



# **CAXA 数控车 2011**

## **用户指南**

[www.caxa.com](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）2011 北京数码大方科技有限公司

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。

# 目 录

## 第一部分 CAXA 数控车-绘图部分

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>第1章 系统简介</b> | <b>1</b> |
| 1.1 概述          | 1        |
| 1.2 系统特点        | 1        |
| 1.3 功能介绍        | 2        |
| 1.4 软件的安装和卸载    | 3        |
| 1.5 关于用户手册      | 6        |
| <b>第2章 快速入门</b> | <b>7</b> |
| 2.1 运行 CAXA 数控车 | 7        |
| 2.2 熟悉电子图版界面    | 7        |
| 2.2.1 屏幕画面的分布   | 7        |
| 2.2.2 用户界面说明    | 9        |
| 2.3 基本操作        | 12       |
| 2.3.1 命令的执行     | 12       |
| 2.3.2 点的输入      | 12       |
| 2.3.3 选择（拾取）实体  | 14       |
| 2.3.4 右键直接操作功能  | 15       |
| 2.3.5 其它常用的操作   | 15       |
| 2.3.6 立即菜单的操作   | 16       |
| 2.4 文件操作        | 16       |
| 2.4.1 新文件       | 17       |
| 2.4.2 打开文件      | 18       |
| 2.4.3 存储文件      | 19       |
| 2.4.4 Iges 文件保存 | 21       |
| 2.4.5 并入文件      | 21       |
| 2.4.6 部分存储      | 22       |
| 2.5 视图控制        | 22       |
| 2.5.1 概述        | 22       |
| 2.5.2 重画        | 23       |
| 2.5.3 视图窗口      | 23       |
| 2.5.4 全屏显示      | 24       |
| 2.5.5 显示平移      | 24       |
| 2.5.6 显示全部      | 24       |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 2.5.7 显示复原 .....             | 25        |
| 2.5.8 显示放大/缩小 .....          | 25        |
| 2.5.9 显示比例 .....             | 25        |
| 2.5.10 显示回溯 .....            | 25        |
| 2.5.11 显示向后 .....            | 25        |
| 2.5.12 重新生成 .....            | 26        |
| 2.5.13 全部重新生成 .....          | 27        |
| 2.5.14 动态平移 .....            | 27        |
| 2.5.15 动态缩放 .....            | 27        |
| 2.6 入门实例 .....               | 27        |
| 2.6.1 画主视图 .....             | 28        |
| 2.6.2 尺寸标注 .....             | 30        |
| 2.6.3 设置图纸幅面并且调入图框和标题栏 ..... | 30        |
| 2.6.4 填写标题栏 .....            | 31        |
| 2.6.5 画俯视图 .....             | 32        |
| <b>第3章 系统设置 .....</b>        | <b>35</b> |
| 3.1 概述 .....                 | 35        |
| 3.2 线型 .....                 | 35        |
| 3.2.1 定制线型 .....             | 36        |
| 3.2.2 加载线型 .....             | 37        |
| 3.2.3 卸载线型 .....             | 38        |
| 3.3 颜色 .....                 | 38        |
| 3.4 层控制 .....                | 39        |
| 3.5 捕捉点设置 .....              | 39        |
| 3.6 屏幕点设置 .....              | 42        |
| 3.7 拾取过滤设置 .....             | 42        |
| 3.8 文本风格 .....               | 43        |
| 3.9 标注风格 .....               | 43        |
| 3.10 剖面图案 .....              | 44        |
| 3.11 样式控制 .....              | 45        |
| 3.11.1 设置功能 .....            | 45        |
| 3.11.2 风格管理 .....            | 46        |
| 3.11.3 用户坐标系 .....           | 47        |
| 3.11.4 设置 .....              | 48        |
| 3.11.5 切换 .....              | 48        |

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 3.11.6 可见 .....       | 48        |
| 3.11.7 删除 .....       | 48        |
| 3.12 三视图导航 .....      | 49        |
| 3.13 系统配置 .....       | 50        |
| 3.14 界面操作面孔 .....     | 53        |
| 3.15 自定义操作 .....      | 54        |
| 3.16 幅面 .....         | 54        |
| <b>第4章 图形绘制 .....</b> | <b>55</b> |
| 4.1 概述 .....          | 55        |
| 4.2 基本曲线的绘制 .....     | 55        |
| 4.2.1 绘制直线 .....      | 56        |
| 4.2.2 绘制圆弧 .....      | 63        |
| 4.2.3 绘制圆 .....       | 66        |
| 4.2.4 绘制矩形 .....      | 68        |
| 4.2.5 绘制中心线 .....     | 68        |
| 4.2.6 绘制样条曲线 .....    | 69        |
| 4.2.7 绘制轮廓线 .....     | 71        |
| 4.2.8 绘制等距线 .....     | 72        |
| 4.2.9 绘制剖面线 .....     | 73        |
| 4.3 高级曲线的绘制 .....     | 75        |
| 4.3.1 绘制正多边形 .....    | 75        |
| 4.3.2 绘制椭圆 .....      | 76        |
| 4.3.3 绘制孔/轴 .....     | 77        |
| 4.3.4 绘制波浪线 .....     | 78        |
| 4.3.5 双折线 .....       | 78        |
| 4.3.6 公式曲线 .....      | 79        |
| 4.3.7 填充 .....        | 79        |
| 4.3.8 画箭头 .....       | 79        |
| 4.3.9 绘制点 .....       | 81        |
| 4.3.10 绘制齿轮 .....     | 82        |
| 4.3.11 圆弧拟合样条 .....   | 82        |
| 4.4 块操作 .....         | 83        |
| 4.4.1 块生成 .....       | 84        |
| 4.4.2 块打散 .....       | 85        |
| 4.4.3 块属性 .....       | 85        |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 4.4.4 块属性表.....               | 85        |
| 4.4.5 块消隐.....                | 87        |
| 4.5 其它有关的块操作工具 .....          | 88        |
| 4.5.1 块的线型与颜色.....            | 88        |
| 4.5.2 右键操作功能中的块操作工具 .....     | 88        |
| 4.6 块的在位编辑.....               | 89        |
| 4.6.1 进入块在位编辑.....            | 89        |
| 4.6.2 从块中移出.....              | 89        |
| 4.6.3 保存退出: .....             | 89        |
| 4.6.4 不保存退出: .....            | 89        |
| 4.7 库操作.....                  | 90        |
| <b>第5章 图形编辑 .....</b>         | <b>91</b> |
| 5.1 概述.....                   | 91        |
| 5.2 图素编辑.....                 | 91        |
| 5.2.1 裁剪.....                 | 91        |
| 5.2.2 过渡.....                 | 94        |
| 5.2.3 齐边.....                 | 99        |
| 5.2.4 打断.....                 | 100       |
| 5.2.5 拉伸.....                 | 101       |
| 5.2.6 平移.....                 | 103       |
| 5.2.7 复制选择到.....              | 104       |
| 5.2.8 旋转.....                 | 105       |
| 5.2.9 镜像.....                 | 106       |
| 5.2.10 比例缩放.....              | 107       |
| 5.2.11 阵列.....                | 108       |
| 5.2.12 局部放大.....              | 111       |
| 5.3 编辑.....                   | 112       |
| 5.3.1 概述.....                 | 112       |
| 5.3.2 取消操作与重复操作.....          | 113       |
| 5.3.3 图形剪切、图形复制与图形粘贴 .....    | 114       |
| 5.3.4 清除与清除所有 .....           | 114       |
| 5.3.5 改变颜色.....               | 115       |
| 5.3.6 改变线型.....               | 116       |
| 5.3.7 改变图层.....               | 117       |
| 5.3.8 对象链接与嵌入 (OLE) 的应用 ..... | 118       |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 5.4 鼠标右键操作功能中的图形编辑 .....   | 124        |
| 5.4.1 曲线编辑 .....           | 125        |
| 5.4.2 属性修改 .....           | 125        |
| 5.5 格式刷 .....              | 125        |
| 5.6 文字替换查找 .....           | 126        |
| 5.7 系统查看 .....             | 127        |
| <b>第6章 工程标注 .....</b>      | <b>129</b> |
| 6.1 尺寸类标注 .....            | 129        |
| 6.1.1 尺寸标注分类 .....         | 129        |
| 6.1.2 标注风格 .....           | 131        |
| 6.1.3 【尺寸标注】菜单项功能及操作 ..... | 135        |
| 6.1.4 【坐标标注】菜单项 .....      | 145        |
| 6.1.5 【倒角标注】菜单项 .....      | 152        |
| 6.1.6 “0”标注功能 .....        | 153        |
| 6.1.7 尺寸公差的标注 .....        | 153        |
| 6.2 文字类标注 .....            | 158        |
| 6.2.1 文本风格 .....           | 158        |
| 6.2.2 文字标注 .....           | 160        |
| 6.2.3 引出说明 .....           | 166        |
| 6.3 工程符号类标注 .....          | 166        |
| 6.3.1 基准代号 .....           | 166        |
| 6.3.2 形位公差的标注 .....        | 167        |
| 6.3.3 表面粗糙度的标注 .....       | 170        |
| 6.3.4 焊接符号 .....           | 171        |
| 6.3.5 剖切符号 .....           | 173        |
| 6.4 标注修改 .....             | 173        |
| 6.4.1 尺寸编辑 .....           | 174        |
| 6.4.2 文字编辑 .....           | 178        |
| 6.4.3 工程符号编辑 .....         | 178        |
| 6.5 风格编辑 .....             | 178        |
| 6.6 尺寸驱动 .....             | 180        |
| <b>第7章 幅面及绘图输出 .....</b>   | <b>182</b> |
| 7.1 图纸幅面 .....             | 182        |
| 7.2 图框设置 .....             | 184        |
| 7.2.1 调入图框 .....           | 184        |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| 7.2.2 定义图框.....     | 184        |
| 7.2.3 存储图框.....     | 185        |
| 7.3 标题栏设置.....      | 186        |
| 7.3.1 调入标题栏.....    | 186        |
| 7.3.2 定义标题栏.....    | 186        |
| 7.3.3 存储标题栏.....    | 187        |
| 7.3.4 填写标题栏.....    | 187        |
| 7.4 零件序号.....       | 188        |
| 7.4.1 生成序号.....     | 188        |
| 7.4.2 删除序号.....     | 190        |
| 7.4.3 编辑序号.....     | 190        |
| 7.4.4 交换序号.....     | 191        |
| 7.4.5 序号设置.....     | 191        |
| 7.5 明细表.....        | 192        |
| 7.5.1 定制表头.....     | 192        |
| 7.5.2 填写表项.....     | 195        |
| 7.5.3 删除表项.....     | 196        |
| 7.5.4 表格折行.....     | 196        |
| 7.5.5 插入空行.....     | 197        |
| 7.5.6 输出数据.....     | 197        |
| 7.5.7 读入数据.....     | 198        |
| 7.6 背景设置.....       | 198        |
| 7.7 绘图输出.....       | 202        |
| <b>第8章 图库.....</b>  | <b>208</b> |
| 8.1 图符的提取.....      | 208        |
| 8.1.1 参数化图符的提取..... | 208        |
| 8.1.2 固定图符的提取.....  | 211        |
| 8.2 图符的驱动.....      | 212        |
| 8.3 图符的定义.....      | 212        |
| 8.3.1 固定图符的定义.....  | 212        |
| 8.3.2 定义参数化图符.....  | 213        |
| 8.3.3 图符参数控制.....   | 219        |
| 8.4 图库的管理.....      | 220        |
| 8.4.1 图符编辑.....     | 221        |
| 8.4.2 数据编辑.....     | 222        |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 8.4.3 属性编辑.....          | 222        |
| 8.4.4 图符排序.....          | 222        |
| 8.4.5 导出图符.....          | 223        |
| 8.4.6 并入图符.....          | 223        |
| 8.4.7 图符改名.....          | 224        |
| 8.4.8 删除图符.....          | 225        |
| 8.4.9 压缩图库.....          | 225        |
| 8.5 图库转换.....            | 225        |
| 8.6 构件库.....             | 226        |
| 8.7 技术要求库.....           | 226        |
| <b>第9章 图 层 .....</b>     | <b>228</b> |
| 9.1 层的概念.....            | 228        |
| 9.2 图层的操作.....           | 229        |
| 9.2.1 设置当前层.....         | 229        |
| 9.2.2 图层改名.....          | 230        |
| 9.2.3 创建图层.....          | 230        |
| 9.2.4 删除图层.....          | 231        |
| 9.3 图层属性.....            | 232        |
| 9.3.1 打开和关闭图层.....       | 232        |
| 9.3.2 图层颜色.....          | 232        |
| 9.3.3 图层线型.....          | 232        |
| 9.3.4 层锁定.....           | 233        |
| 9.3.5 层打印.....           | 233        |
| 9.4 对实体的层控制.....         | 234        |
| 9.5 图层、线型和颜色小结.....      | 235        |
| <b>第10章 界面定制 .....</b>   | <b>237</b> |
| 10.1 概述.....             | 237        |
| 10.2 菜单定制.....           | 237        |
| 10.3 工具栏定制.....          | 238        |
| 10.4 外部工具定制.....         | 240        |
| 10.5 快捷键定制.....          | 241        |
| 10.6 键盘命令定制.....         | 243        |
| 10.7 改变菜单和工具栏中按钮的外观..... | 245        |
| 10.7.1 改变显示方式.....       | 245        |
| 10.7.2 改变按钮图标.....       | 245        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 10.7.3新建按钮图标.....          | 246        |
| 10.7.4编辑按钮图标.....          | 246        |
| 10.7.5改变显示文本.....          | 247        |
| <b>第11章 系统查询 .....</b>     | <b>248</b> |
| 11.1 点坐标.....              | 248        |
| 11.2 两点距离.....             | 249        |
| 11.3 角度.....               | 249        |
| 11.4 元素属性.....             | 250        |
| 11.5 周长查询.....             | 252        |
| 11.6 面积查询.....             | 253        |
| 11.7 重心.....               | 253        |
| 11.8 惯性矩查询.....            | 254        |
| 11.9 系统状态的查询.....          | 254        |
| 11.10 右键操作功能中的查询.....      | 255        |
| <b>第12章 文件检索 .....</b>     | <b>256</b> |
| 12.1 设置路径.....             | 256        |
| 12.2 属性条件.....             | 256        |
| 12.3 编辑条件.....             | 256        |
| 12.4 查找结果.....             | 258        |
| <b>第13章 数据接口 .....</b>     | <b>260</b> |
| 13.1 形文件问题.....            | 260        |
| 13.2 Dwg/Dxf 接口设置 .....    | 261        |
| 13.2.1 Dwg/Dxf 线型匹配方式..... | 261        |
| 13.2.2 CRC 检查.....         | 264        |
| 13.2.3 DWG 输出设置 .....      | 264        |
| 13.3 AutoCAD 图形的转换 .....   | 265        |
| 13.4 DWG/DXF 文件保存 .....    | 267        |
| <b>第14章 打印排版 .....</b>     | <b>270</b> |
| 14.1 概述.....               | 270        |
| 14.2 新建.....               | 270        |
| 14.3 插入、删除文件 .....         | 271        |
| 14.3.1 插入文件.....           | 271        |
| 14.3.2 删除文件.....           | 272        |
| 14.4 手动调整.....             | 272        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 14.4.1 平移调整 .....           | 273        |
| 14.4.2 翻转调整 .....           | 273        |
| 14.4.3 图形重叠 .....           | 273        |
| 14.5 重新排版 .....             | 273        |
| 14.6 图形文件预览 .....           | 274        |
| 14.7 幅面检查功能 .....           | 274        |
| 14.8 输出绘图 .....             | 275        |
| <b>第 15 章 应用程序加载 .....</b>  | <b>278</b> |
| 15.1 应用程序 .....             | 278        |
| 15.1.1 应用程序管理器 .....        | 278        |
| 15.1.2 添加应用程序路径 .....       | 278        |
| 15.1.3 删除应用程序路径 .....       | 280        |
| 15.1.4 修改应用程序路径 .....       | 280        |
| 15.1.5 加载和卸载二次开发程序 .....    | 281        |
| 15.1.6 设置自动加载应用程序 .....     | 281        |
| 15.2 外部工具 .....             | 281        |
| 15.2.1 数据接口 .....           | 281        |
| 15.2.2 打印排版 .....           | 282        |
| <b>第 16 章 综合实例 .....</b>    | <b>283</b> |
| 例 1: .....                  | 283        |
| 例 2: .....                  | 292        |
| 例 3: .....                  | 293        |
| 例 4: .....                  | 295        |
| 例 5: .....                  | 300        |
| 例 6: .....                  | 303        |
| <b>第二部分 CAXA 数控车 — 加工部分</b> |            |
| <b>第 17 章 数控加工 .....</b>    | <b>306</b> |
| 17.1 数控加工概述 .....           | 306        |
| 17.2 数控加工的基本概念 .....        | 306        |
| 17.2.1 实现加工的步骤 .....        | 306        |
| 17.2.2 两轴加工 .....           | 306        |
| 17.2.3 轮廓 .....             | 306        |
| 17.2.4 毛坯轮廓 .....           | 307        |
| 17.2.5 机床参数 .....           | 307        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 17.2.6 刀具轨迹和刀位点 .....     | 308        |
| 17.2.7 加工余量 .....         | 308        |
| 17.2.8 加工误差 .....         | 309        |
| 17.2.9 干涉 .....           | 309        |
| <b>第18章 数控车功能 .....</b>   | <b>310</b> |
| 18.1 刀具库管理 .....          | 310        |
| 18.1.1 操作方法 .....         | 310        |
| 18.1.2 参数说明 .....         | 310        |
| 18.2 轮廓粗车 .....           | 314        |
| 18.2.1 操作步骤 .....         | 314        |
| 18.2.2 参数说明 .....         | 315        |
| 18.2.3 举例 .....           | 318        |
| 18.2.4 注意 .....           | 321        |
| 18.3 轮廓精车 .....           | 321        |
| 18.3.1 操作步骤 .....         | 321        |
| 18.3.2 参数说明 .....         | 322        |
| 18.3.3 举例 .....           | 325        |
| 18.4 切槽 .....             | 326        |
| 18.4.1 操作步骤 .....         | 326        |
| 18.4.2 参数说明 .....         | 327        |
| 18.4.3 举例 .....           | 328        |
| 18.4.4 注意 .....           | 330        |
| 18.5 钻中心孔 .....           | 330        |
| 18.5.1 操作步骤 .....         | 330        |
| 18.5.2 参数说明 .....         | 331        |
| 18.6 车螺纹 .....            | 332        |
| 18.6.1 操作步骤 .....         | 332        |
| 18.6.2 参数说明 .....         | 333        |
| 18.7 生成代码 .....           | 337        |
| 18.8 查看代码 .....           | 337        |
| 18.9 参数修改 .....           | 337        |
| 18.10 轨迹仿真 .....          | 338        |
| 18.11 代码反读(校核 G 代码) ..... | 339        |
| 18.11.1 操作说明 .....        | 339        |
| 18.11.2 注意 .....          | 339        |

---

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 18.12 机床设置..... | 339 |
| 18.13 后置设置..... | 344 |

# 第一部分 CAXA数控车-绘图部分

## 第1章 系统简介

### 1.1 概述

数控加工，也称之为 NC（Numerical Control）加工，是以数值与符号构成的信息，控制机床实现自动运转。数控加工经历了半个世纪的发展已成为应用于当代各个制造领域的先进制造技术。数控加工的最大特征有两点：一是可以极大地提高精度，包括加工质量精度及加工时间误差精度；二是加工质量的重复性，可以稳定加工质量，保持加工零件质量的一致。也就是说加工零件的质量及加工时间是由数控程序决定而不是由机床操作人员决定的。

随着制造设备的数控化率不断提高，数控加工技术在我国得到日益广泛的使用，在模具行业，掌握数控技术与否及加工过程中的数控化率的高低已成为企业是否具有竞争力的象征。数控加工技术应用的关键在于计算机辅助设计和制造（CAD/CAM）系统的质量。

数控车削加工是现代制造技术的典型代表，在制造业的各个领域如航空航天、汽车、模具、精密机械、家用电器等各个行业有着日益广泛的应用，已成为这些行业中不可缺少的加工手段。

CAXA 数控车是在全新的数控加工平台上开发的数控车床加工编程和二维图形设计软件。CAXA 数控车具有 CAD 软件的强大绘图功能和完善的外部数据接口，可以绘制任意复杂的图形，可通过 DXF、IGES 等数据接口与其他系统交换数据。CAXA 数控车具有轨迹生成及通用后置处理功能。该软件提供了功能强大、使用简洁的轨迹生成手段，可按加工要求生成各种复杂图形的加工轨迹。通用的后置处理模块使 CAXA 数控车可以满足各种机床的代码格式，可输出 G 代码，并对生成的代码进行校验及加工仿真。

CAXA 是为制造业提供“产品创新和协同管理”解决方案的供应商。旨在帮助制造企业对市场做出快速的反应，提升制造企业的市场竞争力，为制造企业相关部门提供从产品订单到制造交货直至产品维护的信息化解决方案，其中包括设计、工艺、制造和管理等解决方案。CAXA 经过多年来的不懈努力，推出的多款 CAXA 软件功能强大、易学易用、工艺性好、代码质量高，现在已经被全国上千家企业使用，并受到好评，不但降低了投入成本，而且提高了经济效益。CAXA 的软件产品现正在一个更高的起点上腾飞。

### 1.2 系统特点

CAXA 数控车具有 CAD 软件的强大绘图功能和完善的外部数据接口，可以绘制任意复杂的图形，可通过 DXF、IGES 等数据接口与其它系统交换数据。

#### **加工轨迹：**

使用简洁的轨迹生成手段，可按加工要求生成各种复杂图形的加工轨迹。

#### **通用后置：**

通用的后置处理模块使 CAXA 数控车可以满足各种机床的代码格式，可输出 G 代码，并可对生成的代码进行校验及加工仿真。

#### **刀具：**

可以定义、确定刀具的有关数据，以便于用户从刀具库中获取刀具信息和对刀具库进行维护；刀具库定义支持车加工中心。

**代码反读：**

代码反读功能可以随时查看编程输出后的代码图形。

**轨迹仿真：**

对已有的加工轨迹进行加工过程模拟，以检查加工轨迹的正确性。

**数据接口：**

DXF、IGES 数据接口通行无阻，可接收其他软件的数据。

**参数修改：**

对生成的轨迹不满意时可以用参数修改功能对轨迹的各种参数进行修改，以生成新的加工轨迹。

### 1.3 功能介绍

**图形编辑功能：**

CAXA 数控车中优秀的图形编辑功能，其操作速度是手工编程无可比拟的。曲线分成点、直线、圆弧、样条、组合曲线等类型。提供拉伸、删除、裁剪、曲线过渡、曲线打断、曲线组合等操作。提供多种变换方式：平移、旋转、镜像、阵列、缩放等功能。

工作坐标系可任意定义，并在多坐标系间随意切换。图层、颜色、拾取过滤工具应有尽有，系统完善。

**通用后置：**

开放的后置设置功能，用户可根据企业的机床自定义后置，允许根据特种机床自定义代码，自动生成符合特种机床的代码文件，用于加工。支持小内存机床系统加工大程序，自动将大程序分段输出功能。根据数控系统要求是否输出行号，行号是否自动填满。编程方式可以选择增量或绝对方式编程。坐标输出格式可以定义到小数及整数位数。圆弧输出方式是用 I,J,K 或者是 R 方式，各自的含义设定。

**基本加工功能：**

轮廓粗车：用于实现对工件外轮廓表面、内轮廓表面和端面的粗车加工，用来快速清除毛坯的多余部分；

轮廓精车：实现对工件外轮廓表面、内轮廓表面和端面的精车加工；

切槽：该功能用于在工件外轮廓表面、内轮廓表面和端面切槽；

钻中心孔：该功能用于在工件的旋转中心钻中心孔。

**高级加工功能：**

内外轮廓及端面的粗、精车削；样条曲线的车削；自定义公式曲线车削；加工轨迹自动干涉排除功能，避免人为因素的判断失误。支持不具有循环指令的老机床编程，解决这类机床手工编程的繁琐工作。

**车螺纹：**

该功能为非固定循环方式时对螺纹的加工，可对螺纹加工中的各种工艺条件，加工方式进行灵活的控制；螺纹的起始点坐标和终止点坐标通过用户的拾取自动计入加工参数中，不需要重新输入，减少出错环节。螺纹节距可以选择恒定节距或者变节距。螺纹加工方式可以选择粗加工，粗+精一起加工两种方式。

**运行环境**

系统要求：Windows98/2000/XP；P3 以上；内存 256M 以上。

推荐配置：Windows2000/XP；2Ghz 以上 CPU；内存 512M 以上。

## 1.4 软件的安装和卸载

安装将首先出现安装界面，在自动进行完安装配置后弹出如图 1-1 所示进入欢迎安装 CAXA 数控车的界面，如果用户决定安装则单击“下一步”按钮，否则单击“取消”按钮。



图 1-1 CAXA 数控车的欢迎界面

单击“下一步”继续安装后，安装程序将弹出图 1-2 所示许可证协议对话框，询问用户是否接受以下协议，如果用户不接受协议，系统将会弹出退出安装的对话框。选择“我接受该许可证协议中的条款”的选项将继续进行安装。

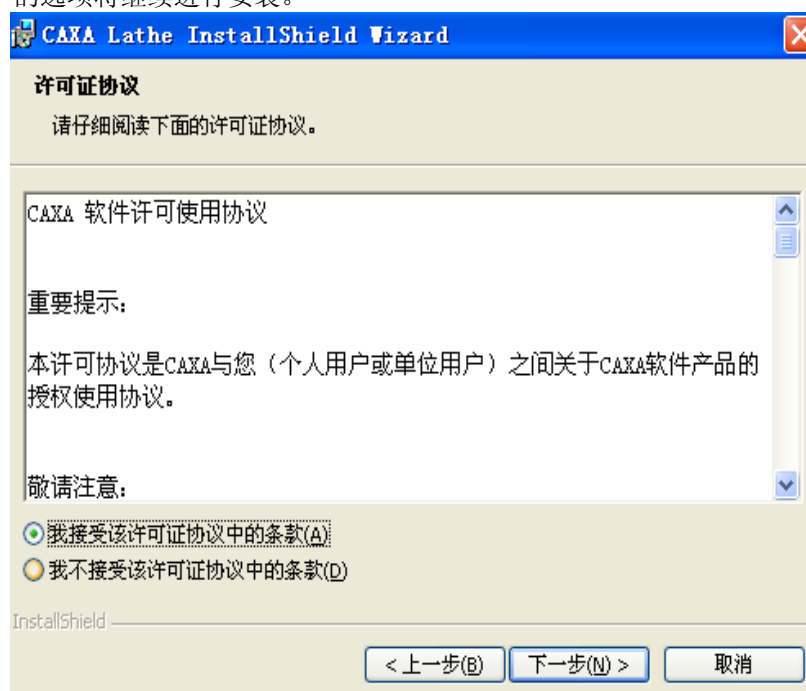


图 1-2 许可证协议对话框

单击“下一步”继续安装后，系统将弹出如下图 1-3 所示的用户信息对话框。安装程序将询问用户系统的用户姓名、单位以及序列号的信息。并且可以选择此应用程序的使用者。序列号根据随安装软件提供的授权证书填写，用户姓名和单位名称可以根据自己的实际情况填写。选择应用程序使用者的选项则可以根据单位对软件的具体使用情况做出选择。

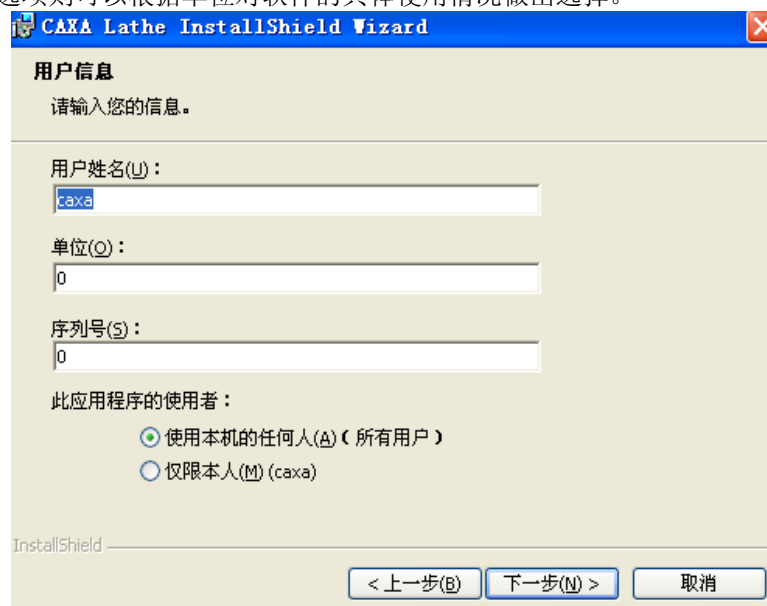


图 1-3 用户信息对话框

单击“下一步”继续安装，系统将弹出上图 1-4 所示的安装路径对话框。安装程序默认将会把程序安装到 C:\CAXA\CAXALATHE\目录下，如果用户希望安装到其他路径下面，可以单击右侧的更改按钮来为安装程序指定一个新的目的位置。然后，单击“下一步”继续安装。

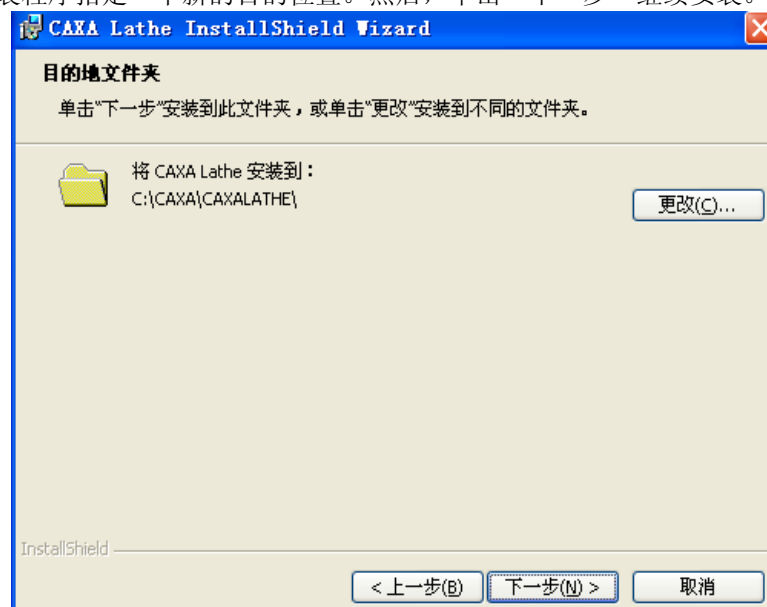


图 1-4 安装路径对话框

随后将弹出如图 1-5 对话框，系统将提示选择一个安装类型，可以根据用户的需要选择一个最合适的安装类型，单击“下一步”继续进行安装。

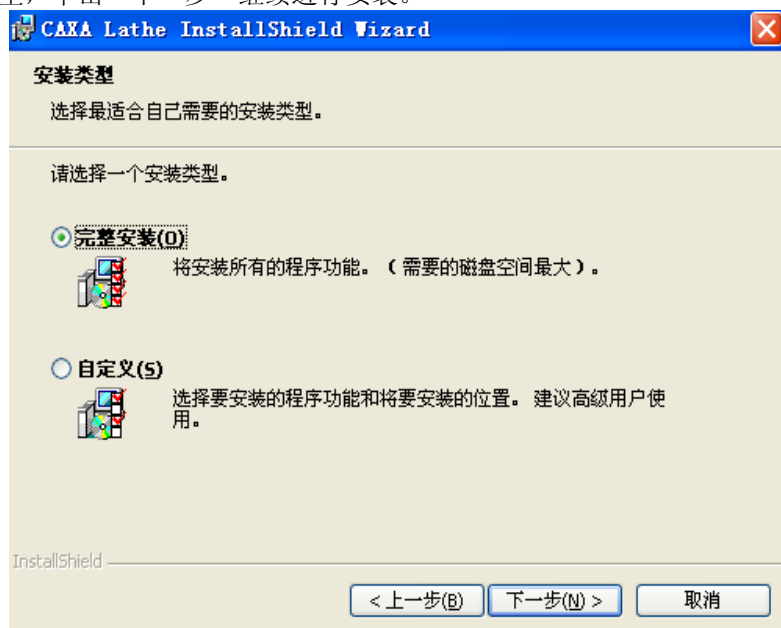


图 1-5 安装类型对话框

随后系统将提示已做好安装程序的准备，单击“安装”按钮，系统将自动安装程序如图 1-6 所示，需要等待几分钟的时间，安装结束后将显示如图 1-7 的对话框，单击“完成”结束安装退出向导。

