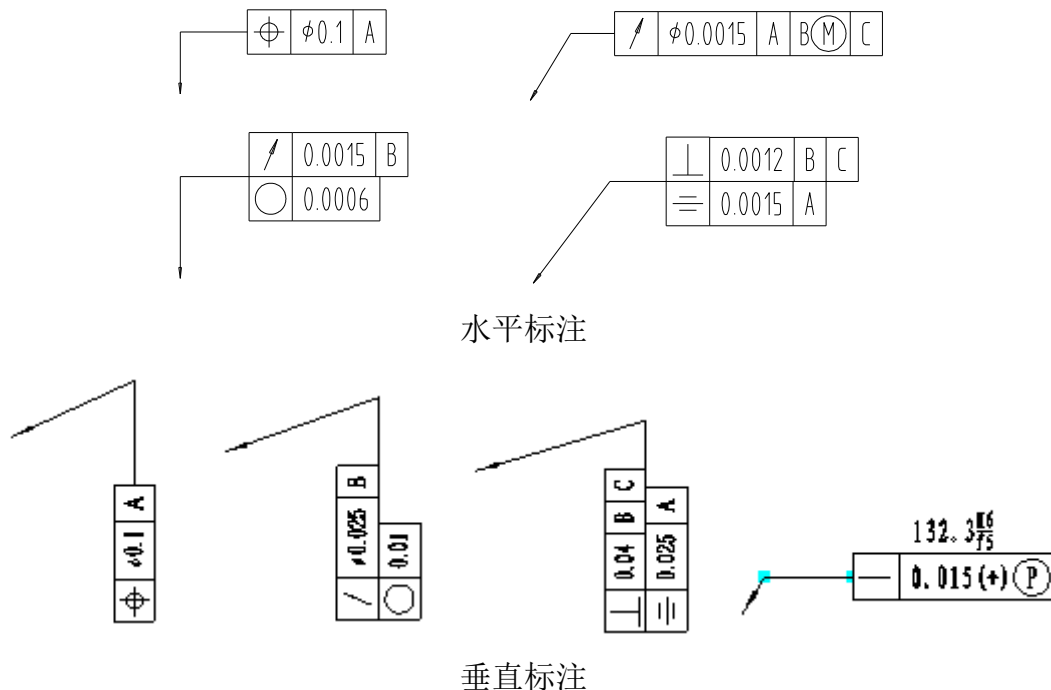


图 3-74 几何公差标注实例

### 3.4.3 表面结构（粗糙度）

【名称】粗糙度

【命令】rough

【图标】✓

【概念】标注表面粗糙度代号。国家新标准（2006 年颁布）规定，零件表面质量用表面结构来定义，粗糙度是表面结构的技术内容之一。本节介绍粗糙度的标注。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【粗糙度】功能：

- 单击【标注】主菜单的✓按钮。
- 单击【标注工具条】的✓按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的✓按钮。
- 执行 rough 命令。

执行粗糙度命令，立即菜单如图 3-75 所示。

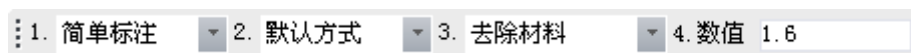


图 3-75 粗糙度标注立即菜单

立即菜单第一项有两个选项：简单标注和标准标注。即粗糙度标注可分为简单标注和标准标注两种方式。

1) 简单标注

简单标注只标注表面处理方法和粗糙度值。表面处理方法可通过立即菜单第二项选择：去除材料/不去除材料/基本符号。粗糙度值可通过立即菜单第三项输入。

2) 标准标注

切换立即菜单第一项为【标准标注】，同时弹出如图 3-76 所示的对话框。

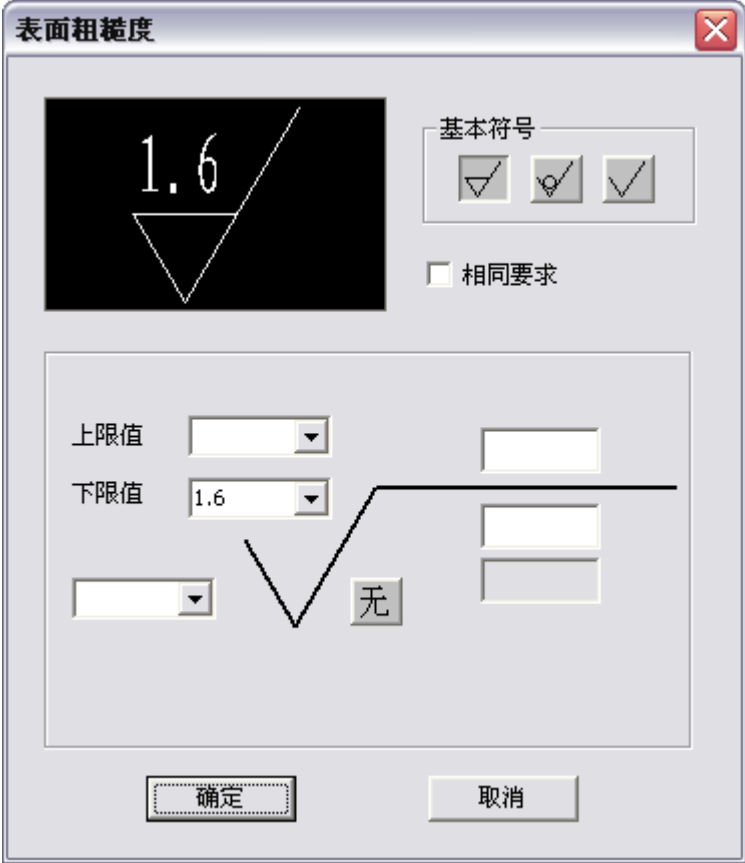


图 3-76 粗糙度标准标注对话框

对话框中包括了粗糙度的各种标注：基本符号、纹理方向、上限值、下限值以及说明标注等等，用户可以在预显框里看到标注结果，然后单击【确定按钮】确认。

图 3-77 所示为粗糙度标注实例。

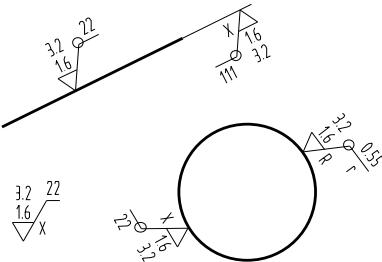


图 3-77 粗糙度标注实例




### 3.4.4 焊接符号

- 【名称】焊接符号
- 【命令】weld
- 【图标】

【概念】标注焊接符号。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【焊接符号】功能：

- 单击【标注】主菜单的按钮。
- 单击【标注工具条】的按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的按钮。
- 执行 weld 命令。

调用【焊接符号】功能弹出如图 3-78 所示对话框。



图 3-78 焊接符号对话框

在对话框中设置所需的各种选项，单击【确定按钮】确认，根据系统提示设置【引线起点】和定位点后，即完成焊接符号的标注。

下面介绍对话框各部分内容及操作：

对话框的上部是预显框和单行参数示意图。在第二行是一系列符号选择按钮和【符号位置】选择。【符号位置】是用来控制当前单行参数是对应基准线以上的部分还是以下的部分,系统通过这种手段来控制单行参数。各个位置的尺寸值和【焊接说明】位于第三行。对话框的底部用来选择虚线位置和输入交错焊缝的间距，其中虚线位置是用来表示基准虚线与实线的相对位置。清除行操作是用来将当前的单行参数清零用的。这里几乎考虑了所有的标注需要，将满足各种不同场合。

图 3-79 为焊接符号图例。

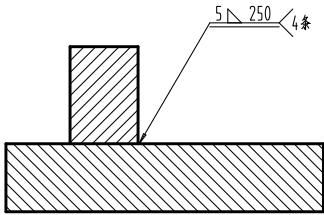



图 3-79 焊接符号图例



### 3.4.5 剖切符号

【名称】剖切符号




【命令】hatchpos

【图标】

【概念】标出剖面的剖切位置。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【剖切符号】功能：

- 单击【标注】主菜单的按钮。
- 单击【标注工具条】的按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的按钮。
- 执行 hatchpos 命令。

调用【剖切符号】功能后，根据提示先以两点线的方式画出剖切轨迹线，当绘制完成后，右击结束画线状态。

此时在剖切轨迹线的终止点显示出沿最后一段剖切轨迹线法线方向的两个箭头标识，并提示【请拾取所需的方向：】。可以在两个箭头的一侧单击鼠标左键以确定箭头的方向或者右击取消箭头。然后系统提示【指定剖面名称标注点：】拖动一个表示文字大小的矩形到所需位置单击左键确认，此步骤可以重复操作，直至单击右键结束。

如下图 3-80 为剖切符号的图例。

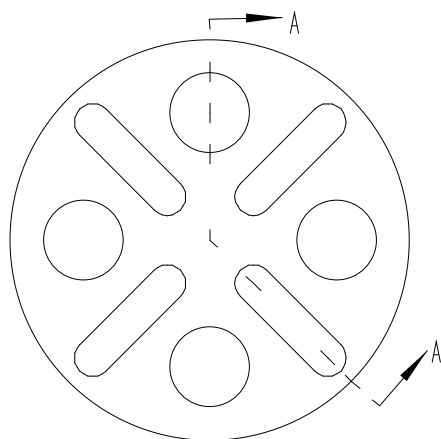



图 3-80 剖切符号图例

### 3.4.6 倒角标注

【名称】倒角标注




【命令】dimch

【图标】

【概念】标注倒角尺寸。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【倒角标注】功能：

- 单击【标注】主菜单的按钮。
- 单击【标注工具条】的按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的按钮。
- 执行 dimch 命令。

调用【倒角标注】功能后，立即菜单如图 3-81 所示。

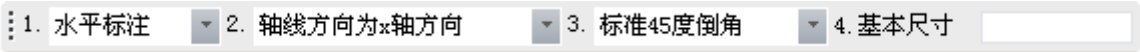


图 3-81 倒角标注立即菜单

单击立即菜单【1:】选项可以选择倒角线的轴线方式:

- 【轴线方向为 x 轴方向】: 轴线与 x 轴平行。
- 【轴线方向为 y 轴方向】: 轴线与 y 轴平行。
- 【拾取轴线】: 自定义轴线。

用户拾取一段倒角后,立即菜单中显示出该直线的标注值,可以编辑标注值。然后再指定尺寸线位置即可。

当倒角角度为  $45^\circ$  时,可以单击立即菜单【2:】须向可以选择倒角标注的方式为简化倒角,例如 C1 代表  $1 \times 45^\circ$  的倒角。

图 3-82 所示为倒角标注示例。

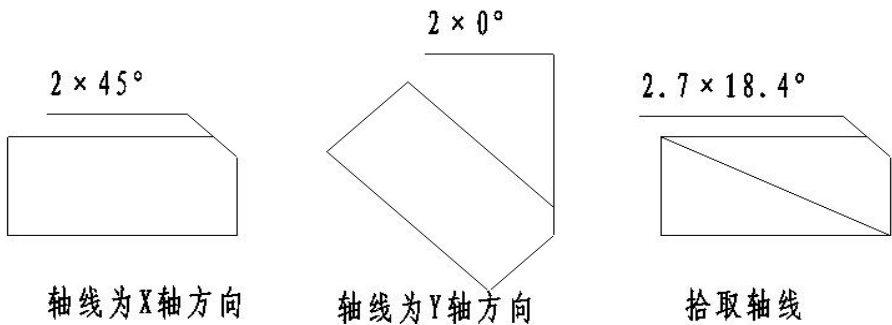


图 3-82 倒角标注图例

### 3.4.7 中心孔标注

- 【名称】中心孔标注
- 【命令】dimhole
- 【图标】
- 【概念】标注中心孔。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【中心孔标注】功能:

- 单击【标注】主菜单的 按钮。
- 单击【标注工具条】的 按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的 按钮。
- 执行 dimhole 命令。

调用【中心孔标注】功能后,立即菜单如图 3-83 所示。



图 3-83 中心孔标注立即菜单

中心孔标注有简单标注和标准标注两种方式。下面分别介绍:

#### 1) 简单标注

简单标注时,可以在立即菜单设置字高和标注文本,然后根据提示指定中心孔标注的引出点和位置即可。

#### 2) 标准标注

单击图 3-84 所示立即菜单的【1.】选项选择标准标注,弹出如图 3-84 所示立即菜单。

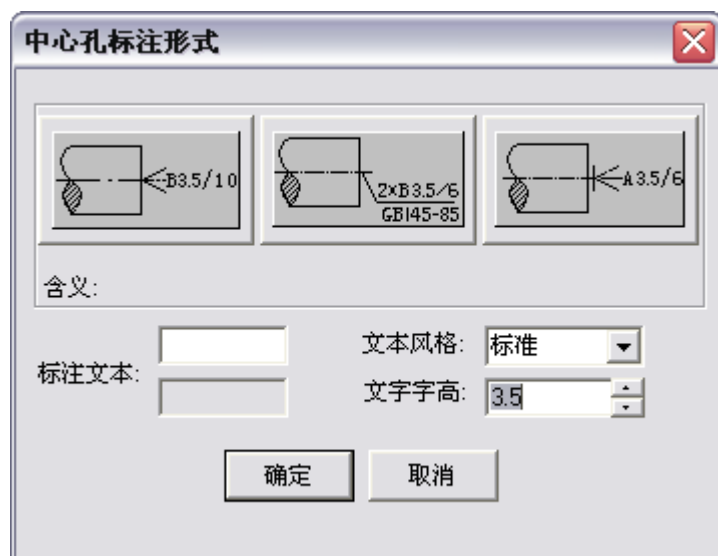


图 3-84 中心孔标注对话框

在对话框中可以选择三种标注形式，以及标注的文字内容、文字风格、文字字高。设置完毕后单击【确定】，然后选择引出点和位置即可。

### 3.4.8 向视符号

【名称】向视符号

【命令】directionsym

【图标】

【概念】标注向视图。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【向视符号】功能：

- 单击【标注】主菜单的 按钮。
- 单击【标注工具条】的 按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的 按钮。
- 执行 directionsym 命令。

调用【向视符号】功能后，弹出立即菜单如图 3-85 所示。

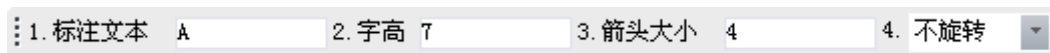


图 3-85 向视符号立即菜单

立即菜单各选项的含义：

【标注文本】：确定向视图的字母编号。

【字高】：确定向视符号字高。

【箭头大小】：设置尺寸的前缀。

【不旋转/旋转】：选【不旋转】用于生成正视图向视图，【旋转】用于生成旋转向视图。


如果选择【旋转】，还有以下立即菜单项：

【左旋转/右旋转】：确定旋转箭头标志指向方向。




【旋转角度】：决定向视图名称标注的旋转角度。

确定立即菜单的参数后即可在绘图区拾取两点，确定向视符号箭头方向，其后决定向视符号字母编号的插入位置。此时如果选择【旋转】，则还要在确定字母位置后，确定旋转箭头符号标志的位置。最后，确定向视图名称的位置，即可结束当前功能。

### 3.4.9 标高

- 【名称】标高
- 【命令】celevation
- 【图标】
- 【概念】某一部位相对于基准面(标高的零点)的竖向高度，是竖向定位的依据。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【标高】功能：

- 单击【标注】主菜单的按钮。
- 单击【标注工具条】的按钮。
- 单击【标注】选项卡【标注】面板的按钮。
- 执行 celevation 命令。

启动【标高标注】命令，此时一个标高符号随鼠标移动，同时显示标高，状态行提示【请指定标注位置[S 设置标注风格/按空格改变标注方向]】，在序号放置标高的位置单击鼠标左键，即可标注完成。

若在标注时按 S 键，则弹出如图 3-85 所示的【标高设置】对话框，对话框中可以设置标高的符号风格、基准点、文本大小与颜色、符号高度与颜色、标高数值及精度等。

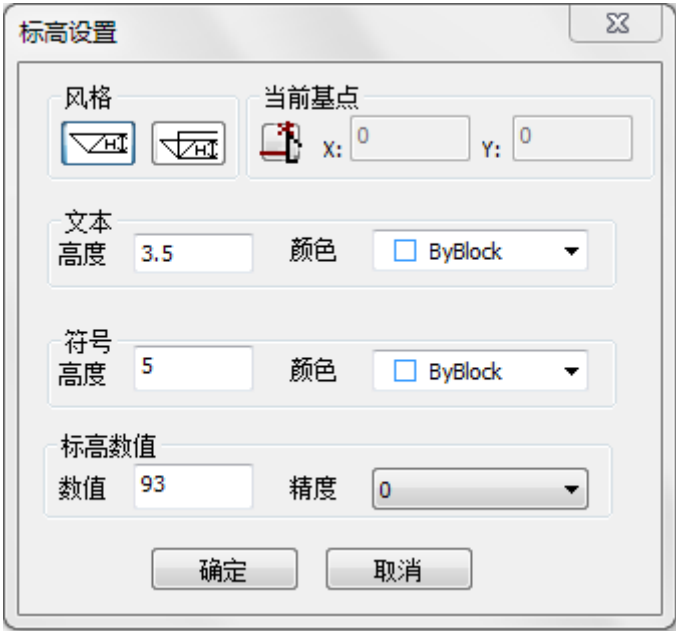






图 3-86 标高设置对话框

### 3.5 文字风格

- 【名称】文字风格
- 【命令】textpara
- 【图标】
- 【概念】为文字设置各项参数，控制文字的外观。  
文字风格通常可以控制文字的字体、字高、方向、角度等参数。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【文字风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的按钮。
- 单击【设置工具工具条】的按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的按钮。

- 单击【样式管理】下的A按钮。
  - 执行 textpara 命令。
- 调用【文字风格】功能后，对话框如图 3-87 所示。



图 3-87 文字风格对话框

在【文本风格】下列出了当前文件中所使用的文字风格。系统预定义了一个【标准】的默认样式，该样式不可删除但可以编辑。

单击文字风格对话框中的【新建】、【删除】、【设为当前】、【合并】等按钮可以建立、删除、设为当前、合并等管理操作。

选中一个文字风格后，在对话框中可以设置字体、宽度系数、字符间距、倾斜角、字高等参数，并可以在对话框中预览。

文字风格的各种参数含义和使用方法如下：

中文字体：可选择中文文字所使用的字体。除了支持 Windows 的 TrueType 字体外，电子图板还支持使用单线体（形文件）文字，如图 3-88 所示。



图 3-88 字体选择对话框

选择不同风格的字体所生成的文字效果如图 3-89 所示。



图 3-89 使用不同字体效果

文字风格使用方法：

- 西文字体：选择方式与中文相同，只是限定的是文字中的西文。同样可以选择单线体（形文件）。
- 中文宽度系数、西文宽度系数：当宽度系数为 1 时，文字的长宽比例与 TrueType 字体文件中描述的字形保持一致；为其他值时，文字宽度在此基础上缩小或放大相应的倍数。
- 字符间距系数：同一行(列)中两个相邻字符的间距与设定字高的比值。
- 行距系数：横写时两个相邻行的间距与设定字高的比值。
- 列距系数：竖写时两个相邻列的间距与设定字高的比值。
- 旋转角：横写时为一行文字的延伸方向与坐标系的 x 轴正方向按逆时针测量的夹角；竖写时为一列文字的延伸方向与坐标系的 y 轴负方向按逆时针测量的夹角。旋转角的单位为角度。
- 缺省字高：设置生成文字时默认的字高。在生成文字时也可以临时修改字高。
- 修改文字风格中的参数后，可以单击图 3-56 所示对话框中的【确定】或【应用按钮】，确定使用修改的设置。

# 3.6 尺寸风格

【名称】尺寸风格

【命令】dimpara





【图标】

【概念】为尺寸标注设置各项参数，控制尺寸标注的外观。

尺寸风格通常可以控制尺寸标注的箭头样式、文本位置、尺寸公差、对齐方式等。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【尺寸风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的按钮。
- 单击【设置工具工具条】的按钮。
- 单击【标注选项卡】【标注面板】的按钮。
- 单击【样式管理】下的按钮。
- 执行 dimpara 命令。

调用【尺寸风格】功能后，对话框如图 3-90 所示。

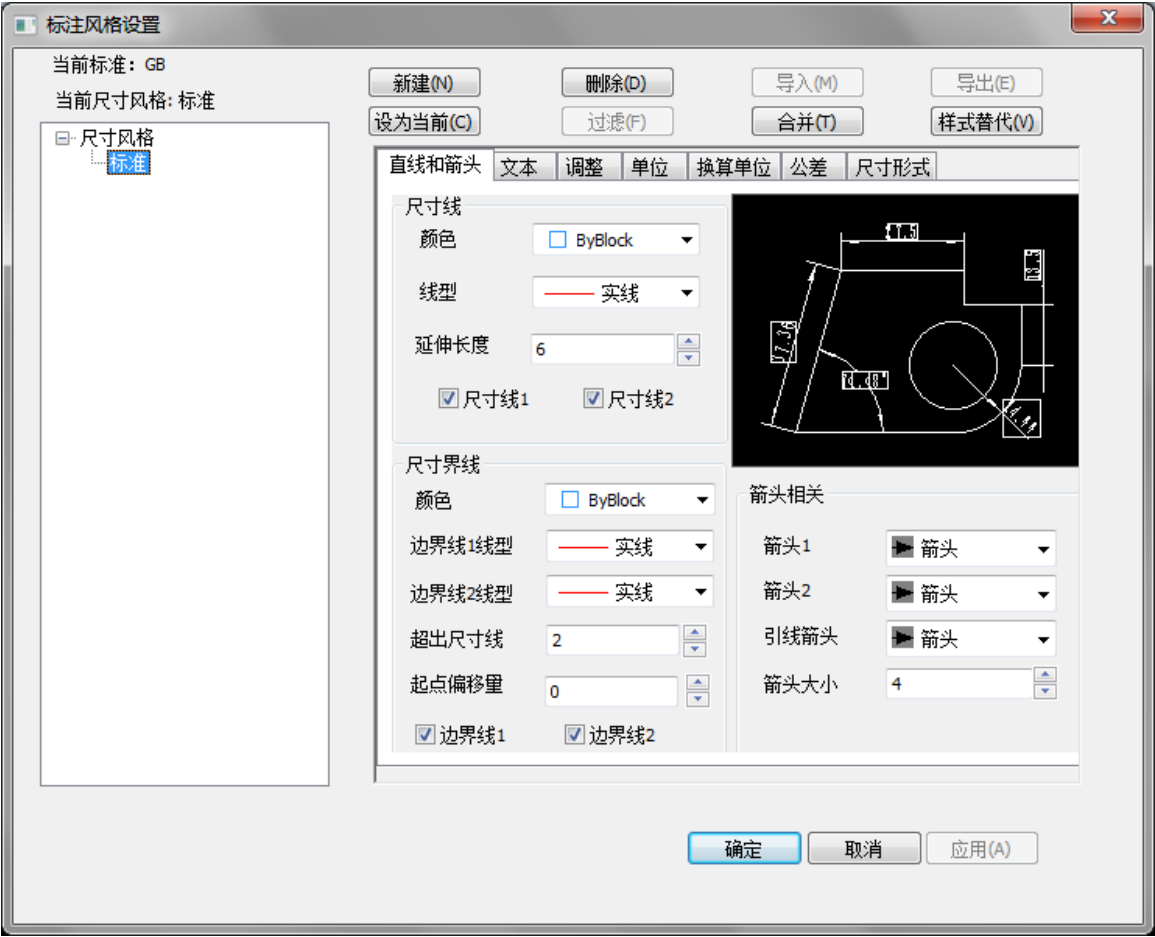


图 3-90 标注样式对话框

在该对话框中可以新建、删除、设为当前、合并尺寸风格。

当单击【新建按钮】或选择一个已有的尺寸风格后，可以进入如图 3-89 所示的对话框。在该对话框中可以设置【直线和箭头】、【文本】、【调整】、【单位】、【换算单位】、【公差】、【尺寸形式】等选项下的设置。



### 3.6.1 直线和箭头

【直线和箭头选项卡】可以对尺寸线、尺寸界线及箭头进行颜色和风格的设置。如图 3-68 所示，其中各项参数的含义和使用方法如下：

●尺寸线：控制尺寸线的参数。

【颜色】：设置尺寸线的颜色，默认值为 Byblock。

【延伸长度】：当尺寸线在尺寸界线外侧时，尺寸界线外侧距尺寸线的长度即为界外长度。

【左尺寸线】和【右尺寸线】：设置左右尺寸线的开关，默认值为开。

图 3-91 为尺寸线参数的示例：

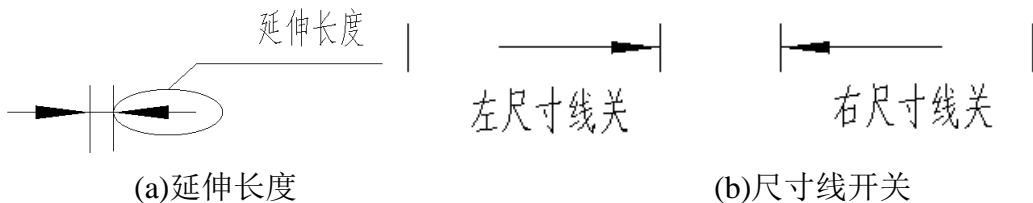


图 3-91 尺寸线参数示例

●尺寸界线：控制尺寸界线的参数。

【颜色】：设置尺寸界线的颜色，默认值为 Byblock。

【超出尺寸线】：尺寸界线向尺寸线终端外延伸距离即为延伸长度。默认值为 2.0mm。

【起点偏移量】：尺寸界线距离所标注元素的长度。默认值为 0mm。

【边界线】：分为左边界线和右边界线，设置左右边界线的开关，默认值为【开】。如图 3-92 所示。

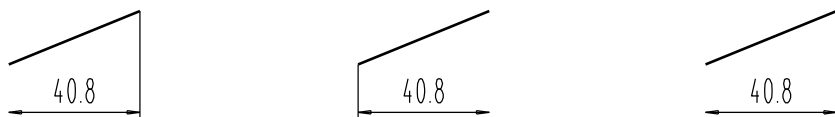


图 3-92 尺寸界限示例

●箭头相关：用户可以设置尺寸箭头的大小与样式。标注时，箭头可根据需要选择归内还是归外。

【左箭头】：控制尺寸线左箭头的样式，默认为箭头，还可选择斜线、圆点、空心箭头、等形式。

【右箭头】：控制尺寸线右箭头的样式，默认为箭头，还可选择斜线、圆点、空心箭头、等形式。

【引线箭头】：控制引线右箭头的样式，默认为箭头，还可选择斜线、圆点、空心箭头、等形式。

【箭头大小】：控制箭头的大小。

### 3.6.2 文字

【文字选项卡】设置尺寸标注中的文字外观、文字位置、文字对齐方式。

●文本外观：如图 3-93 所示为尺寸风格中的文字设置。

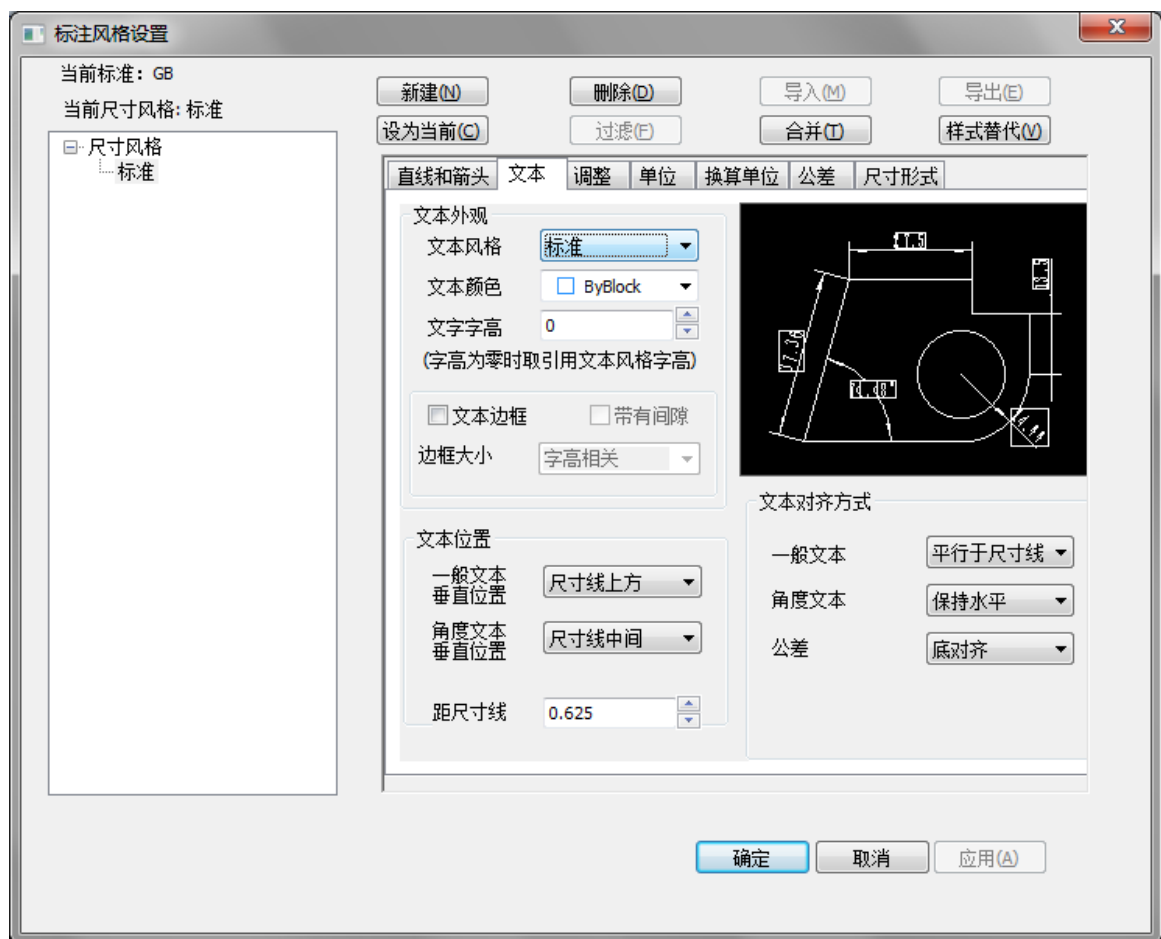


图 3-93 尺寸风格的文字设置

【文本风格】：与软件的文本风格相关连，具体的操作方法在后面的【文本风格】章节中进行讲解。

【文本颜色】：设置文字的字体颜色，默认值为 ByBlock。

【文字字高】：控制尺寸文字的高度，默认值为 3.5。

【文字边框】：为标注字体加边框。

● 文本位置：控制尺寸文本与尺寸线的位置关系。

【文本垂直位置】：控制文字相对于尺寸线的位置。单击右边的下拉箭头可以出现如下几种文本位置【尺寸线上方】、【尺寸线中间】、【尺寸线下方】。如图 3-94 所示。

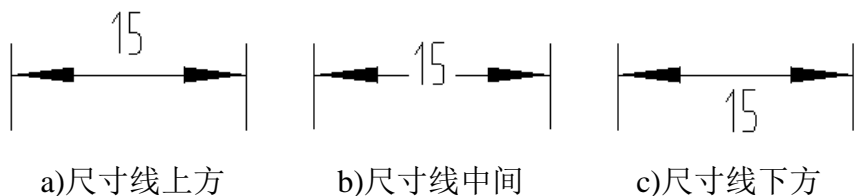


图 3-94 文本位置示例图

【距尺寸线】：控制文字距离尺寸线位置，软件默认为 0.625mm。

● 文本对齐方式：设置文字的对齐方式。

【文本对齐方式】：设置基本尺寸文字的对齐方式为平行于尺寸线、保持水平或 ISO 标准。

【公差对齐方式】：设置公差文字的对齐方式为顶对齐、中对齐或底对齐。

### 3.6.3 调整

【调整选项卡】设置文字与箭头的关系使尺寸线的效果最佳。如下图 3-95 所示为尺寸风格的【调整】选项。



图 3-95 尺寸风格的调整设置

- 调整选项：当边界线内放不下文字和箭头时，可以设置从边界线内移出文字或箭头，取最佳效果、文字、箭头、文字和箭头、文字始终在边界线内，以及若不能放在边界线内则不绘制箭头。
- 文本位置：当文本不满足默认位置时，可以将文字置于尺寸线旁边、尺寸线上方不带引出线、尺寸线上方带引出线。
- 标注总比例：按输入的比例值放大或缩小标注的文字和箭头。
- 优化：可以设置在尺寸界限间绘制尺寸线。

### 3.6.4 单位

【单位选项卡】设置标注的精度。如图 3-96 所示。

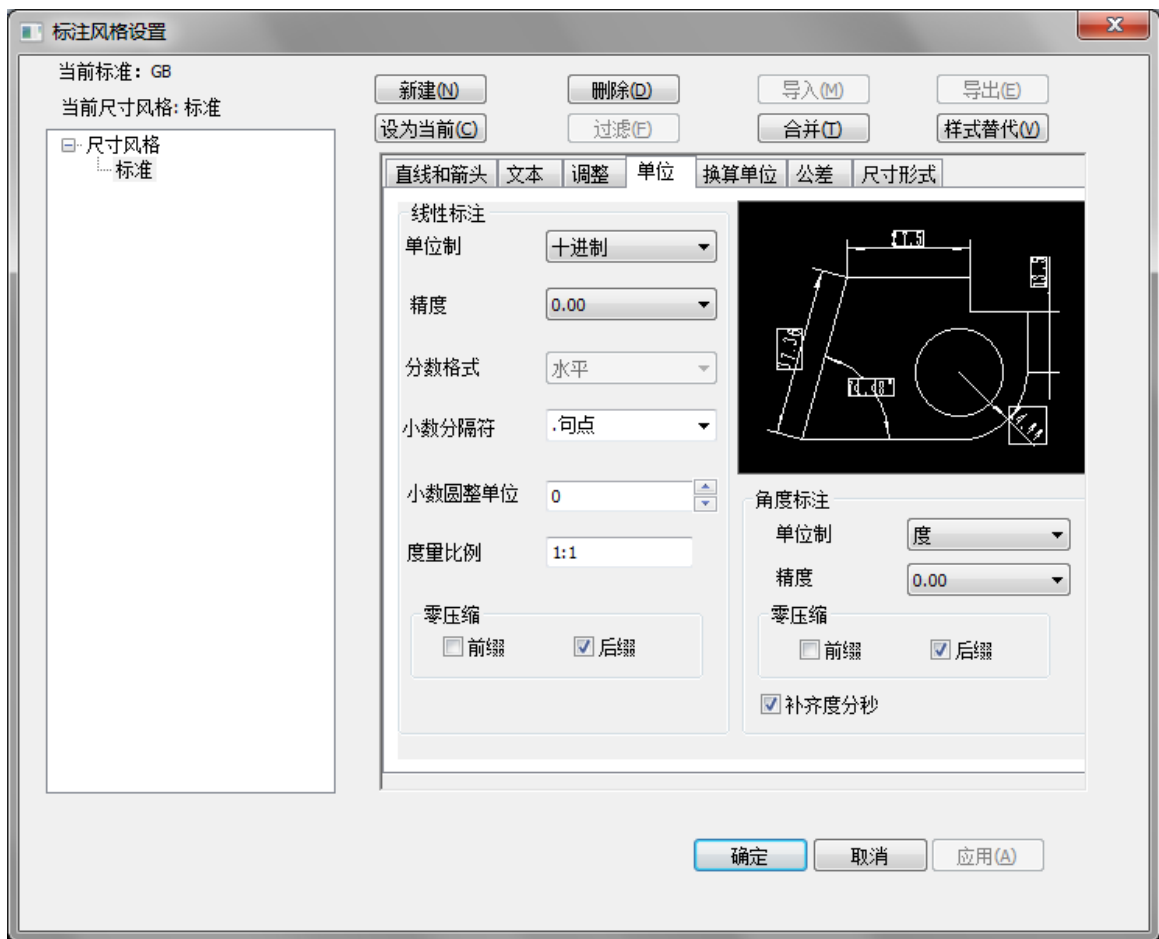


图 3-96 尺寸风格的单位设置

●线性标注：设置线性标注的格式和精度等参数。

【单位制】：设置除角度之外的所有标注类型的当前单位格式，可以为十进制、分数等。

【精度】：设置标注主单位中显示的小数位数。精度基于选定的单位或角度格式。

【分数格式】：设置分数的格式为竖直或水平，只有在单位制选分数时此参数才可设置。

【小数分隔符】：小数点的表示方式，分为逗号，逗号，空格 3 种。

【小数圆整单位】：为除“角度”之外的所有标注类型设置标注测量值的舍入规则。如果输入 0.25，则所有标注距离都以 0.25 为单位进行舍入。如果输入 1.0，则所有标注距离都将舍入为最接近的整数。小数点后显示的位数取决于“精度”设置。

【度量比例】：标注尺寸与实际尺寸之比值。例如，比例为 2 时，直径为 5 的圆，标注直径结果为  $\Phi 6$ 。默认直为 1。

【零压缩】：尺寸标注中小数的前后消“0”。例如，尺寸值为 0.901，精度为 0.00,选中【前缀】，则标注结果为.90；选中【后缀】，则标注结果为 0.9。

●角度标注：设置角度标注的格式和精度等参数。

【单位制】：设置角度单位格式为度或度分秒。

【精度】：设置角度标注的小数位数。可以精确到小数点后 5 位。

【零压缩】：控制是否禁止输出前导零和后续零。

【补齐度分秒】：勾选该复选框，在用度分秒方式标注时，会补齐度分秒。如有一角度为  $50^{\circ} 24''$ ，勾选该项后将显示为  $50^{\circ} 0'24''$ 。

### 3.6.5 换算单位

【换算单位选项卡】指定标注测量值中换算单位的显示并设置其格式和精度。如下图 3-97 所示。

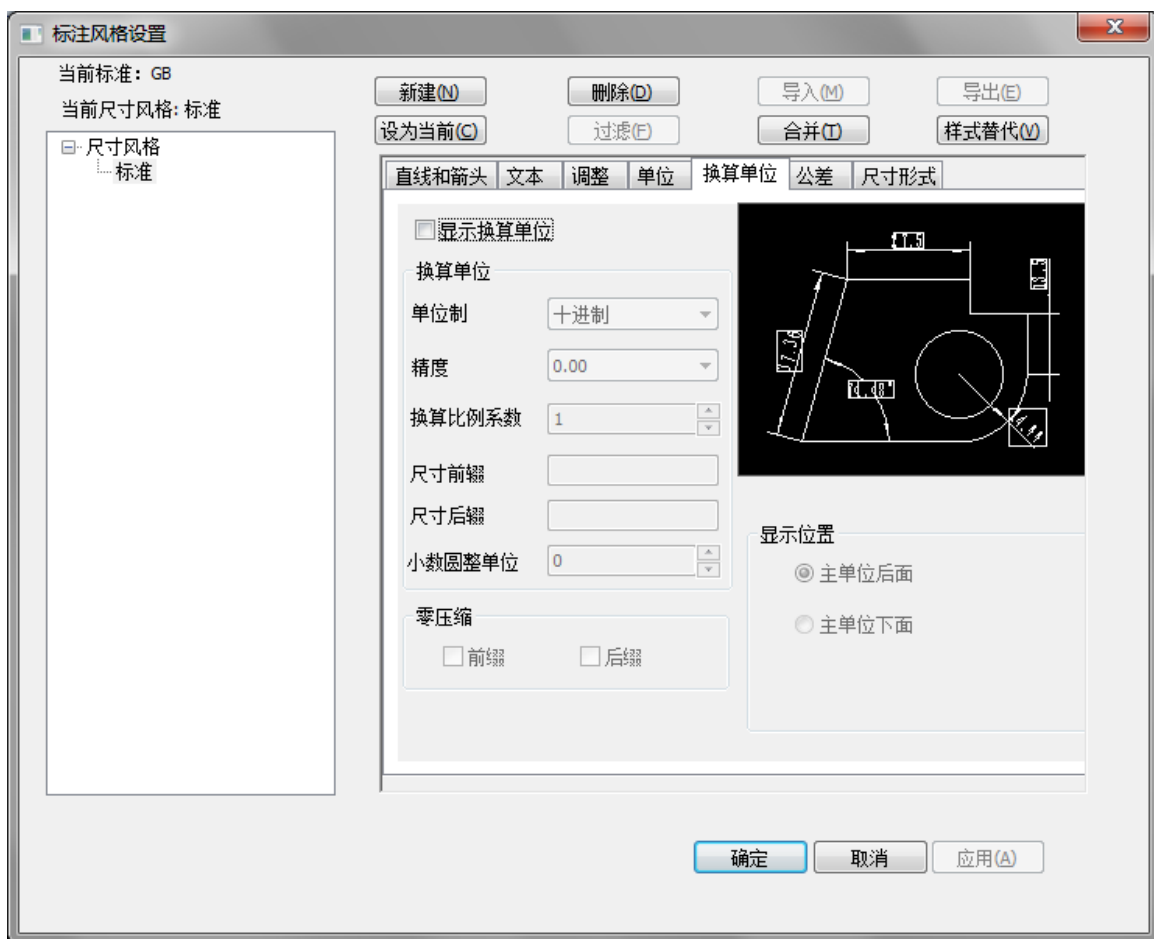


图 3-97 尺寸风格的换算单位设置

当选择【显示换算单位】后，可以设置换算单位的单位制、精度、零压缩、显示位置等参数。

- **换算单位：**显示和设置除角度之外的所有标注类型的当前换算单位格式。

【单位制】：设置换算单位的单位格式。

【精度】：设置换算单位中的小数位数。

【换算比例系数】：指定一个乘数，作为主单位和换算单位之间的换算因子使用。例如，要将英寸转换为毫米，请输入 25.4。此值对角度标注没有影响，而且不会应用于舍入值或者正、负公差值。

【尺寸前缀】：在换算标注文字中包含前缀。可以输入文字或使用控制代码显示特殊符号。例如，输入控制代码%c 显示直径符号。

【尺寸后缀】：在换算标注文字中包含后缀。可以输入文字或使用控制代码显示特殊符号，输入的后缀将替代所有默认后缀。

【小数圆整单位】：设置除角度之外的所有标注类型的换算单位的舍入规则。如果输入 0.25，则所有标注测量值都以 0.25 为单位进行舍入。如果输入 1.0，则所有标注测量值都将舍入为最接近的整数。小数点后显示的位数取决于“精度”设置。

- **零压缩：**控制是否禁止输出前导零和后续零。

【前缀】：不输出所有十进制标注中的前导零。例如，0.5000 变成.5000。

【后缀】：不输出所有十进制标注的后续零。例如，12.5000 变成 12.5，30.0000 变成 30。

- **显示位置：**控制标注文字中换算单位的位置。

【主单位后面】：将换算单位放在标注文字中的主单位之后。

【主单位下面】：将换算单位放在标注文字中的主单位下面。

### 3.6.6 公差

【公差选项卡】控制标注文字中公差的格式及显示，如图 3-98 所示。

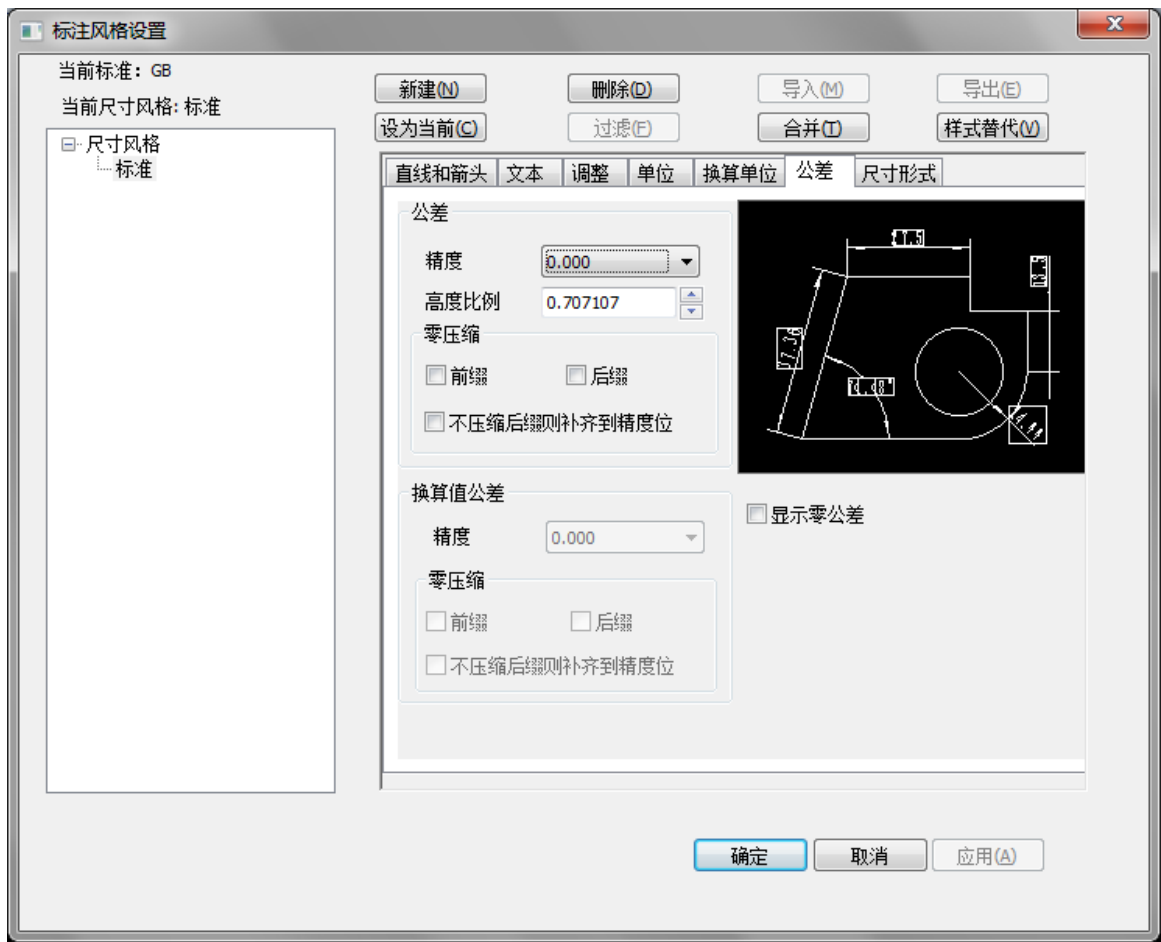


图 3-98 尺寸风格的公差设置

- 公差：控制标注文字中公差的格式及显示。
  - 【精度】：尺寸偏差的精确度，可以精确到小数点后 5 位。
  - 【高度比例】：设置当前公差文字相对于基本尺寸的高度比例。
  - 【零压缩】：控制是否禁止输出前导零和后续零。
- 换算值公差：设置换算公差单位的格式。
  - 【精度】：显示和设置换算单位公差的小数位数。
  - 【零压缩】：控制是否禁止输出前导零和后续零。

### 3.6.7 尺寸形式

【尺寸形式选项卡】控制弧长标注和引出点等参数。如图 3-99 所示。

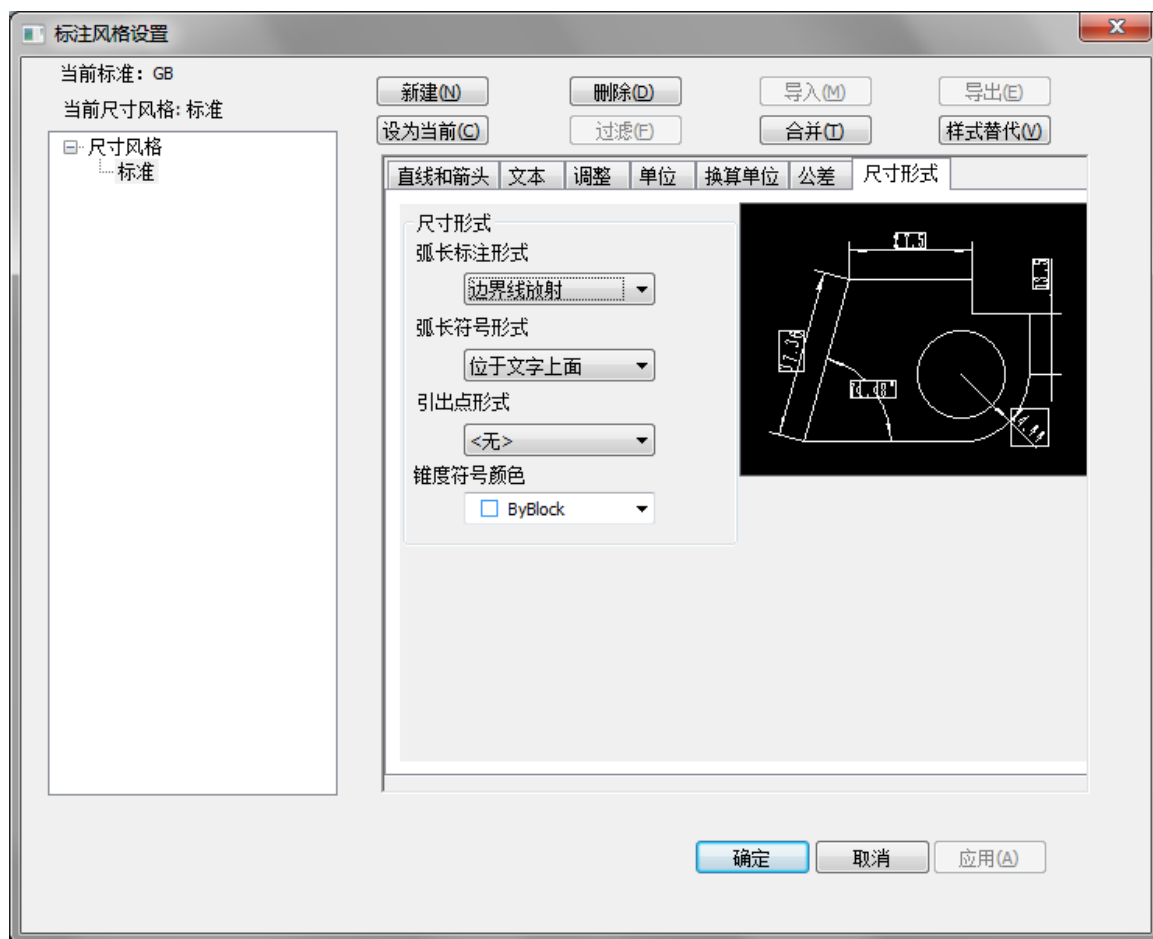


图 3-99 尺寸风格的尺寸形式设置

【弧长标注形式】：设置弧长标注形式为边界线垂直于弦长或边界线放射。

【弧长符号形式】：设置弧长标注符号形式为位于文字上面或位于文字下面。

【引出点形式】：设置尺寸标注引出点形式为无或点。

【锥度符号颜色】：设置锥度符号颜色随块、随层或自定义。

## 3.7 工程标注风格

### 3.7.1 引线风格

【名称】引线风格

【命令】ldtype

【图标】

【概念】为引线设置各项参数。

形位公差、粗糙度、基准代号、剖切符号等标注的引线都会引用【引线风格】。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【引线风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的按钮。
- 单击【样式管理】下的按钮。
- 执行 ldtype 命令。

调用【引线风格】功能后，对话框如图 3-100 所示。



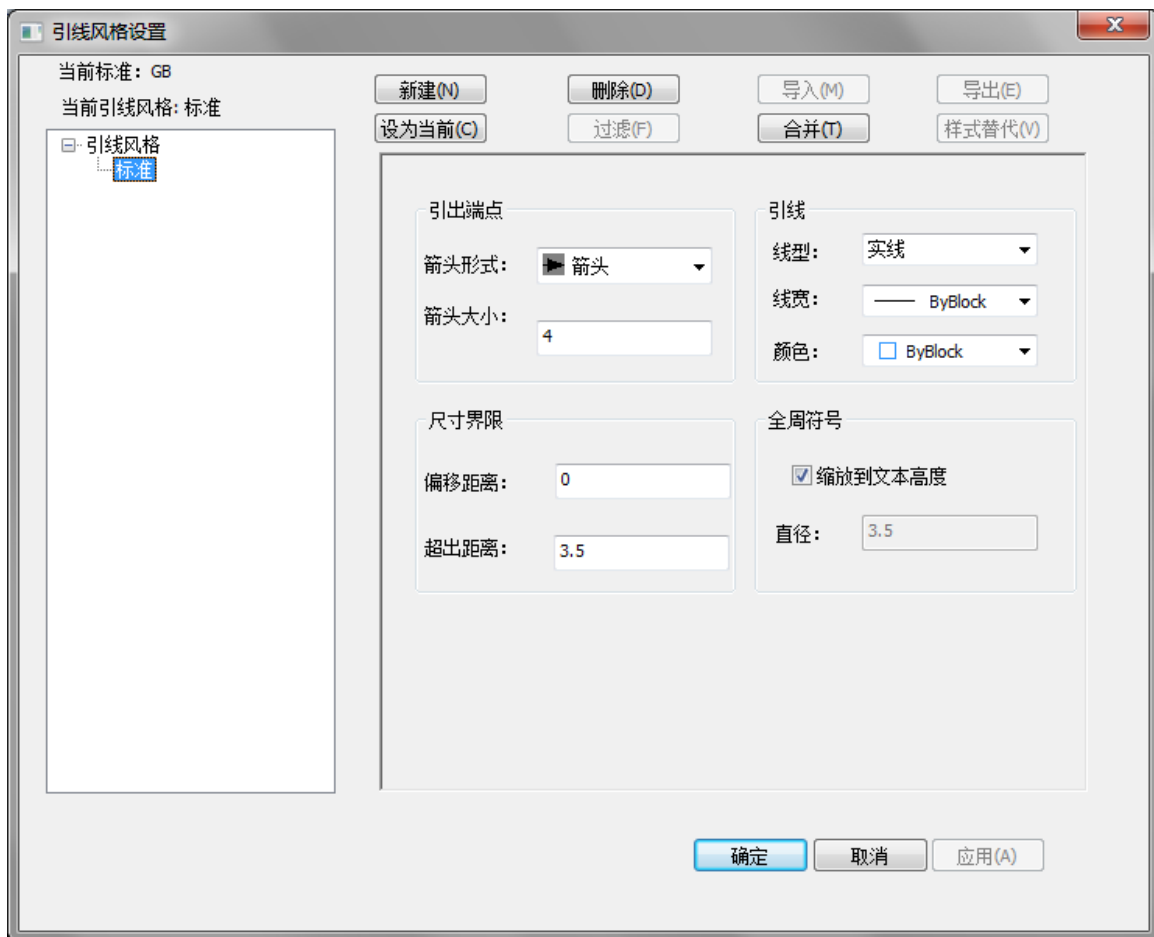


图 3-100 引线风格设置

- 引出端点：设置引线的端点形式和箭头大小。
  - 【箭头形式】：设置引线箭头形式为箭头、无、斜线、圆点、空心箭头、直角箭头等。
  - 【箭头大小】：设置引线箭头大小。
- 尺寸界限
  - 【偏移距离】：设置引线尺寸界限的偏移距离。
  - 【超出距离】：设置引线尺寸界限的超出距离。
- 引线
  - 【线型】：设置引线的线型。
  - 【颜色】：设置引线的颜色。
- 全周符号
  - 【缩放到文本高度】：设置全周符号使用文字高度。
  - 【直径】：直接指定全周符号的直径大小。

### 3.7.2 形位公差风格

- 【名称】形位公差风格
- 【命令】fcstype
- 【图标】
- 【概念】设置形位公差各项参数。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【形位公差风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的 按钮。
- 单击【样式管理】下的 按钮。

- 执行 fcstype 命令。  
调用【形位公差风格】功能后，对话框如图 3-101 所示。

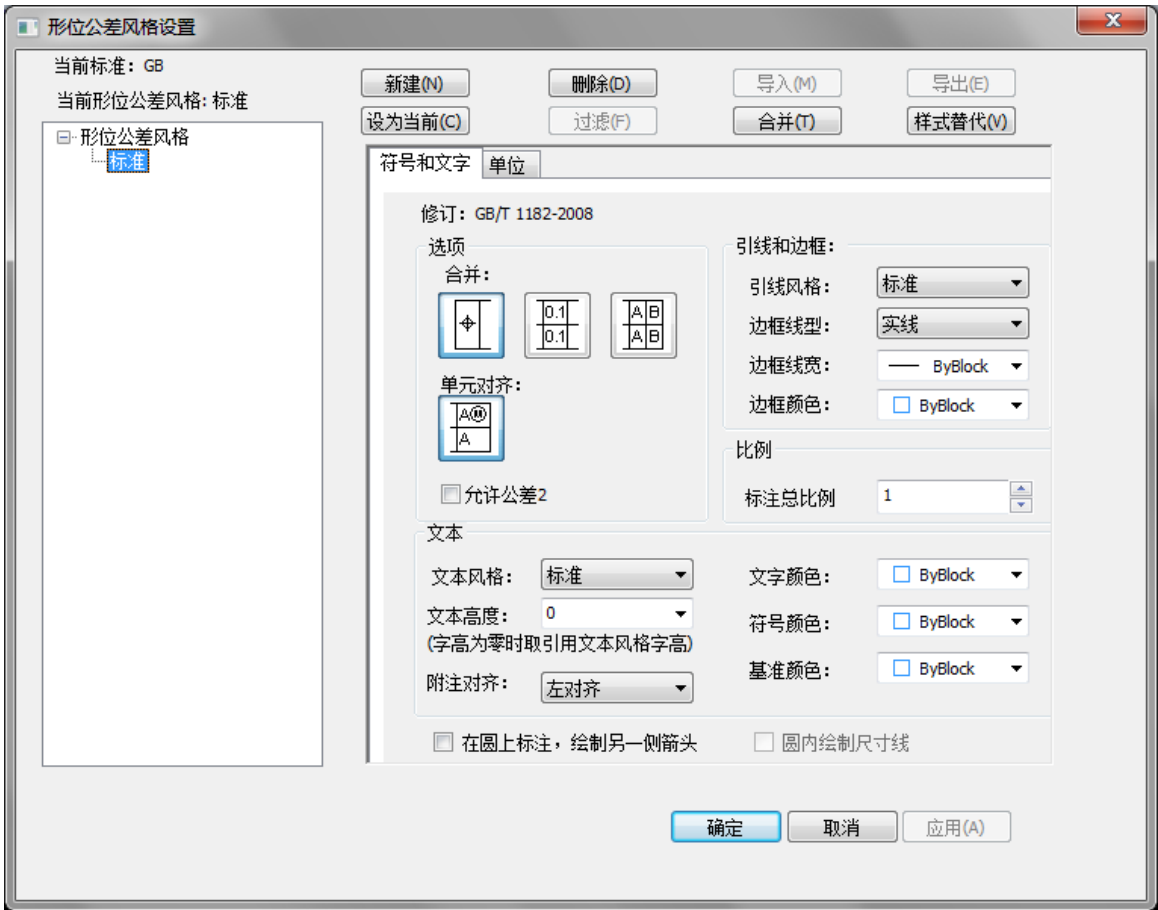


图 3-101 形位公差风格设置

3.7.2.1 符号和文字

- 【符号和文字选项卡】设置形位公差符号和文字的参数。
- 选项：设置形位公差对齐和合并参数。
  - 【合并】：如果形位公差有多行时，设置形位公差的符号、数值、基准参数相同时是否合并。只有设置单元格对齐时，才可以设置是否合并。
  - 【单元对齐】：设置形位公差单元格是否对齐。
  - 【允许公差 2】：设置形位公差是否允许副公差。
- 引线 and 边框：设置形位公差引线和边框的参数。
  - 【引线风格】：设置形位公差所引用的引线风格。
  - 【边框线型】：设置形位公差边框线型。
  - 【边框颜色】：设置形位公差边框的颜色。
- 比例
  - 【标注总比例】：设置形位公差的标注总比例。
- 文本：设置形位公差文字的参数。
  - 【文本风格】：设置形位公差文字所引用的文字样式。
  - 【文本高度】：设置形位公差文字的高度。
  - 【文本颜色】：设置形位公差文字的颜色。
  - 【符号颜色】：设置形位公差符号的颜色。

### 3.7.2.2 单位

【单位选项卡】设置形位公差单位参数。如图 3-102 所示。

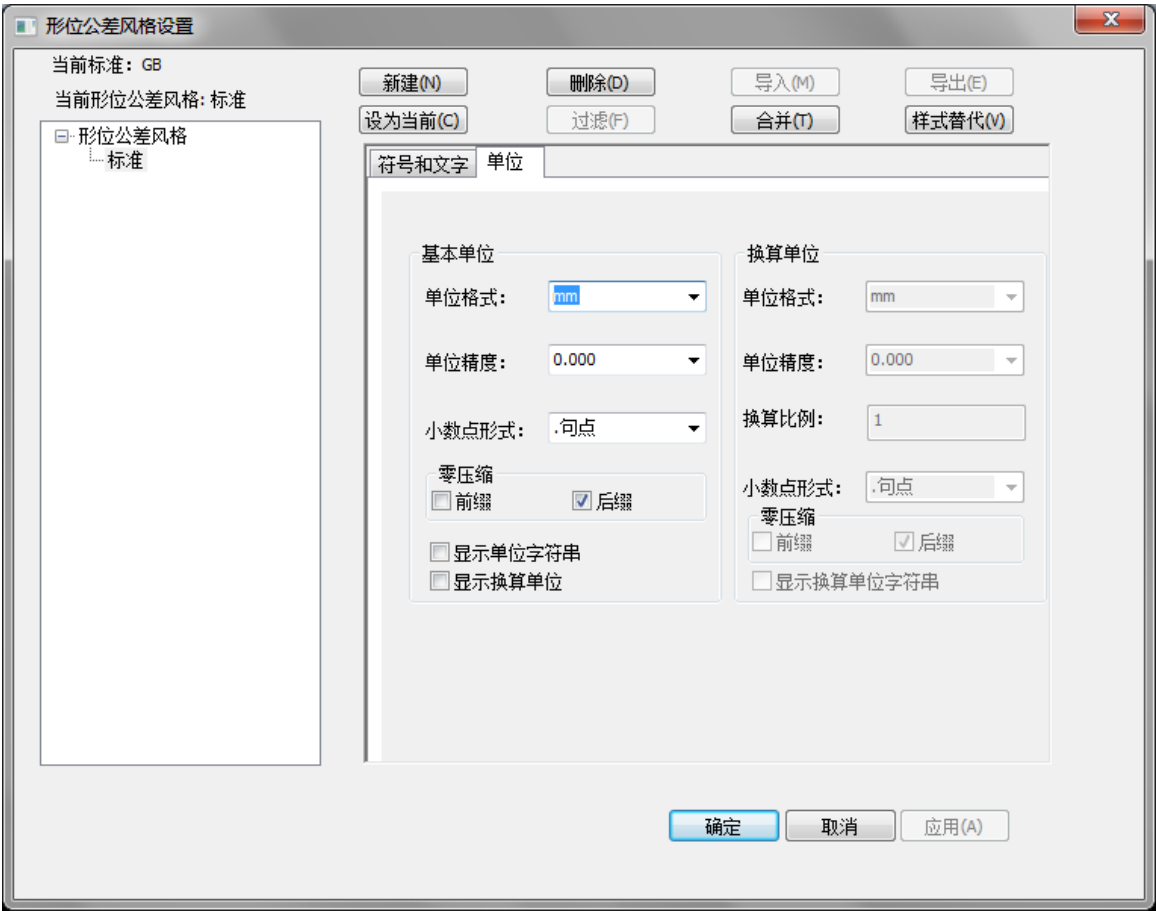


图 3-102 形位公差风格的单位设置

- 基本单位：设定形位公差的基本单位参数。
  - 【单位格式】：设置形位公差基本单位格式，可以是 in、m、mm 等。
  - 【单位精度】：设置形位公差基本单位的小数位数。
  - 【小数点形式】：设置形位公差基本单位的小数点形式，可以是句点、逗号或空格。
  - 【零压缩】：设置形位公差基本单位的零压缩。
  - 【显示单位字符串】：形位公差是否显示基本单位字符串
  - 【显示换算单位】：是否显示换算单位。当选择显示换算单位时，可以设置换算单位的相关参数。
- 换算单位：设置形位公差换算单位的参数。
  - 【单位格式】：设置形位公差换算单位的格式，可以是 in、m、mm 等。
  - 【单位精度】：设置形位公差换算单位的小数位数。
  - 【换算比例】：设置形位公差换算单位的换算比例。
  - 【小数点形式】：设置形位公差换算单位的小数点形式，可以是句点、逗号或空格。
  - 【零压缩】：设置形位公差换算单位的零压缩。
  - 【显示换算单位字符串】：设置是否显示形位公差换算单位的字符串。


### 3.7.3 粗糙度风格

- 【名称】粗糙度风格
- 【命令】roughype
- 【图标】

【概念】设置粗糙度各项参数。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【粗糙度风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的按钮。
- 单击【样式管理】下的按钮。
- 执行 roughtype 命令。

调用【粗糙度风格】功能后，对话框如图 3-103 所示。

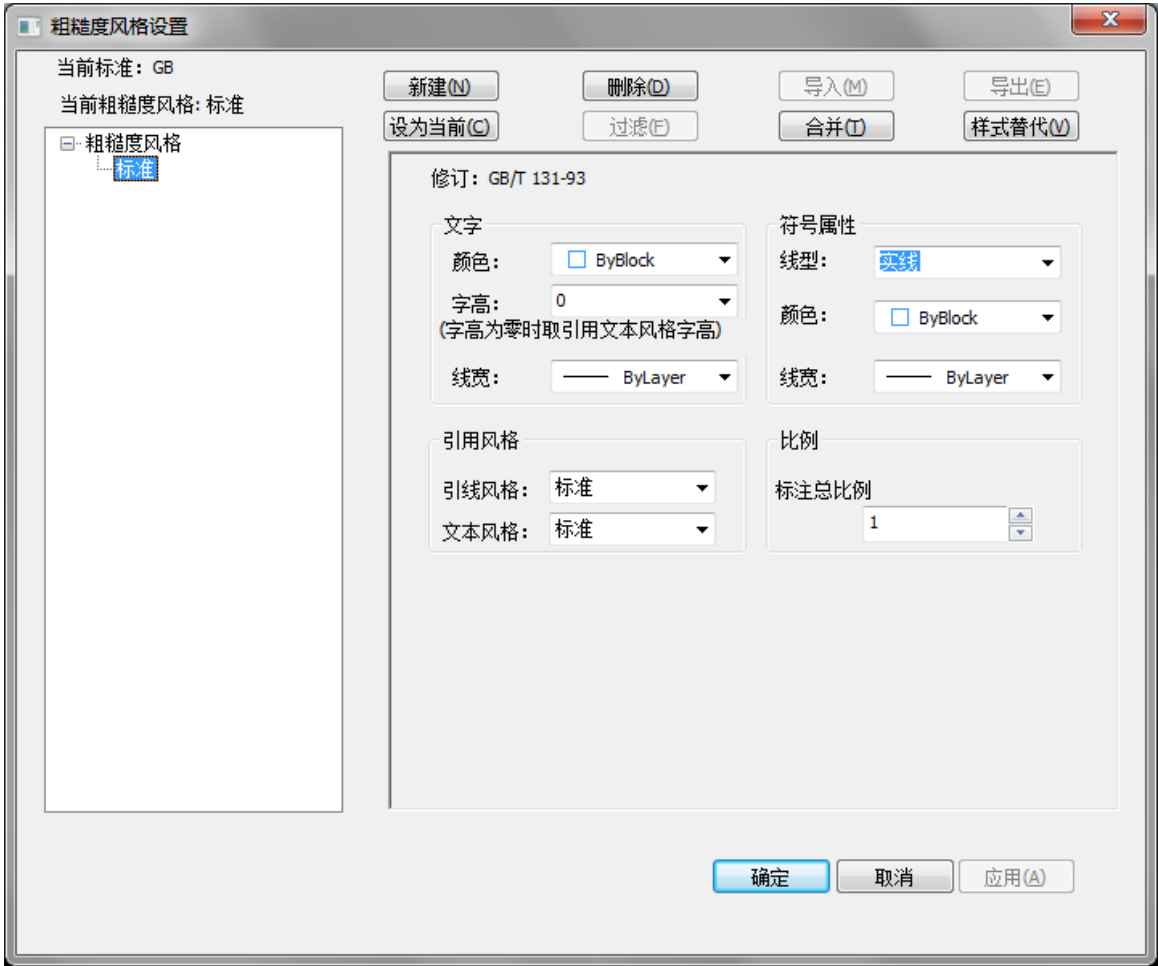


图 3-103 粗糙度风格设置

- 文字：设置粗糙度的文字参数。
  - 【颜色】：设置粗糙度文字的颜色。
  - 【字高】：设置粗糙度文字的字高。
- 符号属性
  - 【线型】：设置粗糙度符号的线型。
  - 【颜色】：设置粗糙度符号的颜色。
- 引用风格
  - 【引线风格】：设置粗糙度符号引用的引线风格。
  - 【文本风格】：设置粗糙度符号引用的文字风格。
- 比例
  - 【标注总比例】：设置粗糙度的标注总比例。

3.7.4 焊接符号风格

【名称】焊接符号风格

【命令】 weldtype

【图标】 

【概念】 设置焊接符号各项参数。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【焊接符号风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的  按钮。
- 单击【样式管理】下的  按钮。
- 执行 weldtype 命令。

调用【焊接符号风格】功能后，对话框如图 3-104 所示。

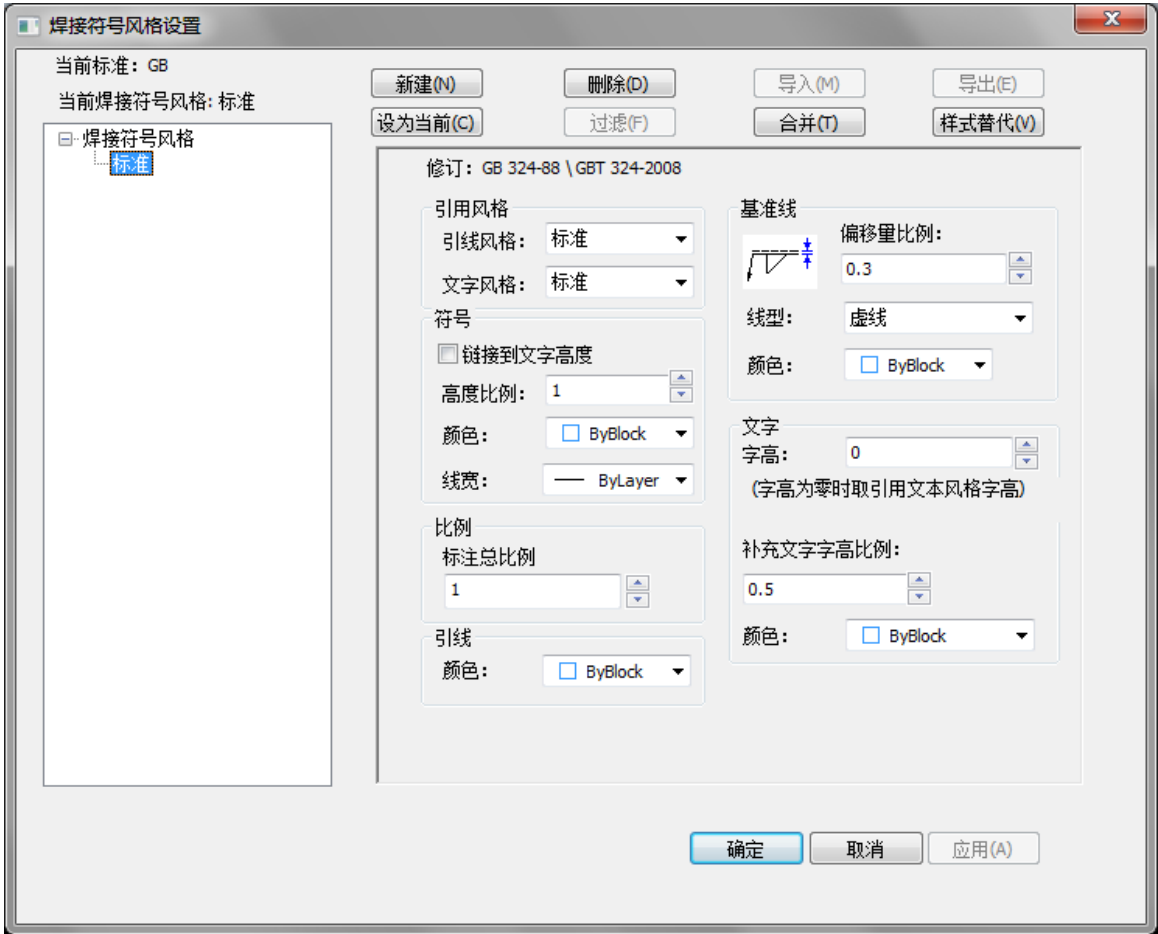


图 3-104 焊接符号风格设置


- 引用风格
  - 【引线风格】：设置焊接符号所引用的引线风格。
  - 【文字风格】：设置焊接符号所引用的文本风格。
- 基准线：设置焊接符号基准线的参数。
  - 【偏移量比例】：设置焊接符号基准线便宜量比例。
  - 【线型】：设置焊接符号的线型。
- 符号：设置焊接符号的符号参数。
  - 【链接到文字高度】：设置焊接符号的符号高度与文字高度一致。
  - 【高度比例】：直接指定焊接符号的符号高度
  - 【颜色】：指定焊接符号的符号颜色。
- 比例
  - 【标注总比例】：设置焊接符号的标注总比例。
- 文字：设置焊接符号的文字参数。
  - 【字高】：指定焊接符号的文字高度。
  - 【补充文字字高比例】：指定焊接符号补充文字相对字高比例。