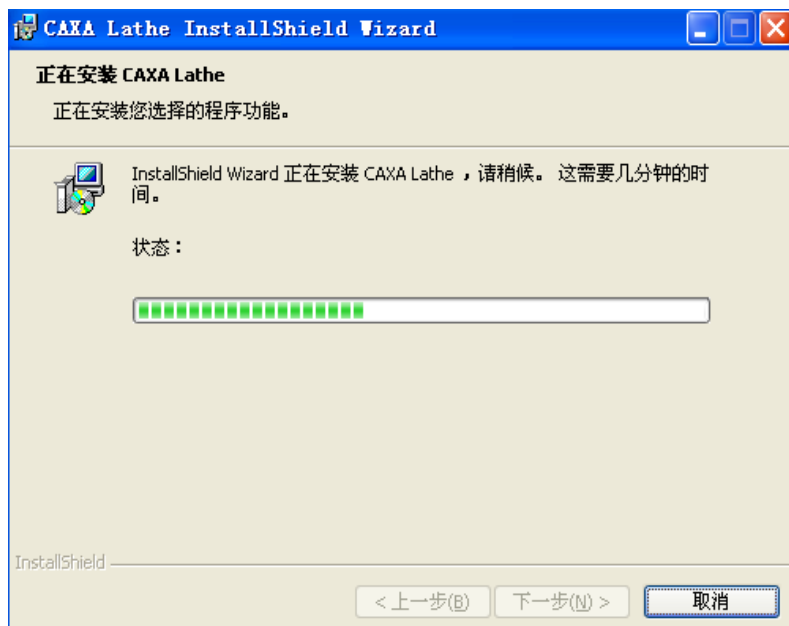


图 1-6 安装程序

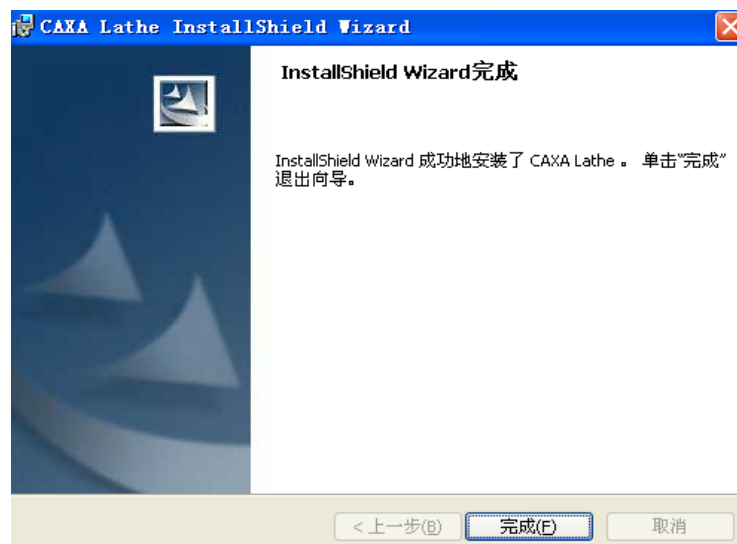


图 1-7 提示完成安装的对话框

您可以单击桌面左下角的【开始】→【设置】→【控制面板】中的【添加/删除程序】，单击“CAXA 数控车”将出现【删除】的按钮。点选该按钮则开始卸载“CAXA 数控车”。您也可以直接单击系统【开始】按钮，进入数控车的路径单击【卸载数控车】进行卸载。

## 1.5 关于用户手册

本指南详细地阐述了 CAXA 数控车基本命令的用法，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 数控车去完成一个设计目标。您可以在使用 CAXA 数控车的同时，认真阅读本手册，掌握软件的使用方法。

CAXA 数控车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，根据使用的不同操作阶段分为绘图部分，管理部分和加工部分。用户通过学习这本手册，可以全面的了解 CAXA 数控车，并能顺利的熟悉数控车的绘图方式和加工方式。

## 第2章 快速入门

### 2.1 运行CAXA数控车

有三种方法可以运行 CAXA 数控车。

1. 在正常安装完成时在 Windows 桌面会出现“CAXA 数控车”的图标，双击“CAXA 数控车”图标就可以运行软件。
2. 您也可以单击桌面左下角的【开始】→【程序】→【CAXA 数控车】→【CAXA 数控车】来运行软件。
3. 您也可以从数控车的安装目录下...CAXALATHE\bin\目录下有一个 LatheN.exe 文件，双击运行它即可。

**【命令名】** Quit或Exit

单击【文件】菜单中的【退出】选项或右上角的关闭按钮。如果系统当前文件没有存盘，则弹出一个确认对话框，如图 2-0 所示。

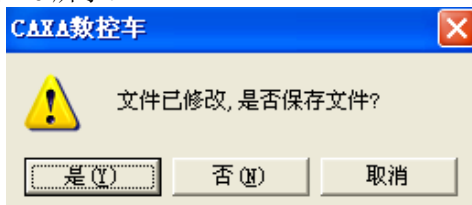


图 2-0 退出确认

系统提示用户是否要存盘，对对话框提示做出选择后，即退出系统。

### 2.2 熟悉电子图版界面

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。

CAXA 数控车的用户界面主要包括三个部分，即菜单条、工具栏和状态栏部分。

另外，需要特别说明的是 CAXA 数控车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。

#### 2.2.1 屏幕画面的分布

CAXA 数控车使用最新流行界面，如图 2-1 所示，更贴近用户，更简明易懂。

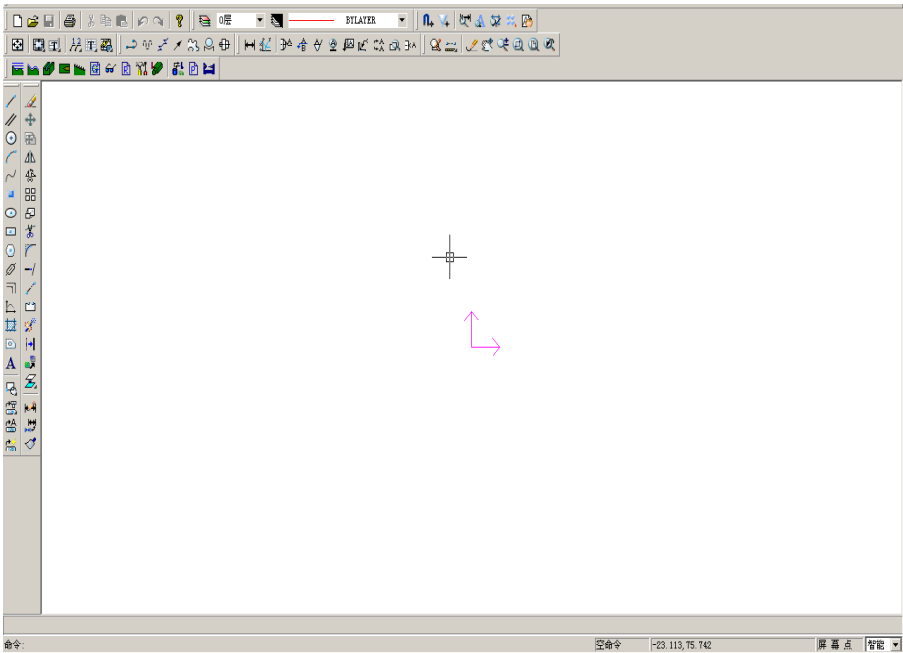


图 2-1 CAXA 数控车界面介绍

单击任意一个菜单项（例如设置），都会弹出一个子菜单。移动鼠标到【绘制工具】工具栏，在弹出的当前绘制工具栏中单击任意一个按钮，系统会弹出一个立即菜单，并在状态栏显示相应的操作提示和执行命令状态，见图 2-2。

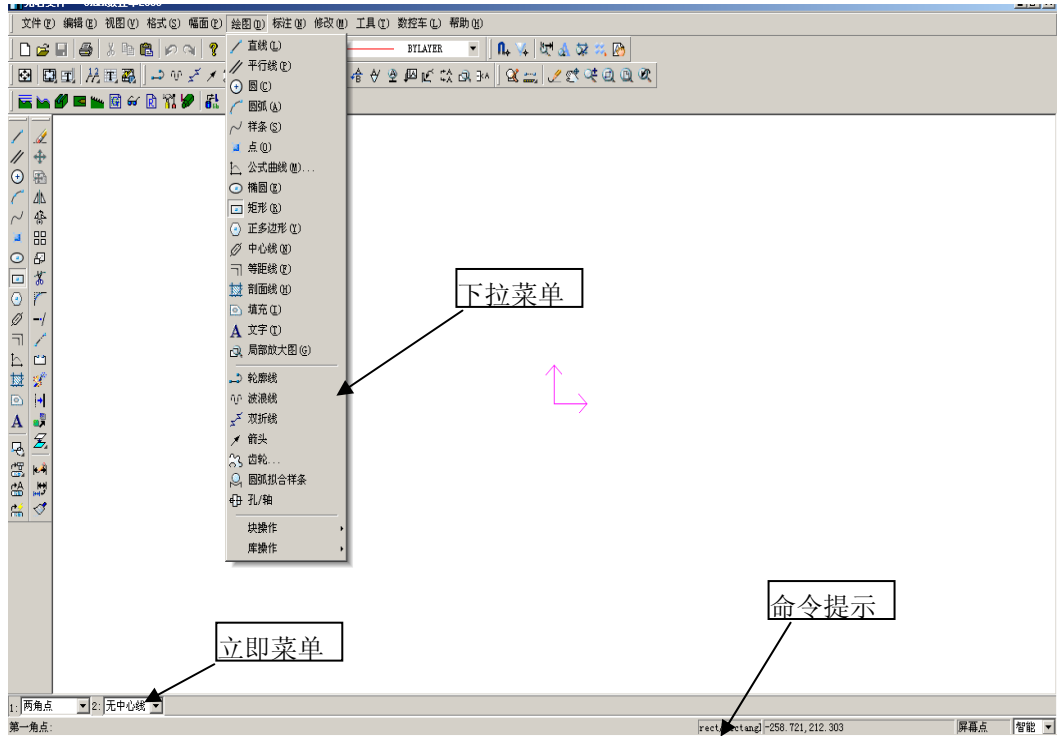


图 2-2 菜单结构

用鼠标单击其中的某一项（例如【1.两点线】）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。（见图 2-3 左下方）

另外，在这种环境下（工具菜单提示为【屏幕点】），使用空格键，屏幕上会弹出一个被称为【工具点菜单】的选项菜单。用户可以根据作图需要从中选取特征点进行捕捉。（见图 2-3 右）

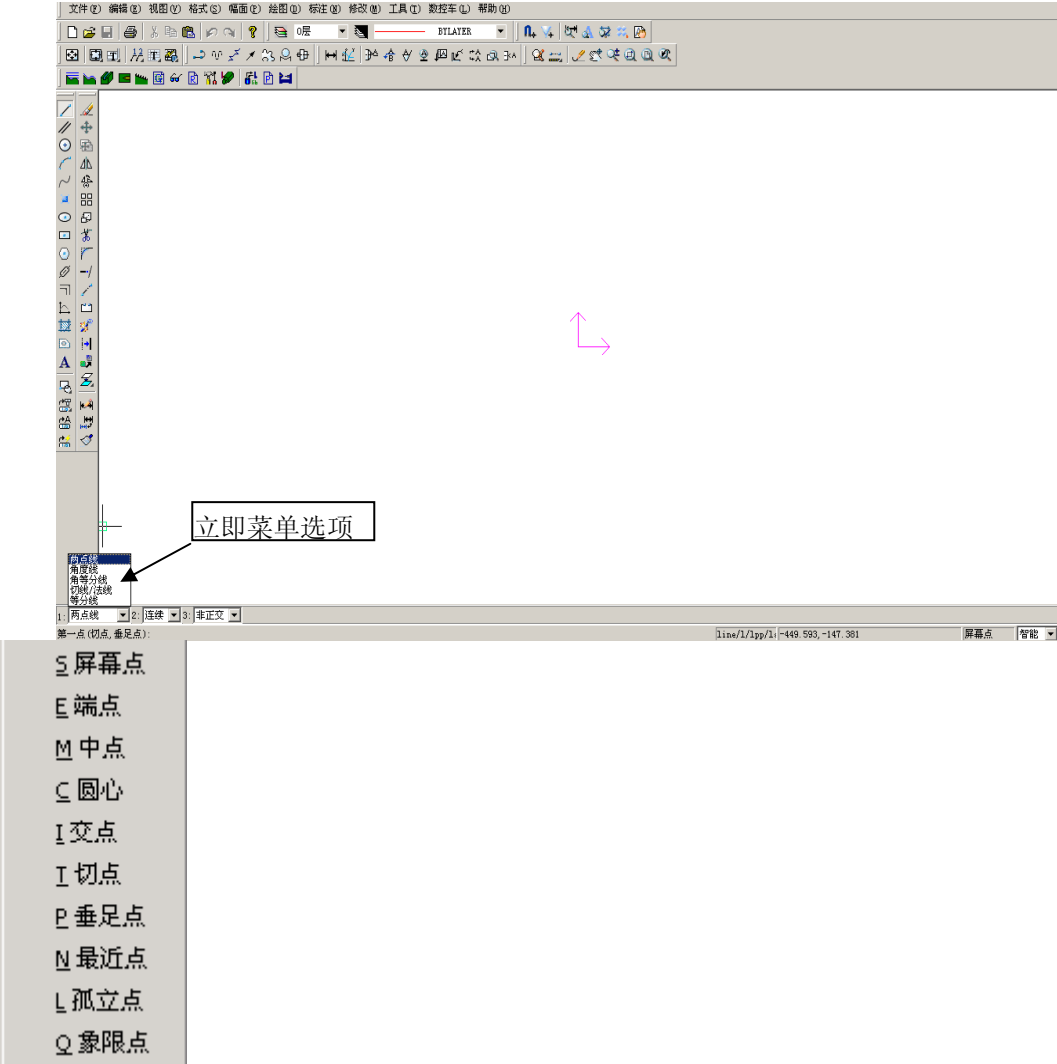


图 2-3 立即菜单的选项菜单及工具点菜单

2.2.2 用户界面说明

下面向读者介绍用户界面的主要内容。

1. 绘图区

绘图区是用户进行绘图设计的工作区域，如图 2-1 所示的空白区域。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。

在绘图区的中央设置了一个二维直角坐标系，该坐标系称为世界坐标系。它的坐标原点为（0.0000，0.0000）。

CAXA 数控车以当前用户坐标系的原点为基准，水平方向为 x 方向，并且向右为正，向左为

负。垂直方向为 y 方向，向上为正，向下为负。

在绘图区用鼠标拾取的点或由键盘输入的点，均为以当前用户坐标系为基准。

## 2. 菜单系统

CAXA 数控车的菜单系统包括主菜单、立即菜单和工具菜单三个部分。

### (1) 主菜单区

如图 2-4 所示，主菜单位于屏幕的顶部。它由一行菜单条及其子菜单组成，菜单条包括文件、编辑、视图、格式、幅面、绘图、标注、修改、工具、数控车和帮助等。每个部分都含有若干个下拉菜单。



图 2-4 菜单条

每个部分都含有若干个下拉菜单：

### 文件模块

它主要对系统的文件进行管理，包括：新文件、打开文件、在新窗口中打开文件、存储文件、另存文件、并入文件、部分存储、绘图输出、文件检索、DWG/DXF 批转换器、应用程序管理器、退出等。

### 编辑模块

它主要对对象进行编辑，包括取消操作、重复操作、选择所有、图形剪切、复制、粘贴、选择性粘贴、插入对象、删除对象、链接、OLE 对象、对象属性和清除、清除所有字形识别等。

### 视图模块

视图控制的各项命令安排在屏幕子主菜单的【视图】菜单中，包括：重画、重新生成、全部重新生成、显示窗口、显示平移、显示全部、显示复原、显示比例、显示回溯、显示向后、显示缩小、动态平移/缩放、全屏显示等。

### 格式模块

格式模块主要包括：层控制、线型、颜色、文本风格、标注风格、剖面图案、点样式、样式控制等。

### 幅面模块

幅面模块包括：图幅设置、调入/定义/存储图框、调入/定义/存储/填写标题栏、生成/删除/编辑/交换序号、序号设置、明细表、背景设置等。

### 绘图模块

绘图模块包括：直线、平行线、圆、圆弧、样条、点、公式曲线、正多边形、中心线、矩形、椭圆、等距线、剖面线、填充、文字、局部放大图、轮廓线、波浪线、双折线、箭头、齿轮、圆弧拟合样条、孔/轴、块操作、库操作等。

### 标注模块

标注模块包括：尺寸/坐标/倒角/中心孔标注、粗糙度、引出说明、基准代号、形位公差、焊接/剖切符号等。

### 修改模块

修改模块主要包括：删除、删除重线、平移、复制选择到、旋转、镜像、比例缩放、阵列、裁剪、过渡、齐边、打断、拉伸、打散、改变层/颜色/线型、标注修改、尺寸驱动、格式刷、文

字查找替换、块的在位编辑等。

### 工具模块

工具模块包括：三视图导航、查询、属性查看、用户坐标系、外部工具、捕捉点设置、拾取过滤设置、视图管理、自定义操作、界面操作、选项等。

### 数控车模块

数控车模块是最重要的模块，CAXA 数控车后置处理、轨迹生成等功组能项都在其中。

轨迹生成：刀具库管理、轮廓粗车、轮廓精车、切槽、钻中心孔、车螺纹等；

后置处理包括：后置设置、机床设置代码生成、参数修改、轨迹仿真、查看代码等。

### 帮助模块

帮助模块包括：日积月累、帮助索引、实例教程、命令列表、关于 CAXA 数控车等。

#### (2) 立即菜单区

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。

(3) 工具菜单包括工具点菜单、拾取元素菜单。

(4) 弹出菜单。

CAXA 数控车弹出菜单是用来当前命令状态下的子命令，通过空格键弹出，不同的命令执行状态下可能有不同的子命令组主要分为点工具组、矢量工具组、选择集拾取工具组、轮廓拾取工具组和岛拾取工具组。如果子命令是用来设置某种子状态，CAXA 数控车在状态条中显示提示用户。

### 3. 状态栏

CAXA 数控车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。

#### (1) 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。

#### (2) 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。

#### (3) 工具菜单状态提示

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。

#### (4) 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。

#### (5) 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。

#### (6) 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，便于用户快速掌握数控车的键盘命令。

### 4. 工具栏

在工具栏中,可以通过鼠标左键单击相应的功能按钮进行操作,系统默认工具栏包括【标准】工具栏、【属性】工具栏、【常用】工具条、【绘图工具】工具栏、【绘图工具 II】工具栏、【标注工具】工具栏、【图幅操作】工具栏、【设置工具】工具栏、【编辑工具】工具栏。工具栏也可以根据用户自己的习惯和需求进行定义。自定义工具栏,在界面定制一章中有详细介绍。

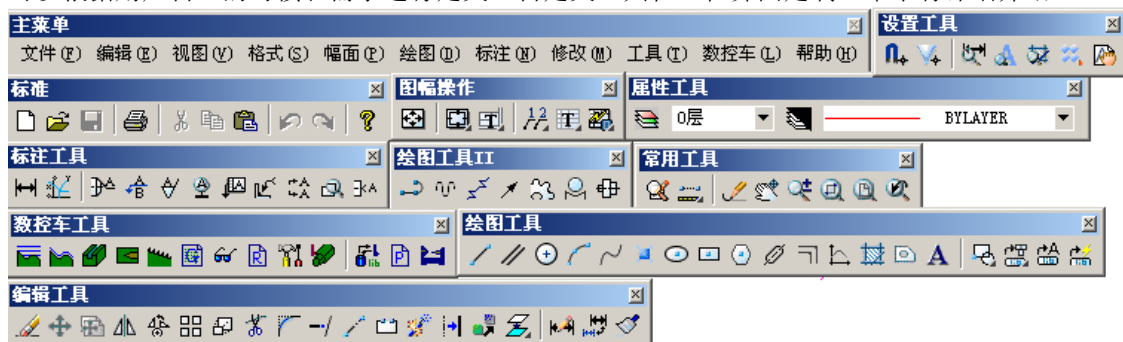


图 2-5 默认工具栏

## 2.3 基本操作

### 2.3.1 命令的执行

CAXA 数控车在执行命令的操作方法上,为用户设置了鼠标选择和键盘输入两种并行的输入方式,两种输入方式的并行存在,为不同程度的用户提供了操作上的方便。

鼠标选择方式主要适合于初学者或是已经习惯于使用鼠标的用户。所谓鼠标选择就是根据屏幕显示出来的状态或提示,用鼠标光标去单击所需的菜单或者工具栏按钮。菜单或者工具栏按钮的名称与其功能相一致。选中了菜单或者工具栏按钮就意味着执行了与其对应的键盘命令。由于菜单或者工具栏选择直观、方便,减少了背记命令的时间。因此,很适合初学者采用。

键盘输入方式是由键盘直接键入命令或数据。它适合于习惯键盘操作的用户。键盘输入要求操作者熟悉了解软件的各项命令以及它们相应的功能,否则将给输入带来困难,实践证明,键盘输入方式比菜单选择输入效率更高。希望初学者能尽快掌握和熟悉它。

在操作提示为【命令】时,使用鼠标右键和键盘回车键可以重复执行上一条命令,命令结束后会自动退出该命令。

### 2.3.2 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。因此,各种绘图软件都非常重视点的输入方式的设计。力求简单、迅速、准确。

CAXA 数控车也不例外,除了提供常用的键盘输入和鼠标单击输入方式外,还设置了若干种捕捉方式。例如:智能点的捕捉、工具点的捕捉等。

#### (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, CAXA 数控车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: @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, 专门确定希望的参考点。

### (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。

### (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, 即在屏幕上弹出下列工具点菜单:

|          |                |
|----------|----------------|
| 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;       |
| 交点 (I):  | 两曲线的交点;        |
| 切点 (T):  | 曲线的切点;         |
| 垂足点 (P): | 曲线的垂足点;        |
| 最近点 (N): | 曲线上距离捕捉光标最近的点; |
| 孤立点 (L): | 屏幕上已存在的点;      |
| 象限点 (Q): | 圆或圆弧的象限点。      |

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。

在使用工具点捕获时，捕捉框的大小可用主菜单【设置】中菜单项【拾取设置】（命令名 objectset），在弹出对话框【拾取设置】中预先设定。

当使用工具点捕获时，其它设定的捕获方式暂时被取消，这就是工具点捕获优先原则。

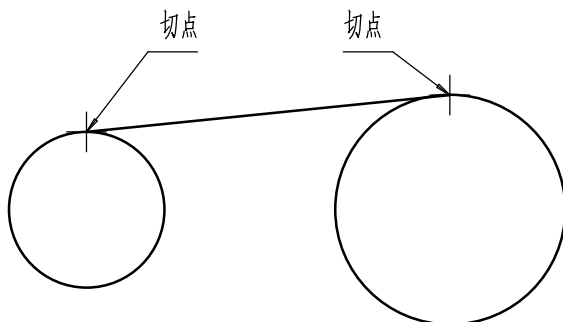


图 2-6 工具点捕获

图 2-6 为用直线（Line）命令绘制公切线，并利用工具点捕获进行作图，其操作顺序如下：

- （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】。

### 2.3.3 选择（拾取）实体

绘图时所用的直线、圆弧、块或图符等，在交互软件中称为实体。每个实体都有其相对应的绘图命令。CAXA 数控车中的实体有下面一些类型：直线、圆或圆弧、点、椭圆、块、剖面线、尺寸等等。

拾取实体，其目的就是根据作图的需要已经在画出的图形中，选取作图所需的某个或某几个实体。拾取实体的操作是经常要用到的操作，应当熟练地掌握它。已选中的实体集合，称为选择集。当交互操作处于拾取状态（工具菜单提示出现【添加状态】或【移出状态】）时用户可通过操作拾取工具菜单来改变拾取的特征。

#### （1）拾取所有

拾取所有就是拾取画面上所有的实体。但系统规定，在所有被拾取的实体中不应含有拾取设置中被过滤掉的实体或被关闭图层中的实体。

#### （2）拾取添加

指定系统为拾取添加状态，此后拾取到的实体，将放到选择集中。（拾取操作有两种状态：【添加状态】和【移出状态】）。

#### （3）取消所有

所谓取消所有，就是取消所有被拾取到的实体。

#### （4）拾取取消

拾取消的操作就是从拾取到的实体中取消某些实体。

#### （5）取消尾项

执行本项操作可以取消最后拾取到的实体。

#### (6) 重复拾取

拾取上一次选择的实体

上述几种拾取实体的操作，都是通过鼠标来完成的。也就是说，通过移动鼠标的十字光标，将其交叉点或靶区方框对准待选择的某个实体，然后按下鼠标左键，即可完成拾取的操作。被拾取的实体呈拾取加亮颜色的显示状态（默认为红色），以示与其它实体的区别。在本书后面讲述具体操作时，出现的拾取实体，其含义和结果是等效的。

### 2.3.4 右键直接操作功能

#### 【功能】

本系统提供面向对象的功能，即用户可以先拾取操作的对象（实体），后选择命令，进行相应的操作。该功能主要适用于一些常用的命令操作，提高交互速度，尽量减少作图中的菜单操作，使界面更为友好。

#### 【操作步骤】

在无命令执行状态下，用鼠标左键或窗口拾取实体，被选中的实体将变成拾取加亮颜色（默认为红色），此时用户可单击任一被选中的元素，然后按下鼠标左键移动鼠标来随意拖动该元素。对于圆、直线等基本曲线还可以单击其控制点（屏幕上的紫色亮点，如图 2-7 右）来进行拉伸操作。进行了这些操作后，图形元素依然是被选中的，即依然是以拾取加亮颜色显示。系统认为被选中的实体为操作的对象，此时按下鼠标右键，则弹出相应的命令菜单(如图 2-7 左)，单击菜单项，则将对选中的实体进行操作。拾取不同的实体（或实体组），将会弹出不同的功能菜单。

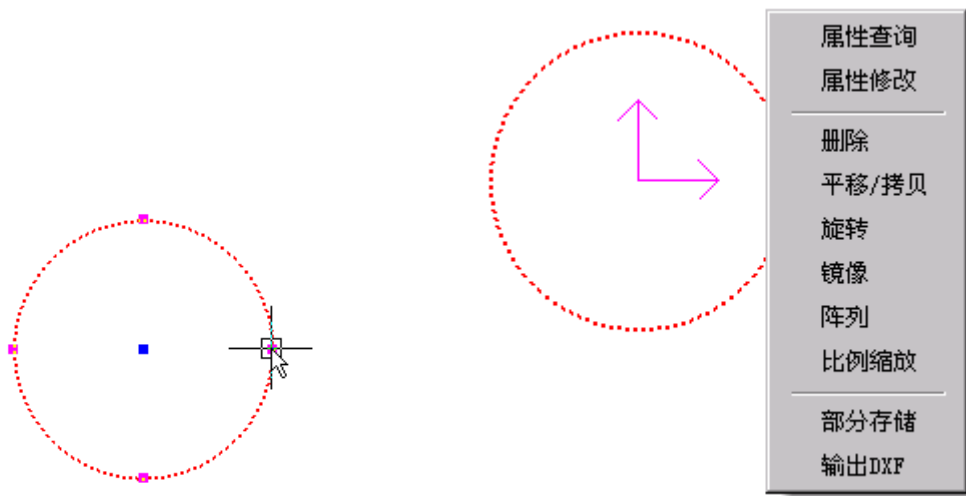


图 2-7 右键直接操作功能

### 2.3.5 其它常用的操作

本系统具有计算功能，它不仅能进行加、减、乘、除、平方、开方和三角函数等常用的数值计算，还能完成复杂表达式的计算。

例如： $60/91+(44.35)/23;$

$\text{Sqrt}(23);$

$\sin(70 \times 3.1415926/180)$  等等。

### 2.3.6 立即菜单的操作

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。例如，输入一条画直线的命令（从键盘输入【line】或用鼠标在【绘图】工具栏单击【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：

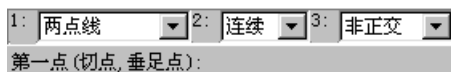


图 2-8 立即菜单

此菜单表示当前待画的直线为两点线方式，非正交的连续直线。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我们使用快捷键“ALT+连续数字键”进行选项的循环。如上例，如果想在两点间画一条正交直线，那么可以用鼠标单击立即菜单中的【3.非正交】或用快捷键 Alt+3 激活它，则该菜单变为【3.正交】。如果要使用【平行线】命令，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。

## 2.4 文件操作

众所周知，人们在使用计算机的时候，都是以文件的形式把各种各样的信息数据存储在计算机中，并由计算机管理。因此，文件管理的功能如何，直接影响用户对系统使用的信赖程度。当然，也直接影响到绘图设计工作的可靠性。

CAXA 数控车为用户提供了功能齐全的文件管理系统。其中包括文件的建立与存储、文件的打开与并入、绘图输出、数据接口和应用程序管理等等。用户使用这些功能可以灵活、方便地对原有文件或屏幕上的绘图信息进行文件管理，有序的文件管理环境既方便了用户的使用，又提高了绘图工作的效率，它是数控车系统中不可缺少的重要组成部分。

文件管理功能通过主菜单中的【文件】菜单来实现，单击该菜单项，系统弹出子菜单，见图 2-9。



图 2-9 文件子菜单

单击相应的菜单项，即可实现对文件的管理操作。下面将按照子菜单列出的菜单内容，向读者介绍各类文件的管理操作方法。

2.4.1 新文件

创建基于模板的图形文件。

**【命令名】** New

(1) 单击子菜单中的**【新文件】**菜单项，系统弹出新建对话框（见图 2-10）。



图 2-10 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 EB.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。

(2) 选取所需模板，单击【在当前窗口新建】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。由于调用的是一个模板文件，在屏幕顶部显示的是一个无名文件。从这个操作及其结果可以看出，CAXA 数控车中的建立文件，是用选择一个模板文件的方法建立一个新文件，实际上是为用户调用一张有名称的绘图纸，这样就大大地方便了用户，减少了不必要的操作，提高了工作效率。如果选择模板后，单击【在新窗口中新建】将新打开一个数控车绘图窗口。

(3) 建立好新文件以后，用户就可以应用前面介绍的图形绘制、编辑、标注等各项功能随心所欲地进行各种操作了。但是，用户必须记住，当前的所有操作结果都记录在内存中，只有在存盘以后，用户的绘图成果才会被永久地保存下来。

(4) 用户在画图以前，也可以不执行本操作，采用调用图幅、图框的方法或者以无名文件方式直接画图，最后在存储文件时再给出文件名。

## 2.4.2 打开文件

打开一个 CAXA 数控车的图形文件或其他绘图文件的数据。

### 【命令名】 Open

(1) 单击子菜单中的【打开文件】菜单项，系统弹出打开文件对话框（见图 2-11）。



图 2-11 打开文件

(2) 对话框上部为 Windows 标准文件对话框，下部为图纸属性和图形的预览。

(3) 选取要打开的文件名，单击【确定】按钮，系统将打开一个图形文件。

(4) 如果读入的为 Dos 版文件，则没有图纸属性和图形的预览，且在打开文件后，将原来的 DOS 版文件作一个备份，将扩展名改为 Old，存放在 TEMP 目录下。

(5) 要打开一个文件，也可单击  按钮。

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 数控车

所支持的数据文件的类型，通过类型的选择我们可以打开不同类型的数据文件。



图 2-12 打开文件类型选择

#### 2.4.2.1 Dwg/Dxf文件打开

参见数据接口

#### 2.4.2.2 WMF文件打开

在文件类型中选择【Wmf 文件】，可打开 Windows 系统常用的 Wmf 图形文件。

选择文件名后，单击【打开】按钮，打开所选的 WMF 文件。

#### 2.4.2.3 DAT文件打开

在文件类型中选择【Dat 文件】，可打开以文本形式生成的数据文件,获取 ME 软件几何数据。

选择文件名后，单击【打开】按钮，打开所选的 DAT 文件。

#### 2.4.2.4 IGES文件打开

在文件类型中选择【Iges 文件】，可打开 IGES 文件。

选择文件名后，单击【打开】按钮，打开所选的 IGES 文件。

#### 2.4.2.5 HPGL老/新版本文件打开

如果用户选择 Hpgl 语言将图形输出到指定的文件中（文件扩展名一般为“.Plt”），则可用此功能再将文件打开到 CAXA 数控车中。

选择文件名后，单击【打开】按钮，读入所选的 Hpgl 文件。

#### 2.4.2.6 在新窗口中打开文件

数控车可以用此功能直接打开另外一个绘图文件。

### 2.4.3 存储文件

将当前绘制的图形以文件形式存储到磁盘上。

#### 【命令名】 Save

(1) 单击子菜单中的【存储文件】菜单项，如果当前没有文件名，则系统弹出一个如图 2-20 所示的存储文件对话框。



图 2-20 存储文件对话框

(2) 在对话框的文件名输入框内，输入一个文件名，单击【确定】按钮。系统即按所给文件名存盘。

(3) 如果当前文件名存在（即状态区显示的文件名），则直接按当前文件名存盘。此时，不出现对话框。系统以当前文件名存盘。一般情况下在第一次存盘以后，当再次选择【存储文件】菜单项或输入 Save 命令时，就会出现这种情况。这是很正常的，不必担心因无对话框而没有存盘的现象。经常把自己的绘图结果保存起来是一个好习惯。这样，可以避免因发生意外而使您的绘图成果丢失。

(4) 要对所存储的文件设置密码，按【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。如图 2-21 所示

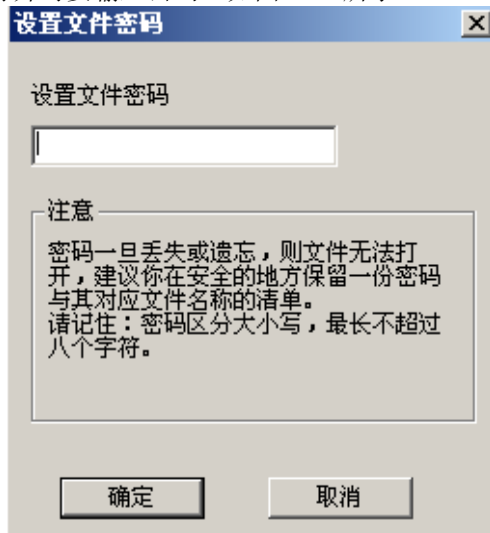


图 2-21 设置文件密码

(5) 要存储一个文件，也可以单击按钮。

在【保存文件】对话框中，单击【文件类型】右边的下拉箭头，可以显示出 CAXA 数控车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。

## 2.4.4 Iges文件保存

输出 Iges 文件。

- (1) 在类型中选择【Iges 文件 (\*.igs)】。
- (2) 输入文件名后，单击【确定】按钮，输出所选的 IGES 文件。

### 2.4.4.1 Hpgl老版本文件保存

- (1) 在类型中选择【Hpgl 老版本文件 (\*.plt)】。
- (2) 输入文件名后，单击【确定】按钮，输出所选的 HPGL 老版本文件。

### 2.4.4.2 位图保存

将所绘制图形以\*.bmp 位图格式输出。

### 2.4.4.3 另存文件

将当前绘制的图形另取一个文件名存储到磁盘上。

【命令名】 Saveas

- (1) 单击子菜单中的【另存文件】菜单项，则系统弹出一个如图 2-12 所示的对话框。
- (2) 其余操作步骤见【存储文件】。

## 2.4.5 并入文件

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。

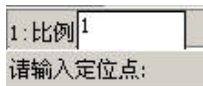
【命令名】 Merge

- (1) 单击子菜单中的【并入文件】菜单项，系统弹出如图 2-22 所示的并入文件对话框。



图 2-22 并入文件对话框

- (2) 选择要并入的文件名，单击【打开】按钮。
- (3) 系统弹出以下立即菜单：



其中立即菜单选项【比例】指并入图形放大（缩小）比例。

(4) 根据系统提示输入并入文件的定位点后，系统再提示：【请输入旋转角：】

(5) 用户输入旋转角后，则系统会调入用户选择的文件，并将其在指定点以给定的角度并入到当前的文件中。此时，两个文件的内容同时显示在屏幕上。而原有的文件保留不变，并入后的内容可以用一个新文件名存盘。

**注意：**将几个文件并入一个文件时最好使用同一个模板，模板中定好这张图纸的参数设置，系统配置以及层、线型、颜色的定义和设置，以保证最后并入时，每张图纸的参数设置及层、线型、颜色的定义都是一致的。

## 2.4.6 部分存储

将图形的一部分存储为一个文件。

**【命令名】** Partsave

(1) 单击子菜单中的【部分存储】菜单项，系统提示：【拾取元素：】

(2) 拾取要存储的元素，拾取完后用鼠标右键确认。然后系统提示：【请给定图形基点：】

(3) 指定图形基点后，系统弹出一个如图 2-23 所示的部分存储对话框，输入文件名后，即将所选中的图形存入给定的文件名中。

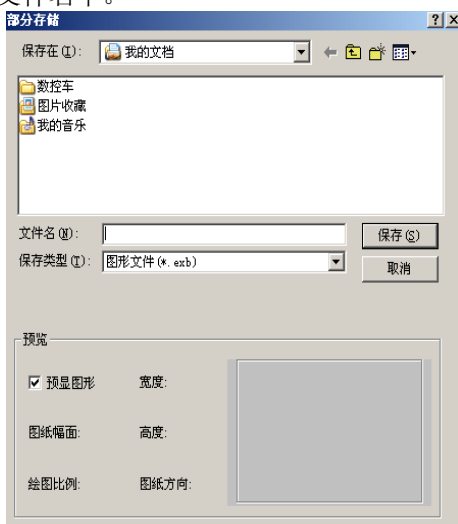


图 2-23 部分存储文件对话框

其部分存储的文件类型选择，参见【存储文件】。

**注意：**部分存储只存储了图形的实体数据而没有存储图形的属性数据(系统设置，系统配置及层、线型、颜色的定义和设置)，而存储文件菜单则将图形的实体数据和属性数据都存储到文件中。

## 2.5 视图控制

### 2.5.1 概述

本书在第四章，将会详细地介绍了绘制和编辑图形的有关命令以及相应的操作方法，为了便于绘图，CAXA 数控车还为用户提供了一些控制图形的显示命令。一般来说，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方法，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实体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安排在屏幕子主菜单的【视图】菜单中，见图 2-24。

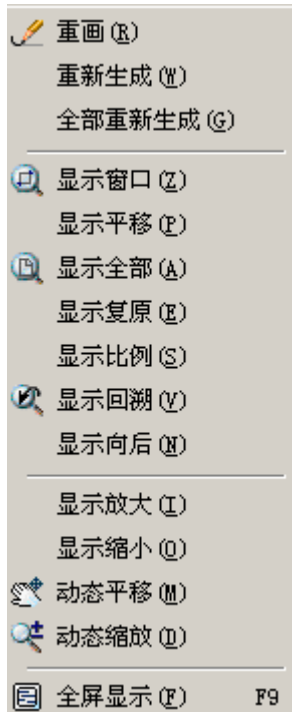


图 2-24 视图变换子菜单

### 2.5.2 重画

刷新当前屏幕所有图形。

**【命令名】** Redraw

经过一段时间的图形绘制和编辑，屏幕绘图区中难免留下一些擦除痕迹，或者使一些有用图形上产生部分残缺，这些由于编辑后而产生的屏幕垃圾，虽然不影响图形的输出结果，但影响屏幕的美观。使用重画功能，可对屏幕进行刷新，清除屏幕垃圾，使屏幕变得整洁美观。

操作方法很简单，只需用鼠标单击子菜单中的【重画】菜单，或单击【常用】工具栏中的按钮，屏幕上的图形发生闪烁，此时，屏幕上原有图形消失，但立即在原位置把图形重画一遍也即实现了图形的刷新。

### 2.5.3 视图窗口

提示用户输入一个窗口的上角点和下角点，系统将两角点所包含的图形充满屏幕绘图区加以显示。

**【命令名】** Zoom

在【视图】子菜单中选择【显示窗口】菜单项，或从常用工具箱中选择按钮。按提示要求

在所需位置输入显示窗口的第一个角点，输入后十字光标立即消失。此时再移动鼠标时，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。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 数控车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】

图 2-25 为显示窗口操作在实际绘图中的一个应用。在绘制小半径螺纹时，如果在普通显示模式下，将很难画出内螺纹。而用窗口拾取螺杆部分，在屏幕绘图区内按尽可能大的原则显示，这样就可以较容易的绘制出内螺纹。

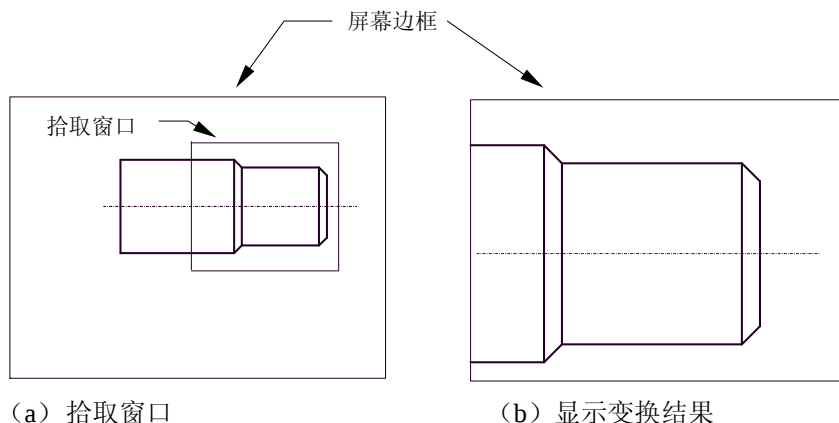


图 2-25 显示窗口操作的应用

### 2.5.4 全屏显示

全屏幕显示图形。

**【命令名】** Fullview

用鼠标单击【视图】菜单中【全屏显示】选项，或单击【常用】工具栏中的全屏显示按钮, 即可全屏幕显示图形。按 Esc 键可以退出全屏显示状态。

### 2.5.5 显示平移

提示用户输入一个新的显示中心点，系统将以该点为屏幕显示的中心，平移显示图形。

**【命令名】** Pan

用鼠标单击【视图】菜单中【显示平移】选项，然后按提示要求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。

用户还可以使用上、下、左、右方向键使屏幕中心进行显示的平移。

### 2.5.6 显示全部

将当前绘制的所有图形全部显示在屏幕绘图区内。

**【命令名】** Zooma

单击【视图】子菜单中的【显示全部】选项，或单击【常用】工具栏中【显示全部】按钮.

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。

### 2.5.7 显示复原

恢复初始显示状态。（即标准图纸状态）

**【命令名】** Home

用户在绘图过程中，根据需要对视图进行了各种显示变换，为了返回到初始状态，观看图形在标准图纸下的状态，可用鼠标光标在【视图】子菜单中单击【显示复原】菜单命令，或在键盘中按 Home 键，系统立即将屏幕内容恢复到初始显示状态。

### 2.5.8 显示放大/缩小

#### 2.5.8.1 显示放大

按固定比例将绘制的图形进行放大显示。

**【命令名】** Zoomin

单击【显示放大】菜单命令，或在键盘中按 PageUp 键，系统将所有图形放大 1.25 倍显示。

#### 2.5.8.2 显示缩小

按固定比例将绘制的图形进行缩小显示。

**【命令名】** Zoomout

单击【显示缩小】菜单命令，或在键盘中按 PageDown 键，系统将所有图形缩小 0.8 倍显示。

### 2.5.9 显示比例

显示放大和显示缩小是按固定比例进行缩放，而显示比例功能有更强的灵活性。可按用户输入的比例系数，将图形缩放后重新显示。

**【命令名】** Vscale

按提示要求，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。

### 2.5.10 显示回溯

取消当前显示，返回到显示变换前的状态。

**【命令名】** Prev

单击【视图】子菜单中的【显示回溯】选项，或在【常用】工具栏中单击显示回溯按钮。系统立即将图形按上一次显示状态显示出来。

### 2.5.11 显示向后

返回到下一次显示的状态（与显示回溯配套使用）。

**【命令名】** Next

单击子菜单中的【显示向后】菜单命令。系统将图形按下一次显示状态显示出来。

此操作与显示回溯操作配合使用可以方便灵活地观察新绘制的图形。

**【举例】**

图 2-26 (a) 为原图。图 2-26 (b) 为经过显示放大后的图形。如果对图 2-26 (b) 进行【显示回溯】操作，系统将重新显示图 2-26 (a)，如果将重新显示的图 2-26 (a) 进行【显示向后】操作，系统又将图 2-26 (b) 再次显示出来。

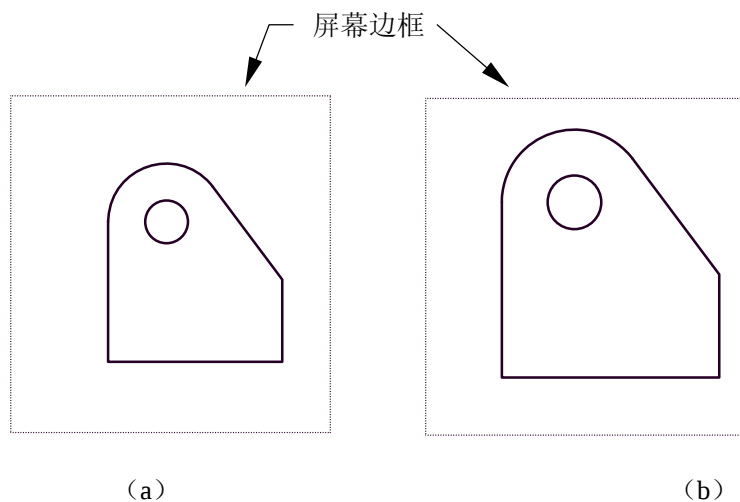


图 2-26 显示回溯与显示向后

### 2.5.12 重新生成

将显示失真的图形进行重新生成的操作，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。

**【命令名】** Refresh

单击【视图(s)】菜单中【重新生成】命令，可以执行重新生成命令。

圆和圆弧等元素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会出现显示失真的效果。如图 2-27 所示：

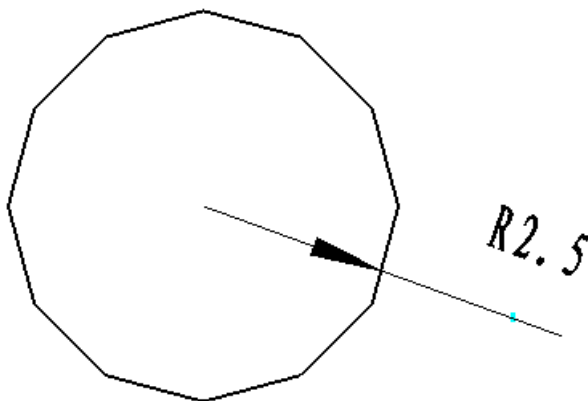
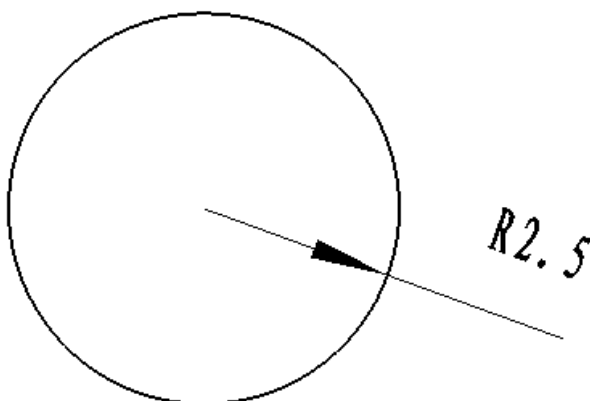


图2-27 圆形放大的失真效果

这时我们便需要使用【重新生成】命令。

执行重新生成命令，软件会提示【拾取添加】鼠标变为拾取形状，拾取半径 2.5 的圆形，右

击【结束】命令，圆的显示已经恢复正常。如图所示：



### 2.5.13 全部重新生成

将绘图区内显示失真的图形全部重新生成。

【命令名】 Refreshall

单击【视图(s)】菜单中【全部重新生成】命令，可以使图形中所有元素进行重新生成。

### 2.5.14 动态平移

拖动鼠标平行移动图形。

【命令名】 Dyntrans

单击【视图】子菜单中的【动态平移】项或者单击动态平移按钮, 即可激活该功能，光标变成动态平移图标，按住鼠标左键，移动鼠标就能平行移动图形。右击可以结束动态平移操作。

另外，按住 Ctrl 键的同时按住鼠标左键拖动鼠标也可以实现动态平移，而且这种方法更加快捷、方便。

### 2.5.15 动态缩放

拖动鼠标放大缩小显示图形。

【命令名】 Dynscale

单击【视图】子菜单中的【动态缩放】项或者单击动态显示缩放按钮, 即可激活该功能，鼠标变成动态缩放图标，按住鼠标左键，鼠标向上移动为放大，向下移动为缩小，右击可以结束动态平移操作。

另外，按住 Ctrl 键的同时按住鼠标右键拖动鼠标也可以实现动态缩放，而且这种方法更加快捷、方便。

**注意：**鼠标的中键和滚轮也可控制图形的显示，中键为平移，滚轮为缩放。

## 2.6 入门实例

以一简单零件的主视图和俯视图绘制为例，说明用 CAXA 数控车绘图的主要过程。

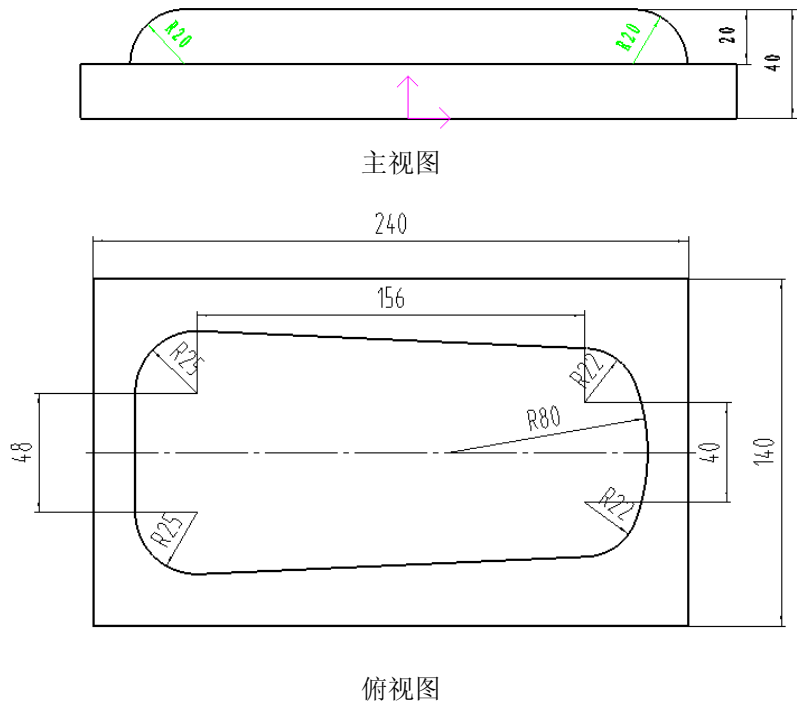


图 2-27 零件主俯视图

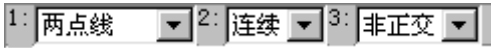
2.6.1 画主视图

单击主菜单【绘图】菜单中的【直线】一项或者单击【绘图工具】工具栏中单击【直线】按钮（注：单击菜单和按钮的功能相同，以后我们所有功能均用单击按钮方式）激活绘制直线功能。



图 2-28 基本曲线子菜单

在立即菜单中选择【两点线】、【连续】、【非正交】方式。系统提示：【第一点（切点、垂足点）：】，键盘输入坐标（-120，0）并按回车键确认；系统提示：【第二点（切点、垂足点）：】，输入坐标（120，0）并确认。则生成一条一条直线。



单击【等距线】按钮，立即菜单选择如下，单击【5：距离】，弹出输入实数菜单，输入距离 20 并确认；同样操作输入份数 1。





图 2-29 等距线操作

单击【直线】按钮，按空格键弹出工具点菜单选择【端点】，然后拾取一条直线的右端；再弹出工具点菜单选择端点，拾取另一条直线的右端，生成一条直线。同样操作生成左端的直线。

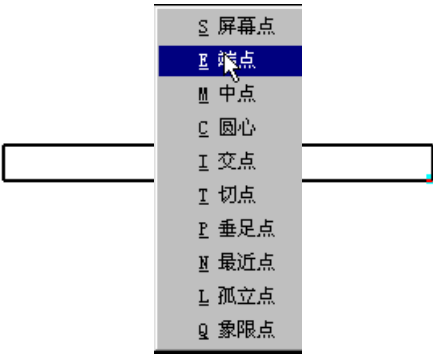


图 2-30 利用工具点菜单画直线

单击【圆弧】按钮，选择立即菜单如图 2-31 所示，输入半径和起始角度，并确认。按提示输入圆心坐标（82，20），得到一圆弧。

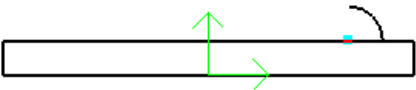
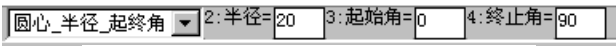


图 2-31 画圆弧 1

改变起始角=90，终止角=180，输入圆心坐标（-82，20）得到另一圆弧。

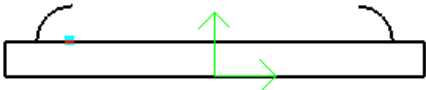


图 2-32 画圆弧 2

单击【直线】按钮，按空格键在弹出的工具点菜单中选择端点，拾取一圆弧，然后再按空格键选择端点，拾取另一圆弧得到一直线。



图 2-33 画直线

主视图绘制完成，下面进行尺寸标注。

### 2.6.2 尺寸标注

单击【标注工具】工具栏中的【尺寸标注】按钮，立即菜单选择【基本标注】，按系统提示分别拾取标注元素，拾取完后按鼠标左键确认即可。



图 2-34 尺寸标注

### 2.6.3 设置图纸幅面并且调入图框和标题栏

单击主菜单的【幅面】子菜单中的【图幅设置】一项，弹出图纸幅面对话框。选择图纸幅面 A4、绘图比例 1:1、图纸方向横放，选择横 A4 图框、标题栏选择国标，并确定。

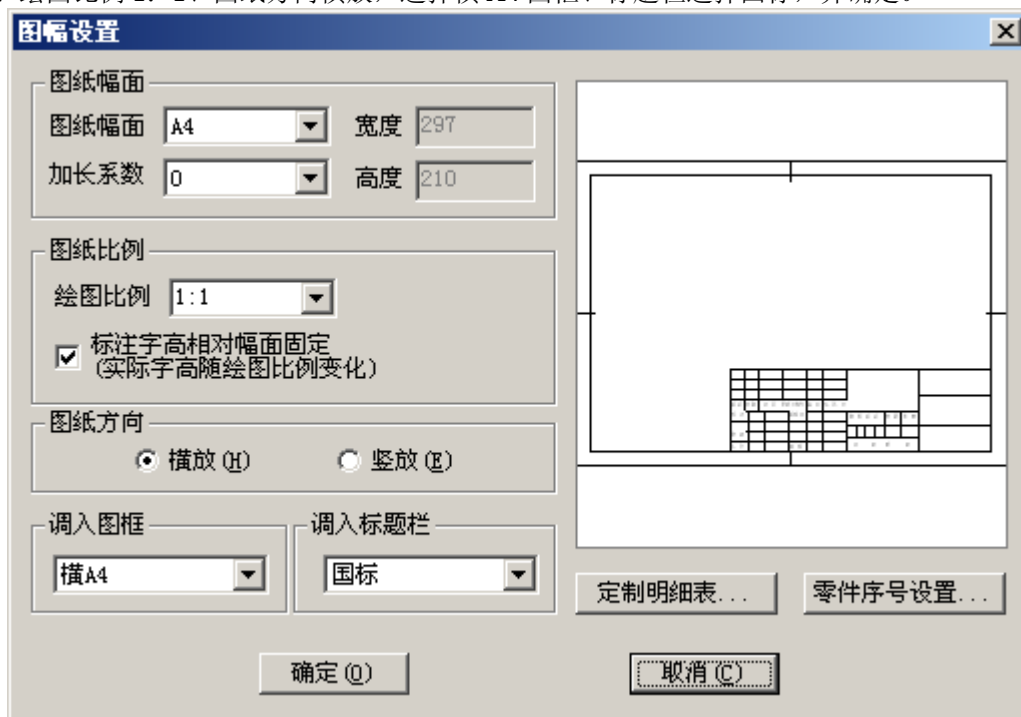


图 2-35 图幅设置对话框

确定后图框和标题栏调入完成，图纸显示如下。

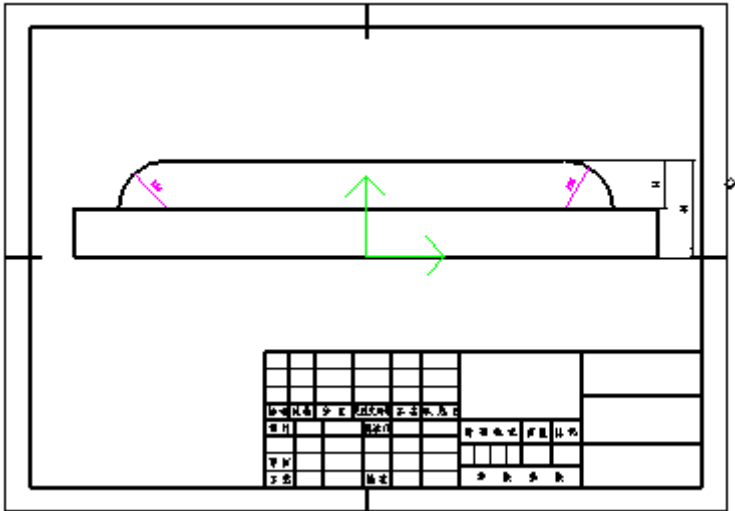


图 2-36 图纸显示

2.6.4 填写标题栏

单击【幅面】菜单的【填写标题栏】一项，弹出填写标题栏对话框，在对话框中填写有关的信息并确定即可。



图 2-37 填写标题栏对话框

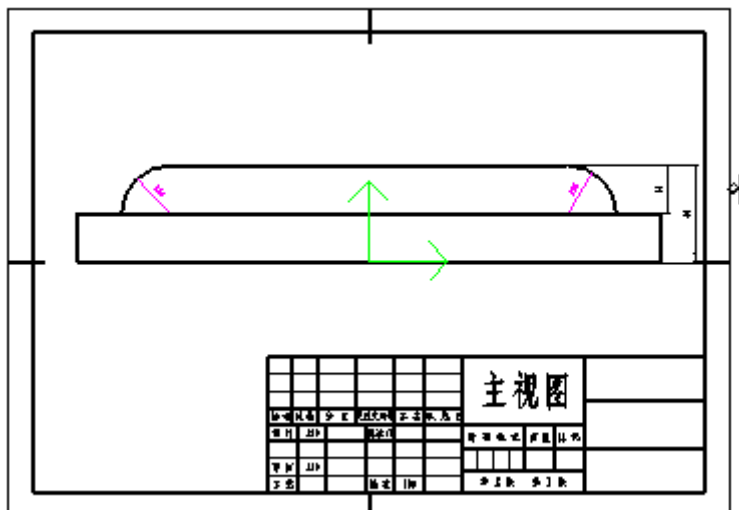


图 2-38 完整的图纸

### 2.6.5 画俯视图

单击【绘制】工具栏中的【矩形】按钮，选择如下立即菜单，输入定位中心坐标 (0, 0) 得到一矩形。

|          |         |         |           |           |
|----------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1: 长度和宽度 | 2: 中心定位 | 3: 角度 0 | 4: 长度 240 | 5: 宽度 140 |
| 定位点:     |         |         |           | 148.482   |

单击【绘制】工具栏中的【中心线】按钮，在立即菜单中填写延伸长度为 3，分别拾取矩形的两较长边，得到矩形的中心线。

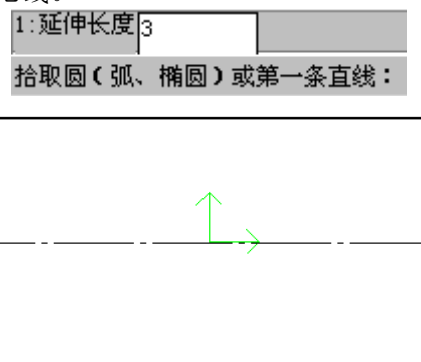


图 2-39 画中心线

单击【绘制】工具栏中的【圆】按钮，在立即菜单中选择【圆心-半径】和【半径】方式，作圆心为 (-78, 24) 和 (-78, -24)，半径=25 的两个圆；再作圆心为 (78, 20) 和 (78, -20)，半径=22 的两个圆。

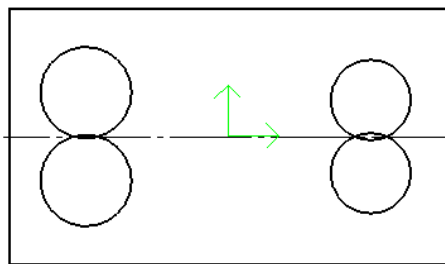


图 2-40 画圆

单击【直线】按钮，按空格键在点工具菜单中选择切点，拾取圆，重复操作，作如下与圆两两相切的直线。

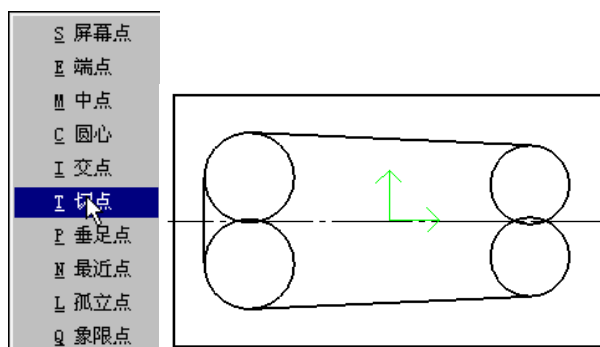


图 2-41 画切线

单击【绘制】工具栏中的【圆弧】按钮，在立即菜单中选择【两点-半径】方式，按空格键在工具点菜单中选择切点，拾取右边的一圆，再选择切点，拾取右边另一圆，输入半径 80，得到与两圆相切的圆弧。

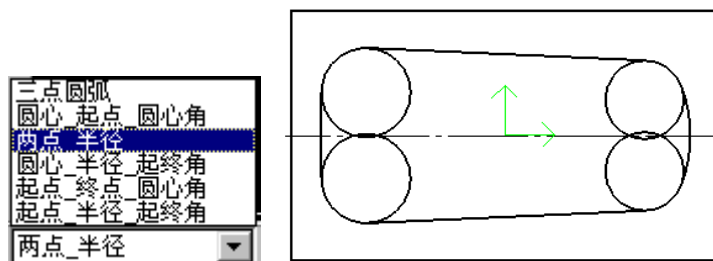


图 2-42 画相切圆弧

单击【编辑】工具栏中的【裁剪】按钮，裁掉切线内的圆弧。

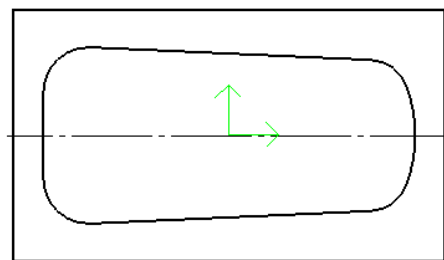


图 2-43 曲线裁剪

至此主视图绘制完成，尺寸标注、幅面设置、调入图框、标题栏和填写标题栏的步骤与前面主视图的操作完全相同，在这里不再赘述。

## 第3章 系统设置

### 3.1 概述

为了使初学者能尽快掌握本软件的功能，并在实践中加深理解，本系统为用户设置了一些初始化的环境和条件。例如，图形元素的线型、颜色、文字的大小等等，用户根据这些初始化的条件可以很轻松地使用本软件，而不必产生操作上的顾虑。本软件把为用户设置的这些初始化条件称为系统设置。在系统内，它们被默认设置，用户可以直接使用它们。