【颜色】：指定焊接符号文字的颜色。

### 3.7.5 基准代号风格

【名称】基准代号风格

【命令】datumtype

【图标】

【概念】设置基准代号各项参数。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【基准代号风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的按钮。
- 单击【样式管理】下的按钮。
- 执行 datumtype 命令。

调用【基准代号风格】功能后，对话框如图 3-105 所示。

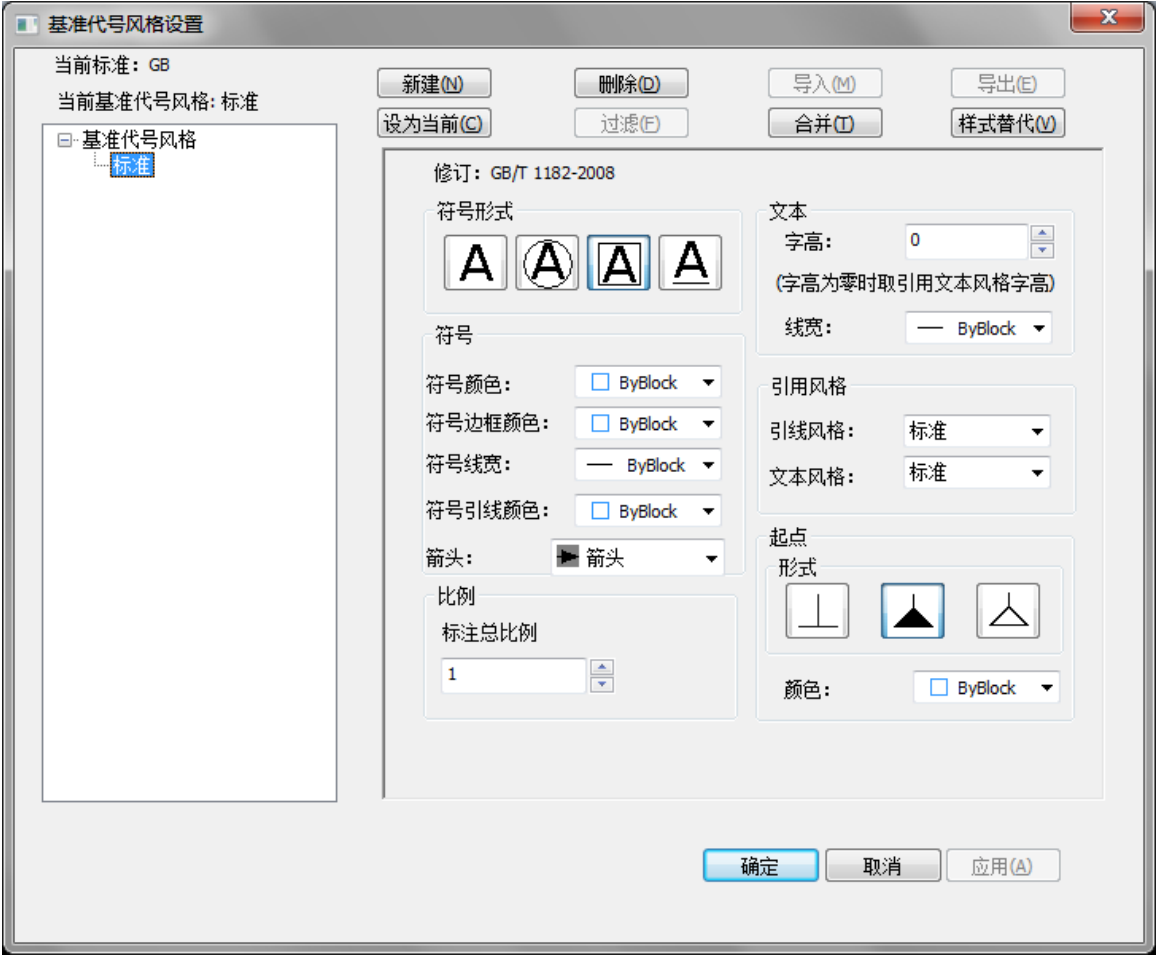


图 3-105 基准代号风格设置

●符号形式：

指定基准代号的符号形式，如图 3-74 所示，直接选择即可。

●比例


【标注总比例】：设置基准代号的标注总比例。

文本：指定基准代号文字的字高。



●符号：指定基准代号符号的颜色和边框颜色

引用风格：指定基准代号的引线和文本所引用的风格。

### 3.7.6 剖切符号风格

- 【名称】剖切符号风格
- 【命令】hatype
- 【图标】
- 【概念】设置剖切符号各项参数。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【剖切符号风格】功能：

- 单击【格式】主菜单的按钮。
- 单击【样式管理】下的按钮。
- 执行 hatype 命令。

调用【剖切符号风格】功能后，对话框如图 3-106 所示。

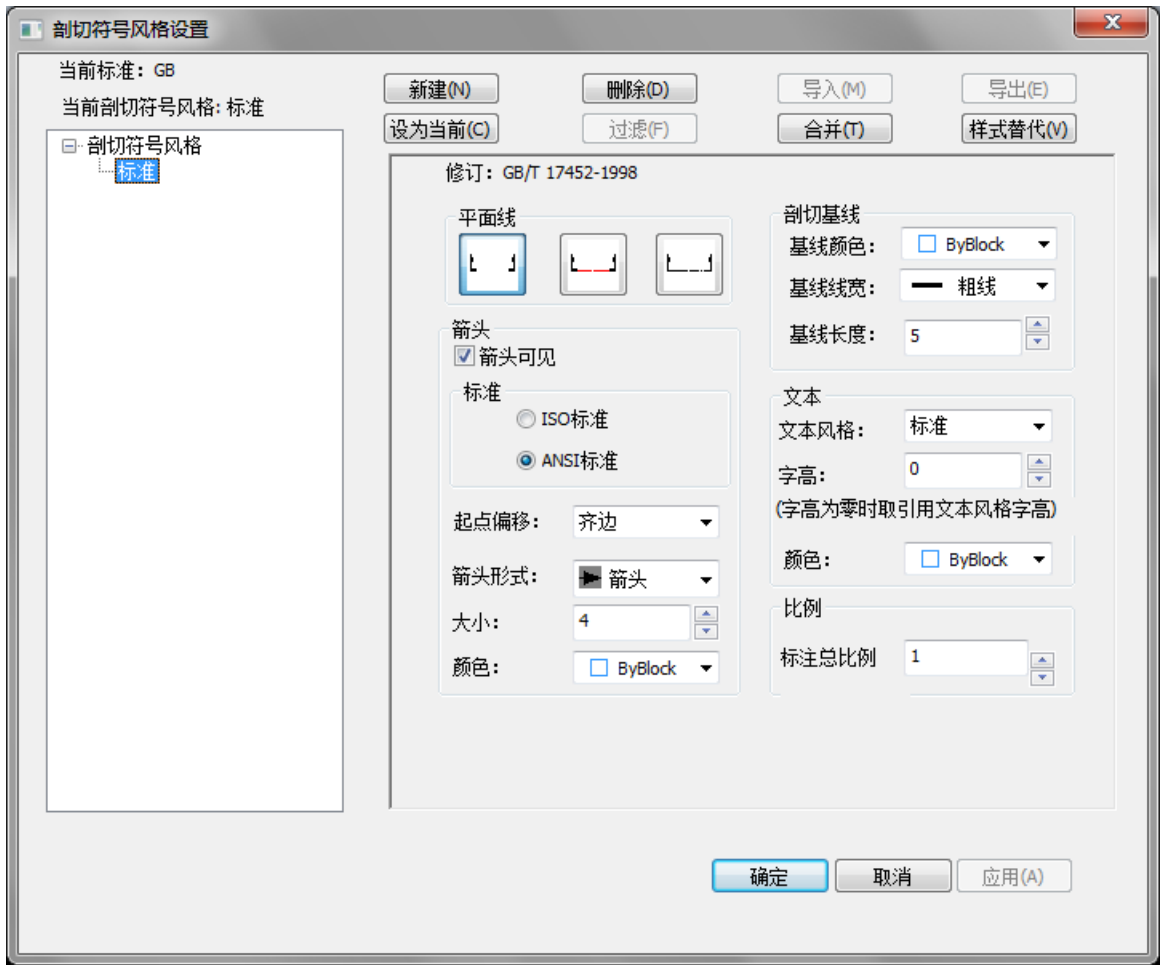


图 3-106 剖切符号风格设置

- 平面线：设置剖切符号平面线的形式。
- 箭头：设置剖切符号的箭头参数。
  - 【箭头可见】：设置剖切符号的箭头是否可见。
  - 【标准】：选择剖切符号的标准为 ISO 或 ANSI。
  - 【起点偏移】：设置剖切符号的起点偏移形式为齐边或动态。
  - 【箭头形式】：设置剖切符号的箭头形式，可以为箭头、斜线、圆点、空心箭头、直角箭头等。
  - 【大小】：设置剖切符号箭头的大小。
  - 【颜色】：设置剖切符号箭头的颜色。
- 剖切基线：指定剖切符号的剖切基线参数如颜色、线宽、长度。
- 文本：指定剖切符号的文字参数如引用的风格、字高、颜色。



## ●比例

【标注总比例】：设置剖切符号的标注总比例。

# 4 编辑

## 4.1 基本编辑

本章向用户介绍图形编辑的有关知识。

对当前图形进行编辑修改，是交互式绘图软件不可缺少的基本功能。它对提高绘图速度及质量都具有至关重要的作用。电子图板为了满足不同用户的需求，提供了功能齐全、操作灵活方便的编辑修改功能。

电子图板的编辑修改功能包括基本编辑、图形编辑和属性编辑三个方面。基本编辑主要是一些常用的编辑功能如复制、剪切和粘贴等；图形编辑是对各种图形对象进行平移、裁剪、旋转等操作；属性编辑是对各种图形对象进行图层、线型、颜色等属性的修改。

### 4.1.1 撤销操作和恢复操作

撤销操作与重复操作是相互关联的一对命令，用于将当前图纸的内容切换到编辑过程中的某一个状态。

应注意的是，这里取消操作和重复操作只是对电子图板绘制的图形对象有效，而不能对 OLE 对象的修改进行撤消和恢复操作。

#### 4.1.1.1 撤销操作

【名称】撤销




【命令】undo

【图标】

【概念】用于取消最近一次发生的编辑动作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【撤销】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【标准工具条】中的按钮。
- 单击【快速启动工具栏】中的按钮。
- 执行 undo 命令。
- 使用 Ctrl+Z 快捷键。

例如，错误地删除了一个图形，即可使用本命令取消删除操作。取消操作命令具有多级回退功能，可以回退至任意一次操作的状态。

在快速启动工具栏撤销功能按钮的右侧还有一个下拉菜单，下拉菜单中记录着当前全部可以撤销的操作步骤。利用该下拉菜单可以在不用反复执行撤销命令的情况下，一步撤销到需要的操作步骤。


在没有可撤销操作的状态下，撤销功能及其下拉菜单均不会被激活。

### 4.1.1.2 恢复操作

恢复是撤销的逆过程。只有与取消操作相配合使用才有效。

【名称】恢复




【命令】redo

【图标】

【概念】用于取消最近一次的撤销操作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【恢复】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【标准工具条】中的按钮。
- 单击【快速启动工具栏】中的按钮。
- 执行 redo 命令。
- 使用 Ctrl+Y 快捷键。

恢复功能主要用于取消过多的撤销操作。

在快速启动工具栏恢复功能按钮的右侧也有一个下来菜单，记录着全部可以恢复的操作步骤，使用方法与撤销功能的下拉菜单类似。

在没有可恢复操作的状态下，恢复功能及其下拉菜单均不会被激活。

## 4.1.2 选择所有

【名称】选择所有

【命令】selall

【图标】无

【概念】选择打开的图层上并且符合拾取过滤条件的所有对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【选择所有】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的【选择所有按钮】。
- 执行 selall 命令。
- 使用 Ctrl+A 快捷键。

执行该命令后，所有在打开图层上并且未被设置拾取过滤的对象将都会被选中。


## 4.1.3 剪切、复制、粘贴

剪切、复制和粘贴是一组相互关联使用的命令，使用时应注意它们的相互联系。

### 4.1.3.1 复制

【名称】复制




【命令】copyclip

【图标】

【概念】将选中的图形存储到剪贴板中，以供图形粘贴时使用。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【复制】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮；
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】上的按钮。
- 单击【标准工具条】上的按钮。
- 执行 copyclip 命令。
- 使用 Ctrl+C 快捷键。

执行命令以后，拾取要复制的图形对象并确认，所拾取的图形对象被存储到 windows 的剪切板，以供粘贴使用。【复制】命令支持先拾取后操作，即先拾取对象再调用【复制】功能。

### 4.1.3.2 带基点复制

【名称】带基点复制




【命令】copywb

【图标】

【概念】将含有基点信息对象存储到剪贴板中，以供图形粘贴时使用。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【带基点复制】功能：


- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】上的按钮。
- 单击【标准工具条】上的按钮。
- 执行 copywb 命令。
- 使用 Ctrl+Shift+C 快捷键。

调用【带基点复制】功能后，在绘图区选中需要复制的对象并拾取基点。选定对象及基点信息即被保存到剪贴板中。

### 4.1.3.3 剪切

【名称】剪切

【命令】cutclip




【图标】

【概念】将从图形中删除选定对象并将它们存储到剪贴板中，以供图形粘贴时使用。

剪切与复制不论在功能上还是在使用上都基本一致，只是复制不删除用户拾取的图形，而剪切相当于删除掉用户拾取的图形对象并且将他们存储到剪贴板上。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【剪切】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】上的按钮。
- 单击【标准工具条】上的按钮。
- 执行 cutclip 命令。
- 使用 Ctrl+X 快捷键。

执行命令以后，拾取要剪切的图形对象并确认，所拾取的图形对象被删除并且存储到 windows 的剪切板，以供粘贴使用。【剪切】命令支持先拾取后操作，即先拾取对象再调用【剪切】功能。

### 4.1.3.4 粘贴

【名称】粘贴

【命令】pasteclip




【图标】

【概念】将剪贴板中的内容粘贴到指定位置。

windows 应用程序使用不同的内部格式存储剪贴板信息。将对象复制到剪贴板时，将以所有可用格式存储信息。但将剪贴板的内容粘贴到图形中时，将使用保留信息最多的格式。例如，剪贴板中的内容是在电子图板中拾取的图形对象，粘贴到电子图板窗口中时与拾取内容保持不变，同样是电子图板的图形对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【粘贴】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】上的按钮。
- 单击【标准工具条】上的按钮。
- 执行 pasteclip 命令。
- 使用 Ctrl+V 快捷键。

注：在不同的 windows 应用程序间复制粘贴时，拾取的内容将以 OLE 对象的方式存在。



### 4.1.3.5 选择性粘贴

【名称】选择性粘贴

【命令】pasteclip

【图标】

【概念】选择性粘贴功能选择不同的粘贴方式，如 windows 图元格式，这种格式也包含了屏幕矢量信息，而且此类文件可以在不降低分辨率的情况下进行缩放和打印。但是无法使用电子图板的图形编辑功能进行编辑。

- 单击【编辑】主菜单中的【选择性粘贴按钮】。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】上的按钮。
- 单击【标准工具条】上的按钮。
- 执行 pastespec 命令。



### 4.1.3.6 粘贴为块

【名称】粘贴为块

【命令】pasteblock

【图标】

【概念】粘贴为块功能可以将剪贴板中的对象。

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【常用面板】上的按钮。
- 执行 pasteblock 命令。

【粘贴为块】功能可以算作【粘贴】功能的一个拆分命令。粘贴时，可以在立即菜单内选择是否将粘贴出的块消隐。其余操作与【粘贴】功能相同，成功粘贴后，剪贴板中的对象将以块的形式存在于指定的位置上。

注：此方法生成的块有系统自动命名，且不能修改。此类块不能在【插入块】功能中直接调用。

## 4.1.4 删除

### 4.1.4.1 删除

【名称】删除


【命令】erase

【图标】

【概念】从图形中删除对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【删除】功能：


- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 erase 命令。

执行命令以后，拾取要删除的图形对象并确认，所拾取的对象就被删除掉。如果想中断本命令，则在确认前按下 ESC 键退出即可。【删除】命令支持先拾取后操作，即先拾取对象再调用【删除】功能。

### 4.1.4.2 删除所有

【名称】删除所有




【命令】eraseall

【图标】

【概念】删除所有是将所有已打开图层上的符合拾取过滤条件的实体全部删除。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【删除所有】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 eraseall 命令。

命令执行后，系统弹出一个如图 4-1 所示的对话框。

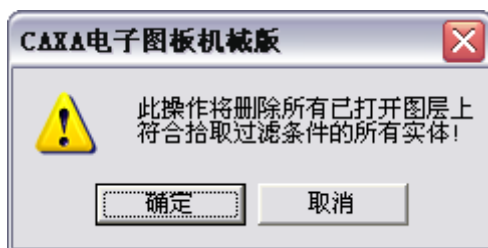


图 4-1 删除所有对话框

单击【确定按钮】，所有实体被删除；单击【取消按钮】，取消这次操作。

### 4.1.4.3 删除重线

【名称】删除重线




【命令】eraseline

【图标】

【概念】从图形中删除对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【删除】功能：

- 单击【编辑】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 erase 命令。

调用【删除重线】功能后，可以在绘图区内拾取对象，其中重合的基本曲线会被删除。

注：一条曲线上全部点是另外一条曲线上点的子集的时候，【删除重线】功能才会将前者作为重线删除。

## 4.2 图形编辑

图形编辑主要是对电子图板生成的图形对象，例如曲线、块、文字、标注等进行编辑操作。这些功能主要包括：夹点编辑、删除重线、平移、拷贝、裁剪、齐边、过渡、旋转、镜像、比例缩放、阵列、打断、拉伸、打散等。

图形编辑的每个功能都可以通过以下方式来执行：执行对应键盘命令或快捷键、单击【编辑】主菜单对应按钮、单击常用功能区选项卡对应按钮、单击工具条上对应按钮。

### 4.2.1 夹点编辑

夹点编辑是指拖动夹点对图形对象进行移动、拉伸、旋转、缩放等编辑操作。不同图形对象的不同夹点都具有不同的含义。

#### 4.2.1.1 方形夹点

方形夹点可用于移动对象和拉伸封闭曲线的特征尺寸。选中对象后，对象被加亮显示，同时当前对象可使用的夹点也会显示出来。

以部分基本曲线为例。选中后，左键单击直线的中点夹点/圆的圆心夹点/圆弧的圆心夹点/椭圆的圆心夹点。被选中的夹点会变为红色。其后拾取新位置即可将当前对象置于新位置上；选中后，左键单击圆的象限夹点/椭圆的象限夹点并拾取新位置，即可改变圆的半径/椭圆的轴长。此外，方形夹点还被用于编辑文字、图片、OLE 对象等对象的显示范围。

几种基本曲线的方形夹点应用如图 4-2 所示：

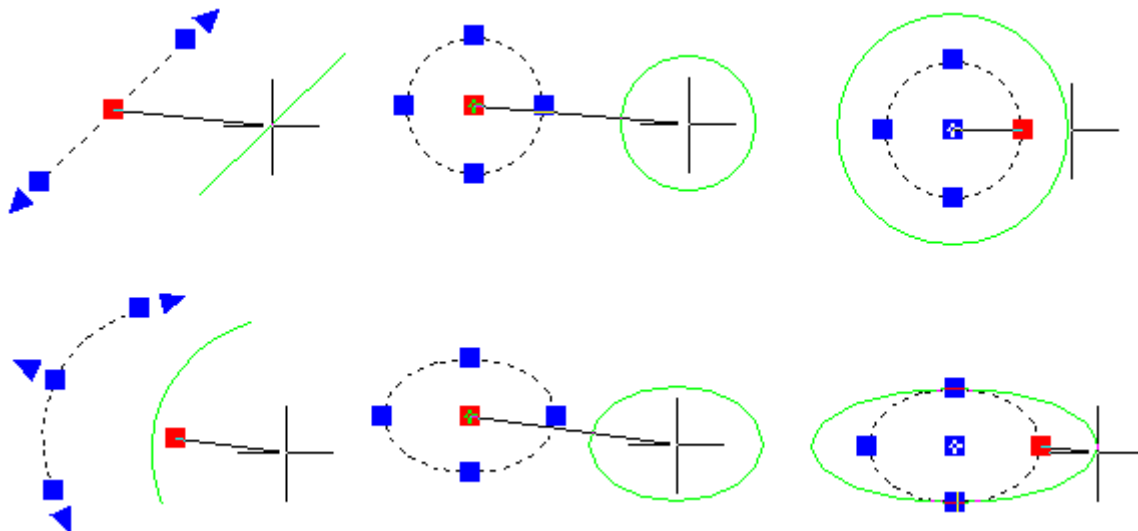


图 4-2 使用方形夹编辑曲线

单击左键即确认操作，所选直线将被移动到预显位置。

### 4.2.1.2 三角形夹点

三角形夹点可用于沿现有对象轨迹延伸非封闭的曲线，其效果与【单个拾取】模式下的拉伸功能类似。三角形夹点同样是在对象被选中后显示出来。

仍以部分基本曲线为例。选中后，左键单击直线或圆弧的端点三角形夹点。其后拖动选择拉伸点即可。直线将沿直线方向延伸，圆弧将随当前的圆心和半径加长圆弧的长度。

几种基本曲线的三角形夹点拉伸如图 4-3 所示：

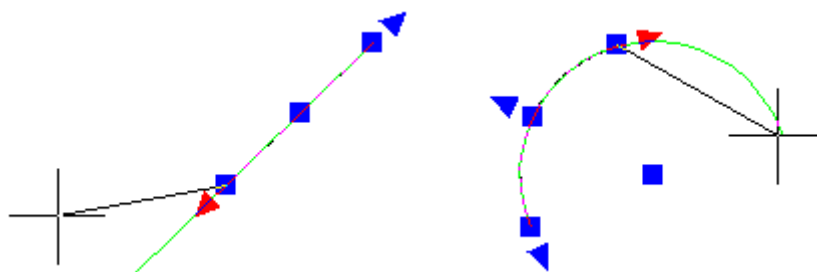


图 4-3 使用三角形夹点编辑曲线

## 4.2.2 平移

【名称】平移

【命令】Move

【图标】

【概念】以指定的角度和方向进行移动拾取到的图形对象。

平移功能需要使用立即菜单进行交互操作，其立即菜单如图 4-4 所示。

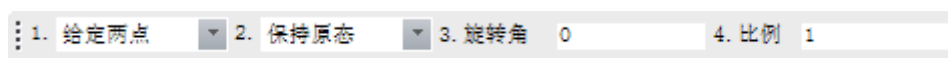


图 4-4 平移立即菜单

菜单参数说明如下：




- 1) 偏移方式：给定两点或给定偏移。给定两点是指通过两点的定位方式完成图形移动；给定偏移是用给定偏移量的方式进行平移。



- 2) 图形状态：将图素移动到一个指定位置上，可根据需要在立即菜单【2：】中选择保持原态和平移为块。
- 3) 旋转角：图形在进行平移时，允许指定图形的旋转角度。
- 4) 比例：进行平移操作之前，允许用户指定被平移图形的缩放系数。

#### 【操作步骤】

用以下方式可以调用【平移】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 move 命令。

调用【平移】功能后，拾取要平移的图形对象、设置立即菜单的参数并确认，即可完成对图形对象的平移。

立即菜单中，给定两点与给定偏移的交互方式有所不同，其区别在于：

- 1) 通过给定两点方式：拾取图形后，通过键盘输入或鼠标点击确定第一点和第二点位置，完成平移操作。
- 2) 通过给定偏移方式：拾取图形后，系统自动给出一个基准点（一般来说，直线的基准点定在中点处，圆、圆弧、矩形的基准点定在中心处。其他如样条曲线的基准点也定在中心处），此时输入【X 和 Y 方向偏移量或位置点】即按平移量可以完成平移操作。

使用坐标、栅格捕捉、对象捕捉、或动态输入等工具可以精确移动对象，并且可以切换为正交、极轴等操作状态。【平移】功能支持先拾取后操作，即先拾取对象再执行此命令。

## 4.2.3 平移复制

【名称】平移复制

【命令】copy

【图标】

【概念】以指定的角度和方向创建拾取图形对象的副本。




平移复制功能与基本编辑的【复制】功能区别于：

【平移复制】是在同一个电子图板文件内对图形对象创建副本，所拾取对象并不存入 windows 剪贴板。

【复制】与粘贴功能配合使用，将所选图形存储到 Windows 剪贴板上，除了可以在不同的电子图板文件中进行复制粘贴外，还可以粘贴到其他支持 OLE 的软件（如 word）中。

#### 【操作步骤】

用以下方式可以调用【平移复制】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 copy 命令。

调用【平移复制】功能后，拾取要平移复制的图形对象，设置立即菜单的参数并进行确认即可完成对图形对象的平移复制。

平移复制功能需要使用立即菜单进行交互操作，如图 4-5 所示。



图 4-5 平移复制立即菜单

菜单参数说明如下：

- 1) 偏移方式：给定两点或给定偏移。给定两点是指通过两点的定位方式完成图形平移复制；给定偏移是用给定偏移量的方式进行平移复制。
- 2) 图形状态：将图素移动到一个指定位置上，可根据需要在立即菜单【2：】中选择保持原态和粘贴为块。
- 3) 旋转角：图形在进行平移复制时，允许指定图形的旋转角度。
- 4) 比例：进行平移复制操作之前，允许用户指定被平移复制图形的缩放系数。
- 5) 份数：所谓份数即要复制的图形数量。系统根据用户指定的两点距离和份数，计算每份的间距，然后再进行复制。

注：如果立即菜单中的份数值大于1，则系统要根据给出的基准点与用户指定的目标点以及份数，来计算各复制图形间的间距。具体地说，就是按基准点和目标点之间所确定的偏移量和方向，朝着目标点方向安排若干个被复制的图形。

立即菜单中，给定两点与给定偏移的交互方式有所不同，其区别在于：


- 1) 通过给定两点方式：拾取图形后，通过键盘输入或鼠标点击确定第一点和第二点位置，完成平移操作。
- 2) 通过给定偏移方式：拾取图形后，系统自动给出一个基准点（一般来说，直线的基准点定在中点处，圆、圆弧、矩形的基准点定在中心处。其它如样条曲线的基准点也定在中心处），此时输入【X和Y方向偏移量或位置点】即按偏移量可完成平移复制操作。

使用坐标、栅格捕捉、对象捕捉、或动态输入等工具可以精确平移复制对象，并且可以切换正交、极轴等操作状态。【平移复制】功能支持先拾取后操作，即先拾取对象再执行此命令。

## 4.2.4 裁剪

【名称】裁剪




【命令】trim

【图标】

【概念】裁剪对象，使它们精确地终止于由其他对象定义的边界。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【裁剪】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮】。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 trim 命令。

电子图板中的裁剪操作分为快速裁剪、拾取边界裁剪和批量裁剪等3种方式，通过立即菜单的选项可以进行选择，裁剪的立即菜单如图4-6所示。

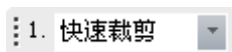


图 4-6 裁剪立即菜单

### 4.2.4.1 快速裁剪

【概念】用鼠标直接拾取被裁剪的曲线，系统自动判断边界并做出裁剪响应。

快速裁剪时，允许用户在各交叉曲线中进行任意裁剪的操作。其操作方法是直接用光标拾取要被裁剪掉的线段，系统根据与该线段相交的曲线自动确定出裁剪边界，待单击鼠标左键后，将被拾取的线段裁剪掉。

快速裁剪在相交较简单的边界情况下可发挥巨大的优势，它具有很强的灵活性，应通过实践过程熟练掌握它，以便提高绘图效率。

【操作步骤】

调用【裁剪】功能并通过立即菜单选择【快速裁剪】然后直接点击要裁剪的对象即可，按 ESC 键可退出裁剪命令，也可以点击立即菜单选择其他裁剪方式。

【举例】

例 1：图 4-18 中的几个实例说明，在快速裁剪操作中，拾取同一曲线的不同位置，将产生不同的裁剪结果。

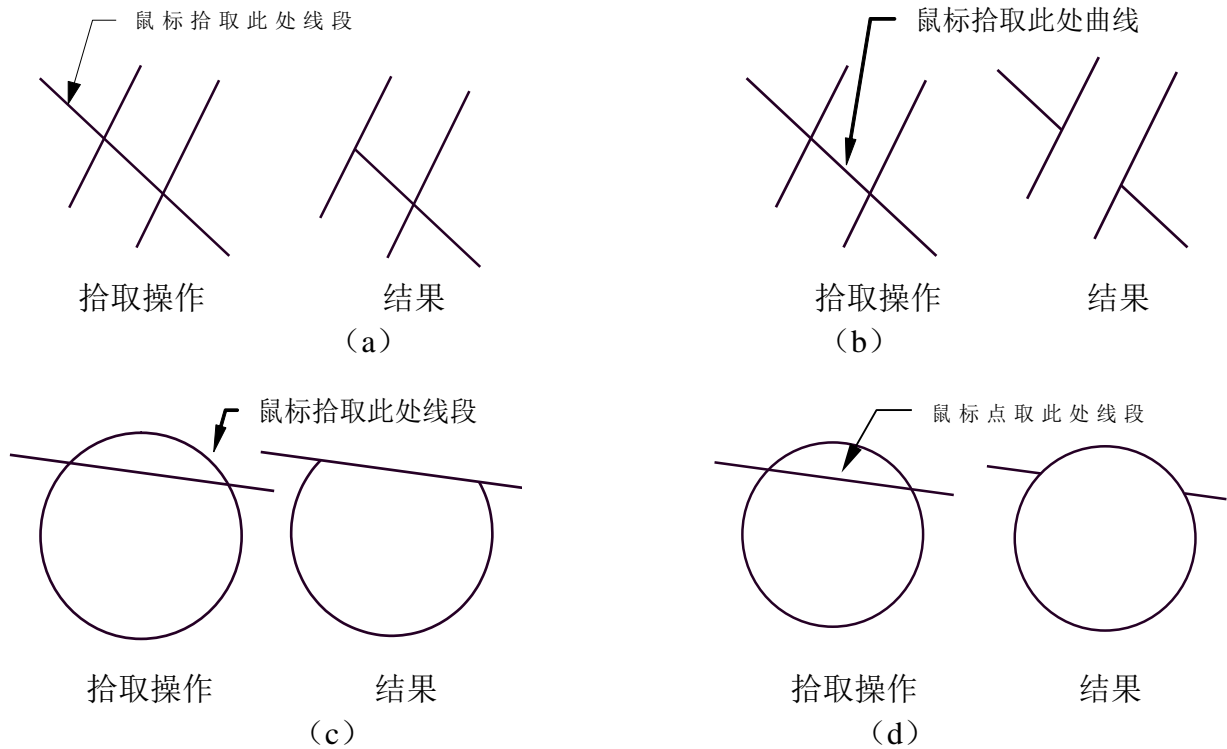


图 4-7 快速裁剪中的拾取位置

例 2：图 4-19 为快速裁剪直线的一个实例。

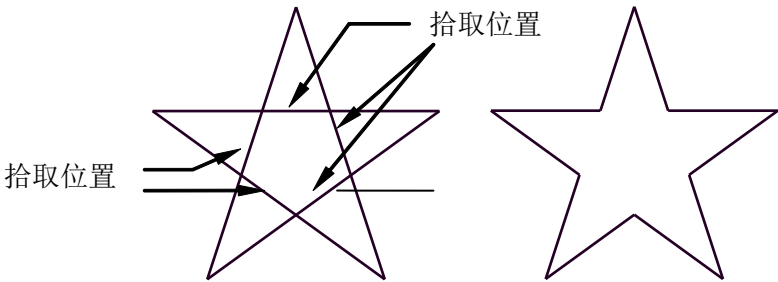


图 4-8 快速裁剪直线

例 3：图 4-20 为对圆和圆弧快速裁剪的实例。

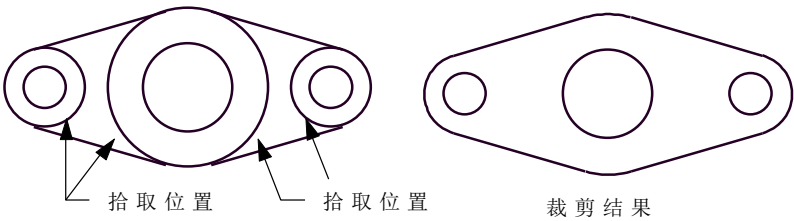


图 4-9 快速裁剪圆和圆弧

4.2.4.2 拾取边界裁减

【概念】拾取一条或多条曲线作为剪刀线，构成裁剪边界，对一系列被裁剪的曲线进行裁剪。系统将裁剪掉所拾取到的曲线段，保留在剪刀线另一侧的曲线段。

【操作步骤】

执行裁剪命令并通过立即菜单选择【拾取边界】，按提示要求，用鼠标拾取一条或多条曲线作为剪刀线，然后右击，以示确认。此时，操作提示变为拾取要裁剪的曲线。用鼠标拾取要裁剪的曲线，系统将根据用户选定的边界作出响应，并裁剪掉拾取的曲线段至边界部分，保留边界另一侧的部分。

拾取边界操作方式可以在选定边界的情况下对一系列的曲线进行精确的裁剪。此外，拾取边界裁剪与快速裁剪相比，省去了计算边界的时间，因此执行速度比较快，这一点在边界复杂的情况下更加明显。

【举例】图 4-10 为拾取边界裁剪的实例。

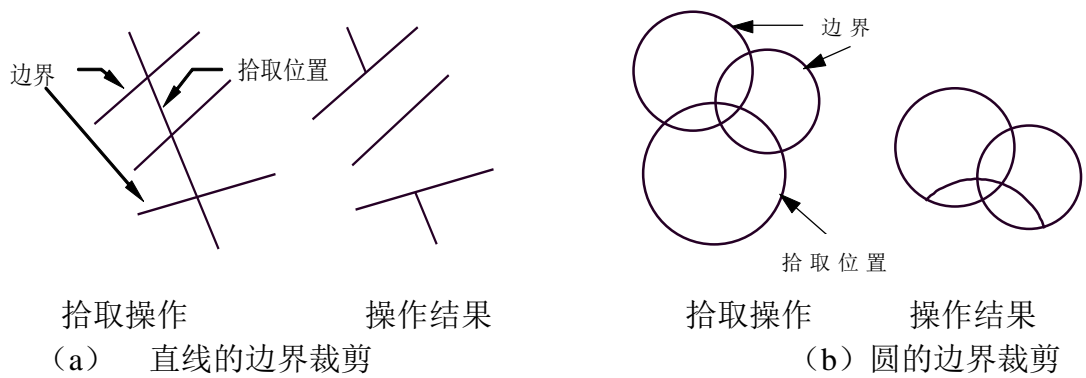


图 4-10 拾取边界裁剪

4.2.4.3 批量裁减

【概念】当曲线较多时，可对曲线进行批量裁减。

【操作步骤】

执行裁剪命令并通过立即菜单选择【批量裁剪】，按提示要求拾取剪刀链并确认，用窗口拾取要裁剪的曲线，单击右键确认。选择要裁剪的方向，裁剪完成。

剪刀链可以是一条曲线，也可以是首尾相连的多条曲线。

【举例】图 4-11 为批量裁剪的实例。

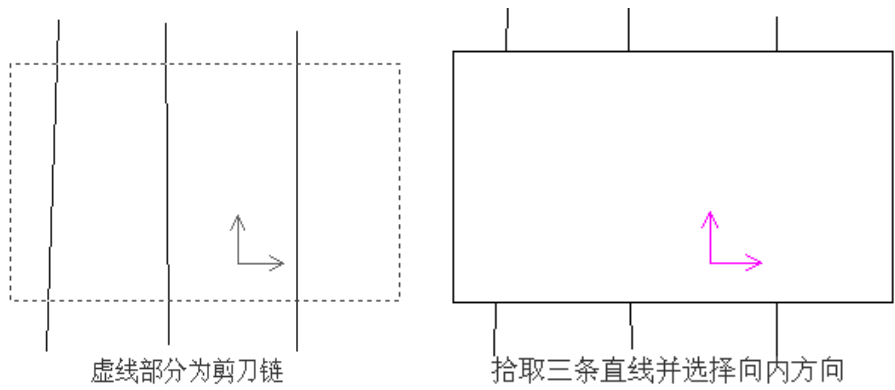


图 4-11 批量裁剪

4.2.5 齐边

【名称】齐边




【命令】edge

【图标】

【概念】以一条曲线为边界对一系列曲线进行裁剪或延伸。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【齐边】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 edge 命令。

执行命令后按操作提示拾取剪刀线作为边界，则提示改为【拾取要编辑的曲线】。根据作图需要可以拾取一系列曲线进行编辑修改。

如果拾取的曲线与边界曲线有交点，则系统按【裁剪】功能进行操作，系统将裁剪所拾取的曲线至边界为止。如果被齐边的曲线与边界曲线没有交点，那么，系统将把曲线按其本身的趋势（如直线的方向、圆弧的圆心和半径均不发生改变）延伸至边界。

注意：圆或圆弧可能会有例外，这是因为它们无法向无穷远处延伸，它们的延伸范围是以半径为限的，而且圆弧只能以拾取的一端开始延伸，不能两端同时延伸（见图4-12（c）和（d））。

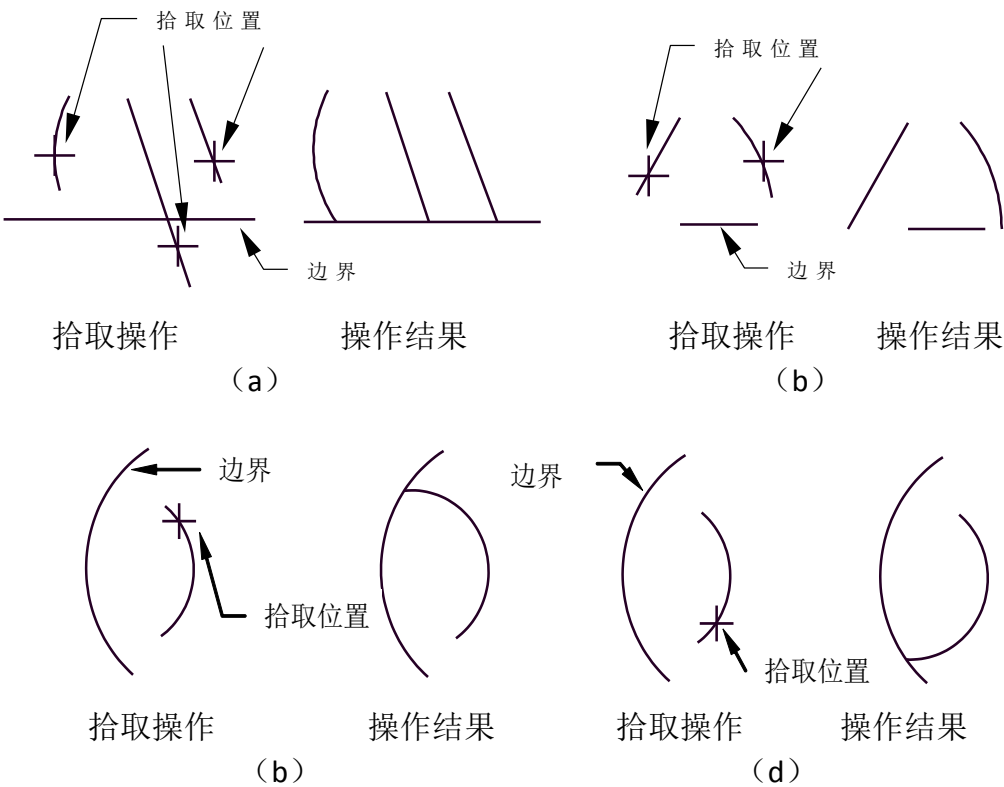


图 4-12 齐边操作

### 4.2.6 过渡



【名称】过渡


【命令】corner

【图标】

【概念】修改对象，使其以圆角、倒角等方式连接。

用以下方式可以调用【过渡】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。

- 单击【修改工具条】上的按钮。
  - 执行 corner 命令。
- 过渡操作分为圆角、多圆角、倒角、外倒角和内倒角、多倒角和尖角等多种方式。可通过立即菜单进行选择，过渡命令的立即菜单如图 4-13 所示。

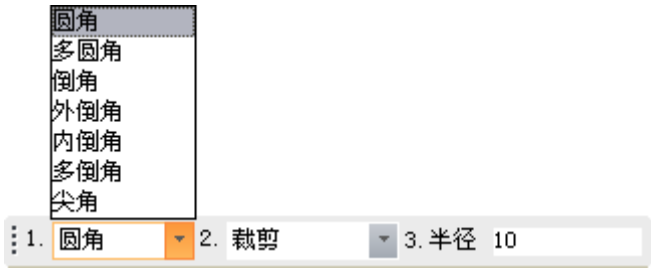






图 4-13 过渡立即菜单

4.2.6.1 圆角

- 【名称】圆角
- 【命令】fillet
- 【图标】
- 【概念】在两直线（或圆弧）之间用圆角进行光滑过渡。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【圆角】功能：

- 单击【修改】主菜单中【过渡】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【过渡】功能子菜单的按钮。
- 单击【过渡工具条】上的按钮。
- 执行 fillet 命令。

执行过渡命令后，弹出如图 4-14 所示的立即菜单。



图 4-14 过渡的立即菜单及选项菜单

- 1) 鼠标单击立即菜单【1: 】, 则在立即菜单上方弹出选项菜单，用户可以在选项菜单中根据作图需要选择不同的过渡形式。选项菜单见图 4-13。
- 2) 鼠标单击立即菜单中的【2: 】, 则在其上方也弹出一个如图 4-15 所示的选项菜单。



图 4-15 选项菜单

用鼠标单击可以对其进行裁剪方式的切换。选项菜单的含义如下：

- a) 裁剪：裁剪掉过渡后所有边的多余部分。
- b) 裁剪起始边：只裁剪掉起始边的多余部分，起始边也就是用户拾取的第一条曲线。
- c) 不裁剪：执行过渡操作以后，原线段保留原样，不被裁剪。



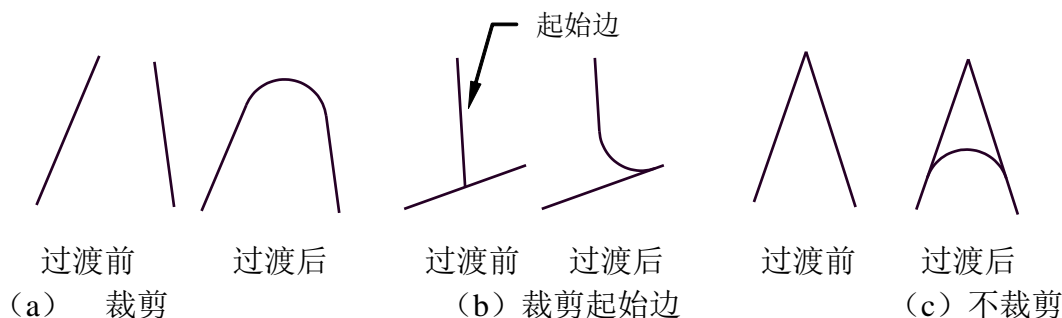


图 4-16 圆角过渡中的裁剪方式

图 4-16 中的 (a)、(b)、(c) 分别表示了裁剪选项的含义。

- 3) 用户单击立即菜单【3: 半径】后, 可按照提示输入过渡圆弧的半径值。
- 4) 按当前立即菜单的条件及操作和提示的要求, 用鼠标拾取待过渡的第一条曲线, 被拾取到的曲线呈红色显示, 而操作提示变为【拾取第二条曲线】。在用鼠标拾取第二条曲线以后, 在两条曲线之间用一个圆弧光滑过渡。

**注意:** 用鼠标拾取的曲线位置的不同, 会得到不同的结果, 而且, 过渡圆弧半径的大小应合适, 否则也将得不到正确的结果。

#### 【举例】

**例 1:** 从图 4-17 中给出的几个例子可以看出, 拾取曲线位置的不同, 其结果也不同。

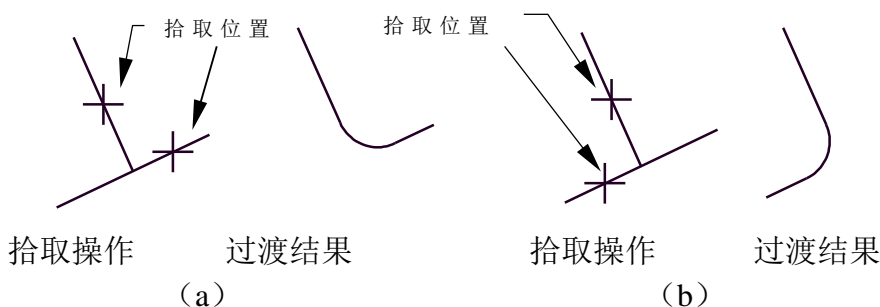


图 4-17 圆角过渡的拾取位置

**例 2:** 在机械零件中经常会遇到安装件倒圆角和铸造圆角等工艺要求, 图 4-29 所示即属于这种情况。首先如图 4-18 (a) 所示绘制出基本图线, 如直线、圆和矩形, 然后将两肋板相重叠的四条短线段用上一节介绍的方法裁剪掉, 接下来进行倒圆角操作, 注意: 倒角过程中有些使用【裁剪】方式, 有些使用【裁剪起始边】方式, 应加以区别。操作完成后, 可以得到如图 (b) 所示的最终结果。

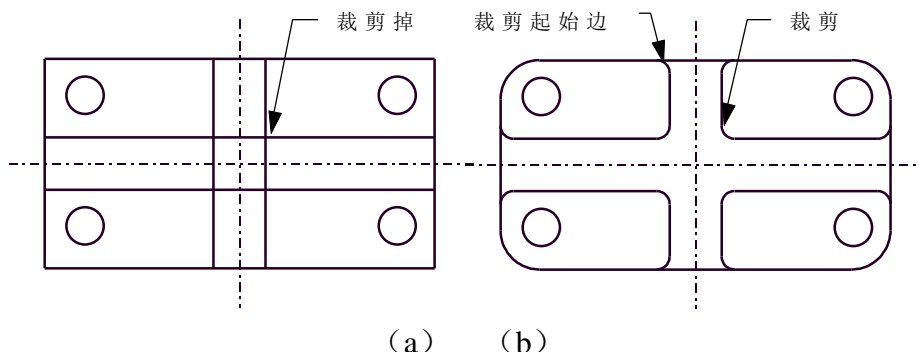


图 4-18 过渡中的裁剪操作

### 4.2.6.2 多圆角

【名称】过渡






【命令】fillets

【图标】

【概念】用给定半径过渡一系列首尾相连的直线段。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【多圆角】功能：

- 单击【修改】主菜单中【过渡】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【过渡】功能子菜单的按钮。
- 单击【过渡工具条】上的按钮。
- 执行 fillets 命令。

执行过渡命令弹出立即菜单：

- 1) 在弹出的立即菜单中单击菜单【1: 】, 并从菜单项中选择【多圆角】。
- 2) 用鼠标单击立即菜单中的【2: 半径】, 按操作提示用户可从键盘输入一个实数, 重新确定过渡圆弧的半径。
- 3) 按当前立即菜单的条件及操作提示的要求, 用鼠标拾取待过渡的一系列首尾相连的直线。这一系列首尾相连的直线可以是封闭的, 也可以是不封闭的。例如图 4-19 的情况。



图 4-19 多圆角过渡

【举例】

图 4-20 为多圆角过渡在实际中的一个应用, 它可以将一个矩形的直角连接变为圆角过渡。上一节中, 图 4-18 中的矩形也可以使用多圆角过渡。

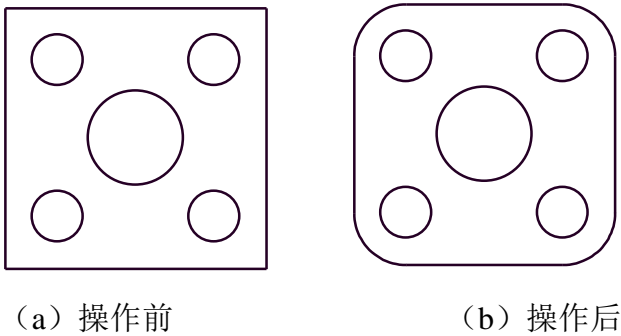


图 4-20 多圆角过渡

### 4.2.6.3 倒角

【名称】倒角




【命令】chamfer

【图标】

【概念】在两直线间进行倒角过渡。直线可被裁剪或向角的方向延伸。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【倒角】功能：

- 单击【修改】主菜单中【过渡】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【过渡】功能子菜单的按钮。
- 单击【过渡工具条】上的按钮。

●执行 chamfer 命令。

执行过渡命令弹出立即菜单：

- 1) 在弹出的立即菜单中单击菜单【1: 】, 并从菜单项中选择【倒角】。
- 2) 用户可从立即菜单项【2: 】中选择裁剪的方式, 操作方法及各选项的含义与【圆角过渡】一节中所介绍的一样。

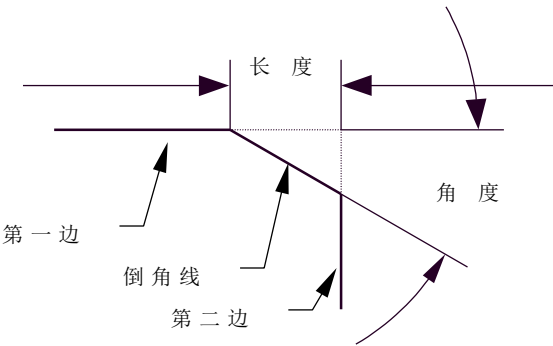


图 4-21 长度和角度的定义

- 3) 立即菜单中的【3: 长度】和【4: 倒角】两项内容表示倒角的轴向长度和倒角的角度。根据系统提示, 从键盘输入新值可改变倒角的长度与角度。其中【轴向长度】是指从两直线的交点开始, 沿所拾取的第一条直线方向的长度。【角度】是指倒角线与所拾取第一条直线的夹角, 其范围是 (0, 180)。其定义如图 4-21 所示。由于轴向长度和角度的定义均与第一条直线的拾取有关, 所以两条直线拾取的顺序不同, 所作出的倒角也不同。

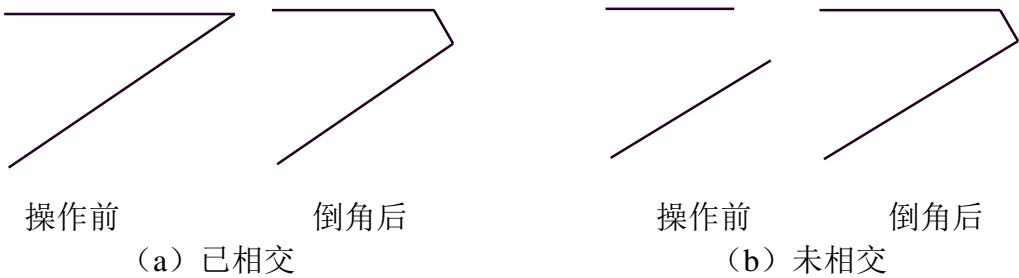


图 4-22 倒角过渡

- 4) 需倒角的两直线已相交 (即已有交点), 则拾取两直线后, 立即作出一个由给定长度、给定角度确定的倒角, 如图 4-22 (a)。

如果待作倒角过渡的两条直线没有相交 (即尚不存在交点), 则拾取完两条直线以后, 系统会自动计算出交点的位置, 并将直线延伸, 而后作出倒角。如图 4-22 (b)。

【举例】

从图 4-23 中可以看出, 轴向长度均为 3, 角度均为 60° 的倒角, 由于拾取直线的顺序不同, 倒角的结果也不同。

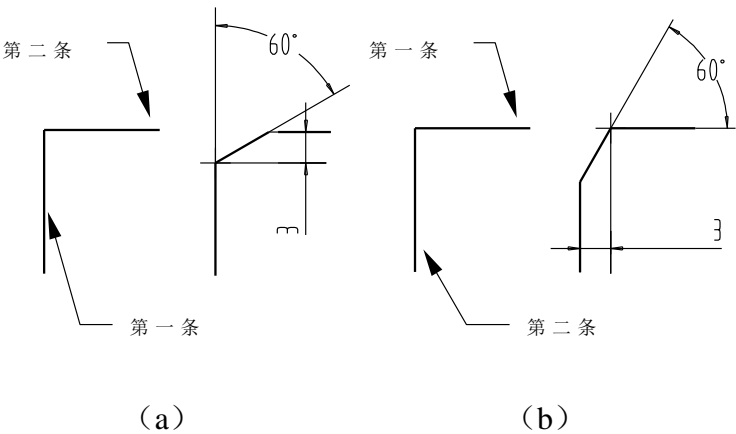



图 4-23 直线拾取的顺序与倒角的关系

#### 4.2.6.4 多倒角

【名称】多倒角




【命令】chamfers

【图标】

【概念】倒角过渡一系列首尾相连的直线。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【多倒角】功能：

- 单击【修改】主菜单中【过渡】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【过渡】功能子菜单的按钮。
- 单击【过渡工具条】上的按钮。
- 执行 chamfers 命令。


执行过渡命令弹出立即菜单：

- 1) 在弹出的立即菜单中单击菜单【1: 】, 并从菜单项中选择【多倒角】。
- 2) 立即菜单中的【2: 】和【3: 】两项内容表示倒角的轴向长度和倒角的角度。用户可按照系统提示, 从键盘输入新值, 改变倒角的长度与角度。
- 3) 然后根据系统提示, 选择首尾相连的直线, 具体操作方法与【多圆角】的操作方法十分相似。

#### 4.2.6.5 内倒角




【名称】内倒角

【命令】chamferhole

【图标】

【概念】拾取一对平行线及其垂线分别作为两条母线和端面线生成内倒角。

用以下方式可以调用【内倒角】功能：

- 单击【修改】主菜单中【过渡】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【过渡】功能子菜单的按钮。
- 单击【过渡工具条】上的按钮。
- 执行 chamferhole 命令。

执行过渡命令弹出立即菜单：

- 1) 在弹出的立即菜单中单击菜单【1: 】, 并从菜单项中选择【内倒角】。
- 2) 立即菜单中的【2: 】和【3: 】两项内容表示倒角的轴向长度和倒角的角度。用户可按照系统提示, 从键盘输入新值, 改变倒角的长度与角度。



图 4-24 相互垂直的直线

- 3) 然后根据系统提示, 选择三条相互垂直的直线, 这三条相互垂直的直线是指类似于如图 4-35 所示的三条直线, 即直线 a、b 同垂直于 c, 并且在 c 的同侧。
- 4) 内倒角的结果与三条直线拾取的顺序无关, 只决定于三条直线的相互垂直关系。

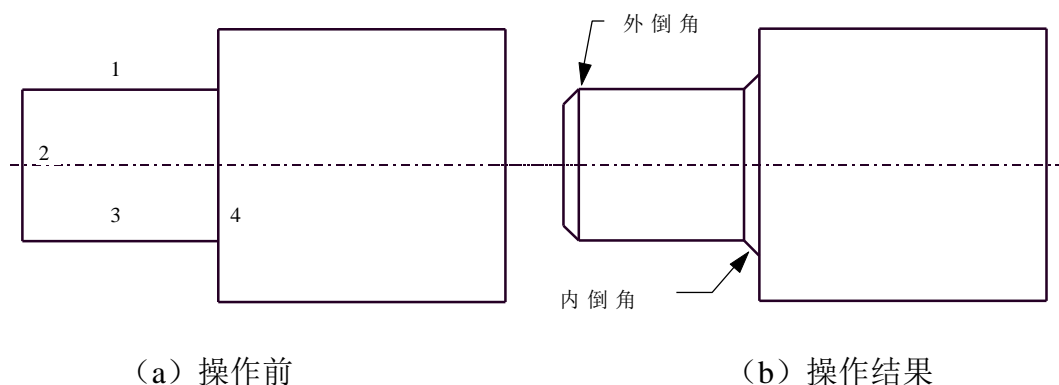


图 4-25 内倒角的绘制

#### 4.2.6.6 外倒角

【名称】外倒角

【命令】chamferaxle

【图标】

【概念】拾取一对平行线及其垂线分别作为两条母线和端面线生成外倒角。

用以下方式可以调用【外倒角】功能：

- 单击【修改】主菜单中【过渡】子菜单中的按钮】。
- 单击【常用选项卡】中【过渡】功能子菜单的按钮。
- 单击【过渡工具条】上的按钮。
- 执行 chamferaxle 命令。

【外倒角】功能的使用方法与内倒角功能十分类似。

#### 4.2.6.7 尖角

【名称】尖角

【命令】sharp

【图标】

【概念】在两条曲线（直线、圆弧、圆等）的交点处，形成尖角过渡。两曲线若有交点，则以交点为界，多余部分被裁剪掉；两曲线若无交点，则系统首先计算出两曲线的交点，再将两曲线延伸至交点处。

- 单击【修改】主菜单中【过渡】子菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【过渡】功能子菜单的按钮。
- 单击【过渡工具条】上的按钮。
- 执行 sharp 命令。

执行过渡命令弹出立即菜单：

在弹出的立即菜单中单击菜单【1: 】, 并从菜单项中选择【尖角】。按提示要求连续拾取第一条曲线和第二条曲线以后，即可完成尖角过渡的操作。

注意：鼠标拾取的位置不同，将产生不同的结果。

【举例】

图 4-26 为尖角过渡的几个实例，其中（a）和（b）为由于拾取位置的不同而结果不同的例子，（c）和（d）为两曲线已相交和尚未相交的例子。

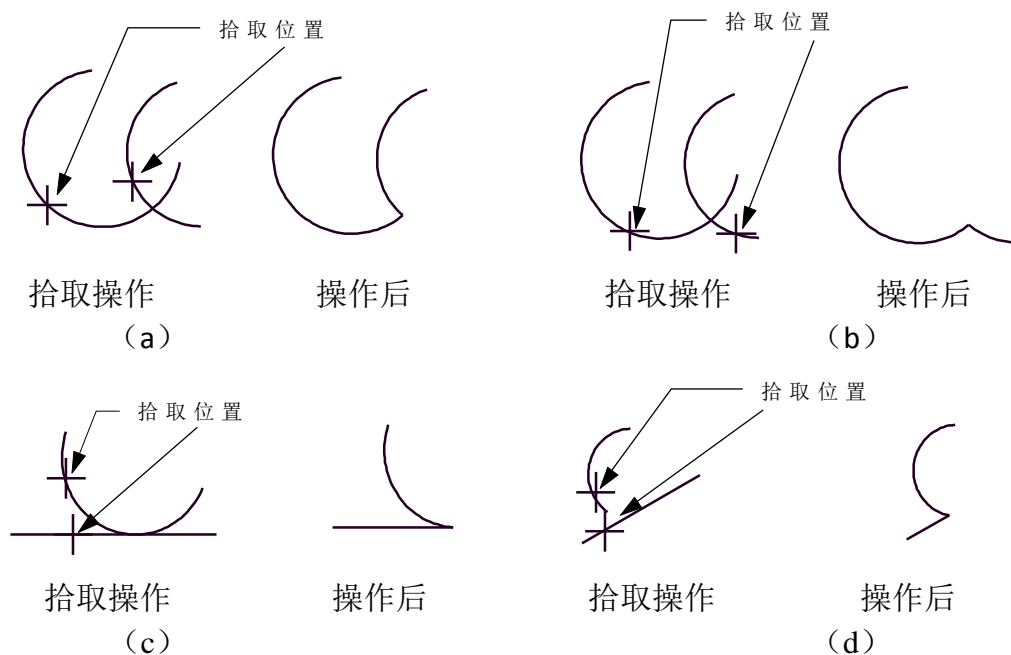


图 4-26 尖角过渡

## 4.2.7 旋转

【名称】旋转

【命令】rotate

【图标】

【概念】对拾取到的图形进行旋转或旋转复制。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【旋转】功能：

- 单击【修改】主菜单中的转按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 rotate 命令。

执行命令后弹出立即菜单如图 4-27 所示。

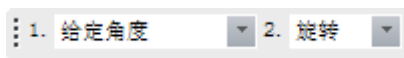


图 4-27 旋转立即菜单

- 1) 按系统提示拾取要旋转的图形，可单个拾取，也可用窗口拾取，拾取到的图形变为红色，拾取完成后右击加以确认。
- 2) 这时操作提示变为【基点】，用鼠标指定一个旋转基点。操作提示变为【旋转角】。此时，可以由键盘输入旋转角度，也可以用鼠标移动来确定旋转角。由鼠标确定旋转角时，拾取的图形随光标的移动而旋转。当确定了旋转位置之后，单击左键，旋转操作结束。还可以通过动态输入旋转角度。
- 3) 切换【给定角度】为【起始终止点】，首先按立即菜单提示选择旋转基点，然后通过鼠标移动来确定起始点和终止点，完成图形的旋转操作。
- 4) 如果用鼠标选择立即菜单中的【2: 旋转】，则该项内容变为【2: 拷贝】。用户按这个菜单内容能够进行复制操作。复制操作的方法与操作过程与旋转操作完全相同。只是复制后原图不消失。

【举例】

例 1：图 4-28 是一个只旋转、不复制的例子，它要求将有键槽的轴的断面图旋转  $90^\circ$  放置。

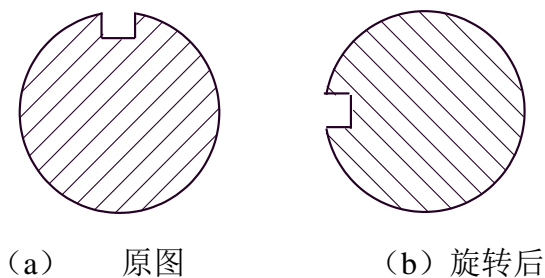


图 4-28 旋转操作

例 2: 图 4-29 是一个旋转复制的例子。

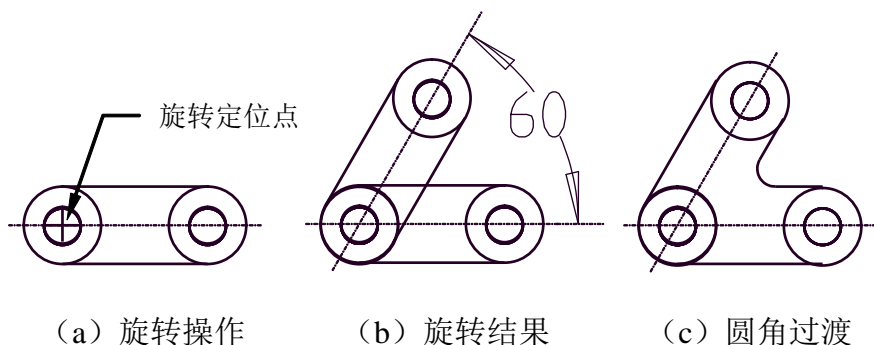


图 4-29 旋转复制操作

## 4.2.8 镜像

【名称】镜像

【命令】mirror

【图标】

【概念】将拾取到的图素以某一条直线为对称轴，进行对称镜像或对称复制。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【镜像】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 mirror 命令。

执行命令后弹出立即菜单如图 4-30 所示。

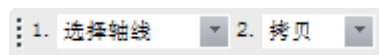


图 4-30 镜像立即菜单

- 1) 按系统提示拾取要镜像的图素，可单个拾取，也可用窗口拾取，拾取到的图素变为亮红色显示，拾取完成后右击加以确认。
- 2) 这时操作提示变为【选择轴线】，用鼠标拾取一条作为镜像操作的对称轴线，一个以该轴线为对称轴的新图形显示出来，同时原来的实体即刻消失。
- 3) 如果用鼠标单击立即菜单【选择轴线】，则该项内容变为【给定两点】。其含义为允许用户指定两点，两点连线作为镜像的对称轴线，其他操作与前面相同。
- 4) 如果用鼠标选择立即菜单中的【镜像】，则该项内容变为【复制】，用户按这个菜单内容能够进行复制操作。复制操作的方法与操作过程与镜像操作完全相同，只是复制后原图不消失。

说明: 如果用户在平移过程中需要将图形正交移动, 可按 F7 键或点击状态栏正交按钮进行切换。

【举例】

例 1: 图 4-31 为镜像基本操作的实例。

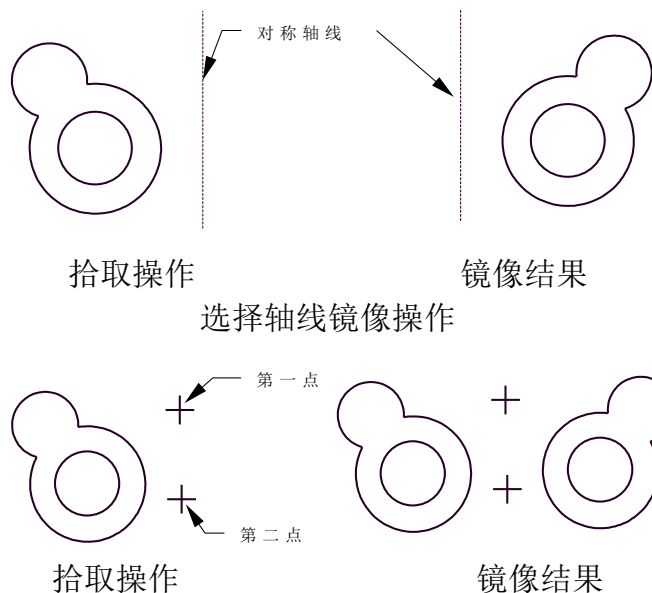


图 4-31 镜像基本操作

**例 2:** 图 4-32 是一个在实际绘图中应用镜像功能的例子。首先绘制并拾取图 (a) 中的实体，选择直线的两端点为对称基准进行镜像操作，结果如图 (b)，再用快速裁剪将多余的线条裁剪掉，可得到如图 (c) 的最终结果。

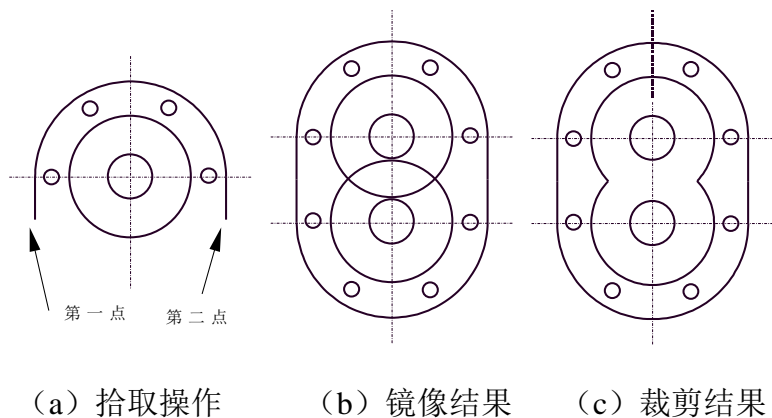


图 4-32 镜像复制应用

## 4.2.9 比例缩放

【名称】比例缩放

【命令】scale

【图标】

【概念】对拾取到的图素进行比例放大和缩小。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【比例缩放】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 scale 命令。

执行命令后按操作提示用鼠标拾取图素，拾取结束后右击确认，弹出立即菜单如图 4-33 所示。

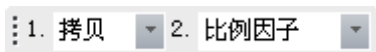


图 4-33 比例缩放立即菜单



- 1) 立即菜单中【拷贝】项，该项就是在进行比例缩放操作时，除了图素生成缩放比例目标图形，还会保留原图形。单击该项，切换到【平移】项，进行比例缩放操作后，只生成目标图形，原图在屏幕上消失。
- 2) 尺寸值不变：用鼠标单击该项，则该项内容变为【尺寸变化】。如果拾取的图素中包含尺寸元素，则该项可以控制尺寸的变化。当选择【尺寸不变】时，所选择尺寸元素不会随着比例变化而变化。反之当选择【尺寸变化】时尺寸值会根据相应的比例进行放大或缩小。
- 3) 用鼠标指定一个比例缩放的基点，则系统提示输入比例系数。当移动鼠标时，会看到图形在屏幕上动态显示，用户认为光标位置合适后，单击鼠标左键，系统会自动根据基点和当前光标点的位置来计算比例系数，一个变换后的图形立即显示在屏幕上。用户也可通过键盘直接输入缩放的比例系数。

## 4.2.10 阵列

【名称】阵列

【命令】array

【图标】




【概念】通过一次操作可同时生成若干个相同的图形，以提高作图效率。

阵列的方式有圆形阵列、矩形阵列和曲线阵列 3 种。使用立即菜单（见图 4-34）进行选择。



图 4-34 阵列立即菜单

有以下方式可以调用【阵列】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 array 命令。

每种阵列方式的概念和操作方式都不同，下面分别进行介绍。

### 4.2.10.1 圆形阵列

【概念】对拾取到的图素，以某基点为圆心进行阵列复制。

【操作步骤】

- 1) 执行阵列命令弹出立即菜单，按当前立即菜单和操作提示要求，可以进行一次圆形阵列的操作，其阵列结果为阵列后的图形均匀分布，份数为 4，见图 4-35。

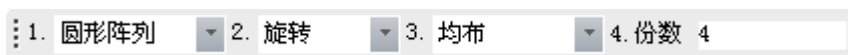


图 4-35 立即菜单 1

- 2) 用鼠标拾取元素，拾取的图形变为亮红色显示，拾取完成后用鼠标右键加以确认。按照操作提示，用鼠标左键拾取阵列图形的中心点和基点后，一个阵列复制的结果显示出来。其中【中心点】和【基准点】的含义可通过图 4-37 中的标注看出。
- 3) 系统根据立即菜单中的【2：旋转】在阵列时自动对图形进行旋转。
- 4) 系统根据立即菜单中的【3：均布】和【4：份数】自动计算各插入点的位置，且各点之间夹角相等。各阵列图形均匀地排列在同一圆周上。其中的份数数值应包括用户拾取的实体。

5) 用鼠标单击立即菜单中的【3: 均布】，则立即菜单转换为图 4-47 所示的内容。

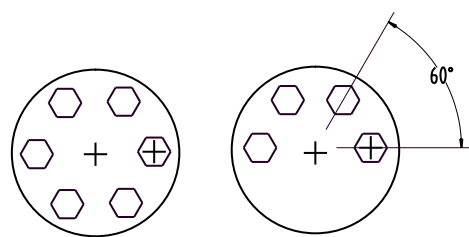


图 4-36 立即菜单 2

此立即菜单的含义为用给定夹角的方式进行圆形阵列，各相邻图形夹角为  $30^{\circ}$ ，阵列的填充角度为  $360^{\circ}$ 。其中阵列填充角的含义为从拾取的实体所在位置起，绕中心点逆时针方向转过的夹角，相邻夹角和阵列填充角都可以由键盘输入确定。

【举例】

图 4-37 中是圆形阵列操作的实例，其中图 (a) 为均布方式，图 (b) 为给定夹角方式，夹角为  $60^{\circ}$ ，阵列填充角为  $180^{\circ}$ 。



(a) 均布 (b) 给定夹角

图 4-37 圆形阵列

4.2.10.2 矩形阵列

【概念】对拾取到的实体按矩形阵列的方式进行阵列复制。

【操作步骤】

- 1) 执行阵列命令弹出立即菜单。可以通过单击立即菜单中的【1.矩形阵列】或【1.圆形阵列】以及【1.曲线阵列】进行切换，矩形阵列的立即菜单如图 4-38 所示。