在经过一段实践以后，如果对系统设置的条件不满意，则可以按照一定的操作顺序对它们进行修改，重新设置新的参数或条件。

初学者在学习之初，可以越过本章，直接由第四章开始学习。在具备了一定的操作能力和技巧之后，再学习本章，这样可以对系统设置的内容和条件掌握得更加具体和透彻。对系统中各类参数或条件的重新设置会更加符合专业上的要求。

单击主菜单中的【格式】和【工具】菜单，见图 3-1。然后再单击子菜单的菜单项，即可执行该菜单功能允许的相应操作。

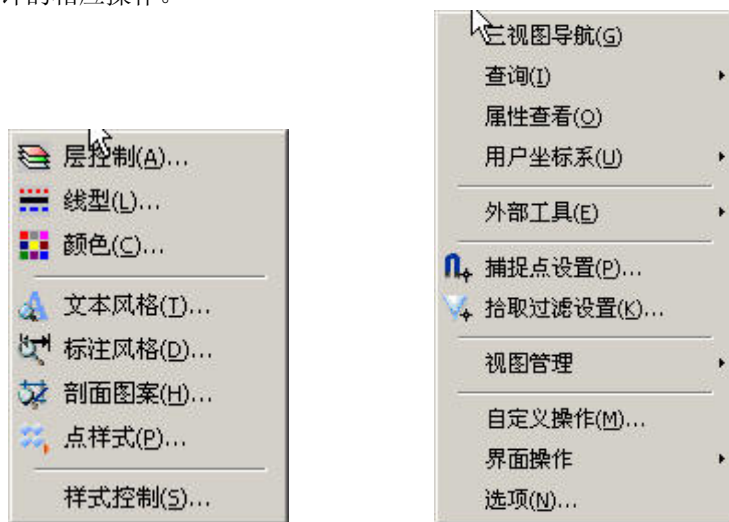


图 3-1 系统设置子菜单

下面依次对子菜单各项进行说明。

### 3.2 线型

单击【格式】菜单中的【线型】一项，弹出设置线型对话框，如图 3-2 所示。

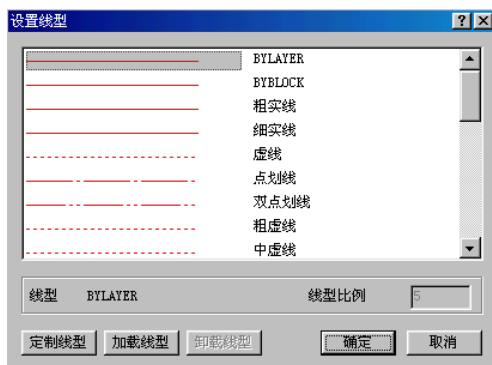


图 3-2 设置线型对话框

在设置线型对话框中显示出系统已有的线型。同时通过它可以定制线型、加载线型和卸载线型。

### 3.2.1 定制线型

定制系统的线型。

**【命令名】** Ltype

(1) 在打开设置线型对话框后，单击**【定制线型】**按钮，弹出线型定制对话框。

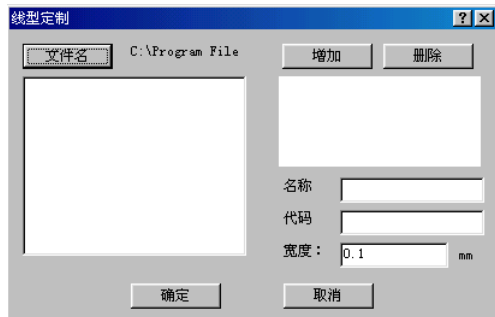


图 3-3 线型定制对话框

(2) 单击**【文件名】**按钮，弹出文件对话框，在该对话框中可以选择一个已有的线型文件进行操作，也可以输入新的线型文件的文件名（线型文件的扩展名为.LIN），系统将弹出消息框进行询问是否创建新的线型文件。如图 3-4 所示。

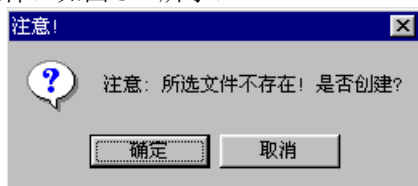


图 3-4 提示消息框

如果单击**【确定】**按钮则创建新的线型文件，单击**【取消】**按钮操作无效。

(3) 在选择或创建了线型文件后，线型对话框变为如图 3-5 所示：

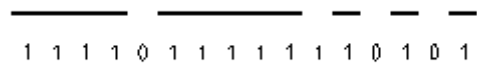


图 3-5 系统设置中线型定制对话框

在【名称】输入框中可以输入新线型的名称或浏览在线型列表框中线型的名称；  
在【代码】输入框中可以输入新线型的代码或浏览在线型列表框中线型的代码；  
在【宽度】输入框中可以输入新线型的宽度或浏览在线型列表框中线型的宽度。  
当以上三项设置完以后，单击【增加】按钮可将当前定义的线型增加到线型列表框中；如果单击【删除】按钮，则删除在线型列表框中光标所在位置的线型。在线型预显框中显示当前线型代码所表示的线型的形式（宽度将不被显示出来），系统线型代码定制规则如下：

- 1. 线型代码由 16 位数字组成；
- 2. 各位数字为 0 或 1；
- 3. 0 表示抬笔，1 表示落笔。

例如：



当所有操作进行完以后，单击【确定】按钮，即可将当前的操作结果存入到线型文件中；单击【取消】按钮所进行操作无效。

3.2.2 加载线型

在打开设置线型对话框后，单击【加载线型】按钮，弹出载入线型对话框。



图 3-6 载入线型对话框

单击【打开文件】，弹出打开线型文件对话框，选择要加载的线型文件，并单击【打开】按钮，可以把线型文件加入载入线型对话框中，

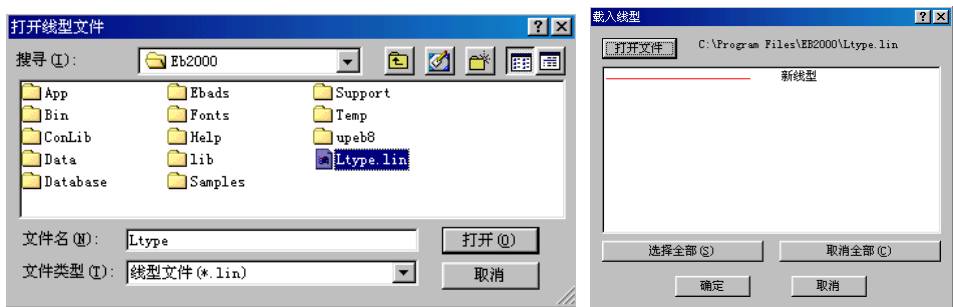


图 3-7 载入线型操作

单击【选择全部】或者【取消全部】按钮，能把新线型加入线型设置对话框中或者取消加入的线型。

3.2.3 卸载线型

在设置线型对话框中用鼠标单击新线型，【卸载线型】按钮被激活，单击该按钮便可卸载加入的新线型。

**注意：**系统自带的线型不能卸载。

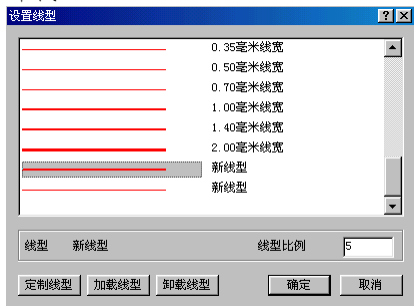


图 3-8 卸载新线型

3.3 颜色

设置系统的当前颜色。

**【命令名】** Color

(1) 单击【格式】菜单中的【颜色】一项，弹出如图 3-9 所示的对话框。

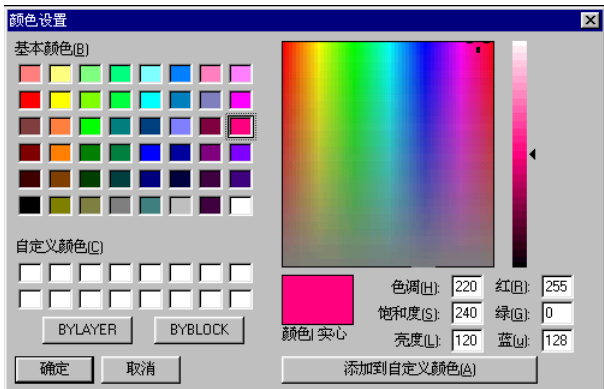


图 3-9 系统设置中颜色设置对话框

从以上对话框可以看出系统与 WINDOWS 的标准编辑颜色对话框相似，只是增加了两个设置逻辑颜色的按钮：Bylayer 和 Byblock。Bylayer 是指当前图形元素的颜色与图形元素所在层的颜色一致。这样设置的好处是当修改图层颜色时，属于此层的图形元素的颜色也可以随之改变。Byblock 是指当前图形元素的颜色与图形元素所在块的颜色一致。

(2) 可以选择基本颜色中的备选颜色作为当前颜色，也可以在颜色阵列中调色，然后单击【添加到自定义颜色】按钮将所调颜色增加到自定义颜色中。

(3) 单击【确定】按钮确认操作，单击【取消】按钮则操作无效。

(4) 设置完以后系统的属性条上的颜色按钮将变化为对应的颜色。

本菜单的功能与【属性】工具栏上的【颜色设置】按钮功能完全相同。

### 3.4 层控制

本项菜单的功能是修改（或查询）图层名、图层描述、图层状态、图层颜色、图层线型以及创建新层。

【命令名】 Layer

操作详见第 9 章【图层】。

### 3.5 捕捉点设置

设置鼠标在屏幕上的捕捉方式。

【命令名】 Potset

(1) 单击【工具】菜单中的【捕捉点设置】一项，弹出如图 3-10 所示的对话框。



图 3-10 屏幕点设置对话框

从以上对话框可以看出系统为鼠标提供了如下几种捕捉方式：

- 1) 自由点捕捉  
点的输入完全由当前光标的实际定位来确定。
- 2) 栅格点捕捉  
鼠标捕捉栅格点并可设置栅格点的可见与不可见。
- 3) 智能点捕捉

鼠标自动捕捉一些特征点，如圆心、切点、垂足、中点、端点等。捕捉范围受拾取设置中的拾取盒大小控制。捕捉到特征点时光标显示发生变化。

#### 4) 导航点捕捉

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，同样在使用导航的同时也可以进行像智能点的捕捉一样，增强捕捉精度。导航点的捕捉范围受拾取设置中的拾取盒大小控制，导航角度可以进行选择或者重新设置。



图 3-11 屏幕点设置

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。

设置捕捉方式为自由点捕捉操作顺序：

1. 在以上对话框中选取【自由点】。
2. 单击【确定】按钮，确认此次设置，单击【取消】，放弃此次设置。

设置捕捉方式为栅格点捕捉操作顺序：

1. 在以上对话框中选取【栅格点】。
2. 输入栅格点间距（系统默认值 5.00）。
3. 如欲显示栅格点，单击对话框中【显示栅格点】。
4. 单击【确定】按钮，确认此次设置，单击【取消】按钮，放弃此次设置。

设置捕捉方式为智能点捕捉或导航点捕捉操作顺序：

1. 在以上对话框中选取【智能点】或【导航点】。
2. 如欲改变点捕获设置，选取对话框中相应点。
3. 单击【确定】按钮，确认此次设置，单击【取消】按钮，放弃此次设置。

设置完后点捕捉状态提示区中的当前捕捉方式（屏幕右下角）变为设置后的捕捉方式。

#### 【举例】

- 1) 栅格点捕捉示例。

图 3-12 为在栅格点捕获，并且显示栅格点的状态下绘制的图形。

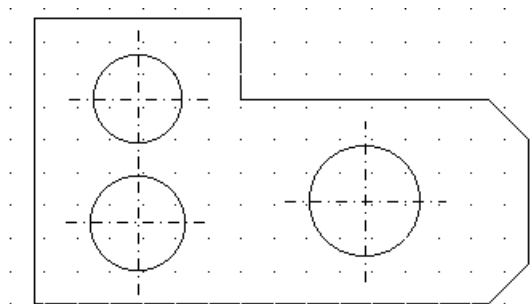


图 3-12 栅格点捕获

## 2) 导航点捕捉示例

如图 3-13，已画出左视图，当完成主视图时，在 Y 轴坐标方向，应保证 12 直线与 A 点、34 直线与 C 点、56 直线与 B 点、78 直线与 D 点对齐，要实现这一点，把 A、B、C、D 作为屏幕点的智能点拾取是不行的，因为现在画的直线并不是要画到这些点；因此应让它们发挥导航点的作用，即通过它的 Y 坐标值来指导在主视图上 12、34、56、78 各线的 Y 坐标位置。

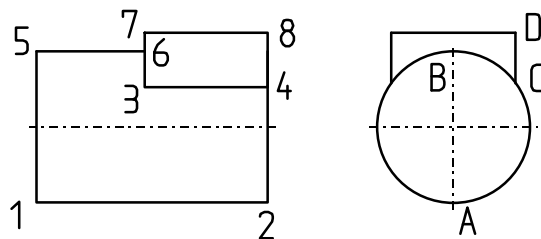


图 3-13 导航点捕获

利用导航捕捉方式完成图 3-13 中主视图上各线的操作步骤如下：

- 1) 设置成【导航点】捕获方式；
- 2) 用【直线】命令，画 12 直线，此时十字光标自动拾取左视图中【圆的象限点】A，利用 A 点的 Y 坐标，画出 12 直线；
- 3) 在画直线 56 时，由于 12 直线已画出，所以，5 点的位置由主视图直线 12 的【直线端点】1，和左视图中【圆的象限点】B，分别作为 X 坐标和 Y 坐标的【导航】，从而完全确定。而 6 点的 X 轴方向位置可按尺寸确定。
- 4) 在画直线 34 时，3 点用“6 点”和“C 点”为导航点来确定，4 点用“2 点”和“C 点”为导航点来确定。
- 5) 在画直线 78 时，分别用“6 点”、“2 点”、“D 点”为导航点来确定。

图 3-13 为已知一物体的左视图与俯视图，利用导航点捕捉方式完成其主视图。

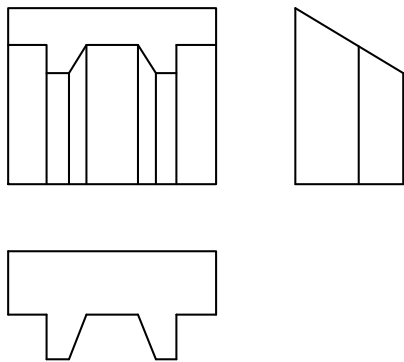


图 3-14 利用导航点捕获绘制投影图

3.6 屏幕点设置

设置屏幕中点的样式与大小。

【命令名】 Ddptype

单击【格式】菜单中的【设置点大小】一项或单击【设置】工具栏中的设置点大小按钮, 弹出如图 3-15 所示的对话框。



图 3-15 设置点大小对话框

从以上对话框可以看出该对话框分为【点的样式】与【点的大小】两部分：

- 1) 点的样式  
软件提供了 20 种不同点的样式，以适应用户的需求。
- 2) 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：为像素值是相对与的屏幕大小；  
绝对大小：实际点的大小,是以毫米为单位的；

### 3.7 拾取过滤设置

设置拾取图形元素的过滤条件和拾取盒的大小。

【命令名】 Objectset

单击【工具】菜单中的【拾取过滤设置】一项，弹出如图 3-16 所示的对话框。



图 3-16 系统设置中屏幕拾取设置对话框

从以上对话框可以看出系统为拾取图形元素提供了如下 4 类过滤条件：

- 1) 实体拾取过滤。
- 2) 图层拾取过滤。
- 3) 线型拾取过滤。
- 4) 颜色拾取过滤。

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拾取的图形元素。

系统默认的拾取过滤条件如图 3-15 所示。

设置拾取过滤条件操作顺序：

- 1) 选取欲设置元素左边的复选框（如实体中直线、圆，层中虚线层等等）。
- 2) 单击【确定】按钮，确认此次设置，单击【取消】，放弃此次设置。

设置拾取盒大小仅需拖动右下角的滚动条，而后单击【确定】按钮。拾取盒愈大拾取范围愈大，但精度愈低，反之亦然。

### 3.8 文本风格

定义或修改文字字型的参数，包括字体、字高、字间距等。

【命令名】 Textpara

操作详见第 6 章【工程标注】的【文本风格】。

### 3.9 标注风格

设置所有控制工程标注的参数。其中包括标注文字的设定、尺寸线标注的设定、箭头标注的控制。

【命令名】 Dimpara

操作详见第6章【工程标注】的【标注风格】。

### 3.10 剖面图案

设置或者编辑剖面图案。剖面图案实际是指剖面线中剖面特征。

【命令名】 Hpat

(1) 单击【格式】菜单中的【剖面图案】一项，弹出如图3-17所示的对话框。



图 3-17 系统设置中剖面图案对话框

如对话框中所示，系统提供了一系列可供用户选择的剖面图案，以适应工程图中的不同情况和不同行业中的特殊需要如：土木建筑等等。

(2) 单击对话框中的【高级浏览】按钮，可以浏览所有剖面图案。

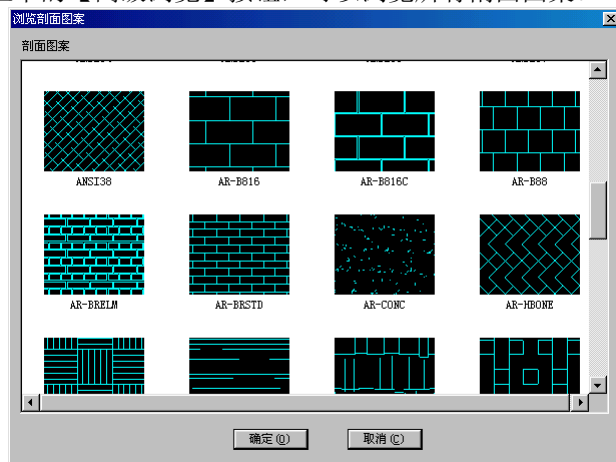


图 3-18 高级浏览

设置剖面图案操作顺序：

- 1) 滚动滚动条，在图案列表框中选取剖面图案，然后在右边的预显框中将显示该剖面图案。
- 2) 修改比例、旋转角（如预设置值不等于默认值）。
- 3) 单击【确定】按钮，确认此次设置，单击【取消】，放弃此次设置。

**注意:**

- 1) 当剖面图案选择【无】时，系统恢复初始剖面图案。
- 2) 选中已经绘制好的剖面线，右击并在弹出的菜单中选择【编辑剖面线】命令，可以弹出【剖面图案】对话框，对剖面线进行编辑，可以修改剖面线的比例、旋转角、间距，也可以重新选择剖面图案。



图 3-19 剖面图案对话框

### 3.11 样式控制

集中设置系统的标注风格、文本风格和图层。并提供强大的导出、并入、合并、过滤等管理功能。

#### 3.11.1 设置功能

样式控制里面可以集中进行标注风格、文本风格和图层的设置。例如修改某个名称为【标准】的标注风格。按照如下操作进行：



图 3-20 样式控制

单击标注风格左边的【+号】会把系统当前存在的标注风格显示出来，例如要修改【标准】这个标注风格，单击【标准】，右边的窗口会弹出标注风格修改界面，直接修改就可以了，修改完毕后单击【保存】。在这里进行【修改】、【新建】、【删除】、【设为当前】等操作也同前

面的 3.9 节标注风格部分相同。

同理，文本风格和图层的管理与标注风格类似。

### 3.11.2 风格管理

在日常的设计绘图过程中，企业的设计人员往往根据自己的习惯采用不同的配置来进行生产设计，这样设计出来的图纸无法满足企业对图纸的标准化、规范化的要求。样式控制通过以下几个命令对风格进行方便的管理，很好的解决了这个问题。

- 导入：通过此命令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【导入风格】窗口。

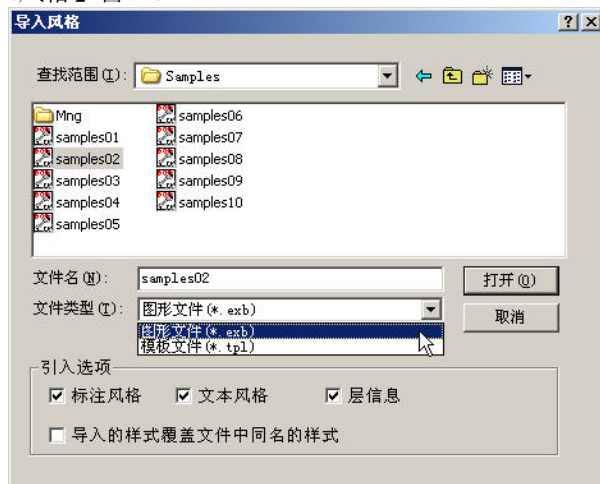


图 3-21 导入风格

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。

注意下面的引入选项：单击复选框来确定要导入的风格类别，以及导入样式后是否覆盖同名的样式。选择完毕后单击【打开】完成风格导入。

- 合并：对现有系统中的图形进行风格管理。以对【标注风格】为例，例如系统中现有 2 种标注风格 A 和 B，分别被尺寸标注引用。要使 A 风格的尺寸标注转换为 B 风格，单击【合并】按钮，打开【风格合并】窗口如下



图 3-22 风格合并

选择【原始风格】为 A，【合并到】为 B，单击【合并】并确定完成风格合并操作。

- 过滤：把系统中未被引用的风格过滤出来。以【标注风格】为例，单击左面的【标注风格】，然后单击【过滤】按钮，如下图所示

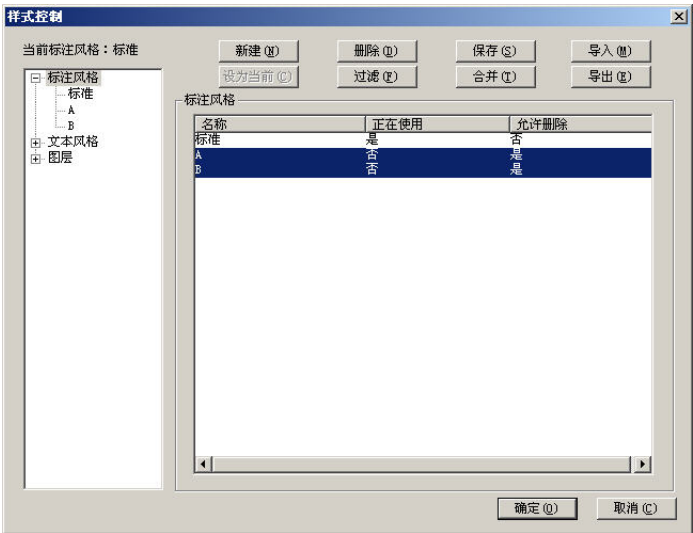


图 3-23 样式控制

系统把未被引用的标注风格 A 和 B 过滤了出来。单击【删除】按钮删除进行删除操作。这样就把不会使用的风格快捷的删除掉了。

- 导出：将当前系统中的风格导出为模板文件或图纸文件。单击【导出】按钮打开【样式导出】窗口如下

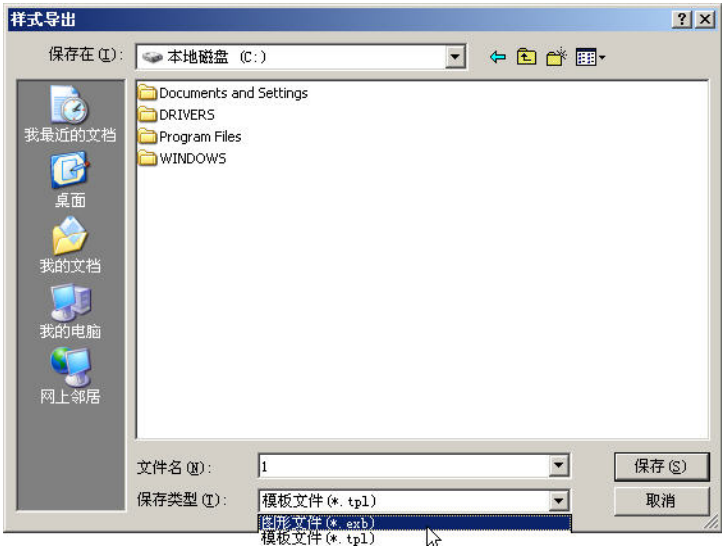


图 3-24 样式导出

输入要保存的文件名，保存类型可以选择图形文件和模板文件。保存为图形文件：存为包含当前风格及设置的一个空文档，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，将其拷贝到数控车的安装目录下 support 文件夹下面对应的语言版本文件夹下，新建数控车文件时即可使用此模板。

3.11.3 用户坐标系

本项菜单的功能是设置、切换、可见和删除用户坐标系。

单击【工具】菜单的【用户坐标系】一项，弹出的子菜单如图3-25所示，然后选择子菜单的各项。



图 3-25 系统设置中用户坐标系子菜单

#### 3.11.4 设置

设置用户坐标系。

**【命令名】** Setucs

- (1) 单击【设置】一项，系统提示：【请指定用户坐标系原点：】
- (2) 输入新设置坐标系的原点（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），然后系统再提示：【请输入坐标系旋转角<-360，360>：】
- (3) 输入旋转角后，新坐标系设置完成，并将新坐标系设为当前坐标系。
- (4) 如果坐标系为不可见状态，则坐标系设置命令无效。系统弹出如图 3-26 所示的警告框。



图 3-26 警告框

#### 3.11.5 切换

切换当前用户坐标系。

**【命令名】** Switch

- (1) 单击【切换】一项，原当前坐标系失效，坐标系标志变为非当前坐标系颜色（默认为红色），新的当前坐标系生效，坐标系标志变为当前坐标系颜色（默认为紫色）。坐标系颜色可以在系统配置对话框中的颜色设置页中进行设置。
- (2) 如果坐标系为不可见状态，则坐标系切换命令无效。
- (3) 可用功能键 F5 实现坐标系的切换。

#### 3.11.6 可见

隐藏或显示用户坐标系。

**【命令名】** Drawucs

单击【可见】一项，如果当前坐标系可见，则变为不可见，否则变为可见。坐标系可见指在屏幕上显示用户坐标系，不可见指在屏幕上隐藏用户坐标系。

### 3.11.7 删除

删除当前坐标系。

【命令名】 Delucs

(1) 单击【删除】一项，弹出如图 3-27 所示的对话框。

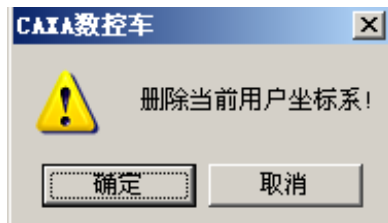


图 3-27 删除坐标系

(2) 单击【确定】按钮，确认删除当前坐标系，单击【取消】按钮，放弃删除当前坐标系。

(3) 如果坐标系为不可见状态，则坐标系删除命令无效。

### 3.12 三视图导航

此功能是导航方式的扩充，主要方便用户确定投影关系，为绘制三视图或多视图提供了一种更方便的导航方式。

【命令名】 Guide

(1) 单击菜单【三视图导航】，系统提示：【第一点：】

(2) 输入第一点后，系统再提示：【第二点：】

(3) 输入第二点后，在屏幕上画出一条 45°或 135°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。

(4) 如果系统当前已有导航线，单击菜单【三视图导航】，将删除导航线，取消三视图导航操作。下次再单击菜单【三视图导航】，系统提示：【第一点<右键恢复上一次导航线>：】按右键将恢复上一次导航线。如果输入了第一点，系统接着提示：【第二点：】以下操作步骤见第(3)步。

(5) 可用功能键 F7 实现三视图导航的切换。

【举例】

三视图导航示例如图 3-28 所示。

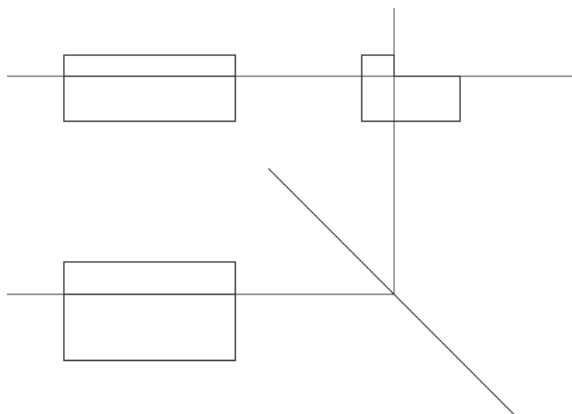


图 3-28 三视图导航

### 3.13 系统配置

系统配置功能是对系统常用参数和系统颜色进行设置，以便在每次进入系统时有一个默认的设置。其内容包括参数设置和颜色设置两类。用户可以直接使用适合本单位绘图规则的模板为默认模板。

**【命令名】** Syscfg

(1) 用户如果想改变系统参数，可单击【工具】菜单中的【选项】菜单项，弹出系统配置对话框。对话框有【参数设置】、【颜色设置】、【文字设置】和【DWG 接口设置】四个属性页。

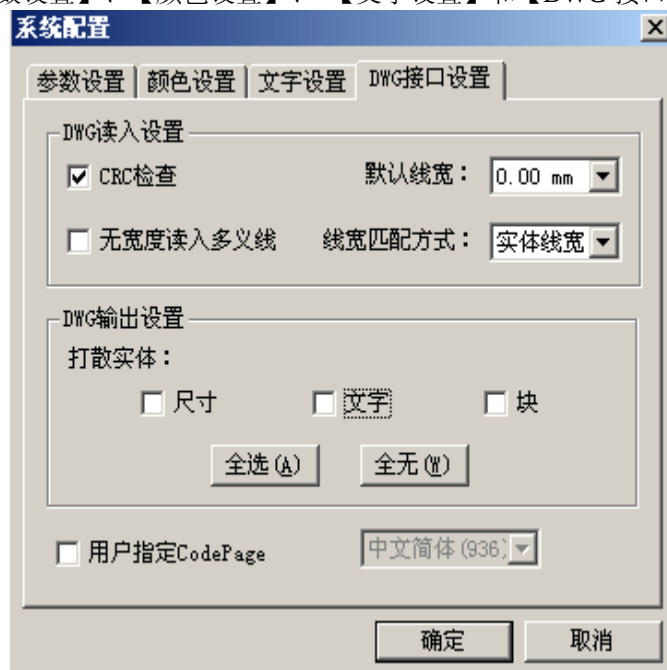


图 3-29 系统配置对话框中参数设置属性页

在参数设置属性页当中，可以设置系统的存盘间隔、查询结果小数位数的长度以及系统的最大实数。

- 存盘间隔：存盘间隔以增删操作为单位，当系统记录的增删操作次数达到所设置的值时，系统将自动把当前的图形存储在 **temp** 目录下的 **tmp0000.exb** 文件当中。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。有效范围 0~900000000。

- 查询小数位数：指在进行查询操作时输出结果的小数位数，修改此值可以适应不同的查询精度的需要。有效范围 0~15。

- 最大实数：系统立即菜单中所允许输入的最大实数。

- 取消/重复次数：设置系统操作的最大【取消/重复】数。

- 形文件路径：设置在读取 AUTOCAD 文件时提示打开形文件的默认路径。

操作详见第 13 章【数据接口】。

- 缺省存储格式：可以设置数控车保存时默认的存储格式。

- 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。

- 生成备份文件：在每次修改后自动生成.bak 文件。

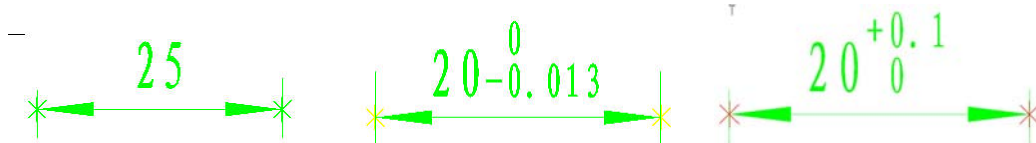
- 大十字光标：选择 CAXA 数控车的大十字光标。

- 细线显示：选中该复选框则读入的视图用细实线显示。

- 显示视图边框：选中该复选框则读入的每个视图都有一个绿色矩形边框。

- 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。

- 尺寸用户输入标识显示：尺寸标注时如果不用系统测量的实际尺寸，而是强行输入尺寸值，用这个选项可以标识出来。标识的方法按以下说明：



a) 仅尺寸强行输入用绿色星号    b) 仅公差强行输入用黄色星号    c) 尺寸和公差都强行输入用红色星号

(2) 单击【颜色设置】按钮，在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。用户可以在对话框中修改各项颜色的设置。