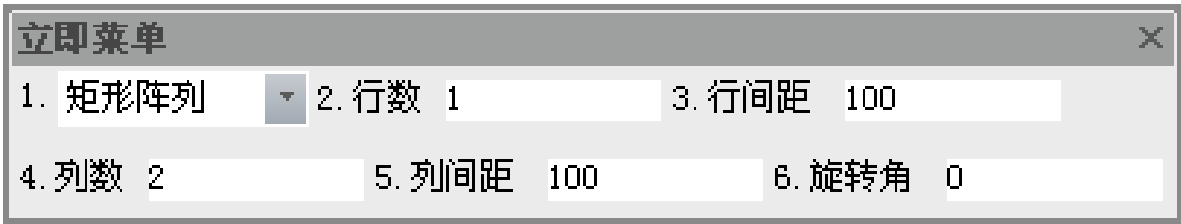


图 4-38 矩形阵列立即菜单

- 2) 如图所示，当前立即菜单中规定了矩形阵列的行数、行间距、列数、列间距以及旋转角的默认值，这些值均可通过键盘输入进行修改。
- 3) 行、列间距指阵列后各元素基点之间的间距大小，旋转角指与 x 轴正方向的夹角。

【举例】

图 4-39 是矩形阵列的两个实例，其中 (a) 的行数为 3，行间距为 7，列数为 4，列间距为 8，旋转角为  $0^{\circ}$ ；(b) 的行数为 2，行间距为 5，列数为 3，列间距为 6，旋转角为  $45^{\circ}$ 。

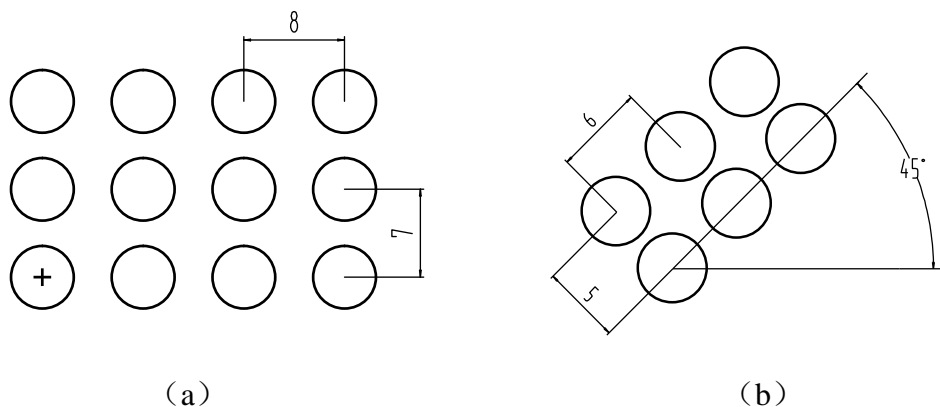


图 4-39 矩形阵列

### 4.2.10.3 曲线阵列

【概念】在一条或多条首尾相连的曲线上生成均布的图形选择集。

各图形选择集的结构相同，位置不同，其姿态是否相同取决于【旋转/不旋转】选项。

【操作步骤】

- 1) 执行阵列命令弹出立即菜单，可以通过单击立即菜单中的第一项进行切换。曲线阵列的立即菜单见图 4-40。

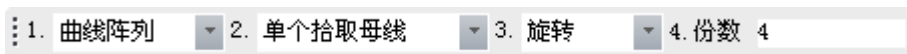


图 4-40 曲线阵列立即菜单

- 2) 母线拾取方式：

拾取母线可单个拾取也可链拾取。单个拾取时仅拾取单根母线；链拾取时可拾取多根首尾相连的母线集，也可只拾取单根母线。单根拾取母线时，阵列从母线的端点开始；链拾取母线时，阵列从鼠标单击到的那根曲线的端点开始。

可拾取的母线种类：

对于单个拾取母线，可拾取的曲线种类有：直线、圆弧、圆、样条、椭圆、多段线；对于链拾取母线，链中只能有直线、圆弧或样条。

单个拾取母线时的多段线，主要是从 AutoCAD 而来。若多段线内的曲线均为直线段，则 EB 能够正常读入为多段线，所以可作为母线；若多段线内存在圆弧，EB 读入时就会把多段线读为块，所以不能作为母线。

- 3) 对于旋转的情况：首先拾取选择集 1，其次确定基点，然后选择母线，最后确定生成方向，于是在母线上生成了均布的与选择集 1 结构相同但姿态与位置不同的多个选择集。对于不旋转的情况：首先拾取选择集 2，其次决定基点，然后选择母线，于是在母线上生成了均布的与选择集 2 结构姿态相同但位置不同的多个选择集。
- 4) 阵列份数表示阵列后生成的新选择集的个数。特别提醒，当母线不闭合时，母线的两个端点均生成新选择集，新选择集的总份数不变。

【举例】

图 4-41 是曲线阵列的两个实例，其中 (a) 是单个拾取母线，选择旋转，份数为 4。

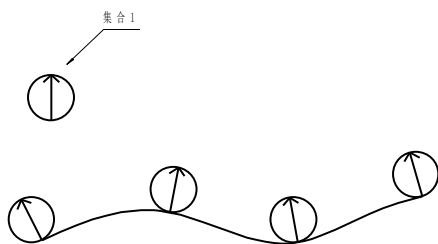


图 4-41 (a)

图 4-41 (b) 是同种条件下，选择不旋转情况的阵列结果。

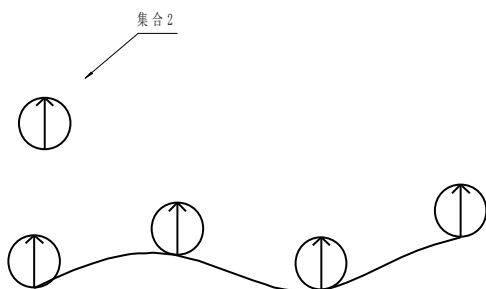


图 4-41 (b)

## 4.2.11 打断

【名称】打断

【命令】Break

【图标】

【概念】将一条指定曲线在指定点处打断成两条曲线，以便于其它操作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【打断】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 Break 命令。

打断有一点打断和两点打断两种形式。

### 4.2.11.1 一点打断

执行打断命令后将立即菜单第一项切换为【一点打断】，即使用一点打断模式。此时，按提示要求用鼠标拾取一条待打断的曲线。拾取后，该曲线变成加量显示。这时，命令行提示变为【选取打断点】。根据当前作图需要，移动鼠标在曲线上选取打断点，选中后单击鼠标左键，曲线即被打断。打断点也可由键盘输入。曲线被打断后，在屏幕上所显示的与打断前并没有什么两样。但实际上，原来的一条曲线已经变成了两条互不相干的独立的曲线。

注意：打断点最好选在需打断的曲线上，为作图准确，可充分利用智能点、栅格点、导航点以及工具点菜单。

为了方便用户更灵活的使用此功能，电子图板也允许用户把点设在曲线外，使用规则是：

- 若欲打断线为直线，则系统自动从用户选定点向直线作垂线，设定垂足为打断点。
- 若欲打断线为圆弧或圆，则从圆心向用户设定点作直线，该直线与圆弧交点被设定为打断点。

## 4.2.11.2 两点打断

执行打断命令后将立即菜单第一项切换为【两点打断】，即使用两点打断模式。

【两点打断】有【伴随拾取点】和【单独拾取点】两种打断点拾取模式：

- 如果选择【伴随拾取点】则执行【两点打断】时，首先拾取需打断的曲线，在拾取完毕后，直接将拾取点作为第一打断点，并提示选择第二打断点。
- 如果选择【单独拾取点】则执行【两点打断】时，同样首先拾取需打断的曲线，在拾取完毕后，命令输入区会提示分别拾取两个打断点。

无论使用哪种打断点拾取模式，拾取两个打断点后，被打断曲线会从两个打断点处被打断，同时两点间的曲线会被删除。

注：如果被打断的曲线是封闭曲线，则被删除的曲线部分是从第一点以逆时针方向指向第二点的那部分。

## 4.2.12 拉伸

【名称】拉伸




【命令】Stretch

【图标】

【概念】在保持曲线原有趋势不变的前提下，对曲线或曲线组进行拉伸或缩短处理。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【拉伸】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 Stretch 命令。

拉伸分为对单条曲线拉伸和对曲线组拉伸，下面详细介绍。

### 4.2.12.1 单条曲线拉伸

【概念】在保持曲线原有趋势不变的前提下，对曲线进行拉伸或缩短处理。

【操作步骤】

执行拉伸命令后弹出立即菜单：

- 1) 用鼠标在立即菜单【1：】中选择【单个拾取】方式。
- 2) 按提示要求用鼠标拾取所要拉伸的直线或圆弧的一端，按下左键后，该线段消失。当再次移动鼠标时，一条被拉伸的线段由光标拖动。当拖动至指定位置，单击鼠标左键后，一条被拉伸长了的线段显示出来。当然也可以将线段缩短，其操作与拉伸完全相同。
- 3) 拉伸时，用户除了可以直接用鼠标拖动外，还可以输入坐标值，直线可以输入长度；圆弧可以用鼠标选择立即菜单项【2：】切换弧长拉伸、角度拉伸、半径拉伸和自由拉伸，弧长拉伸和角度拉伸时圆心和半径不变，圆心角改变，用户可以用键盘输入新的圆心角；半径拉伸时圆心和圆心角不变，半径改变，用户可以输入新的半径值；自由拉伸时圆心、半径和圆心角都可以改变。除

了自由拉伸外，以上所述的拉伸量都可以通过【3:】来选择绝对或者增量，绝对是指所拉伸图素的整个长度或者角度，增量是指在原图素基础上增加的长度或者角度。

4) 本命令可以重复操作，右击可结束操作。

### 4.2.12.2 曲线组拉伸

【概念】移动窗口内图形的指定部分，即将窗口内的图形一起拉伸。

【操作步骤】

执行拉伸命令后弹出立即菜单：

- 1) 用鼠标在立即菜单【1:】中选择【窗口拾取】方式。
- 2) 按提示要求用鼠标指定待拉伸曲线组窗口中的第一角点。则提示变为【另一角点】。再拖动鼠标选择另一角点，则一个窗口形成。注意：这里窗口的拾取必须从右向左拾取，即第二角点的位置必须位于第一角点的左侧，这一点至关重要，如果窗口不是从右向左选取，则不能实现曲线组的全部拾取。
- 3) 拾取完成后，用鼠标在立即菜单【2:】中选择给定偏移，提示又变为【X、Y方向偏移量或位置点】。此时，再移动鼠标，或从键盘输入一个位置点，窗口内的曲线组被拉伸。注意：【X、Y方向偏移量】是指相对基准点的偏移量，这个基准点是由系统自动给定的。一般说来，直线的基准点在中点处，圆、圆弧、矩形的基准点在中心，而组合实体、样条曲线的基准点在该实体的包容矩形的中心处。图 4-42 (a) 中显示出了拾取窗口、包容矩形、基准点等概念。

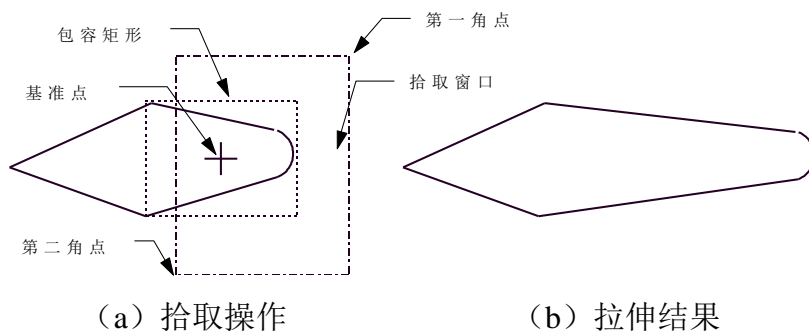


图 4-42 曲线组给定偏移拉伸

- 4) 用鼠标单击立即菜单中的【2: 给定偏移】，则此项内容被切换为【2.: 给定两点】。同时，操作提示变为【第一点】。在这种状态下，先用窗口拾取曲线组，当出现【第一点】时，用鼠标指定一点，提示又变为【第二点】，再移动鼠标时，曲线组被拉伸拖动，当确定第二点以后，曲线组被拉伸。如图 4-43 所示，拉伸长度和方向由两点连线的长度和方向所决定。

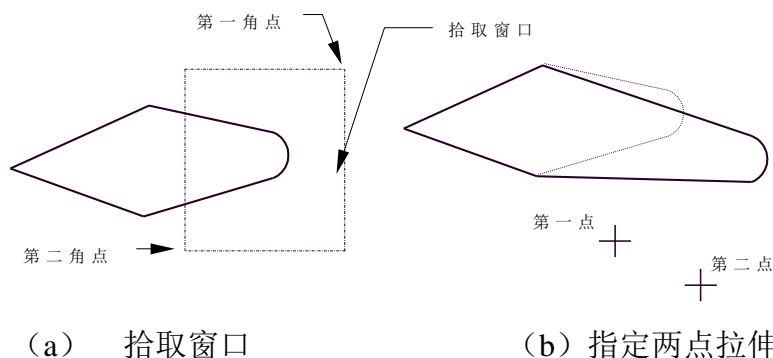


图 4-43 曲线组指定两点拉伸

- 5) 用鼠标单击立即菜单中的【3:】则有非正交、X方向正交和Y方向正交三个选项，通过这三个选择可以限定拉伸点的位置。非正交不限定方向，通过输入数值或者鼠标拾取位置点来确定，X方向正交限定拉伸只能在水平方向进行，Y方向正交限定拉伸只能在竖直方向进行。


说明：如果选择范围包含了图形的尺寸，则尺寸可随之关联。



## 4.2.13 分解

【名称】分解

【命令】explode

【图标】

【概念】可以将多段线、标注、图案填充或块参照合成对象转变为单个的元素。




可以分解多段线、标注、图案填充或块参照等合成对象，将其转换为单个的元素。例如，分解多段线将其分为简单的线段和圆弧。分解块参照或关联标注使其替换为组成块或标注的对象副本。

分解标注或图案填充后，将失去其所有的关联性，标注或填充对象被替换为单个对象（例如直线、文字、点和二维实体）。

分解多段线时，将放弃所有关联的宽度信息。所得直线和圆弧将沿原多段线的中心线放置。如果分解包含多段线的块，则需要单独分解多段线。如果分解一个圆环，它的宽度将变为 0。对于大多数对象，分解的效果并不是看得见的。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【分解】功能：

- 单击【修改】主菜单中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【修改面板】上的按钮。
- 单击【修改工具条】上的按钮。
- 执行 explode 命令。

执行分解命令后，选择要分解的对象并确认即可。

## 4.2.14 左键拖动和右键拖动

在电子图板中拾取对象后，可以按住鼠标左键或右键对其进行拖动。松开按键即可完成拖动。

如果使用左键拖动，则完成拖动后实体直接被放置于拖动后的新位置。

如果使用右键拖动，则完成拖动后弹出右键拖动菜单，如图 4-44 所示：



图 4-44 右键拖动菜单

以下为各个选项含义：

【移动到此处】：将被拖动对象移动到当前拖动位置，效果同左键拖动。

【复制到此处】：将被拖动对象复制到当前拖动位置，即原对象仍保留。

【粘贴为块】：原对象仍保持不变，拖动对象以块的形式放置在当前拖动位置。生成的块效果同粘贴为块，为自动命名，不能被【插入块】功能调用。

【取消】：撤销右键拖动。



## 4.3 标注编辑

### 4.3.1 标注编辑命令

【名称】标注编辑




【命令】dimedit

【图标】

【概念】拾取要编辑的标注对象，进入对应的编辑状态。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【标注编辑】功能：

- 单击【修改】主菜单的按钮。
- 单击【编辑工具工具条】上的按钮。
- 单击功能区【标注选项卡】下的按钮。
- 执行 dimedit 命令。

调用【标注编辑】功能，拾取要编辑的标注并进入该标注对象的编辑状态。接下来可以通过立即菜单、尺寸标注属性设置、夹点编辑等多种方式进行编辑。

对于大多数标注对象，双击时将自动调用【标注编辑命令】。

### 4.3.2 标注编辑对话框

#### 4.3.2.1 尺寸标注属性设置对话框

尺寸标注除尺寸外，通常还需要添加尺寸公差、特殊符号以及设置一些特殊参数。电子图板可以方便的添加和设置这些内容，并且尺寸公差可以和基本尺寸关联变化，从而提高编辑修改效率。在生成尺寸标注时按右键进入【尺寸标注属性设置对话框】如图 4-45 所示。



图 4-45 尺寸标注属性设置对话框

下面介绍各编辑框和组合框的含义及操作：

#### 1) 基本信息设置。

【前缀】：填写对尺寸值的描述或限定，如表示直径的“%c”，表示个数的“6-”，也可以是“（”，一般和后缀中“）”一起使用。

【基本尺寸】：默认为实际测量值，可以输入数值，基本尺寸通常只输入数字。

【后缀】：填写内容无限定，与前缀同。

【附注】：填写对尺寸的说明或其他注释。

【文字替代】：在这个编辑框中填写内容时，前缀、基本尺寸和后缀的内容将不显示，尺寸文字使用文字替代的内容。

【插入】：单击插入组合框弹出子菜单可以插入各种特殊符号如直径符号、角度、分数、粗糙度等等。单击其中的【尺寸特殊符号】弹出如图 4-46 所示尺寸标注特殊符号对话框。



图 4-46 标注特殊符号

单击选择并确定即可。如图 4-47 为前后缀和附注的示例。

尺寸标注属性设置 (请注意各项内容是否正确)

基本信息

前缀: 6-%c 基本尺寸: 50 50 后缀: 均布

附注: 铰平

文本替代: 插入...

标注风格

使用风格: 标准 ☐ 箭头反向 ☐ 文字边框 标注风格...

公差与配合

输入形式: 代号 输出形式: 代号 高级(A)...

公差代号: 上偏差: 0 确定(O)

下偏差: 0 取消(C)

退出(E)

图 4-47 尺寸标注前后缀和附注

按图 4-47 填写后生成如图 4-48 所示的标注结果。

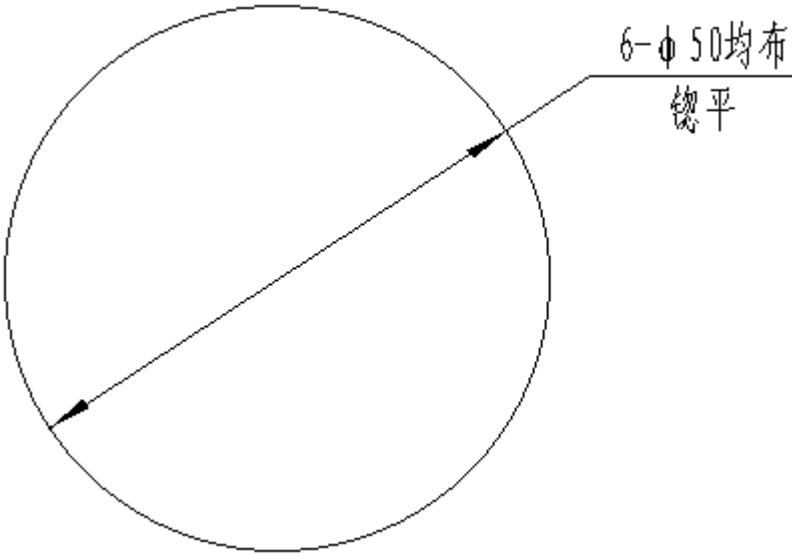


图 4-48 前后缀和附标注后显示

2) 标注样式设置

单击【使用样式】右边的组合框可以选择生成尺寸标注的样式，并且可以设置【箭头反向】和【文字边框】。单击【标注样式按钮】可以激活尺寸样式对话框详细设置尺寸标注的参数。

3) 公差和配合设置

【公差代号】编辑框：当【输入形式】选项为【代号】时，在此编辑框中输入公差代号名称。如 H7、h6、k6 等等，系统将根据基本尺寸和代号名称自动查表，并将查到的上下偏差值显示在【上偏差】和【下偏差】编辑框中；也可以单击高级选项，在弹出的【公差与配合可视化查询】中直接选择合适的公差代号，如图 4-49。当【输入形式】选项为【配合】时，在此编辑框中输入配合的名称，如 H7/h6、H7/k6、H7/s6 等等，系统输出时将按所输入的配合进行标注；也可以单击高级选项，在弹出的【公差与配合可视化查询】中直接选择合适的公差代号，如图 4-50。当【输入形式】为【偏差】时，则此编辑框为灰色，不可填写，直接在上、下偏差处输入。

公差与配合可视化查询

公差查询 (GB/T 1800.1-2009) 配合查询

☒ 孔公差
 ☐ 轴公差

A	B	C	D	E	F	G	H	J	JS	K	M	N	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
							H1		JS1												
							H2		JS2												
							H3		JS3												
							H4		JS4	K4	M4										
						G5	H5		JS5	K5	M5	N5	P5	R5	S5						
					F6	G6	H6	J6	JS6	K6	M6	N6	P6	R6	S6	T6	U6	V6	X6	Y6	Z6
			D7	E7	F7	G7	H7	J7	JS7	K7	M7	N7	P7	R7	S7	T7	U7	V7	X7	Y7	Z7
		C8	D8	E8	F8	G8	H8	J8	JS8	K8	M8	N8	P8	R8	S8	T8	U8	V8	X8	Y8	Z8
A9	B9	C9	D9	E9	F9		H9		JS9			N9	P9								
A10	B10	C10	D10	E10			H10		JS10												
A11	B11	C11	D11				H11		JS11												
A12	B12	C12					H12		JS12												
							H13		JS13												

基本尺寸: 50 公差:

☒ 常用公差带  
☒ 优先公差带

确定

取消

图 4-49 公差查询

公差与配合可视化查询

公差查询 (GB/T 1800.1-2009) 配合查询

☒ 基孔制
 ☐ 基轴制

基准孔	轴																				
	a	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z
	间隙配合								过渡配合				过盈配合								
H6						$\frac{H6}{f5}$	$\frac{H6}{g5}$	$\frac{H6}{h5}$	$\frac{H6}{js5}$	$\frac{H6}{k5}$	$\frac{H6}{m5}$	$\frac{H6}{n5}$	$\frac{H6}{p5}$	$\frac{H6}{r5}$	$\frac{H6}{s5}$	$\frac{H6}{t5}$					
H7						$\frac{H7}{f6}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{js6}$	$\frac{H7}{k6}$	$\frac{H7}{m6}$	$\frac{H7}{n6}$	$\frac{H7}{p6}$	$\frac{H7}{r6}$	$\frac{H7}{s6}$	$\frac{H7}{t6}$	$\frac{H7}{u6}$	$\frac{H7}{v6}$	$\frac{H7}{x6}$	$\frac{H7}{y6}$	$\frac{H7}{z6}$
H8					$\frac{H8}{e7}$	$\frac{H8}{f7}$	$\frac{H8}{g7}$	$\frac{H8}{h7}$	$\frac{H8}{js7}$	$\frac{H8}{k7}$	$\frac{H8}{m7}$	$\frac{H8}{n7}$	$\frac{H8}{p7}$	$\frac{H8}{r7}$	$\frac{H8}{s7}$	$\frac{H8}{t7}$	$\frac{H8}{u7}$				
				$\frac{H8}{d8}$	$\frac{H8}{e8}$	$\frac{H8}{f8}$	$\frac{H8}{h8}$														
H9			$\frac{H9}{c9}$	$\frac{H9}{d9}$	$\frac{H9}{e9}$	$\frac{H9}{f9}$	$\frac{H9}{h9}$														
H10			$\frac{H10}{c10}$	$\frac{H10}{d10}$				$\frac{H10}{h10}$													
H11	$\frac{H11}{a11}$	$\frac{H11}{b11}$	$\frac{H11}{c11}$	$\frac{H11}{d11}$				$\frac{H11}{h11}$													
H12		$\frac{H12}{b12}$						$\frac{H12}{h12}$													

基本尺寸: 50 配合:

☒ 优先配合

确定

取消

图 4-50 配合查询

【上偏差】编辑框：如【输入形式】为【代号】时，在此编辑框中显示查询到的上偏差值。用户也可以在此对话框中自己输入上偏差值。

【下偏差】编辑框：如【输入形式】为【代号】时，在此编辑框中显示查询到的下偏差值。用户也可以在此对话框中自己输入下偏差值。

【输入形式】下拉菜单：输入形式有三种选项，分别为【代号】，【偏差】、【配合】和【对称】，用它控制公差输入方式。当【输入形式】为【代号】时，系统根据在【代号】编辑框中输入的代号名称自动查询上下偏差，并将查询结果在【上偏差】和【下偏差】编辑框中显示；当为【偏差】时，由用户自己输入偏差值；当为【配合】时，在【代号】编辑框中输入配合符号，如【H7/h6】，不管【输出形式】是什么，输出时按代号标注，如图 4-51 所示；当为【对称】时，只有【上偏差】可以输入。

图 4-51 配合对话框

【输出形式】组合框：输入形式为【代号】时输出形式有四种选项，分别为【代号】，【偏差】，【（偏差）】、【代号（偏差）】和【极限尺寸】，用它控制公差的输出方式。【输入形式】为【偏差】和【对称】时，输出形式只有【偏差】和【（偏差）】。【输入形式】为【配合】时，【输出】只能是 2 个代号。

例如：

●【输出形式】为【代号】时，标注时标代号，如  $\phi 50K6$ ；

●当为【偏差】时，标注时标偏差，如  $\phi 50^{+0.003}_{-0.013}$ ；

●当为【（偏差）】时，标注时偏差值用“（）”号括起来，如  $\phi 50(^{+0.003}_{-0.013})$ ；

●当为【代号（偏差）】时，标注时代号和偏差都标，如  $\phi 50K6^{+0.003}_{-0.013}$ 。

4.3.2.2 角度公差对话框

在编辑度模式生成角度尺寸或三点角度尺寸时，单击鼠标右键可弹出【角度公差对话框】。  
【角度公差对话框】如图 4-52 所示：



图 4-52 角度公差对话框

【角度公差对话框】内控件的使用方法与【尺寸标注属性设置对话框】的使用方法类似。

4.3.3 立即菜单标注编辑

在尺寸标注或尺寸编辑中，当立即菜单的【基本尺寸】或【前缀】等编辑框中可以直接输入特殊字符。

在尺寸值输入中，一些特殊符号，如直径符号“ $\phi$ ”（可用动态键盘输入），角度符号“ $^\circ$ ”，公差的上、下偏差值等，可通过电子图板规定的前缀和后缀符号来实现。

- 直径符号：用%c表示，例如：输入%c40，则标注为 $\phi 40$ 。
- 角度符号：用%d表示，例如：输入 30%d，则标注为  $30^\circ$ 。
- 公差符号：“ $\pm$ ”：用%p表示，例如：输入 50%p0.5，则标注为  $50 \pm 0.5$ ，偏差值的字高与尺寸值字高相同。

上、下偏差值：格式为：%加上偏差值加%，再加下偏差值加%b，偏差值必须带符号，偏差为零时省略，系统自动把偏差值的字高，选用比尺寸值字高小一号，并且自动判别上、下偏差，自动布置

其书写位置，使标注格式符合国家标准的规定。例如：输入  $50\% + 0.003\% - 0.013\%b$ ，则标注为  $50^{+0.003}_{-0.013}$ 。

上、下偏差值后的后缀：后缀为%b，系统自动把后续字符字高恢复为尺寸值的字高来标注。

下面介绍线性尺寸、直径或半径尺寸、角度尺寸等尺寸类标注的编辑方法。

1) 线性尺寸的编辑

拾取一个线性尺寸，出现如图 4-53 所示的立即菜单。



图 4-53 线性尺寸编辑立即菜单

立即菜单第一项有四项选择：尺寸线位置/文字位置/文字内容/箭头形状。默认为尺寸线位置。

●尺寸线位置的编辑

在以上立即菜单中可以修改文字的方向、界线的角度及尺寸值。其中立即菜单中的【界线角度】一项，指尺寸界线与水平线的夹角。

输入新的尺寸线位置点后，即完成编辑操作。图 4-54 为编辑线性尺寸尺寸线位置的图例。其中界线角度由  $90^\circ$  改为  $60^\circ$ ，尺寸值由 71.8 改为 90。

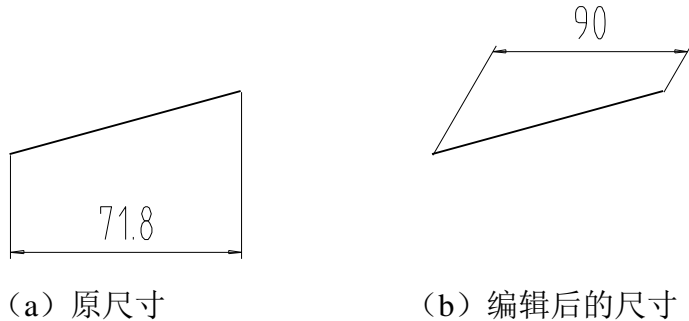


图 4-54 编辑线性尺寸尺寸线位置图例

●文字位置的编辑

文字位置的编辑只修改文字的定位点、文字角度和尺寸值，尺寸线及尺寸界线不变。切换立即菜单第一项为【文字位置】，相应的立即菜单变为如图 4-55 所示的内容。



图 4-55 文字位置编辑立即菜单

在以上立即菜单中可以选择是否加引线，修改文字的角度及尺寸值。输入文字新位置点后即完成编辑操作。图 4-56 为编辑线性尺寸文字位置的图例。

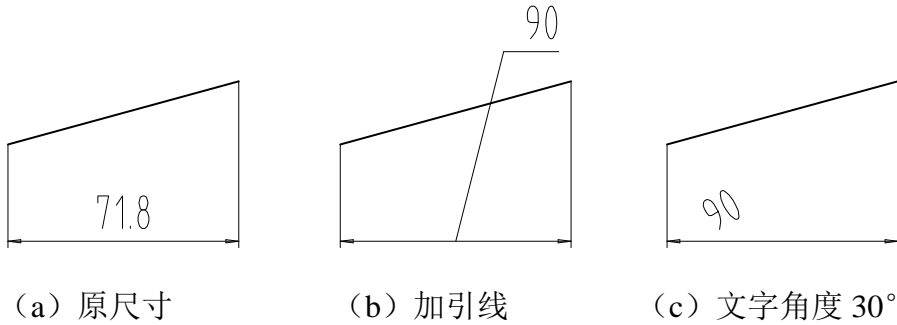


图 4-56 编辑线性尺寸文字位置图例

●箭头形状的修改

修改左箭头和右箭头的形状，可在弹出如图 4-57 所示的【箭头形状编辑器】中进行选择【箭头形状】。选择完毕后，单击【确定按钮】，即完成修改。



图 4-57 箭头形状编辑器

图 4-58 所示为选择不同形式箭头形状所标注出的尺寸。



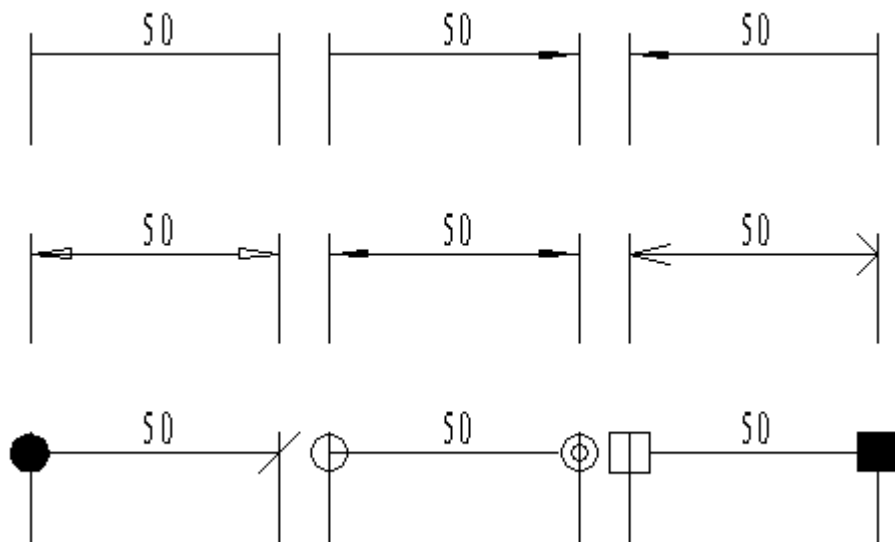


图 4-58 箭头形状修改

## 2) 编辑直径尺寸或半径尺寸。

拾取一个直径尺寸或半径尺寸，出现如图 4-59 所示的立即菜单。

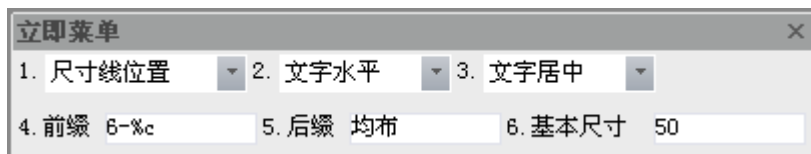


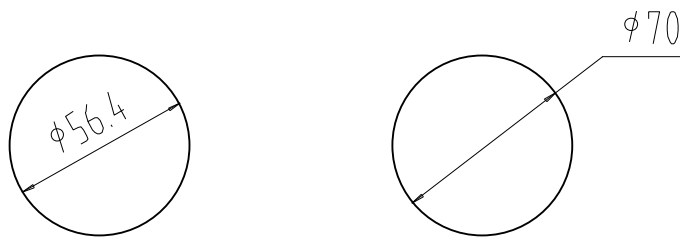
图 4-59 编辑直径尺寸或半径尺寸立即菜单

立即菜单第一项有两项选择：尺寸线位置/文字位置。默认为尺寸线位置。

### ●直径尺寸或半径尺寸的尺寸线位置编辑

在以上立即菜单中可以修改文字的方向及尺寸值。

输入新的尺寸线位置点后，即完成编辑操作。图 4-60 为编辑直径尺寸尺寸线位置的图例。其中文字平行改为文字水平，尺寸值改为  $\phi 70$ 。



(a) 原尺寸

(b) 编辑后

图 4-60 编辑直径尺寸的尺寸线位置图例

### ●直径尺寸或半径尺寸的文字位置编辑

切换立即菜单第一项为【文字位置】，相应的立即菜单变为如图 4-61 所示内容。

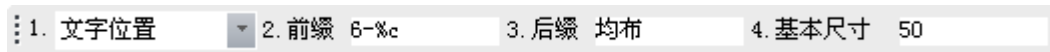


图 4-61 文字位置编辑立即菜单

在以上立即菜单中可以选择是否加引线，修改文字的角度及尺寸值。输入新的文字位置点后即完成编辑操作。图 4-62 为编辑直径尺寸文字位置的图例。

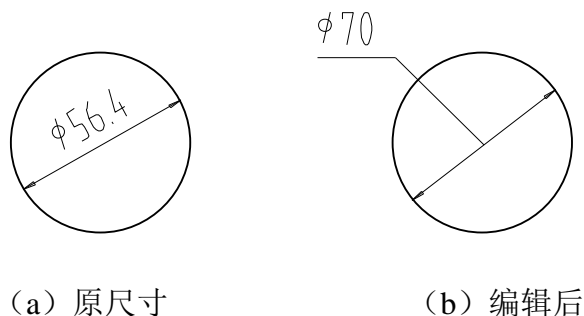


图 4-62 编辑直径尺寸的文字位置图例

### 3) 编辑角度尺寸。

拾取一个角度尺寸，出现如图 4-63 所示的立即菜单。

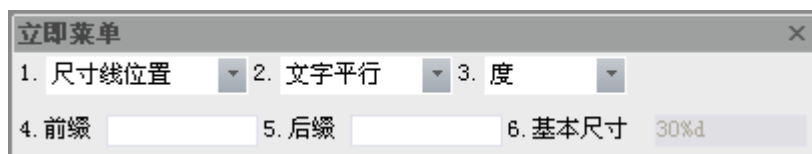


图 4-63 编辑角度尺寸立即菜单

立即菜单第一项有两项选择：尺寸线位置/文字位置。默认为尺寸线位置。

角度尺寸的尺寸线位置编辑

在以上立即菜单中可以修改尺寸值。

输入新的尺寸线位置点后，即完成编辑操作。图 4-64 为编辑角度尺寸尺寸线位置的图例。

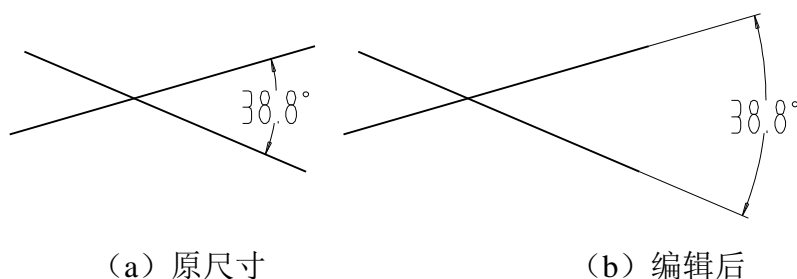


图 4-64 编辑角度尺寸的尺寸线位置图例

### ●角度尺寸的文字位置编辑

切换立即菜单第一项为【文字位置】，相应的立即菜单变为如图 4-65 所示。

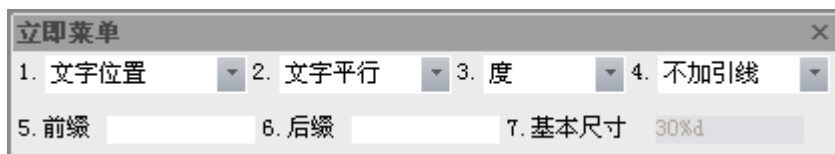


图 4-65 文字位置编辑立即菜单

在以上立即菜单中可以选择是否加引线，修改文字的尺寸值。图 4-66 为编辑角度尺寸文字位置的图例。

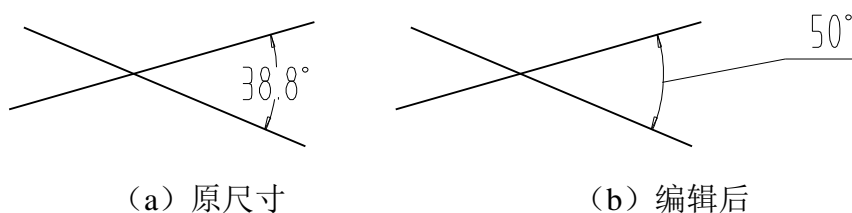



图 4-66 编辑角度尺寸的文字位置图例

## 4.3.4 尺寸驱动

【名称】尺寸驱动

【命令】drive

【图标】




【概念】拾取要编辑的标注对象，进入对应的编辑状态。

尺寸驱动是系统提供的一套局部参数化功能。用户在选择一部分实体及相关尺寸后，系统将根据尺寸建立实体间的拓扑关系，当用户选择想要改动的尺寸并改变其数值时，相关实体及尺寸也将受到影响发生变化，但元素间的拓扑关系保持不变，如相切、相连等。另外，系统还可自动处理过约束及欠约束的图形。

此功能在很大程度上使用户可以在画完图以后再对尺寸进行规整，修改，提高作图速度，对已有的图纸进行修改也变得更加简单、容易。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【尺寸驱动】功能：

- 单击【修改】主菜单的按钮。
- 单击【修改工具工具条】上的按钮。
- 单击功能区【标注选项卡】下的按钮。
- 执行 drive 命令。

根据系统提示选择驱动对象（用户想要修改的部分），系统将只分析选中部分的实体及尺寸；在这里，除选择图形实体外，选择尺寸是必要的，因为工程图纸是依靠尺寸标注来避免二义性的，系统正是依靠尺寸来分析元素间的关系。

例如，存在一条斜线，标注了水平尺寸，则当其他尺寸被驱动时，该直线的斜率及垂直距离可能会发生相关的改变，但是，该直线的水平距离将保持为标注值。同样的道理，如果驱动该水平尺寸，则该直线的水平长度将发生改变，改变为与驱动后的尺寸值一致。因而，对于局部参数化功能，选择参数化对象是至关重要的。为了使驱动的结果与自己的设想一致，有必要在选择驱动对象之前作必要的尺寸标注，对该动的和不该动的关系作个必要的定义。

一般说来，某实体如果没有必要的尺寸标注，系统将会根据【连接】、【正交】、【相切】等一般的默认准则判断实体之间的约束关系。

然后用户应指定一个合适的基准点。由于任何一个尺寸表示的均是两个（或两个以上）图形对象之间的相关约束关系，如果驱动该尺寸，必然存在着一端固定，另一端移动的问题，系统将根据被驱动尺寸与基准点的位置关系来判断哪一端该固定，从而驱动另一端。具体指定哪一点为基准，多用几次后用户将会有清晰的体验。一般情况下，应选择一些特殊位置的点，例如圆心、端点、中心点、交点等。

在前两步的基础上，最后是驱动某一尺寸（提示 3）。选择被驱动的尺寸，而后按提示输入新的尺寸值，则被选中的实体部分将被驱动，在不退出该状态（该部分驱动对象）的情况下，用户可以连续驱动多个尺寸。

【举例】

如图 4-67 所示为皮带轮的初步设计图形，图（a）是原图，图（b）是驱动中心距，图（c）是驱动大圆的半径。

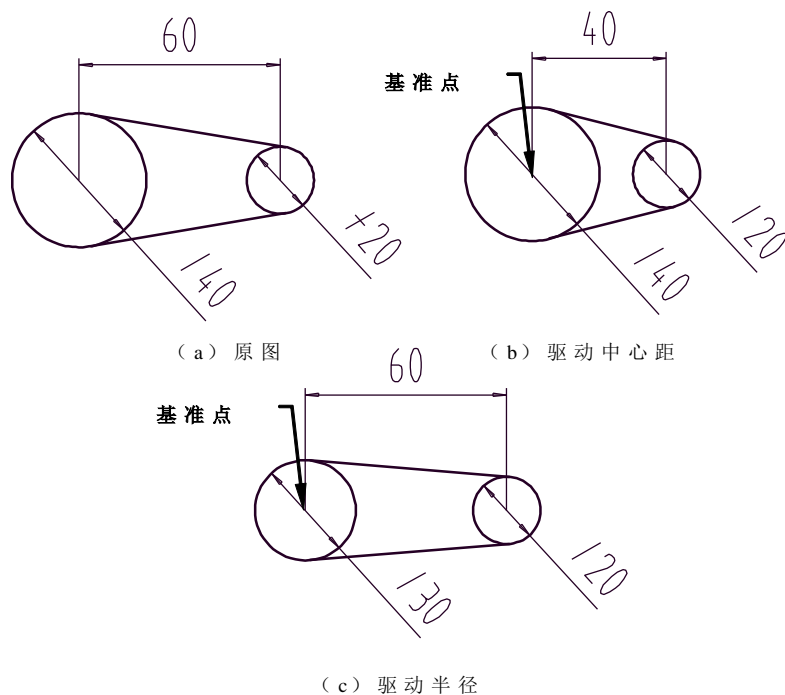


图 4-67 尺寸驱动实例

### 4.3.5 标注关联

电子图板支持标注关联，通过拾取对象生成的标注可以随被标注对象的改变而改变。有标注尺寸的标注对象也会随标注对象尺寸的改变而改变标注数值。例如，拾取一条直线并对其进行线性标注，在对直线进行夹点编辑时，线性标注的引出点会随直线的端点移动，尺寸值也会发生相应的变化。

应注意，如果希望启动标注关联，则应在【选项对话框】的【文件属性设置】界面中将【使新标注可关联】复选框勾选。

### 4.3.6 双击行为

双击标注时，大致可分为三种情况，即进入标注编辑、呼出【尺寸标注属性设置对话框】和呼出【角度公差对话框】。其规则就是，如果该标注能被【尺寸标注属性设置对话框】或呼出【角度公差对话框】编辑，则弹出相应的对话框，如果不能则进入该标注的标注编辑模式。

### 4.3.7 文字编辑

调用【标注编辑】功能后，拾取要编辑文字后在弹出的【文字编辑器对话框】中对文字的内容与字型参数进行修改，最后单击【确定按钮】结束编辑，系统重新生成对应的文字。图 4-68 所示为文字编辑器。

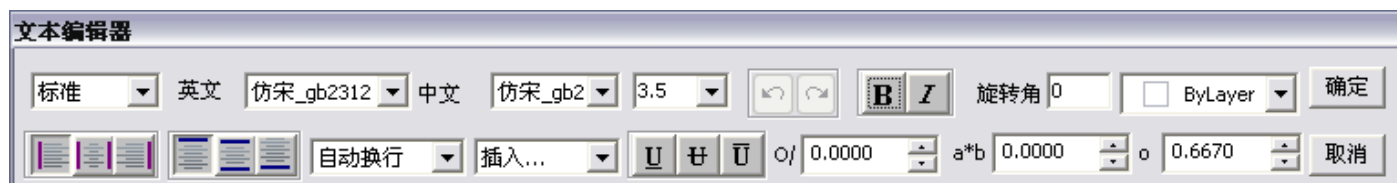


图 4-68 文字编辑器对话框

## 4.3.8 文字参数编辑

【名称】文字参数编辑

【命令】textset

【概念】用于修改图纸中选定文字的格式。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【文本参数编辑】：

- 单击【修改】主菜单中的【文本参数编辑】按钮。
- 执行 textset 命令。

启动【文本参数设置】命令，状态行提示【拾取添加】，拾取需要修改的文字(可一次选择多处文本)，单击鼠标右键确认选择后，弹出如图 4-69 所示的对话框，勾选相应复选框，修改选定文字的文本风格、对齐方式、文字高度、旋转角度、框填充方式等。单击【确定】按钮后，所选文本的格式被修改。



图 4-69 文本参数编辑对话框

## 4.4 属性编辑

电子图板生成的图形对象都具有各种属性，大多数对象都具有基本属性，例如图层、颜色、线型、线宽、线型比例等。这些属性都可以通过图层赋予对象，也可以直接单独指定给对象。

### 4.4.1 属性工具条

电子图板提供了属性工具条编辑对象的图层、颜色、线型、线宽这几个属性。如下图所示：在【常用选项卡】下的【属性】功能区，如图 4-70 所示：

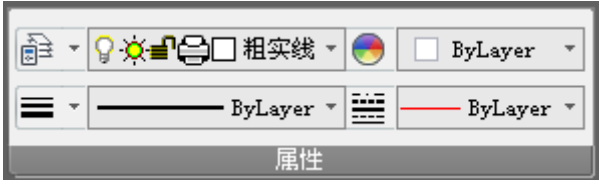


图 4-70 属性面板

拾取对象后，直接选择【属性工具条】或者功能区面板上对应属性即可。  
具体的使用方法可参考第一章快速入门的相关内容。

4.4.2 特性工具选项板

- 【名称】特性工具选项板
- 【命令】properties
- 【图标】
- 【概念】使用特性工具选项板编辑对象的属性。  
属性包括基本属性如图层、颜色、线型、线宽、线型比例，也包括对象本身的特有属性，例如圆的特有属性包括圆心、半径、圆直径等。
- 【操作步骤】  
有以下方式可以调用【特性工具选项板】：
  - 单击【修改】主菜单中的 按钮。
  - 单击【视图选项卡】中【窗口元素面板】上的 按钮。
  - 单击【标准工具条】上的 按钮。
  - 执行 properties 命令。  
拾取对象后按右键选择【属性】。执行属性命令后，属性选项板就被打开了，拾取要编辑的对象然后在选项板中修改即可。当属性选项板为打开状态时，直接拾取对象编辑即可。  
也可以先拾取要编辑的对象，再执行属性命令。

如图 4-71 所示，为圆的属性编辑状态：

特性	
全局信息	
特性名	特性值
当前特性	
层	粗实线层
线型	ByLayer
线型比例	1.0000
线宽	ByLayer
颜色	ByLayer
文本风格	标准
标注风格	标准
图幅设置	
图纸幅面	A4
加长系数	0
宽度	210.0000
高度	297.0000
比例	1:100
图纸方向	竖放


图 4-71 特性工具选项板

可以使用 propertiesclose 命令关闭特性工具选项板，也可以按照其他打开方式再执行一次即可。

### 4.4.3 特性匹配

【名称】特性匹配


【命令】match

【图标】


【概念】可以将一个对象的某些或所有特性复制到其他对象。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【特性匹配】功能：

单击【修改】主菜单中的按钮。

单击【常用选项卡】中【常用面板】上的按钮。

单击【编辑工具条】上的按钮。

执行 match 命令；

调用【特性匹配】功能后，根据提示先拾取源对象，然后再拾取要修改的目标对象。

如图 4-71 所示为一个使用特性匹配编辑对象属性的实例：

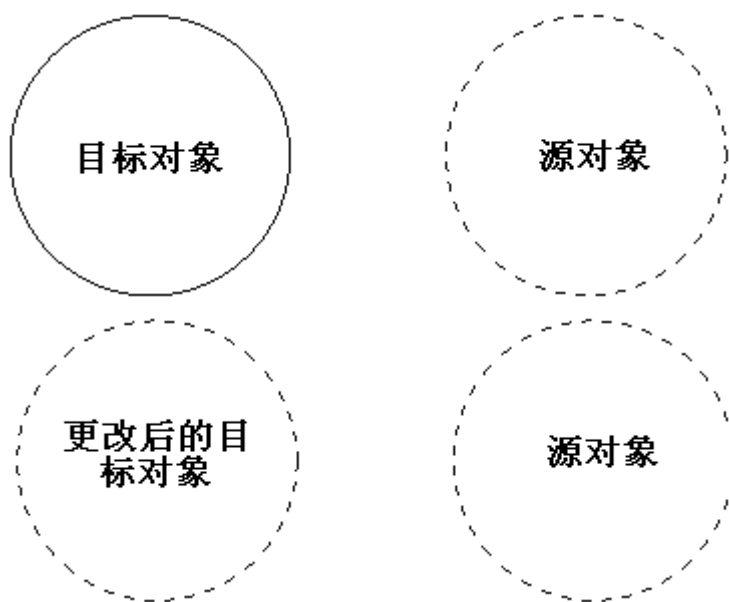



图 4-71 特性匹配的使用

特性匹配功能除了可以修改图层、颜色、线型、线宽等基本属性外，也可以修改对象的特有属性，例如文字和标注等对象的特有属性。

### 4.5 样式管理

【名称】样式管理


【命令】type


【图标】

【概念】集中设置系统的图层、线型、标注样式、文字样式等。并可对全部样式进行管理。

【操作步骤】

●用以下方式可以调用【样式管理】功能：

●单击【格式】主菜单下的按钮。

●单击【设置工具工具条】的按钮。

●单击【常用选项卡】【标注面板】的按钮。

●使用 type 命令。

●使用 Ctrl+T 快捷键。



调用【样式管理】功能后，弹出如图 4-72 所示的对话框。



图 4-72 样式管理对话框

在【样式管理对话框】中可以设置各种样式的参数，也可以对所有的样式进行管理操作。

### 4.5.1 样式设置方法

调用【样式管理】功能后，在图 4-72 所示的对话框内左侧为所有样式的列表，选中一个样式后，右侧会出现该样式的状态，例如选中【尺寸样式】后的结果如图 4-73 所示。

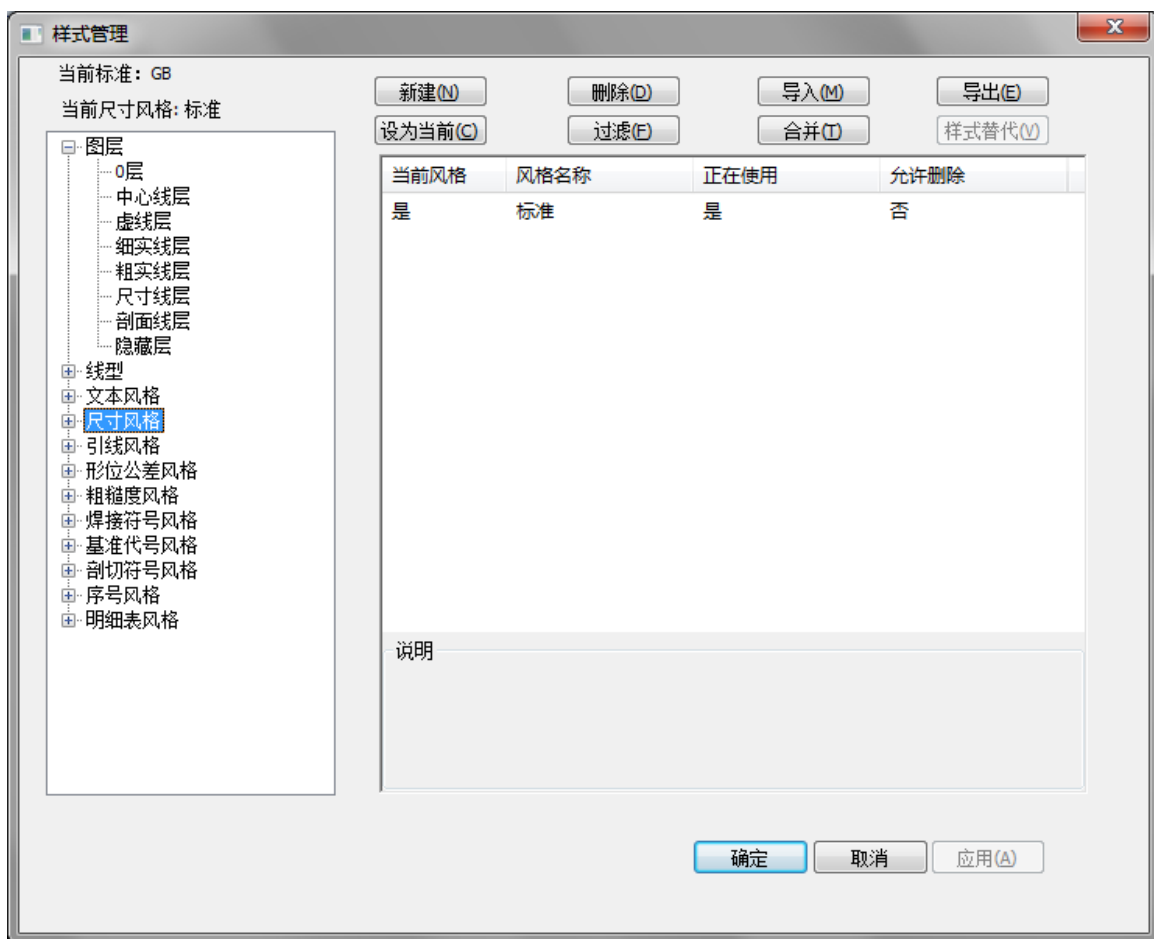


图 4-73 样式状态

可以进行新建、删除、设为当前等操作。

在该对话框直接双击【标准】或者单击尺寸样式左侧的“+”后选中【标准】，均可以打开【标准】尺寸样式进行各种参数设置，设置方法可在下列位置查询：

- 【图层】：见第 1.6.2 节。
- 【线型】：见第 1.8.2 节。
- 【文本风格】：见第 3.5 节。
- 【尺寸风格】：见第 3.6 节。
- 【引线风格】：见第 3.7.1 节。
- 【形位公差风格】：见第 3.7.2 节。
- 【粗糙度风格】：见第 3.7.3 节。
- 【焊接符号风格】：见第 3.7.4 节。
- 【基准代号风格】：见第 3.7.5 节。
- 【剖切符号风格】：见第 3.7.6 节。
- 【序号风格】：见第 5.6.4 节。
- 【明细表风格】：见第 5.6.5 节。

## 4.5.2 样式管理工具

调用【样式管理】功能后，在图 4-72 所示对话框中可以进行导入、导出、过滤、合并等操作，对各种样式进行管理。

### 4.5.2.1 新建

通过【新建】功能可以以当前选中的风格设置为默认参数，在该样式项目下新建一个风格。

单击【新建】将弹出提示对话框，提示“新建风格后将自动保存，是否新建”。提示如果成功新建风格，则新建的将强制接受当前全部的样式变更。单击【是】，则弹出变新建风格对话框；单击【否】，则终止当前新建流程。

【新建风格对话框】如图 4-74 所示：



图 4-74 新建风格对话框

在【新建风格对话框】中可以在【风格名称】文本框中输入新建风格的名称，应注意风格名称不得与已有风格名称相同，每中样式项目内不得有重名风格。在【基准风格】下拉菜单中可以设置新建风格的设置数据以哪个已有风格为基准。全部设置完成后，单击【下一步】生成新风格。

### 4.5.2.2 删除

通过【新建】功能可以将当前选中的风格删除。

选中需要删除的风格后单击【删除按钮】，就会弹出删除确认对话框。单击【是】则删除当前选定的风格；单击否则终止当前删除流程。

注意的是以下类型的风格不能被删除：

- 电子图板默认风格
- 当前风格
- 在绘图中被对象或其它风格引用的风格

如果选中至少符合上述条件之一的风格项目并单击【删除按钮】，电子图板会弹出相应的无法删除的提示对话框。

### 4.5.2.3 导入

通过【导入】功能可以将已经保存的模板或图纸文件中的风格导入到当前的图纸中。

单击【导入】将弹出如图 4-75 所示的对话框。

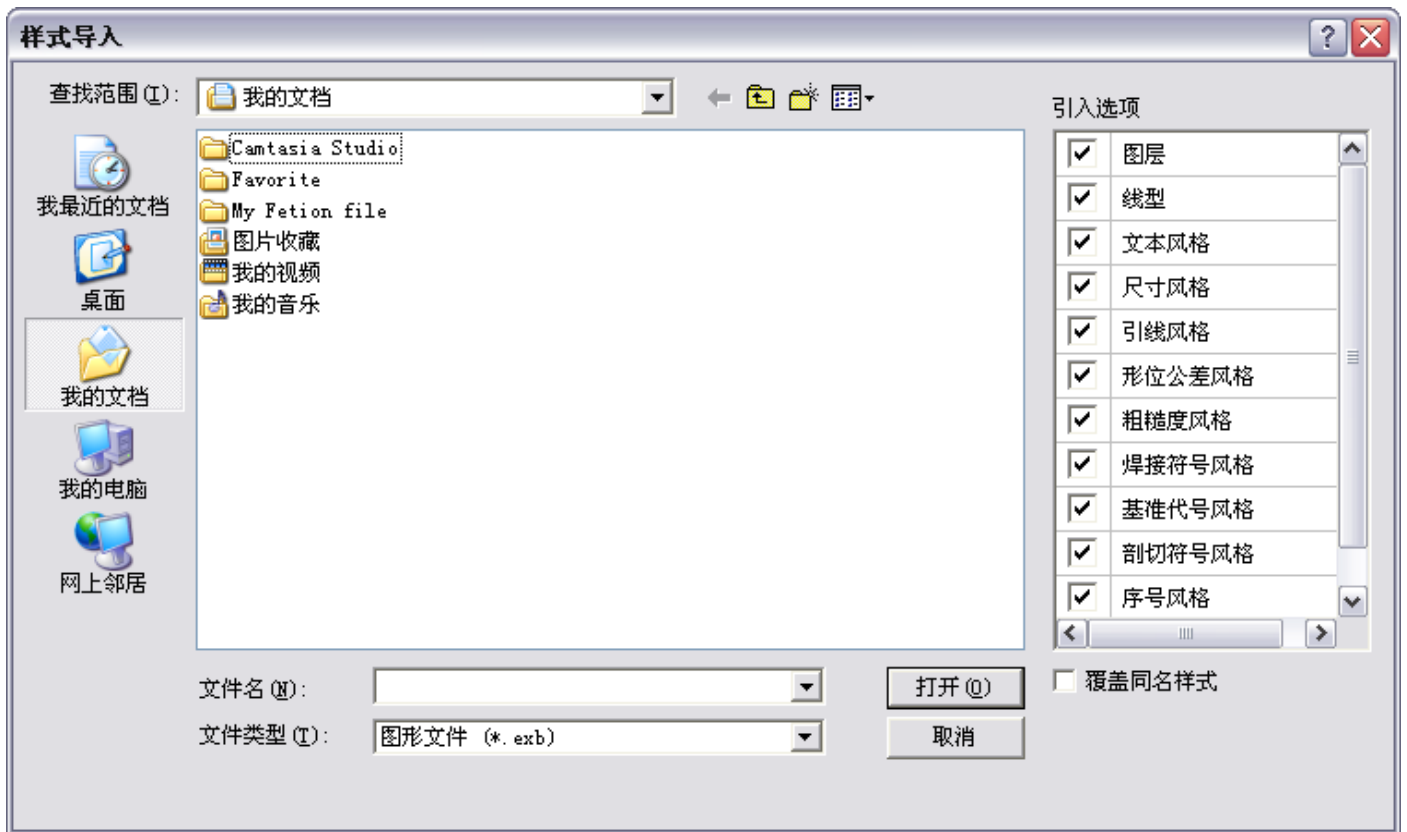


图 4-75 样式导入对话框

单击【文件类型】选择图形文件或模板文件，然后选择要从中导入风格的图纸或模板。

单击【引入选项】下各种样式的复选框来确定要导入的样式类别。

【覆盖同名样式】复选框用于设置导入同名样式形位。如果勾选，则导入的样式时如有同名样式则以导入文件为准。如果不勾选，则导入的样式时如有同名样式则不做处理，以当前文档中的样式为准。

选择完毕后单击【打开】完成风格导入。

#### 4.5.2.4 导出

通过【导出】功能可以将当前系统中的风格导出为模板文件或图纸文件。

保存为图形文件：存为包含当前风格与设置的一个空文档，将其存放在一个位置，下次直接运行即可采用保存的风格进行绘图。

保存为模板文件后，将其复制到电子图板的安装目录下的 support 文件夹下面对应的语言版本文件夹下，新建电子图板文件时即可使用此模板。

单击【导出按钮】弹出如图 4-76 所示的对话框。

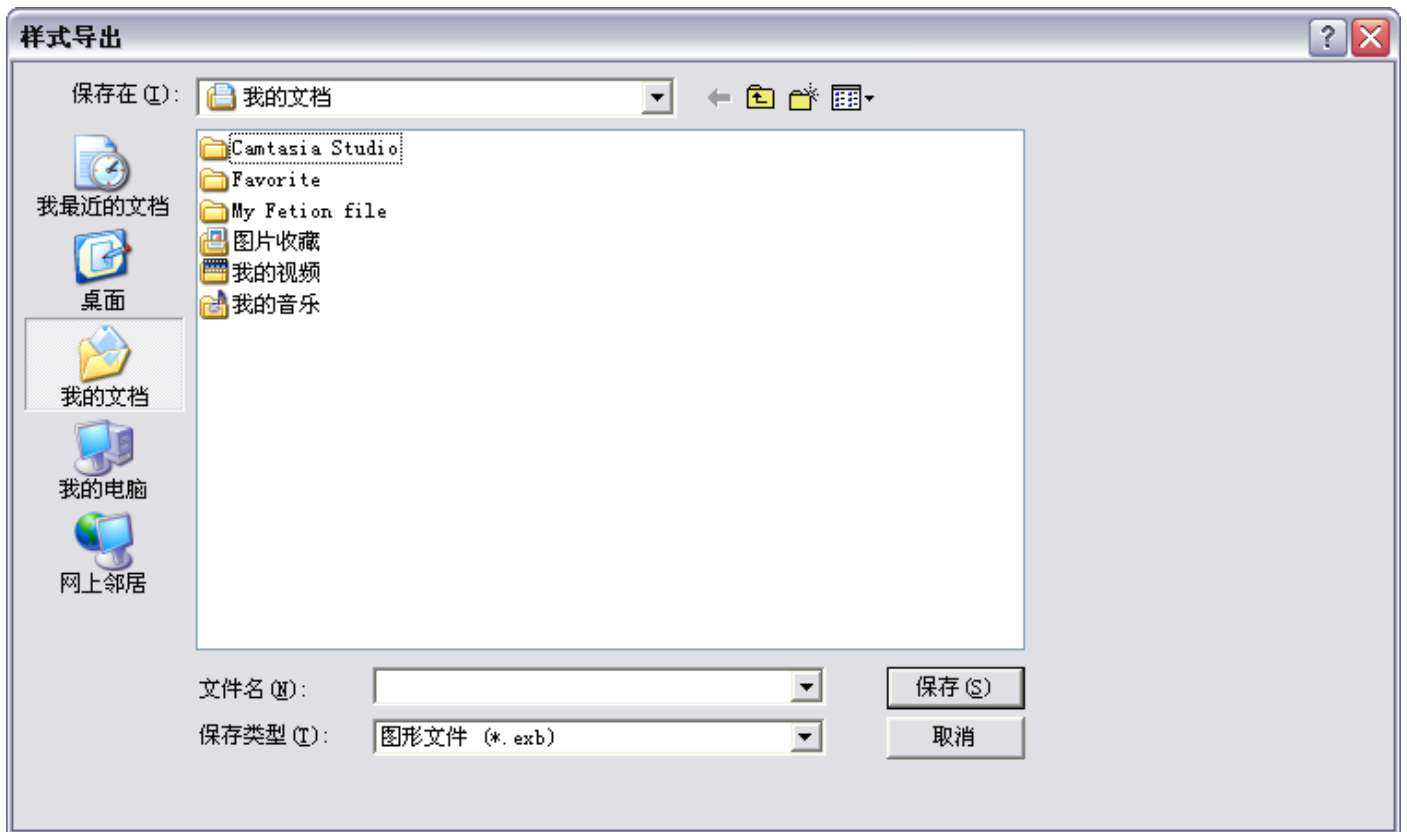


图 4-76 样式导出对话框

选择保存类型为图形文件或模板文件,输入要保存的文件名并指定保存路径后单击【保存】即可。

#### 4.5.2.5 设为当前

【设为当前】功能可以将当前选中的风格设为【当前风格】。当前风格的含义请参考第一章快速入门的第 1.10.3.1 节。

选中要设为当前风格的风格后,直接单击【设为当前按钮】即可将该风格设为当前风格。

#### 4.5.2.6 过滤

把系统中未被引用的样式过滤出来。

以【尺寸风格】为例,单击左面的【尺寸风格】,然后单击【过滤按钮】,如图 4-77 所示。

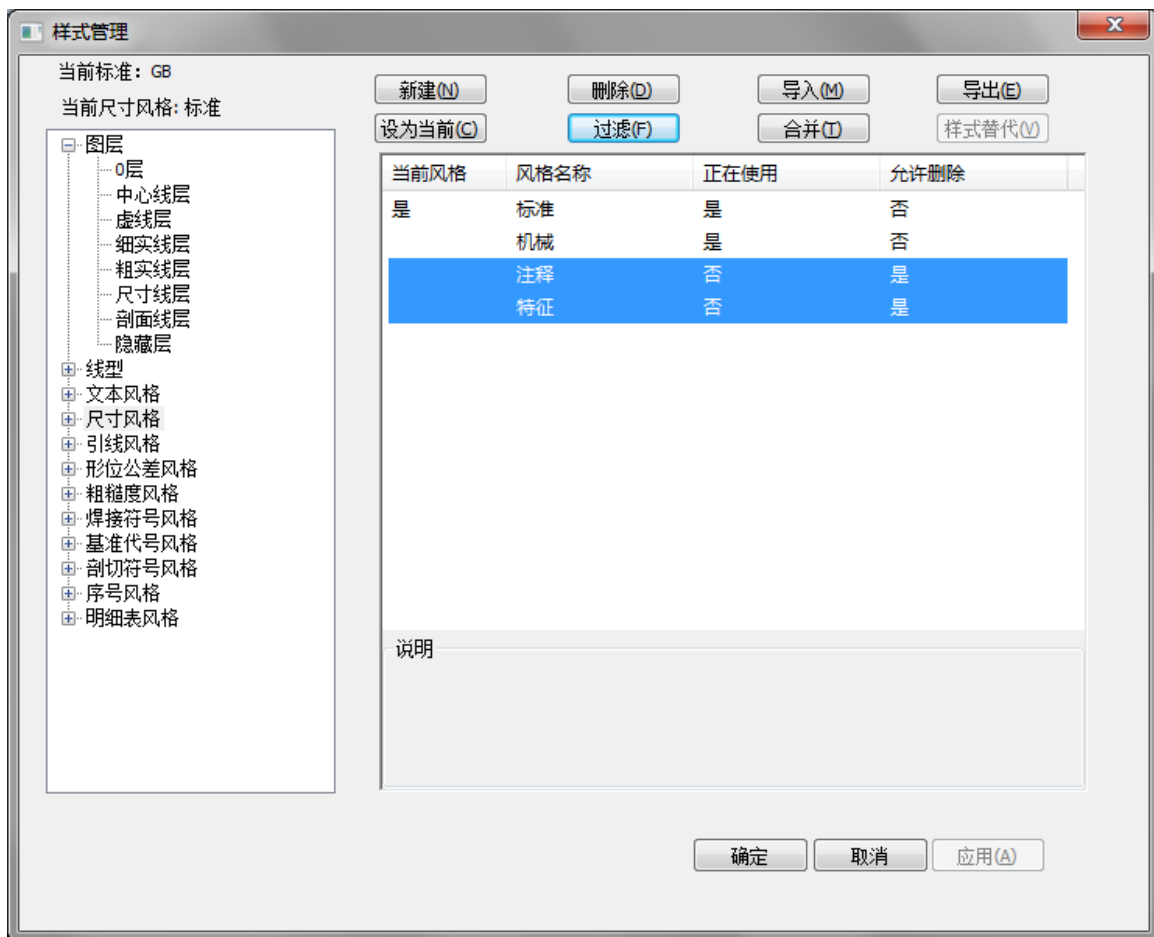


图 4-77 样式过滤

系统把未被引用的尺寸风格 A 和 B 过滤了出来，单击【删除按钮】，进行删除操作，这样通过一次操作就可以把不使用的风格快速地删除掉了。

#### 4.5.2.7 合并

将使用一种样式的对象改为使用另外一种样式。

选择一种样式后单击【合并按钮】，弹出如图 4-78 所示的对话框。

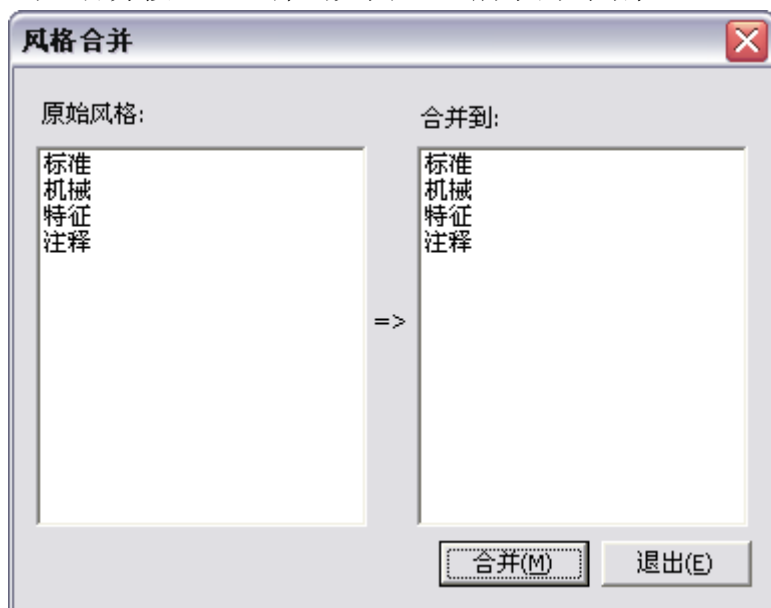


图 4-78 样式合并对话框

在对话框中选择【原始风格】为 A，【合并到】为 B，单击【合并】并确定完成样式合并操作。原来使用样式 A 的对象将改为使用样式 B。

### 4.5.2.8 样式替代

在使用尺寸风格时，可以增加一个临时的样式替代风格以便。让当前生成的各种尺寸标注均在生成后直接使用同一的特性覆盖。

【样式替代】功能仅用于尺寸风格，其它样式类型中【样式替代】功能均会被屏蔽。【样式替代】功能仅用当前尺寸风格。

选中当前尺寸风格后，【样式替代按钮】将被激活。单击【样式替代按钮】，即可在当前尺寸样式下生成样式替代尺寸风格。

样式替代尺寸风格生成后，必须经过属性修改才能保存下来。如果其设置与当前风格完全一致，则确定后样式替代会被直接删除。

样式替代尺寸风格经过设置生效后，则再次绘制尺寸标注时，生成的尺寸对象的引用风格仍然是当前风格，但经过样式替代修改的属性将以特性覆盖的方式自动修改。

如果希望新生成尺寸不再进行样式替代，则可以在【样式管理】或【尺寸风格】功能对话框中将样式替代删除。应注意，如果切换当前尺寸风格，则样式替代会被删除。

## 5 图幅


在前面章节介绍了电子图板基本图形的绘制、图形编辑，以及进行工程标注等内容。而工程图纸中通常还包括零件序号、图框、标题栏、参数栏、明细表等内容，并且后续需要进行图纸打印以及产品信息输出。

电子图板可以快速设置图纸尺寸、调入图框、标题栏、参数栏、填写图纸属性信息。电子图板可以快速生成符合标准的各种样式的零件序号、明细表、并且零件序号与明细表可以保持相互关联，极大提高编辑修改的效率。

### 5.1 图幅设置

【名称】图幅设置

【命令】setup

【图标】



【概念】为一个图纸指定图纸尺寸、图纸比例、图纸方向等参数。

在进行图幅设置时，除了可以指定图纸尺寸、图纸比例、图纸方向外，还可以调入图框和标题栏并设置当前图纸内所绘装配图中的零件序号、明细表风格等。

国家标准规定了 5 种基本图幅，并分别用 A0、A1、A2、A3、A4 表示。电子图板除了设置了这 5 种基本图幅以及相应的图框、标题栏和明细栏外，还允许自定义图幅和图框。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【图幅设置】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的【图幅设置按钮】。
- 单击【图幅操作工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【图幅面板】的按钮。
- 执行 setup 命令。

调用【图幅设置】功能后，弹出如图 5-1 所示的对话框。





图 5-1 图纸幅面设置对话框

【图幅设置对话框】中包括幅面参数、图框设置、调入及当前风格四个部分。

### 5.1.1 幅面参数

#### 1) 图纸幅面设置

用鼠标单击【图纸幅面】项右边的▾按钮，弹出一个下拉菜单，列表框中有从 A0 到 A4 标准图纸幅面选项和用户定义选项可供选择。当所选择的幅面为基本幅面时，在【宽度】和【高度】编辑框中显示该图纸幅面的宽度值和高度值，但不能修改；当选择用户定义时，在【宽度】和【高度】编辑框中输入用户所需图纸幅面的宽度值和高度值。

#### 2) 图纸比例设置

系统绘图比例的默认值为 1:1。这个比例直接显示在绘图比例的对话框中。如果用户希望改变绘图比例，可用鼠标单击【绘图比例】项右边的▾按钮，弹出一个下拉菜单，列表框中的值为国标规定的比例系列值。选中某一项后，所选的值在绘图比例对话框中显示。用户也可以激活编辑框由键盘直接输入新的比例数值。

#### 3) 图纸方向设置

图纸放置方向由【横放】或【竖放】两个按钮控制，被选中者呈黑点显示状态。

#### 4) 标注字高设置

如果需要标注的字高相对幅面固定，即实际字高随绘图比例变化，请选中此复选框。反之，请将“对勾”去除。

## 5.1.2 调入幅面元素

- 1) 调入图框  
首先选中【调入图框单选框】，激活【图框】。用鼠标单击【图框下拉菜单】，在下拉菜单列表中有电子图板模板路径下包含的全部图框。单击需要的图框后，所选图框会自动在预显框中显示出来。
- 2) 调入标题栏  
用鼠标单击【标题栏下拉菜单】，在下拉菜单列表中有电子图板模板路径下包含的全部标题栏。单击需要的标题栏后，所选标题栏会自动在预显框中显示出来。
- 3) 调入顶框栏  
用鼠标单击【顶框栏下拉菜单】，在下拉菜单列表中有电子图板模板路径下包含的全部顶框栏。单击需要的顶框栏后，所选项框栏会自动在预显框中显示出来。
- 4) 调入边框栏  
用鼠标单击【边框栏下拉菜单】，在下拉菜单列表中有电子图板模板路径下包含的全部边框栏。单击需要的边框栏后，所选边框栏会自动在预显框中显示出来。

## 5.1.3 参数定制图框

除调入电子图板自带的图框外，【幅面设置】功能还可以通过设置图框参数来生成符合国标规定的图框。

在默认选中【调入图框单选框】的状态下，【参数定制图框】的全部功能将被屏蔽。在【图框】组中用鼠标单击【定制图框单选框】，【参数定制图框】的功能就会被激活。  
参数定制图框界面如图 5-2 所示：

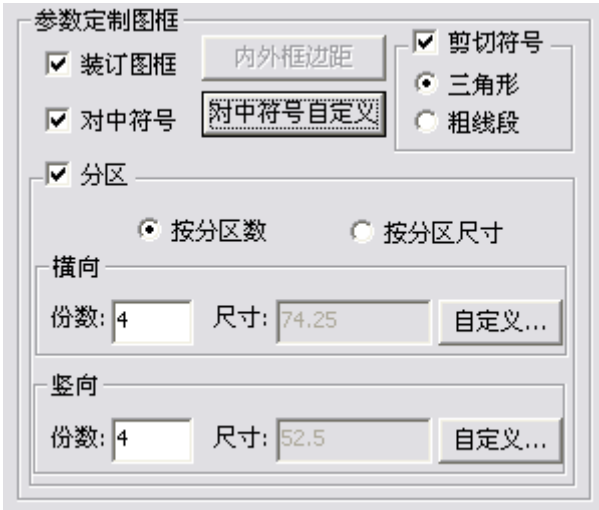


图 5-2 参数定制图框界面

参数定制图框是，图框的基本幅面信息来自于当前的图幅设置。

### 5.1.3.1 在标准幅面下定制图框

在标准幅面及标准加长幅面下，国标 GB/T14689-2008 已经规定从 A4 到 A0 幅面下各种图框形式的基本参数。此时只需简单地设定参数，即可直接生成符合最新国标的图框。

在当前图纸的图纸幅面是标准幅面时，各个形式的图框内外框边距已由国标规定，因此这时【内外框边距按钮】会被屏蔽。

●装订图框

勾选【装订图框复选框】后，图框左侧的内外框边距会加宽，留出图框装订区；不勾选此项时，图框四边的内外框边距一致。

### ● 对中符号及其定义

对中符号是由图框外框中点为起点，向图框内延伸的粗实线，国标规定一般对中符号嵌入内框 5mm。勾选【对中符号复选框】后，则会在生成的图框中生成对中符号；不勾选此项时，对中符号不会在图框中绘制。

【对中符号自定义按钮】用于自定义各边对中符号的长度，单击该按钮则弹出【对中符号自定义对话框】。

【对中符号自定义对话框】如图 5-3 所示：



图 5-3 对中符号自定义对话框

在该对话框中可分别设置四方向对中符号的长度。

国标规定，如果普通画法会导致对中符号嵌入标题栏，则嵌入的对中符号应止于图框内框。【对中符号自定义对话框】即可用于此场景。

### ● 剪切符号

剪切符号是位于图纸四角的一种裁剪标记。勾选【剪切符号复选框】，则相关功能被激活，且生成图框会加入裁剪符号；不勾选则【剪切符号】不会在图框中绘制。

裁剪符号有【三角形】和【粗线段】两种形式，鼠标左键单击对应的单选框即可选择。

### ● 图框分区

为了标识和描述图纸方便，很多图框会进行分区。在【幅面设置对话框】中勾选【分区复选框】后在未勾选状态下被屏蔽的分区相关功能就会被激活。

图框分区有两种模式，即【按分区数】和【按分区尺寸】。【按分区数】模式只需给出分区数量，图框全部分区会按照此分区数均分尺寸。【按分区尺寸】模式则同时给出分区数量和每个分区尺寸，中间的分区会以给出的分区尺寸配置。无论是【按分区数】模式还是【按分区尺寸】模式，均只是按照规则快速给出一套分区尺寸列表。生成列表后，均可以使用【水平分区尺寸自定义对话框】和【垂直分区尺寸自定义对话框】对分区尺寸进行编辑。

【水平分区尺寸自定义对话框】和【垂直分区尺寸自定义对话框】如图 5-4 所示：



图 5-4 水平分区尺寸自定义对话框和垂直分区尺寸自定义对话框  
全部图框参数设置完成后，单击【幅面设置对话框】的【确定】按钮即可生成图框。

### 5.1.3.2 在用户自定义幅面下定制图框

在用户自定义幅面下，由于没有国标给出的图框内外框边距，因此这时要自行定义内外框边距。

当图纸幅面选择【用户自定义】时，【内外框边距按钮】会被激活。相应地，由于此时内外框边距完全由用户自定义，装订图框已失去意义，因此【装订图框复选框】回被屏蔽。

鼠标左键单击【内外框边距按钮】就会弹出【内外框边距自定义对话框】。

【内外框边距自定义对话框】如图 5-5 所示：

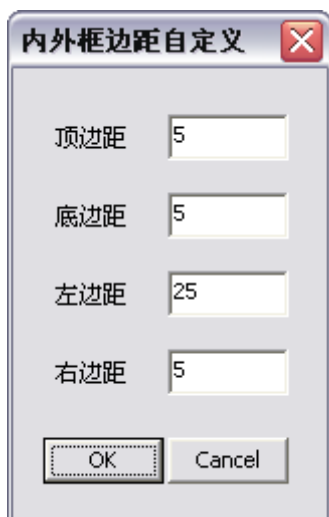


图 5-5 内外框边距自定义对话框

在该对话框内可以设置各方向内外框边距。

用户自定义幅面下其它功能的应用与标准幅面下类似，在此不再赘述。

## 5.1.4 序号及明细表风格设置

### 1) 明细表风格设置

单击【当前明细表使用的风格】右边的▾按钮，可选择当前图纸的明细表风格，在后面 5.7.5 中将详细介绍明细表风格的各项参数设置方法。

### 2) 零件序号风格


单击【当前的零件序号风格】右边▾按钮，可选择当前图纸的序号风格，在后面 5.6.1 中将详细介绍序号风格的各项参数设置方法。

## 5.2 图框

### 5.2.1 调入图框

【名称】调入图框

【命令】frmload

【图标】




【概念】为当前图纸调入一个图框。

电子图板的图框尺寸可随图纸幅面大小的变化而作相应的比例调整。比例变化的原点为标题栏的插入点。一般来说，标题栏的插入点位于标题栏的右下角。

除了在【图幅设置对话框】中调入图框外，也可以直接调用【调入图框】功能。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【调入图框】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【图框操作工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【图框面板】的按钮。
- 执行 frmload 命令。

调用【调入图框】功能后，弹出如图 5-6 所示对话框。



图 5-6 调入图框文件对话框

对话框中列出了在当前设置的模板路径下的符合当前图纸幅面的标准图框或非标准图框的文件名。用户可根据当前作图需要从中选取。

选中图框文件，单击【确定按钮】，即可调入所选取的图框文件。

## 5.2.2 定义图框

【名称】定义图框

【命令】frmdef




【图标】

【概念】拾取图形对象并定义为图框以备调用。

通常有很多属性信息如描图、底图总号、签字、日期等需要附加到图框中，定义图框后可以填写这些属性信息。这些属性信息都可以通过属性定义的方式加入到图框中。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【定义图框】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【图框操作工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【图框面板】的按钮。
- 执行 frmdef 命令。

调用【定义图框】功能后，根据提示拾取要定义为图框的图形元素并确认，指定基准点弹出【保存图框对话框】，输入图框名称并单击【确定】即可。

注：基准点用来定位标题栏，一般选择图框的右下角。

如果所选图形元素的尺寸大小与当前图纸幅面不匹配，在指定基准点后将弹出如图 5-7 所示的对话框。

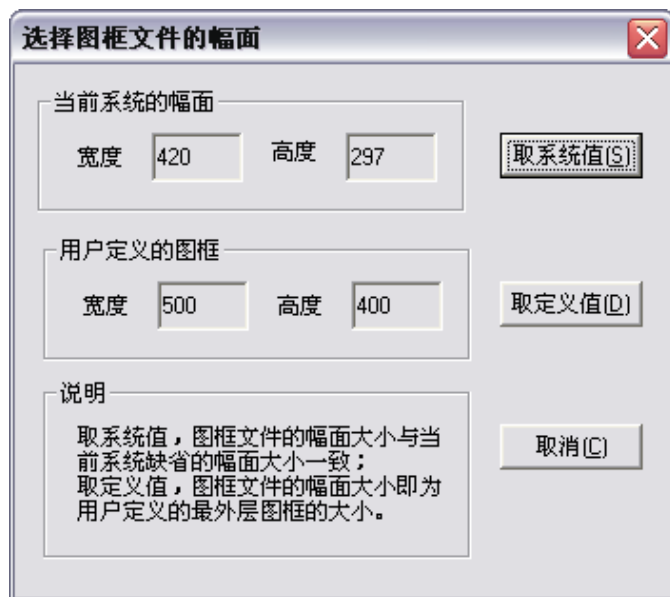


图 5-7 图框幅面定义对话框

如选择【取系统值】则图框文件的幅面大小与当前系统缺省的幅面大小一致；如果选择【取定义值】则图框文件的幅面大小即为用户拾取的图形元素的最大边界大小。

### 5.2.3 存储图框

【名称】存储图框

【命令】frmsave

【图标】

【概念】将当前图纸中已有的图框存盘，以便调用。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【存储图框】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【图框操作工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【图框面板】的按钮。
- 执行 frmsave 命令。

调用【存储图框】功能后将弹出如图 5-8 所示对话框。




图 5-8 存储图框文件对话框






对话框中列出了已有图框文件的文件名。用户可以在对话框底部的文件输入行内，输入要存储图框文件名。例如【竖 A4 分区】，图框文件扩展名为“.FRM”。然后，单击【确定按钮】，系统自动加上文件扩展名“.FRM”。此后，一个文件名为“竖 A4 分区.FRM”的图框文件被存储在电子图板安装目录 SUPPORT 目录中。

### 5.2.4 填写图框

- 【名称】填写图框
- 【命令】frmfill
- 【图标】
- 【概念】填写当前图形中具有属性图框的属性信息。  
如果定义的图框时拾取的对象中包含【属性定义】，那么调入该图框后可以对这些属性进行填写。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【填写图框】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【图框操作工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【图框面板】的按钮。
- 执行 frmfill 命令。

调用【填写图框】功能后并拾取可以填写的图框将弹出如图 5-9 所示对话框。

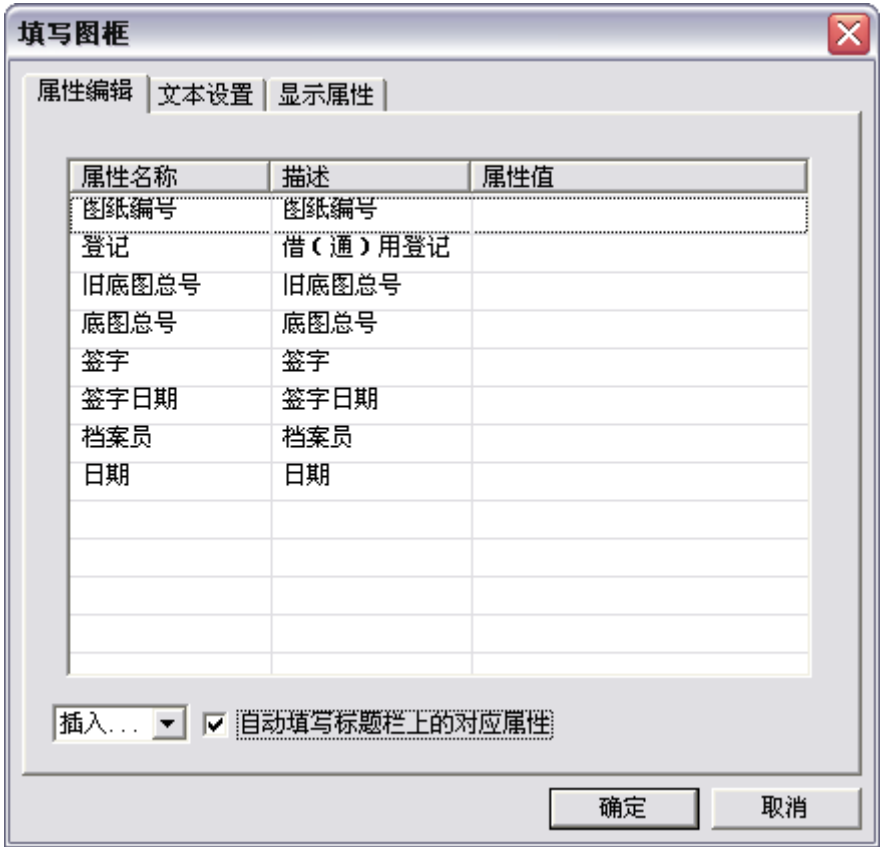


图 5-9 填写图框对话框

在属性名后面的属性值单元格处直接进行填写编辑即可。

### 5.2.5 编辑图框

- 【名称】编辑图框

【命令】frmedit




【图标】

【概念】以块编辑的方式对图框进行编辑操作。

图框是一个特殊的块，编辑图框命令就是以块编辑的方式对图框进行编辑操作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【编辑图框】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【图框操作工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【图框面板】的按钮。
- 执行 frmedit 命令。

调用【编辑图框】功能后，拾取要编辑的图框并确认，将进入块编辑状态，操作方法块编辑部分的方法相同。

## 5.3 顶框栏和边框栏

顶框栏和边框栏属于图框的一部分。顶框栏主要用于填写图框顶部的反转图号，边框栏主要用于在装订图框的装订线内书写借用信息。顶框栏和边框栏的调用方法请参考本章第 5.1.2 节的相关内容。

## 5.4 标题栏

### 5.4.1 调入标题栏

【名称】调入标题栏

【命令】headload

【图标】




【概念】为当前图纸调入一个标题栏。

如果屏幕上已有一个标题栏，则新标题栏将替代原标题栏，标题栏调入时的定位点为其右下角点。

除了在【图幅设置对话框】中调入标题栏外，也可以直接调用【调入标题栏】功能。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【调入标题栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【标题栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【标题栏面板】的按钮。
- 执行 headload 命令。

调用【调入标题栏】功能后，弹出如图 5-10 所示对话框。



图 5-10 调入标题栏文件对话框

对话框中列出了已有标题栏的文件名。选取其中之一，然后单击【确定按钮】，一个由所选文件确定的标题栏显示在图框的标题栏定位点处。

## 5.4.2 定义标题栏

【名称】定义标题栏

【命令】headdef

【图标】

【概念】拾取图形对象并定义为标题栏以备调用。

标题栏通常由线条和文字对象组成，另外如图纸名称、图纸代号、企业名称等属性信息需要附加到标题栏中，这些属性信息都可以通过属性定义的方式加入到标题栏中。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【定义标题栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【标题栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【标题栏面板】的按钮。
- 执行 headdef 命令。

准备好要定义到标题栏中的图形对象，包括直线、文字、属性定义等，调用【定义标题栏】功能，根据提示拾取组成标题栏的图形元素。

指定标题栏的基准点并确认，在弹出的【保存标题栏对话框】中输入名称，单击【确定】即可。

## 5.4.3 存储标题栏

【名称】存储标题栏

【命令】headsave

【图标】

【概念】将当前图纸中已有的标题栏存盘，以便调用。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【存储标题栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。

- 单击【标题栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【标题栏面板】的按钮。
- 执行 headsave 命令。


调用【存储标题栏】功能后将弹出如图 5-11 所示对话框。






图 5-11 存储标题栏对话框

对话框中列出了已有标题栏文件的文件名。用户可以在对话框底部的文件名输入行内，输入要存储标题栏文件名，例如“厂标”，标题栏文件扩展名为“.HDR”。然后，用鼠标单击【确定按钮】，系统自动加上文件扩展名“.HDR”，一个文件名为“厂标.HDR”的标题栏文件被存储在电子图板安装目录中 SUPPORT 目录下。

### 5.4.4 填写标题栏

- 【名称】填写标题栏
- 【命令】headfill
- 【图标】
- 【概念】填写当前图形中标题栏的属性信息。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【填写标题栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【标题栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【标题栏面板】的按钮。
- 执行 headfill 命令。

调用【填写标题栏】功能后并拾取可以填写的标题栏将弹出如图 5-12 所示对话框。

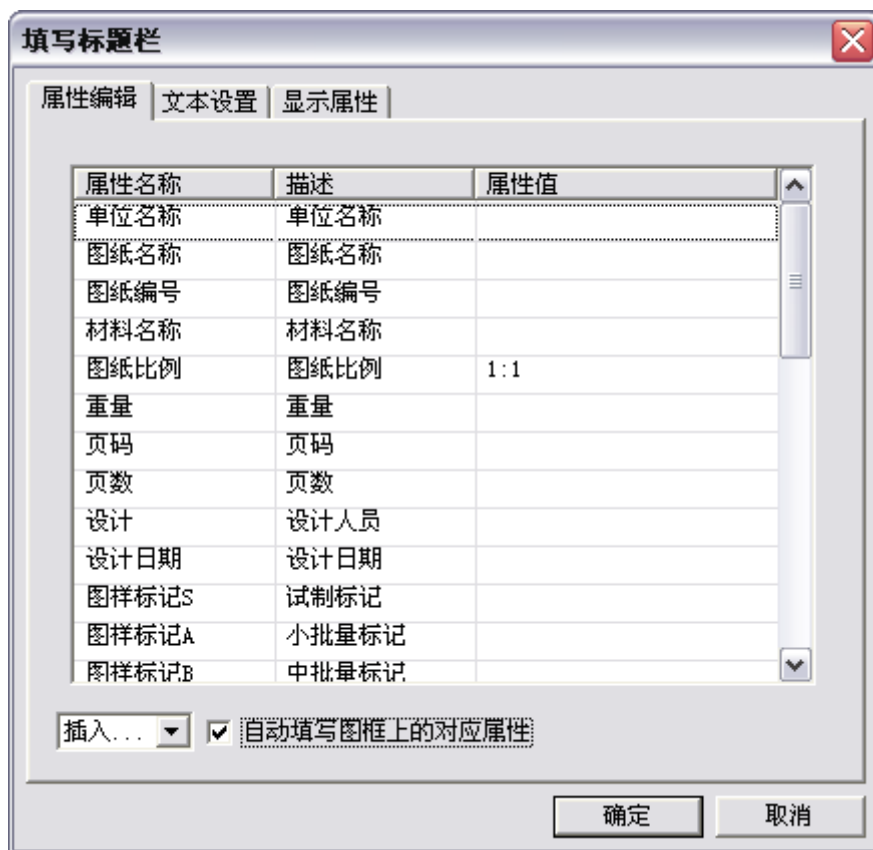


图 5-12 填写标题栏对话框

在属性名后面的属性值单元格处直接进行填写编辑即可。

如果勾选【自动填写图框上的对应属性】复选框，可以自动填写图框中与标题栏相同字段的属性信息。

## 5.4.5 编辑标题栏

【名称】编辑标题栏

【命令】headedit

【图标】

【概念】以块编辑的方式对标题栏进行编辑操作。

标题栏是一个特殊的块，编辑标题栏命令就是以块编辑的方式对标题栏进行编辑操作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【编辑标题栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【标题栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【标题栏面板】的按钮。
- 执行 headedit 命令。

调用【编辑标题栏】功能后，拾取要编辑的标题栏并确认，将进入块编辑状态，操作方法块编辑部分的方法相同。

## 5.5 参数栏

### 5.5.1 调入参数栏

【名称】调入参数栏

【命令】paraload

【图标】




【概念】为当前图纸调入一个参数栏。

如果屏幕上已有一个参数栏，则新参数栏将替代原参数栏，参数栏调入时的定位点为其右下角点。

除了在【图幅设置对话框】中调入参数栏外，也可以直接调用【调入参数栏】功能。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【调入参数栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【参数栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【参数栏面板】的按钮。
- 执行 paraload 命令。

调用【调入参数栏】功能后，弹出如图 5-13 所示对话框。




图 5-13 调入参数栏文件对话框

对话框中列出了已有参数栏的文件名。选取其中之一，然后单击【确定按钮】，一个由所选文件确定的参数栏显示在图框的参数栏定位点处。

## 5.5.2 定义参数栏

【名称】定义参数栏

【命令】paradef




【图标】

【概念】拾取图形对象并定义为参数栏以备调用。

参数栏通常由线条和文字对象组成，另外如图纸名称、图纸代号、企业名称等属性信息需要附加到参数栏中，这些属性信息都可以通过属性定义的方式加入到参数栏中。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【定义参数栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【参数栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【参数栏面板】的按钮。
- 执行 paradef 命令。

准备好要定义到参数栏中的图形对象，包括直线、文字、属性定义等，调用【定义参数栏】功能，根据提示拾取组成参数栏的图形元素。

指定参数栏的基准点并确认，在弹出的【保存参数栏对话框】中输入名称，单击【确定】即可。

## 5.5.3 存储参数栏




【名称】存储参数栏

【命令】parasave

【图标】

【概念】将当前图纸中已有的参数栏存盘，以便调用。

用以下方式可以调用【存储参数栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【参数栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【参数栏面板】的按钮。
- 执行 parasave 命令。

调用【存储参数栏】功能后将弹出如图 5-14 所示的对话框。

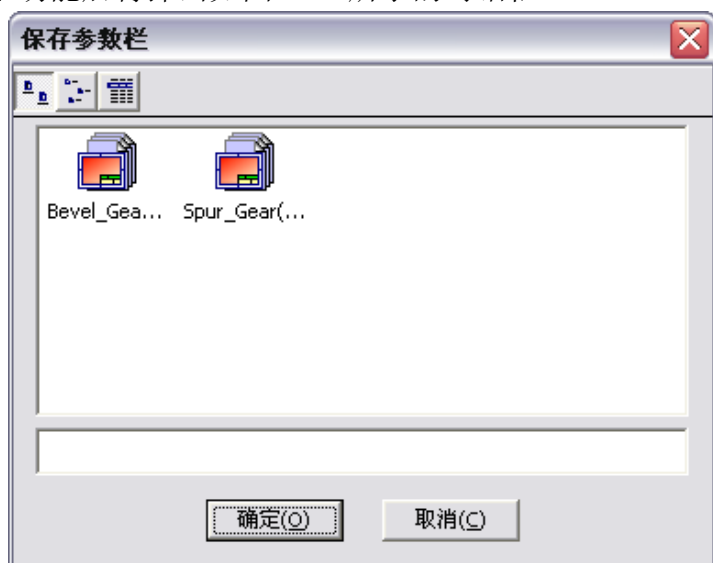



图 5-14 存储参数栏对话框






对话框中列出了已有参数栏文件的文件名。用户可以在对话框底部的文件名输入行内，输入要存储参数栏文件名，例如“厂标”，参数栏文件扩展名为“.HDR”。然后，用鼠标单击【确定按钮】，系统自动加上文件扩展名“.HDR”，一个文件名为“厂标.HDR”的参数栏文件被存储在电子图板安装目录中 SUPPORT 目录下。

### 5.5.4 填写参数栏

- 【名称】填写参数栏
- 【命令】parafill
- 【图标】
- 【概念】填写当前图形中参数栏的属性信息。
- 【操作步骤】

用以下方式可以调用【填写参数栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【参数栏工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【参数栏面板】的按钮。
- 执行 parafill 命令。

调用【填写参数栏】功能后并拾取可以填写的参数栏将弹出如图 5-15 所示的对话框。



图 5-15 填写参数栏对话框

在属性名后面的属性值单元格处直接进行填写编辑即可。  
如果勾选【自动填写图框上的对应属性】复选框，可以自动填写图框中与参数栏相同字段的属性信息。

### 5.5.5 编辑参数栏

- 【名称】编辑参数栏

【命令】 paraedit




【图标】 

【概念】 以块编辑的方式对参数栏进行编辑操作。

参数栏是一个特殊的块，编辑参数栏命令就是以块编辑的方式对参数栏进行编辑操作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【编辑参数栏】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的  按钮。
- 单击【参数栏工具条】中的  按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【参数栏面板】的  按钮。
- 执行 paraedit 命令。

调用【编辑参数栏】功能后，拾取要编辑的参数栏并确认，将进入块编辑状态，操作方法块编辑部分的方法相同。

## 5.6 零件序号和明细表

### 5.6.1 生成零件序号与明细表

【名称】 生成序号

【命令】 ptno

【图标】 

【概念】 生成零件序号用来标识零件。




生成的零件序号与当前图形中的明细表是关联的。在生成零件序号的同时，可以通过立即菜单切换是否填写明细表中的属性信息。

如果生成序号时指定的引出点是在从图库中提取的图符上，这个图符本身带有属性信息将会自动填写到明细表对应的字段上。

【操作步骤】

首先确定要使用的序号风格，然后再执行生成序号命令。可以通过【序号风格】功能设置当前序号风格，也可以在【图幅选项卡】【序号面板】中单击序号风格选择框进行选择。

用以下方式可以调用【生成序号】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的  按钮。
- 单击【序号工具条】中的  按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【序号面板】的  按钮。
- 执行 ptno 命令。

生成序号命令需要借助立即菜单进行交互，执行该命令后弹出如图 5-16 所示的立即菜单。

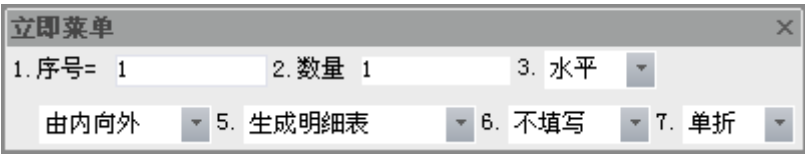


图 5-16 生成序号立即菜单

设定立即菜单的各项参数并根据提示指定引出点和转折点即可，指定转折点时可以通过已生成的序号进行导航对齐。指定引出点时也可以直接拾取已生成的零件序号，生成连续序号如图 5-16(b)所示。

生成序号立即菜单各选项的含义和设置方法如下：

- a) 序号】可以输入零件序号的数值或前缀。
- 2) 在前缀当中第一位为符号“@”标志，为零件序号中加圈的形式,如图 5-17(a)所示，具体规则如下：

第一位符号为“~”：序号及明细表中均显示为六角；  
第一位符号为“!”：序号及明细表中均显示有小下划线；  
第一位符号为“@”：序号及明细表中均显示为圈；  
第一位符号为“#”：序号及明细表中均显示为圈下加下划线；  
第一位符号为“\$”：序号显示为圈，明细表中显示没有圈。

- 3) 系统可根据当前零件序号值判断是生成零件序号或插入零件序号。
- 生成零件序号：系统根据当前序号自动生成下次标注时的序号值。如果输入序号值只有前缀而无数字值，根据当前序号情况生成新序号，新序号值为当前前缀的最大值加 1。
- 插入零件序号：如果输入序号值小于当前相同前缀的最大序号值大于等于最小序号值时标注零件序号，系统提示是否插入序号（此句有些不通顺），如果选择插入序号形式，则系统重新排列相同前缀的序号值和相关的明细栏。
- 重号的处理：如果输入的序号与已有序号相同，系统弹出如图 5-17 所示的对话框。如果单击【插入按钮】，则生成新序号，在此序号后的其他相同前缀的序号依次顺延；如果单击【取消按钮】，则输入序号无效，需要重新生成序号；如果单击【取重号】，则生成与已有序号重复的序号。



图 5-17 重号对话框

- 4) 【2.数量】可以指定一次生成序号的数量。若数量大于 1，则采用公共指引线形式表示。如图 5-16(b) 所示。
- 5) 【3.水平/垂直】：选择零件序号水平或垂直的排列方向。如图 5-17(c)所示。
- 6) 【4.由内至外/由外至内】：零件序号标注方向。如图 5-17(d)所示。
- 7) 【6 填写/不填写】：可以在标注完当前零件序号后即填写明细栏，也可以选择不填写，以后利用明细栏的填写表项或读入数据等方法填写。
- 也可以选择立即菜单为【5：不生成明细表】，则按系统提示输入引出点和转折点后，按鼠标右键结束。

图 5-18 所示是各种形式的零件序号标注示例。

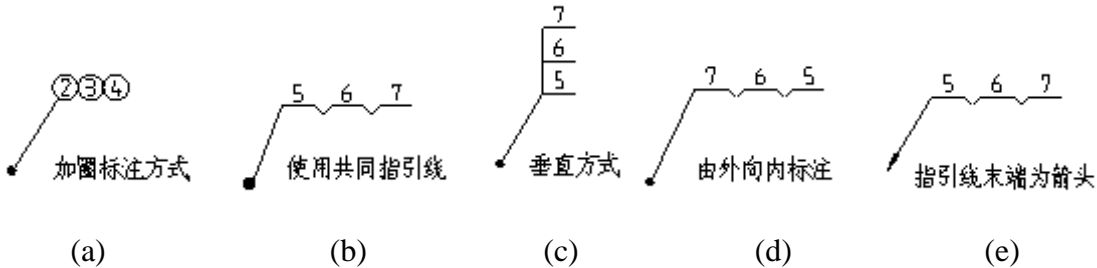


图 5-18 零件序号各种标注形式

## 5.6.2 序号操作

### 5.6.2.1 删除序号




- 【名称】删除序号
- 【命令】ptnodel
- 【图标】
- 【概念】拾取并删除当前图形中的一个零件序号。

用【删除序号】功能删除一个零件序号后，对应的明细表一行也会删除，并且其他序号数值也会关联更新。

如果直接选择序号，使用删除功能进行删除，则不适用以上规则，序号不会自动连续，明细表相应表项也不会被删除。

#### 【操作步骤】

用以下方式可以调用【删除序号】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【序号工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【序号面板】的按钮。
- 执行 ptmodel 命令。

调用【删除序号】功能，根据提示拾取要删除的零件序号并确认，该序号即被删除。对于多个序号共用一条指引线的序号结点，如果拾取位置为序号，则删除被拾取的序号，拾取到其他部位，则删除整个结点。如果所要删除的序号没有重名的序号，则同时删除明细栏中相应的表项，否则只删除所拾取的序号。如果删除的序号为中间项，系统会自动将该项以后的序号值顺序减一，以保持序号的连续性。

### 5.6.2.2 编辑序号

【名称】编辑序号

【命令】ptnoedit




【图标】

【概念】拾取并编辑零件序号的位置。

如果是连续序号可以设置方向是水平或垂直，也可以指定序号是由内至外还是由外至内。

#### 【操作步骤】

用以下方式可以调用【编辑序号】功能：


- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【序号工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【序号面板】的按钮。
- 执行 ptnoedit 命令。

调用【编辑序号】功能后根据提示拾取待编辑的序号，根据鼠标拾取位置的不同，可以分别修改序号的引出点或转折点位置。如果拾取的是序号的指引线，所编辑的是序号引出点及引出线的位置；如果拾取的是序号的序号值，系统提示：【转折点：】输入转折点后，所编辑的是转折点及序号的位置。

### 5.6.2.3 交换序号

【名称】交换序号




【命令】ptnochange

【图标】

【概念】交换序号的位置，并根据需要交换明细表内容。

#### 【操作步骤】

用以下方式可以调用【交换序号】功能：

- 单击【幅面主菜单】中的按钮。
- 单击【序号工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【序号面板】的按钮。

●执行 ptnochange 命令。

调用【交换序号】功能后根据提示先后拾取要交换的序号即可。在立即菜单中可以切换是否交换明细表的内容。

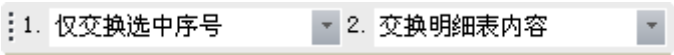


图 5-19 交换序号对话框

如果选择单击【1：交换明细表内容】则变为【不交换明细表内容】，则序号更换后，相应的明细表内容不交换。

如果要交换的序号为连续标注，则交换时会如图 5-19 所示的提示，选择待交换的序号即可。

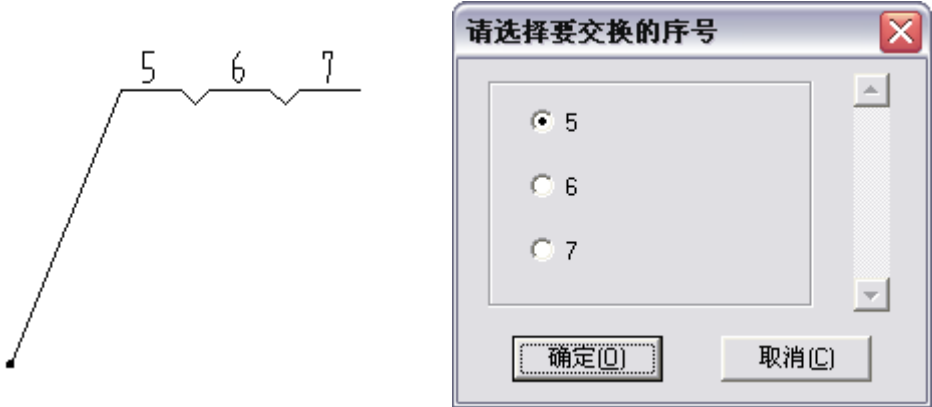


图 5-20 连续序号交换提示

5.6.3 明细表操作

5.6.3.1 填写明细表

【名称】填写明细表

【命令】tbledit

【图标】

【概念】填写当前图形中的明细表内容。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【填写明细表】功能：

- 单击【幅面主菜单】中【明细表】的按钮。
- 单击【明细表工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【明细表面板】的按钮。
- 执行 tbledit 命令。

执行填写明细表命令后，弹出填写对话框如图 5-21 所示。

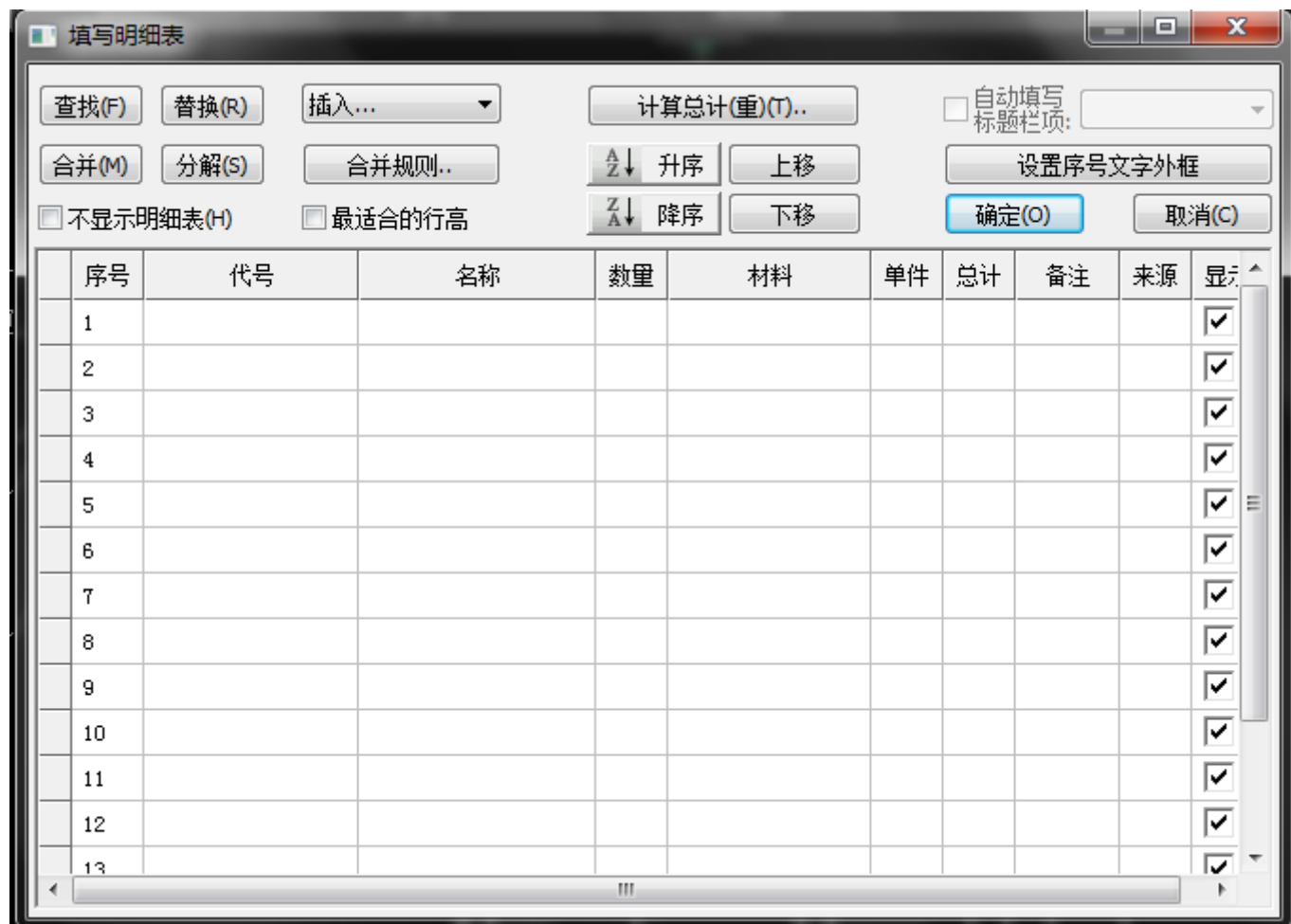


图 5-21 填写明细表对话框

- 1) 直接编辑表格中的内容即可。填写明细表对话框的其他参数的含义和使用方法如下：
- 2) 查找/替换：可以单击【查找】和【替换按钮】对当前明细表中的内容信息进行查找和替换操作。
- 3) 插入：单击【插入】可以快速插入各种文字及符号。
- 4) 计算总重：单击【计算总计（重）】弹出如图 5-22 所示的对话框。

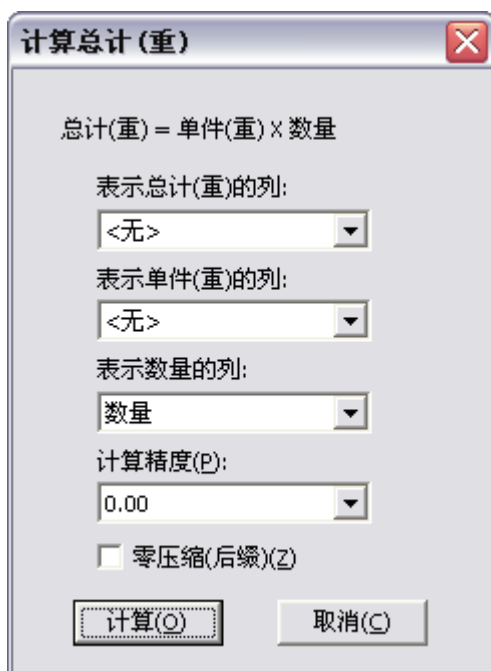


图 5-22 计算总重设置对话框

选择总计、单件和数量的列，设置计算精度和后缀是否零压缩，然后再单击【计算】即可。

- 5) 自动填写标题栏总重：将当前明细表所有零件的总重填写到标题栏对应字段中。

6) 合并/分解：单击【合并】和【分解】可以对当前明细表中的表行进行合并和分解。单击【合并规则按钮】弹出如图 5-23 所示的对话框。







图 5-23 明细表合并规则对话框

在这个对话框中可以设置合并依据和求和的字段，设置完毕后单击【合并】即可。

7) 上移/下移：对明细表进行手工排序。

8) 升序/降序：对明细表按升序或降序进行自动排序。

5.6.3.2 删除表项

- 【名称】删除表项
- 【命令】tbl del
- 【图标】
- 【概念】从当前图形中删除拾取的明细表某一个行。删除该表项时，其表格及项目内容全部被删除。相应零件序号也被删除，序号重新排列。
- 【操作步骤】  
用以下方式可以调用【删除表项】功能：
  - 单击【幅面主菜单】中【明细表】的按钮。
  - 单击【明细表工具条】中的按钮。
  - 单击【图幅选项卡】中【明细表面板】的按钮。
  - 执行 tbl del 命令。

调用【删除表项】功能后，拾取所要删除的明细表表项，如果拾取无误则删除该表项及所对应的所有序号，同时该序号以后的序号将自动重新排列。当需要删除所有明细表表项时，可以直接拾取明细栏表头，此时弹出对话框以得到用户的最终确认后，删除所有的明细表表项及序号。

5.6.3.3 表格折行

- 【名称】表格折行
- 【命令】tbl brk
- 【图标】







5.6.3.5 输出明细表

【名称】输出明细表

【命令】tableexport

【图标】

【概念】按给定参数将当前图形中的明细表数据信息输出到单独的文件中。




输出明细表时可以选择哪些字段输出，哪些不输出。

输出的明细表文件是电子图板的图形文件格式，其中的表格可以使用【填写明细表】进行编辑修改。

输出明细表时可以指定是否带有图框、标题栏，并且可以设置输出的明细表项最大数目等。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【输出明细表】功能：

- 单击【幅面主菜单】中【明细表】的按钮。
- 单击【明细表工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【明细表面板】的按钮。
- 执行 tableexport 命令。

调用【输出明细表】功能后弹出如图 5-26 所示对话框。

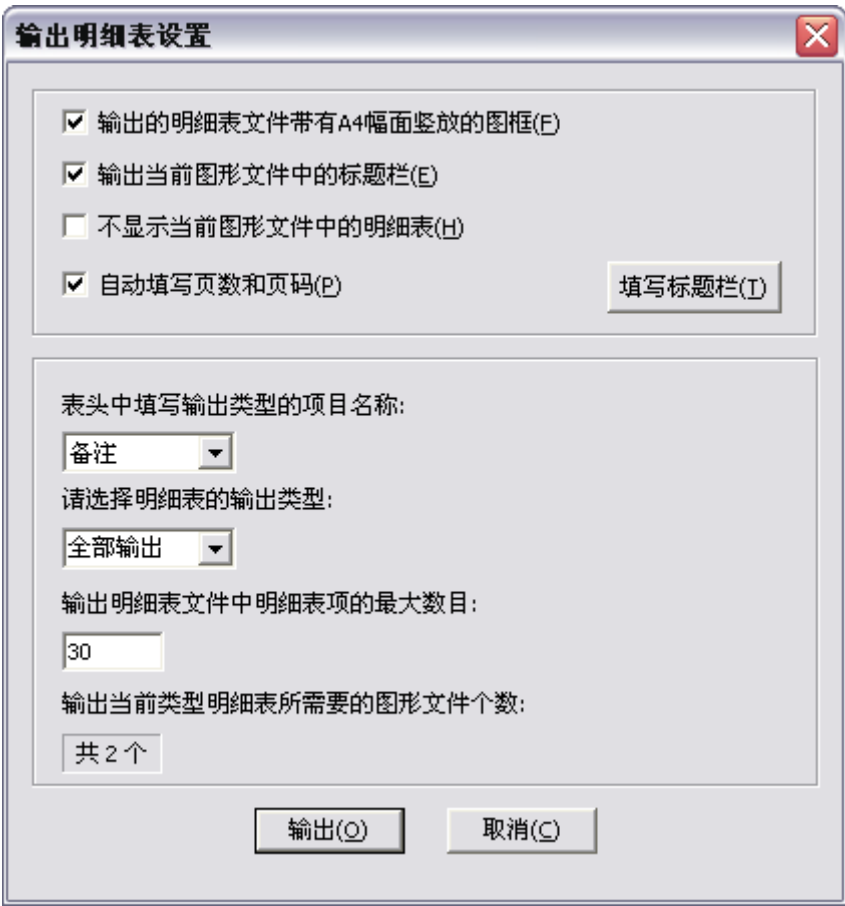


图 5-26 输出明细表设置对话框

在这个对话框中可以设置如下参数：

- 1) 输出的明细表文件是否带有图框；
- 2) 是否输出当前图形文件中的标题栏，如果选择输出标题栏，可以在这个对话框中单击【填写标题栏】修改标题栏中填写的内容和【自动填写页数页码】；
- 3) 表头中填写输出类型的项目名称和明细表的输出类型；
- 4) 输出明细表文件中明细表项的最大数目，例如当前明细表中有 60 行，最大数目设置为 30，那么将输出共 2 个明细表图形文件。

5.6.3.6 明细表数据库操作

【名称】数据库操作




【命令】tblat

【图标】

【概念】与其他外部文件交换数据并且可以关联。  
明细表的数据可以从外部数据文件读入，可以输出到外部的数据文件中，并且可以与外部的数据文件关联。数据文件格式支持\*.mdb 和\*.xls。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【数据库操作】功能：

- 单击【幅面主菜单】中【明细表】的按钮。
- 单击【明细表工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【明细表面板】的按钮。
- 执行 tblat 命令。

调用【明细表数据库操作】功能，弹出如图 5-27 所示的对话框。



图 5-27 明细表数据库操作对话框

1) 在明细表数据库操作对话框中选择【自动更新设置】，可以设置明细表与外部数据文件关联。


单击  按钮选择数据文件，并且可以设置【绝对路径】或相对路径。在【数据库表名】右方可以指定所选择数据文件的表名。单击【确定】或【执行】即可。  
选定表名后，可以设置【与指定的数据库表建立联系】和【打开图形文件时自动更新明细表数据】。  
如图 5-28 所示为关联数据库示例。



图 5-28 明细表关联数据文件示例

- 2) 在明细表数据库操作对话框中选择【输出数据】，设置输出的数据文件单击【确定】或【执行】即可。
- 3) 在明细表数据库操作对话框中选择【读入数据】，设置要读入的数据文件单击【确定】或执行即可。

下面图 5-29 中分别是【输出数据】和【读入数据】的对话框。



明细表输出




明细表读入

图 5-29 明细表输出和读入数据对话框

# 5.6.4 序号风格

【名称】 序号风格

【命令】 ptnotype




【图标】 

【概念】 定义不同的零件序号风格。

不同的工程图纸中通常需要不同的序号风格，例如显示不同的外观、文字的风格等。通过设置参数选择多种样式，包括箭头样式、文本样式、序号格式、特性显示，以及序号的尺寸参数，如横线长度、圆圈半径、垂直间距等。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【序号风格】功能：

- 单击【格式主菜单】中的  按钮。
- 单击【序号工具条】中的  按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【序号面板】的  按钮。
- 执行 ptnotype 命令。

调用【序号风格】功能后弹出如图 5-30 所示的对话框。

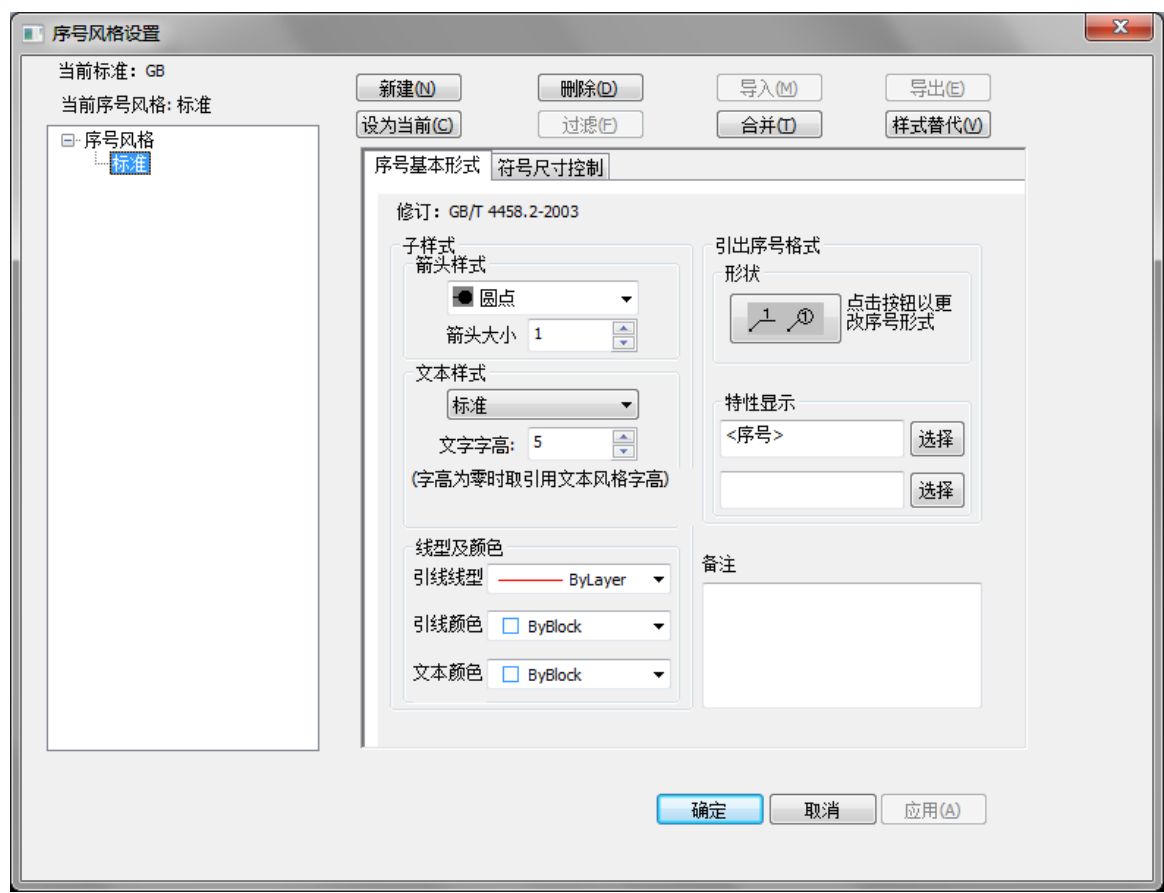



图 5-30 序号风格对话框

各项参数含义及设置方法如下：

- 1) 箭头样式：可以选择不同的箭头形式，如圆点、斜线、空心箭头、直角箭头等，并且可以设置箭头的长度和宽度。但是，箭头宽度只有不是圆点的情况下才可以设置。
- 2) 文本样式：可以选择序号中文本的样式以及文本的高度。
- 3) 形状：可以单击  选择序号的形状。
- 4) 特性显示：设置序号显示产品的各个属性。可以单击【选择按钮】进行字段的选择也可以在输入框中直接输入。明细表中填写了各个属性的内容后，并且属性字段与序号风格中指定的特性字段

相同，当前图纸中的序号将按特性显示中指定的字段显示。例如特性显示中输入<序号>，明细表中也由序号字段并且填写了内容，那么生成序号时将直接显示该内容。

5) 单击【符号尺寸控制】切换到如图 5-31 所示的状态。

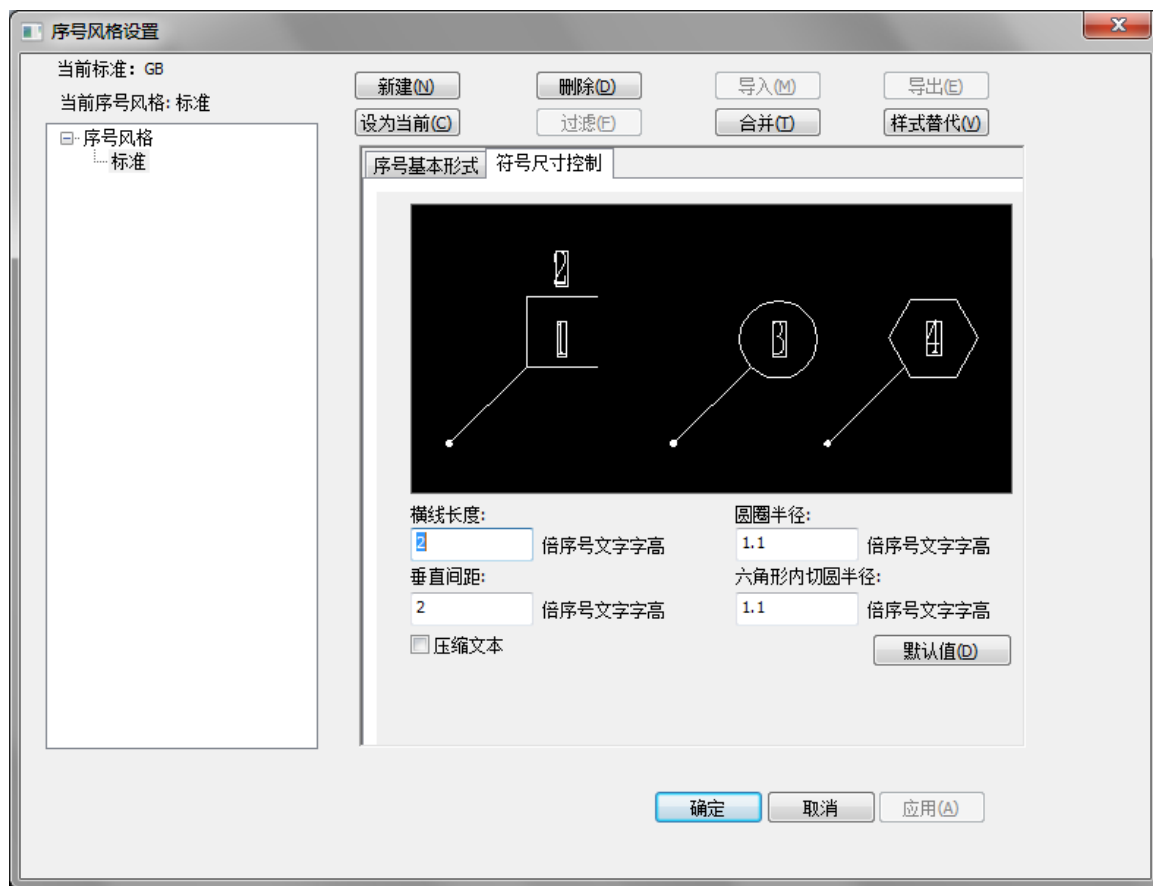


图 5-31 序号风格对话框

可以在对话框内指定如下参数：横线长度、圆圈半径、垂直间距、六角形内切圆半径、文本压缩等。

## 5.6.5 明细表风格

【名称】明细表风格

【命令】tbltype

【图标】

【概念】定义不同的明细表风格。

不同的工程图纸中通常需要不同的明细表风格，电子图板明细表风格功能包含定制表头、颜色与线宽设置、文字设置等，可以定制各种样式的明细表。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【明细表风格】功能：

- 单击【格式主菜单】中的按钮。
- 单击【明细表工具条】中的按钮。
- 单击【图幅选项卡】中【明细表面板】的按钮。
- 执行 tbltype 命令。

调用【明细表风格】功能后弹出如图 5-32 所示对话框。



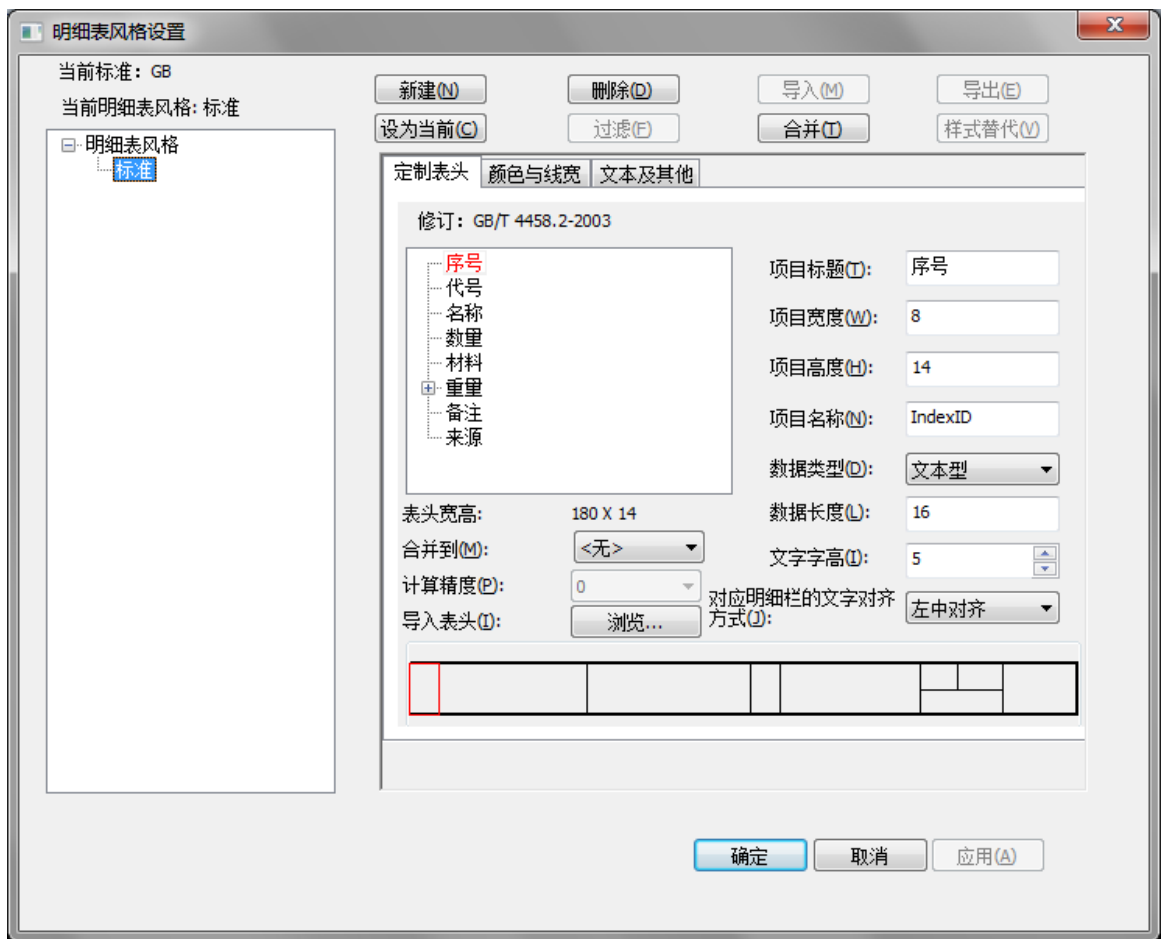


图 5-32 明细表风格对话框

在此对话框中进行定制表头、设置颜色和线宽、设置文字等。

### 5.6.5.1 定制表头

在图 5-31 所示对话框中单击【定制表头】切换到这个页面，可以按需要增删及修改明细表的表头内容。

对话框内列出了当前表头的各项内容及各功能按钮。用户通过对各项内容的操作，建立一个新表头或修改原有表头。

#### 1) 显示、编辑表项内容

在表项名称列表框中列出当前明细表的所有明细表的表头字段及其内容。单击其中的一个字段，然后可以在右边窗口修改这个字段的参数，各参数的含义如下：

- 项目名称：表示在明细表表头中每一栏的名称。
- 项目宽度：表示在明细表表头中每一栏的宽度。
- 表项别名：是数据输出到数据库中的域名。如果数据库文件不支持中文域名，则此项应为英文。
- 数据类型：在此列中选择表项对应的数据类型。
- 数据长度：如果表项的数据类型为字符型，在此列中输入字符长度。
- 文字字高：调整明细表表头文字的大小。
- 文字对齐方式：调整明细表表头文字的对齐方式。

其中，项目名称和项目宽度是定义明细表项必不可少的。

#### 2) 修改表头字段

在对话框左边的窗口中按鼠标右键，弹出如图 5-33 所示菜单。

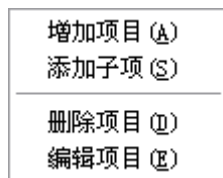


图 5-33 定制表头菜单

### ●增加项目

用鼠标单击【增加项目】菜单，在列表框中的光标当前位置加入新行。如图 5-34 所示。

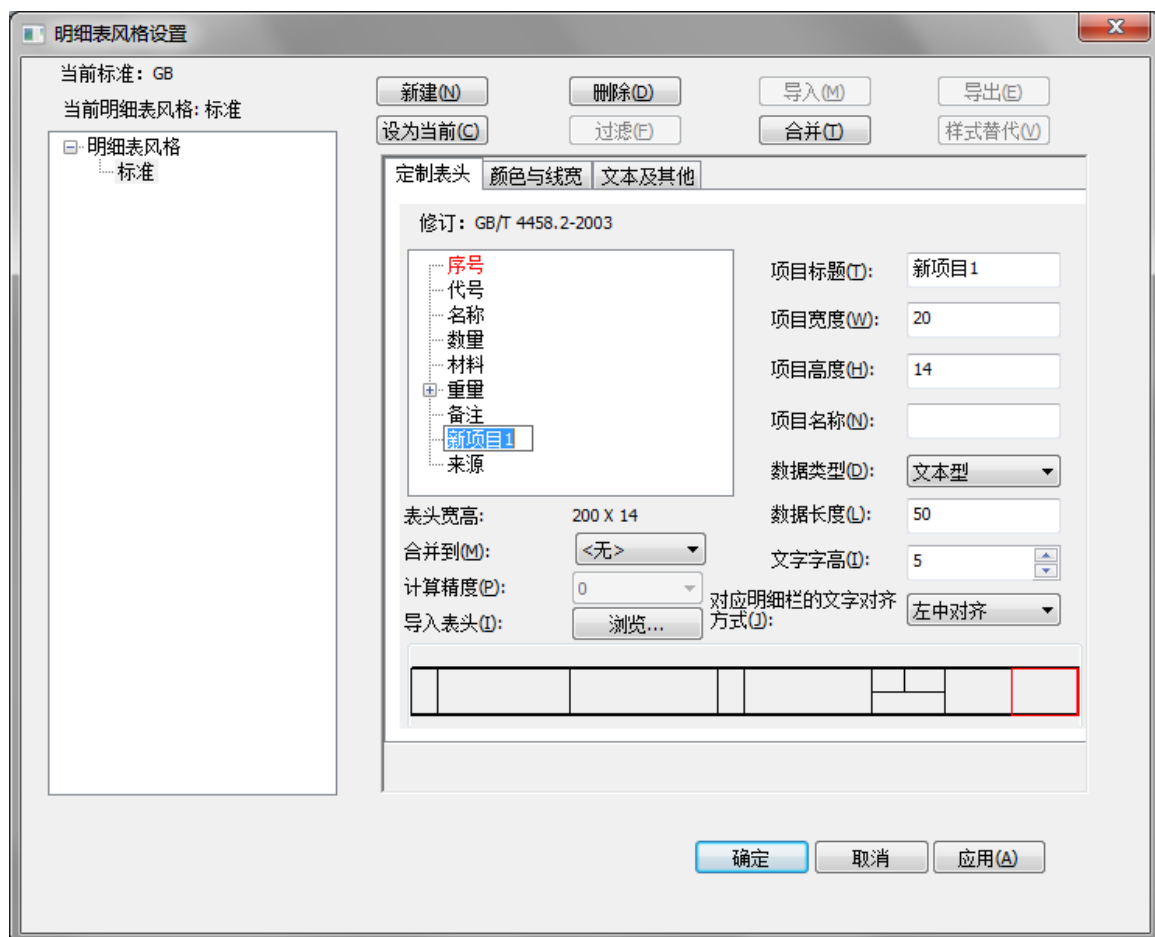


图 5-34 添加表头项目

如果选择编辑的样式是当前正在使用的样式将提示【这样操作会影响当前文件中所有引用此风格的图纸，请问是否执行操作】，单击【是】确认，单击【否】取消添加字段。

### ●删除项目

用鼠标单击【删除项目】菜单，可以删除当前光标所在位置的表项。

### ●打开文件

用鼠标单击【打开文件】按钮，弹出打开表头文件对话框，可以将以前存储的表项文件调入系统中，以供使用。

### ●存储文件

用鼠标单击【存储文件按钮】，弹出存储表头文件对话框，可以将表项内容存储成为表项文件，以供以后使用。

## 5.6.5.2 定制明细表颜色和线宽

调用【明细表风格】功能后，在弹出的对话框中单击【颜色与线宽】切换到如图 5-35 所示页面。



图 5-35 明细表颜色与线宽设置

在这个对话框中可以设置明细表各种线条的线宽包括：表头外框线、表头内部横线、表头内部竖线、明细表外框线、明细表内部横线、明细表内部竖线。也可以设置各种元素的颜色包括：文字颜色、表头线框颜色、明细表横线颜色、明细表竖线颜色。

单击各选项右边的  按钮选择即可。

### 5.6.5.3 定制明细表文字

调用【明细表风格】功能后，在弹出的对话框中单击【文字及其他】切换到如图 5-36 所示页面。

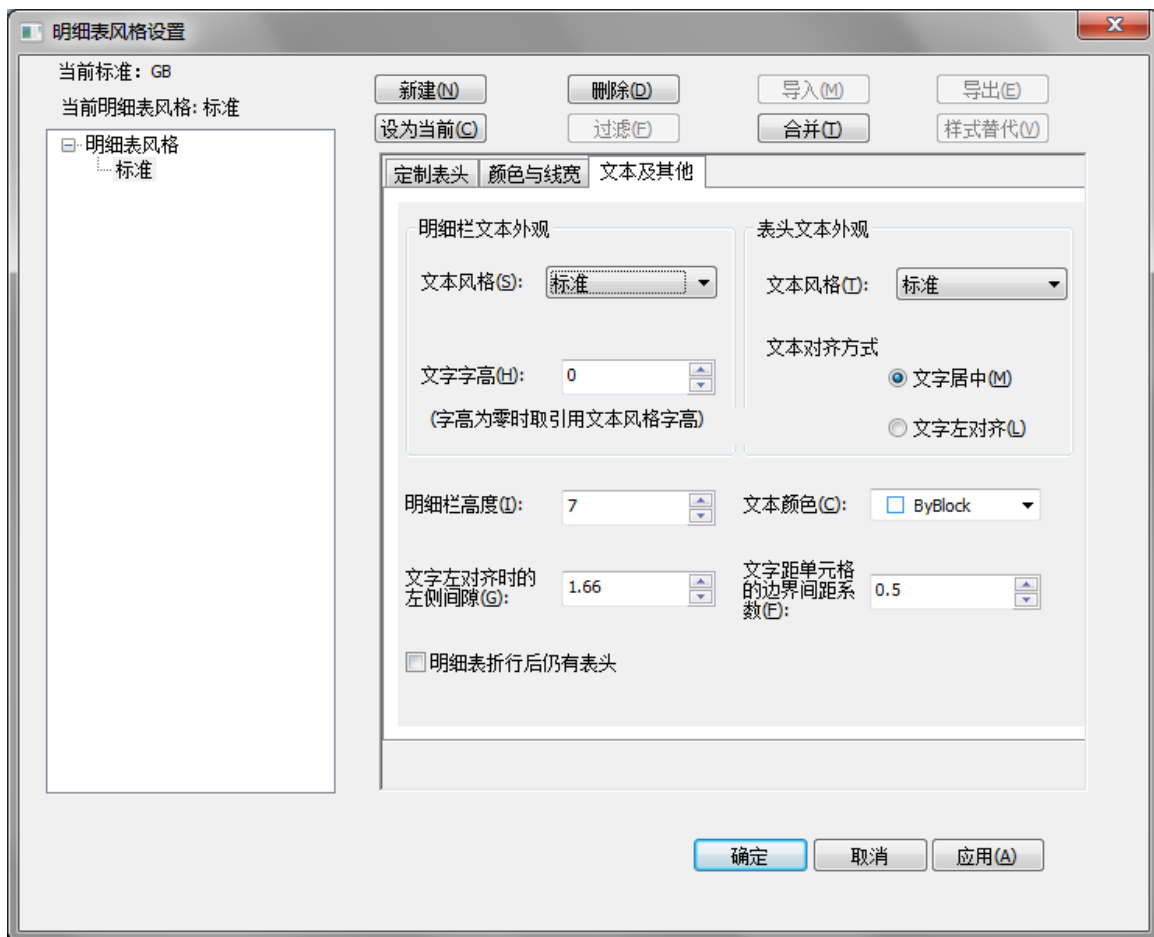


图 5-36 明细表文字设置

在此对话框中列出当前明细表的所有表项及其内容的文本风格，各主要选项的含义如下：

● 明细表文本外观：

文本风格：选择已存在的文本风格类型作为明细表文本风格，用户还可以通过【文本风格】自定义多种类型的风格。

文字字高：调整明细表文字的大小。

● 表头文本外观：

文本风格：选择表头的文本风格。

文本对齐方式：设置表头中文字的对齐方式，分为【居中】和【左对齐】。

● 文字左对齐时的间隙系数：文字在对齐方式为左对齐时，与明细表左边框的距离。

● 明细栏高度：调整明细表上下间距。

● 还可以设置明细表折行后是否显示表头。

## 6 图库

在【图形绘制】一章中介绍了电子图板各种基本图形对象的绘制和生成方法，在本章中介绍的是电子图板非常重要的一个内容即【图库】。

图库是由各种图符组成的，而图符就是由一些基本图形对象组合而成的对象，同时具有参数、属性、尺寸等多种特殊属性的对象。通过提取图符可以按所需参数快速生成一组图形对象，并且方便后续的各种编辑操作。

图符按是否参数化分为参数化图符和固定图符。图符可以由一个视图或多个视图（不超过六个视图）组成。图符的每个视图在提取出来时可以定义为块，因此在调用时可以进行块消隐。利用图库及块操作，为用户绘制零件图、装配图等工程图纸提供了极大的方便。

电子图板的图库具有几个特点：

### 1) 图符丰富

电子图板的图库包含几十个大类、几百个小类、总计 3 万多个图符，包括各种标准件、电气元件、工程符号等等，可以满足各个行业快速出图的要求。

### 2) 符合标准

电子图板图库中的基本图符均是按照国家标准制作，确保生成的图符符合标准规定。

### 3) 开放式

电子图板的图库是完全开放式的，除了软件安装后附带的图符外，用户可以根据需要定义新的图符，从而满足多种需要。

### 4) 参数化

电子图板的图符是完全参数化的，可以定义尺寸、属性等各种参数，方便图符的生成和管理。

### 5) 目录式结构

电子图板的图库采用目录式结构存储，便于进行图符的移动、拷贝、共享等。

本章介绍的图库功能主要包括提取图符、驱动图符、定义图符、图库管理和图库转换。这些功能可以通过以下方式执行：单击【绘图】主菜单下的【图库】子菜单对应按钮；单击【图库工具条】按钮；单击功能区【常用选项卡】下【基本绘图】按钮；执行功能对应命令或快捷键。而提取图符又可以通过【图库选项板】进行拖放式的操作，直观又方便。