图 3-30 系统配置对话框中颜色设置属性页

在对话框中您可以执行以下操作：设置常用颜色、设置更多颜色和恢复默认颜色。

- 设置常用颜色：用鼠标左键单击颜色按钮右侧的下拉箭头，弹出如下图所示的常用颜色列表，从中您可以选择所需的颜色。



图 3-31 常用颜色列表

- 设置更多颜色：用鼠标直接单击颜色按钮，或者在弹出的常用颜色列表中单击【更多颜色】按钮，可以弹出如下图所示的 Windows 标准颜色设置对话框，在对话框中您可以选择更多的颜色，另外您还可以自己配置自定义颜色。



图 3-32 标准颜色设置对话框

● 恢复缺省颜色：在对话框中单击【恢复缺省颜色】按钮，可以恢复到系统默认的颜色设置。

以上各项设置完，单击【确定】按钮后，其参数自动记录到配置文件 LATHE.CFG 中。

(3) 单击【文字设置】按钮，在对话框中显示出标题栏文字的字型、中文默认字体、西文默认字体和文字显示最小单位。用户可以在对话框中修改各种字体的设置。

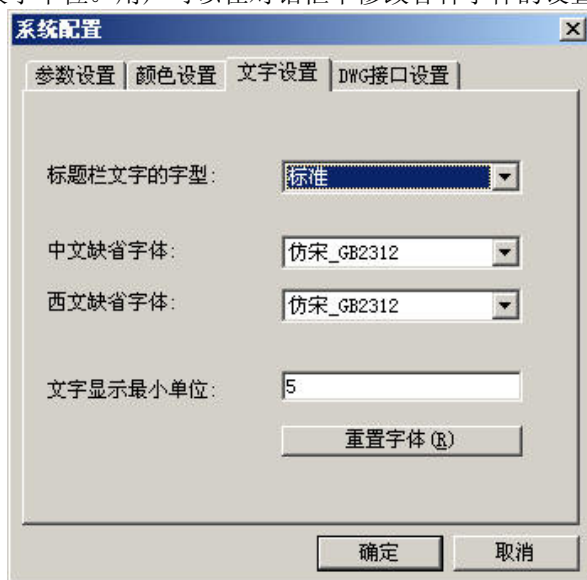


图 3-33 系统配置对话框中文字设置属性页

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體。

(4) Dwg 接口设置：设置读入和输出 Dwg 文件的参数。详细参见第 13 章 13.2Dwg/Dxf 接口设置。



图 3-34 系统配置

- Crc 检查：读入 Dwg 文件时是否进行 Crc 检查
- 默认线宽：采用 Dwg 文件中默认的线宽。
- 线宽匹配方式：可以使用按实体线宽和按颜色匹配线宽两种方式。
- DWG 输出设置：输出 Dwg 是否打散实体，可以打散的实体包括：尺寸、文字和块。

### 3.14 界面操作面孔

在【工具】菜单中的【界面操作】选项中包括命令：恢复老面孔（显示新面孔）；界面重置；保存界面配置；加载界面配置。

- 恢复老面孔（显示新面孔）

【命令名】 Newold

单击该项，将界面恢复成为 CAXA 数控车的老界面，【界面操作】选项中该项变为【显示新面孔】，同样单击该项可以回到新界面。

- 界面重置：单击该项，将界面恢复成为软件的出厂设置界面。
- 保存界面配置：单击该项，将用户自定义的操作界面进行保存，保存文件后缀名为“.uic”
- 加载界面配置：单击该项，将用户保存的自定义界面文件加载调用。

### 3.15 自定义操作

全新界面的定制。

【命令名】 Customize

操作详见第 10 章 【界面定制】。

### 3.16 幅面

操作详见第 7 章 【幅面及绘图输出】。

## 第4章 图形绘制

### 4.1 概述

图形的绘制是 CAD 绘图软件构成的基础，CAXA 数控车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，正是通过本章的内容予以体现的。

CAXA 数控车为用户提供了功能齐全的作图方式。利用它，可以绘制各种各样复杂的工程图纸。在本章中以一些简单的图形绘制为例，主要介绍绘图命令和操作方法。

在操作手段上，虽然本系统设置了鼠标和键盘两种输入方式。但是，为了叙述上的方便，多数场合下，操作方式的介绍主要以鼠标方式为主。必要时，两者予以兼顾。当然，一个熟练的绘图设计者，两种操作方法都应当熟练掌握。鼠标操作时单击菜单项和菜单项对应的按钮功能完全相同，但是单击按钮更快捷方便。

### 4.2 基本曲线的绘制

本节的内容就是介绍【绘图】所包含的各种图形元素的绘制方法。单击主菜单中的【绘图】菜单，如图 4-1 所示。



图 4-1 绘制工具栏

### 4.2.1 绘制直线

直线是图形构成的基本要素，而正确、快捷地绘制直线的关键在于点的选择，在 CAXA 数控车中拾取点时，可充分利用工具点、智能点、导航点、栅格点等功能，在点的输入时，一般以绝对坐标输入，但根据实际情况，还可以输入点的相对坐标和极坐标（有关点的输入问题参照第二章中的相关部分）。

为了适应各种情况下直线的绘制，CAXA 数控车提供了两点线、平行线、角度线、角等分线和切线/法线、等分线这六种方式，下面逐一的进行详细介绍。同时将介绍系统的直线拉伸与 N 等分操作。

#### 4.2.1.1 画两点线

在屏幕上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。在非正交情况下，第一点和第二点均可作为三种类型的点：切点、垂足点、其他点（工具点菜单上列出的点）。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，即由第一点定出首访点，第二点定出与坐标轴平行或垂直的直线线段。

#### 【命令名】 Line

（1）单击【绘制工具】工具栏中【直线】按钮.

（2）单击立即菜单【1: 】, 在立即菜单的上方弹出一个直线类型的选项菜单。菜单中的每一项都相当于一个转换开关，负责直线类型的切换。直线类型选项菜单如下图所示。在选项菜单中单击【两点线】。



图 4-2 直线立即菜单

（3）单击立即菜单【2: 】, 则该项内容由【连续】变为【单个】，其中【连续】表示每段直线段相互连接，前一段直线段的终点为下一段直线段的起点，而【单个】是指每次绘制的直线段相互独立，互不相关。

（4）单击立即菜单【3: 非正交】，其内容变为【正交】，它表示下面要画的直线为正交线段，所谓“正交线段”是指与坐标轴平行的线段。数控车新增加了 F8 键可以切换是否正交。

（5）按立即菜单的条件和提示要求，用鼠标拾取两点，则一条直线被绘制出来。为了准确地作出直线，用户最好使用键盘输入两个点的坐标或距离。

（6）此命令可以重复进行，右击终止此命令。

#### 【举例】

例 1：简单两点线

图 4-3（a）是用上述操作画出的单个非正交直线，图（b）是连续正交直线。

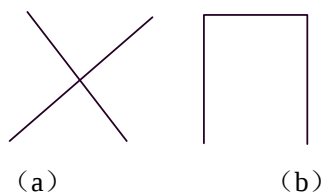


图 4-3 简单两点线

画连续正交的直线时，指定第一点后，移动鼠标系统会出现绿色的线段预览，直接单击点、输入坐标值或直接输入距离都可确定第二点。

例 2：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，介绍工具点菜单的使用。

首先，单击【直线】按钮，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，拾取的位置如图 4.4 (a) 所示“1”所指的位置，在输入第二点时，方法同第一点的拾取方法一样，拾取第二个圆的位置如图中“2”所指的位置。作图结果如图 (b) 所示。

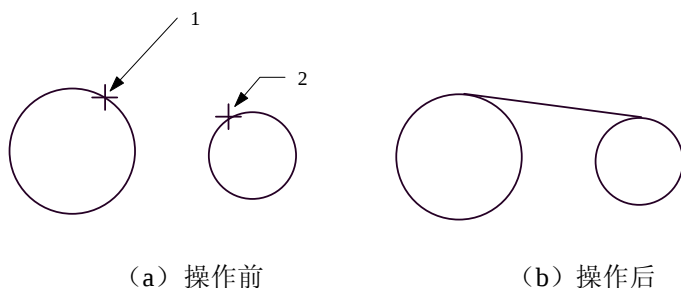


图 4-4 圆的外公切线

**注意：**在拾取圆时，拾取位置的不同，则切线绘制的位置也不同。

如图 4.5，若第二点选在“3”所指位置处，则作出的为两圆的内公切线。

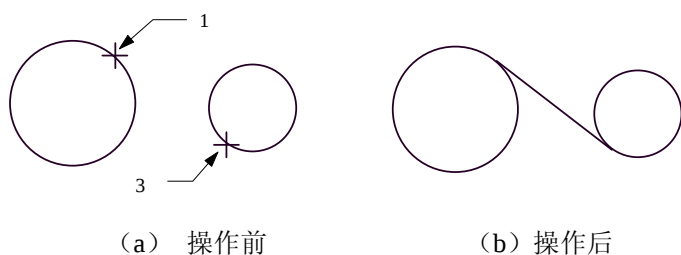


图 4-5 圆的内公切线

例 3：用相对坐标和极坐标绘制边长为 20 的五角星。

首先选择绘制连续、非正交的两点线，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，输入第三点“@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，以同样方法输入第四点“@20<72”、第五点“@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。

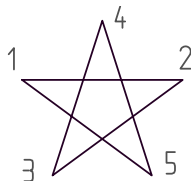


图 4-6 五角星

#### 4.2.1.2 画平行线

绘制同已知线段平行的线段。

##### 【命令名】 11

(1) 单击【绘制工具】工具栏中【平行线】按钮.

(2) 单击立即菜单【1: 】, 可以选择【偏移】方式或【两点方式】。

(3) 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。

(4) 选择两点方式后，可以单击立即菜单 2 来选择【点方式】或距离方式，根据系统提示即可绘制相应的线段。

(5) 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。

##### 【举例】

图 4-7 (a) 是根据上述操作步骤画的单向平行线段，(b) 则为双向平行线段。

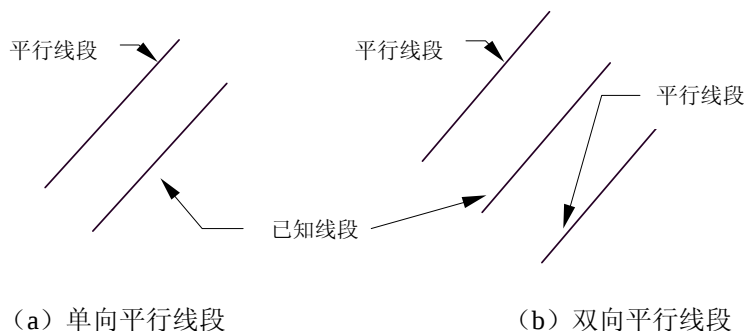


图 4-7 绘制平行线段

## 4.2.1.3 画角度线

按给定角度、给定长度画一条直线段。

【命令名】 La

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中【直线】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选取【角度线】方式。
- (3) 单击立即菜单【2: 】, 弹出如下图所示的立即菜单, 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夹角为指定度数的直线段, 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。

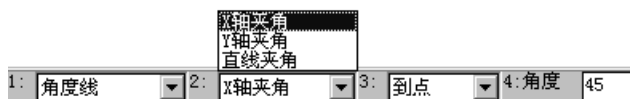


图 4-8 角度线立即菜单

- (4) 单击立即菜单【3: 到点】, 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, 此时系统不提示输入第二点, 而是提示选定所到的直线。
- (5) 单击立即菜单【4: 角度】, 则在操作提示区出现【输入实数】的提示。要求用户在 (-360,360) 间输入一所需角度值。编辑框中的数值为当前立即菜单所选角度的默认值。
- (6) 按提示要求输入第一点, 则屏幕画面上显示该点标记。此时, 操作提示改为【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的值而确定的直线段被绘制出来。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, 按下左则立即画出一条给定长度和倾角的直线段。
- (7) 本操作也可以重复进行, 右击可终止本操作。

图 4-9 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 度、长度为 50 的一条直线段。

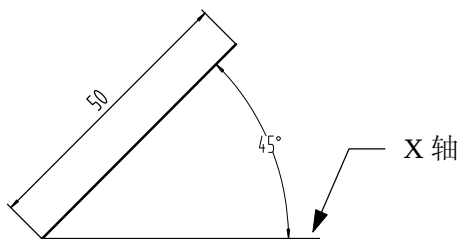


图 4-9 角度线的绘制

## 4.2.1.4 画角等分线

按给定等分份数、给定长度画条直线段将一个角等分。

【命令名】 Lia

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中【直线】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选取【角等分线】方式。
- (3) 单击立即菜单【2: 份数】, 则在操作提示区出现“输入实数”的提示。要求用户输入一所需等分的份数值。编辑框中的数值为当前立即菜单所选角度的默认值。

(4) 单击立即菜单【3: 长度】，则在操作提示区出现【输入实数】的提示。要求用户输入一等分线长度值。编辑框中的数值为当前立即菜单所选角度的默认值。

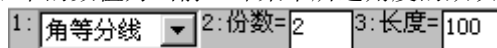


图 4-10 角等分线立即菜单

下图是将 60 度的角等分为 3 份，等分线长度为 100。

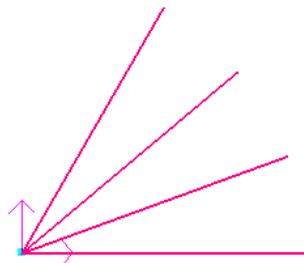


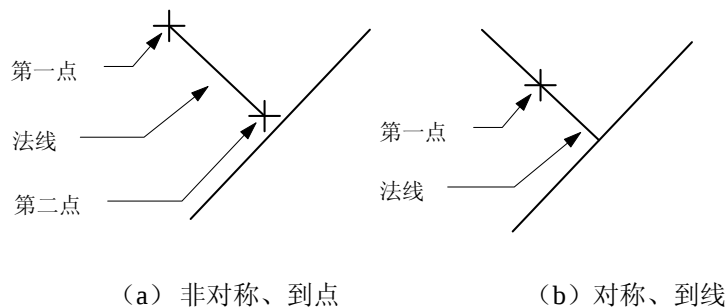
图 4-11 角等分线的绘制

#### 4.2.1.5 画切线/法线

过给定点作已知曲线的切线或法线。

【命令名】 Ltn

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中【直线】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选取【切线/法线】方式。
- (3) 单击立即菜单上的【2: 切线】, 则该项内容变为【法线】。按改变后的立即菜单进行



(a) 非对称、到点

(b) 对称、到线

图 4-12 直线的法线

操作，将画出一条与已知直线相垂直的直线，见图 4-12。

(4) 单击立即菜单中【3: 非对称】，是指选择的第一点为所要绘制的直线的一个端点，选择的第二点为另一端点。若选择该项，则该项内容切换为【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 4-13 (b)、4-14 (b)。

(5) 单击立即菜单中【4.到点】，则该项目变为【到线上】。表示画一条到已知线段为止的切线或法线。

(6) 按当前提示要求用鼠标拾取一条已知直线，选中后，该直线呈红色显示，操作提示变为【第一点】，用鼠标在屏幕的给定位置指定一点后，提示又变为【第二点或长度】，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 4-13 (a) 为本操作的示例。

(7) 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。

#### 【举例】

图 4-12 为已知直线的法线, 图 4-13 为按上述操作画出的已知直线的切线, 图 4-14 为已知圆弧的切线和法线。

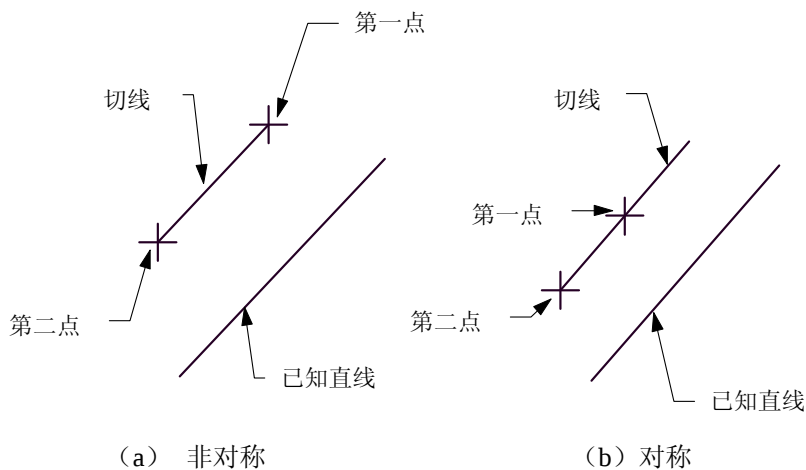


图 4-13 直线的切线

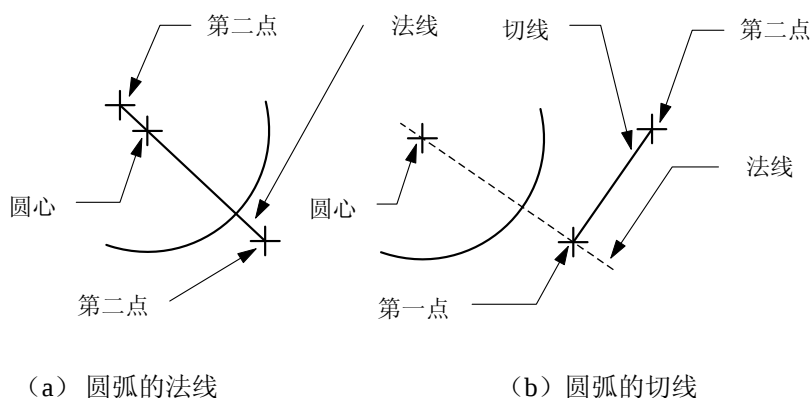


图 4-14 圆弧的切线和法线

#### 4.2.1.7 直线拉伸

直线拉伸时, 在【轴向拉伸】→【长度方式】子功能里选择【绝对/增量】选项  
对于直线拉伸, 若选择【绝对】则生成的直线绝对长度为输入值; c

#### 4.2.1.8 名称: 两条直线段的n等分线

在【直线】→【等分线】功能中, 拾取两条直线段, 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。

如图 4-15 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 4-16 所示。

另外, 对于两条不平行的线, 符合下面各条件时也可等分:

1、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;

- 2、若一条线的某个端点与另一条线的端点重合，且两直线夹角不等于 180 度，也可等分。

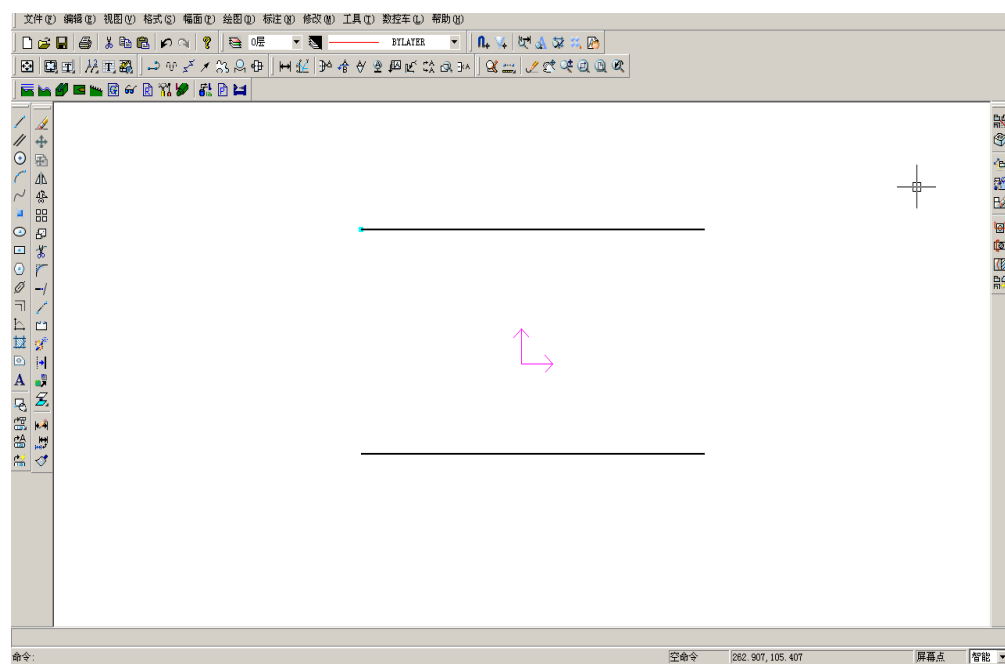


图 4-15 两条平行直线

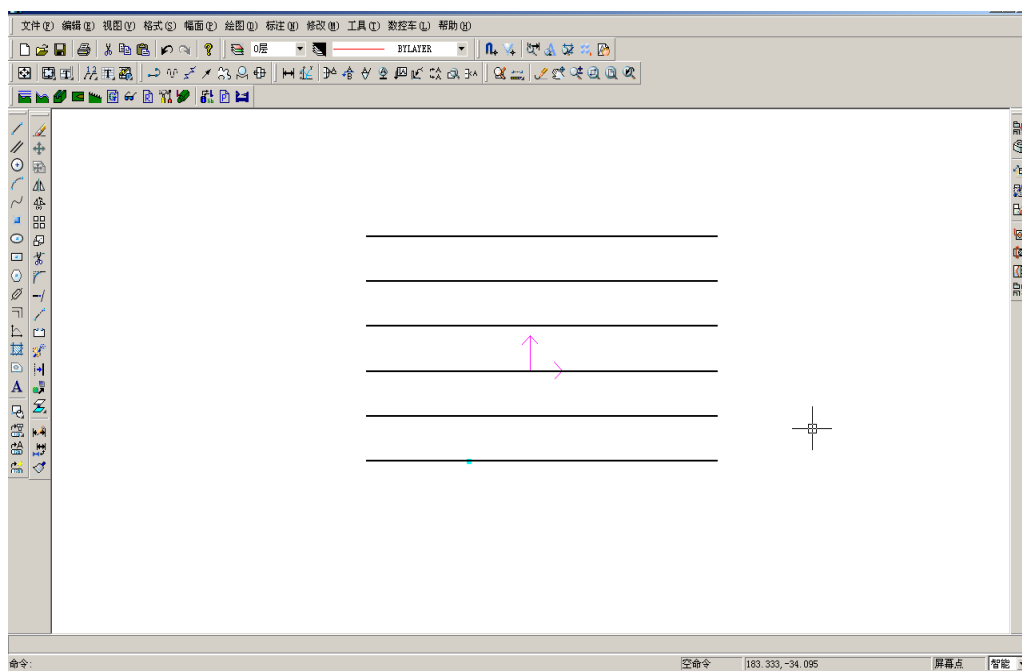


图 4-16 平分直线

4.2.2 绘制圆弧

4.2.2.1 过三点画圆弧

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。

【命令名】 Arc

- (1) 单击【绘制工具】栏中的了【圆弧】按钮。
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 则在其上方弹出一个表明圆弧绘制方法的选项菜单，菜单中的每一项都是一个转换开关，负责对绘制方法进行切换，如图所示。在菜单项中选【三点圆弧】。

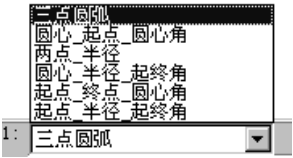


图 4-17 圆弧立即菜单

- (3) 按提示要求指定第一点和第二点，与此同时，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，并单击鼠标左键，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、栅格点等功能。用户还可以直接用键盘输入点坐标。
- (4) 此命令可以重复进行，右击终止此命令。

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。

【举例】

例 1：作与直线相切的弧。

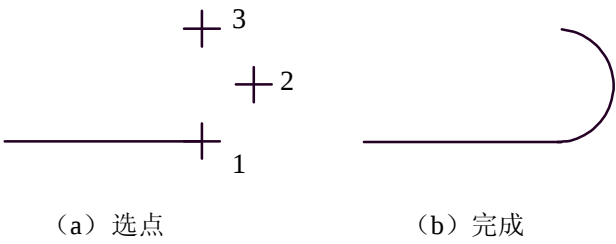


图 4-18 与直线相切的弧

例 2：作与圆弧相切的弧。

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，按选第一点的方法，拾取第二段圆弧的切点，圆弧绘制完成。



图 4-19. 与圆弧相切的弧

#### 4.2.2.2 由圆心、起点、圆心角画圆弧

已知圆心、起点及圆心角或终点画圆弧。

【命令名】 Acsa

(1) 单击【绘制工具】栏中的【圆弧】按钮.

(2) 单击立即菜单【1: 】, 在菜单中选择【圆心\_起点\_圆心角】选项。

(3) 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(切点)】, 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。

(4) 此命令可以重复进行, 右击终止此命令。

#### 4.2.2.3 已知两点、半径画圆弧

已知两点及圆弧半径画圆弧。

【命令名】 Appr

(1) 单击【绘制工具】栏中的【圆弧】按钮.

(2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选取【两点\_半径】选项。

(3) 按提示要求输入完第一点和第二点后, 系统提示又变为“第三点或半径”。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 4-18 (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 4-18 (c) 为鼠标拖动所绘制的圆弧。

(4) 此命令可以重复进行, 右击结束操作。

【举例】

例 1: 图 4-20 为按上述操作所绘制【两点\_半径】圆弧的实例。

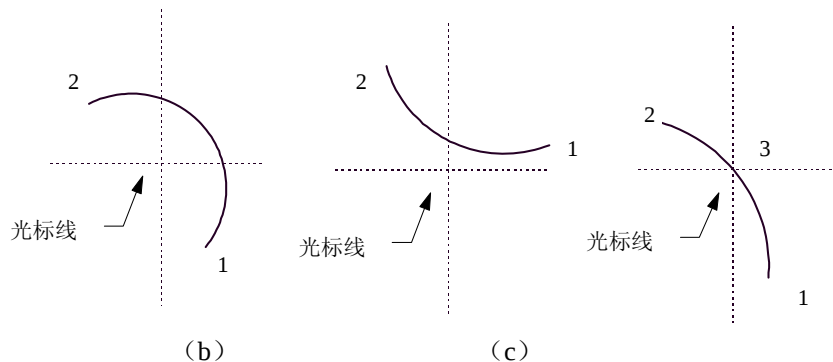


图 4-20 已知两点、半径画圆弧

例 2: 图 4-21 为作【两点\_半径】圆弧与圆相切的实例。

## 4.2.2.4 已知圆心、半径、起终角画圆弧

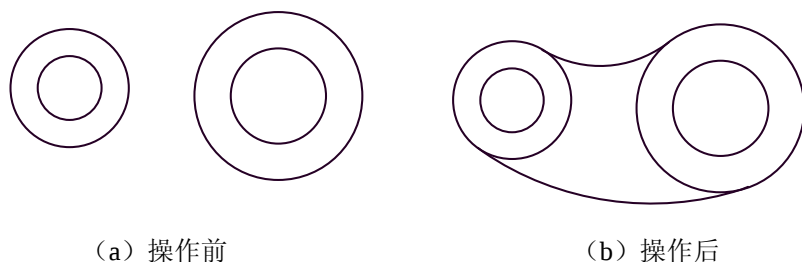


图 4-21 圆弧与圆相切

由圆心、半径和起终角画圆弧。

**【命令名】** Acra

- (1) 单击【绘制工具】栏中的【圆弧】按钮.
  - (2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选取【圆心\_半径\_起终角】项。
  - (3) 单击立即菜单【2: 半径】, 提示变为【输入实数】。其中编辑框内数值为默认值, 用户可通过键盘输入半径值。
  - (4) 单击立即菜单中的【3: 】或【4: 】, 用户可按系统提示输入起始角或终止角的数值。其范围为 $(-360, 360)$ 。一旦输入新数值, 立即菜单中相应内容会发生变化。
- 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。
- (5) 立即菜单表明了待画圆弧的条件。按提示要求输入圆心点, 此时用户会发现, 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, 单击鼠标左键, 则该圆弧被显示在画面上。
  - (6) 此命令可以重复进行, 右击终止操作。

## 4.2.2.5 已知起点、终点、圆心角画圆弧

已知起点、终点和圆心角画圆弧。

**【命令名】** Asea

- (1) 单击【绘制工具】栏中的【圆弧】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选取【起点\_终点\_圆心角】项。
- (3) 用户先单击立即菜单【2: 圆心角】, 根据系统提示输入圆心角的数值, 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, 数值输入完后按回车键确认。
- (4) 按系统提示输入起点和终点。
- (5) 此命令可以重复进行, 右击结束操作。

**【举例】**

由图 4-22 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 度, (b) 的圆心角为 -60 度。

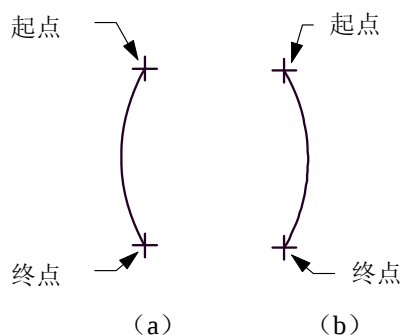


图 4-22 起点、终点、圆心角画圆弧

#### 4.2.2.6 已知起点、半径、起终角画圆弧

由起点、半径和起终角画圆弧。

**【命令名】** Asra

- (1) 单击【绘制工具】栏中的【圆弧】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选取“起点\_半径\_起终角”项。
- (3) 单击立即菜单【2: 】, 用户可以按照提示输入半径值。
- (4) 单击立即菜单中的【3: 】或【4: 】, 按照系统提示。用户可以根据作图的需要分别输入起始角或终止角的数值。输入完毕后, 立即菜单中的条件也将发生变化。
- (5) 立即菜单表明了待画圆弧的条件。按提示要求输入一起点, 一段半径, 起始角、终止角均为用户设定值的圆弧被绘制出来。起点可由鼠标或键盘输入。
- (6) 此命令可以重复进行, 右击结束操作。

#### 4.2.2.6 圆弧拉伸

对于圆弧拉伸:

【弧长拉伸】时, 若选择【绝对】则生成的圆弧弧长的绝对量为输入值, 若选择【增量】则生成的圆弧弧长在原弧长的基础上增加输入的值;

【角度拉伸】时, 若选择【绝对】则生成的圆弧角度的绝对量为输入值, 若选择【增量】则生成的圆弧角度在原角度的基础上增加输入的值;

【半径拉伸】时, 若选择【绝对】则生成的圆弧半径的绝对量为输入值, 若选择【增量】则生成的圆弧半径在原半径的基础上增加输入的值;

### 4.2.3 绘制圆

#### 4.2.3.1 已知圆心、半径画圆

已知圆心和半径画圆。

**【命令名】** Circle

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【圆】.
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 弹出绘制圆的各种方法的选项菜单, 其中每一项都为—个转换开关, 可对不同画圆方法进行切换, 这里选择【圆心\_半径】项。



图 4-23 圆立即菜单

(3) 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。

(4) 若用户单击立即菜单【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。

(5) 此命令可以重复操作，右击结束操作。

(6) 根据不同的绘图要求，可在立即菜单中选择是否出现中心线，系统默认为无中心线。此命令在圆的绘制中皆可选择。



图 4-24 中心线选项

#### 4.2.3.2 两点画圆

通过两个已知点画圆，这两个已知点之间的距离为直径。

**【命令名】** Cpp1

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【圆】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1:】，从中选择【两点】项。
- (3) 按提示要求输入第一点和第二点后，一个完整的圆被绘制出来。
- (4) 此命令可以重复操作，右击结束操作。

#### 4.2.3.3 三点画圆

过已知三点画圆。

**【命令名】** Cppp

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【圆】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1:】，从中选择【三点】项。
- (3) 按提示要求输入第一点、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。
- (4) 此命令可以重复操作，右击结束操作。

**【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 4-22 所示。

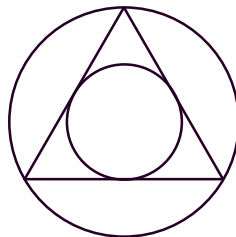


图 4-25 三点圆

#### 4.2.3.4 两点\_半径画圆

过两个已知点和给定半径画圆。

**【命令名】** Cppr

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【圆】按钮.
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 从中选择【两点\_半径】选项。
- (3) 按提示要求输入第一点、第二点后, 用鼠标或键盘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。
- (4) 此命令可以重复操作, 右击结束操作。

#### 4.2.4 绘制矩形

按给定条件绘制矩形。

**【命令名】** Rect

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【矩形】按钮.
- (2) 若在立即菜单【1: 】中选择【两角点】选项, 则可按提示要求, 用鼠标指定第一角点和第二角点。在指定第二角点的过程中, 一个不断变化的矩形已经出现, 待选定好位置, 按下其左键, 这时, 一个用户期望的矩形被绘制出来。用户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。
- (3) 若在立即菜单【1: 】中选择【长度和宽度】选项, 则在原有位置弹出一个新的立即菜单, 如图 4-23 所示:

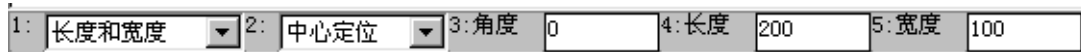


图 4-26 按长和宽绘制矩形

这个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 的矩形。用户按提示要求指定一个定位点, 则一个满足上述要求的矩形被绘制出来。在操作过程中, 用户会发现, 在定位点尚未确定之前, 一个矩形已经出现, 且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。

(4) 单击上述立即菜单中的【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。

(5) 单击上述立即菜单中的【3: 角度】、【4: 长度】、【5: 宽度】, 均可出现新提示【输入实数】。用户可按操作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。

(6) 此命令可以重复操作, 右击可结束操作。

#### 4.2.5 绘制中心线

绘制中心线。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。

**【命令名】** Centerl

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【中心线】按钮.
- (2) 如图所示, 单击立即菜单中的【1: 延伸长度】(延伸长度是指超过轮廓线的长度), 则操作提示变为: 【输入实数】, 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

输入延伸长度。

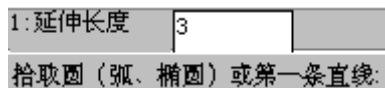


图 4-27 延伸立即菜单

(3) 按提示要求拾取第一条曲线。若拾取的是一个圆或一段圆弧，则拾取选中后，在被拾取的圆或圆弧上画出一对互相垂直且超出其轮廓线一定长度的中心线。如果用鼠标拾取的不是圆或圆弧，而是一条直线，则系统提示：【拾取与第一条直线平行的另一条直线】，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 4-28 为绘制中心线的实例。

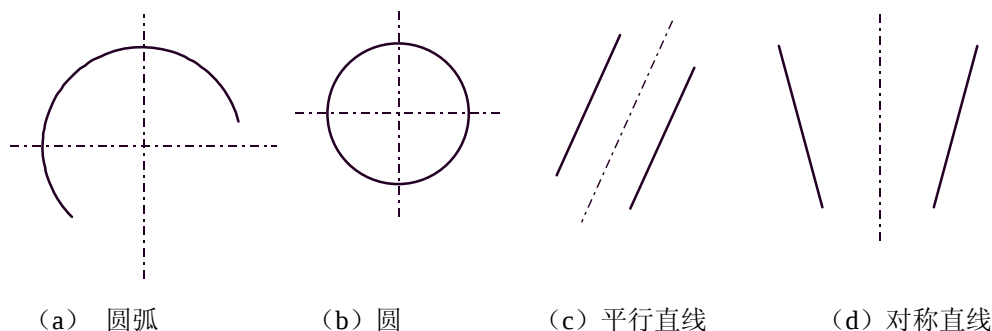


图 4-28 中心线的绘制

### 4.2.6 绘制样条曲线

生成过给定顶点（样条插值点）的样条曲线。点的输入可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。

#### 【命令名】 Spline

(1) 单击【绘制工具】工具栏中的【样条】按钮.