## 6.1 提取图符

【名称】提取图符




【命令】sym

【图标】

【概念】将符合需要的图符配置参数后从图库中提取出来，并添加到当前图形中。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【提取图符】功能：

- 单击【绘图】主菜单下的【图库】子菜单的按钮。
- 单击【图库工具条】中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 sym 命令。
- 通过图库工具选项板进行操作。

参数化图符和非参数化图符提取过程有所不同，下面分别进行介绍。

### 6.1.1 参数化图符的提取

执行提取图符命令后，将弹出【提取图符对话框】，如图 6-1 所示。

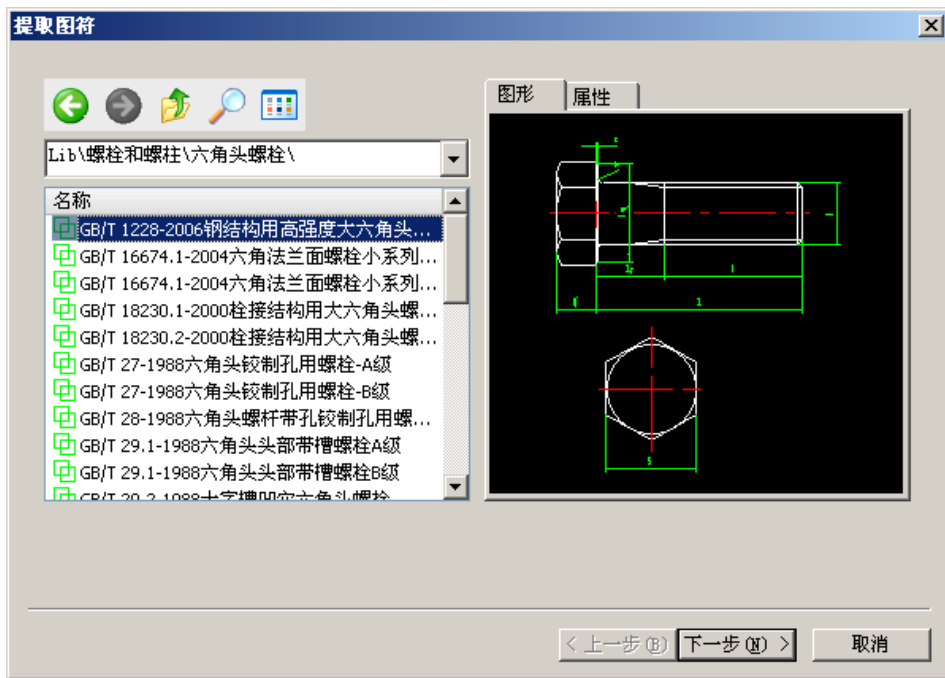


图 6-1 提取图符对话框

电子图板图库中的图符数量非常大，提取图符时又需要快速查找到要提取的图符，因此电子图板的图库中所有的图符均按类别进行划分并存储在不同的目录中，这样能方便区分和查找。如图 6-1 所示的对话框中，左半部为图符选择部分，右边为拾取图符的预览区。提取图符时可以通过此对话框中的按钮和控件进行快速检索，下面具体说明检索方法：

- 1) 图符的检索操作同 Windows 资源管理器相似，下方为文件夹、文件夹上方的空间为图符的树形结构树，通过这 2 个控件可以在不同的目录结构中反复进行切换。
- 2) 、 和 分别为后退、前进、向上这几个按钮可以协助在不同目录之间的切换。
- 3) 为浏览模式切换按钮，单击此按钮可以在列表模式和缩略图模式之间切换。
- 4) 单击 按钮，将弹出图符查找对话框如图 6-2 所示。



图 6-2 搜索图符对话框

可通过图符名称来检索图符。检索时不必输入图符完整的名称，只需输入图符名称的一部分，系统就会自动检索到符合条件的图符，例如“GB5781—86 六角全螺纹 C 级”只需输入“GB5781—86”或“六角全螺纹”就可以检索到。此外。图库检索增加了模糊搜索功能，这就是，在检索条中输入检索对象的名称或型号，图符列表中列出有关输入内容的所有图符，如图 6-3 所示。

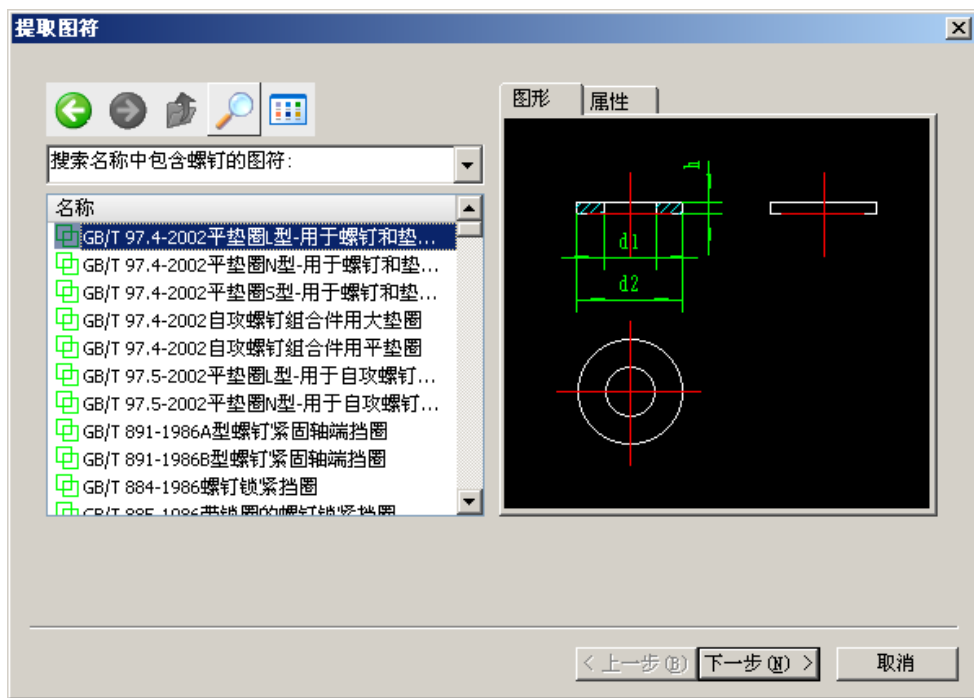
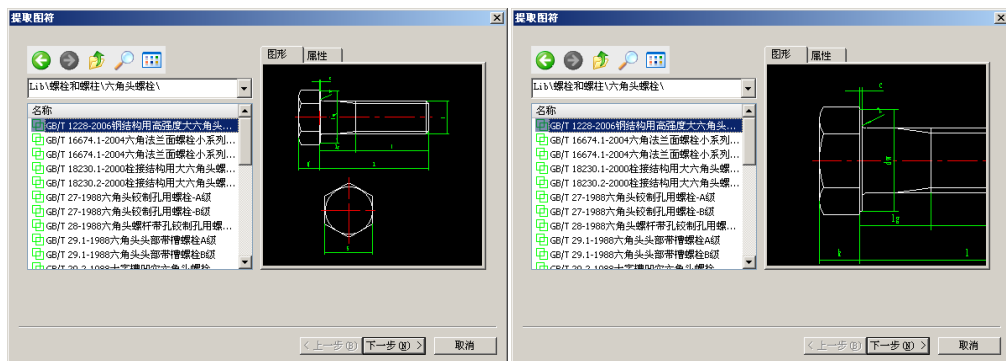


图 6-3 提取图符对话框

- 5) 在对话框的右侧为一预览框，包括【属性】和【图形】两个标签，可对用户选择的当前图符属性和图形进行预览，系统默认为图形预览，用户只需用鼠标单击【属性】标签，即可切换成属性预览方式。在图形预览时各视图基点用高亮度十字标出。右击可放大图符，图 6-4 所示分别为放大前、后的图形。如需要图符恢复原来大小，双击鼠标左键即可。



放大前

放大后

图 6-4 图符放大与缩小

- 6) 用户选定图符后，单击【下一步按钮】就可进入【图符预处理对话框】，如图 6-5 所示。



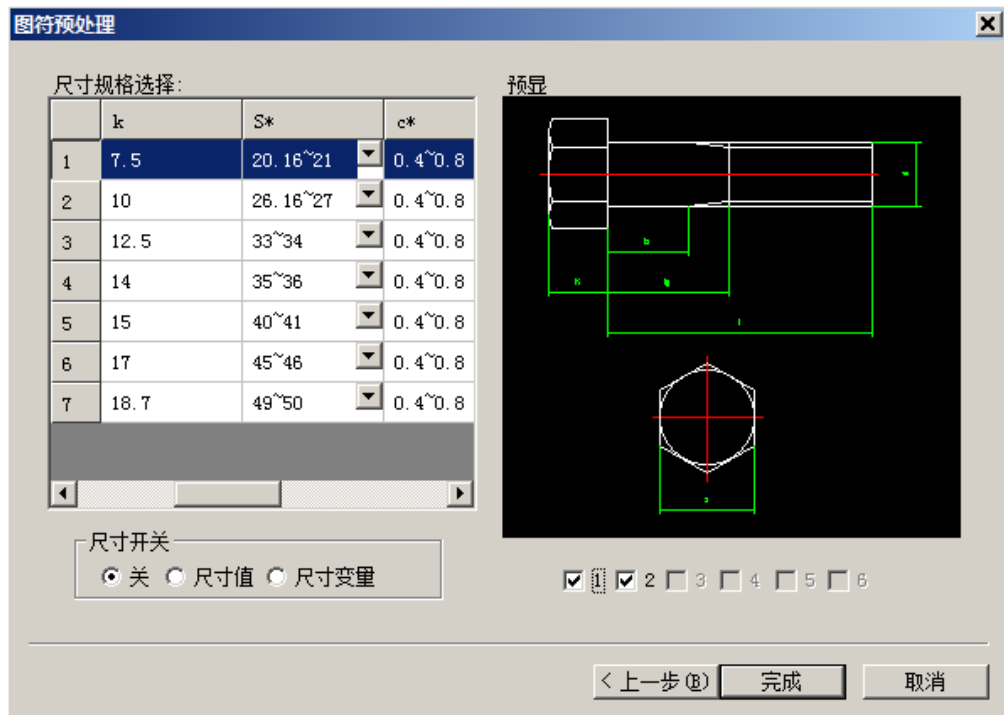


图 6-5 图符预处理对话框

对话框右半部是图符预览区，下面排列有六个视图控制开关，用鼠标左键单击可打开或关闭任意一个视图，被关闭的视图将不被提取出来。打开的视图在控制开关上用“对钩”标识。

注：这里虽然有六个视图控制开关，但不是每一个图符都具有六个视图，一般的图符用两到三个视图就足够了。

对话框左半部是图符处理区，第一项是尺寸规格选取，它以电子表格的形式出现。表格的表头为尺寸变量名，在右侧预览区内可直观地看到每个尺寸变量名的具体位置和含义。如果图形显示太小，用鼠标右键单击预览区内任一点，则图形将以该点为中心放大显示，可以反复放大；在预览区内同时按下鼠标的左右两键则图形恢复最初的显示大小。利用鼠标和键盘可以对表格中的任意单元格中的内容进行编辑，用 F2 键也可直接进入当前单元格的编辑状态。

#### ●系列变量

尺寸变量名后若带有“\*”号，说明该变量为系列变量，它所对应的列中，各单元格中只给出了一个范围，如“10~40”，用户必须从中选取一个具体值。操作方法是用鼠标左键单击相应单元格，该单元格右端出现一个下拉按钮，单击该按钮后，将列出当前范围内的所有系列值，用鼠标左键单击所需的数值后，在原单元格内显示出用户选定的值。若列表框中没有用户所需的值，用户还可以直接在单元格内输入新的数值。

#### ●动态变量

若变量名后带有“?”号，则表示该变量可以设定为动态变量，动态变量是指尺寸值不限定，当某一变量设定为动态变量时，则它不再受给定数据的约束，在提取时用户通过键盘键入新值或拖动鼠标，可任意改变该变量的大小。操作方法很简单，只需用鼠标右键单击相应单元格即可，单击后，在数值后标有“?”号。

数据输入完毕后，确认其他参数，具体如下：

尺寸开关选项是控制图形提取后的尺寸标注情况，可用鼠标左键单击，其中【关】表示提取后不标注任何尺寸；【尺寸值】表示提取后标注实际尺寸；【尺寸变量】表示只标注尺寸变量名，而不标注实际尺寸。

图符处理选项控制图符的输出形式，图符的每一个视图在默认情况下作为一个块插入。【打散】是指将块打散，也就是将每一个视图打散成相互独立的元素；【消隐】是指允许图符提取后可消隐（具体内容可参阅第 3 章“块”中的有关章节）；【原态】是指图符提取后，保持原有状态不变，不被打散，也不消隐。

用户若对所选的图符不满意，可单击【上一步按钮】，返回到提取图符操作，更换提取其它图符；若已设定完成，可单击【确定按钮】，则系统重新返回到绘图状态，此时用户可以看到图符已“挂”在了十字光标上。

- 7) 根据系统提示，用户可用鼠标指定或从键盘输入图符定位点，定位点确定后，图符只转动而不移动。根据系统提示，用户可通过键盘输入图符旋转角度；若用户接受系统默认的0度角（即不旋转），直接右击即可；用户还可以通过鼠标旋转图符到合适的位置后，单击鼠标左键确认。

如果设置了动态确定的尺寸且该尺寸包含在当前视图中，则在确定了视图的旋转角度后，状态栏出现提示【请拖动确定x的值：】，其中x为尺寸名，此时该尺寸的值随鼠标位置的变化而变化，拖动到合适的位置时单击鼠标左键就确定了该尺寸的最终大小，也可以用键盘输入该尺寸的数值。图符中可以含有多个动态尺寸。

此时，图符的一个视图提取完成，若图符具有多视图，则十字光标又自动挂上第二、第三……个打开的视图，当一个图符的所有打开的视图提取完毕以后，系统开始重复提取，十字光标又挂上了第一视图。若用户不需要再提取，可右击确认提取完成。至此，整个参量图符提取操作全部完成。

### 6.1.2 固定图符的提取

电子图板的图库中还有一部分图符属于固定图符，比如电气元件类和液压符号类中的图符均属于固定图符。固定图符的提取比参数化图符的提取要简单得多。

执行提取图符命令后，选中要提取的图符，单击下一步，固定图符直接出现立即菜单如图6-6所示。



图 6-6 固定图符提取立即菜单

单击立即菜单【1.】选择生成的图符是否被打散。

单击立即菜单【2.】选择生成的图符消隐还是不消隐

单击立即菜单【3.】和【4.】设置【横向放缩倍数】和【纵向放缩倍数】。放大倍数的默认值均为1。如果用户不想使用默认值，可用鼠标单击相应的立即菜单，在弹出的编辑框中输入合适的放缩倍数。

确认以上参数，按照系统提示选择定位点，输入旋转角之后，即完成图符提取的操作。

### 6.1.3 选项板提取图符

电子图板提供了【图库选项板】进行图符提取。打开【图库选项板】后，在其中选择要提取的图符，操作方法与4.2.1介绍的一致。选中要提取的图符后，按住鼠标左键拖放到右边的绘图窗口中即可，后面的的操作方法也同4.2.1介绍一致。图6-7所示为【图库选项板】窗口。

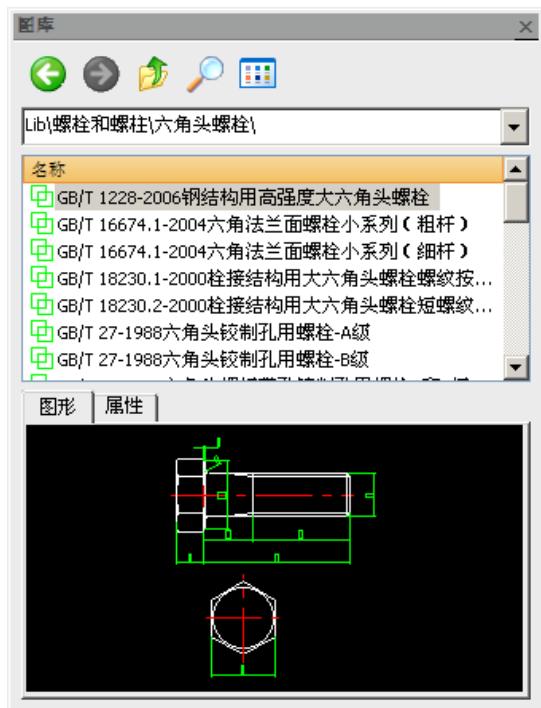


图 6-7 图库选项板

## 6.2 定义图符

【名称】定义图符

【命令】symdef

【图标】

【概念】图符的定义实际上就是用户根据实际需要，建立自己的图库的过程。

不同场合、不同技术背景的下可能需要用到一些电子图板没有提供的图形或符号，可以使用定义图符命令定义常用的图符，对已有的图库进行扩充。

图符分为固定图符和参数化图符，其定义方法有所区别，下面分别予以进行介绍。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【定义图符】功能：

- 单击【绘图】主菜单下的【图库】子菜单的 按钮。
- 单击【图库工具条】中的 按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的 按钮。
- 执行 symdef 命令。

### 6.2.1 固定图符的定义

【概念】创建无参数的固定图符。

一些常用的图形不需要进行参数驱动的图形可以作为固定图符创建到图库中，可以方便调用。

定义图符前应首先在绘图区内绘制出所要定义的图形。图形应尽量按照实际的尺寸比例准确绘制。根据需要选择是否标注尺寸。

【操作步骤】

图形绘制完成后调用【定义图符】功能，根据系统提示，拾取第一视图的所有元素，可用单个拾取，也可用窗口拾取，拾取完后右击确认。

根据提示指定视图的基点，可用鼠标左键指定，也可用键盘直接输入。基点是图符提取时的定位基准点，因此最好将基准点选在视图的关键点或特殊位置点，如中心点、圆心、端点等。

如果拾取的对象中包含尺寸会提示【请为该视图的各个尺寸指定一个变量名】，因为定制的是固定图符，所以此时直接按鼠标右键会提示【还有尚未命名的尺寸，确实要直接进入下一步】，点击【是】取消命名尺寸进入下一步。

第一视图的所有元素和基准点指定完后，根据系统提示可以指定第二至六视图的元素和基准点，方法与第一视图相同。

确定最后一个视图的元素和基准点后，弹出【图符入库对话框】，如图 6-8 所示。此时因为是定义固定图符，所以【上一步】和【数据编辑】这两个按钮不能使用。

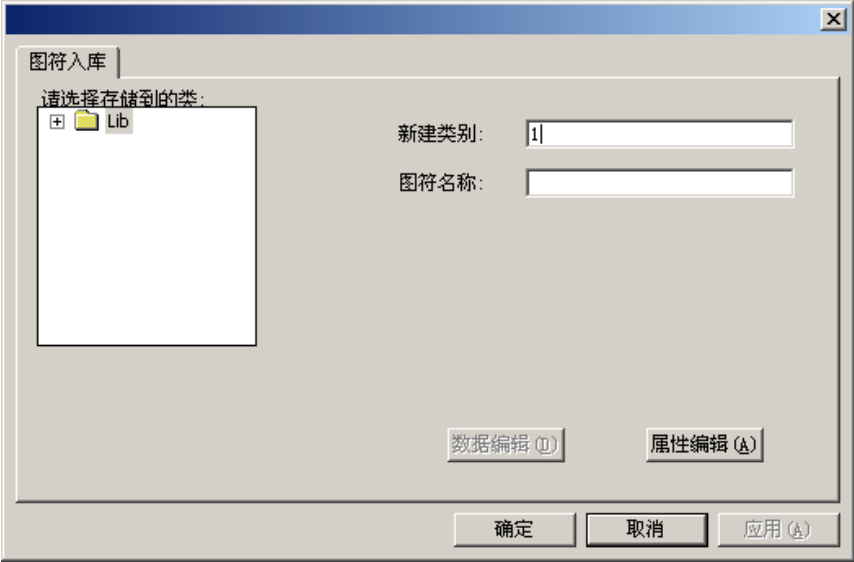


图 6-8 图符入库对话框

在左边选择要创建类别的位置，并在【新建类别】组合框中自己输入一个新的类名，在【图符名称】后边输入此图符的名称。

单击【属性编辑按钮】，弹出如图 6-9 所示【属性录入与编辑对话框】：

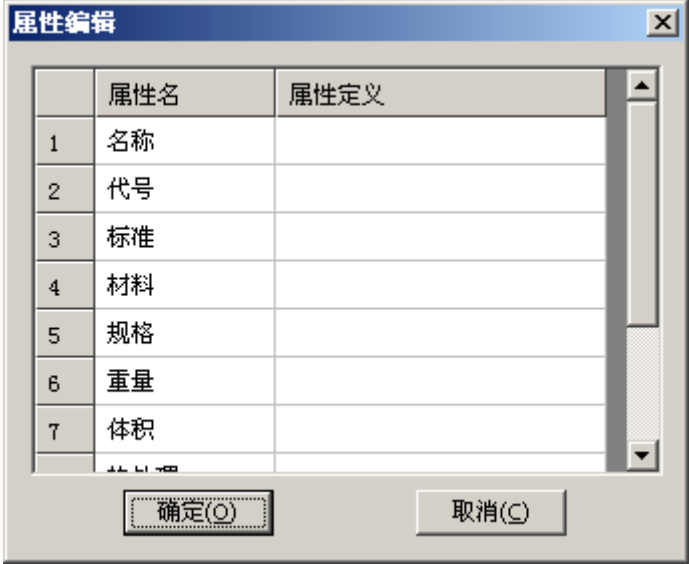


图 6-9 图符属性编辑对话框

电子图板默认提供了十个属性。用户可以增加新的属性，也可以删除默认属性或其它已有的属性。当输入焦点在表格中时，如果按下 F2 键则当前单元格进入编辑状态且插入符被定位在单元格内文本的最后。要增加新属性时，直接在表格最后左端选择区双击即可。将光标定位在任一行，按 Insert（或 Ins）键则在该行前面插入一个空行，以供在此位置增加新属性。要删除一行属性时，用鼠标单击该行左端的选择区以选中该行，再按 Delete 键。

所有项都填好以后，点【确定按钮】，可把新建的图符加到图库中。

此时，固定图符的定义操作全部完成，用户再次提取图符时，可以看到新建的图符已出现在相应的类中。

### 6.2.2 定义参数化图符

**【概念】** 创建带有参数，并可进行尺寸驱动的图符。

将图符定义成参数化图符，提取时可以对图符的尺寸加以控制，因此它比固定图符的使用更加灵活，应用面也更广。但是，定义参数化图符比定义固定图符的操作要复杂。

定义图符前应首先在绘图区内绘制出所要定义的图形。图形应尽量按照实际的尺寸比例准确绘制，并进行必要的尺寸标注。

关于定义参数化图符时对图形的准备，需要注意如下几点：

- 1) 图符中的剖面线、块、文字和填充等是用定位点定义的。由于程序对剖面线的处理是通过一个定位点去搜索该点所在的封闭环，而电子图板的剖面线命令能通过多个定位点一次画出几个剖面区域。所以在绘制图符的过程中画剖面线时，必须对每个封闭的剖面区域都单独用一次剖面线命令。
- 2) 绘制图形时标注的尺寸在不影响定义和提取的前提下应尽量少标，以减少数据输入的负担。例如值固定的尺寸可以不标，两个相互之间有确定关系的尺寸可以只标一个，如螺纹小径在制图中通常画成大径的 0.85 倍，所以可以只标大径  $d$ ，而把小径定义成  $0.85*d$ 。又如图符中不太重要的倒角和圆角半径，如果其在全部标准数据组中变化范围不大，可以绘制成同样的大小并定义成固定值；反之可以归纳出它与某一个已标注尺寸的大致比例关系，将它定义成类似  $0.2*L$  的形式，因此也可以不标。
- 3) 标注尺寸时，尺寸线尽量从图形元素的特征点处引出，必要时可以专门画一个点作为标注的引出点或将相应的图形元素在需要标注处打断。这样做是为了便于系统进行尺寸的定位吸附。
- 4) 图符绘制应尽量精确，精确作图能在元素定义时得到较强的关联，也避免尺寸线吸附错误。绘制图符时最好从标准给出的数据中取一组作为绘图尺寸，这样图形的比例比较匀称，自动吸附时也不会出错。

**【操作步骤】**

下面以定义一个垫圈为例介绍定义参数化图符的步骤。

绘制图形完成后（如图 6-10 所示），调用**【定义图符】**功能。

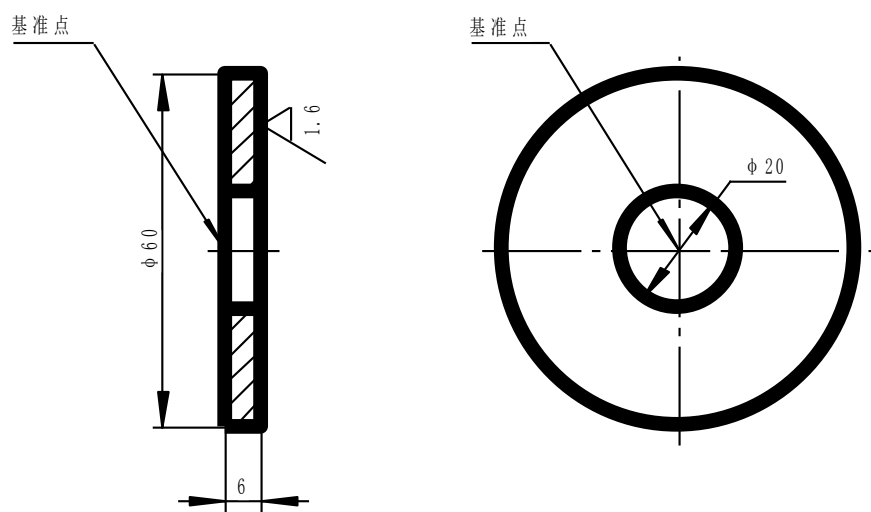


图 6-10 图形的绘制

1) 确定视图

根据系统提示拾取第一视图的所有元素，可用单个拾取，也可用窗口拾取。注意：应将有关尺寸进行拾取，拾取完后点鼠标右键确认。

此时系统提示用户指定该视图的基点，用户可用鼠标左键指定，也可用键盘直接输入。基点是图符提取时的定位基准点，而且后面步骤中的各元素定义都是以基点为基准来计算的。因此用户最好将基准点选在视图的关键点或特殊位置点，如中心点、圆心、端点等。在指定基点时可以充分利用工具点、智能点、导航点、栅格点等工具来帮助精确定点。基点的选择很重要，如果选择不当，不仅会增加元素定义表达式的复杂程度，而且使提取时图符的插入定位很不方便。

接下来系统提示用户为该视图中的每一个尺寸设定一个变量名，用户可用鼠标左键依次拾取每个尺寸，当一个尺寸被选中时，该尺寸变为高亮状态显示，用户在弹出的编辑框中输入给该尺寸起的名字，尺寸名应与标准中采用的尺寸名或被普遍接受的习惯相一致，输入完变量名并按回车键确认后，该尺寸又恢复原来颜色。用户可继续选择其他尺寸，也可以再次选中已经指定过变量名的尺寸为其指定新名字。该视图的所有尺寸变量名输入完后，右击确认。

然后，用户可按系统提示指定第二、第三……视图的元素、基准点和尺寸变量名，方法同第一视图相同。

## 2) 元素定义

当全部视图都处理完后，弹出【元素定义对话框】如图 6-11 所示。

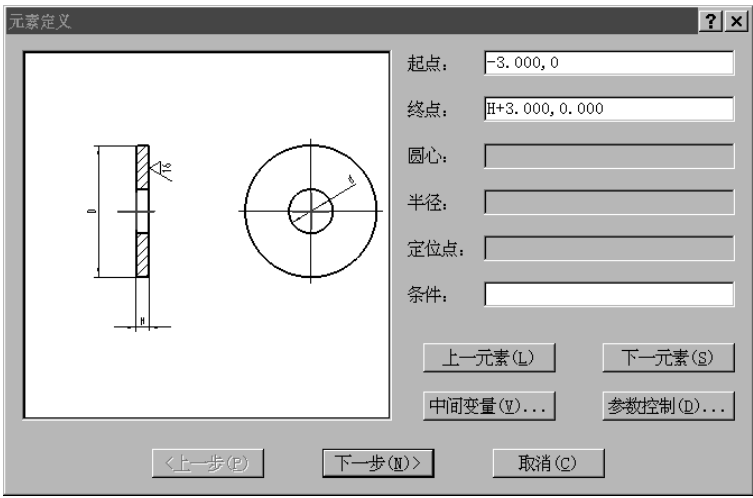


图 6-11 元素定义对话框

元素定义，也就是对图符参数化，用尺寸变量逐个表示出每个图形元素的表达式，如：直线的起点、终点表达式，圆的圆心、半径的表达式等等。元素定义是把每一个元素的各个定义点写成相对基点的坐标值表达式，表达式的正确与否将决定图符提取的准确与否。用户可以通过【上一元素】和【下一元素】两个按钮来查询和修改每个元素的定义表达式，也可以直接用鼠标左键在预览区中拾取。如果预览区中的图形比较复杂，则可用鼠标右键单击图符预览区，预览区中的图形将按比例放大，以方便用户观察和选取，当鼠标左键和右键同时按下时，预览区中的图形将恢复最初的大小。若对图形不满意或需要修改，可单击【上一步按钮】返回上一步操作。

电子图板系统会自动生成一些简单的元素定义表达式，随着元素定义的进行，电子图板会根据已定义的元素表达式不断地修改、完善未定义的元素表达式。元素定义有如下注意事项：

### ● 定义中心线：

起点和终点的定义表达式不一定要和绘图时的实际坐标相吻合。按超出轮廓线 2 到 5 个绘图单位定义即可。如图 6-12 所示，图中是对主视图的中心线的起、终点定义，视图的基准点选择可参考图 6-12。

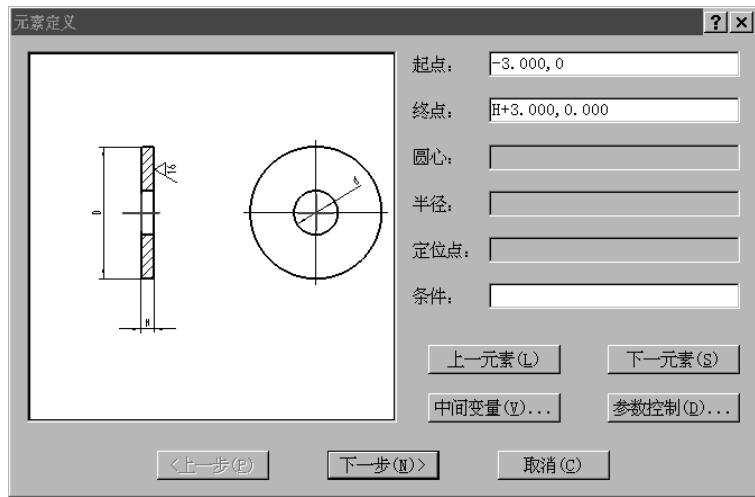


图 6-12 中心线的定义

定义剖面线和填充的定位点：

应选取一个在尺寸取各种不同的值时都能保证总在封闭边界内的点，提取时才能保证在各种尺寸规格时都能生成正确的剖面线和填充，这一点非常重要。如图 6-13 所示，图中定义为主视图上半部剖面线的定位点，这样取值可保证定位点总在封闭边界内。

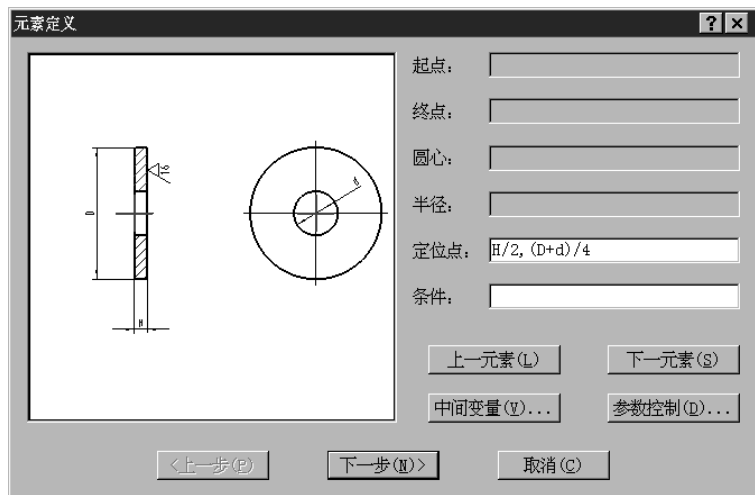


图 6-13 剖面线的定位点

### ●【中间变量】：

此对话框中还存在一个【中间变量按钮】，选中它以后将弹出【中间变量定义对话框】，如图 6-14 所示。



图 6-14 定义中间变量

它主要是用来把一个使用频度较高或比较长的表达式用一个变量来表示，以简化表达式，方便建库，提高提取图符时的计算效率。中间变量是尺寸变量和前面已经定义的中间变量的函数，



即先定义的中间变量可以出现在后定义的中间变量的表达式中。中间变量一旦定义后，就可以和其它尺寸变量一样用在图形元素的定义表达式中。在【中间变量定义对话框】中，左半部分输入中间变量名，右半部分输入表达式，确认后，建库过程中可直接使用这一变量。例如可将垫圈上半部剖面线定位点的 Y 坐标设为“y”，则下半部剖面线定位点的 Y 坐标可写为“-y”。中间变量还有一个用途是定义独立的中间变量。例如有些机械零件（如垫圈）在与其他零件装配时，是按公称值（如公称直径）选择的，这些公称值并不是标注在零件图上的尺寸；又如许多法兰上都有螺栓孔，螺栓孔的个数随法兰的直径不同而不同，如果把螺栓孔的个数信息也记录到图库中，将有利于用户在提取法兰时了解需要配合使用的螺栓数量，而螺栓孔个数显然也不是图中的尺寸。在这些情况下，可以把它们定义成独立的中间变量。定义独立中间变量的方法很简单，比如在定义垫圈的公称直径 D0 时，只需在【中间变量定义对话框】中的变量名单元格中输入“D0”，在相应的变量定义表达式单元格中什么都不输入即可。在进入下一步变量属性定义时将会看到 D0 已经出现在变量列表中，在标准数据录入时需要输入相应的数据。

### ●【条件】：

条件决定着相应的图形元素是否出现在提取的图符中。例如 GB31.1 六角头螺杆带孔螺栓 A 级和 B 级，当螺纹直径 d 为 M6 及更大值时，螺杆上有一个小孔，而当螺纹直径为 M3、M4、M5 时则没有这个小孔。这样就可以在定义这个孔对应的圆时，在【条件】编辑框中输入“d>5”作为这个圆出现的条件，电子图板会根据提取图符时指定的尺寸规格决定是否包含该图形元素。对于其它图形元素，让【条件】编辑框空白即可。

除了逻辑表达式外，电子图板将大于零的表达式认为是真，将小于等于零的表达式认为是假。因此总不出现的图形元素的条件可以定义为-1，不填写条件或将条件定义为 1，则图形元素将总出现。

条件可以是两个表达式的组合，例如需要同时满足 d>5 和 d<36，可以在【条件】编辑框中输入“d>5&d<36”来表示“与”运算；如果满足 d<5 或 d>36，可以在【条件】编辑框中输入“d<5|d>36”表示“或”运算，其中“|”符号与 C 语言一样，为或运算符，是用 shift+\ 输入的。

### ●数学函数：

在定义图形元素和中间变量时常常要用到一些数学函数，函数的使用格式与 C 语言中的用法相同，所有函数的参数须用括号括起来，且参数本身也可以是表达式。有：“sin”、“cos”、“tan”、“asin”、“acos”、“atan”、“sinh”、“cosh”、“tanh”、“sqrt”、“fabs”、“ceil”、“floor”、“exp”、“log”、“log10”、“sign”共 17 个函数。

三角函数 sin、cos、tan 的参数单位采用角度。如

$\sin(30) = 0.5$ ， $\cos(45) = 0.707$ ， $\tan(45) = 1$ 。

反三角函数 asin、acos、atan 的计算结果单位为角度。如

$\text{asin}(0.866) = 60$ ， $\text{acos}(0.5) = 60$ ， $\text{atan}(1) = 45$ 。

sinh、cosh、tanh 为双曲函数。

sqrt(x)表示 x 的平方根。如  $\text{sqrt}(25) = 5$ 。

fabs(x)表示 x 的绝对值。 $\text{fabs}(-36) = 36$ 。

ceil(x)表示大于等于 x 的最小整数，如  $\text{ceil}(5.4) = 6$ 。

floor(x)表示小于等于 x 的最大整数，如  $\text{floor}(3.7) = 3$ 。

exp(x)表示 e 的 x 次方。

log(x)表示  $\ln x$ (自然对数)，log10(x)表示以 10 为底的对数。

sign(x)在 x 大于 0 时返回 x，在 x 小于等于 0 时返回 0。如

$\text{sign}(2.6) = 2.6$ ， $\text{sign}(-3.5) = 0$ 。

幂用^表示，如  $x^5$  表示 x 的 5 次方；求余运算符用%表示，如  $26\%3 = 2$ ，2 为 26 除以 3 的余数。

在表达式中乘、除运算分别用“\*”、“/”表示；表达式中只能用小括号，没有大括号和中括号，运算的优先级是通过小括号的嵌套来体现的。

如下表达式是合法的表达式：

$$1.5*h*\sin(30)-2*d^2/\sqrt{\text{fabs}(3*t^2-x*u*\cos(2*\alpha))}.$$

### 3) 变量属性定义

当元素定义完成后，单击【下一步按钮】将弹出【变量属性定义对话框】，如图 6-15 所示。



图 6-15 变量属性的定义

此项可用来定义变量的属性：系列变量，动态变量。系列变量和动态变量的含义前面已做介绍，不再赘述。系统默认的变量属性均为【否】，即变量既不是系列变量，也不是动态变量。用户可用鼠标左键单击相应的单元格，这时单元格中的字变成蓝色，用户可用空格键切换【是】和【否】，也可直接从键盘输入 y 或 n 进行切换。变量的序号从 0 开始，决定了在输入标准数据和选择尺寸规格时各个变量的排列顺序，一般应将选择尺寸规格时作为主要依据的尺寸变量的序号指定为 0。【序号】列中已经指定了默认的序号，可以编辑修改。

### 4) 图符入库

执行完【变量属性定义】后单击【下一步】。此时，屏幕上弹出【图符入库对话框】：用户可在【图符大类】和【图符小类】组合框中为新建图符选择一个所属类，也可以自己输入一个新的类名，然后在【图符名称】编辑框中输入新建图符的名称。单击【属性编辑按钮】，弹出【属性编辑对话框】，在对话框中可以输入图符的属性，这些属性可在提取图符时被预览，而且提取后未被打散的图符记录有属性信息可供查询。用户单击【数据编辑按钮】，进入【数据编辑对话框】，如图 6-16 所示。尺寸变量按【变量属性定义对话框】中指定的顺序排列。



图 6-16 数据录入与编辑

当输入焦点在表格中时，如果按下 F2 键则当前单元格进入编辑状态且插入符被定位在单元格内文本的最后。

要增加一组新的数据时，直接在表格最后左端选择区双击即可。

输入任一行数据的系列尺寸值时，尺寸取值下限和取值上限之间用一个除数字、小数点、字母 E 以外的字符分隔，例如“8~40”、“16/80”、“25,100”等，但应尽量保持统一，以利美观。

在标题行的系列变量名后将有一个星号，用鼠标单击系列变量名所在的标题格，将弹出【系列变量值输入与编辑对话框】，在该对话框中按由小到大的顺序输入系列变量的所有取值，用逗号分隔，对于标准中建议尽量不采用的数据可以用括号括起来。

如果某一列的宽度不合适，将鼠标光标移动到该列标题的右边缘，此时按下鼠标左键并水平拖动，就可以改变相应列的宽度；同样，如果行的高度不合适，将鼠标光标移动到表格左端任意两个相邻行的选择区交界处，此时按下鼠标左键并竖直拖动，就可以改变所有行的高度。

该对话框对输入的数据提供了以行为单位的各种编辑功能。

将光标定位在任一行，按 **Insert** 键则在该行前面插入一个空行，以供在此位置输入新的数据；用鼠标单击任一行左端的选择区则选中该行，按 **Delete** 键可以删除该行。

在选择了一行或连续的多行数据(选择多行数据时需要在按下鼠标左键的同时按下 **Ctrl** 键，其中选择第一行时可以不按下 **Ctrl** 键)后，可以通过鼠标的拖放来实现数据的剪切或拷贝。按下鼠标左键并拖动(拷贝时要同时按下 **Ctrl** 键)，光标的形状将改变，提示用户当前处于剪切或拷贝状态。拖动到合适的位置释放鼠标键，则被选中的数据将被剪切或拷贝到光标所在行的前面。

用户也可以对单个单元格中的数据进行剪切、拷贝和粘贴操作。用鼠标单击或双击任一单元格中的数据，使数据处于高亮状态，按下 **Ctrl+X** 组合键则实现剪切，按下 **Ctrl+C** 组合键则实现拷贝，然后将光标定位于要插入数据的单元格，按下 **Ctrl+V** 组合键，剪切或拷贝的数据就被粘贴到该单元格。

用户可将录入的数据存储为数据文件，以备后用；也可以从外部数据文件中读取数据。

在记录完各组尺寸数据后，如果有系列尺寸，则在新的一行里按由小到大的顺序输入系列尺寸的所有取值，同样标准中建议尽量不采用的值可以用括号括起来。各数值之间用逗号分隔。一个系列尺寸的所有取值应输入到同一行，不能分成多行。

如果图符的系列尺寸不止一个，则各行系列尺寸数值的先后顺序也应与将在变量属性定义时指定的顺序相对应。

所有项都填好以后，单击【确定按钮】，可把新建的图符加到图库中。

此时，参数化图符的定义操作全部完成，用户再次提取图符时，可以看到新建的图符已出现在相应的类中。

定义图符注意事项

介绍中间变量的使用方法。

介绍条件属性。

介绍剖面线定位点的选择技巧。


介绍孤立尺寸问题产生的原因和解决方法。

系列变量的定义方法。

## 6.3 图符驱动

【名称】驱动图符

【命令】symdrv


【图标】

【概念】对已提取出的没有打散的图符进行驱动，更换图符或者改变已提取图符的尺寸规格、尺寸标注情况和图符输出形式等参数。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【驱动图符】功能：

- 单击【绘图】主菜单下的【图库】子菜单的按钮。
- 单击【图库工具条】中的按钮。

- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 symdrv 命令。
- 直接双击要驱动的图符。


执行驱动图符命令后，当前绘图中所有未被打散的图符将被加亮显示。此时用鼠标左键拾取想要变更的图符。选定以后，屏幕上弹出【图符预处理对话框】，这与提取图符的操作一样，可对图符的尺寸规格、尺寸开关以及图符处理等项目进行修改。

修改完成单击【确认按钮】后，绘图区内原图符被修改后的图符代替，但图符的定位点和旋转角不改变。

## 6.4 图库管理

【名称】图库管理



【命令】symman

【图标】

【概念】对电子图板中自带的图库及用户已经自定义的图库进行修改和管理等操作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【图库管理】功能：

- 单击【绘图】主菜单下的【图库】子菜单的按钮。
- 单击【图库工具条】中的按钮。
- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 symman 命令。

### 6.4.1 图符编辑

【概念】图符编辑实际上是图符的再定义，用户可以对图库中原有的图符进行全面的修改，也可以利用图库中现有的图符进行修改、部分删除、添加或重新组合，定义成相类似的新的图符。

【操作步骤】

在如图 6-17 所示的【图库管理对话框】中选择要编辑的图符名称，可通过右侧预览框对图符进行预览，具体方法与提取图符时一样。

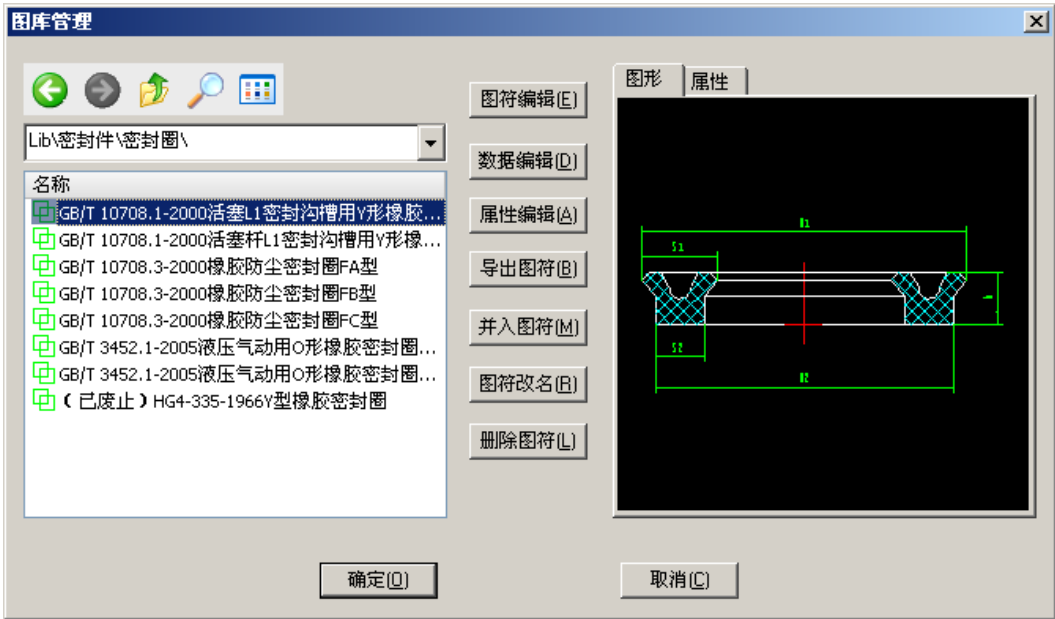


图 6-17 图符管理对话框

单击【图符编辑按钮】，将弹出如图所示的对话框。如果只是要修改参量图符中图形元素的定义或尺寸变量的属性，可以选择第一项，则【图库管理对话框】被关闭，进入元素定义，开始对图符的定义进行编辑修改。

如果需要对图符的图形、基点、尺寸或尺寸名进行编辑，可以选择第二项，同样【图库管理对话框】被关闭。由于电子图板要把该图符插入绘图区以供编辑，因此如果当前打开的文件尚未存盘，将提示用户保存文件。如果文件已保存则关闭文件并清除屏幕显示。图符的各个视图显示在绘图区，此时可对图形进行编辑修改。由于该图符仍保留原来定义过的信息，因此编辑时只需对要变动的地方进行修改。

*注：这里与图库提取有所不同的是，在屏幕上显示的是图符的全部视图及尺寸变量，且各视图内部均被打散为互不相关的元素，各元素的定义表达式、各尺寸变量的属性（即是否系列变量、动态变量）及全部尺寸数值均保留，这样可以大大减少用户的重复劳动。*

接下来用户可以在绘图区内对图形进行各种编辑，比如可以添加或删除曲线、尺寸等等。

用户修改完成后，可按 6.4.2 节中介绍的方法，对修改过的图符进行重新定义。

在图符入库时如果输入了一个与原来不同的名字，就定义了一个新的图符；如果使用原来的图符类别和名称，则实现对原来图符的修改。

## 6.4.2 数据编辑

**【概念】**对参数化图符原有的数据进行修改、添加和删除。

**【操作步骤】**

在【图库管理对话框】中选择要进行数据编辑的图符名称，可通过右侧预览框对图符进行预览，具体方法与提取图符时一样。

单击【数据编辑按钮】，弹出【标准数据录入与编辑对话框】。

在对话框中可以对数据进行修改，操作方法同定义图符时的数据录入操作一样，用户可参考上面几节的相应部分。

修改结束后单击【确定按钮】，可返回【图库管理对话框】，进行其他图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定按钮】，结束图库管理操作。

## 6.4.3 属性编辑

**【概念】**对图符原有的属性进行修改、添加和删除。

**【操作步骤】**

在【图库管理对话框】中选择要进行属性编辑的图符名称，可通过右侧预览框对图符进行预览。

单击【属性编辑按钮】，弹出【属性录入与编辑对话框】。

在对话框中可以对属性进行修改，操作方法同定义图符时的属性编辑操作一样，用户可参考相应部分。

修改结束后单击【确定按钮】，可返回【图库管理对话框】，进行其他图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定按钮】，结束图库管理操作。

## 6.4.4 导出图符

**【概念】**将图符导出到其他位置。

**【操作步骤】**

选中图符的文件夹或者图符，在【图库管理对话框】中单击【导出图符按钮】，可弹出【导出图符对话框】。如图 6-18 所示。

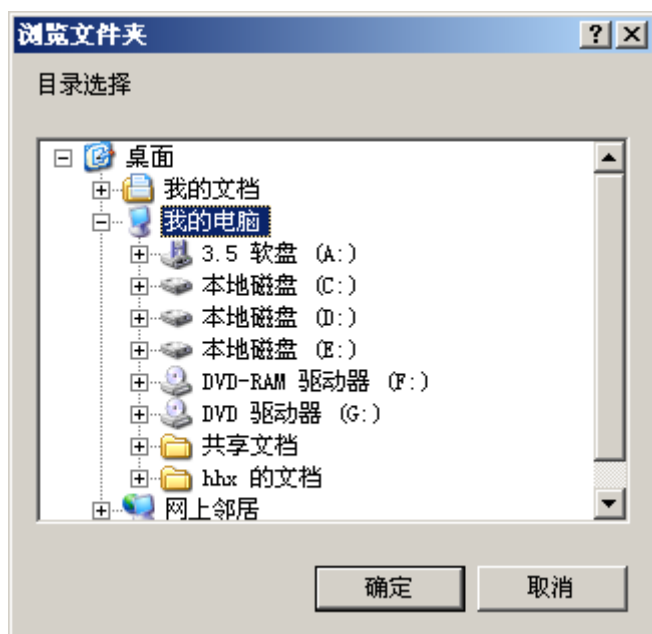


图 6-18 导出图符

选择保存的路径，然后单击【确定】即可。

## 6.4.5 并入图符

【概念】将需要的图符并入图库。

【操作步骤】

在【图库管理对话框】中单击【并入图符按钮】，可弹出【并入图符对话框】，如图 6-19 所示。



图 6-19 并入图符

在左侧选择要导入的文件或文件夹，在右侧选择导入后保存的位置。然后单击【并入】即可。

## 6.4.6 图符改名

【概念】对图符原有的名称以及图符大类和小类的名称进行修改。

【操作步骤】

在【图库管理对话框】中选择要改名的图符，可通过右侧预览框对图符进行预览，具体方法与提取图符时一样。

单击【图符改名按钮】，选择需要修改的选项，如需要修改图符的名称，单击【重命名当前图符】，弹出【图符改名对话框】，如图 6-20 所示。

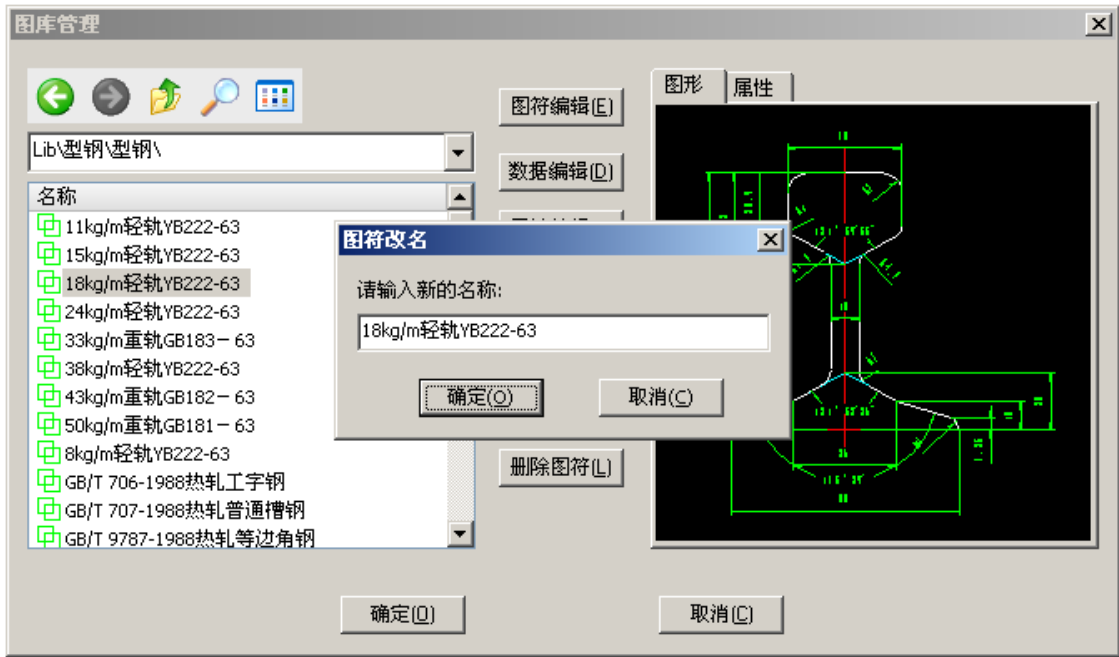


图 6-20 图符改名

在编辑框中输入新的图符名称。

输入结束后单击【确定按钮】，可返回【图库管理对话框】，进行其他图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定按钮】，结束图库管理操作。

### 6.4.7 删除图符

【概念】删除图库中无用的图符，也可以一次性删除无用的一大类或者一小类图符。

【操作步骤】

在【图库管理对话框】中选择要删除的图符，可通过右侧预览框对图符进行预览，具体方法与提取图符时一样。

单击【删除图符按钮】，选择需要删除的弹出对话框，为了避免误操作，系统询问用户是否确定要删除该图符，用户可根据实际情况单击【确定】或【取消按钮】。

删除操作完成或被取消后可返回【图库管理对话框】，进行其他图库管理操作，全部操作完成后，单击【确定按钮】，结束图库管理操作。

## 6.5 图库转换

【名称】图库转换

【命令】symexchange

【图标】


【概念】图库转换用来将用户在旧版本中自己定义的图库转换为当前的图库格式，或者将用户在另一台计算机上定义的图库加入到本计算机的图库中。在选择转换类型时即可以选择【主索引文件（Index.sys）】也可以选则【小类索引文件（\*.idx）】。

【操作步骤】

有以下方式可以调用【图库转换】功能：

- 单击【绘图】主菜单下的【图库】子菜单的按钮。
- 单击【图库工具条】中的按钮。



- 单击【常用选项卡】中【基本绘图面板】的按钮。
- 执行 symexchange 命令；  
执行图库转换命令后，弹出如下图 6-21 所示对话框。

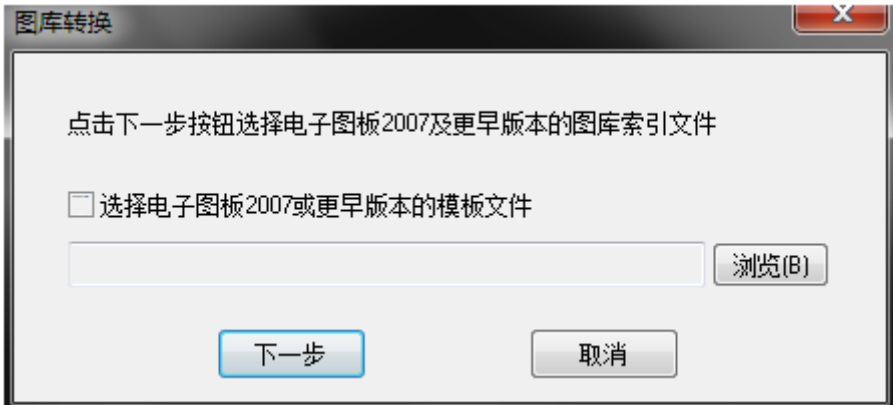


图 6-21 图库转换对话框

若勾选【选择电子图板 2007 或更早版本的模板文件】，单击【浏览】按钮选择早期版本的模板文件；若不，直接单击【下一步】按钮，弹出图 6-22【打开旧版本主索引或小类索引文件】对话框，在对话框中选择要转换的图库的索引文件，单击【确定】按钮，该对话框被关闭。

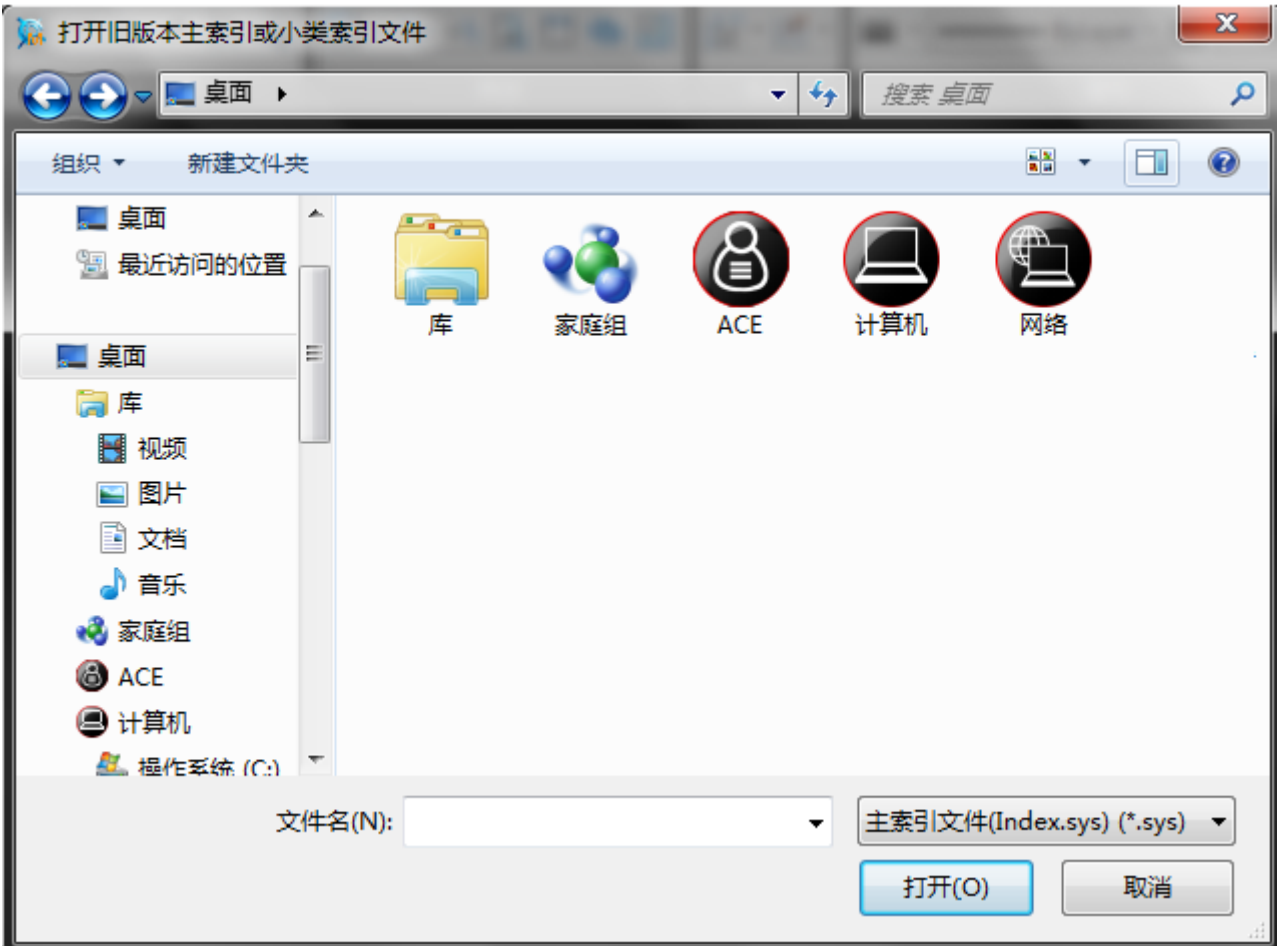


图 6-22 打开旧版本主索引或小类索引文件对话框

主索引文件（Index.sys）：将所有类型图库同时转换。  
小类索引文件（\*.idx）：选择单一类型图库进行转换。

# 7 打印

电子图板可以支持任何 Windows 支持的打印机，在电子图板系统内无须单独安装打印机，只需在 Windows 下安装即可。

电子图板支持按各种参数打印图纸，并且除电子图板自身的打印功能外，还提供了专门的打印工具可以进行单张、排版和批量打印，大大提高打印出图效率。

## 7.1 打印功能

电子图板自带的打印功能适用于单张打印和小批量图纸打印。

### 7.1.1 打印机设置

【名称】打印

【命令】plot



【图标】

【概念】按指定参数由输出设备打印输出图形。

电子图板的打印功能与大多数 Windows 应用程序类似，都是要确定打印的内容并设置打印参数后，由打印机输出要打印的内容。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【打印】功能：

- 单击快速启动工具栏的按钮。
- 单击【文件】主菜单下的按钮。
- 按 Ctrl+P 快捷。
- 执行 plot 命令。

调用【打印】功能后，弹出如图 7-1 所示的对话框。

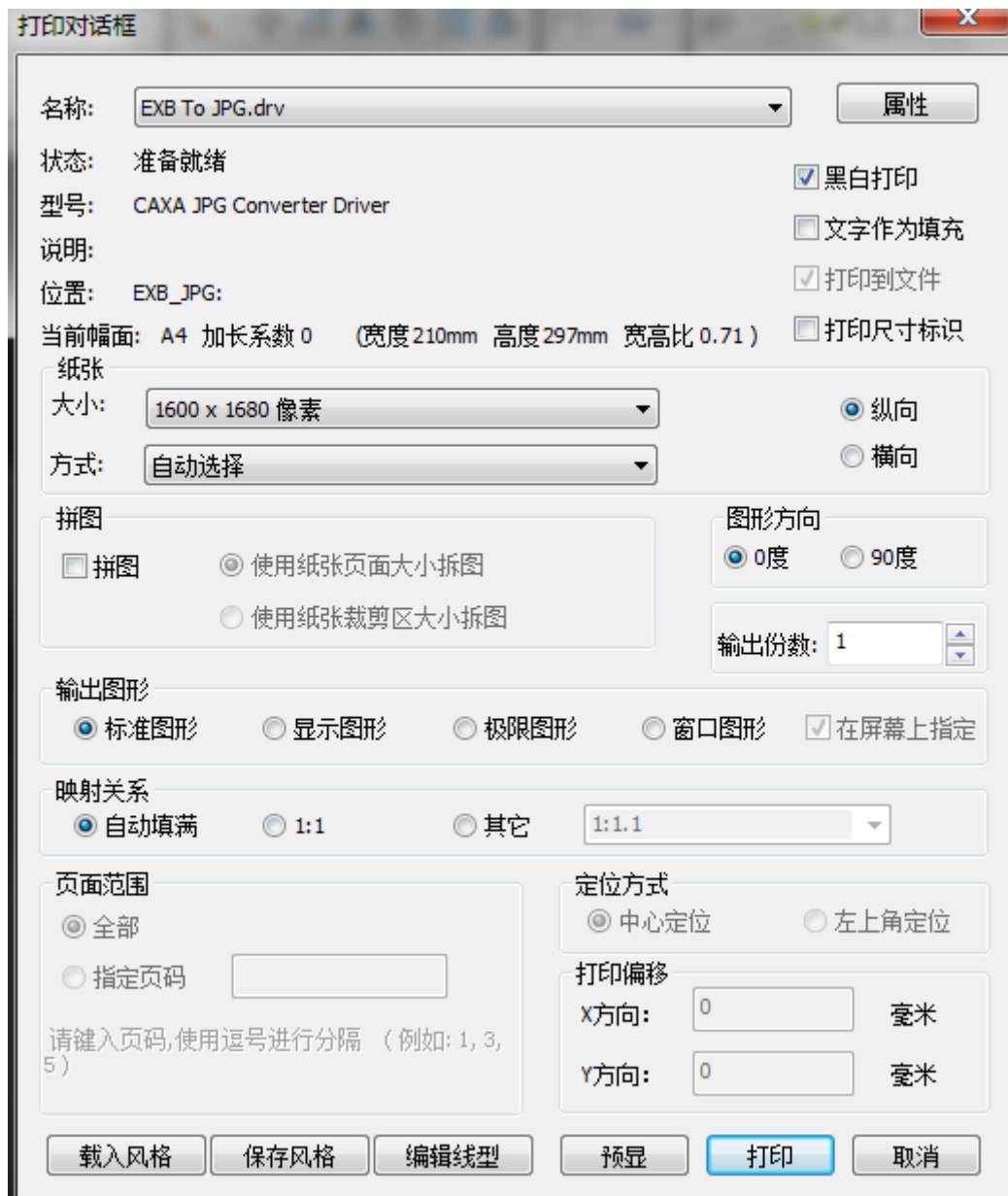


图 7-1 电子图板打印对话框

用户可根据当前绘图输出的需要从中设置输出图形、纸张大小、设备型号等一系列相关参数，下面详细介绍打印对话框中各选项的使用方法和注意事项。

## 7.1.2 打印参数设置

打印参数设置主要包括打印机设置、纸张设置、图纸方向设置、图形方向设置、输出图形设置、拼图设置、定位方式设置、打印偏移设置、风格保存、线型设置等。

各项含义分别如下：

- 1) 打印机设置区：在此区域内选择打印机，并且相应地显示打印机的状态；在下拉菜单中，可以选择不同的打印输出类型。（增加了输出 PDF/EMF/PNG/TIF/JPG 文件功能，设置好参数后直接保存为相应的文件。）
- 2) 纸张设置区：在此区域内设置当前所选打印机的纸张大小，纸张来源，以及纸张的方向。
- 3) 图纸方向设置区：选择图纸方向为横放或竖放。
- 4) 图形方向设置区：在此区域内设置图形的旋转角度为 0 度或 90 度。
- 5) 输出图形选项：是指待输出图形的范围，系统规定输出的图形可从下面的 4 个范围内选取：标准图纸、显示图形、极限图形和窗口图形。

【标准图纸】指输出当前系统定义的图纸幅面内的图形。

【显示图形】指输出在当前屏幕上显示出的图形。

【极限图形】指输出当前系统所有可见的图形。

【窗口图形】指输出在用户指定的矩形框内的图形。

- 6) 拼图：选中【拼图】复选框，系统自动用若干张小号图纸拼出大号图形，拼图的张数根据系统当前纸张大小和所选图纸幅面的大小来决定。

【拼图时 1:1】表示在拼图时按照打印机的可打印区大小而不是按照纸张大小进行拼图。这个选项只有在选择【拼图】和【1:1】后才能被选择。

如果希望拼图输出的结果为 1:1，并且所有图形均在打印机的硬裁剪区域内，可以在选择拼图选项的同时选择 1:1 和拼图时 1:1 两个选项。此时所需的纸张数将多于不选择拼图时 1:1 选项时的纸张数。

- 7) 图形与图纸的映射关系：是指屏幕上的图形与输出到图纸上的图形的比例关系。

【自动填满】指的是输出的图形完全在图纸的可打印区内。

【1:1】指的是输出的图形按照 1:1 的关系进行输出。

如果图纸幅面与打印纸大小相同，由于打印机有硬裁剪区，可能导致输出的图形不完全。要想得到 1:1 的图纸，可采用拼图。

【其他】指的是输出的图形按照用户自定比例进行输出。

- 8) 定位方式：当在映射关系选中【1:1】和【其他】选项时，可以选择【中心定位】和【左上角定位】两种定位方式。

中心定位：是图形的原点与纸张的中心相对应，打印结果是图形在纸张中间。

左上角定位：是图框的左上角与纸张的左上角相对应，打印结果是图形在纸张的左上角。

- 9) 预显：单击此按钮后系统在屏幕上模拟显示真实的绘图输出效果。此项功能将在 8.1.4 节中详细介绍。

- 10) 页码范围：对于输出多张图纸时，可选择【全部】或【指定页码】。

- 11) 打印偏移：将打印定位点移动 (X, Y) 距离。

- 12) 打印到文件：如果不将文档发送到打印机上打印，而将结果发送到文件中，可选中打印到文件复选框。选中该开关后，系统将控制绘图设备的指令输出到一个扩展名为 .prn 的文件中，而不是直接送往绘图设备。输出成功后，用户可单独使用此文件，在没有安装 EB 的计算机上输出。

- 13) 文字作为填充：在打印时，设置是否对文字进行消隐处理。

- 14) 黑白打印：在不支持无灰度的黑白打印的打印机上，达到更好的黑白打印效果，不会出现某些图形颜色变浅看不清楚的问题，使得电子图板输出设备的能力得到了进一步加强。

- 15) 载入风格和保存风格：对打印对话框当前配置进行保存，保存后可以通过【载入风格】加载保存过的配置。

- 16) 线型设置：单击图 7-1 对话框中的【编辑线型按钮】，可以设置打印线型参数。本功能请见下面的 7.1.3 节的内容介绍。

### 7.1.3 编辑线型

打印图形时往往需要输出与图形中不同效果的线条，如调整线条的宽度、线型比例、按颜色调整线宽和颜色等。电子图板提供了非常方便的设置方法。

单击图 7-1 对话框中的【编辑线型按钮】，之后系统弹出如图 7-2 所示的【线型设置对话框】。

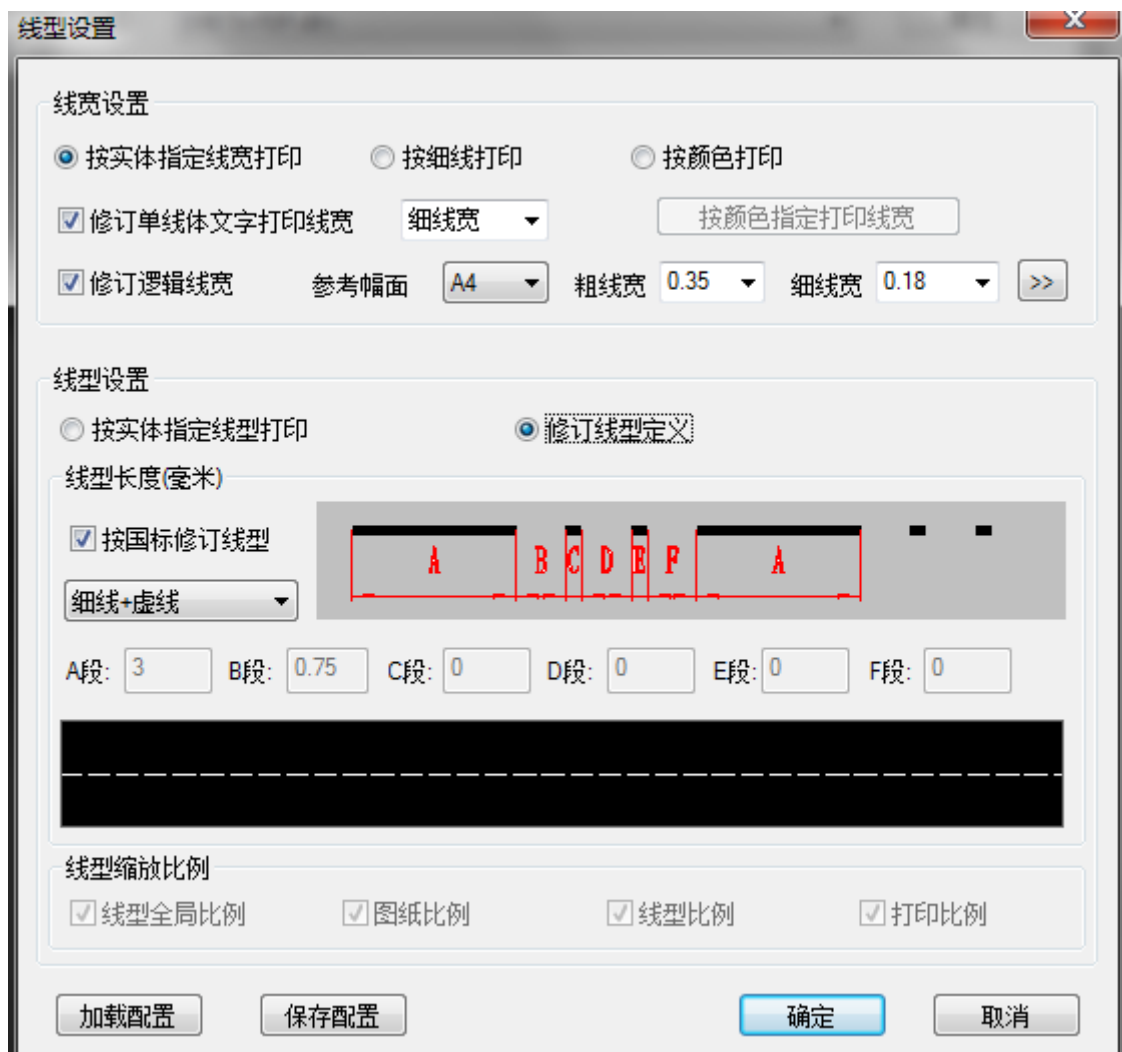


图 7-2 线型设置对话框

- 1) 线宽设置：可以按纸张大小输入标准线型的输出宽度。在下拉列表框中列出了国标规定的线宽系列值。用户可选取其中任一组，也可在输入框中输入数值。线宽的有效范围为 0.18~2.0mm。
- 2) 细线打印：将所有线条均按细线打印。
- 3) 形文件线型宽度：可自行设置形文件的宽度。
- 4) 按颜色设置线型：用户在打印图纸时，可以根据线型的颜色制定线型的宽度，并按照设置输出图纸。由于系统默认的是【细线打印】，因此，此时需要取消该选项，以便确保【细线打印】未选中。

选择【按颜色设置】后，弹出如图 7-3 和图 7-4 所示的对话框。

设置分为【列表视图】和【格式视图】两部分，【列表视图】可以进行一对一的修改功能，【格式视图】可以进行多对一的修改，如果想把多种颜色修改为一种颜色或线宽的话，使用【格式视图】修改比较方便。

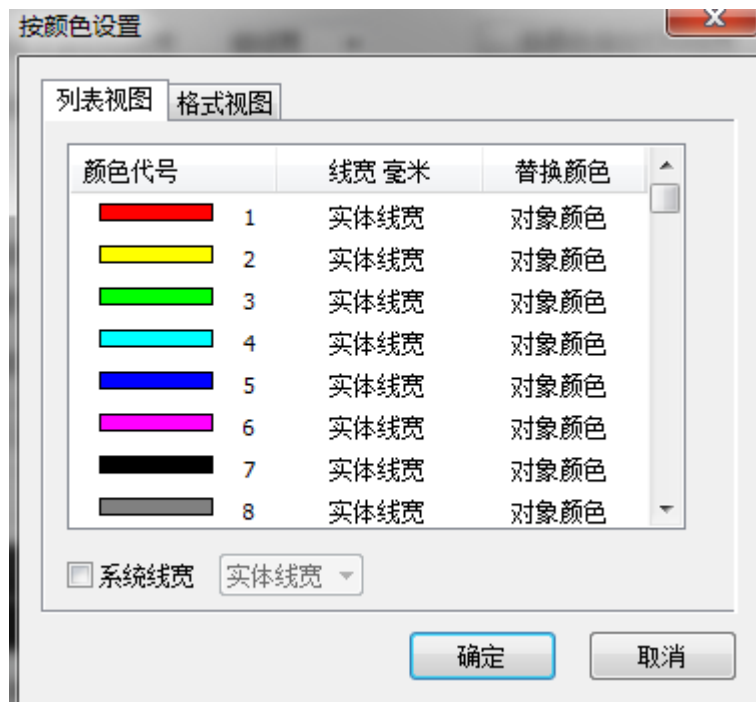


图 7-3 按颜色设置列表视图

在此对话框中用鼠标双击【实体线宽】，输入线型宽度，也可以勾选【系统线宽】选项，在下拉列表中，使用系统给定的线宽。

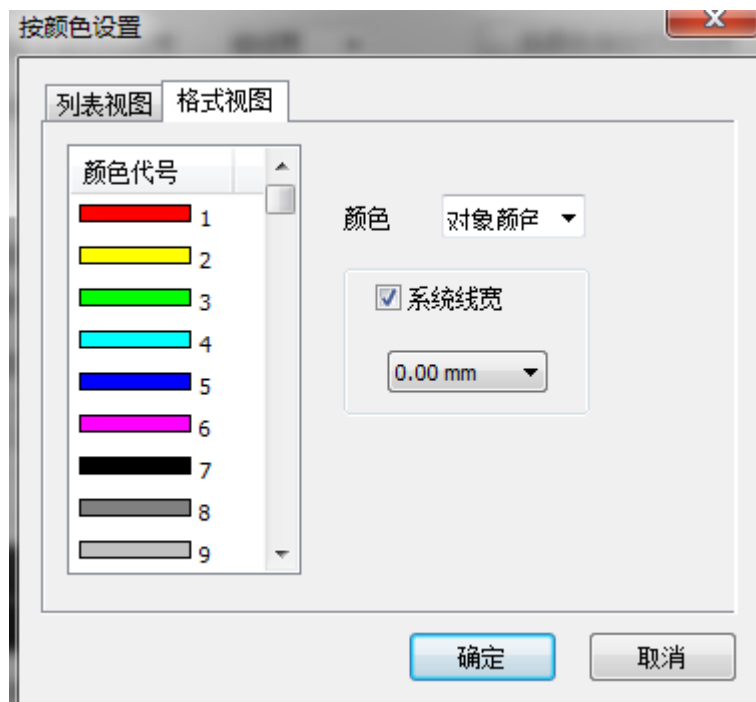


图 7-4 按颜色设置格式视图

在此对话框中可以使用 Shift 键或 Ctrl 键选择对各颜色，并一次指定颜色或线宽。按颜色设置对话框中的参数会自动保存，再下次打开时则默认为上次设置的修改。

- 5) 使用标准线型：当该复选框被选中则按标准线型进行打印。取消选择则按用户自定义线型去打印。如图 7-5 所示。



图 7-5 自定义线型

## 7.1.4 打印预显

在确定打印参数后，进行实际打印操作前可以通过单击图 7-1 所示对话框中的【预显按钮】，以便对将要进行打印的效果模拟查看，如图 7-6 所示。





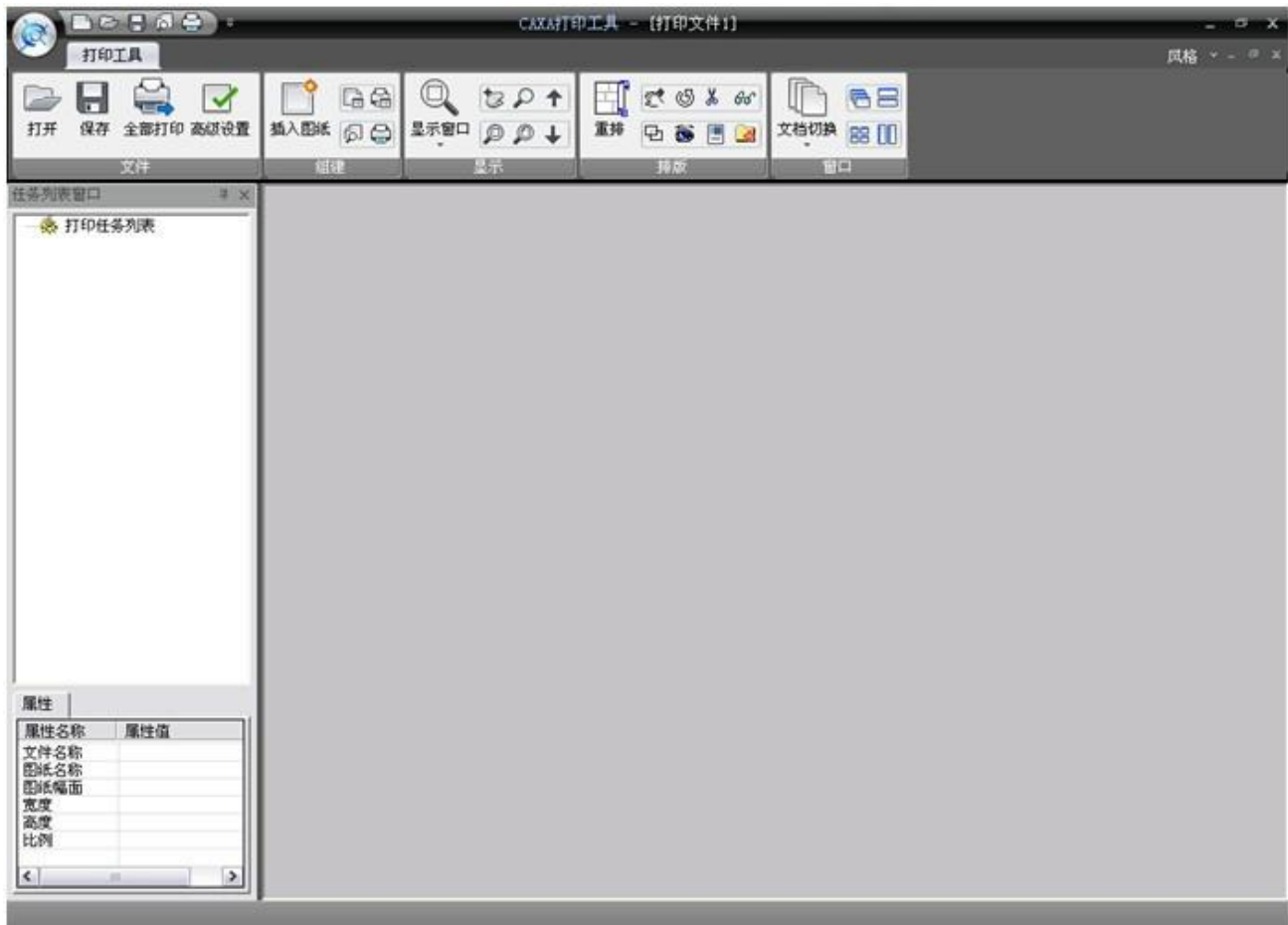


图 7-7 打印工具 **Fluent** 风格界面

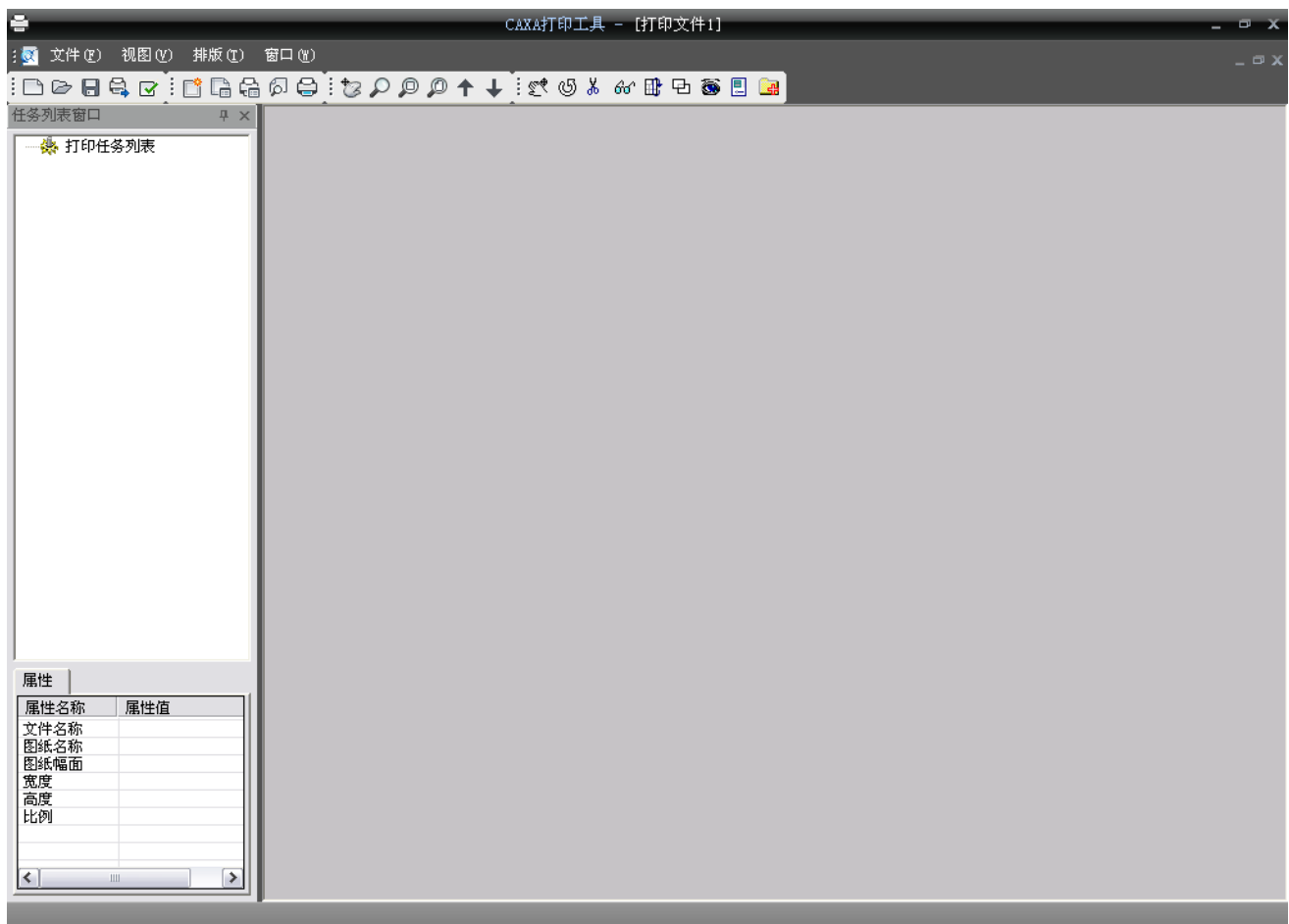


图 7-8 打印工具经典风格界面

打印工具界面说明如下：

- 打印工具界面左侧为【任务列表窗口】：显示打印任务列表，可以点击选中每个任务进行浏览和相应参数设置。任务列表窗口下方显示选择的图纸属性。
- 打印工具界面右侧为【浏览窗口】：当选中一个打印任务时，浏览窗口中将显示对应的图纸信息。
- Fluent 风格界面使用菜单按钮、功能区、快速启动工具栏组织命令；经典风格界面使用主菜单和工具条组织命令。

### 7.2.2 打印工具文件操作

打印工具支持同时处理多个打印作业，每个打印作业都可以进行文件操作包括：新建、打开、保存、另存为、关闭等。

打印工具的各种文件操作命令执行方法有：

- 单击菜单按钮或主菜单中的【文件】菜单如图 7-9 所示。

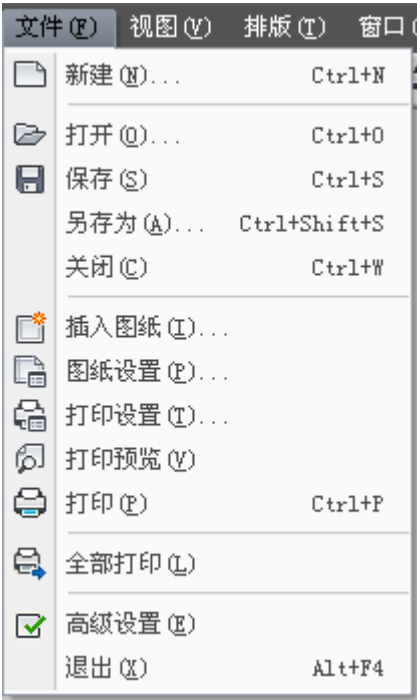


图 7-9 打印工具文件操作

- 单击其中的按钮可以启动对应命令，以【打开文件】为例，单击此按钮后弹出【打开文件】对话框如图 7-10 所示。

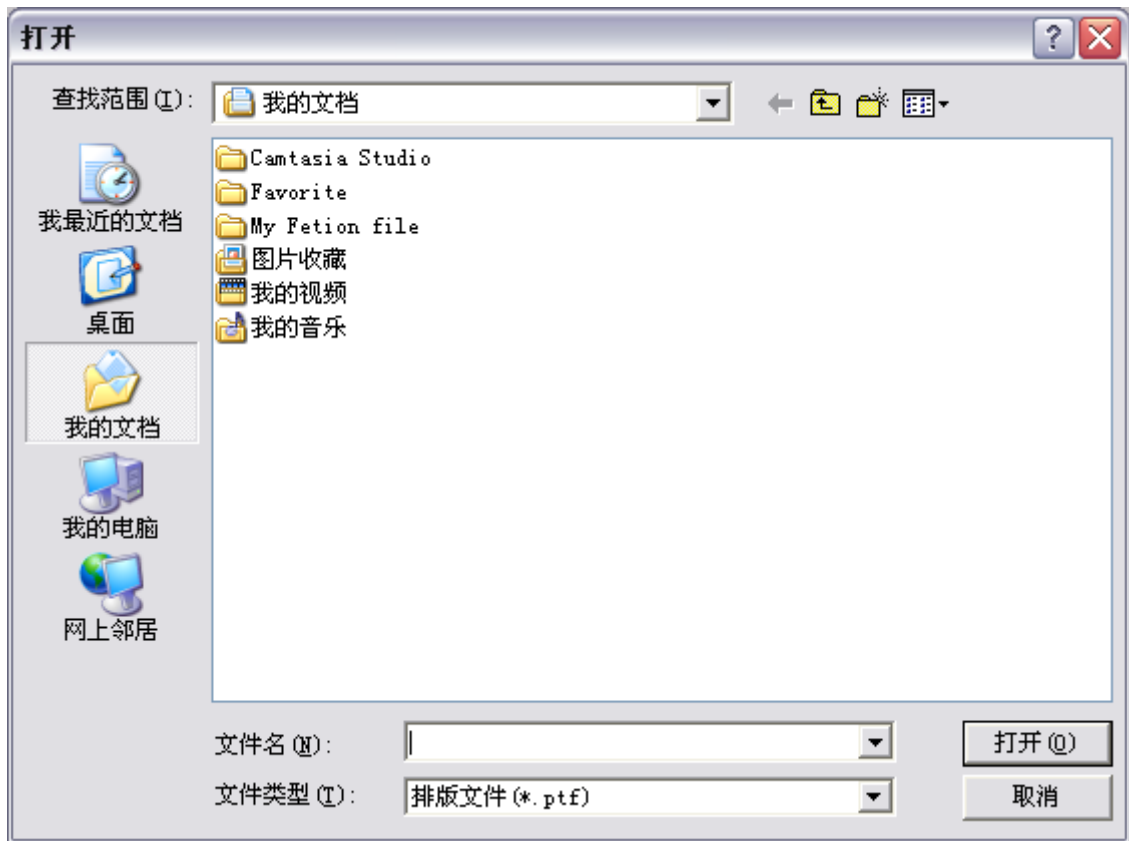




图 7-10 打印工具打开文件对话框

可以通过此对话框打开 ptf 打印文件。

### 7.2.3 插入图纸

使用打印工具进行打印时，首先要插入要打印的图纸，组建各个打印任务单元。用以下方式可以执行【插入图纸】命令：

- 单击【文件】主菜单上的按钮。
- 单击功能区上【组建面板】的按钮。

执行插入图纸命令后，弹出如图 7-11 所示的对话框。

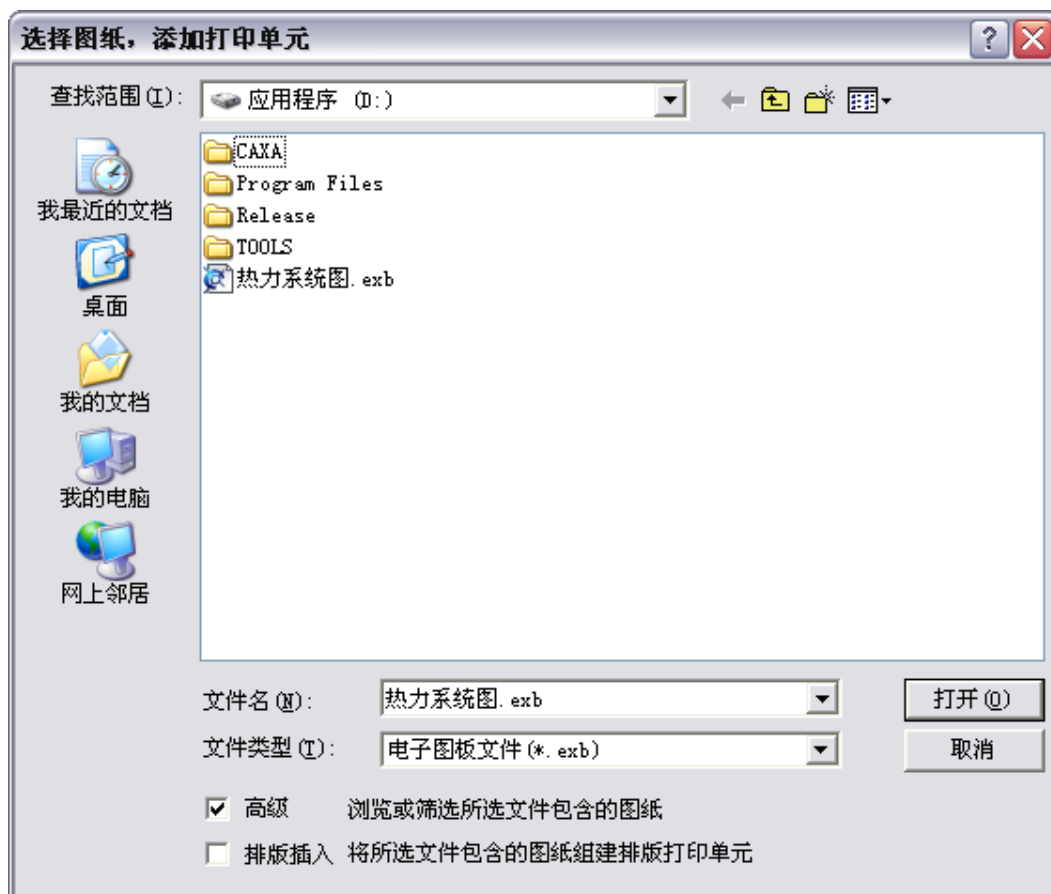


图 7-11 打印工具插入图纸对话框

1) 插入图纸对话框中【高级】选项含义是：

●选择该选项：选中图纸后再进行图纸浏览，以及选择或取消图纸。

●不选择该选项：选择的图纸直接插入到打印任务列表窗口中。

选择【高级】选项并选择图纸后，弹出如图 7-12 所示的对话框。



图 7-12 选择图纸对话框

在此对话框中可以方便的查看所选图纸的幅面信息，浏览图纸内容。也可以通过单击图纸名称前面的复选框来取消选择图纸。当一个文件中有多张图纸时，也可以方便进行选择。

2) 插入图纸对话框中【排版插入】选项含义是：

- 选择该选项：所选择的图纸将组建一个排版打印任务单元。
  - 不选择该选项：所选择的图纸将组建为多个单张打印任务单元。
- 选择【排版插入】选项并选择图纸后，弹出如图 7-13 所示的对话框。



图 7-13 设置排版图幅对话框

在此对话框中设置排版图幅的大小为 A0、A1、A2、A3、A4、以及自定义。【图纸边框放大】的含义是参与排版的图纸边框间按输入的数值保留间距。

3) 插入图纸后，所插入的打印任务单元将显示在【打印任务列表窗口】中，可以继续执行【插入图纸】命令插入其他图纸生成新的打印任务单元。

## 7.2.4 设置参数

### 7.2.4.1 单张打印设置

在打印任务列表选择一个单张打印任务单元，在预览区直接显示该图纸的图形信息。单张图纸的操作包括：打印设置、打印预览、打印、删除等。单张打印可以使用以下交互方式执行这些命令：

- 使用鼠标右键单击单张打印任务单元，弹出如图 7-14 所示菜单。

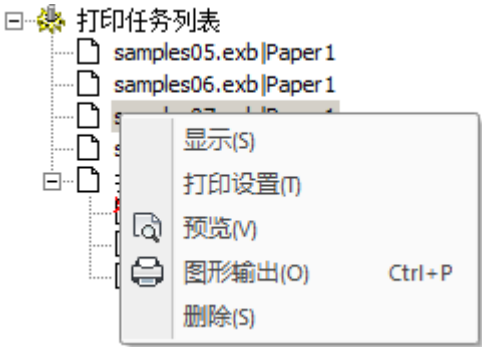


图 7-14 单张打印右键菜单

- 单击功能区【组建面板】上对应按钮。
- 在图纸预览窗口单击鼠标右键，弹出如图 7-15 所示菜单。



图 7-15 浏览单张图纸右键菜单

下面介绍单张图纸各个打印操作的具体使用方法：

- 1) 打印设置：设置打印机、纸张、输出图形、线型等打印参数，与 7.1 节中介绍的打印功能设置方法基本相同，打印设置对话框如图 7-16 所示。

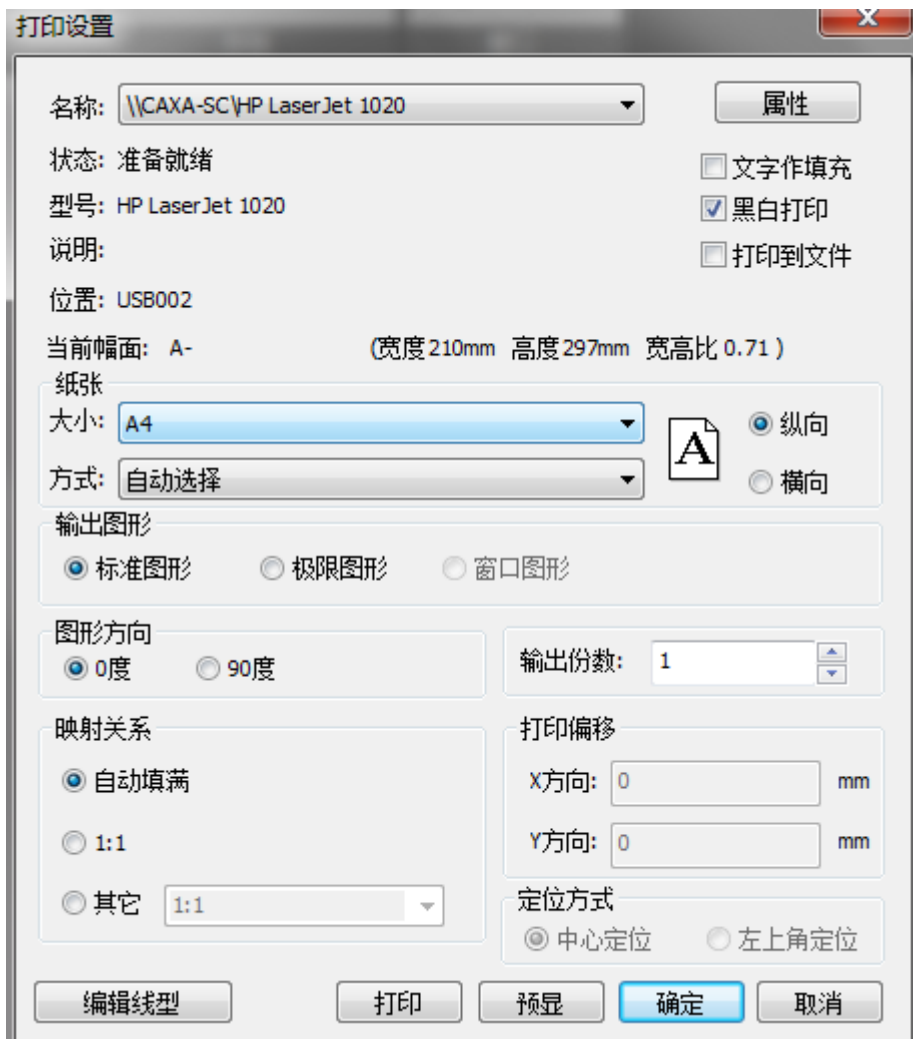


图 7-16 打印设置对话框

- 2) 打印预览：按照设置参数预览实际图形。与 7.1 节中介绍的打印预览基本相同。
- 3) 打印：按照设置参数直接打印输出所选择的打印任务单元。
- 4) 删除：删除此打印任务单元，删除操作不可恢复。

#### 7.2.4.2 排版打印设置

在打印任务列表窗口选择一个排版幅面打印单元，在预览区显示该排版幅面上的图纸信息，如图 7-8 所示。

选中一个排版打印任务单元后，可以进行打印设置、打印预览、打印、删除等操作，交互方式和使用方法与单张打印相同。



另外，排版打印设置和操作还包括：排版插入、重排、平移、旋转、删除、隐藏、图形重叠、幅面检查、真实显示等。可以使用以下方法执行这些命令：

选中排版打印任务单元后，在预览区空白处单击鼠标右键，弹出如图 7-17 所示菜单。

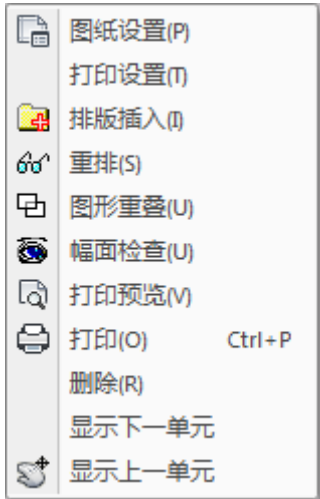





图 7-17 排版打印右键菜单


单击功能区【排版面板】上对应按钮。  
单击主菜单【排版】菜单上对应按钮。  
下面介绍排版打印各种操作的具体使用方法。

- 1) 排版插入：选择图纸插入到当前的排版打印任务单元中。  
单击排版插入的按钮，在弹出的对话框中选定要插入的图形文件并单击。打开的图形文件就插入到新建的打印排版环境中。在插入图形时，支持多文件选择。  
7.2.4 介绍的【插入图纸】操作是将图纸生成为新的打印任务单元。
- 2) 删除文件：包括删除打印任务单元或将文件从排版打印任务单元中删除两种情况。  
删除打印任务单元：选中打印任务单元后，在打印任务单元上单击鼠标右键或在预览区的空白处单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择即可删除选中的打印任务单元。  
删除排版打印中的图纸：在排版打印任务单元的图纸子节点上或在预览区中选择要删除的文件，被选中的图纸边框会有边框提示，然后单击鼠标右键弹出菜单选择就即可。如图 7-18 所示。

文件名称: samples06.exb  
图纸名称: Paper1  
图纸比例: 1:1  
图纸幅面: A3  
宽度: 420  
高度: 297









图 7-18 删除排版打印中的图纸文件

也可以单击【排版】菜单中的按钮，然后将直接将相关图形文件删除即可，

3) 手动调整

插入到排版打印单元中的图纸默认是根据节约纸张的原则自动排版的，如果需要进行调整可以使用【平移】或【旋转】操作。

用以下方式可执行【平移】或【旋转】操作：

- 单击【打印排版】主菜单中的或按钮。
- 单击功能区【排版面板】上的或按钮。
- 选中排版打印任务单元后，在预显区处选择要操作的图纸单击鼠标右键，单击弹出菜单中或按钮，结果如图 7-19 所示。

文件名称: samples06.exb

图纸名称: Paper1

图纸比例: 1:1

图纸幅面: A3


宽度: 420

高度: 297





图 7-19 手动调整菜单



4) 图形重叠

使用【图形重叠】命令可以在文件得平移和翻转调整时，将文件暂时重叠，便于文件位置的调整。单击【排版主菜单】或功能区中【排版面板】的【图形重叠按钮】，或者选中排版打印任务单元后单击鼠标右键，再选择，然后就可以直接对文件进行任意位置的调整。

5) 重新排版


使用【重新排版】命令可以忽略手工排版所做的修改（移动、旋转、删除），进行重新排版。单击【排版】主菜单或功能区中【排版面板】的【重新排版按钮】，或者选中排版打印任务单元后单击鼠标右键，再选择按钮。也可以在预显区空白处单击鼠标右键选择按钮。执行【重新排版】操作后，在弹出的新建对话框中重新选择打印幅面大小和图纸间距，单击确定后，系统将对打开的多个图形文件进行重新排版。

6) 隐藏

排版打印单元中插入图纸后，如果某张图纸暂时不参与排版，可以使用【隐藏】功能将图形隐藏。选中打印排版任务单元中的图纸，单击【排版】主菜单或功能区【排版面板】的按钮即可将图形隐藏。或者选中图纸后单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择.

7) 真实显示

排版打印任务单元在预显区内可以有如下两种预显方式：

- 只预显图纸信息：包括文件名称、图纸名称、图纸比例、图纸幅面、图纸宽度、图纸高度等。
- 预显实际图形：可以使用【真实显示】命令在两种预显方式中间进行切换。单击【排版】主菜单或功能区的【排版面板】上的按钮即可。图 7-20 (a) (b) 所示为两种预显方式效果对比。

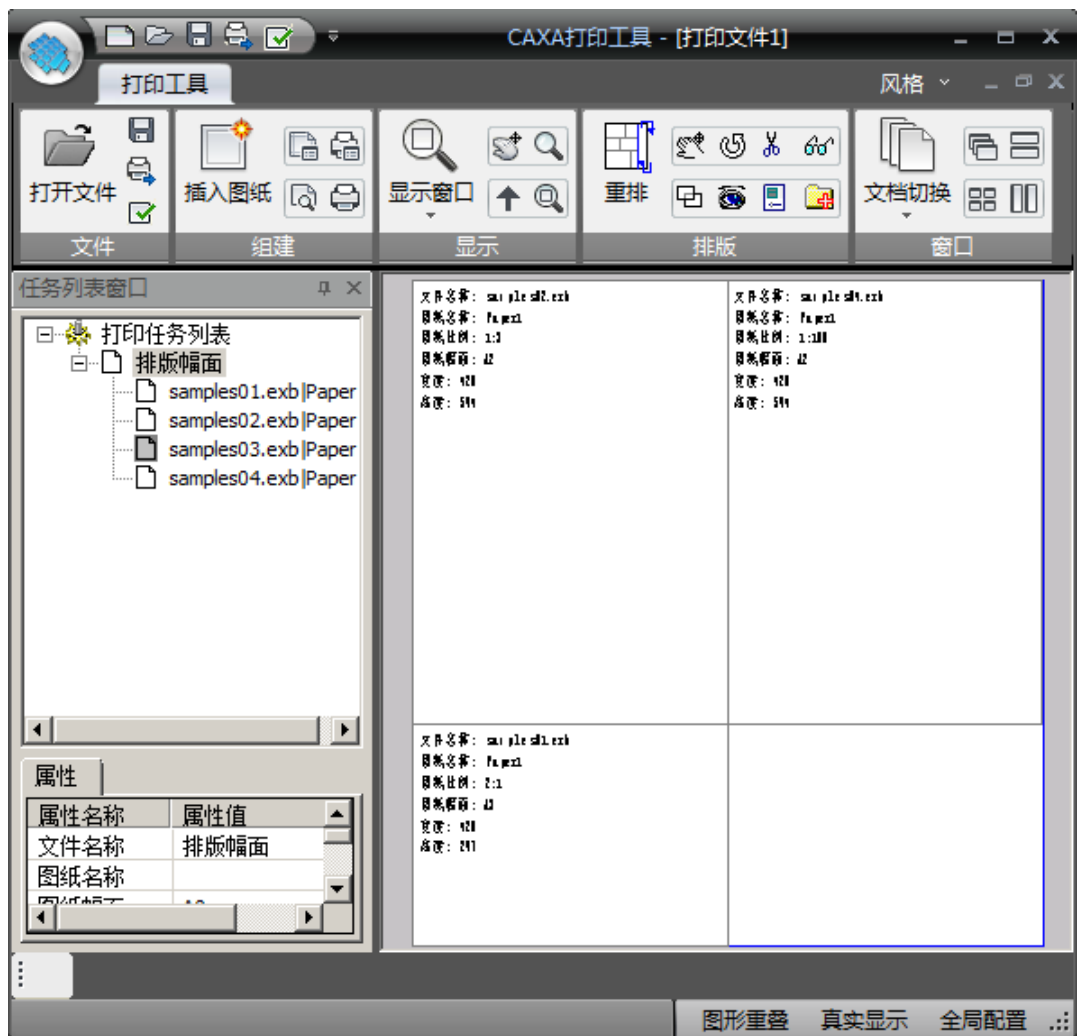


图 7-20 (a) 排版打印预览图纸信息

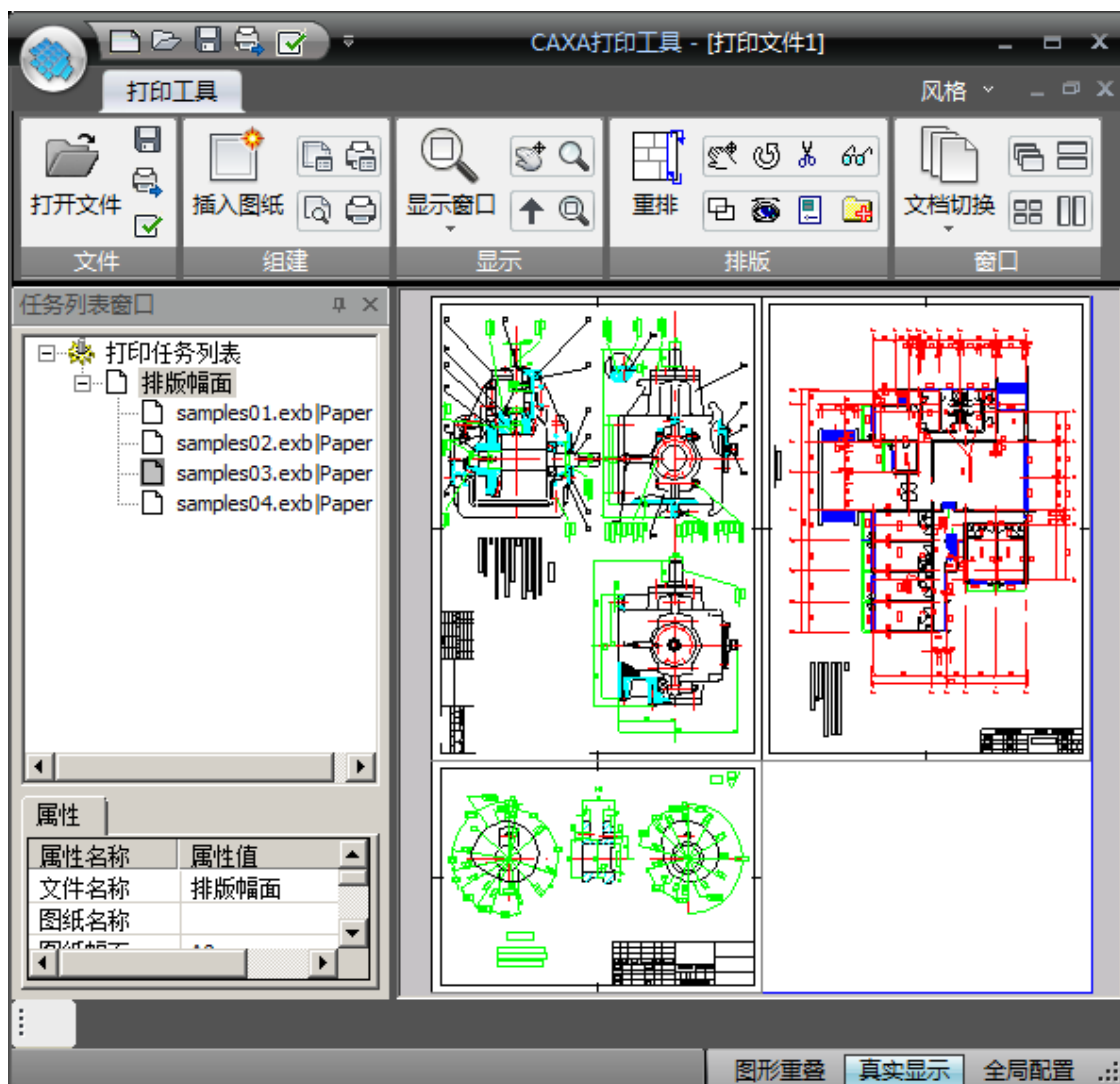




图 7-20 (b) 排版打印真实显示

#### 8) 幅面检查

检查图纸是否有超出其幅面设置，以免图纸错位。单击图标可运行该功能。

单击【排版】主菜单或功能区中【排版面板】的【幅面检查按钮】，或者选中排版打印任务单元后单击鼠标右键，再选择  按钮。也可以在预显区空白处单击鼠标右键选择  按钮。

#### 9) 排版幅面单元打印设置



单击【文件】主菜单或功能区【组建面板】上的  按钮，或者选中排版打印任务单元后单击鼠标右键、在预显区单击鼠标右键后，在弹出的菜单中选择  按钮，弹出如图 7-21 所示的对话框。



图 7-21 排版幅面单元的打印设置

可以在此对话框中设置该排版幅面任务单元的各项打印参数，包括：打印机设置、纸张设置、映射关系、图形方向、打印偏移、线型设置等。具体的操作方法与 7.1 节中介绍一致，在此不再赘述。

#### 10) 图纸设置

插入到排版打印任务单元中的图纸默认是按照图纸自身的幅面插入的，如果需要进行打印区域的调整，可以使用【图纸设置】功能。



单击【文件】主菜单或功能区【组建面板】上的按钮，或者选中排版打印任务单元后单击鼠标右键、在预显区单击鼠标右键后，在弹出的菜单中选择按钮，弹出如图 7-22-1 所示的对话框。



图 7-22-1 排版幅面单元的图纸设置



图 7-22-2 排版幅面单元的子节点图纸设置

在此对话框中可以设置【图纸范围】以及【图幅设置】，含义如下：

- 【图纸范围】是设置参与排版的图纸文件输出图形的范围。图纸范围包括如下 3 种方式：
  - 初始图形：  
插入的图纸默认是按照标准幅面插入的，在图 7-22-2 所示对话框中默认选项为【初始图形】，在右侧显示该图纸的幅面信息。
  - 窗口图形：  
以矩形窗口方式确定输出图形的范围，单击【选择】后指定两个矩形角点击可确定。
  - 极限图形  
按照文件中的图形极限范围。
- 【图幅设置】是设置参与排版的图纸文件在排版打印幅面中占用的幅面大小。图幅设置包括图纸幅面和图纸方向两个参数。例如【初始图形】为 A2 的一个图纸，在排版打印时要打印成 A3 的图形，在图纸幅面后选择 A3 即可。

#### 7.2.4.3 打印环境配置

使用电子图板的打印工具组织图形打印时，可以根据图纸自身的幅面信息自动匹配打印设置。

单击【文件】主菜单或功能区【文件面板】上的【高级设置】按钮，弹出如图 7-23 所示的对话框。

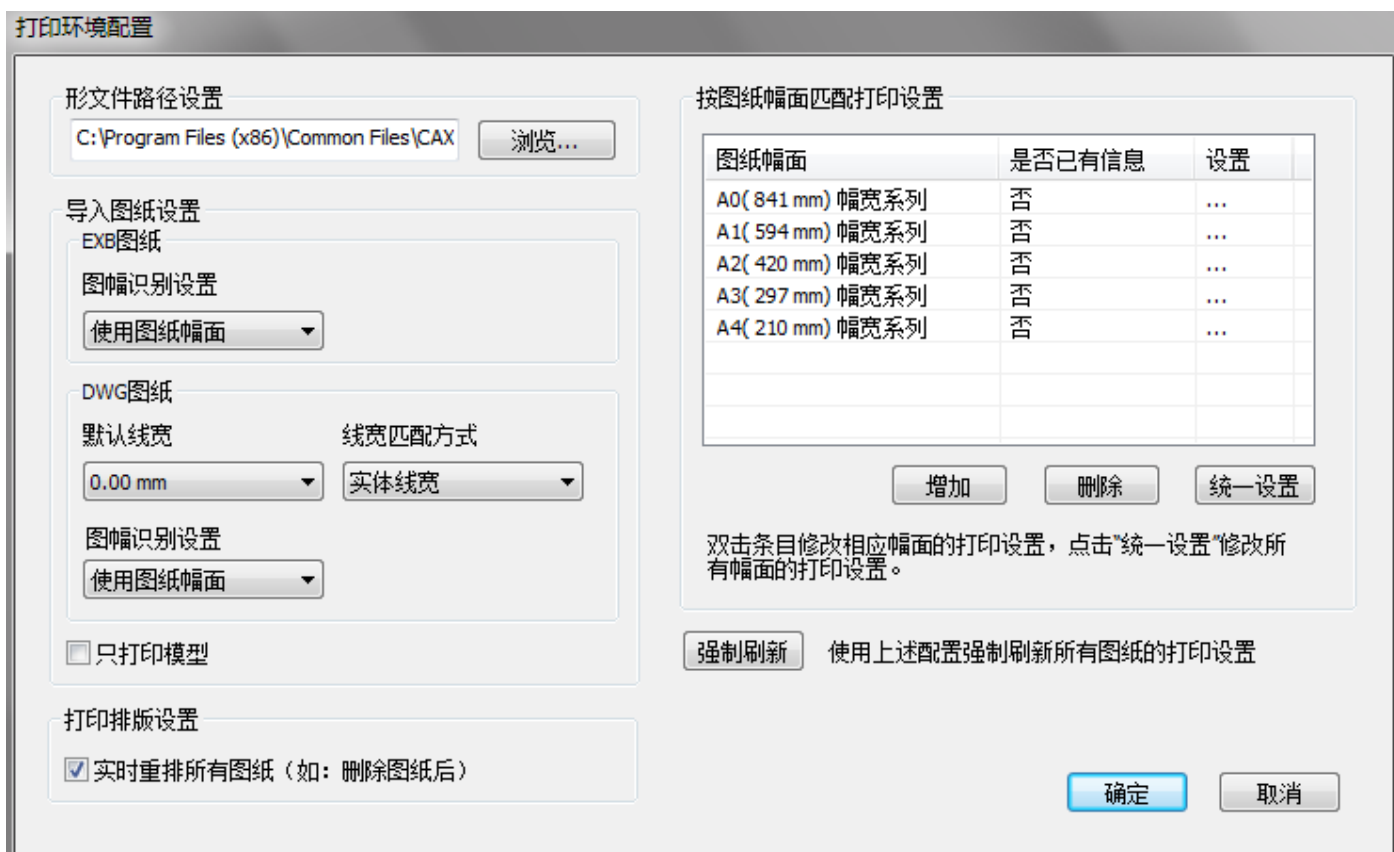


图 7-23 打印环境配置

此对话框中各个参数的含义和使用方法如下：

#### ●按图纸幅面匹配打印设置

可以设置插入到打印任务表中的图纸根据自身幅面信息，匹配打印设置。提供的默认幅面有 A0、A1、A2、A3、A4，双击一个幅面在弹出的【打印设置】对话框中设置参数确定即可。此时“是否已有信息”下对应的【否】将变为【是】。

如果不设置采用默认的【否】，将默认全部采用 A4、自动填满的设置。

可以单击【统一设置】为所有幅面的图纸选择统一的打印设置。

#### ●强制刷新

如果对插入到打印任务列表中的任务单元进行了打印设置调整后，再进行打印环境配置时，可以选择强制刷新设置效果。

强制刷新：使用打印环境配置中的参数刷新所有打印任务列表中打印任务单元。

#### ●打印排版设置

对于排版打印任务，插入的图纸默认可以【按初始图形排版】，也可以默认【按极限图形排版】。

## 7.2.5 浏览图纸

插入到打印任务列表中的打印单元，可以通过多种方式在预显区进行浏览。

- 1) 在打印任务列表上使用鼠标左键选中打印任务单元，在预显区可以查看该打印单元的预显信息。如果是单张打印单元直接显示图形预览，如果是排版打印单元，则可以预显图幅信息或通过真实显示预显实际图形信息。
- 2) 在预显区查看图形时，可以使用鼠标滚轮缩放预显图形，可以双击鼠标中键全部显示图形，也可以使用功能区【显示面板】上的对应按钮查看图形，包括：显示窗口、显示全部、动态平移、动态缩放、显示上一单元、显示下一单元等。
- 3) 在预显区的图形上单击鼠标右键，在弹出的菜单中也可以【显示上一单元】和【显示下一单元】。



## 7.2.6 打印输出

插入图纸并进行各种设置后，可以使用打印设备将图形打印输出。下面介绍打印时的命令。

### 1) 打印



在打印排版任务列表选择一个单元后，单击【文件】主菜单、功能区【组建面板】或快速启动工具栏上的打印按钮即可，系统提示如图 7-24 所示的对话框。




图 7-24 打印提示对话框

单击【确定按钮】可以直接按该单元的设置打印图形，单击【取消按钮】可以取消该打印操作。

### 2) 打印预显

在打印排版任务列表选择一个单元后，单击【文件】主菜单、功能区【组建面板】或快速启动工具栏上的打印预显按钮即可，在弹出的打印预显窗口可以查看图形，也可以直接进行打印。选中打印单元后，在【打印设置】对话框中也可以直接单击【打印】或【预显按钮】进行操作。

### 3) 全部打印

单击【文件】主菜单或功能区【文件面板】上的全部打印按钮可以启动【全部打印】命令，系统将直接对打印任务列表中的所有任务进行打印输出。

## 8 设置

本章介绍电子图板系统设置，包括系统选项和界面配置两个模块。用户可以通过调整这些系统设置满足各种需求或使用习惯，提高效率。

### 8.1 界面配置

#### 8.1.1 界面自定义对话框

【名称】界面定制

【命令】customize

【图标】无

【概念】自定义界面元素和界面状态。

可以定制的界面元素包括主菜单、工具条、外部工具、快捷键、键盘命令等。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【界面定制】功能：

- 在工具条或功能区上单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择【自定义】。
- 使用 customize 命令。

调用【界面定制】功能后，弹出如图 8-1 所示的对话框。

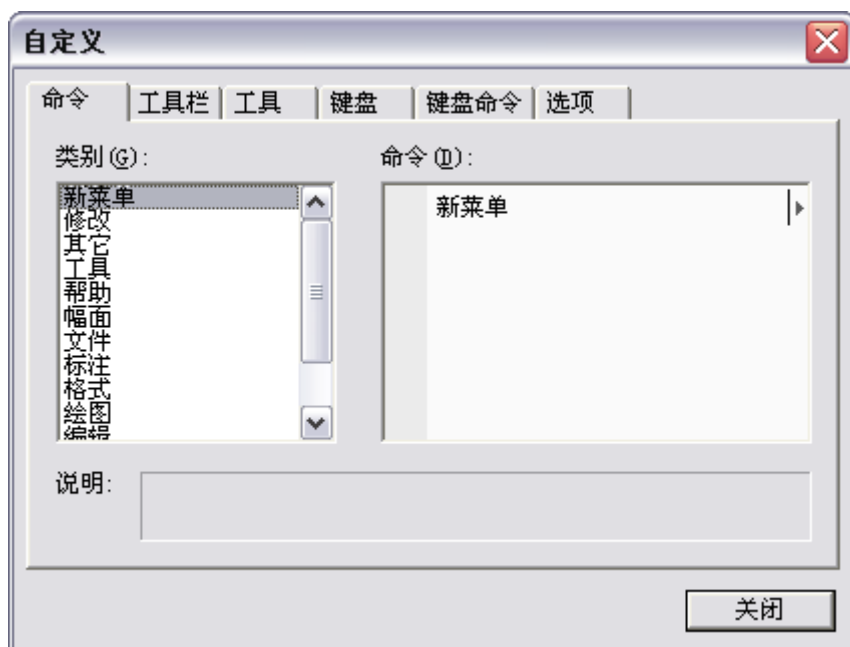


图 8-1 界面定制对话框

【界面自定义对话框】含有 6 个选项卡，分别用于控制不同的界面元素。

### 8.1.1.1 命令选项卡

调用【界面定制】功能后，单击一个主菜单按钮弹出对应菜单，在图 8-1 对话框中选择【命令】标签，使用鼠标左键选择一个命令拖动到弹出的主菜单中即可添加命令；也可以将主菜单上的命令拖动到界面定制对话框中，即可替代一个命令。

### 8.1.1.2 工具栏选项卡

调用【界面定制】功能后，在对话框中单击【工具栏】标签弹出如图 8-2 所示的对话框。

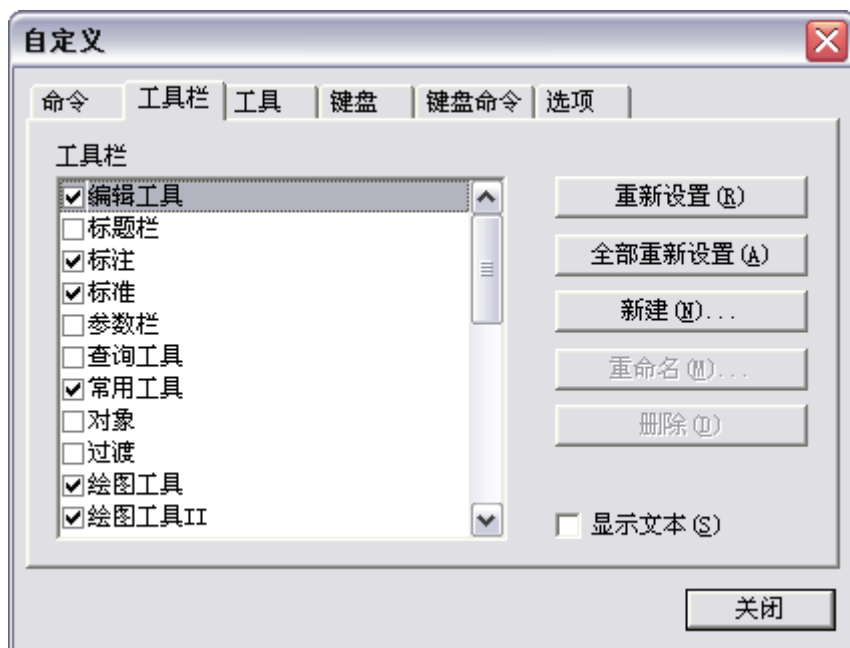


图 8-2 定制工具栏对话框

定制工具栏的各项操作方法如下：

- 在对话框左侧显示工具栏列表，单击左侧的复选框即可打开或关闭工具条。

- 单击【新建】按钮可以新建一个工具栏。
- 点击【命令】按钮后，可以使用鼠标左键将命令拖动到工具栏上，也可以将工具栏的命令拖动到对话框中。

### 8.1.1.3 工具选项卡

定制外部工具：可以把一些常用的工具集成到电子图板中。  
调用【界面定制】功能后，在对话框中单击【工具】标签弹出如图 8-3 所示的对话框。

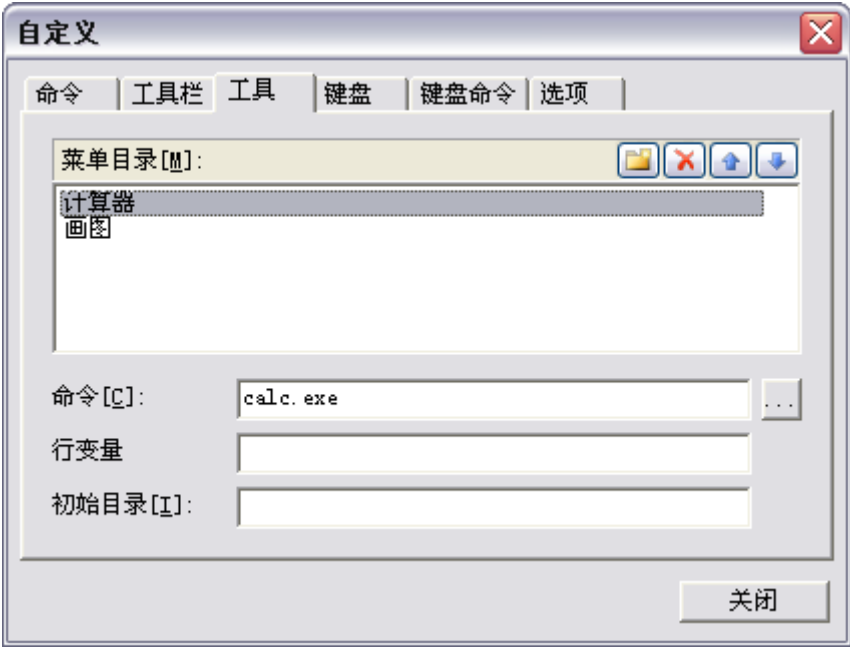




图 8-3 定制外部工具对话框

定制外部工具的各项操作方法如下：

- 单击【菜单目录】右侧的  按钮可以新建、删除、上移、下移外部工具。
- 选中一个外部工具时，单击  按钮可以指定其路径。

### 8.1.1.4 键盘选项卡

调用【界面定制】功能后，在对话框中单击【工具】标签弹出如图 8-4 所示的对话框。



图 8-4 定制快捷键对话框

定制快捷键的各项操作方法如下：

- 单击【类别下拉菜单】可以选择命令的分类，在【命令】下方显示各种命令。
- 选中一个命令后，点击【请按新快捷键】下方的输入框，然后按键盘组合键，再单击【指定】按钮即可。
- 选中一个已指定的快捷键，可以单击【删除】按钮，进行删除操作。

#### 8.1.1.5 键盘命令选项卡

调用【界面定制】功能后，在对话框中单击【键盘命令】标签弹出如图 8-5 所示的对话框。



图 8-5 定制键盘命令对话框

定制键盘命令的各项操作方法如下：

- 单击【类别下拉菜单】可以选择命令的分类，在【命令】下方显示各种命令。
- 选中一个命令后，点击【输入新的键盘命令】下方的输入框，输入命令，再单击【指定】按钮即可。
- 选中一个已指定的键盘命令，可以单击【删除】按钮，进行删除操作。

8.1.1.6 选项选项卡

调用【界面定制】功能后，在对话框中单击【选项】按钮弹出如图 8-6 所示的对话框。

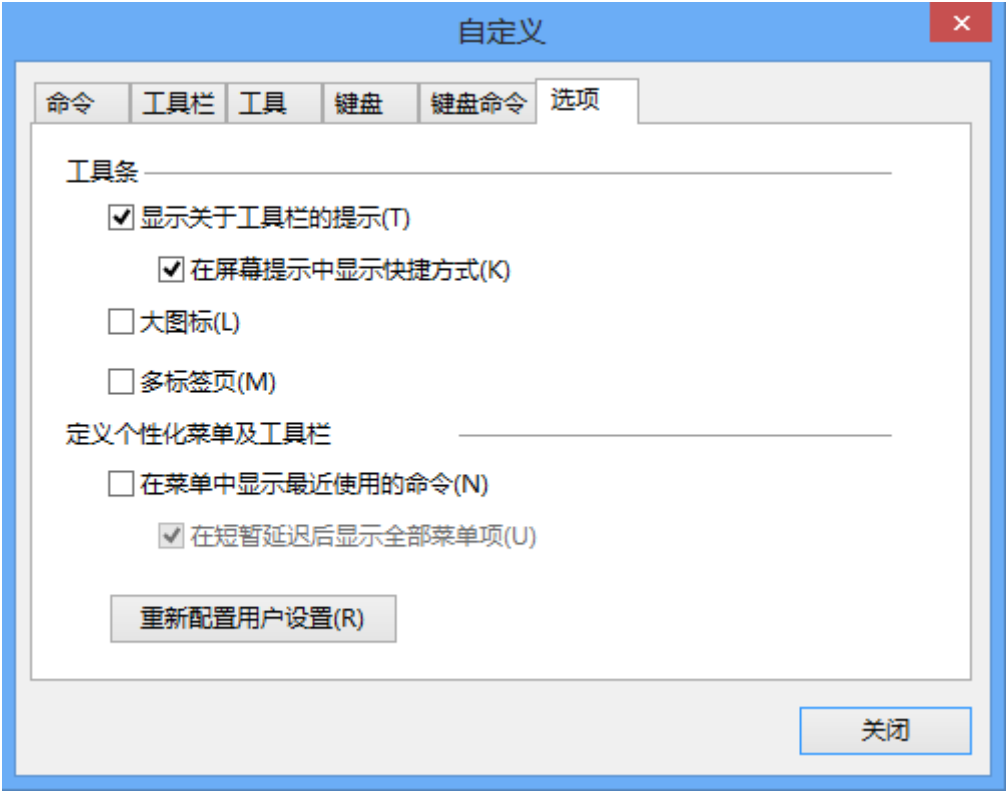


图 8-6 界面选项对话框

单击该对话框中选项前的复选框可以设置【显示关于工具栏的提示】、【在屏幕提示中显示快捷方式】、【大图标】、【多标签页】【在菜单中显示最近使用的命令】等。

勾选【大图标】后，工具条按钮将使用 32×32 大小，更适合分辨率较高的显示器。

勾选【多标签页】后，打开的文件可以按多个标签的形式查看和切换。

8.1.1.7 按钮自定义菜单

调用【界面定制】功能后，在图标按钮上按右键弹出如图 8-7 所示的菜单。

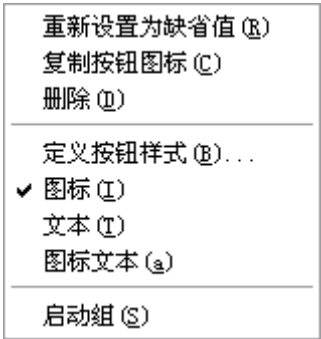


图 8-7 改变图标按钮菜单

在此菜单中可以设置选中按钮的显示方式为图标、文本、图标文本等形式，还可以进行删除按钮、复制按钮图标等操作。

## 8.1.2 界面操作

### 8.1.2.1 界面切换

【名称】界面切换

【命令】interface

【图标】

【概念】在经典风格界面和 Fluent 风格界面间切换。

电子图板中包含了经典风格界面和 Fluent 风格界面两种界面风格，使用【界面切换】功能可以在这两种界面之间进行切换。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【界面切换】功能：

●单击【工具】主菜单下【界面操作】子菜单的【切换按钮】。

●单击【视图】功能区选下卡【界面操作面板】的按钮。

●使用 interface 命令。

●使用 F9 按键。

调用【界面切换】功能后，立即切换到另外一种界面风格。

### 8.1.2.2 界面重置

【名称】界面重置

【命令】interfacereset

【图标】

【概念】将系统界面恢复到默认状态。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【界面重置】功能：

●单击【工具】主菜单下【界面操作】子菜单的【重置按钮】。

●单击【视图】功能区选下卡【界面操作面板】的按钮。

●使用 interfacereset 命令。

调用【界面重置】功能后，立即生效。

### 8.1.2.3 加载界面

【名称】加载界面配置


【命令】Interfaceload

【图标】

【概念】加载已保存的界面配置文件恢复系统界面状态。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【加载界面配置】功能：

- 单击【工具】主菜单下【界面操作】子菜单的【加载按钮】。
- 单击【视图】功能区选下卡【界面操作面板】的按钮。
- 使用 Interfaceload 命令。  
调用【加载界面配置】功能后，弹出如图 8-8 所示的对话框。

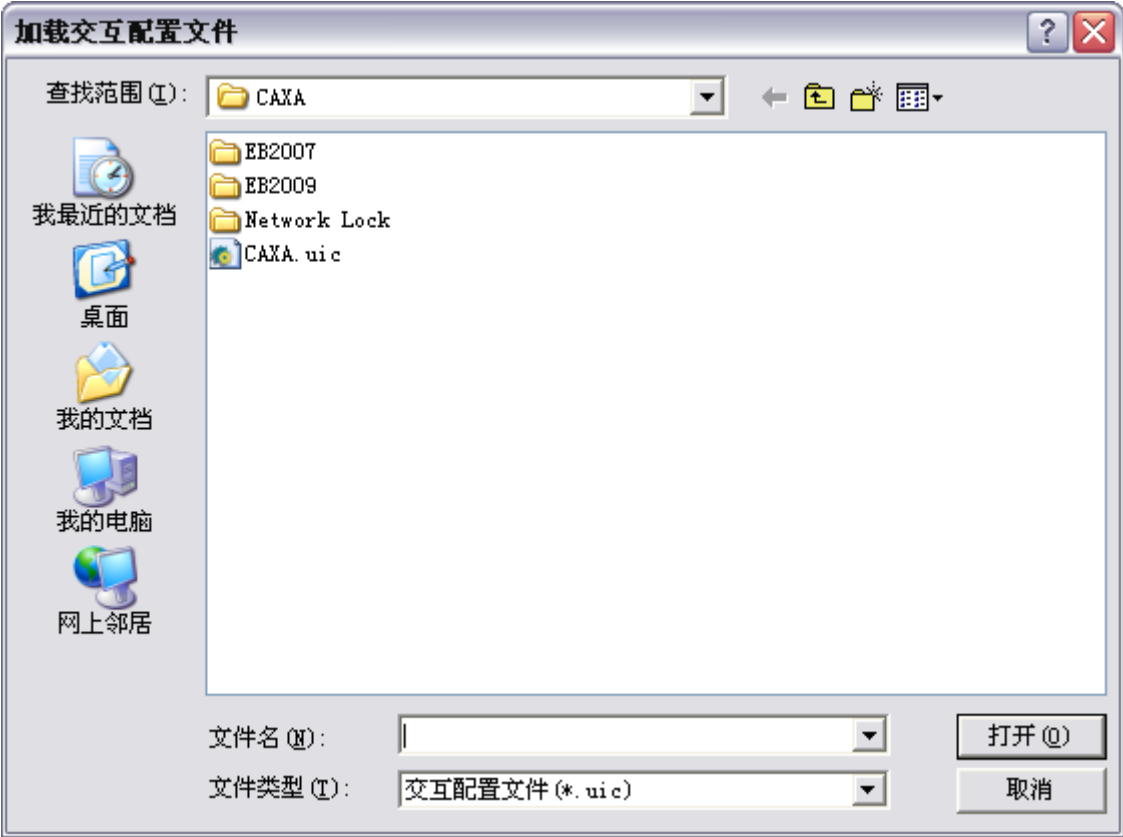




图 8-8 加载界面配置对话框

选择一个界面配置文件，单击【打开】即可。

8.1.2.4 保存界面

- 【名称】保存界面配置
- 【命令】Interfacesave
- 【图标】
- 【概念】将系统当前的界面状态保存到界面配置文件中。
- 【操作步骤】

- 用以下方式可以调用【保存界面配置】功能：
- 单击【工具】主菜单下【界面操作】子菜单的【保存按钮】。
  - 单击【视图】功能区选下卡【界面操作面板】的按钮。
  - 使用 Interfacesave 命令。  
调用【保存界面配置】功能后，弹出如图 8-9 所示的对话框。



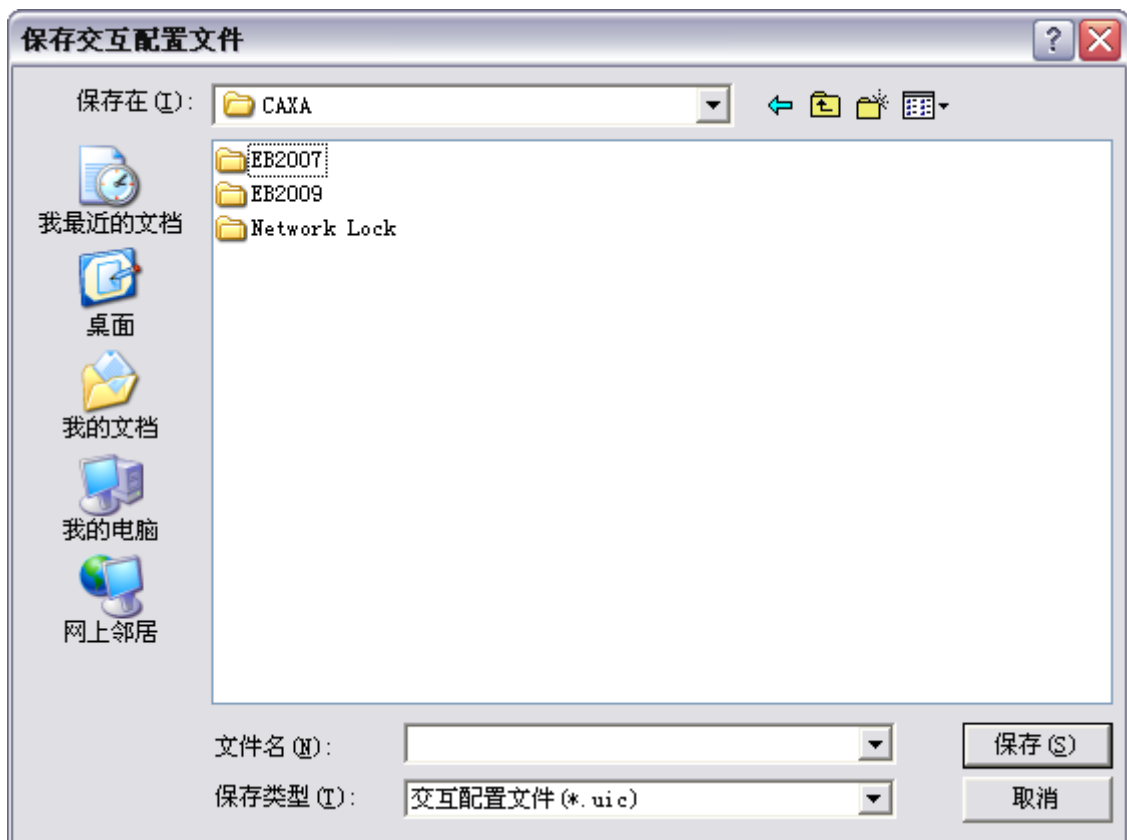


图 8-9 保存界面配置对话框

指定保存路径和文件名后，单击【保存按钮】即可。

## 8.2 系统选项

【名称】系统设置

【命令】syscfg

【图标】


【概念】设置系统常用参数。

系统常用参数包括：

- 文件路径设置
- 显示设置
- 系统参数设置
- 交互设置
- 文字设置
- 数据接口设置
- 智能点工具设置
- 文件属性设置

【操作步骤】

用以下方式可以执行【系统设置】命令：

- 单击【工具】主菜单下【选项】按钮。
- 单击菜单按钮下的【选项】按钮。
- 单击【工具】功能区选项卡【选项】面板的按钮。
- 使用 syscfg 命令。

执行【系统设置】命令后，弹出如图 8-10 所示的对话框。

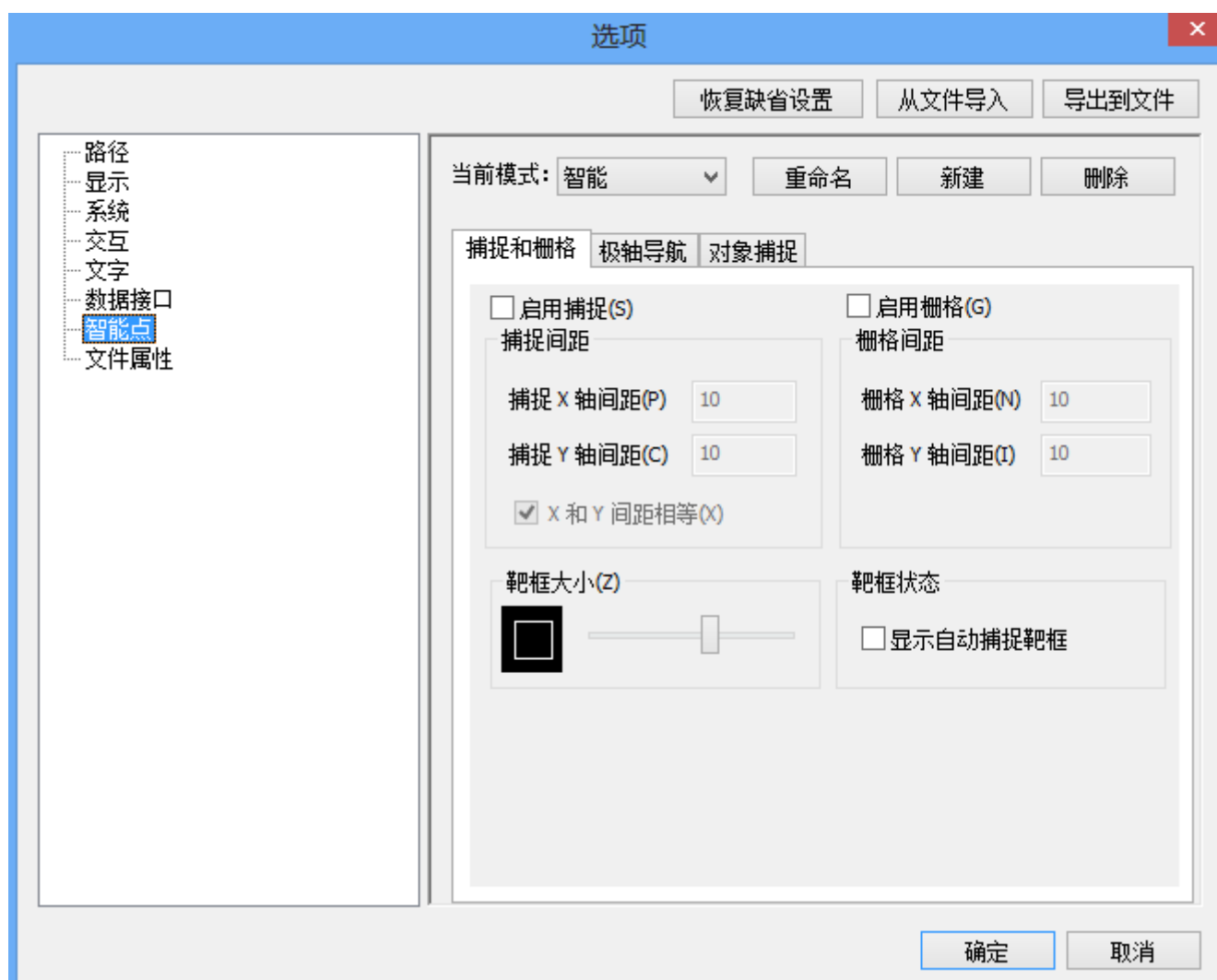


图 8-10 系统设置对话框

系统设置对话框的使用方法如下：

- 对话框左侧为参数列表，单击选中每项参数后可以在右侧区域进行设置。
- 单击【恢复缺省设置】可以撤销参数修改，恢复为默认的设置。
- 单击【从文件导入】可以加载已保存的参数配置文件，载入保存的参数设置。
- 单击【导出到文件】可以将当前的系统设置参数保存到一个参数文件中。