(2) 若在立即菜单中选取【直接作图】，则用户按系统提示，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) 绘制样条线时，在批量输入点时可以根据要求选择闭合选项方法如下：

可以根据 dat 文件中的关键字生成开曲线或闭曲线，关键字 OPEN 表示开，CLOSED 表示闭合。没有 OPEN 或 CLOSED 的话默认为 OPEN。操作时可从样条功能函数处读入 dat 文件，也可从打开文件处读入 dat 文件。

例：

某 dat 文件内容如下

```
SPLINE
3
0,0,0
50,50,0
100,0,0
SPLINE
CLOSED
3
0,0,0
50,50,0
100,30,0
SPLINE
OPEN
4
0,0,0
30,20,0
100,100,0
30,36,0
EOF
```

则生成的第一根样条默认为 OPEN（开），第二根 CLOSED（闭），第三根 OPEN（开）。

直角坐标系中样条 dat 文件的格式说明（参考上面例子中的 dat 文件）：

第一行应为关键字 SPLINE；

第二行应为关键字 OPEN 或 CLOSED，若不写此关键字则默认为 OPEN；

第三行应为所绘制的样条的型值点数，这里假设有 3 个型值点；

如果有 3 个型值点，则第四至六行应为型值点的坐标，每行描述一个点，用三个坐标 XYZ 表示，Z 坐标为 0；

如果文件中要做多个样条，则从第七行开始继续输入数据，格式如前所述；若文件到此结束，则最后一行可加关键字 EOF，也可以不加此关键字。

同时，本系统设置空行对格式没有影响。

（5）绘制样条线时，通过输入极坐标来完成

方法如下：

通过读入 dat 文件来输入极坐标，dat 文件中用 P\_SPLINE 标识极坐标。读入文件可以从样条功能中读入也可以从打开文件功能中读入。

例：

某 dat 文件内容如下：

```
P_SPLINE
OPEN
3
100,0,0
```

```

100,90,0
100,180,0
P_SPLINE
CLOSED
6
50.000000,0.000000,0.000000
75.000000,45.000000,0.000000
100.000000,90.000000,0.000000
125.000000,135.000000,0.000000
150.000000,180.000000,0.000000
175.000000,225.000000,0.000000
EOF

```

此文件将根据极坐标绘制出两根样条曲线，每一行数据中，第一个数据表示极径，第二个表示极角（用角度表示）。第三个数据在二维平面中默认为零。

极坐标系中样条 dat 文件的格式说明（参考上面例子中的 dat 文件）：

第一行应为关键字 P\_SPLINE；

第二行应为关键字 OPEN 或 CLOSED，若不写此关键字则默认为 OPEN；

第三行应为所绘制的样条的型值点数，这里假设有 3 个型值点；

如果有 3 个型值点，则第四至六行应为型值点的坐标，每行用三个极坐标数据描述一个点，第一个数据表示极径，第二个表示极角（用角度表示），第三个数据在二维平面中默认为零；

如果文件中要做多个样条，则从第七行开始继续输入数据，格式如前所述；若文件到此结束，则最后一行可加关键字 EOF，也可以不加此关键字。

另外，空行对格式没有影响。

#### 【举例】

图4-29为通过一系列样条插值点绘制的一条样条曲线。

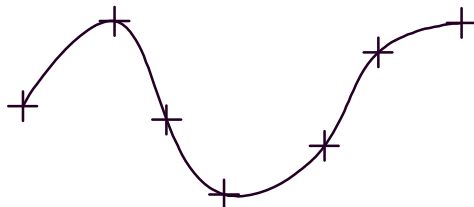


图 4-29 样条的绘制

### 4.2.7 绘制轮廓线

生成由直线和圆弧构成的首尾相接或不相接的一条轮廓线。其中直线与圆弧的关系可通过立即菜单切换为非正交，正交或相切。

#### 【命令名】 Contour

(1) 单击【绘制工具 II】工具栏中的【轮廓线】按钮。根据当前立即菜单提供的条件，按提示要求输入第一点，提示变为【下一点】，每输一个点，提示反复出现【下一点】的要求。

用户按所需轮廓线趋势输入若干个点，最后，右击，系统将最后一点与第一点连接生成一条封闭的由直线构成的轮廓线，见图 4-30（a）。

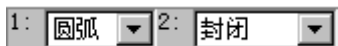
（2）单击立即菜单中的【2：自由】，则在该项目上方弹出一个选项菜单，如图所示：



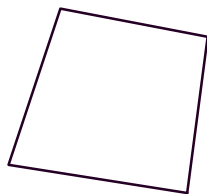
选项菜单列出自由，水平垂直，相切和正交等四种选项，为用户绘制轮廓线的形式提供了多种选择，用户可根据作图要求，选择其一完成轮廓线的绘制。其中的“相切”是指当有直线与圆弧同时存在，可以提供直线与圆弧相切的环境，直线与圆弧可随时进行切换。图 4-30（c）是一个由直线与圆弧构成的，且保证相切的例子，图 4-30（d）是一个正交的轮廓实例（需要说明，正交轮廓的最后一段直线不保证正交）。

单击立即菜单中的【封闭】，则该菜单项变为【不封闭】。此选项表明，再画轮廓线时，将画一条不封闭的轮廓线，并且此状态直至重新切换为止。

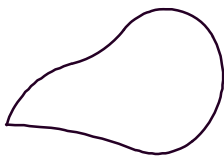
（3）用鼠标单击立即菜单中的【1：直线】，则立即菜单变为：



此时用鼠标输入若干个点，会在各点之间由相应的圆弧以相切形式画成一条封闭的光滑曲线。但最后一段圆弧与第一段圆弧不保证相切关系，见图 4-30（b）。



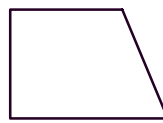
（a）非正交直线



（b）封闭圆弧



（c）线、弧相切



（d）正交轮廓线

图 4-30 轮廓线的绘制

#### 4.2.8 绘制等距线

绘制给定曲线的等距线。CAXA 数控车具有链拾取功能，它能把首尾相连的图形元素做为一个整体进行等距，这将大大加快作图过程中某些薄壁零件剖面的绘制。

【命令名】 Offset

（1）单击【绘制工具】工具栏中的【等距线】按钮。等距功能默认为指定距离方式。

（2）用户可以在弹出的立即菜单中选择【单个拾取】或【链拾取】，若是单个拾取，则只选中一个元素，若是链拾取，则与该元素首尾相连的元素也一起被选中（如图 4-31）。

（3）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，给定距离的数值来生成给定曲线的等距线；“过点方式”是指通过某个给定的点生成给定曲线的等距线。

(4) 在立即菜单【3: 】中可选取【单向】或【双向】选项。【单向】是指只在用户选择直线的一侧绘制，而【双向】是指在直线两侧均绘制等距线。

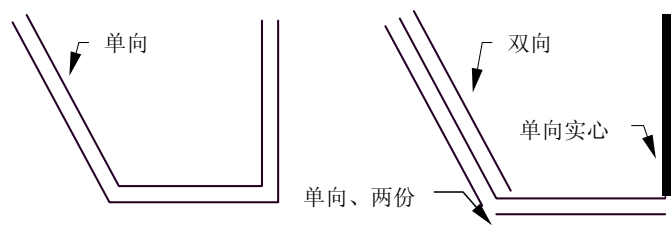
(5) 在立即菜单【4: 】中可选择【空心】或【实心】。【实心】是指原曲线与等距线之间进行填充，而【空心】方式只画等距线，不进行填充。

(6) 如果是【指定距离】方式，则单击立即菜单【5: 距离】，可按照提示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。

(7) 在立即菜单【1: 】中选择【单个拾取】，如果是【指定距离】方式，单击立即菜单【6: 份数】，则可按系统提示输入份数。比如设置份数为 3，距离为 5，则从拾取的曲线开始，每隔 5mm 绘制一条等距线，一共绘制 3 条。如果是【过点方式】方式，单击立即菜单【5: 份数】，按系统提示输入份数，则从拾取的曲线开始生成以点到直线的垂直距离为等距距离的多条等距线。

(8) 立即菜单项设置好以后，按系统提示拾取曲线，选择方向（若选【双向】方式则不必选方向），等距线可自动绘出。

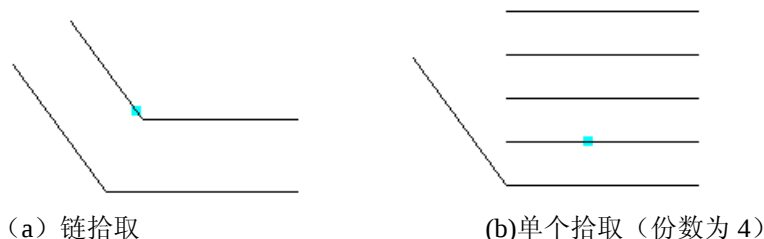
(9) 此命令可以重复操作，右击结束操作。



(a) 链拾取

(b) 单个拾取

图 4-31 “指定距离”方式等距线的绘制



(a) 链拾取

(b) 单个拾取 (份数为 4)

图 4-32 “过点方式”等距线的绘制

而且在等距线功能中，拾取时支持对样条线的拾取。

(1) 单击【等距线】按钮 ，在立即菜单中选择【链拾取】和【过点方式】。

(2) 链拾取有样条线在内的首尾相连的多条曲线。

(3) 给出所要通过的点，等距线生成。

## 4.2.9 绘制剖面线

### 4.2.9.1 拾取点画剖面线

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。

**【命令名】** Hatch

- (1) 单击【绘制工具】中的【剖面线】按钮.
- (2) 用户可以在弹出的立即菜单【1: 】中选择【拾取点】方式。
- (3) 单击立即菜单中的【2: 间距】或【3: 角度】，则系统要求重新确定剖面线的间隔和角度，用户仿照前面的输入方法由键盘重新输入新值即可。

(4) 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，适合应用于各式各样的封闭区域。

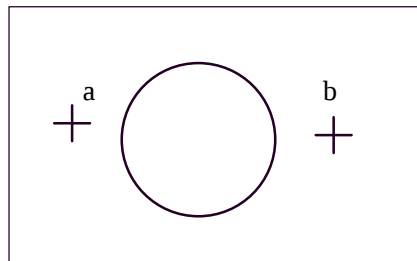


图 4-33 拾取点的位置

**注意：**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。

如图 4-34，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。

**【举例】**

在图 4.34 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。

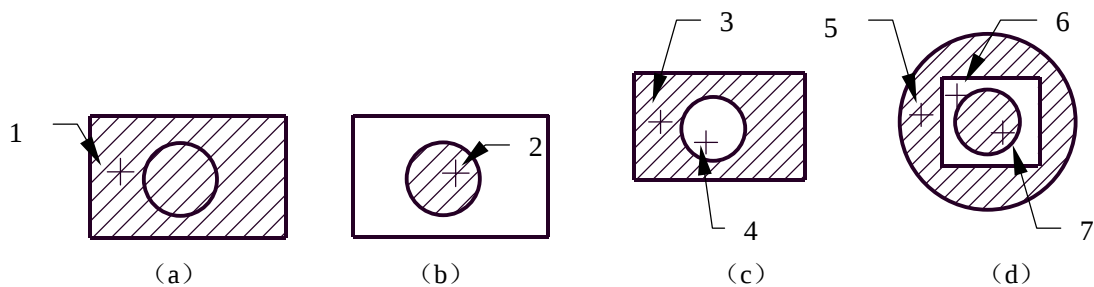


图 4-34 拾取点画剖面线

**4.2.9.2 拾取边界画剖面线**

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。

**【命令名】** Hatch

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【剖面线】按钮.
- (2) 用户可以在弹出的立即菜单【1: 】中选择【拾取边界】方式。
- (3) 单击立即菜单中的【2: 间距】或【3: 角度】，则系统要求重新确定剖面线的间隔和角度，用户由键盘重新输入新值即可。
- (4) 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 4-35 (a) 所示封闭环被拾取后可以画出剖面线。而图 4-35 (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。

(5) 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 4-35 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。

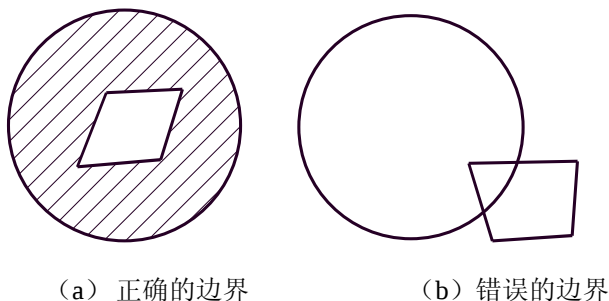


图 4-35 拾取边界曲线的正误

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 4-36 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。

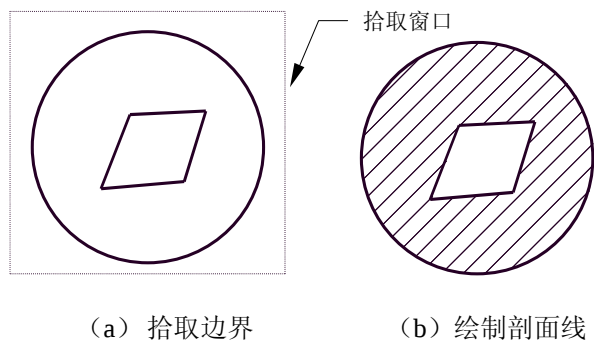


图 4-36 拾取边界方式绘制剖面线

## 4.3 高级曲线的绘制

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。

### 4.3.1 绘制正多边形

在给定点处绘制一个给定半径、给定边数的正多边形。其定位方式由菜单及操作提示给出。

**【命令名】** Polygon

(1) 单击【绘制工具】工具栏中的【正多边形】按钮。如图所示，在弹出的立即菜单【1:】中，选取【中心定位】方式。

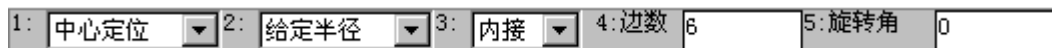


图 4-37 立即菜单 1

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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：

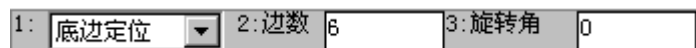


图 4-38 立即菜单 2

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】

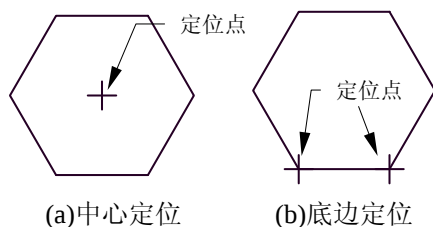


图 4-39 绘制正多边形

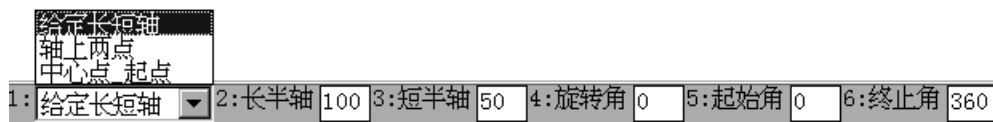
图 4-39 (a)、(b) 分别为按上述操作方法绘制的中心定位和底边定位的正六边形。

### 4.3.2 绘制椭圆

用鼠标或键盘输入椭圆中心，然后按给定长、短轴半径画一个任意方向的椭圆或椭圆弧。

#### 【命令名】 Ellipse

(1) 单击【绘制工具】工具栏中的【椭圆】按钮。



(2) 如图所示, 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 度, 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。

(3) 如果单击立即菜单中的【2: 长半轴】或【3: 短半轴】, 按系统提示用户可重新定义待画椭圆的长、短轴的半径值。

(4) 如果单击立即菜单中的【4: 旋转角】, 用户可输入旋转角度, 以确定椭圆的方向。

(5) 如果单击立即菜单中的【5: 起始角】和【6: 终止角】, 用户可输入椭圆的起始角和终止角, 当起始角为 0 度、终止角为 360 度时, 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。

(6) 如果在立即菜单【1: 】中选择【轴上两点】, 则系统提示用户输入一个轴的两端点, 然后输入另一个轴的长度, 用户也可用鼠标拖动来决定椭圆的形状。

(7) 如果在立即菜单【1: 】中选择【中心点\_起点】方式, 则用户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 4-40 为按上述步骤所绘制的椭圆和椭圆弧。图 (a) 是旋转角为 60 度的整个椭圆, 图 (b) 是起始角 60 度, 终止角 220 度的一段椭圆弧。

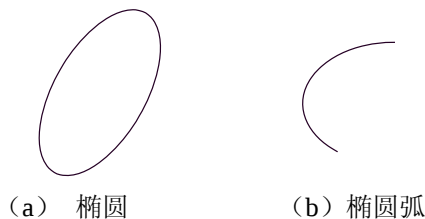


图 4-40 椭圆的绘制

### 4.3.3 绘制孔/轴

在给定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。

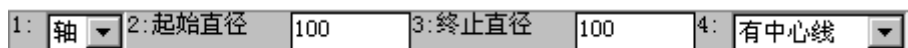
#### 【命令名】Hole

(1) 单击【绘制工具 II】工具栏中的【孔/轴】按钮

(2) 如图所示, 单击立即菜单【1:】, 1: 轴 (dropdown), 2: 直接给出角度 (dropdown), 3: 中心线角度 0 (input), 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, 见图 4-41。

(3) 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)。

(4) 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:



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。

(8) 本命令可以连续地重复操作，右击停止操作。

#### 【举例】

图 4-41 (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 4-41 (c) 为阶梯轴和孔的综合例子。

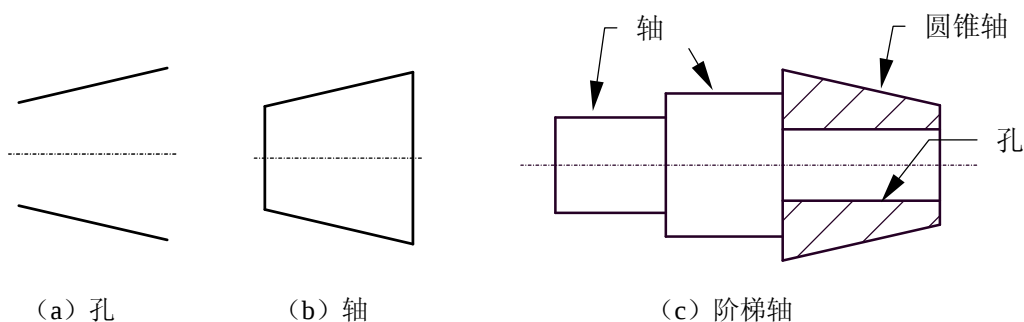


图 4-41 轴和孔

### 4.3.4 绘制波浪线

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。

#### 【命令名】 Wave1

(1) 单击【绘制工具 II】工具栏中的【波浪线】按钮

(2) 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。

(3) 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 4-42 为用上述操作方法绘制的波浪线



图 4-42 波浪线的绘制

### 4.3.5 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。

#### 【命令名】 Condup

(1) 单击【绘制工具 II】工具栏中的【双折线】按钮

(2) 用户可通过直接输入两点画出双折线，也可拾取现有的一条直线将其改为双折线。

(3) 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。

(4) 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，拾取直线或者点，则生成给定折点个数的双折线。

### 4.3.6 公式曲线

公式曲线即是数学表达式的曲线图形，也就是根据数学公式（或参数表达式）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。

【命令名】 Fomul

(1) 单击【绘制工具】工具栏中的【公式曲线】按钮.

(2) 屏幕上将弹出公式曲线对话框（如图 4-43）。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。

(3) 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。

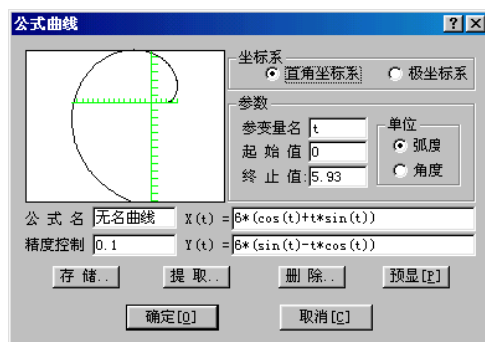


图 4-43 公式曲线对话框

(4) 在编辑框中输入公式名、公式及精度。然后用户可以单击【预览】按钮，在左上角的预览框中可以看到设定的曲线。

(5) 对话框中还有储存、提取、删除这三个按钮，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。

(6) 用户设定完曲线后，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。

(7) 本命令可以重复操作，右击可结束操作。

### 4.3.7 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。

用户若要填充汉字，则应首先将汉字进行【块打散】操作，然后再进行填充。

【命令名】 Solid

单击【绘制工具】工具栏中的【填充】按钮。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。

### 4.3.8 画箭头

在直线、圆弧、样条或某一点处，按指定的正方向或反方向画一个实心箭头。箭头的大小可在【系统设置】菜单中【标注参数】选项中设置。

**【命令名】** Arrow

(1) 单击【绘制工具 II】工具栏中的【箭头】按钮.

(2) 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。

(3) 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 度, 小于 180 度时为正向, 大于等于 180 度, 小于 360 度时为反向。

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。

以上规定见图 4-44、4-45、4-46、4-47。

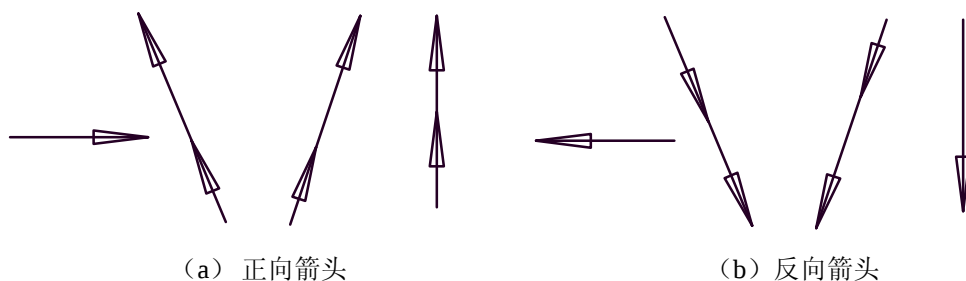


图 4-44 直线上的箭头

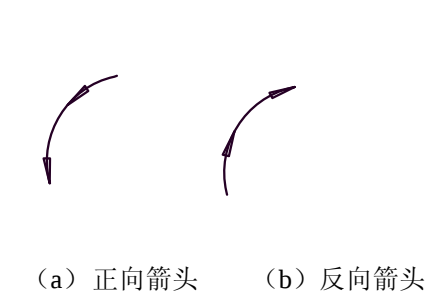


图 4-45 圆弧的箭头

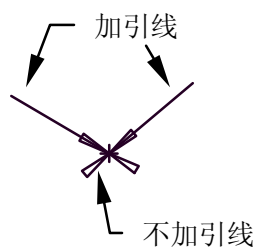


图 4-46 某点处的箭头

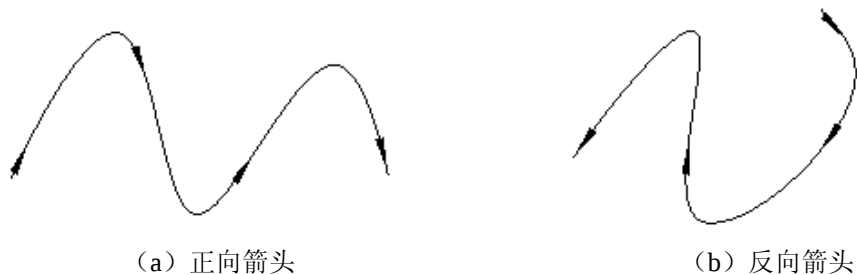


图 4-47 样条的箭头

(4) 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。用户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。

(5) 如果是在某一点处加画一个箭头, 系统还允许用户临时画出箭头的引线, 引线长度由用户确定, 箭头的方向可在 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。

(6) 用户还可以象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, 如图 4-48。

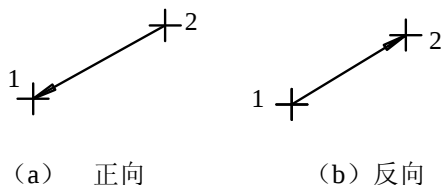


图 4-48 带箭头的直线

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。

### 4.3.9 绘制点

在屏幕指定位置处画一个孤立点, 或在曲线上画等分点。

【命令名】 Point

- (1) 单击【绘制工具】工具栏中的【点】按钮 .
- (2) 单击立即菜单【1: 】, 可选取【孤立点】、【等分点】或者【等弧长点】三种方式。
- (3) 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。
- (4) 若选【等分点】, 则用户首先单击立即菜单【2: 等分数】, 输入等分份数, 然后拾取要等分的曲线, 则可绘制出曲线的等分点。

**注意:** 这里只是作出等分点, 而不会将曲线打断, 若用户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”操作。

(5) 若选【等弧长点】, 则将圆弧按指定的弧长划分。单击立即菜单【2: 】, 可以切换【指定弧长】方式和【两点确定弧长】方式。如果菜单 2 为【指定弧长】方式, 则在其【3: 等分数】中输入等分份数, 在【4: 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 2 为【两点确定弧长】, 则在【3: 等分数】中输入等分份数, 然后拾取要等分的曲线, 拾取起始点, 选取等弧长点 (弧长), 则可绘制出曲线的等弧长点。

【举例】

将一条直线三等分。

如图 4-49, 首先按照前面介绍的方法, 绘制出直线的三等分点 1 和 2, 然后单击【图形编辑】图标, 在弹出工具栏中单击【打断】选项, 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 4-49 三等分直线

### 4.3.10 绘制齿轮

按给定的参数生成整个齿轮或生成给定个数的齿形。

【命令名】 Gear

(1) 单击【绘制工具 II】工具栏中的【齿轮】按钮.

(2) 当选取齿轮生成功能项后，系统弹出齿轮参数对话框（如下图所示）。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。

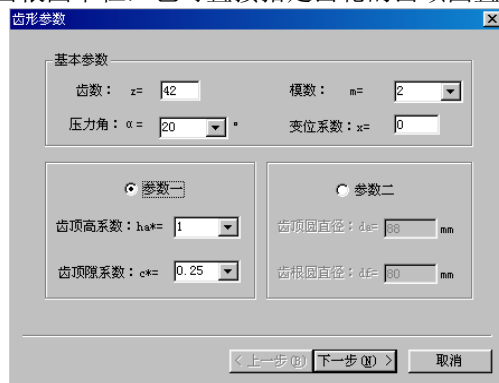


图 4-50 齿轮参数对话框

(3) 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。

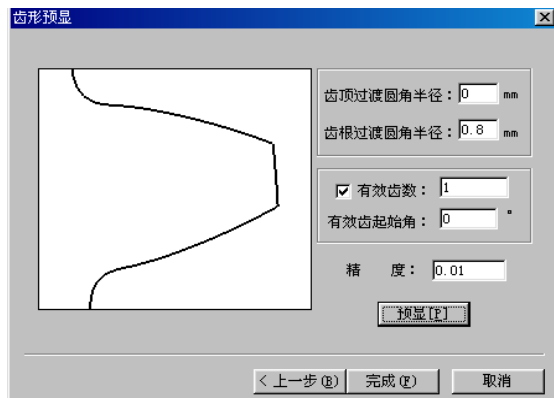


图 4-51 齿形预显

(4) 结束齿形的生成后，给出齿轮的定位点即可完成该功能。

**注意：**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。

### 4.3.11 圆弧拟合样条

可以将样条线分解为多段圆弧，并且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。

【命令名】 Nhs

(1) 单击【绘制工具 II】工具栏中的【圆弧拟合样条】按钮，在立即菜单中选择参数。



(2) 单击立即菜单【1: 】, 可选取【不光滑连续】或【光滑连续】。

(3) 单击立即菜单【2: 】, 可选取【保留原曲线】或【不保留原曲线】。

(4) 拾取需要拟合的样条线。

(5) 单击【查询】下拉菜单中【元素属性】命令，窗口选取样条的所有拟合圆弧，单击右键确定。

(6) 弹出查询结果对话框，拉动滚动条，可见各拟合圆弧属性。

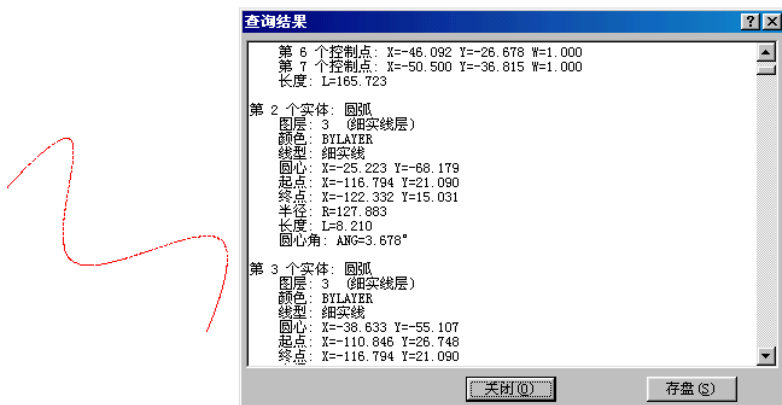


图 4-52 圆弧拟合样条

## 4.4 块操作

CAXA 数控车提供了把不同类型的图形元素组合成块的功能，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，可以由用户定义，块被定义生成以后，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他实体的移动、拷贝、删除等各种操作。

(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) 利用块可以实现图形的消隐。

(4) 利用块可以存贮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。

(5) 利用块可以实现形位公差、表面粗糙度等的自动标注。

(6) 利用块可以实现图库中各种图符的生成、存贮与调用。

(7) CAXA 数控车中属于块的图素：图符、尺寸、文字、图框、标题栏、明细表等，这些图素均可用除“块生成”外的其它块操作工具。

用户对块的操作时，单击【绘制】主菜单中的【块操作】项。系统弹出块操作工具应用子菜单，或者与菜单项对应的按钮菜单如图 4-53 左、右所示，它包括【块生成】、【块消隐】、【块属性】和【块属性表】四项。



图 4-53 块操作工具菜单

#### 4.4.1 块生成

用于将选中的一组图形实体组合成一个块，生成的块位于当前层，对它可实施各种图形编辑操作，块的定义可以嵌套，即一个块可以是构成另一个块的元素。

##### 【命令名】 Block

- (1) 在弹出的【块操作工具】工具栏中单击【块生成】按钮.
- (2) 根据屏幕提示，拾取构成块的元素，当拾取完成后，右击确认结束。
- (3) 根据屏幕提示，输入块的基准点，基准点也就是块的基点，主要用于块的拖动定位。
- (4) 基准点输入完以后，块也就生成了。

(5) 用户也可以先拾取实体，然后右击激活右键快捷菜单，在菜单中选择【块生成】选项，根据提示输入块的基准点，这样也可以生成块。

##### 【举例】

例 1：绘制一个六角头螺栓的一个视图，并定义为块 B1，操作步骤如下（见图 4-54a）。

- (1) 在中心线层画中心线，在 0 层画出正六边形与圆；
- (2) 拾取菜单项【块生成】；
- (3) 用窗口方式拾取圆、正六边形和中心线；
- (4) 将图形的中心设为定位点，块生成完毕。

例 2：制作块 B2（图 4-54b）

- (1) 画中心线与长方形板，倒多圆角；
- (2) 用平移在板中左下角处画出 B1 块；
- (3) 用矩形阵列拷贝成六个图形；

(4) 用【块生成】将整个图形制作成块, 该块的成员中含有六个 B1 块, 它是一个通过块嵌套制作成的块。

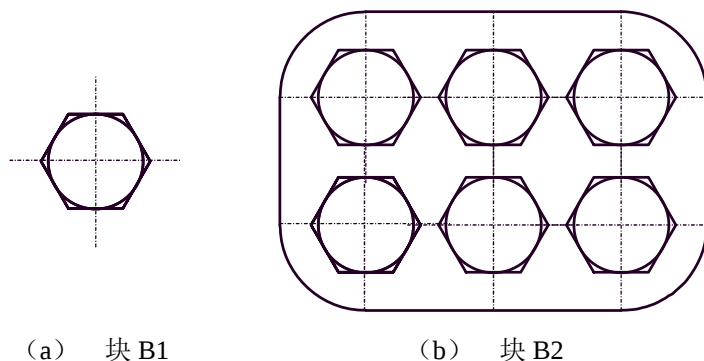


图 4-54 块的生成

从上例可以看出, 利用块可以大大简化复杂图形的绘制。

#### 4.4.2 块打散

将块分解为组成块的各成员实体, 它是块生成的逆过程, 如果块生成是逐级嵌套的, 那么块打散也是逐级打散, 块打散后其各成员彼此独立, 并归属于原图层。

**【命令名】** Explode

(1) 在【编辑】工具栏中单击【打散】按钮.

(2) 根据屏幕提示, 用户用鼠标左键拾取块, 拾取完成后右击确认结束, 块即被打散。此时若再用鼠标左键拾取原块内的任一元素, 则只有该元素被选中, 而其它元素没有被选中, 这说明原来的块已不存在, 已经被打散为若干个互不相关的实体元素。

**【举例】**

如果在图 4-54b 中, 将 B2 块打散, 由于该块嵌套生成, 所以分解为 6 个 B1 块和中心线、圆角矩形等图形实体, 如进一步再对 B1 块执行【打散】, 则进一步分解为中心线、圆、正六边形等各图形实体。

#### 4.4.3 块属性

为指定的块添加属性。属性是与块相关联的非图形信息, 并与块一起存储。

块的属性由一系列属性表项及相对应的属性值组成, 属性表项的内容可由【块属性表】命令设定, 它指明了块具有那些属性, 【块属性】命令是为块的属性赋值, 或修改和查询各属性值。

**【命令名】** Attrib

(1) 在弹出【块操作工具】工具栏中单击【设置块属性表】按钮.

(2) 按系统提示拾取块后, 弹出【填写属性表】对话框, 在对话框中, CAXA 数控车预先设定一些属性名, 如【名称】、【重量】、【体积】、【规格】等等, 这些属性名可通过【块属性表】命令进行修改与设定。



图 4-55 块属性对话框

- (3) 每个属性名对应着一个编辑框，用户可在编辑框中对各个属性进行赋值或修改。
- (4) 完成后按【确定】按钮，系统接受用户的赋值或修改。

4.4.4 块属性表

设定当前属性表的表项，设定后，在调用【块属性】命令时，可弹出具有相应表项的【填写属性表】对话框。可对当前属性表进行修改，如【增加属性】和【删除属性】等。对修改后的属性可以存储为属性表文件，供以后调用。也可调入已有的属性表文件，以替代当前的属性表。

【命令名】 Atttab

- (1) 单击【块操作】，在弹出的【块操作工具】工具栏中单击【定义块属性表】按钮.
- (2) 弹出如图 4-56 所示的【块属性表】对话框，对话框的左边为属性名称列表框，框中列出了当前属性表的所有属性的名称，右侧为一组按钮，可实现对属性表的操作。

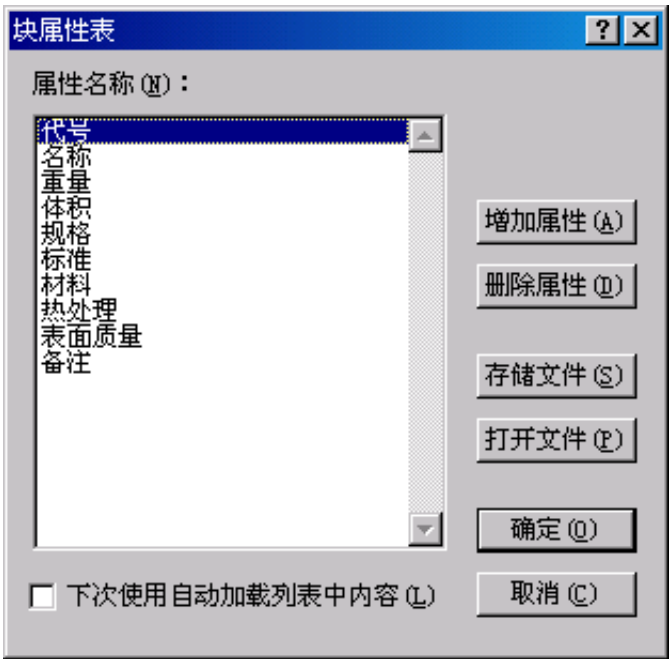


图 4-56 块属性表对话框

(3) 对该对话框可实施以下操作:

- ①修改属性名: 实现用鼠标单击或通过上、下方向键在属性名称列表框选中要修改的属性名, 然后用鼠标左键双击该属性, 则可进入编辑状态, 实现对属性名的修改。
- ②增加属性: 用户想在那个属性前加入新的属性, 则可用鼠标或上下方向键在属性名称列表框中选定该属性, 然后按【增加属性】按钮或者按 Insert (或 Ins) 键, 可在列表中插入一个名为【新项目】的新属性, 按照上面介绍的方法将属性名改为实际的属性名称即可完成【增加属性】操作。
- ③删除属性: 用鼠标或上下方向键在属性名称列表框中选定该属性, 然后按【删除属性】按钮或者按 Delete (或 Del) 键即可删除该属性;
- ④存储文件: 用户可将自定义的属性表存盘, 以备后用。单击【存储文件】按钮后弹出【存储块属性文件】对话框, 用户输入文件名, 属性表文件后缀为 .ATT;
- ⑤用户还可以调入自己编辑的属性文件, 单击【打开文件】按钮后, 在弹出的对话框中选择所需的块属性文件后, 可调出文件中存储的属性表, 取代当前的属性表。
- ⑥用户可以选择是否下次使用时自动加载列表中的内容。

作完以上操作后, 单击【确定】按钮, 可使系统接受用户的操作。

#### 4.4.5 块消隐

CAXA 数控车提供了二维自动消隐功能, 给用户作图带来方便。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。本节介绍其基本操作。

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。

如果用户拾取不具有封闭外轮廓的块图形, 则系统不执行消隐操作。

##### 【命令名】 Hide

用户可以拾取图形中的块作为前景零件, 拾取一个, 消隐一个, 可连续操作, 右击或按 Esc 键退出命令。

立即菜单默认项为【消隐】, 即对拾取的块进行消隐操作, 用户也可以用 Alt+1 切换为【取消消隐】。

若几个块之间相互重叠, 则用户拾取哪一个块, 该块被自动设为前景图形区, 与之重叠的图形被消隐。

##### 【举例】

例 1: 图 4-57 为块消隐的实例

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。

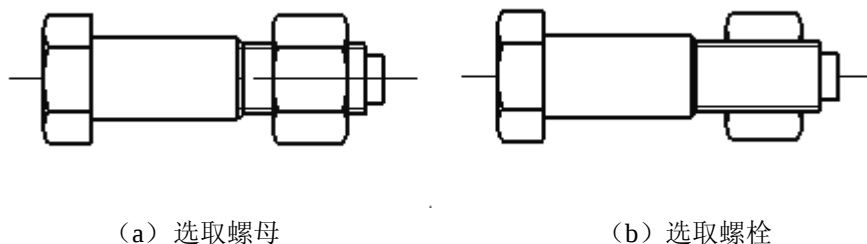


图 4-57 块消隐操作

例 2: 图 4-58.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【取消消隐】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。

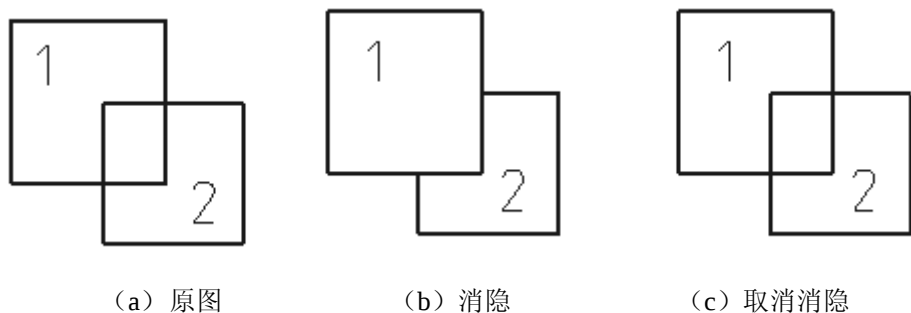


图 4-58 消隐与取消消隐操作

## 4.5 其它有关的块操作工具

### 4.5.1 块的线型与颜色

块作为一种特殊的实体, 除了拥有普通实体的特性以外, 还具有一些自己的特性, 比如它可以拥有自己的线型和颜色。本节将主要介绍如何设置块的线型和颜色。

- (1) 用户首先应绘制好所需定义成块的图形。
- (2) 用窗口拾取方式拾取绘制好的图形, 右击, 在弹出的快捷菜单中单击【属性修改】选项。
- (3) 在弹出的菜单中将线型和颜色均改为 Byblock, 具体方法在 5.4.2 节“属性修改”中已有详细的说明。
- (4) 然后按本章第一节介绍的方法将图形定义成块。
- (5) 选择刚生成的块, 再次右击, 选择【属性修改】选项, 修改线型和颜色, 这次, 用户可根据实际情况, 选择自己所需的线型和颜色。
- (6) 在属性修改对话框中单击【确定】按钮后, 可以看到刚才生成的块已变成用户自己定义的线型和颜色。

### 4.5.2 右键操作功能中的块操作工具

拾取块以后, 右击可弹出右键快捷菜单, 如图 4-59 所示。



图 4-59 右键操作菜单

块作为一个实体，可以执行删除、平移、旋转、镜像、比例缩放等图形编辑操作，它还可以执行块打散、块消隐操作命令。当拾取完一组互不相关的实体后，在右键快捷菜单中可以选择【块生成】命令。可以看出，熟练使右击操作功能，将大大提高工作的效率。

## 4.6 块的在位编辑

块的在位编辑功能用于在不打散块的情况下编辑块内实体的属性，如修改颜色，层等，也可以向块内增加实体，或从块中删除实体等。

### 4.6.1 进入块在位编辑

可以通过主菜单、【块在位编辑工具条】和右键菜单等方式进入块在位编辑状态。

下面演示的是右键菜单的方式，先拾取一个块后单击右键，单击【块在位编辑】即可。

**注意：**只能单选一个块才能进行块的在位编辑。

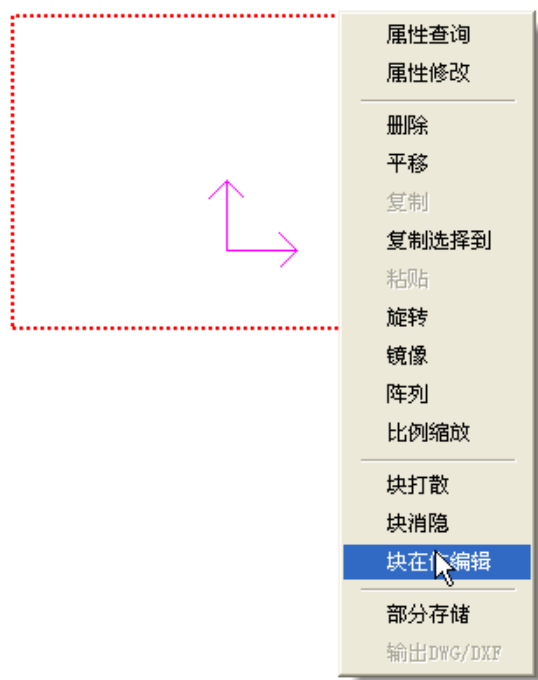


图 4-60 块在位编辑

#### 4.6.2 从块中移出

如果只想把实体从块中移出，而不是从系统中删除，选择【从块中移出】。然后拾取要移出块的实体。

#### 4.6.3 保存退出：

对进行的修改进行保存，会更新块。

#### 4.6.4 不保存退出：

放弃对块进行的编辑，退出块在位编辑状态。

### 4.7 库操作

详见第 8 章【库】。

## 第5章 图形编辑

### 5.1 概述

本章向用户介绍图形编辑及对象链接与嵌入（OLE）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。CAXA 数控车充分考虑了用户的需求，为用户提供了功能齐全、操作灵活方便的编辑修改功能。

数控车的编辑修改功能包括曲线编辑和图形编辑两个方面，并分别安排在主菜单及绘制工具栏中。曲线编辑主要讲述有关曲线的常用编辑命令及操作方法，图形编辑则介绍对图形编辑实施的各种操作。

作为在 Windows 平台上使用的绘图软件，为了适应各方面用户的绘图需要，CAXA 数控车支持对象的链接与嵌入（OLE）技术，可以在数控车生成的文件中插入图片、图表、文本、电子表格等 OLE 对象，也可以插入声音、动画、电影剪辑等多媒体信息，除此以外，还可以将用数控车绘制的图形插入到其它支持 OLE 的软件（如 Word）中。本章对这部分内容也将进行详细的介绍。

下面分别对这几部分进行介绍。

### 5.2 图素编辑

单击【修改】下拉菜单或选择【编辑】工具栏，根据作图需要用鼠标单击相应按钮可以弹出立即菜单和操作提示。如图 5-1 所示。

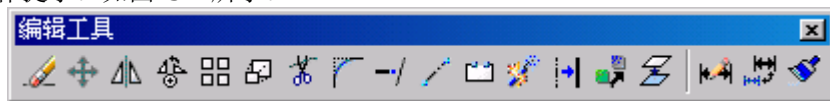


图 5-1 编辑工具栏

#### 5.2.1 裁剪

CAXA 数控车允许对当前的一系列图形元素进行裁剪操作。裁剪操作分为快速裁剪、拾取边界裁剪和批量裁剪三种方式。

##### 5.2.1.1 快速裁剪

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。

**【命令名】** Trim

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【裁剪】命令或在【编辑】工具条栏单击【裁剪】按钮.

(2) 系统进入默认的快速裁剪方式。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。

(3) 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，在实践过程中熟练掌握将大大提高工作的效率。

## 【举例】

例 1: 图 5-2 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。

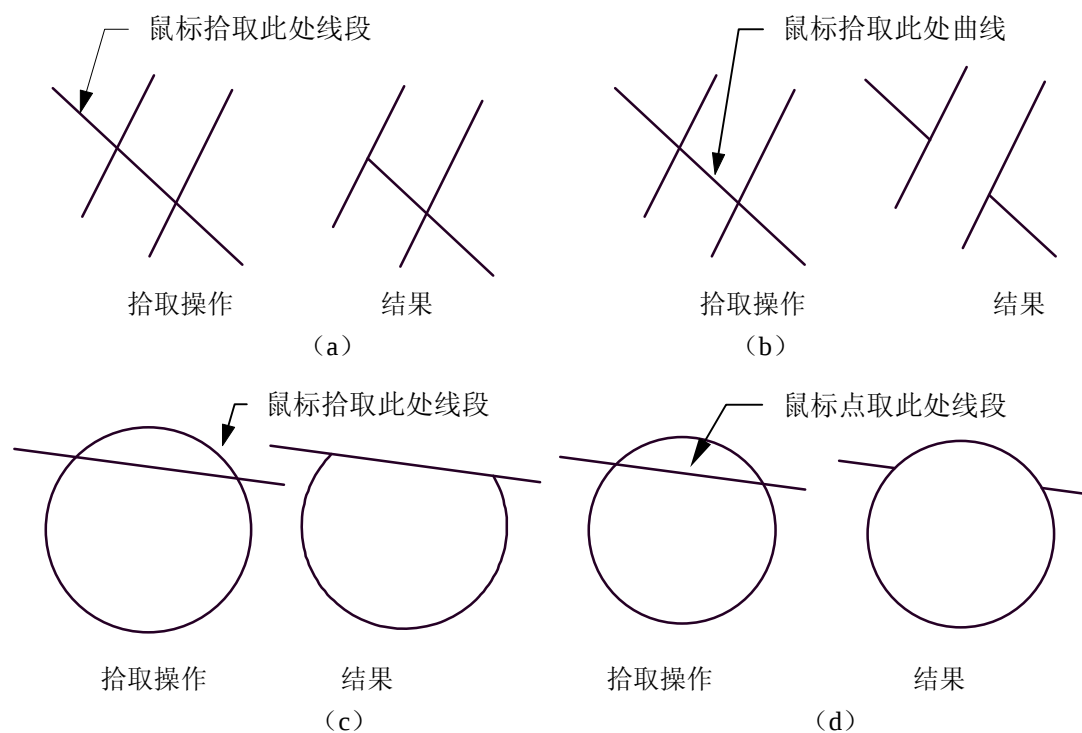


图 5-2 快速裁剪中的拾取位置

例 2:

图 5-3 为快速裁剪直线的一个实例。

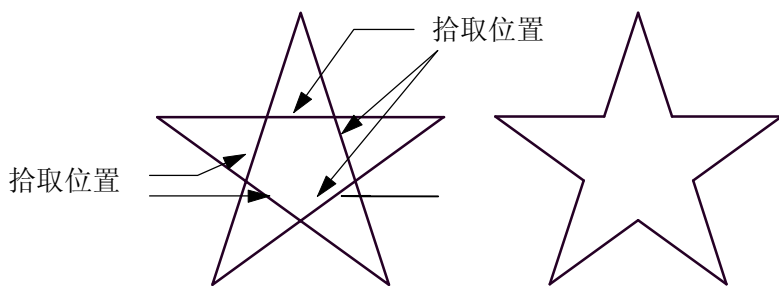


图 5-3 快速裁剪直线

例 3:

图 5-4 为对圆和圆弧快速裁剪的实例。

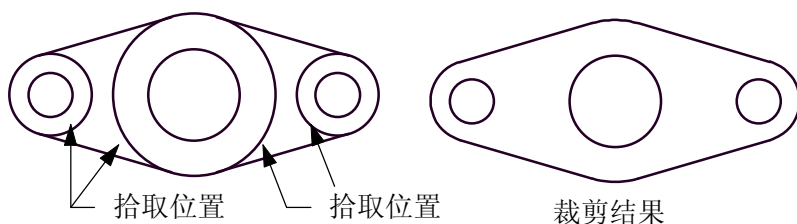


图 5-4 快速裁剪圆和圆弧

### 5.2.1.2 拾取边界裁剪

对于相交情况复杂的边界，数控车提供了拾取边界的裁剪方式。

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。另外，剪刀线也可以被裁剪。

**【命令名】** Trim

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【裁剪】命令或在【编辑】工具条栏单击【裁剪】按钮.

(2) 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反应，裁剪掉前面拾取的曲线段至边界部分，保留边界另一侧的部分。

(3) 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】**

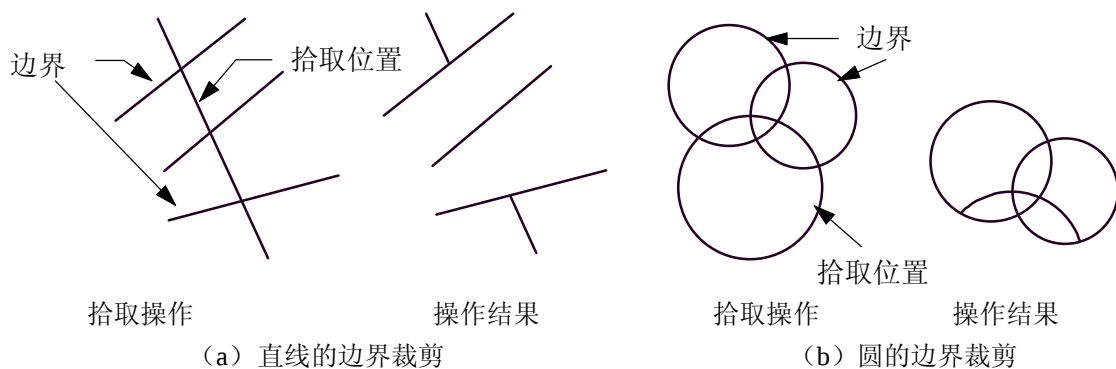


图 5-5 拾取边界裁剪

### 5.2.1.3 批量裁剪

当曲线较多时，可以对曲线进行批量裁剪。

**【命令名】** Trim

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【裁剪】命令或在【编辑】工具条栏单击【裁剪】

- 按钮。
- (2) 在立即菜单中选择【批量裁剪】项。
  - (3) 拾取剪刀链。可以是一条曲线，也可以是首尾相边的多条曲线。
  - (4) 用窗口拾取要裁剪的曲线，单击右键确认。
  - (5) 选择要裁剪的方向，裁剪完成。

5.2.2 过渡

CAXA 数控车的过渡包括圆角、倒角和尖角的过渡操作。

5.2.2.1 圆角过渡

在两圆弧（或直线）之间进行圆角的光滑过渡。

【命令名】 Corner

- (1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【过渡】命令或在的【编辑】工具栏单击【过渡】按钮。
- (2) 用鼠标单击立即菜单【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用鼠标选择不同的过渡形式。选项菜单见图 5-6。

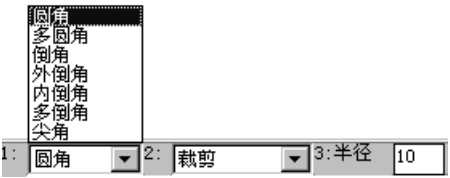


图 5-6 过渡选项菜单

- (3) 用鼠标单击立即菜单中的【2: 】, 则在其上方也弹出一个如下图所示的选项菜单。

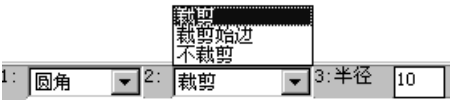


图 5-7 选项菜单

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：

- 1) 裁剪：裁剪掉过渡后所有边的多余部分。
- 2) 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。
- 3) 不裁剪：执行过渡操作以后，原线段保留原样，不被裁剪。

图 5-8 中的（a）、（b）、（c）分别表示了它们的含义。

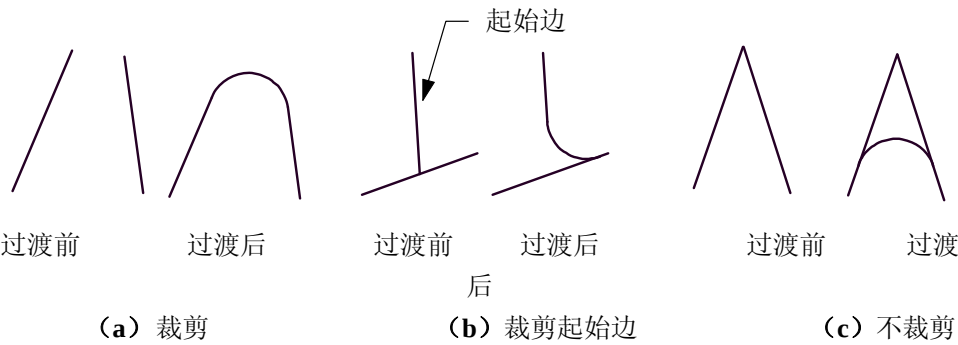


图 5-8 圆角过渡的裁剪方式

(4) 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。

(5) 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 5-9 中给出的几个例子可以看出, 拾取曲线位置的不同, 其结果也各异。

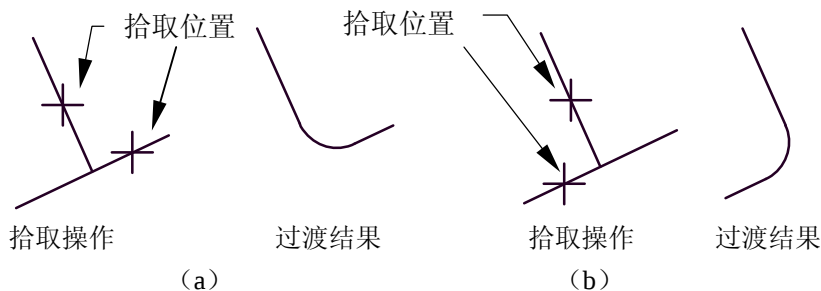


图 5-9 圆角过渡的拾取位置

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, 图 5-10 中就属于这种情况。首先如图 5-10 (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。

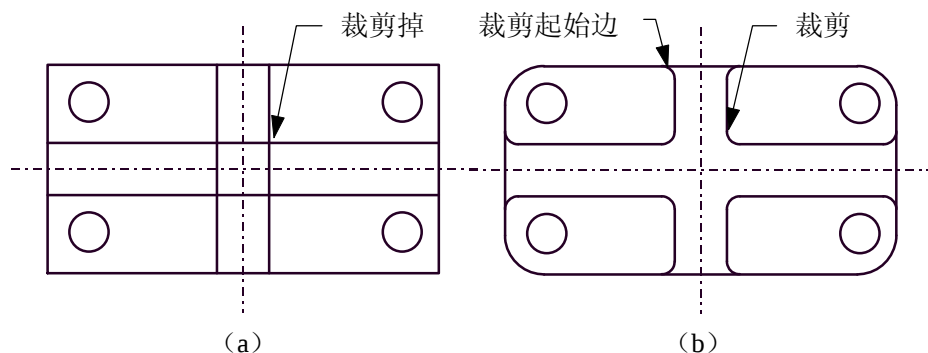


图 5-10 过渡中的裁剪操作

#### 5.2.2.2 多圆角过渡

用给定半径过渡一系列首尾相连的直线段。

#### 【命令名】 Corner

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【过渡】命令或在的【编辑】工具栏单击【过渡】

按钮.

(2) 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】。

(3) 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。

(4) 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 5-11 多圆角过渡

### 【举例】

图 5-12 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 5-10 中的矩形也可以使用多圆角过渡。

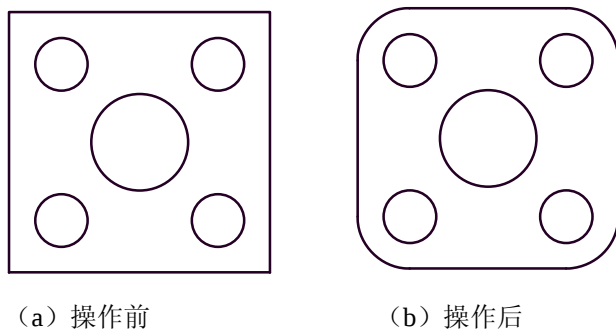


图 5-12 多圆角过渡的应用

### 5.2.2.3 倒角过渡

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。

【命令名】 Corner

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【过渡】命令或在的【编辑】工具栏单击【过渡】按钮.

(2) 在弹出的立即菜单中单击菜单【1: 】, 并从菜单项中选择【倒角】。

(3) 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。

(4) 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 5-13 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, 作出的倒角也不同。

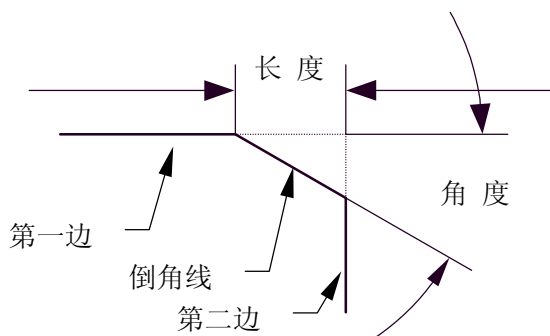


图 5-13 长度和角度的定义

(5) 若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 5-14 (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 5-14 (b)。

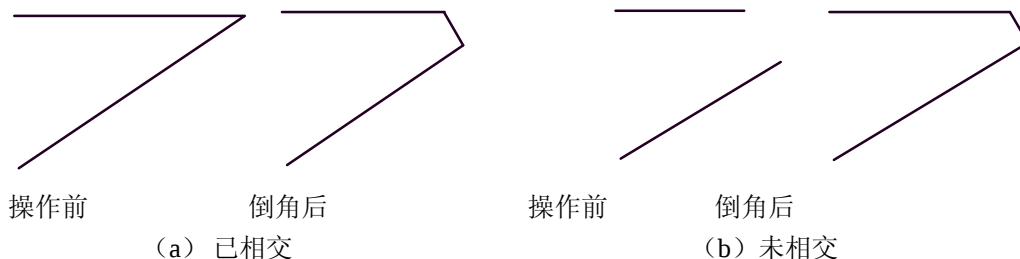


图 5-14 倒角操作

### 【举例】

从图 5-15 中可以看出, 轴向长度均为 3, 角度均为 60 度的倒角, 由于拾取直线的顺序不同, 倒角的结果也不同。

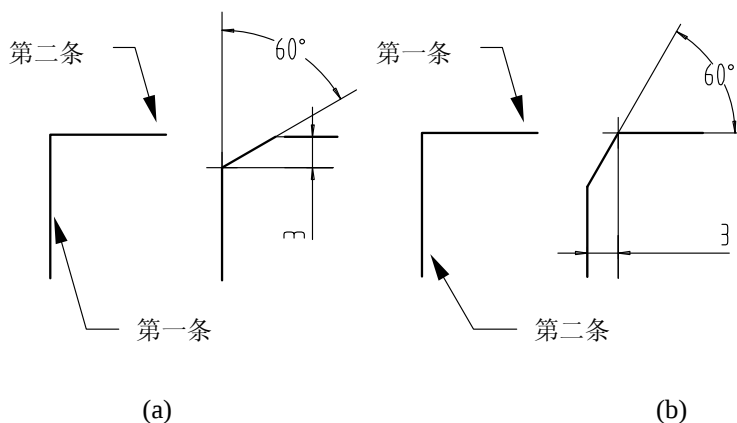


图 5-15 直线拾取的顺序与倒角的关系

#### 5.2.2.4 外倒角和内倒角

绘制三条相垂直的直线外倒角或内倒角。

**【命令名】** Corner

(1) 单击并选择**【修改】**下拉菜单中的**【过渡】**命令或在**【编辑】**工具栏单击**【过渡】**按钮.