### 8.2.1 路径

【概念】设置系统的各种支持文件路径。

【操作步骤】

调用【系统设置】功能后，在弹出的对话框左侧参数列表中选择【文件路径设置】，如图 8-11 所示。

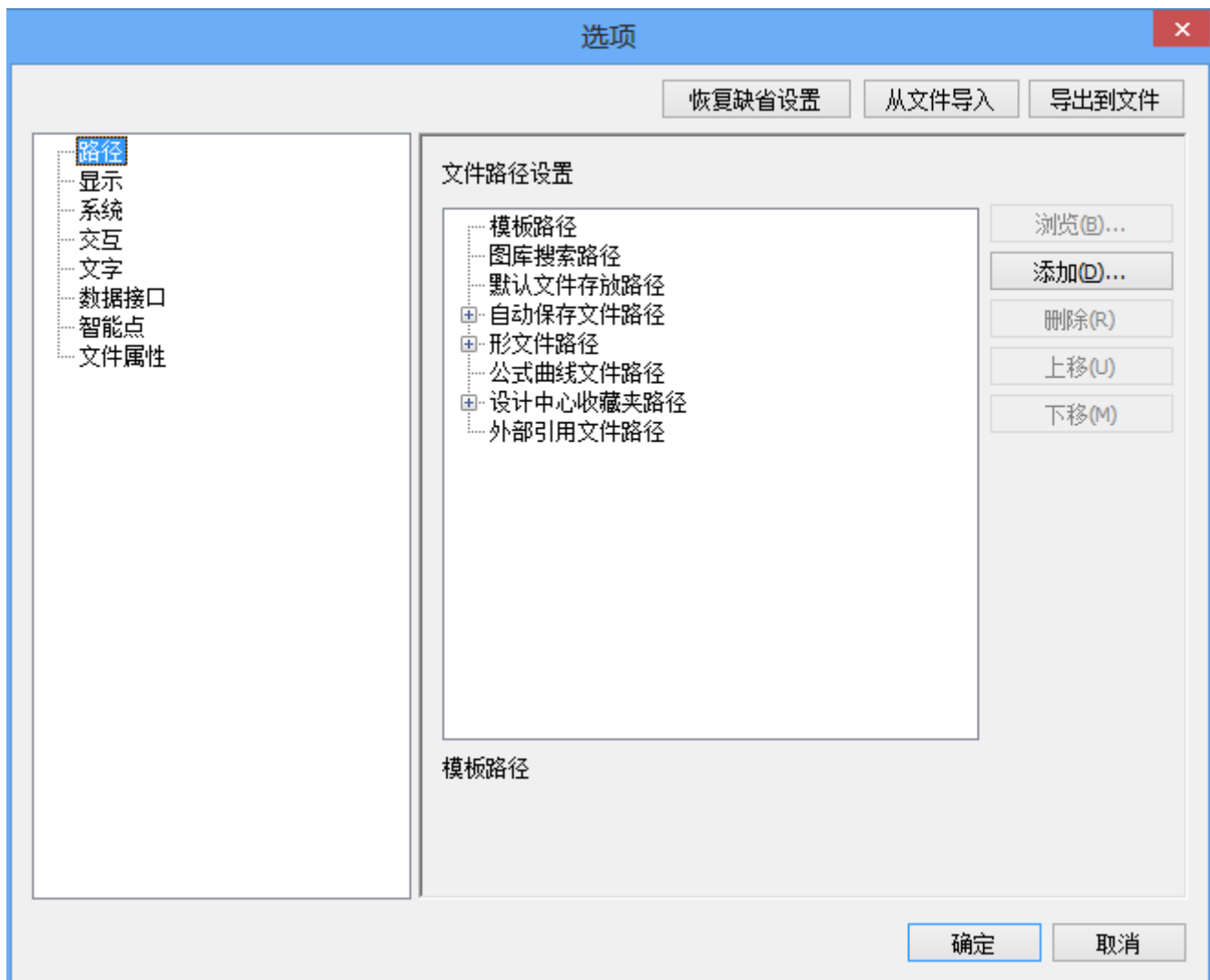


图 8-11 文件路径设置对话框

在此对话框内可以设置的支持文件路径类型包括：模板路径、图库搜索路径、自动保存文件路径、形文件路径、公式曲线路径、设计中心收藏夹路径、外部引用文件路径。选择一个路径后，即可进行浏览、添加、删除、上移、下移等操作。

### 8.2.2 显示

【概念】设置系统的显示参数。

【操作步骤】

调用【系统设置】功能后，在弹出的对话框左侧参数列表中选择【显示】，如图 8-12 所示。

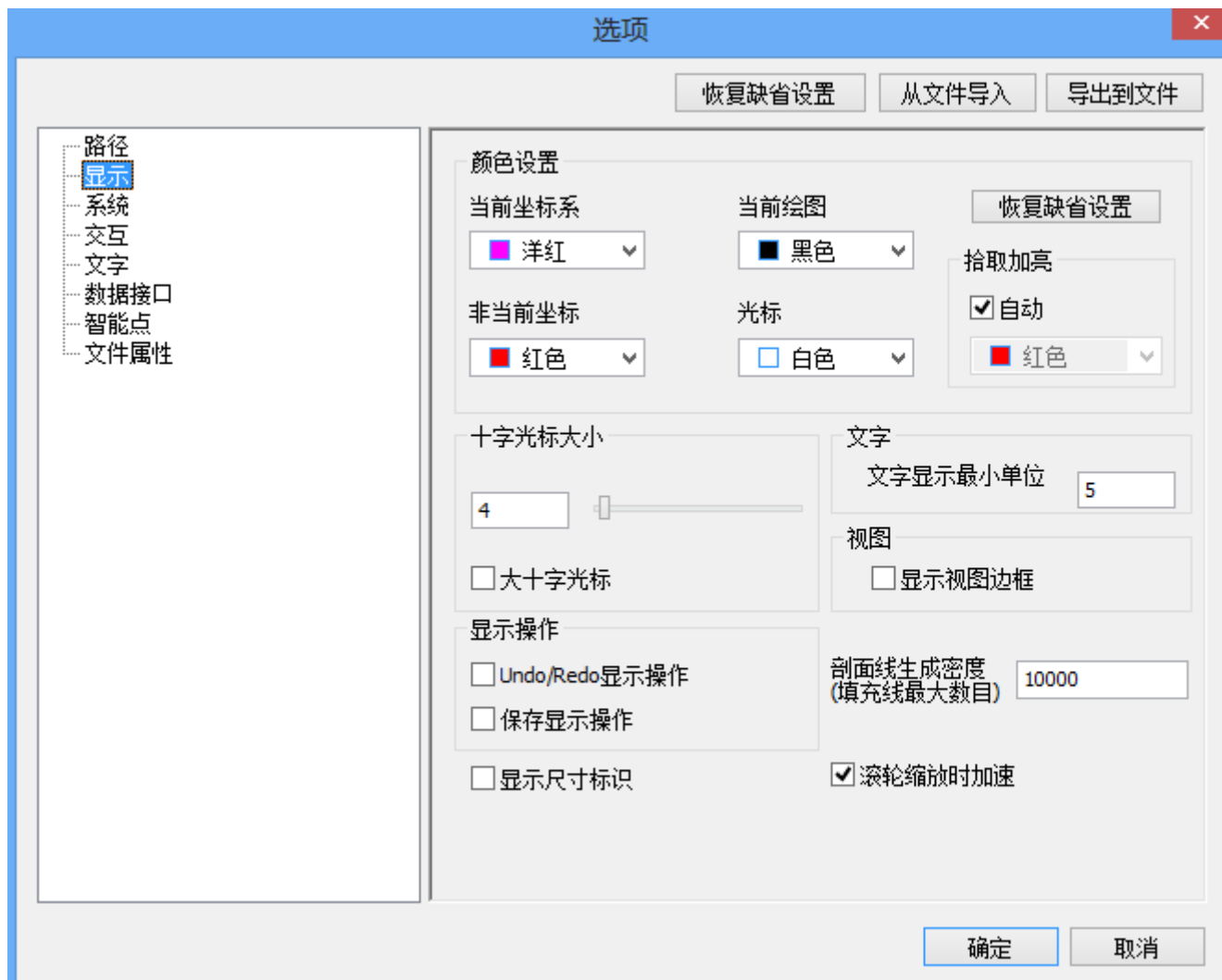


图 8-12 显示设置对话框

该对话框各项参数的含义和使用方法如下：

- 1) 颜色设置：在此对话框中显示出当前坐标系、非当前坐标系、当前绘图区、拾取加亮以及光标的颜色。单击每项参数的列表可以修改各项颜色的设置。  
其中拾取加亮如果勾选【自动复选框】则加亮时不会改变颜色。取消勾选后，则其颜色在右侧下拉菜单中选择。  
单击【恢复缺省设置】可以将颜色设置恢复默认的设置。
- 2) 十字光标大小：可以通过输入或者拖动手柄来指定系统十字光标的大小。
- 3) 文字显示最小单位：指定文字对象最小的显示单位值。
- 4) 大十字光标：选择此项可以设置系统的光标为大十字方式。
- 5) 显示视图边框：选择此项可以设置显示三维视图的边框。
- 6) Undo/Redo 显示操作：勾选此项时对视图的显示操作会记录在 Undo 和 Redo 中
- 7) 保存显示操作：勾选此项时，对视图的显示操作会保存到文件中。
- 8) 剖面线生成密度：设定填充剖面线的最大数值。
- 9) 显示尺寸标识：尺寸标注时若基本尺寸值不用系统测量的实际尺寸，而是强行输入尺寸值，则用这个选项可以被标识出来。标识的方法如图 8-13 所示。



图 8-13 尺寸用户输入标识

10) 滚轮缩放加速：指定使用鼠标滚轮缩放视图时，快速滚动是否加速。

### 8.2.3 系统

【概念】设置系统常用参数。

【操作步骤】

调用【系统设置】功能后，在弹出的对话框左侧参数列表中选择【系统】，如图 8-14 所示。

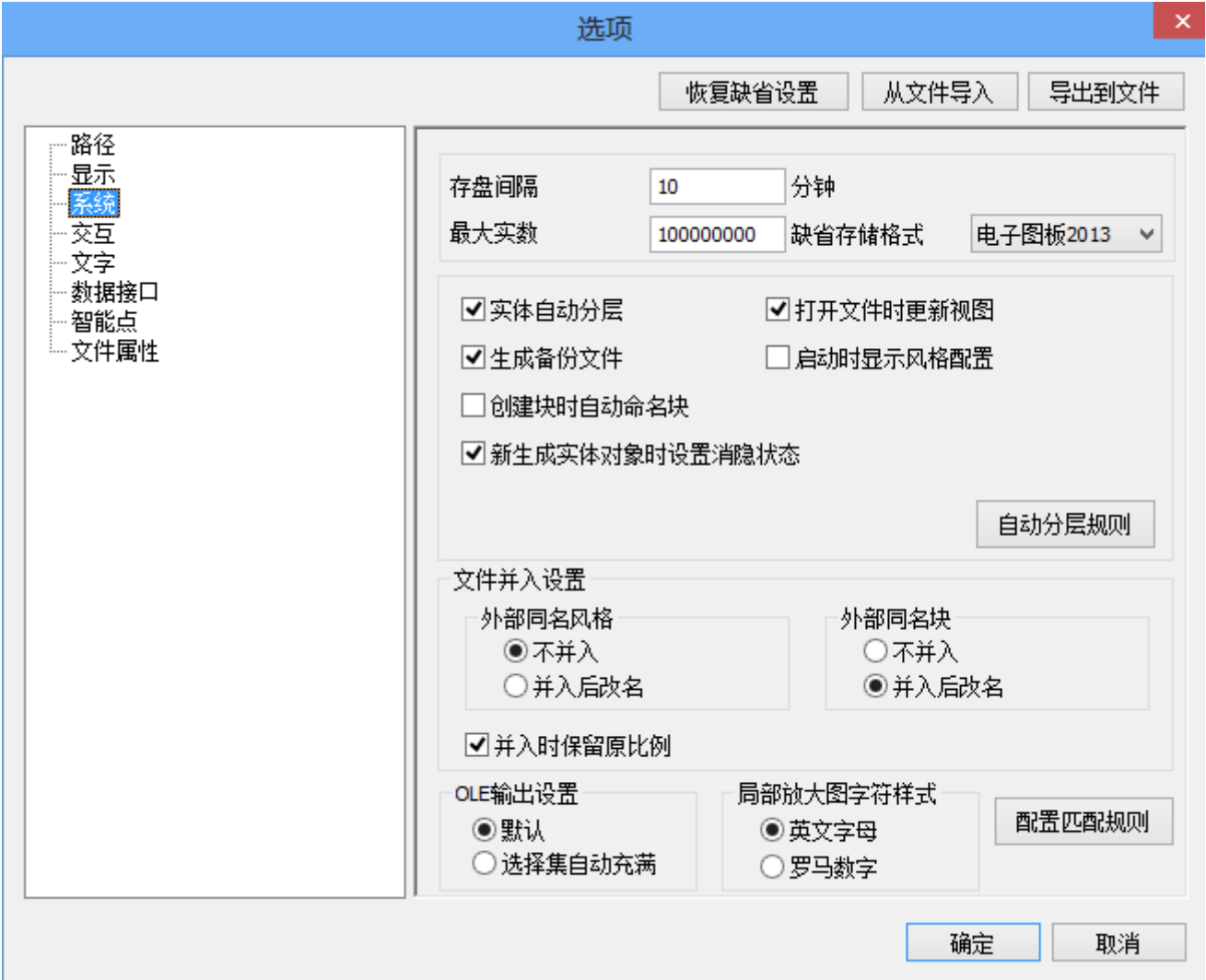


图 8-14 系统参数设置对话框

各项参数的含义和使用方法如下：

- 1) 存盘间隔：存盘间隔以分钟单位，达到所设置的值时，系统将自动把当前的图形保存到临时目录中。此项功能可以避免在系统非正常退出的情况下丢失全部的图形信息。
- 2) 最大实数：系统立即菜单中所允许输入的最大实数。
- 3) 缺省存储格式：可以设置电子图板保存时默认的存储格式。
- 4) 实体自动分层：可以自动把中心线、剖面线、尺寸标注等放在各自对应的层。
- 5) 生成备份文件：在每次修改后自动生成.bak 文件。
- 6) 打开文件时更新视图：选中该复选框则打开视图文件，系统自动根据三维文件的变化对各个视图进行更新。
- 7) 启动时显示风格配置：设置启动软件时，是否显示风格配置对话框。
- 8) 创建块时自动命名块：勾选此选项时，创建块系统会为要创建的块自动命名；否则会提示输入块的名称。

- 9) 新生成实体对象时设置消隐状态：勾选此选项，再创建新的可以消隐的对象时，对象是默认为消隐状态。
- 10) 文件并入设置：当并入文件或者粘贴对象到当前的图纸时，可以设置同名的风格或块是否被并入，以及并入后是否保持原比例。
- 11) OLE 输出设置：指定输出的 OLE 图形大小，按当前视图大小或者按照选择内容自动充满。
- 12) 局部放大图字符样式：指定局部放大图符号的形式，可以为英文字母或者罗马数字。

## 8.2.4 交互

【概念】设置系统的选取工具参数。

【操作步骤】

调用【系统设置】功能后，在弹出的对话框左侧参数列表中选择【交互】，如图 8-15 所示。

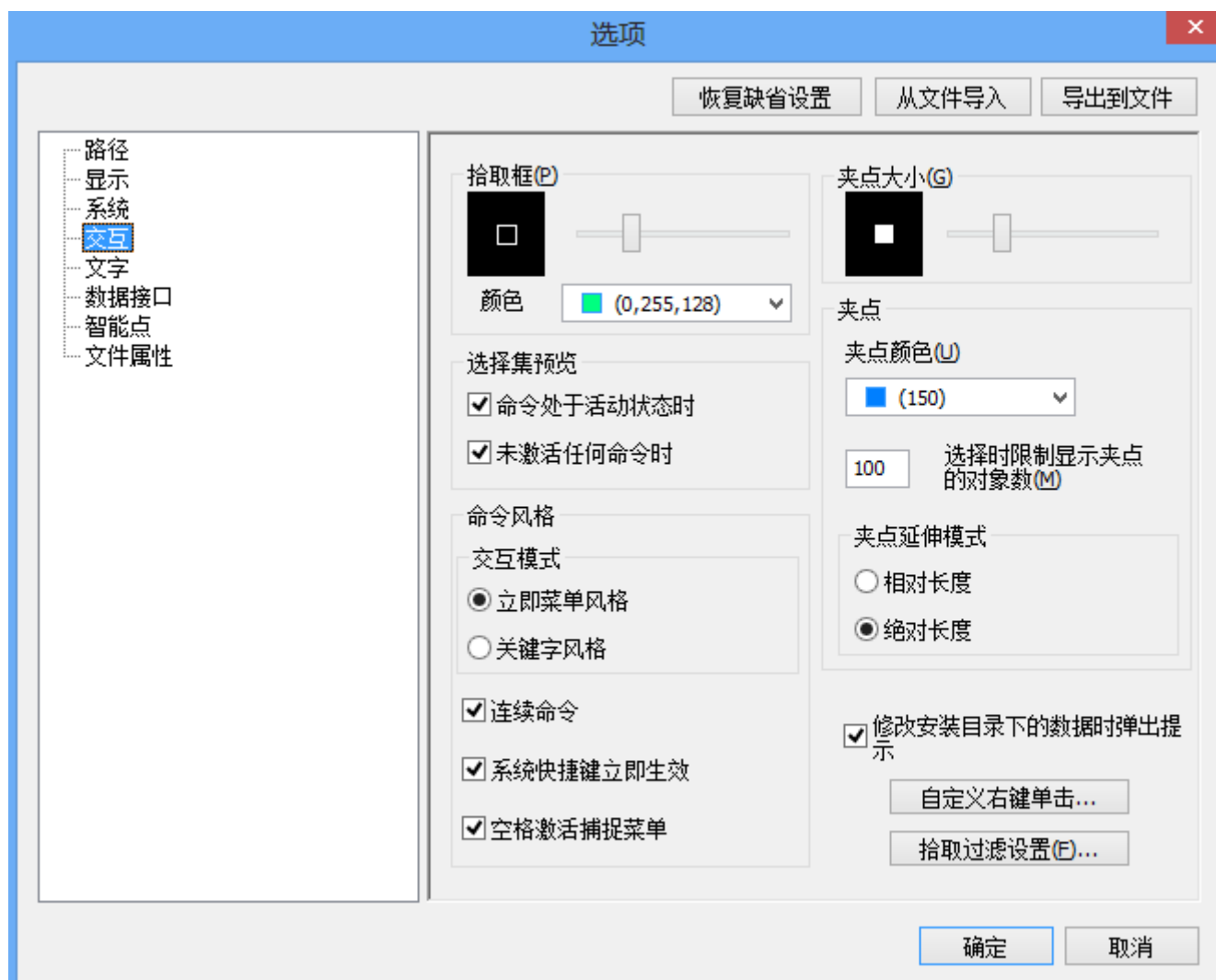


图 8-15 交互设置对话框

该对话框各项参数的含义和使用方法如下：

●拾取框

拖动滚动条可以指定拾取状态下光标框的大小。

在滚动条下方可以设置拾取框的颜色。

●夹点大小

拖动滚动条可以指定拾取对象后夹点的大小。

●夹点延伸模式：指定夹点编辑时输入的数值为相对长度或绝对长度。

●选择集预览

选择集预览是指在拾取框接近可选对象到单击鼠标左键就能选取时，对象会进行加亮预览。

本组项目用于控制在空命令状态和执行命令状态下，是否显示选择集预览。

勾选【命令处于激活状态时复选框】，则在执行命令状态下有选择集预览。

勾选【未激活任何命令时复选框】，则在空命令状态下有选择集预览。

#### ●命令风格

电子图板设置有【立即菜单风格】和【关键字风格】两种交互风格。

【立即菜单风格】是电子图板经典的交互风格，关于立即菜单的详细介绍请参考第一章快速入门的 1.2.1.5 节。【关键字风格】是一种依靠命令行输入关键字指令绘图的交互风格。电子图板的基本绘图和编辑功能均可以通过命令行实现。切换到【关键字风格】后最好在界面手工调出命令行。除在交互选项卡中切换外，也可以使用快捷键 F11 切换两种交互风格。

如果勾选【连续命令复选框】，则如绘制圆和基本标注等功能可以在调用一次绘制或标注后保持当前命令执行状态，直到用户操作退出为止。如果取消勾选，则调用这些功能完成一次绘制或标注后，会直接退出命令回到空命令状态下。

如果勾选【系统快捷键立即生效】，则在【界面自定义对话框】内定义系统快捷键后，点确定即直接生效。

#### ●夹点设置

设置夹点大小及颜色，以及显示夹点时限制对象选择的数量。

#### ●自定义空格输入

如果勾选【空格激活系统快捷菜单复选框】，则在进行绘图捕捉等需要使用空格菜单的场景按下空格，可以直接调出空格菜单。如果取消勾选，则会直接结束当前命令。

#### ●自定义右键菜单

单击【自定义右键单击按钮】弹出【自定义右键单击对话框】。在该对话框内的【默认模式组】、【编辑模式组】、【命令模式组】中分别可以设置本模式下单击鼠标右键的行为。

在【注释命令模式组】中，如果勾选【激活功能对话框复选框】，则在进行标注编辑时，如果该标注有编辑对话框，如编辑线性标注或角度标注等，则单击右键弹出编辑对话框。如果取消勾选，则右键直接退出标注编辑。

#### ●拾取过滤设置

打开拾取过滤设置对话框，功能用法详见本章 8.3 节。

## 8.2.5 文字

【概念】设置系统的文字参数。

【操作步骤】

调用【系统设置】功能后，在弹出的对话框左侧参数列表中选择【文字】，如图 8-16 所示。



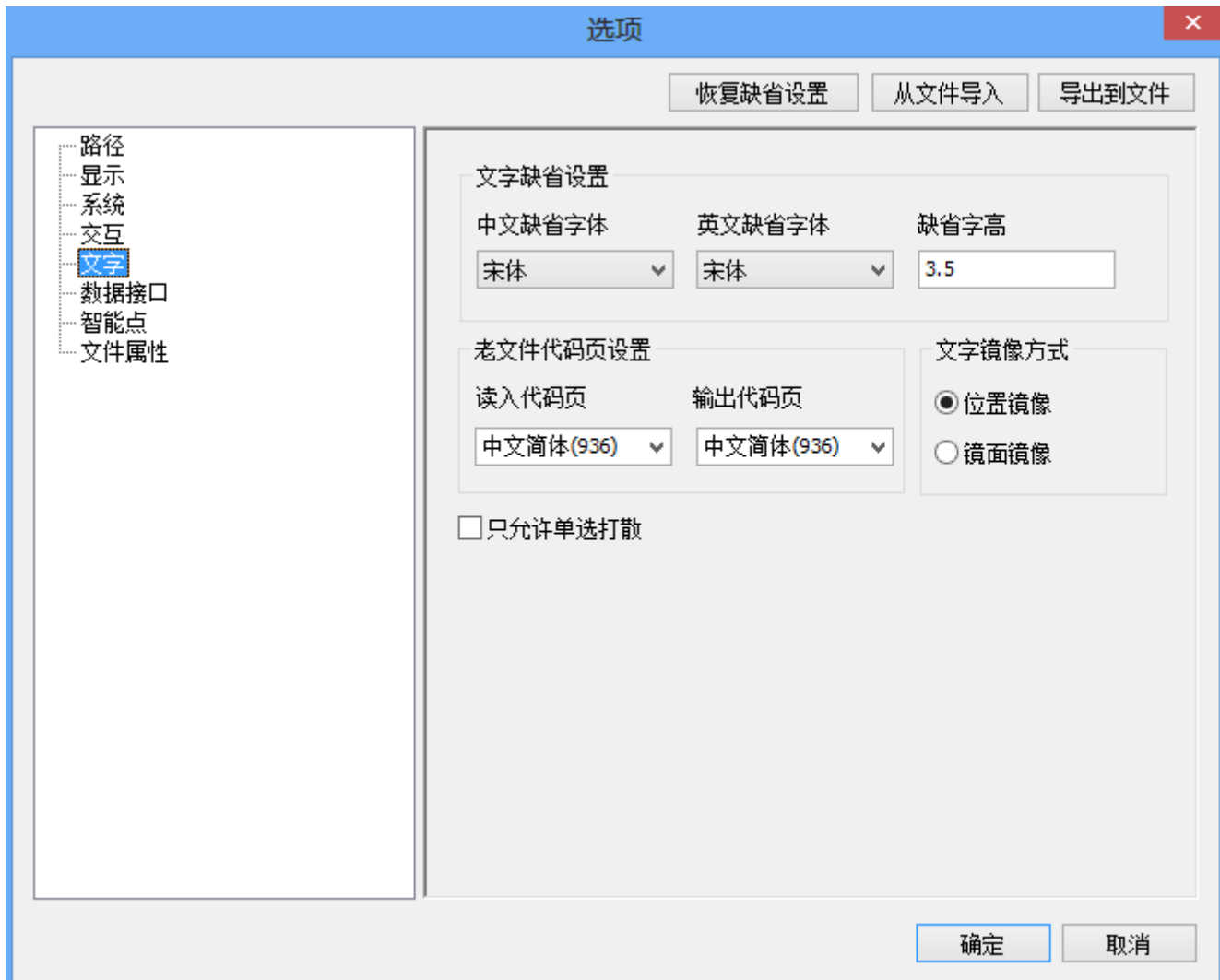


图 8-16 文字设置对话框

- 单击【缺省字体】处中文字体或西文字体的下拉菜单，可以指定系统默认的中文字体和西文字体。  
默认字体说明：当文件中文字字体为当前系统中未安装的字体时，系统将使用默认的字体。
- 单击【老文件代码页】设置，可以指定打开或输出老文件的代码页。由于电子图板 2007 以前的图纸还没有使用 Unicode 统一字符编码集，因此在读入繁体、日文等版本生成的图纸时要进行编码转换。读入电子图板 2009 以后版本的 EXB 文件无需设置此项。
- 单击【文字镜像方式】可以选择对文字进行镜像操作时，采用【位置镜像】或【镜面镜像】。
- 勾选【只允许单选打散】后，在电子图板中如果同时选择多个对象并进行【分解】操作，则其中的文字不会被打散。只有单独选中一个文字才能被【分解】操作打散。

## 8.2.6 数据接口

【概念】设置读入和输出 DWG 文件的参数。

【操作步骤】

调用【系统设置】功能后，在弹出的对话框左侧参数列表中选择【数据接口】，如图 8-17 所示。

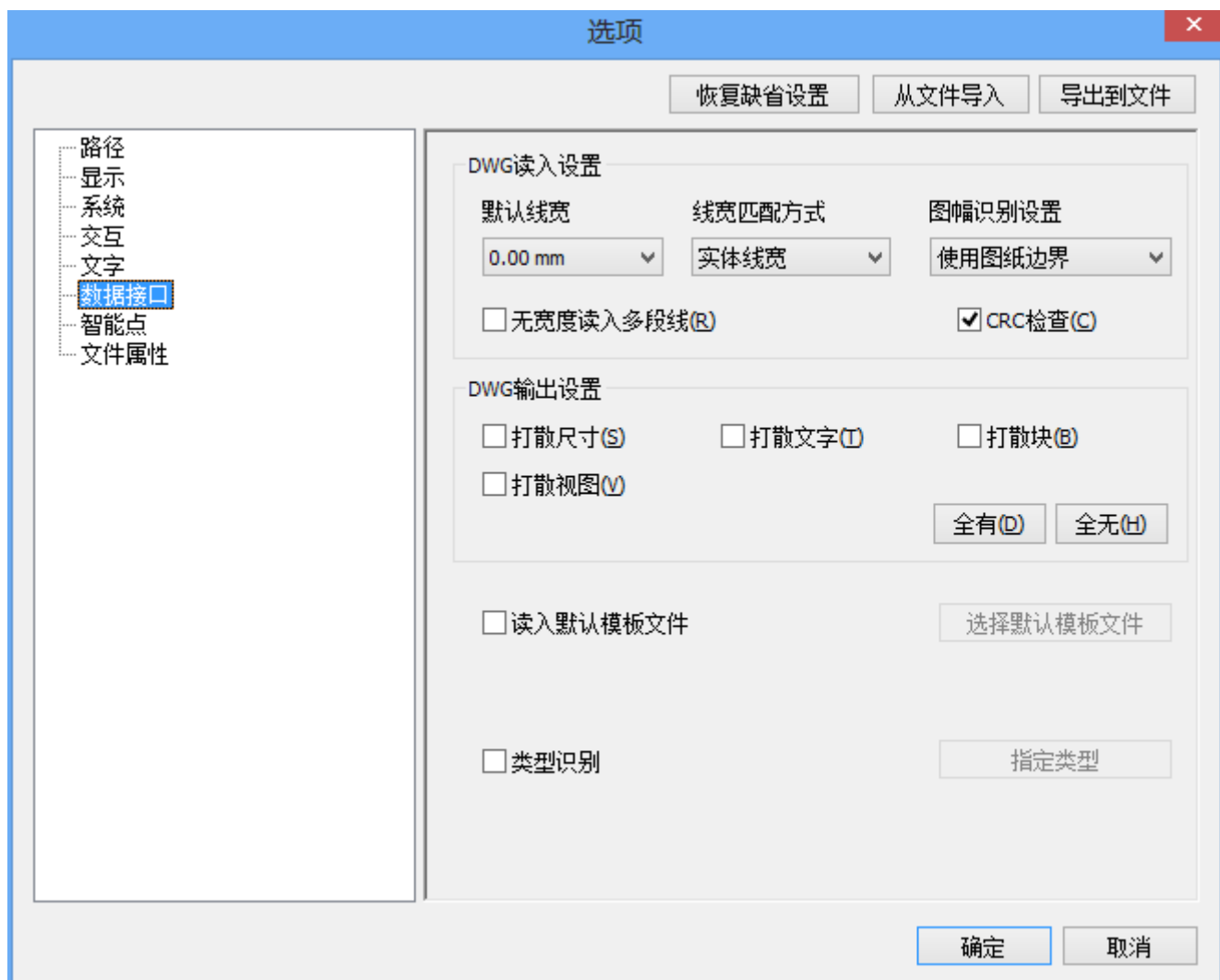


图 8-17 数据接口对话框

各项参数的含义和使用方法如下：

- 1) **CRC 检查**：设置读入 DWG 文件时是否进行数据检查。选择此选项时，打开错误的 DWG 文件时会给出错误提示并停止 DWG 文件读入；取消此选项时，会忽略错误继续读入 DWG 文件。
- 2) **默认线宽**：按 DWG 文件中默认的线宽读入。
- 3) **无宽度读入多义线**：选择此选项，读入 DWG 的多义线对象时全部按 0 线宽读入；取消此选项，按照 DWG 文件中多义线默认的线宽读入。
- 4) **线型匹配方式**：设置按原对象线宽或按颜色匹配线宽方式读入 DWG 文件。默认为按实体线宽读入。

单击【线宽匹配方式下拉菜单】中选择【颜色】，系统会弹出如图 8-18 所示的对话框。



图 8-18 按颜色指定线宽

在此对话框中可以按照 AutoCAD 中的线型颜色，指定线型的宽度。用户可以使用【系统线宽下拉菜单】提供的线宽，也可以使用【自定义线宽】选项，指定线宽数值。

用户可以将设置好的参数进行保存，下次打印时可以直接载入配置文件进行使用。

单击【加载配置】或【保存配置按钮】，可以读入或输出图 8-18 所示对话框的参数设置。

- 5) 【图幅识别设置下拉菜单】用于电子图板读入 DWG 图纸时自动识别图纸幅面信息。如果选择【使用图纸幅面】，则幅面将按照图纸中的幅面信息设置，如果图纸中没有幅面信息，则使用电子图板默认幅面设置。如果选择【使用图纸边界】，则电子图板将计算图纸中全部对象所占用的边界来识别读入 DWG 文件的幅面大小。也可以选择“不读入”，不识别 DWG 文件的图幅大小。
- 6) DWG 输出设置：输出 Dwg 是否打散对象，可以打散的对象包括：尺寸、文字和块。  
在将电子图版文件保存为 Dwg/Dxf 格式文件时，系统默认将文字、尺寸、块保存为块的形式，如果在【Dwg 输出设置】中选择【尺寸】、【文字】、【块】复选框，则相应部分被打散。
- 7) 勾选【读入默认模板文件】，则电子图板在启动时不会弹出【新建文件对话框】直接用选定的默认模板新建当前图纸。勾选后，界面会出现【选择默认模板文件按钮】。单击该按钮可以选择默认的模板。如果不选择，将使用电子图板内置模板作为默认模板。
- 8) 类型识别：勾选此选项并单击【指定类型】，打开对 DWG 文件的特殊对象识别设置文件，在其中可以设置的参数和含义如下。

FRAME =图框的块名称

TITLE = 标题栏的块名称

BOMHEADER = 明细表表头的块名称

BOMTABLE = 明细表表项的块名称

PARTNO = 第一种序号的块名称

PARTNO2 =第二种序号的块名称

[CAXA\_CONFIGURE\_TABLE\_SYNONOYMS\_NUMBER]

NUMBER=同义字段的个数

[TABLE\_SYNONOYMS0]：同义字段的名称

指定好识别参数后，读入 DWG 后，其中的对象直接识别为电子图板对应的对象，可以直接编辑。

## 8.2.7 文件属性

【概念】设置系统的文件属性参数。

【操作步骤】

调用【系统设置】功能后，在弹出的对话框左侧参数列表中选择【文件属性设置】，如图 8-19 所示。

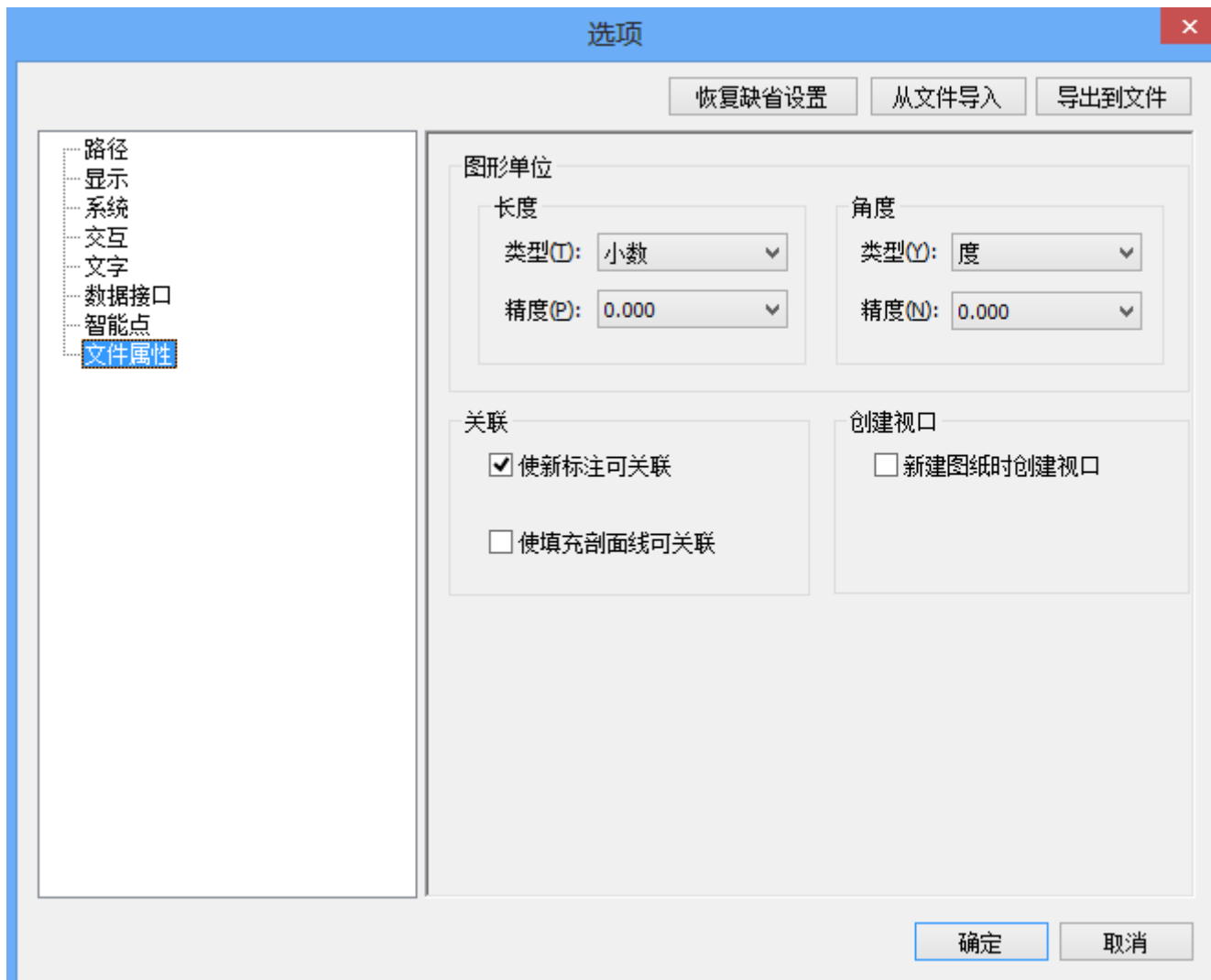



图 8-19 文件属性设置对话框

- 在【图形单位】中可以设置界面显示的图形单位，包括长度的类型和精度，角度的类型和精度。
- 勾选【使新标注可关联复选框】，则拾取对象生成的标注会关联到对象。关于标注关联的内容请参考第四章编辑的 4.3.5 节。
- 勾选【新建图纸时创建视口复选框】，则会在图纸新建布局空间时，在布局内生成一个默认的视口。
- 勾选【使填充剖面线可关联复选框】，创建填充和剖面线时，默认会与边界保持关联。

## 8.3 拾取过滤设置

【名称】拾取过滤设置




【命令】objectset

【图标】

【概念】设置拾取图形元素的过滤条件。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【拾取过滤设置】功能：

- 单击【工具】主菜单下的按钮。
- 单击【设置工具工具条】的按钮。
- 单击【工具选项卡】【选项面板】的按钮。
- 使用 objectset 命令。

调用【拾取过滤设置】功能后，弹出如图 8-20 所示的对话框。

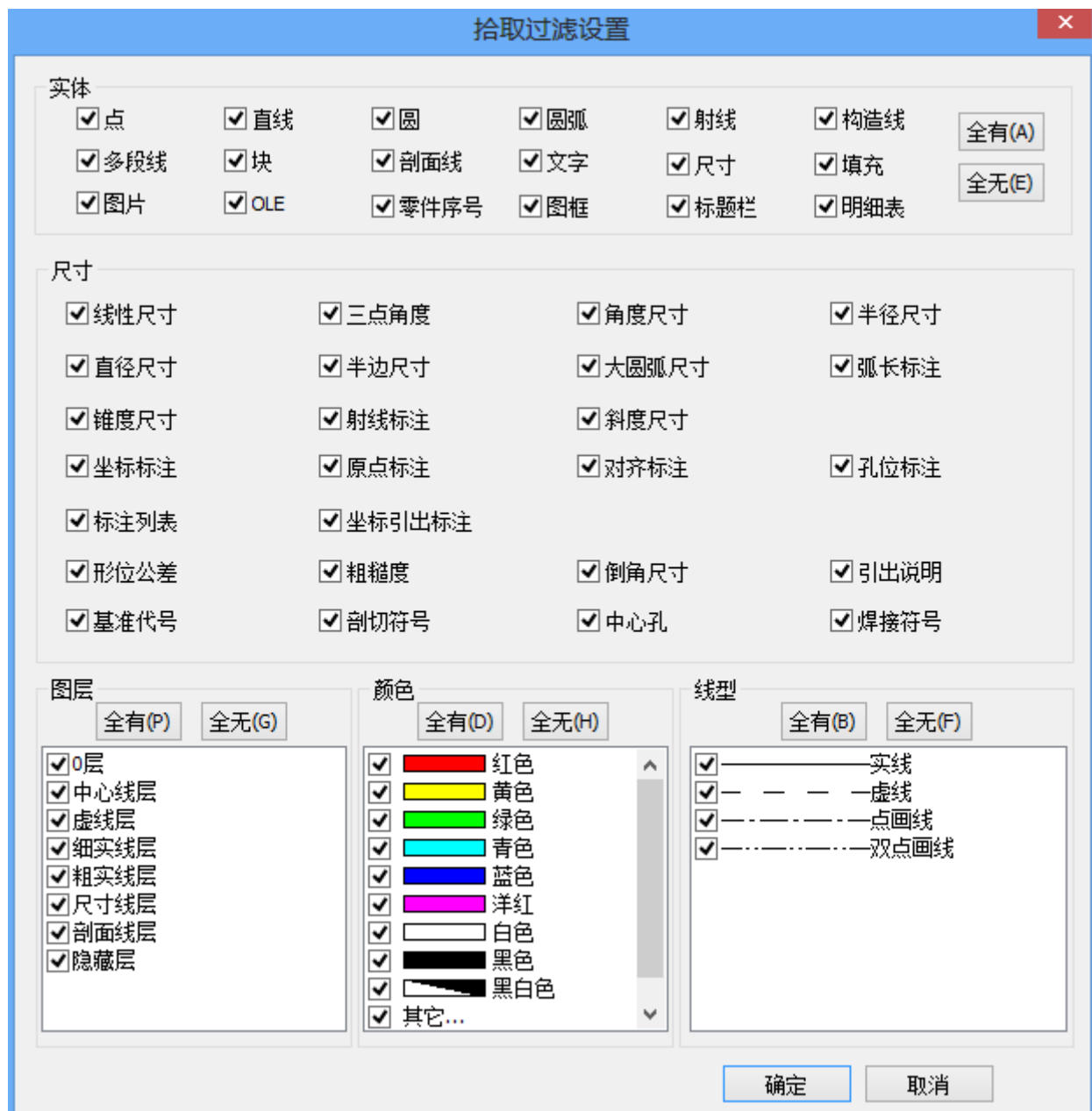


图 8-20 拾取过滤设置对话框

拾取过滤条件包括：实体、尺寸、图层、颜色、线型。这四类条件的交集为有效拾取。利用条件组合进行过滤，可以快速、准确地从图中拾取到想要拾取的图形元素。

选择或取消各项条件前的复选框即可添加或者过滤拾取条件。

## 8.4 智能点

电子图板提供了多种拾取和捕捉工具，可以提高对象拾取和捕捉效率。下面介绍捕捉点设置、三视图导航、屏幕点设置、拾取过滤设置。

### 8.4.1 捕捉设置

【名称】捕捉设置

【命令】potset




【图标】

【概念】设置鼠标在屏幕上的捕捉方式。

【概念】捕捉方式包括间距栅格、极轴导航和对象捕捉，这 3 种方式可以灵活设置并组合为多种捕捉模式，如自由、智能、栅格和导航等。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【捕捉设置】功能：

- 单击【工具】主菜单下的按钮。
- 单击【设置工具工具条】上的按钮。
- 单击【工具选项卡】上【选项面板】的按钮。
- 使用鼠标右键单击状态栏的【捕捉设置按钮】后选择【设置】。
- 使用 potset 命令。

调用【捕捉设置】功能后，弹出如图 8-21 所示的对话框。

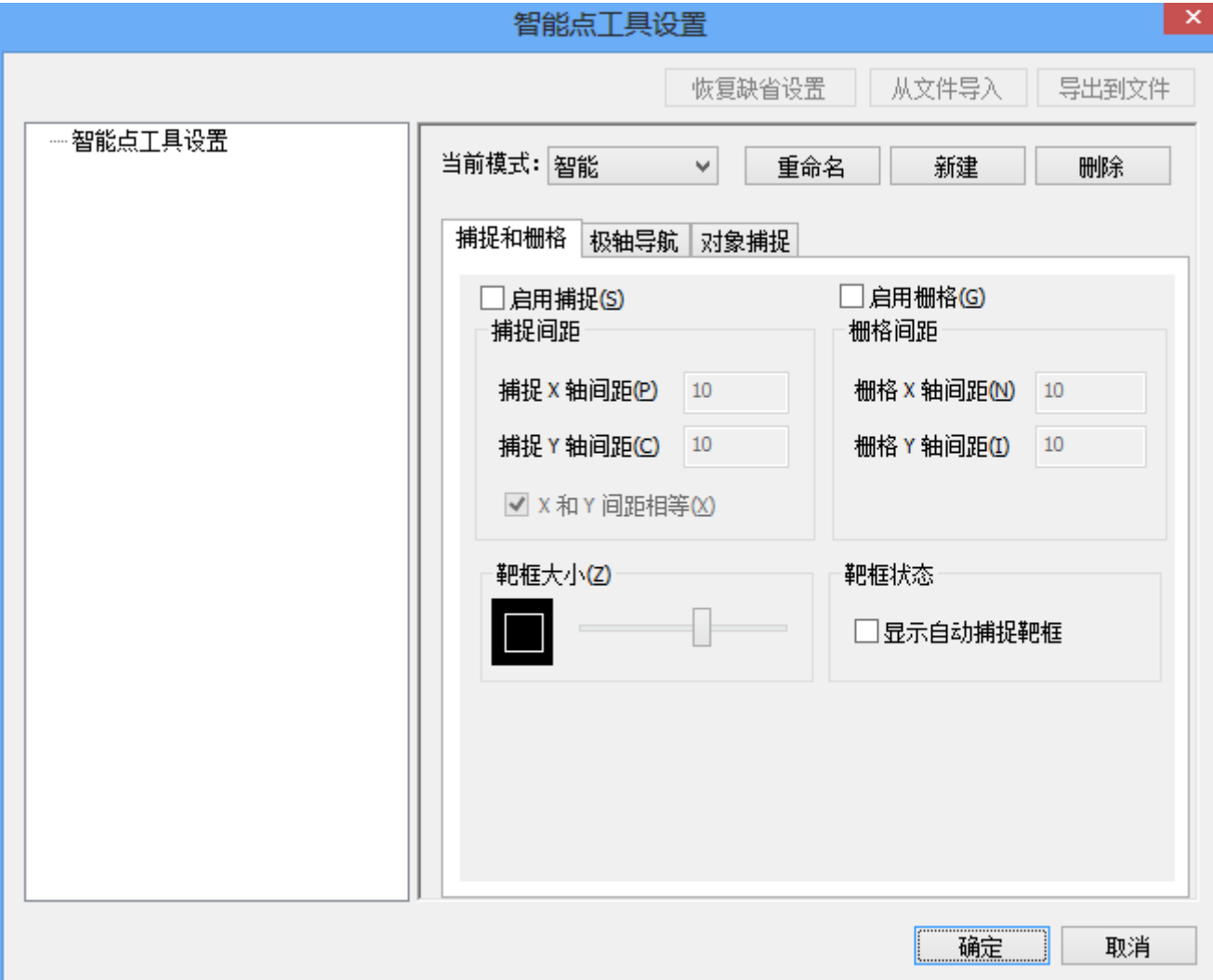


图 8-21 捕捉设置对话框

8.4.1.1 捕捉和栅格

单击图 8-21 所示对话框的【捕捉和栅格】可以设置间距捕捉和栅格显示。具体方法如下：

- 选择【启用捕捉】可以打开间距捕捉模式，在下方可以设置 X 轴和 Y 轴方向的捕捉间距。
- 选择【启用栅格】可以打开栅格显示，在下方可以设置 X 轴和 Y 轴方向的栅格间距。
- 拖动【靶框大小】下方的手柄可以设置捕捉时的拾取框大小。
- 选择【靶框状态】下的【显示自动捕捉靶框】可以设置自动捕捉时显示靶框。

### 8.4.1.2 极轴导航

单击捕捉设置对话框下的【极轴导航】可以设置极轴导航参数，如图 8-22 所示。

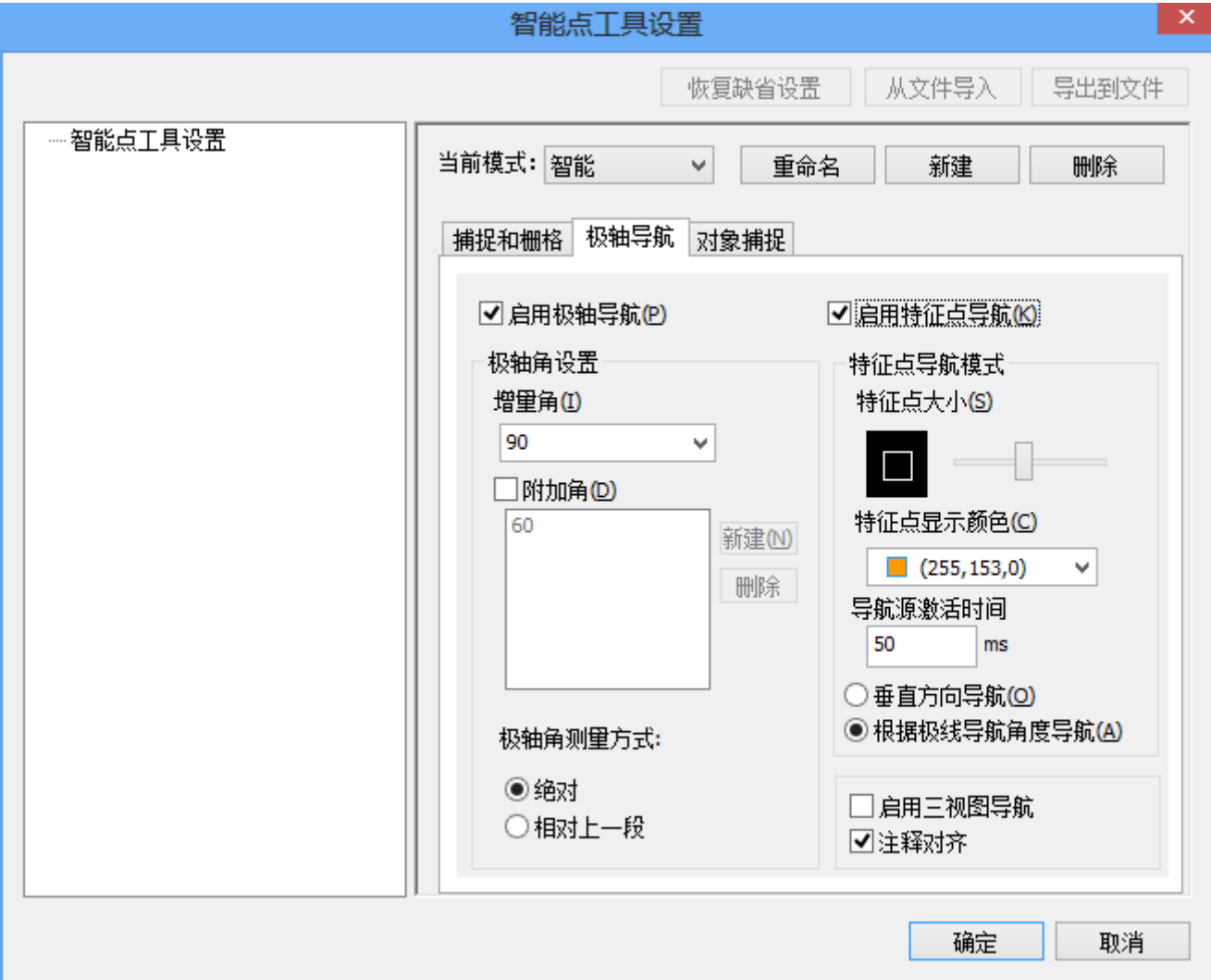


图 8-22 极轴导航设置对话框

极轴导航的设置方法如下：

- 单击【启用极轴导航复选框】可以打开或关闭极轴导航。
- 打开极轴导航后，可以通过设置极轴角的参数指定极轴导航的对齐角度。【增量角】是设置用来显示极轴导航对齐路径的极轴角增量，可以输入任何角度也可以选择常用角度。【附加角】是对极轴导航使用列表中的任何一种附加角度，可以添加或删除。【极轴角测量方式】包括绝对和相对上一段两种。
- 勾选【启用特征点导航复选框】可以设置打开特征点导航模式。可以设置特征点大小、特征点显示颜色、导航源激活时间，还可以启用三视图导航。

### 8.4.1.3 对象捕捉

单击捕捉设置对话框下的【对象捕捉】可以设置对象捕捉参数，如图 8-23 所示。

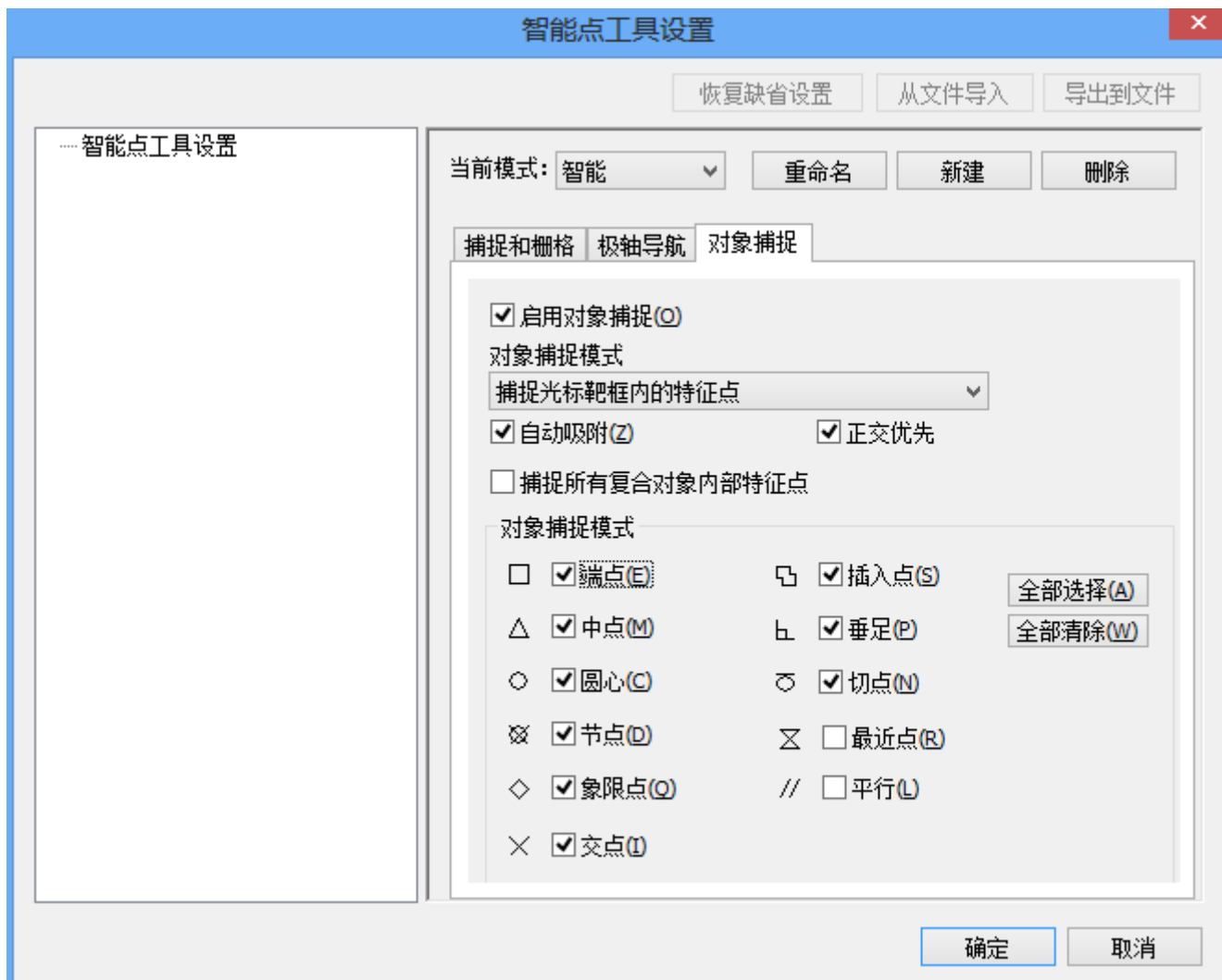


图 8-23 对象捕捉设置对话框

对象捕捉的设置方法如下：

- 单击【启用对象捕捉】可以打开或关闭对象捕捉模式。打开对象捕捉模式后，可以选择【捕捉光标靶框内的特征点】和【捕捉最近的特征点】两种方式。
- 选择【自动吸附】可以设置对象捕捉时光标的自动吸附。

对象捕捉下包含如下特征：

- 【端点】捕捉到圆弧、直线、多段线线段、样条曲线最近的端点，如图 8-24 所示。

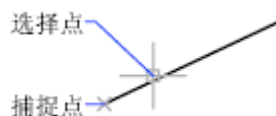


图 8-24 端点捕捉

- 【中点】捕捉到圆弧、椭圆、直线、多段线线段、样条曲线的中点，如图 8-25 所示。

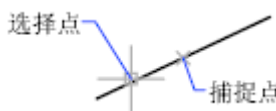


图 8-25 中点捕捉

- 【圆心】捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的中心，如图 8-26 所示。

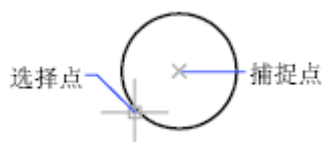


图 8-26 圆心捕捉



●【节点】捕捉到点对象、标注定义点或标注文字原点，如图 8-27 所示。



图 8-27 节点捕捉

●【象限点】捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的象限点：如图 8-28 所示。

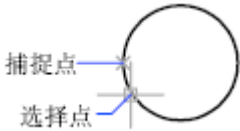


图 8-28 象限点捕捉

●【交点】捕捉到圆弧、圆、椭圆、直线、多段线、样条曲线的交点。如图 8-29 所示。



图 8-29 交点捕捉

●【延伸】当光标经过对象的端点时，显示临时延长线或圆弧，以使用户在延长线或圆弧上指定点。

●【插入点】捕捉到属性、块、形或文字的插入点。

●【垂足】捕捉圆弧、圆、椭圆、直线、多段线、样条曲线的垂足，如图 8-30 所示。

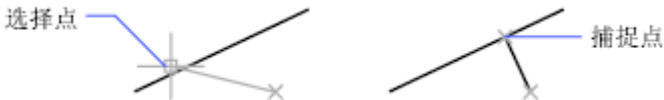


图 8-30 垂足捕捉

●【切点】捕捉到圆弧、圆、椭圆、样条曲线的切点，如图 8-31 所示。



图 8-31 切点捕捉

●【最近点】捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、直线、多行、点、多段线、射线、样条曲线或参照线的最近点。

●【平行】将直线段、多段线线段、限制为与其他线性对象平行。指定线性对象的第一点后，请指定平行对象捕捉。与在其他对象捕捉模式中不同，用户可以将光标和悬停移至其他线性对象，直到获得角度。然后，将光标移回正在创建的对象。如果对象的路径与上一个线性对象平行，则会显示对齐路径，用户可将其用于创建平行对象。

#### 8.4.1.4 捕捉模式

以上的几种捕捉方式和各项参数可以灵活设置，并组合为多个捕捉模式。系统为屏幕点提供了如下几种默的认捕捉模式：

- 自由：关闭了捕捉和栅格、极轴导航、对象捕捉等所有捕捉方式。点的输入完全由当前光标的实际定位来确定。
- 智能：只打开对象捕捉，鼠标自动捕捉一些特征点，如圆心、切点、垂足、中点、端点等。
- 栅格：只打开捕捉和栅格。鼠标捕捉栅格点并可设置栅格点的可见与不可见。

●导航：同时打开极轴导航和对象捕捉。系统可通过光标对若干种特征点进行导航，如，孤立点、线段端点、线段中点、圆心或圆弧象限点等，在使用导航的同时也可以进行智能点的捕捉，以便增强捕捉精度。

系统默认捕捉方式为智能点捕捉。可以利用热键【F6】切换捕捉方式或在状态条的列表框中进行切换。

在图 8-21 所示对话框中可以【新建】、【删除】或【重命名】捕捉模式。

## 8.4.2 三视图导航

【名称】三视图导航

【命令】guide

【图标】无

【概念】此功能是导航方式的扩充，其目的在于方便用户确定投影关系，为绘制三视图或多面视图提供一种更方便的导航方式。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【三视图导航】功能：

- 单击【工具】主菜单下的【三视图导航按钮】。
- 调用【捕捉设置】在【极轴导航】中打开三视图导航。
- 使用 F7 键。
- 使用 guide 命令。

调用【三视图导航】功能后，分别指定导航线的第一点和第二点，屏幕上画出一条  $45^\circ$  或  $135^\circ$  的黄色导航线。如果此时系统为导航状态，则系统将以此导航线为视图转换线进行三视图导航。如果系统当前已有导航线，单击菜单【三视图导航】，将删除原导航线，然后提示再次指定新的导航线，也可以按右键将恢复上一次导航线。

【举例】

如图 8-32 所示为三视图导航应用的示例。

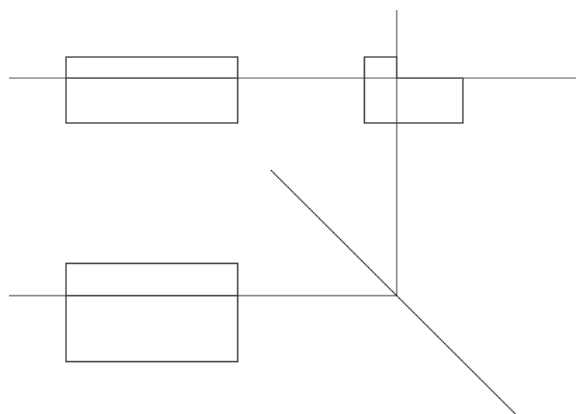


图 8-32 三视图导航示例

## 8.5 点样式

【名称】点样式




【命令】ddptype

【图标】

【概念】设置屏幕中点的样式与大小。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【点样式】功能：

- 单击【格式】主菜单下的按钮。
- 单击【设置工具工具条】的按钮。
- 单击【工具选项卡】【选项面板】的按钮。
- 使用 ddptype 命令。

调用【点样式】功能后，弹出如图 8-33 所示对话框。



图 8-33 点样式设置对话框

点样式设置包括【点的样式】与【点的大小】两部分：

●点的样式

提供了 20 种不同点的样式，以适应用户的需求。

●点的大小

点的大小分为【像素大小】与【绝对大小】两种。像素大小即为像素值相对与的屏幕大小；绝对大小即为实际点的大小，其单位为毫米。

## 9 工具

电子图板拥有 DWG 文件的完整读写接口，并提供了多种辅助工具如 EXB 文件浏览器、系统查询、文件检索、构件库、模块管理器、设计中心、图纸对比等，使用这些工具可以更方便的浏览、检索、查询、修改图形，也可以加载二次开发模块。

### 9.1 DWG 接口

电子图板作为一个通用的 CAD 绘图系统，具备完善的 DWG 数据接口，全面兼容 DWG 各个版本的数据，并且支持对 DWG 文件的多种处理方式如：直接打开保存 DWG 文件、批量转换 DWG 文件、转图工具处理 DWG 文件等。

## 9.1.1 打开和保存 DWG 文件

电子图板可直接打开和保存 DWG 文件，使用【打开文件】和【保存文件】功能即可。

### 9.1.1.1 打开 DWG 文件

【概念】打开不同版本的 DWG/DXF 文件。

【操作步骤】

调用【打开文件】功能，弹出【打开文件对话框】。

【打开文件对话框】如图 9-1 所示：

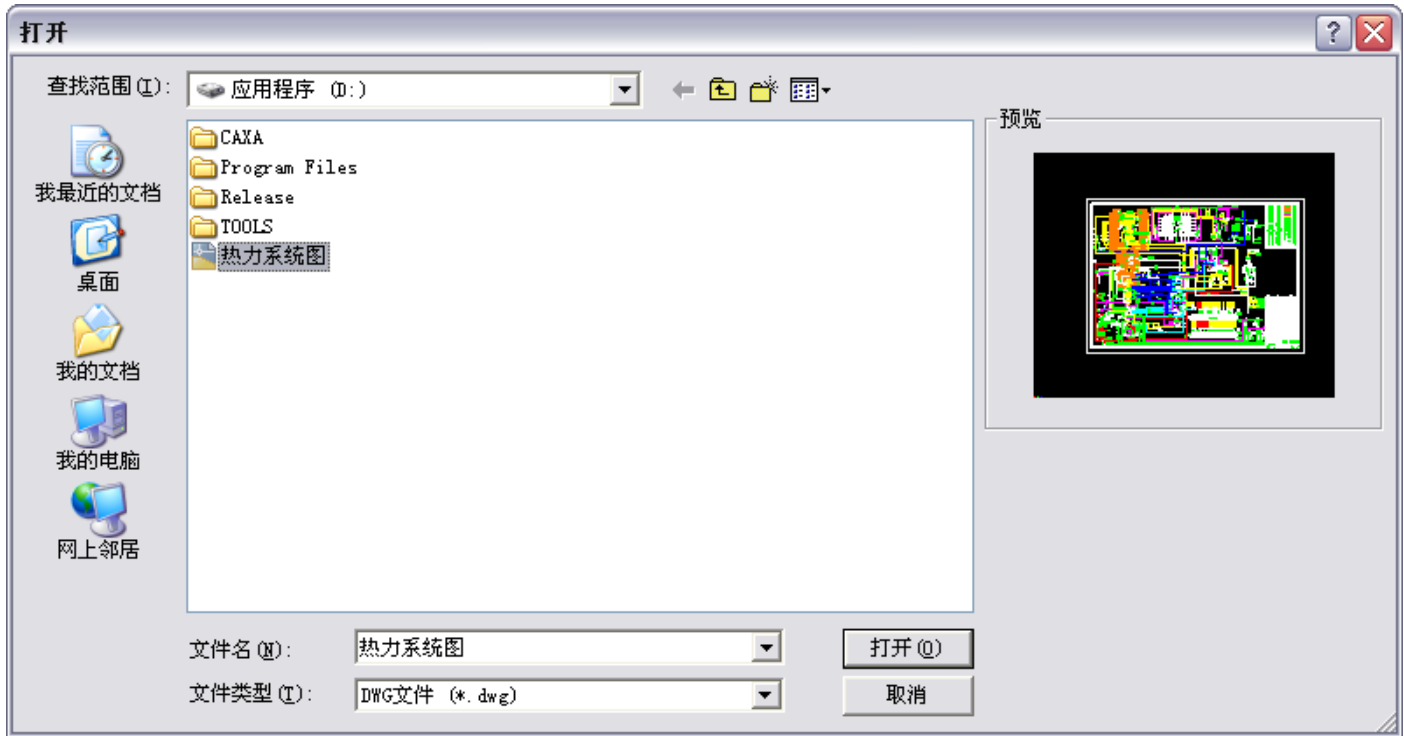


图 9-1 打开文件对话框

在打开文件对话框中【文件类型】处选择【DWG 文件】，然后选择一个 DWG 文件后打开即可。  
在打开 DWG 文件时，如果 DWG 文件中的字体使用了单线体字体，可能会弹出【指定形文件对话框】。

【指定形文件对话框】如图 9-2 所示：

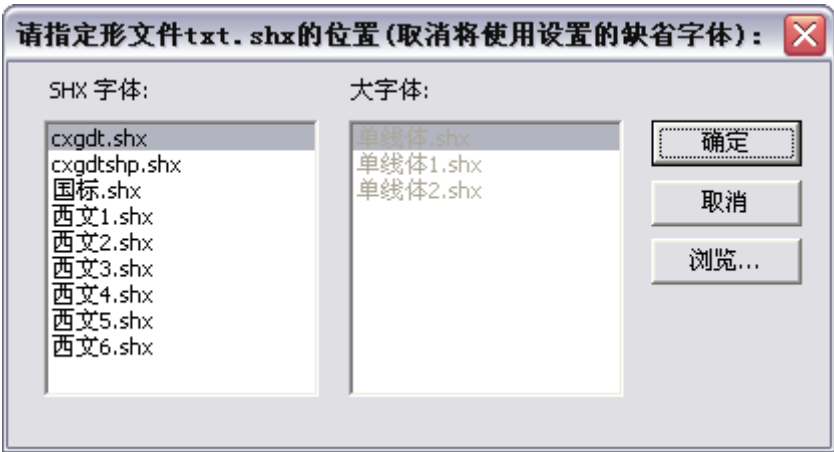


图 9-2 指定型文件对话框

此时指定所需的 SHX 字体文件即可。也可以将常用的 shx 字体拷贝到电子图板安装目录的 font 文件夹中，这样打开 DWG 文件时就会直接使用这些 SHX 字体。

9.1.1.2 保存 DWG 文件

【概念】输出不同版本的 DWG/DXF 文件。

【操作步骤】

调用【另存文件】功能后，弹出【另存文件对话框】。

【另存文件对话框】如图 9-3 所示：



图 9-3 另存文件对话框

在保存类型中可选择多个版本的 DWG 格式来存储，输入文件名后，单击【确定按钮】即可。也可以选中对象以后单击右键弹出【绘图区右键菜单】。  
【绘图区右键菜单】中的【部分存储】如图 9-4 所示：

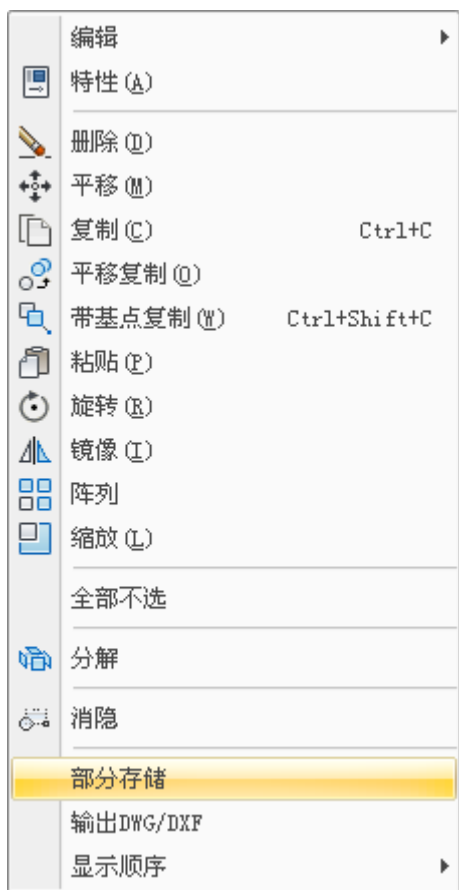


图 9-4 右键菜单的部分存储

选择【部分存储】，然后在弹出的对话框中选择文件类型为 DWG 保存即可。

## 9.1.2 转图工具处理 DWG 文件

通常 DWG 文件中并无图纸幅面信息，标题栏和明细表也是基本的图形，也无法使用电子图板的图幅功能进行编辑。

电子图板提供的【转图工具】模块主要功能是将包括 DWG 文件在内的各种图形文件中不规范的明细表和标题栏转换为符合电子图板专用的明细表和标题栏，即可使明细表数据关联，方便编辑和输出，又为方便 BOM 表生成，以及与 ERP 或者 PDM 等软件进行数据转换提供数据基础。

按 9.5 节中介绍的方法打开【模块管理器】，然后加载【转图工具】模块，此时功能区会增加一个【转图工具】的选项卡。

【转图工具选项卡】如图 9-5 所示：



图 9-5 转图工具选项卡

经典风格界面下，【工具】子菜单下也会对应增加【转图工具】的子菜单，同时也可打开【转图工具】的工具条。

【转图工具工具条】如图 9-6 所示：



图 9-6 转图工具子菜单和工具条

转图工具共包含如下功能：

- 幅面初始化
- 提取标题栏
- 提取明细表表头
- 提取明细表
- 补充序号
- 转换标题栏
- 转换图框

### 9.1.2.1 幅面初始化

【名称】幅面初始化

【命令】formpaper

【图标】

【概念】识别并设置图纸幅面、图纸比例、图纸方向。


【操作步骤】

单击转图工具模块的按钮，弹出图幅设置对话框对幅面进行初始化。

幅面初始化如图 9-7 所示：



图 9-7 幅面初始化

在此对话框中可以直接设置图纸的幅面、加长系数、图纸比例以及图纸的方向。如果现有图纸的幅面大小未知，单击  按钮进行拾取图框，此时光标会变为拾取状态，选择图框范围后单击鼠标右键确定。

确定后会弹出【比例与圆整对话框】。

指定图纸比例如图 9-8 所示：

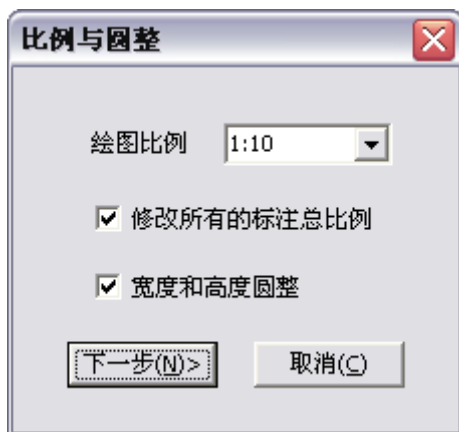


图 9-8 指定图纸比例

选择图纸的比例然后单击【下一步】，再一次弹出图幅设置对话框自动识别图纸幅面和比例。自动识别图纸幅面和比例如图 9-9 所示：





图 9-9 自动识别图纸幅面和比例

此时可以发现，图纸幅面和比例已经根据选择图框自动设置完成。应注意的是，如果图纸图框不符合国标规定，则图纸幅面会默认到自定义选项。单击【下一步】呼出图框和标题栏对话框。图框和标题栏对话框如图 9-10 所示：

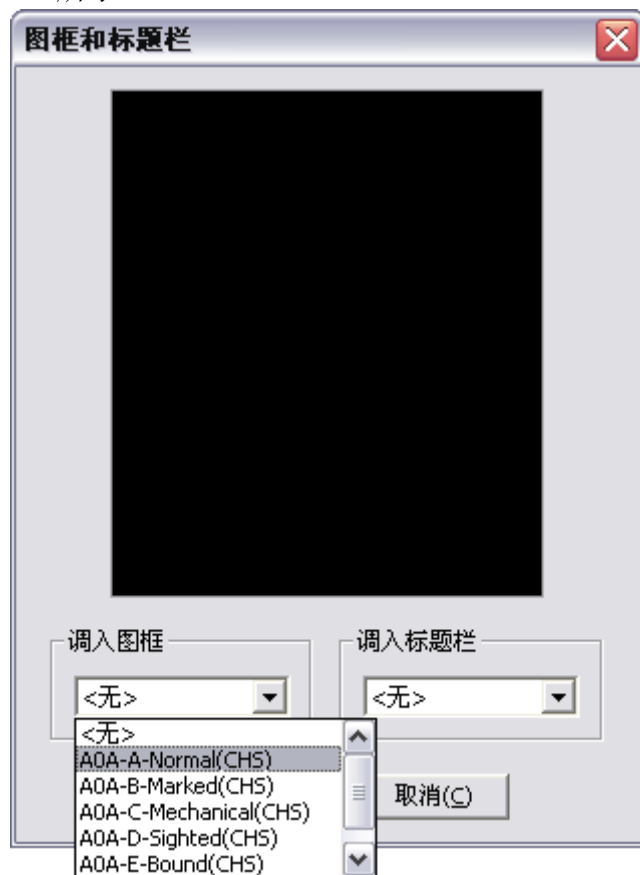



图 9-10 图框和标题栏

选择图框和标题栏后，单击【确定按钮】完成幅面初始化。

9.1.2.2 提取标题栏

- 【名称】提取标题栏
- 【命令】formtitblk
- 【图标】
- 【概念】识别并提取标题栏内容。
- 【操作步骤】

单击转图工具模块的按钮，此时光标变为拾取状态，选择图纸中标题栏对角位置，完成后会弹出填写标题栏对话框。

提取标题栏拾取对角点如图 9-11 中红色矩形位置所示：

编号		名称		型号及规范				数量		备注	
							135MW机组 热力系统图	北京数码大方科技有限公司			
								CAXA-Samples			
标记		处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日					
设计		EB-Tester		标准化				阶段标记		重量	比例
							S			1:1	
审核											
工艺				批准			共 1 张 第 1 张				

图 9-11 拾取标题栏

【填写标题栏对话框】如图 9-12 所示：

填写标题栏

属性编辑 | 文本设置 | 显示属性

	属性名称	描述	属性值
1	单位名称	单位名称	北京数码大方科技有限公司
2	图纸名称	图纸名称	135MW机组\VP热力系统图
3	图纸编号	图纸编号	CAXA-Samples
4	材料名称	材料名称	
5	图纸比例	图纸比例	1:10
6	重量	重量	
7	页码	页码	1
8	页数	页数	1
9	设计	设计人员	EB-Tester
10	设计日期	设计日期	

插入...

☒ 自动填写图框上的对应属性

确定

取消


图 9-12 填写标题栏对话框



转换后的明细表头内容可以进行修改，使用方法与【定制明细表头】方法相同。单击【确定按钮】后，明细表头转换完毕。

9.1.2.4 提取明细表

- 【名称】提取明细表表头
- 【命令】formbom
- 【图标】
- 【概念】识别并提取明细表内容。
- 【操作步骤】

单击转图工具模块的按钮，此时光标变为拾取状态，选择图纸中明细表对角位置，完成后会弹出填写明细表对话框。

拾取明细表拾取对角点如图 9-15 中红色矩形位置所示：



	14	#1 高压加热器	JD-450-1 型	1	
	13	#2 高压加热器	JD-530-2 型	1	
	12	#3 低压加热器	JD-210-1 型	1	
	11	#4 低压加热器	JD-315-1 型	1	
	10	#5 低压加热器	JD-270-7 型	1	
	9	#6 低压加热器	JD-220-5 型	1	
	8	汽封加热器	LQ-70-16 型	1	
	7	胶球清洗泵	125JQ-15 型	1	电机 Y160M-4
	6	高加危急疏水扩容器	CSK-7.5 型	1	
	5	凝结水泵	B480-6A 型	2	电机 YLKK355-4
	4	凝汽器	N-8000-2 型	1	对分双流程表面式
	3	发电机	QF-135-2-13.8 135MW 型	1	东方电机股份有限公司
	2	汽轮机	N135-13.24/535/535 型	1	哈尔滨汽轮机厂有限公司
	1	锅炉	SJC-440/13.7-YM 型	1	沈阳极联锅炉厂有限公司 
编号		名称	型号及规范	数量	备注

图 9-15 拾取明细表

【填写明细表对话框】如图 9-16 所示：

填写明细表

查找(F)

替换(R)

插入...

计算总计(重)(T)..

☐ 自动填写  
标题栏项: 重量

合并(M)

分解(S)

合并规则..

升序

上移

降序

下移

确定(O)

取消(C)

☒ 不显示明细表(H)

编号	名称	型号及规范	数量	备注	显示
\$1	锅炉	SJG-440/13.7-YM 型	1	沈阳极联锅炉厂...	<input checked="" type="checkbox"/>
\$2	汽轮机	N135-13.24/535/535 型	1	哈尔滨汽轮机厂...	<input checked="" type="checkbox"/>
\$3	发电机	QF-135-2-13.8 135MW 型	1	东方电机股份有...	<input checked="" type="checkbox"/>
\$4	凝汽器	N-8000-2 型	1	对分双流程表面式	<input checked="" type="checkbox"/>
\$5	凝结水泵	B480-6A 型	2	电机 YLKK355-4	<input checked="" type="checkbox"/>
\$6	高加危急疏水扩容器	GSK-7.5 型	1		<input checked="" type="checkbox"/>
\$7	胶球清洗泵	125JQ-15 型	1	电机 Y160M-4	<input checked="" type="checkbox"/>
\$8	汽封加热器	LQ-70-16 型	1		<input checked="" type="checkbox"/>
\$9	#6低压加热器	JD-220-5 型	1		<input checked="" type="checkbox"/>
\$10	#5低压加热器	JD-270-7 型	1		<input checked="" type="checkbox"/>
\$11	#4低压加热器	JD-315-1 型	1		<input checked="" type="checkbox"/>
\$12	#3低压加热器	JD-210-1 型	1		<input checked="" type="checkbox"/>
\$13	#2高压加热器	JD-530-2 型	1		<input checked="" type="checkbox"/>

图 9-16 填写明细表对话框

单击【确定按钮】完成转换。

应注意的是，为了保证图纸原始信息的完整性，电子图板不会自动删除原来明细表中的曲线和文字。并且电子图板自行生成的明细表默认不会直接显示。填写明细表对话框中的【不显示明细表复选框】会被自动勾选。

如果希望在图纸中显示电子图板自动生成的明细表，则应手工删除原来图纸中绘制的明细表，并在填写明细表功能中，将【不显示明细表复选框】的勾选状态取消。

### 9.1.2.5 补充序号

【名称】补充序号

【命令】addptno

【图标】

【概念】补充序号功能可以实现序号和明细表的关联，关联后的序号进行修改、增加、删除等功能时，明细表内容会与之关联进行相应的变化。

【操作步骤】

单击转图工具模块的按钮，立即菜单提示。

补充序号立即菜单如图 9-17 所示：

1. 序号= 1

2. 数量 1

3. 水平

4. 由内向外

5. 生成明细表

6. 不填写

7. 单折

图 9-17 补充序号立即菜单

序号位置补充序号，补充后的序号会与明细表相应位置内容关联。关联后的序号操作请参见【图纸幅面】下各项序号的操作。

### 9.1.2.6 转换标题栏


【名称】转换标题栏

【命令】convtitblk

【图标】

【概念】直接将带属性的块转换为标题栏。

【操作步骤】

单击转图工具模块的按钮，然后拾取要转换的块并单击鼠标右键确认即可。

### 9.1.2.7 转换图框


【名称】转换图框

【命令】convframe

【图标】

【概念】直接将带属性的块转换为图框。

【操作步骤】

单击转图工具模块的按钮，然后拾取要转换的块并单击鼠标右键确认即可。

## 9.1.3 批量转换 DWG 文件

【名称】DWG/DXF 批转换器

【命令】dwg

【图标】

【概念】可以将各版本的 DWG 文件批量转换为 EXB 文件，也可将电子图板各版本的 EXB 文件批量转换为 DWG 文件。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【DWG/DXF 批转换器】功能：

●单击【文件】主菜单的【DWG/DXF 批转换器按钮】。

●单击【工具选项卡】【工具面板】的按钮。

●执行 DWG 命令。

调用【DWG/DXF 批转换器】功能后，弹出【批量转换器（设置）对话框】。

【批量转换器（设置）对话框】如图 9-18 所示：

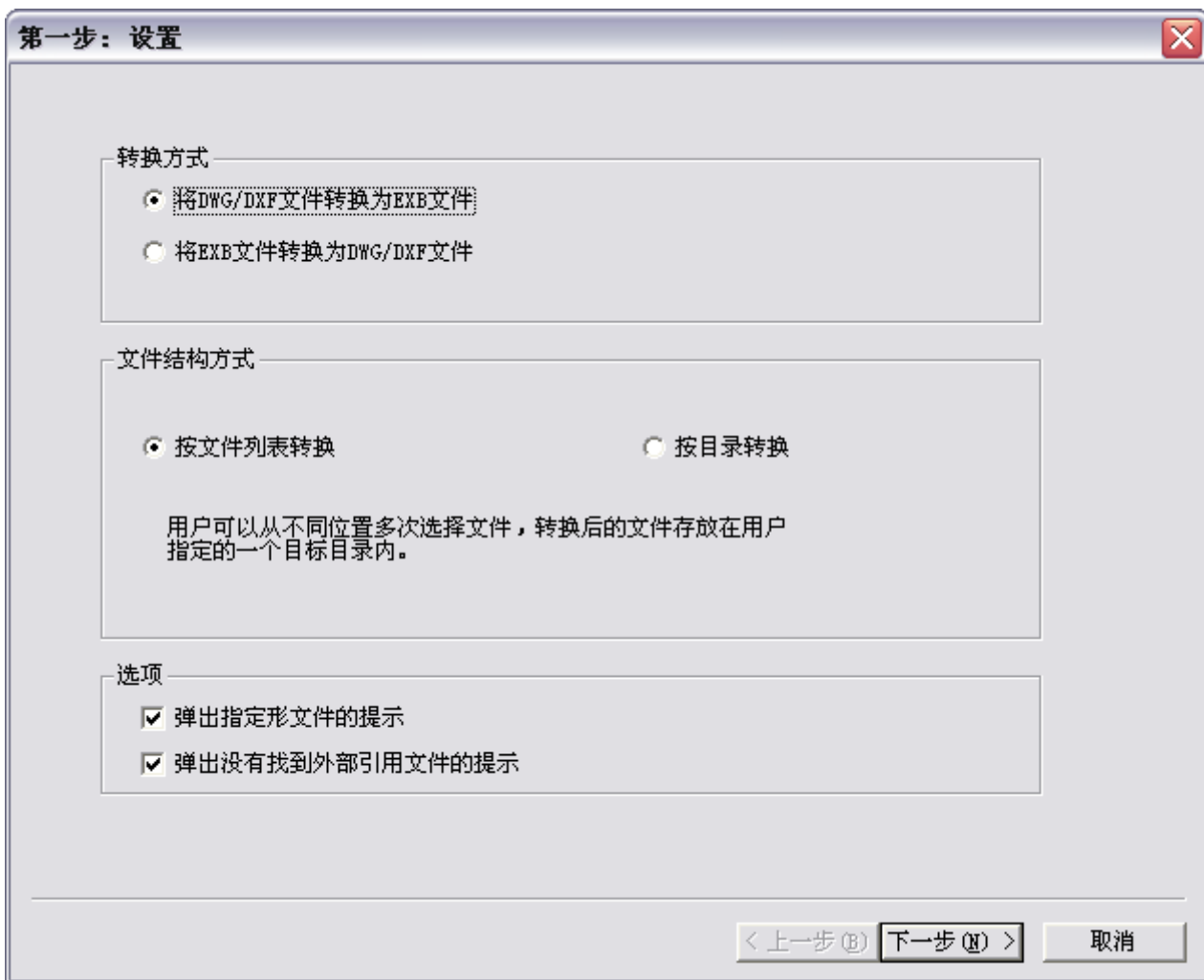


图 9-18 DWG 批转换器

在这个对话框可以选择【转换方式】和【文件结构方式】，具体方法如下：

- 1) 转换方式：在图 9-20 对话框中可以选择【将 DWG/DXF 文件转换为 EXB 文件】或【将 EXB 文件转换为 DWG/DXF 文件】。

选择将【EXB 文件转换为 DWG/DXF 文件】后，可以单击【设置】选择 DWG 文件的版本。

【设置 DWG/DXF 文件格式对话框】如图 9-19 所示：



图 9-19 设置 DWG/DXF 文件格式

- 2) 【文件结构方式】分为按文件列表转换和按目录结构转换两种方式。

●按文件列表转换：

从不同位置多次选择文件，转换后的文件放在用户指定的一个目标目录内。

按文件列表转换 9-20 所示：

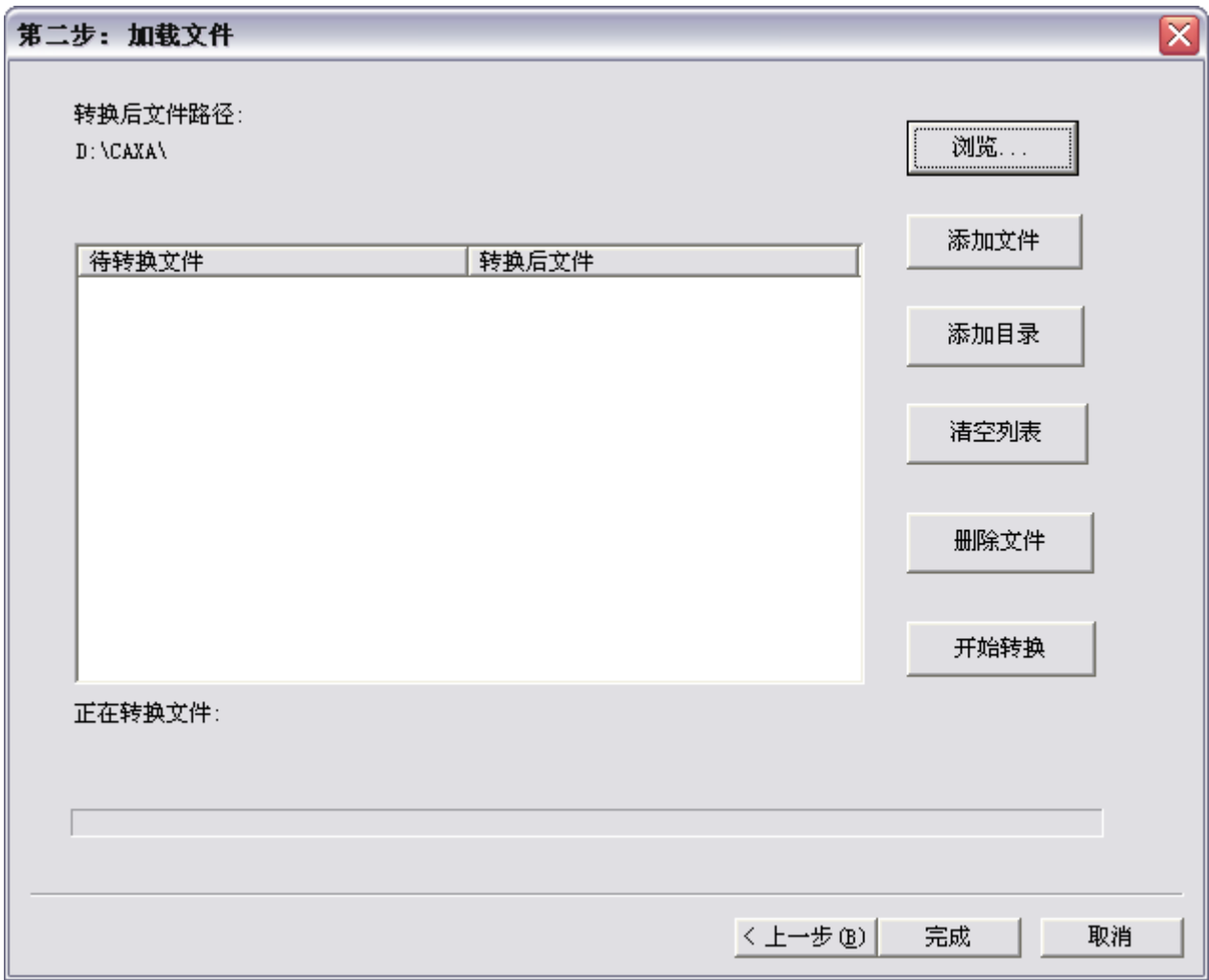


图 9-20 按文件列表转换

批量转换器（加载文件）对话框各项参数的含义和使用方法如下：

- 【转换后文件路径】进行文件转化后的存放路径。
- 【添加文件】单个添加待转换文件。
- 【添加目录】添加所选目录下所有符合条件的待转换文件。
- 【清空列表】清空文件列表。
- 【删除文件】删除在列表内所选文件。
- 【开始转换】转换列表内的待转换文件。转换完成后软件会询问是否继续操作，可以根据需进行判断。

●按目录结构转换：

按目录的形式进行数据的转换，将目录里符合要求的文件进行批量转换。

按目录结构转换如图 9-21 所示：





图 9-21 按目录结构转换

该对话框各项参数的含义和使用方法如下：

【转换路径】在对话框左侧可以选择要转换的目录。

【包含子目录】选择此复选框后，转换文件时会将所选目录的子目录内的对应文件一起转换。

【转换后文件目录】单击【浏览按钮】可以设置转换后文件的保存路径。

【开始转换】设置各项参数后单击此按钮可以开始文件转换。

在批量转换器（设置）对话框的最下方有【弹出指定形文件的提示】及【弹出没有找到外部引用文件的提示】两个复选框，分别用于控制描述中对应的提示是否允许在转换过程中弹出。

## 9.2 EXB 浏览器

【名称】EXB 浏览器


【命令】无

【图标】

【概念】浏览 EXB 文件的工具。EXB 文件浏览器主要用于浏览 EXB 文件。在浏览器中可以对图形进行放大、缩小、窗口显示等显示操作。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【EXB 浏览器】功能：

- 单击【工具】主菜单下【外部工具】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【外部工具】处的按钮。

调用【EXB 浏览器】功能后，弹出文件浏览器主界面。

EXB 文件浏览器主界面如图 9-22 所示：

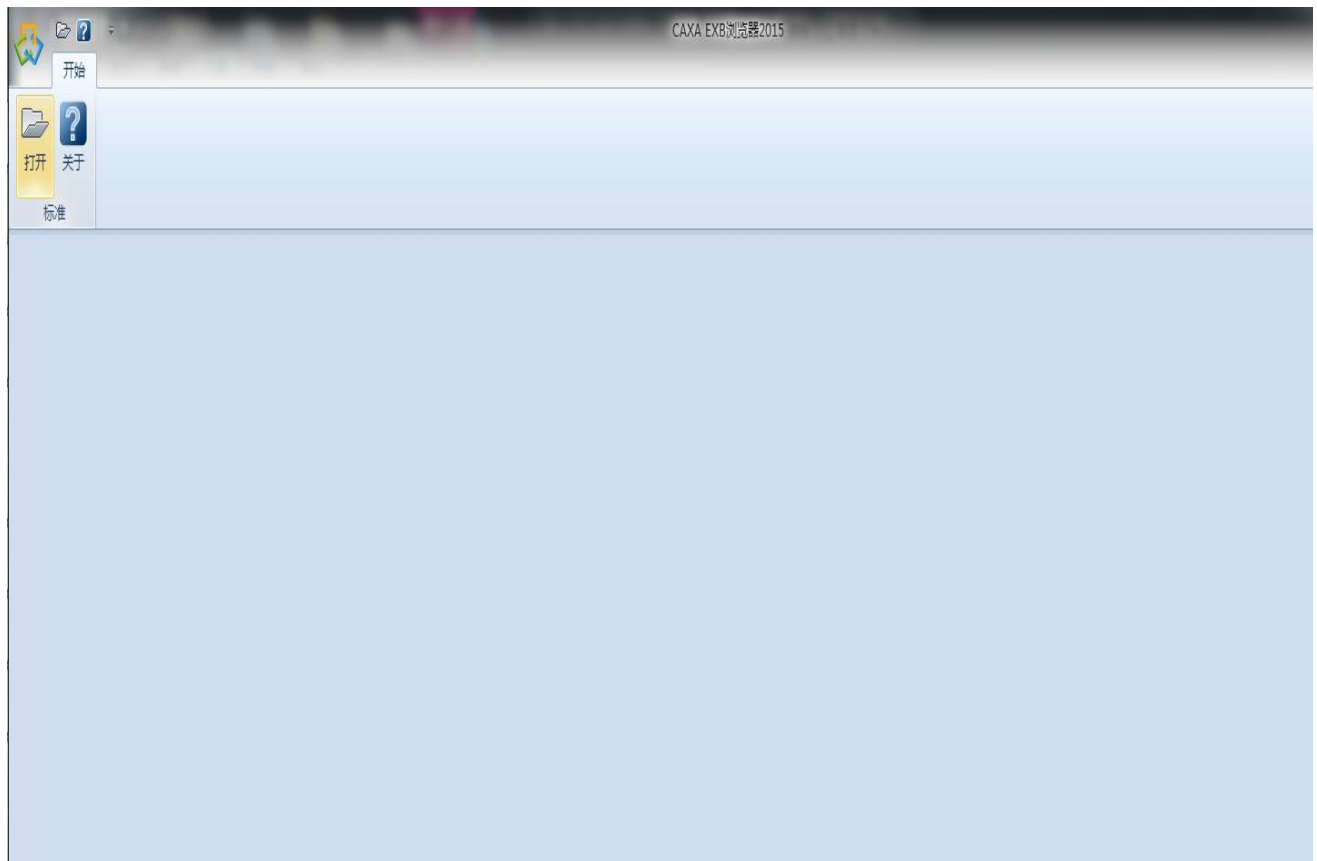



图 9-22 EXB 浏览器界面

EXB 浏览器的使用方法如下：

● 打开文件

单击 EXB 浏览器的【文件】主菜单或工具条上的  按钮，或使用 Ctrl+O 快捷键，在弹出的对话框中选择一个 EXB 文件即可。与电子图板打开文件操作一致。

● 浏览文件

打开一个 EXB 文件后，在窗口中即显示文件中的图形。

EXB 浏览器查看图形如图 9-23 所示：

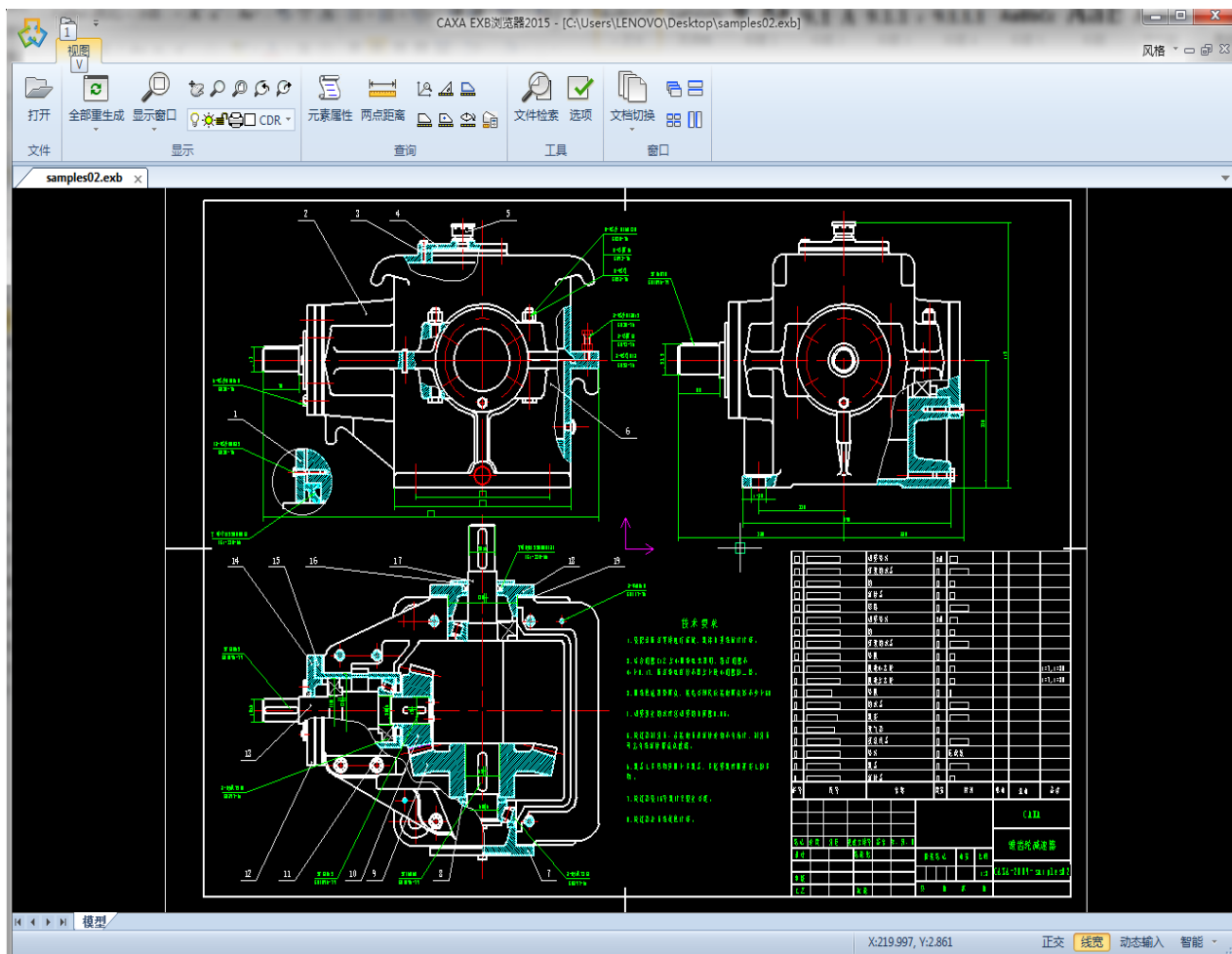


图 9-23 EXB 浏览器查看图形

此时可以使用鼠标滚轮拖动或缩放图形，也可以单击工具条上的对应按钮进行视图平移、动态平移、显示窗口、显示全部、显示上一个等操作。与电子图板中查看图形的方法一致。

## 9.3 查询工具

电子图板为用户提供了查询功能，它可以查询点的坐标、两点间距离、角度、元素属性、面积、重心、周长、惯性矩以及进行简单的零件重量计算。

### 9.3.1 查询点坐标

【名称】查询点坐标

【命令】id

【图标】

【概念】查询各种工具点方式下点的坐标，可同时查询多点。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询点坐标】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 id 命令。

调用【查询点坐标】功能后，用鼠标在屏幕上拾取要查询的点，选中后该点被标记成红色，可继续拾取其它点，拾取完毕后点鼠标右键确认，系统立即弹出查询结果对话框。

查询点坐标结果如图 9-24 所示：



图 9-24 查询点坐标结果

对话框内按拾取的顺序列出所有被查询点的坐标值。单击【保存按钮】可将查询结果存入文本文件中。

### 9.3.2 查询两点距离

【名称】查询两点距离

【命令】dist

【图标】

【概念】查询任意两点之间的距离。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询两点距离】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 dist 命令。

调用【查询两点距离】功能后，按提示要求在屏幕上拾取待查询的两点，当选中第二点后，屏幕上立即弹出【查询结果对话框】。对话框内列出被查询两点间的距离以及第二点相对第一点的 X 轴和 Y 轴上的增量。

### 9.3.3 查询角度

【名称】查询角度




【命令】angle

【图标】

【概念】查询圆心角、两直线夹角和三点夹角。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询角度】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 angle 命令。

调用【查询角度】功能后，弹出立即菜单可以选择圆心角、两直线夹角或三点夹角，确定要查询的方式后根据提示选择对象即可。

### 9.3.4 查询元素属性

【名称】查询元素属性




【命令】list

【图标】

【概念】查询拾取到的对象的属性并以列表的方式显示出来。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询元素属性】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 list 命令。

调用【查询元素属性】功能后，拾取要查询的对象，拾取结束后右击确认，系统会在【查询结果对话框】中按拾取顺序依次列出各元素的属性。

拾取到某一条样条的查询结果如图 9-25 所示：

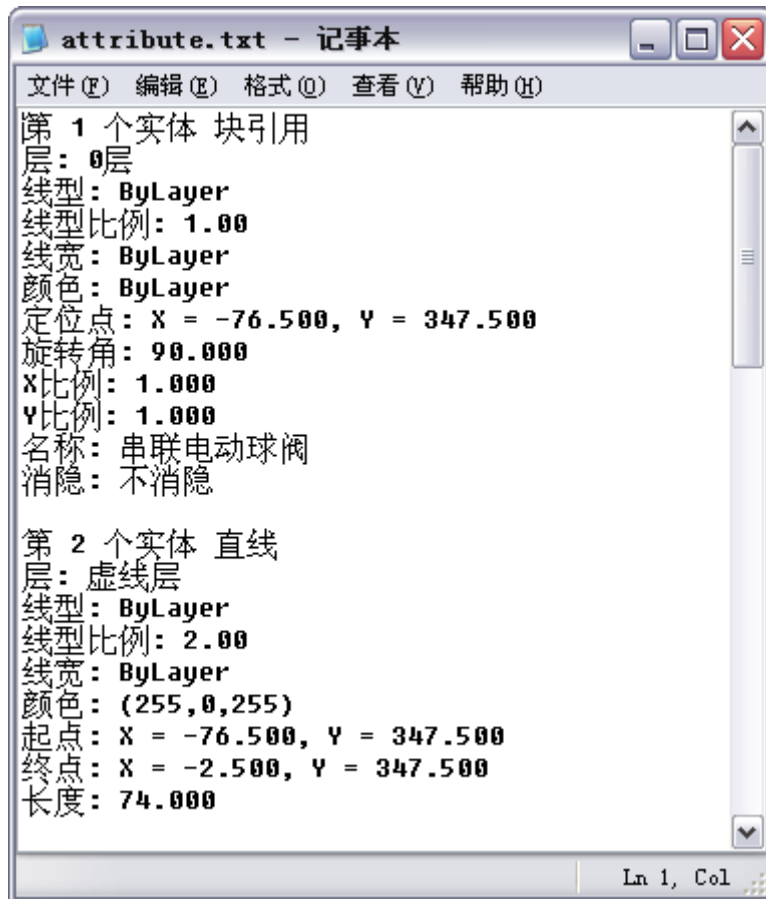



图 9-25 元素属性查询结果

## 9.3.5 查询周长

【名称】查询周长




【命令】circum

【图标】

【概念】查询一系列首尾相连的曲线的总长度，这段曲线可以是封闭的，也可以是不封闭的。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询周长】功能：


- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 circum 命令。

调用【查询周长】功能后，按照提示拾取所给的提示拾取曲线后，屏幕上立即弹出【查询结果对话框】，在对话框中依次列出了这一系列首尾相连的曲线中每一条曲线的长度以及总长度。

## 9.3.6 查询面积

【名称】查询面积




【命令】area

【图标】

【概念】对一个封闭区域或多个封闭区域构成的复杂图形的面积进行查询，此区域可以是基本曲线，也可以是高级曲线所形成的封闭区域。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询面积】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 area 命令。


调用【查询面积】功能后，立即菜单可以选择【增加面积】或【减少面积】，【增加面积】是指将拾取封闭区域的面积与其它的面积进行累加，【减少面积】是指从其它面积中减去该封闭区域的面积。利用这个立即菜单可以计算出较为复杂的图形面积。

根据提示拾取要计算面积的封闭区域内的点，拾取完成后构成封闭环的曲线将显示为亮红色。拾取结束后单击鼠标右键确认，用户可在弹出的【查询结果对话框】中看到所选的所有封闭区域的面积总和。

## 9.3.7 查询重心

【名称】查询重心


【命令】barcen



【图标】

【概念】对一个封闭区域或多个封闭区域构成的复杂图形的重心进行查询，此图形可以是基本曲线，也可以是高级曲线所形成的封闭区域。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询重心】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。


- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 barcen 命令。

调用【查询中心】功能后，拾取方法与【查询面积】一致，只是在拾取完成后，系统在【查询结果对话框】中显示的是重心的位置。

### 9.3.8 查询惯性矩

【名称】查询惯性矩




【命令】iner

【图标】

【概念】对一个封闭区域或多个封闭区域构成的复杂图形相对于任意回转轴、回转点的惯性矩进行查询，此图形可以是由基本曲线形成，也可以是由高级曲线形成的封闭区域。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询惯性矩】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。
- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 iner 命令。

调用【查询惯性矩】功能后，立即菜单会显示对应选项。  
惯性矩查询立即菜单如图 9-26 所示：



图 9-26 惯性矩查询立即菜单


单击立即菜单第一项可切换【增加环】方式和【减少环】方式，这与查询面积和重心时的使用方法相同。

单击立即菜单第二项可从中选择坐标原点、Y 坐标轴、X 坐标轴、回转轴和回转点方式。其中前三项为所选择的分布区域分别相对坐标原点、Y 坐标轴、X 坐标轴的惯性矩，还可以通过回转轴和回转点这两种方式，用户自己设定回转轴和回转点，然后系统根据用户的设定来计算惯性矩。按照系统提示拾取完封闭区域和回转轴（或回转点）后，系统立即在【查询结果对话框】中显示出惯性矩。

### 9.3.9 查询重量

【名称】查询重量

【命令】weightcalculator

【图标】


【概念】通过拾取绘图区中的面、拾取绘图区中的直线距离及手工输入等方法得到简单几何实体的各种尺寸参数，结合密度数据由电子图板自动计算出设计的体的重量。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【查询重量】功能：

- 单击【工具】主菜单下【查询】处的按钮。
- 单击【工具选项卡】【查询面板】处的按钮。



- 单击【查询工具工具条】上的按钮。
- 执行 weightcalculator 命令。  
调用【查询重量】功能后弹出【重量计算器对话框】。
- 【重量计算器对话框】如图 9-27 所示：

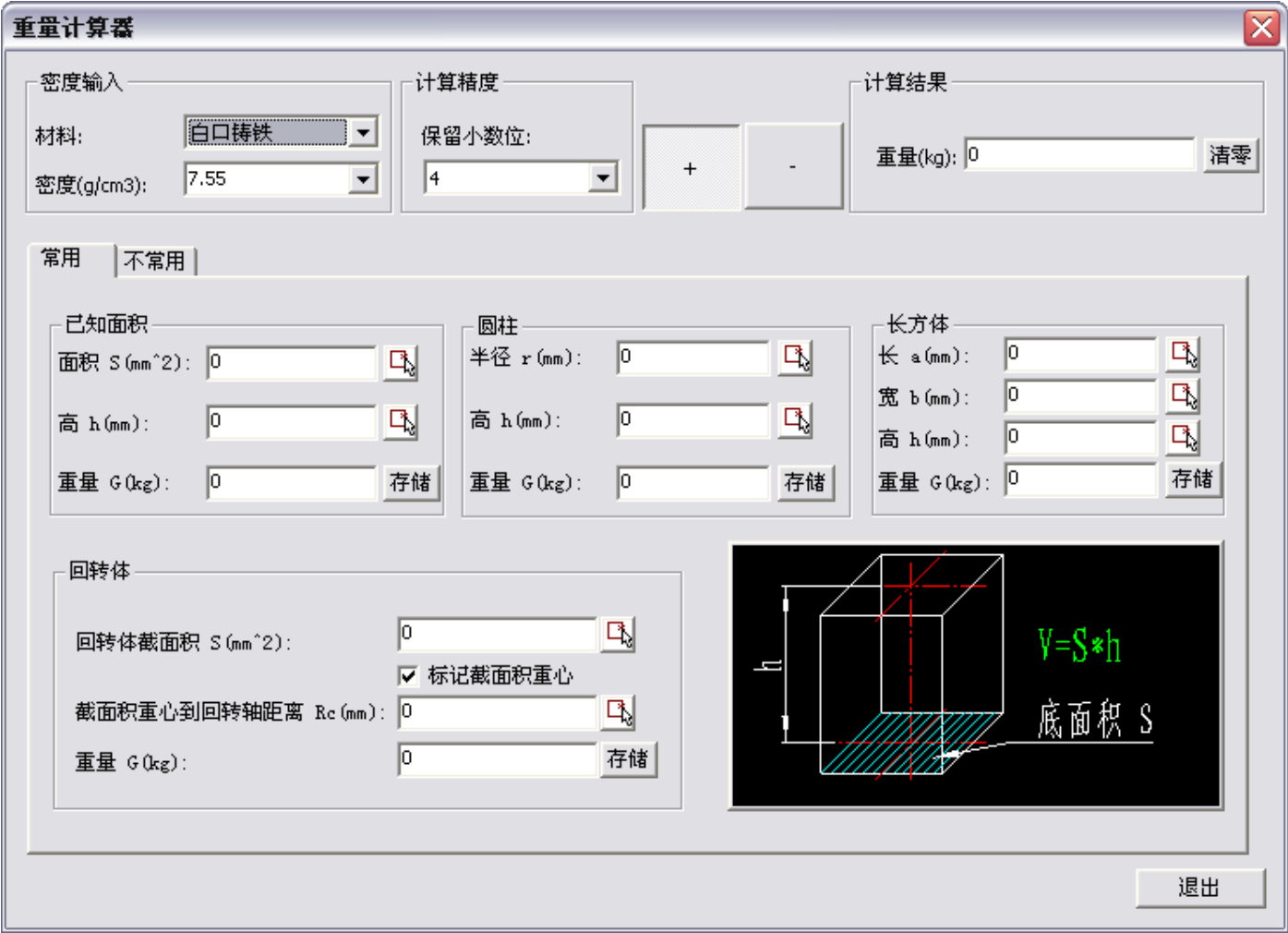


图 9-27 重量计算器对话框

- 在此对话框中的多个模块可以相互配合计算出零件的重量。
- 输入密度模块  
输入密度模块用于设置当前参与计算的实体的密度。  
该模块内的【材料下拉菜单】中提供常用材料的密度数据供计算时调用，在选择材料后，此材料的密度会被直接填入密度项目中。除选择材料外，也可以在【密度】项目中手工输入材料的密度，单位为  $\text{g/cm}^3$ 。使用密度下拉菜单可以将密度值恢复到当前选定的材料的密度。在计算重量时，将以【密度】项目中填写的数值为准。
  - 计算体积模块  
计算体积模块可以选择多种基本实体的计算公式，通过拾取或手工输入获取参数，算出零件体积。  
该模块位于重量计算器对话框的下方，拥有【常用】和【不常用】两个选项卡。这两个选项卡下各包含若干个实体体积计算工具。可以通过手工输入或单击 **XX** 按钮在绘图区进行拾取。拾取直线距离可以直接拾取两点得到，而拾取面积的用法与查询面积功能相同。当计算所需的数据全部填写好后，该计算工具中的【重量】项目中就会显示重量的计算结果。单击【存储按钮】，就可以将当前的计算结果按照相关设定累加到结果累加模块。
  - 应注意的是，在查询重量功能中，全部输入长度的单位为  $\text{mm}$ ，全部输入面积的单位为  $\text{mm}^2$ ，而输出重量的单位为  $\text{kg}$ 。
  - 计算精度模块  
计算精度模块专门用于设置重量计算的计算精度。即计算机结果保留到小数点后几位。




●结果累加模块

结果累加模块可以将各个重量计算工具的输出结果进行累加。在某个重量计算工具中电存储后，该重量计算工具的计算结果会被累加到总的计算结果中。累加分为正累加和负累加，分别用于计算增料和除料，通过本模块左侧的“+”按钮和“-”按钮进行控制。

9.4 文件检索

【名称】文件检索



【命令】idx

【图标】

【概念】按检索条件从本地计算机或网络计算机上查找符合条件的文件。检索条件可以指定路径、文件名、EB 电子图板文件标题栏中属性的条件。通过此命令可以快速查到所需的图形文件。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【文件检索】功能：

- 单击【文件】主菜单下的按钮。
- 单击【工具选项卡】【工具面板】处的按钮。
- 执行 idx 命令。
- 使用 Ctrl+F 快捷键。

调用【文件检索】功能后弹出【文件检索对话框】。

【文件检索对话框】如图 9-28 所示：



图 9-28 文件检索对话框

该对话框内各项参数的含义和使用方法如下：

- 1) 搜索路径

指定查找的范围。可以通过手工填写，也可以通过单击【浏览按钮】用路径浏览对话框选择。选择【包含子文件夹】选项可以决定只在当前目录下查找还是包括子目录。按文件的名称和扩展名进行查找时，支持通配符【\*】。

## 2) 属性条件

属性条件：显示标题栏中信息条件，指定条件之间的逻辑关系（与和或）。标题栏信息条件可以通过【编辑条件】激活编辑条件对话框编辑。

## 3) 编辑条件

单击【编辑条件按钮】，弹出【编辑条件对话框】进行条件编辑。

【编辑条件对话框】如图 9-29 所示：

图 9-29 编辑条件对话框

条件显示区显示添加的条件，可以在下面条件编辑区和附加条件编辑区编辑条件的内容。

要添加条件必须先更改条件然后单击【添加条件按钮】，便会生成一个新的条件项。条件分为条件项、条件符、条件值三部分。

条件项是指标题栏中的属性标题，如设计时间、名称等；下拉条中提供了可选的属性。

条件符分为三类：字符型、数值型、日期型。每类有几个选项，可以通过条件符的下拉框选择。

条件值相应的分为 3 类：字符型、数值型、日期型。可以通过条件值后面的编辑框输入值，如果条件类型是日期型，编辑框会显示当前日期，通过单击右面的箭头可以激活日期选取对话框进行日期选取。

如：要查找设计日期在 2000 年 8 月 20 日之前的图纸，在条件项的下拉条中选择设计日期，在条件类型中选择日期型，然后在条件符中选择【早于】，在条件值中选择 2000 年 8 月 20 日，单击【添加条件】，则产生了一个条件，显示在条件显示区。

条件关系：当添加了两条以上的条件则可以进行条件关系的选择，条件关系分为：【与】【或】两种。

选中条件显示区的条件可以删除或进行编辑。

编辑好条件后，单击【添加条件按钮】，这时在【条件显示】栏中就会显示相应的条件内容。单击【确定按钮】后，系统会弹出【保存对话框】，可以将编辑好的条件保存，在下次使用时可以直接单击【读取条件按钮】，打开已有的查询条件。

## 4) 查找结果

单击【开始搜索按钮】，该路径下的符合条件的文件在查找结果区显示出来。

查找结果显示如下图 9-30 所示：



图 9-30 查找结果显示

查找结果实时显示查找到的文件的信息和文件总数。文件总数超过达到 100 时停止检索。选中一个查找结果可以在右面的属性区查看标题栏内容，在预显图形区预显图形，通过双击可以用 EB 电子图板打开该文件。

## 9.5 模块管理器

【名称】模块管理器

【命令】manage

【图标】

【概念】加载和管理其它功能模块。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【模块管理器】功能：

- 单击【文件】主菜单下的按钮。
- 单击【工具选项卡】【工具面板】处的按钮。
- 执行 manage 命令。

调用【模块管理器】功能后弹出【模块管理器对话框】。

【模块管理器对话框】如图 9-31 所示：

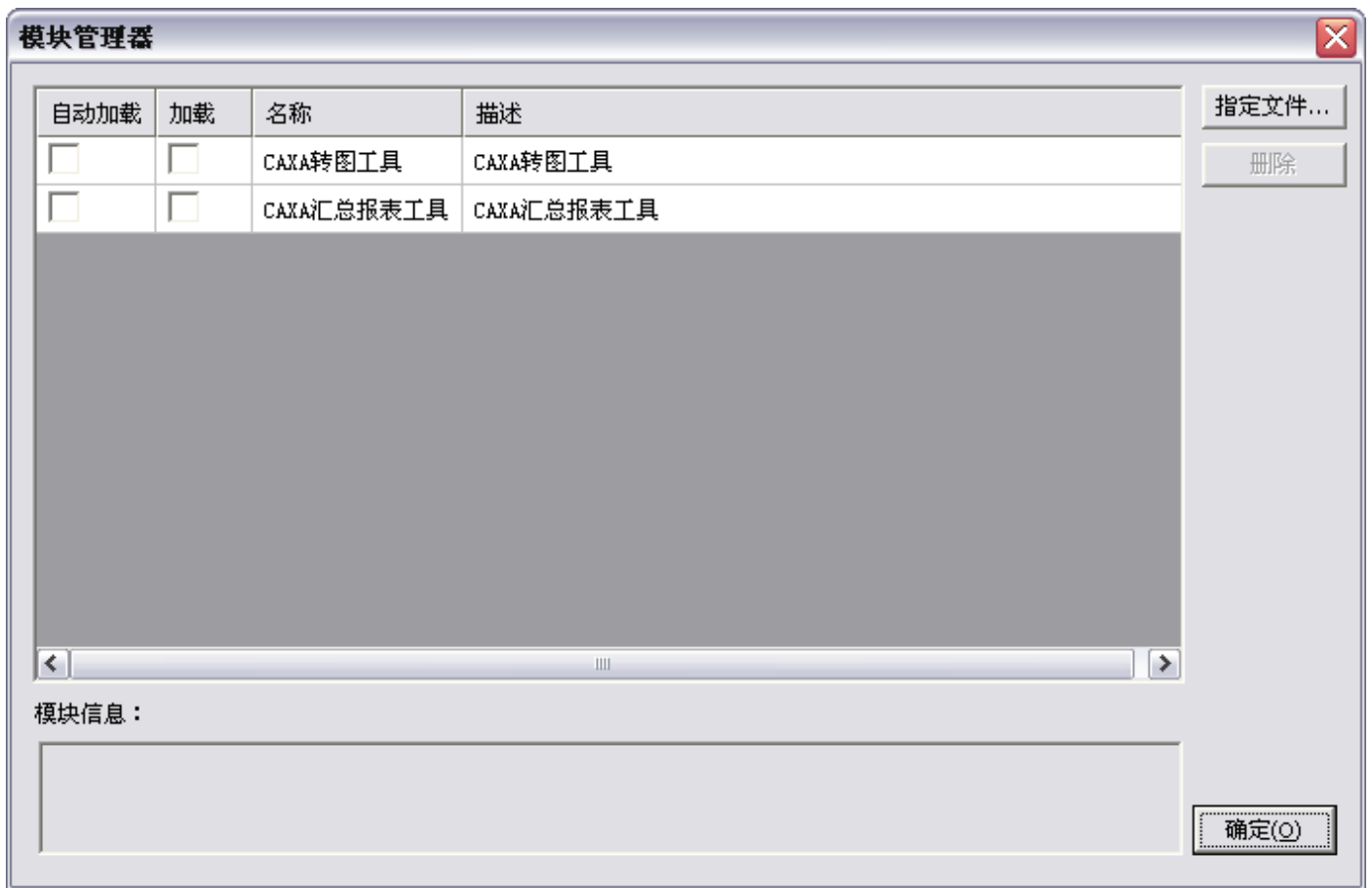


图 9-31 模块管理器对话框

模块管理器的使用方法如下：

1) 加载和卸载

在图 9-31 所示对话框中为可使用的模块列表，选择或取消模块前【加载】列对应的复选框的勾选即可加载或卸载模块。

2) 自动加载：

在模块列表处勾选【自动加载】列对应的复选框，即可将模块设置为自动加载。关闭程序重新启动后该模块将自动加载，可以直接使用。取消该复选框的勾选，对应的模块将被取消自动加载。

## 9.6 外部工具

通过 8.1.1 节中介绍的【界面定制】可以配置其它程序作为外部工具。

配置后的外部工具位置如下：

1) 在【工具】菜单中选择【外部工具】菜单。

【外部工具】菜单如图 9-32 所示。

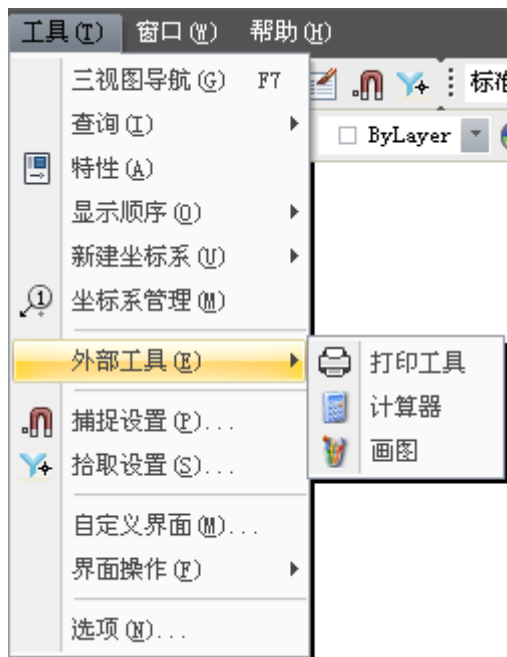


图 9-32 外部工具菜单

- 2) 【外部工具】在功能区的位置为【工具选项卡】的【外部工具面板】。  
【外部工具面板】如图 9-33 所示：

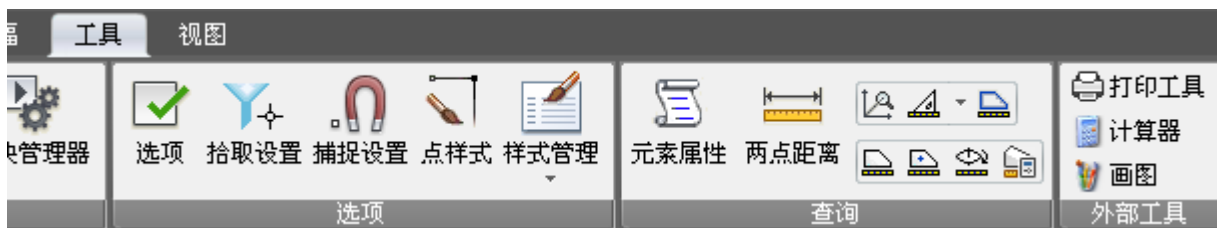


图 9-33 外部工具面板

直接点击外部工具的按钮即可启动程序。

## 9.7 设计中心

【名称】模块管理器

【命令】designcenter

【图标】

【概念】设计中心是电子图板在图纸间相互借用资源的工具。在设计中心中，可以在本地硬盘或可以访问的局域网内找到已经存盘的图纸资源，并其中的块、样式、文件信息等资源在其它图纸文件中进行共享。

【操作步骤】

用以下方式可以调用【设计中心】功能：

- 单击【工具】主菜单下的按钮。
- 单击自定义快速启动工具栏下拉菜单或界面元素配置菜单中的按钮。
- 执行 designcenter 命令。

调用【设计中心】功能后【设计中心】工具选项板会在界面左侧弹出。

【设计中心】工具选项板如图 9-34 所示：



图 9-34 设计中心

设计中心工具选项板中含有【文件夹】、【打开的图形】、【历史记录】、【匹配规则】四个选项卡。

● 文件夹选项卡：

【文件夹选项卡】用于在硬盘和网络上查找已经生成的图纸，并从其中提取可以借用到当前图纸中的元素。

【文件夹选项卡】界面如图 9-35 所示：

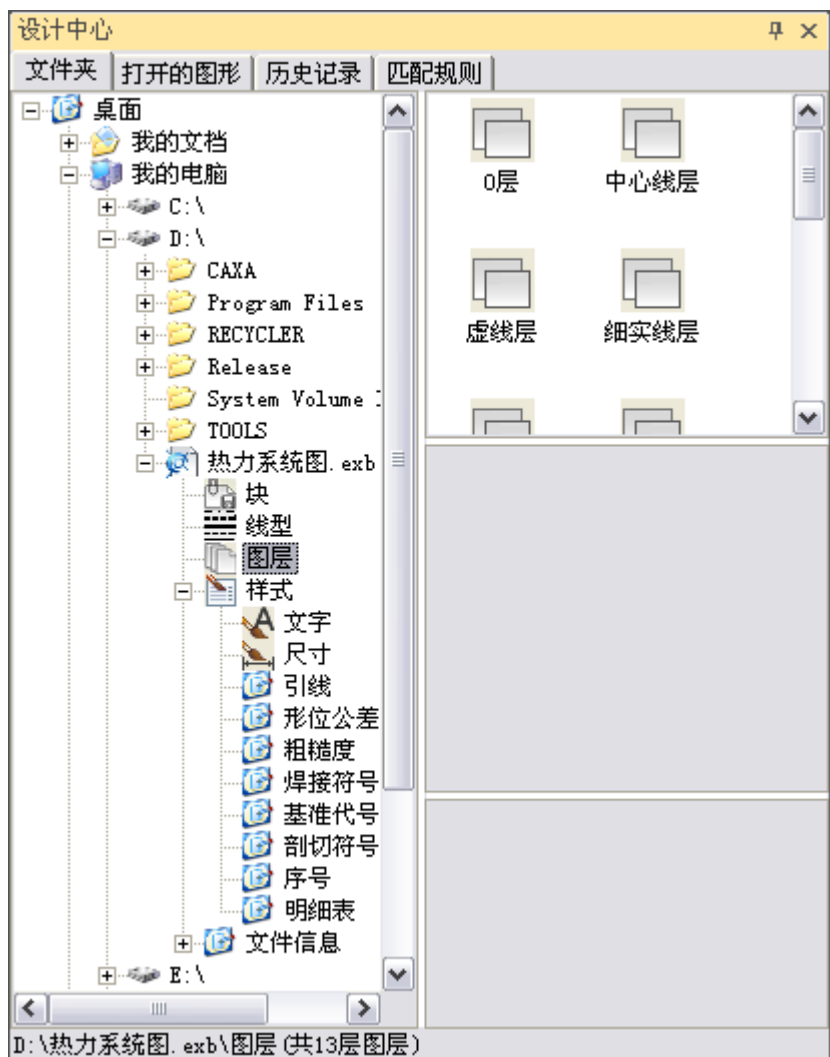


图 9-35 文件夹选项卡界面

在文件夹选项卡界面的左侧是文件结构树，可以用于浏览本地硬盘和局域网的图纸资源。目录树会自动筛选出 exb、dwg 等含有可借用资源的图纸文件。在这些文件下会含有包含块、各种样式及图纸信息的子节点。

在文件夹选项卡界面的右侧有三个窗口竖向排列。

最上方的窗口是陈列窗口，在选择目录结构时，会显示下一级目录中含有的文件夹结构或可识别的图纸文件。当选择图纸或图纸中的借用信息时则会显示当前图纸或借用信息内的包含的样式或属性。在窗口中可以直接将块、样式等元素拖拽到绘图区中添加到当前图纸内。应注意的是，如果拖拽的样式在当前图纸中有重名样式，则不会做任何处理，仅在没有同名样式的情况下，才会在当前图纸中增加该样式。

中间的窗口是预览窗口，用于预览当前选择的图纸或其它元素。

最下方的窗口会显示该图块的属性说明。

#### ● 打开的图形选项卡：

打开的图形选项卡的使用方式与文件夹选项卡是类似的，只是左侧的文件结构树仅会显示当前打开的图纸。在这里可以集中对当前文件打开的文件之间的借用关系进行处理。

#### ● 历史记录选项卡：

历史记录选项可用于查看在设计中查看过的图纸的历史记录。双击某条记录则可跳转到文件夹选项卡对应的文件中。

#### ● 匹配规则选项卡：

【匹配规则选项卡】用于设置匹配文件属性时匹配项目的对应。

【匹配规则选项卡】界面如图 9-36 所示：

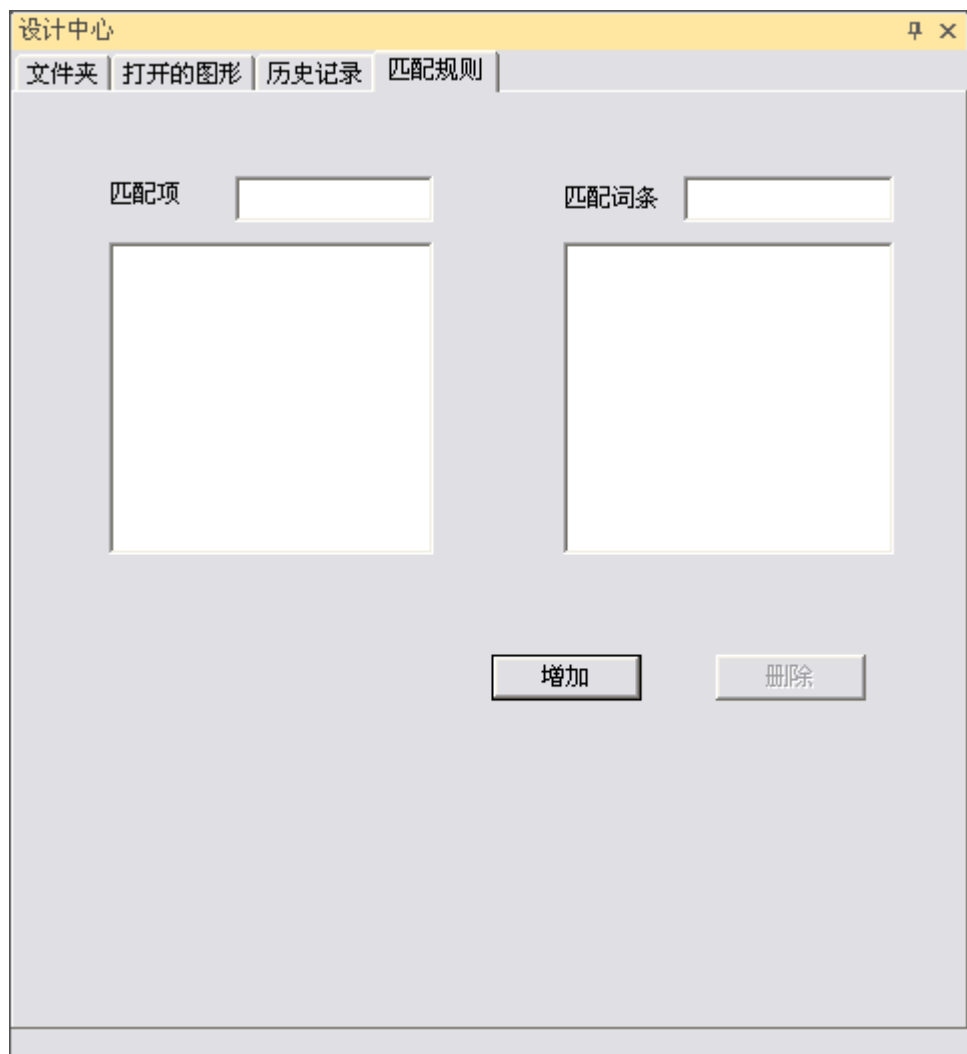


图 9-36 匹配规则选项卡界面

在【匹配项】和【匹配词条】中分别填写匹配项目的信息并单击【增加按钮】就可以增加匹配规则。匹配规则会显示在下方的对应窗口中。选择匹配词条后单击【删除】即可删除对应的匹配词条。如果删除匹配词条后，对应的匹配项下没有其它匹配词条，则该匹配项也会被删除。

在匹配 Paper 中的文件信息时，如果当前绘图窗体存在标题栏不存在明细表，则利用拖来的信息根据匹配规则重写标题栏；如果当前绘图窗体既存在标题栏又存在明细表，则利用拖来的信息根据匹配规则添加到当前明细表中；如果明细表、标题栏都不存在，则不予处理。

在上述的四个选项卡中，不同的区域也分别对应着不同的右键菜单，利用右键菜单也可以完成如浏览图纸、回到上一级目录、切换选项卡等功能。

## 9.8 构件库



【名称】模块管理器

【命令】component

【图标】

【概念】构件库提供了增强的机械绘图和编辑命令。

【操作步骤】

单击【绘图】主菜单上的按钮；单击【常用选项卡】【基本绘图面板】上的按钮处的【构件库】。

【构件库对话框】如图 9-37 所示：



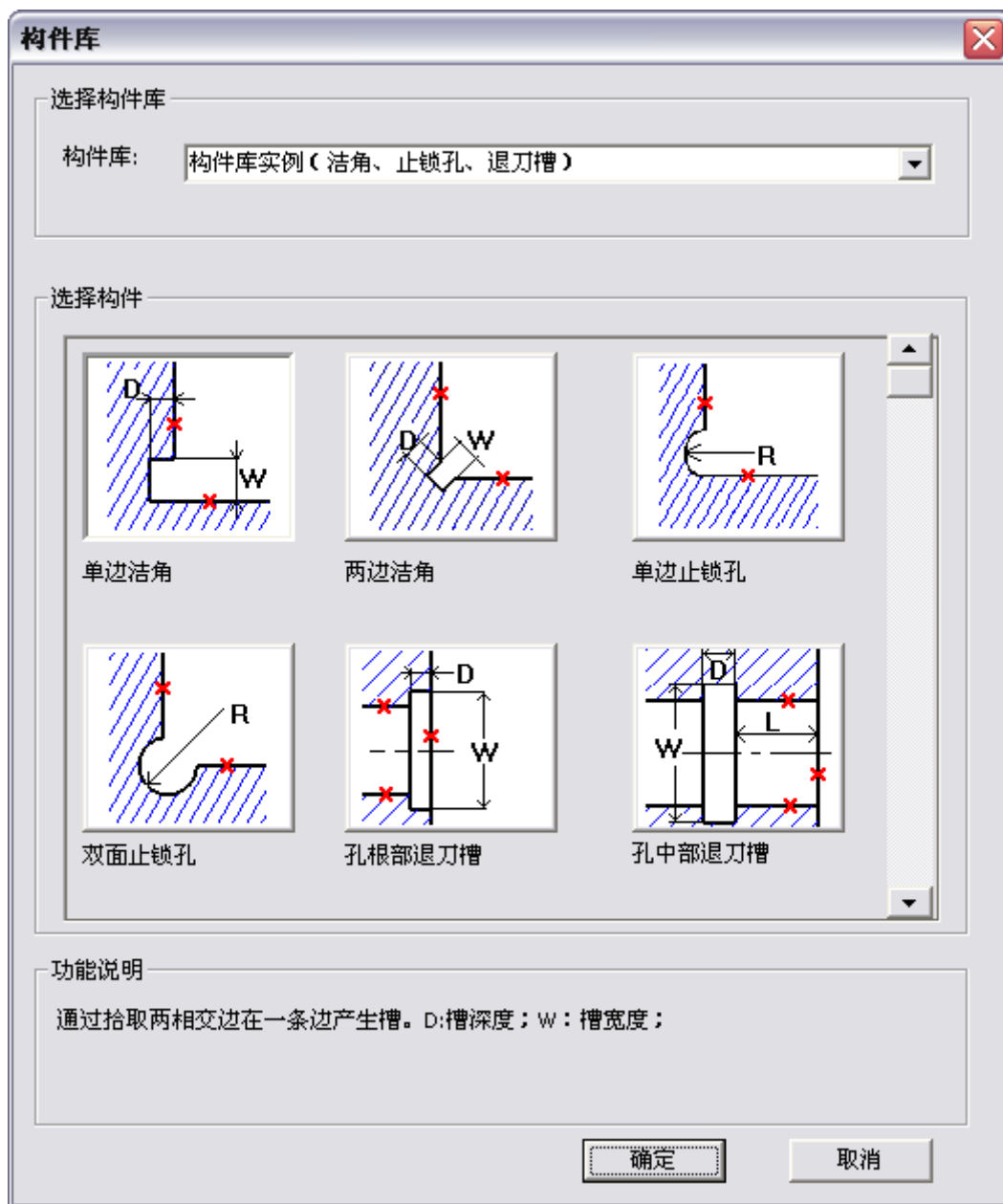


图 9-37 构件库子菜单

点击对话框上对应按钮即可执行构件库的各种命令。

也可以输入键盘命令执行各种命令，具体如下：

#### 1) 涪角、止锁孔、退刀槽

单边涪角: concs

双边涪角: concd

单边止锁孔: conch

双边止锁孔: conci

孔根部退刀槽: conce

孔中部退刀槽: concm

孔中部圆弧退刀槽: conca

轴端部退刀槽: conco

轴中部退刀槽: concp

轴中部圆弧退刀槽: concq

轴中部角度退刀槽: concr

#### 2) 润滑槽

径向轴承润滑槽 1: conla

径向轴承润滑槽 2: conlb

- 径向轴承润滑槽 3: conlc
- 推力轴承润滑槽 1: conlh
- 推力轴承润滑槽 2: conli
- 推力轴承润滑槽 3: conlj
- 平面润滑槽 1: conlo
- 平面润滑槽 2: conlp
- 平面润滑槽 3: conlq
- 平面润滑槽 4: conlr
- 3) 滚花、圆角或倒角
  - 滚花: congg
  - 圆角或倒角: congc
- 4) 砂轮越程槽
  - 磨外圆: Conro
  - 磨内圆: Conri
  - 磨外端面: Conre
  - 磨内端面: Conrf
  - 磨外圆及端面: Conra
  - 磨内圆及端面: Conrb
  - 平面: Conrp
  - V 型: Conrv
  - 燕尾导轨: Conrt
  - 矩形导轨: Conrr

## 9.9 文件比较



【名称】文件比较

【命令】无

【图标】

【概念】将所选 2 个文件中的不同部分、相同部分、修改部分按不同颜色显示出来。

【操作步骤】

单击【工具】主菜单上的按钮；单击【工具选项卡】【工具面板】上的按钮处的【文件比较】。

【文件比较】启动后，对话框如图 9-38 所示：



图 9-38

在【路径设置】中浏览并选择两个要对比的图纸文件，并在【选项设置】下设置旧图纸和新图纸的颜色显示，以及要比较的属性，包括图层、线型、线型比例、线宽、颜色、几何数据等。

设置好后，单击【比较】按钮，既可以将比较的结果在新文件中显示出来。

## 9.10 PDF 和图片输出



【名称】PDF 和图片输出

【命令】print

【图标】

【概念】执行打印功能后，通过选择 PDF 和图片打印机并输出为对应格式文件。

【操作步骤】

单击【文件】主菜单上的按钮；单击【快速启动工具栏】上的按钮。

启动打印对话框，在打印机处选择【exb to pdf】或其他图片打印机，如对话框如图 9-39 所示：



图 9-39 PDF 和图片输出

支持输出的格式包括 PDF，和 PNG、TIF、JPG 等图片文件，选择打印机，设定各项打印参数后，单击【打印】按钮，会弹出保存文件对话框，再单击【保存】按钮即可。如下图 9-40 所示：

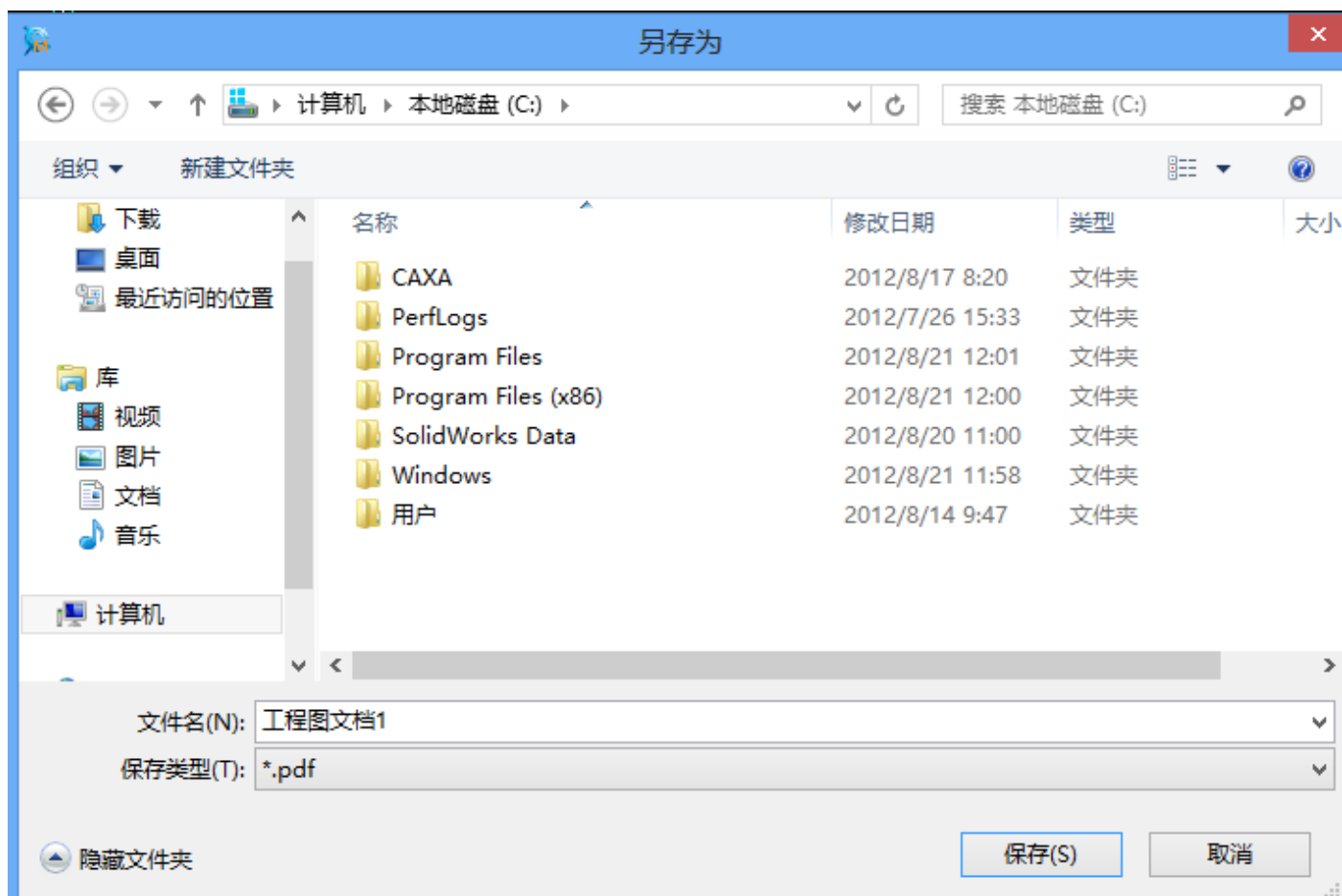


图 9-40 保存文件对话框