(2) 在弹出的立即菜单中单击菜单**【1: 】**，并从菜单项中选择**【外倒角】**或**【内倒角】**。

(3) 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。

(4) 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 5-16 所示的三条直线，即直线 a、b 同垂直于 c，并且在 c 的同侧。

(5) 外（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 5-16 相互垂直的直线

**【举例】**

图 5-17 中为阶梯轴倒角的实例，其中既有外倒角，也有内倒角。首先选择**【外倒角】**方式，设置轴向长度为 2，倒角为 45 度，然后选择线段 1、2、3，可绘制出外倒角。再选择**【内倒角】**方式，同样设置轴向长度为 2，倒角为 45 度，然后选择线段 1、3、4，可作出内倒角。

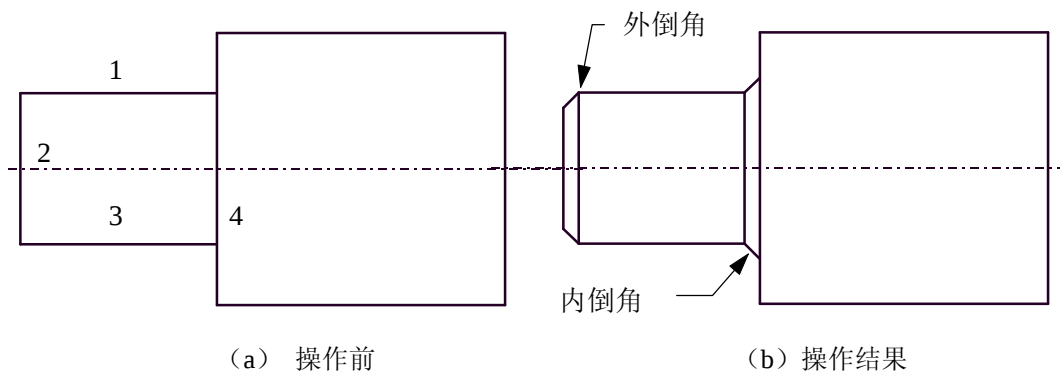


图 5-17 内、外倒角的绘制

#### 5.2.2.5 多倒角

倒角过渡一系列首尾相连的直线。

**【命令名】** Corner

(1) 单击并选择**【修改】**下拉菜单中的**【过渡】**命令或在**【编辑】**工具栏单击**【过渡】**按钮.

(2) 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】**。

(3) 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。

(4) 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。

### 5.2.2.6 尖角

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。

**【命令名】** Corner

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【过渡】命令或在【编辑】工具栏单击【过渡】按钮。

(2) 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 5-18 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。

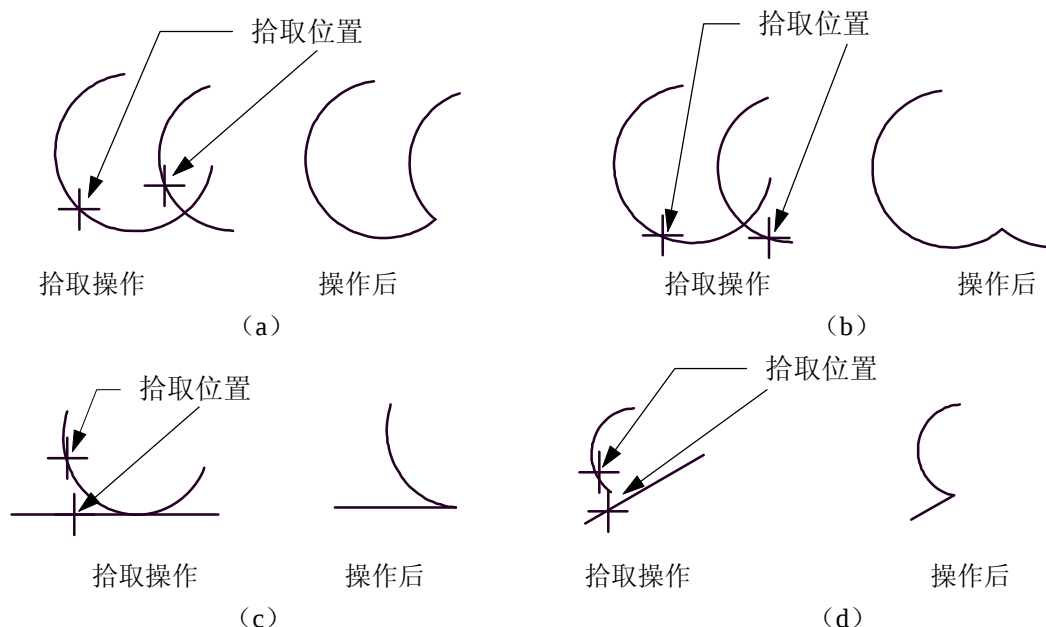


图 5-18 尖角过渡

### 5.2.3 齐边

以一条曲线为边界对一系列曲线进行裁剪或延伸。

**【命令名】** Edge

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【齐边】命令或在【编辑】工具栏单击【齐边】按钮。

(2) 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】。这时，根据作

图需要可以拾取一系列曲线进行编辑修改，右击结束操作。

(3) 如果拾取的曲线与边界曲线有交点，则系统按【裁剪】命令进行操作，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 5-19 (c) 和 (d)）。

#### 【举例】

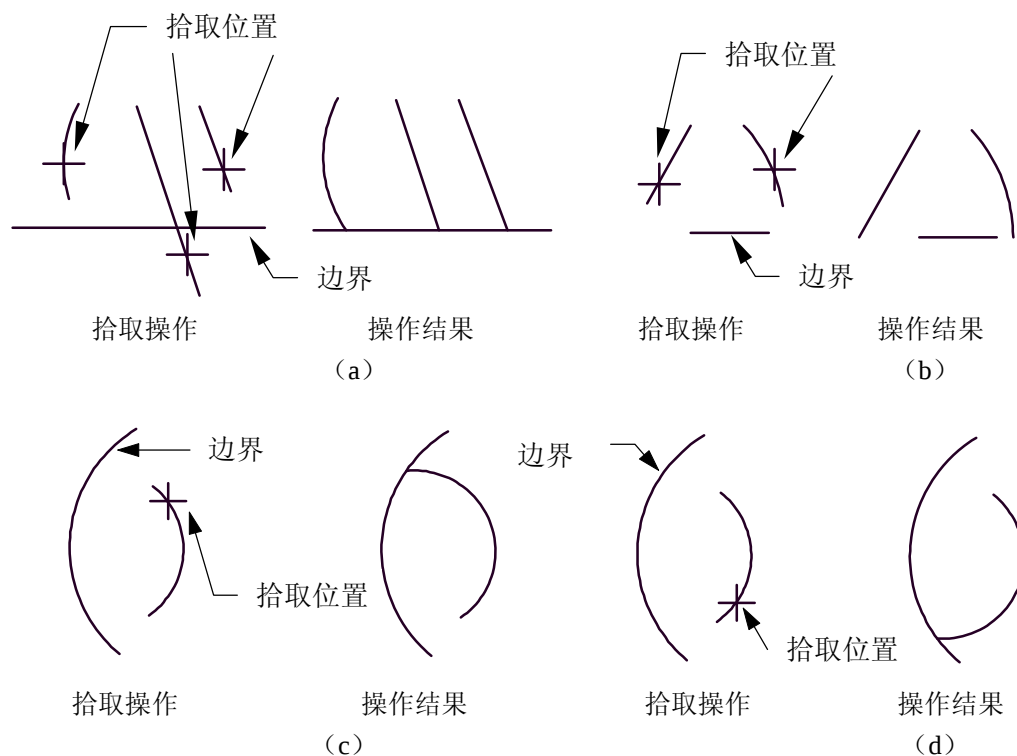


图 5-19 齐边操作

### 5.2.4 打断

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。

#### 【命令名】 Break

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【打断】命令或在的【编辑】工具栏单击【打断】按钮.

(2) 按提示要求用鼠标拾取一条待打断的曲线。拾取后，该曲线变成红色。这时，提示改变为【选取打断点】。根据当前作图需要，移动鼠标仔细地选取打断点，选中后，单击鼠标左键，打断点也可用键盘输入。曲线被打断后，在屏幕上的所显示的与打断前并没有什么两样。但实际上，原来的曲线已经变成了两条互不相干的曲线，即各自成为了一个独立的实体。

**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

以及第十一章所介绍的工具点菜单。

为了方便用户更灵活的使用此功能，数控车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。

#### 【举例】

例 1：将一段曲线等分。

利用【修改】中的【打断】操作和曲线【绘制】中的【等分点】操作，可以将一段曲线几等分。具体方法在第 4.3.9 节的例子中已进行了详细地描述。用户可参照相关内容。

例 2：用户将点选在曲线外的情况。

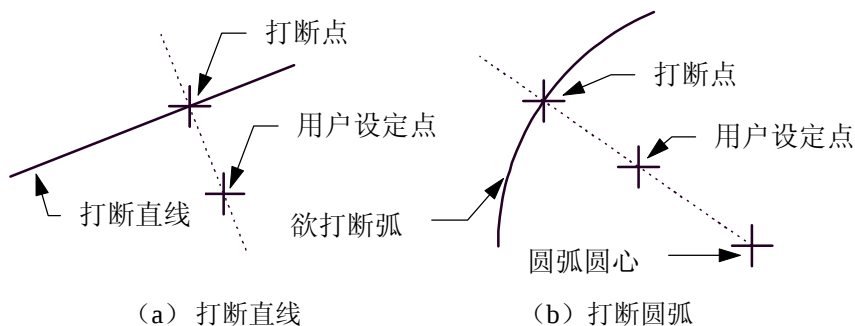


图 5-20 圆弧设定点在曲线外的情况

## 5.2.5 拉伸

CAXA 数控车提供了单条曲线和曲线组的拉伸功能。

### 5.2.5.1 单条曲线拉伸

在保持曲线原有趋势不变的前提下，对曲线进行拉伸缩短处理。

#### 【命令名】 Stretch

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【拉伸】命令或在【编辑】工具栏单击【拉伸】按钮.

(2) 用鼠标在立即菜单【1:】中选择【单个拾取】方式。

(3) 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着。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。

(4) 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。

(5) 本命令可以重复操作，右击可结束操作。

(6) 除上述的方法以外，CAXA 数控车还提供一种快捷的方法实现对曲线的拉伸操作。首先拾取曲线，曲线的中点及两端点均以高亮度显示，对于直线，用十字光标上的核选框拾取一个端点，则可用鼠标拖动进行直线的拉伸。对于圆弧，用核选框拾取端点后拖动鼠标可实现拉伸弧长，若拾取圆弧中点后拖动鼠标则可实现拉伸半径。这种方法同样适用于圆、样条等曲线。

### 5.2.5.2 曲线组拉伸

移动窗口内图形的指定部分，即将窗口内的图形一起拉伸。

**【命令名】** Stretch

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【拉伸】命令或在【编辑】工具栏单击【拉伸】按钮。

(2) 用鼠标在立即菜单【1:】中选择【窗口拾取】方式。

(3) 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。

(4) 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 5-21 (a) 中显示出了拾取窗口、包容矩形、基准点等概念。

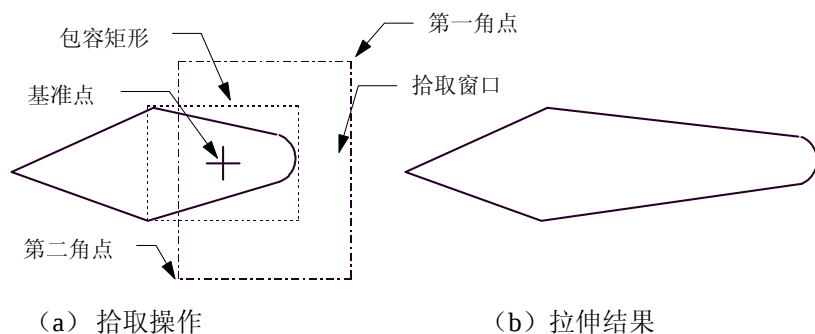


图 5-21 曲线组给定偏移拉伸

(5) 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 5-22 所示，拉伸长度和方向由两点连线的长度和方向所决定。

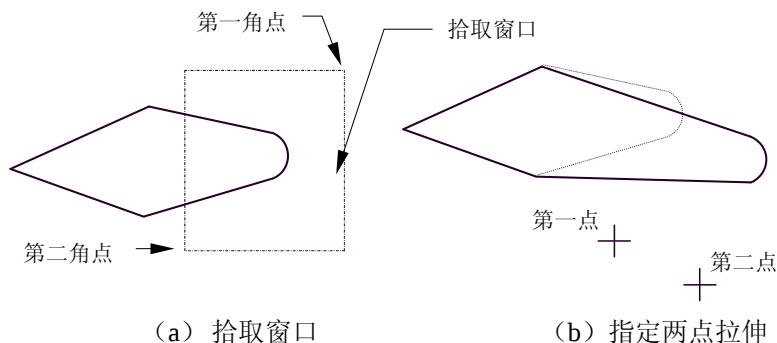


图 5-22 曲线组指定两点拉伸

(6) 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。  
注: 如果选择范围包含了图形的尺寸, 则尺寸可随之关联。

### 5.2.6 平移

对拾取到的实体进行平移。

【命令名】 Move

#### 1 基本概念

##### (1) 给定两点

给定两点: 是指通过两点的定位方式完成图形元素移动。

##### (2) 给定偏移

给定偏移: 将实体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) 非正交

限定【平移/复制】时的移动形式, 用鼠标单击该项, 则该项内容变为【正交】。

##### (4) 旋转角度

图形在进行复制或平移时, 允许指定实体的旋转角度, 可由键盘输入新值。

##### (5) 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。

2 单击并选择【修改】下拉菜单中的【平移/复制】命令或在的【编辑】工具栏单击【平移】按钮。可弹出如图所示的立即菜单:



图 5-23 平移立即菜单

#### (1) 关于给定偏移的说明

用鼠标单击【给定两点】项, 则该项内容变为【给定偏移】。

所谓给定偏移, 就是允许用户用给定偏移量的方式进行平移或复制。用户拾取到实体以后, 右击加以确定。此时, 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。其它实体，如样条曲线等实体的基准点也定在中心处。），同时操作提示改变为【X 和 Y 方向偏移量或位置点】。系统要求用户以给定的基准点为基准，输入 X 和 Y 的偏移量或由鼠标给出一个复制或平移的位置点。给出位置点后，则复制或平移完成。

(2) 如果用户希望在复制或平移操作中，将原图的大小或方向进行改变，那么，应当在拾取实体以前，先设置旋转角度和缩放比例的新值，然后再进行上面讲述的操作过程。

(3) 除了用上述的方法以外，CAXA 数控车还提供了一种简便的方法实现曲线的平移。首先拾取曲线，然后用鼠标拾取靠近曲线中点的位置，再次移动鼠标，可以看到曲线以“挂”到十字光标上，这时可按系统提示用键盘或鼠标输入定位点，这样就可方便快捷的实现曲线的平移。

**注意：**用这种方法只能实现平移，不能实现复制操作。

### 5.2.7 复制选择到

对拾取到的实体进行复制粘贴。

**【命令名】** Copy

#### 1 基本概念

##### (1) 给定两点

给定两点：是指通过两点的定位方式完成图形元素复制粘贴。

##### (2) 移动

移动：将实体复制到一个指定位置上，可根据需要在立即菜单【2：】中选择保持原态和粘贴为块。

##### (3) 非正交

限定【复制选择到】时的移动形式，用鼠标单击该项，则该项内容变为【正交】。

##### (4) 旋转角度

图形在进行复制或平移时，允许指定实体的旋转角度，可由键盘输入新值。

##### (5) 比例

进行【复制选择到】操作之前，允许用户指定被复制图形的缩放系数。

##### (6) 份数

当选择复制操作时，立即菜单【6：】份数，进行数量选择。

所谓份数即要复制的实体数量。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。（有关份数的概念后面将进一步说明）

2 单击并选择【修改】下拉菜单中的【复制选择到】命令或在的【编辑】工具栏单击【平移】按钮，可弹出如图所示的立即菜单：



图 5-24 复制立即菜单

##### (1) 关于给定偏移的说明

参考平移解释

(2) 如果用户希望在复制操作中，将原图的大小或方向进行改变，那么，应当在拾取实体以前，先设置旋转角度和缩放比例的新值，然后再进行上面讲述的操作过程。

##### (3) 关于复制份数的说明

(4) 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，就是将基准点和目标点之间所确定的偏移量和方向，向着目标点方向安排若干个被复制的图形。

**注意：**只有复制操作时，才能有份数的问题。平移操作没有份数问题。

### 5.2.8 旋转

对拾取到的实体进行旋转或旋转复制。

**【命令名】** Rotate

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【旋转】命令或在【编辑】工具栏单击【旋转】按钮.

(2) 按系统提示拾取要旋转的实体，可单个拾取，也可用窗口拾取，拾取到的实体变为红色，拾取完成后右击加以确认。

(3) 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，拾取的实体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。

(4) 如果用鼠标选择立即菜单中的【3: 旋转】，则该项内容变为【3. 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旋转操作完全相同。只是复制后原图不消失。

**【举例】**

例 1：图 5-25 是一个只旋转、不复制的例子，它是将有键槽的轴旋转 90 度放置。

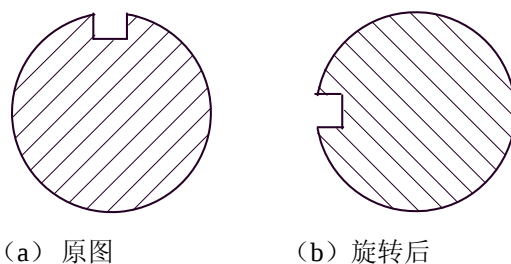


图 5-25 旋转操作

例 2：图 5-26 是一个旋转复制的例子。

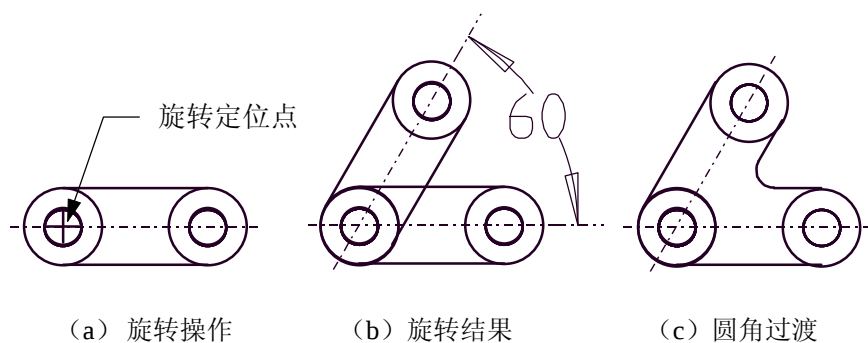


图 5-26 旋转复制操作

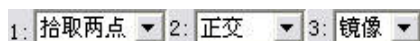
### 5.2.9 镜像

对拾取到的实体以某一条直线为对称轴，进行对称镜像或对称复制。

**【命令名】** Mirror

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【镜像】命令或在【编辑】工具栏单击【镜像】按钮.

(2) 这时系统弹出如图所示的立即菜单，按系统提示拾取要镜像的实体，可单个拾取，也可用窗口拾取，拾取到的实体变为亮红色显示，拾取完成后右击加以确认。



(3) 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。

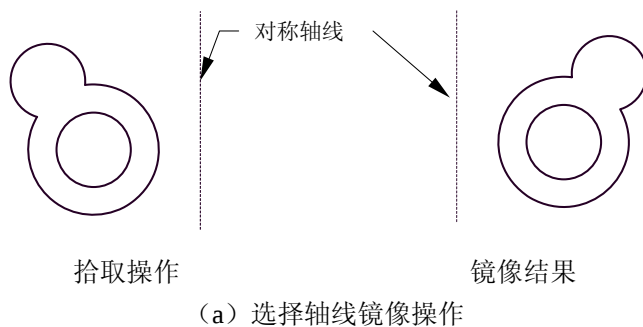
(4) 如果用鼠标单击立即菜单【1: 选择轴线】，则该项内容变为【给定两点】。其含义为允许用户指定两点，两点连线作为镜像的对称轴线，其它操作与前面相同。

(5) 如果用鼠标选择立即菜单中的【3: 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。

(6) 通过选择立即菜单中的【2: 】可使图形进行水平和竖直两个方向进行镜像。

**【举例】**

例 1：图 5-27 为镜像基本操作的实例。



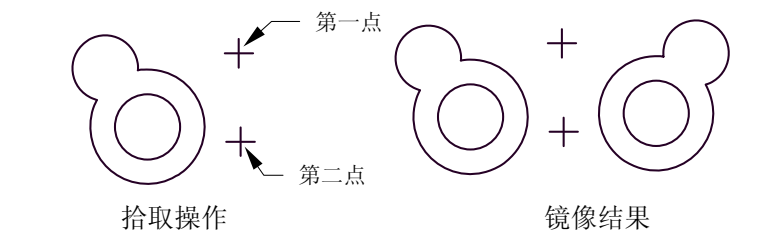


图 5-27 镜像基本操作

例 2：图 5-28 是一个在实际绘图中应用镜像操作的例子，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。

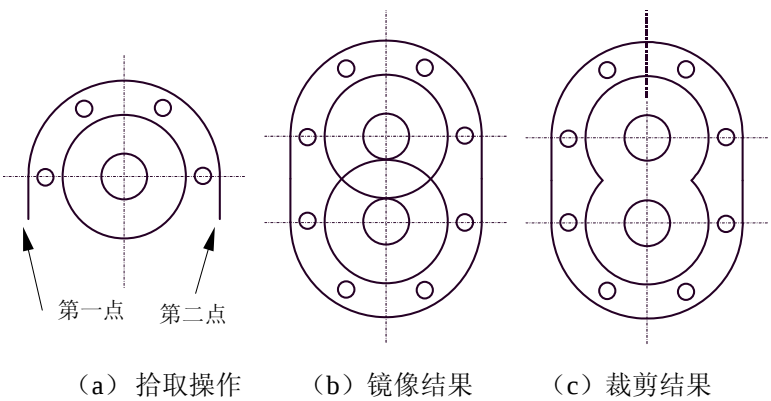


图 5-28 镜像复制应用

5.2.10 比例缩放

对拾取到的实体进行按比例放大和缩小。

【命令名】 Scale

（1）单击并选择【修改】下拉菜单中的【比例缩放】命令或在【编辑】工具栏单击【比例缩放】按钮.

（2）按操作提示用鼠标拾取实体，拾取结束后右击确认。可弹出如图所示的立即菜单：

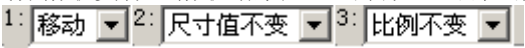


图 5-29 比例缩放立即菜单

尺寸值不变：用鼠标单击该项，则该项内容变为【尺寸值变化】。

如果拾取的元素中包含尺寸元素，则该项可以控制尺寸的变化。当选择【尺寸值不变】时，所选择尺寸元素不会随着比例变化而变化。反之当选择【尺寸值变化】时尺寸值会根据相应的比例进行放大或缩小

比例不变：用鼠标单击该项，则该项内容变为【比例变化】。当选择【比例变化】时尺寸会根据比例系数发生变化

（3）然后用鼠标指定一个比例变换的基点，则系统又提示【比例系数】。

（4）移动鼠标时，系统自动根据基点和当前光标点的位置来计算比例系数，且动态在屏幕上显示变换的结果。当输入完毕或认为光标位置确定后，单击鼠标左键，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放缩的比例系数。

5.2.11 阵列

在机械工程图样中，阵列是一项很重要的操作，并且被经常使用。阵列的方式有圆形阵列、矩形阵列和曲线阵列三种。阵列操作的目的是通过一次操作可同时生成若干个相同的图形，以提高作图速度。

1 圆形阵列

对拾取到的实体，以某基点为圆心进行阵列复制。

【命令名】 Array

(1) 单击并选择【修改】下拉菜单中的【阵列】命令或在【编辑】工具栏单击【阵列】按钮。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。



图 5-30 立即菜单 1

(2) 用鼠标拾取实体，拾取的实体变为亮红色显示，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 5-32 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 5-31 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 度，阵列的填充角度为 360 度。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 5-32 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 度，阵列填角为 180 度。

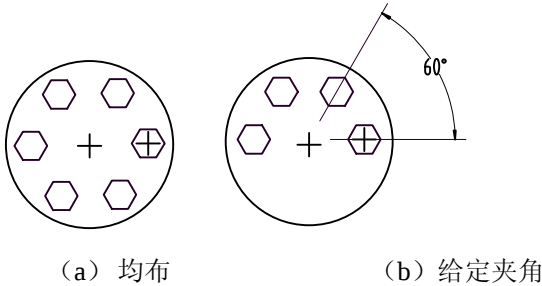


图 5-32 圆形阵列

## 2 曲线阵列

曲线阵列就是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，另外，其姿态是否相同取决于【旋转/不旋转】选项。

**【命令名】** Array

(1) 曲线阵列，圆形阵列和矩形阵列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。



(2) 如图所示，当前立即菜单中规定了母线拾取方式，是否旋转以及阵列份数，这些值均可通过键盘输入进行修改。

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。

母线的拾取方式

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、多义线；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义线，主要是从 AutoCAD 而来。若多义线内的曲线均为直线段，则数控车能够正常读入为多义线，所以可作为母线；若多义线内存在圆弧，数控车读入时就会把多义线读为块，所以不能作为母线。

### (3) 阵列份数

阵列份数表示阵列后生成的新选择集的个数。

特别的，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5-33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。

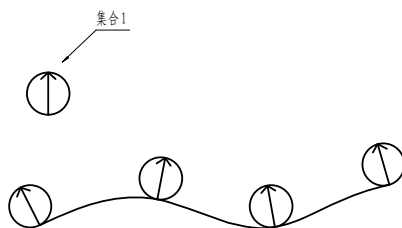


图 5-33 (a)

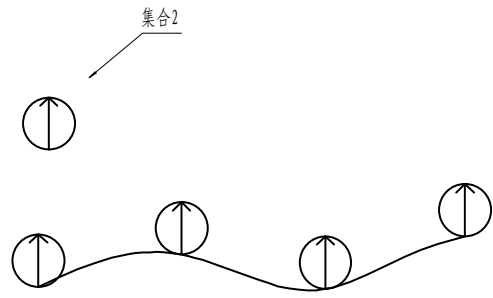


图 5-33 (b)

图 5-33(b)是同种条件下，选择的不旋转。

3 矩形阵列

对拾取到的实体按矩形阵列的方式进行阵列复制。

【命令名】 Array

- (1) 曲线阵列，圆形阵列和矩形阵列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。

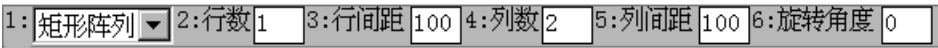


图 5-34 矩形阵列立即菜单

- (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 5-35 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 度；（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 度。

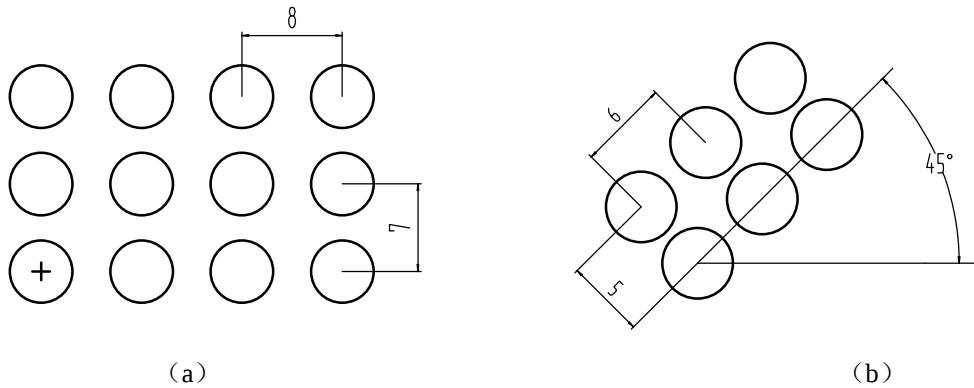


图 5-35 矩形阵列

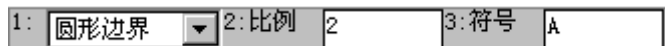
### 5.2.12 局部放大

用一个圆形窗口或矩形窗口将图形的任意一个局部图形进行放大,在机械图样中会经常使用这一功能。

**【命令名】** Enlarge

#### 1. 圆形窗口局部放大

(1) 单击并选择【绘图】下拉菜单中的【局部放大图】命令或在【标注】工具栏单击【局部放大】按钮。



(2) 系统弹出立即菜单, 如上图所示。从立即菜单项【1: 】中选择【圆形边界】。

(3) 用户选择立即菜单【2: 比例】和【3: 符号】, 则可输入放大比例和该局部视图的名称。

(4) 输入局部放大图形圆心点。

(5) 输入圆形边界上的一点或输入圆形边界的半径。

(6) 这时系统弹出新的立即菜单, 用户可选择是否加引线还是不加引线。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

#### 2. 矩形窗口局部放大

(1) 单击并选择【绘图】下拉菜单中的【局部放大】命令或在【标注】工具栏单击【局部放大】按钮。

(2) 系统弹出立即菜单, 如图所示。从立即菜单项【1: 】中选择【矩形边界】。



(3) 用户选择立即菜单【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。

(4) 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。

(5) 这时系统弹出新的立即菜单, 用户可选择是否加引线还是不加引线。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

**【举例】**

图 5-36 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。

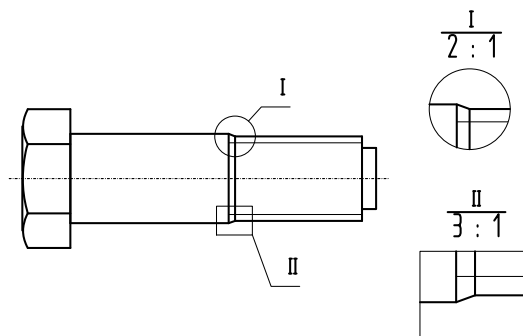


图 5-36 局部放大

**注意：**局部放大后，尺寸值按放大比例值而放大，尺寸标注时要调整度量比例，具体调整方法可参考附录一常见问题解答问题 5。

## 5.3 编辑

### 5.3.1 概述

上一节向读者介绍了曲线编辑中的命令,为精确地、快速地绘制图形创造了条件。本节介绍的内容是编辑命令的继续，同时，它在应用范围上比前者更加广阔。

图形编辑功能包括重复操作、取消操作、选择所有、图形剪切、图形复制、图形粘贴、清除、清除所有、选择性粘贴、插入对象、删除对象等 14 项内容。它们都属于主菜单中的编辑子菜单。用鼠标单击主菜单的【编辑】选项，可弹出子菜单。

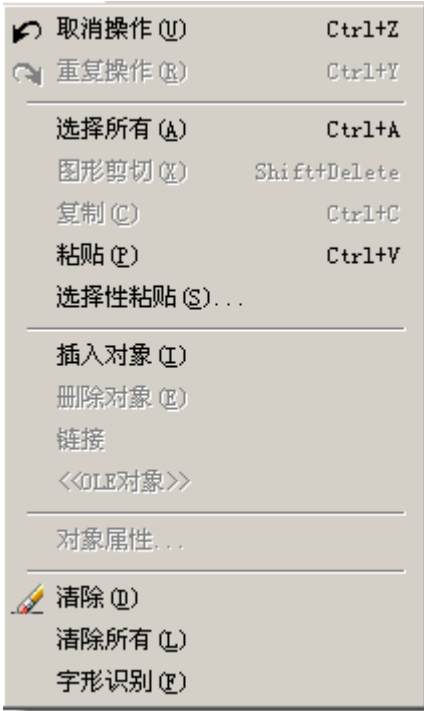


图 5-37 编辑菜单

其中有些菜单也被放置在常用工具箱，并以按钮的形式出现。例如，取消操作、重复操作、删除等等。这样双重安排的目的就是为了便于操作，提高绘图效率。

5.3.2 取消操作与重复操作

取消操作与重复操作是相互关联的一对命令，所以将它们放在一节中进行叙述。

1 取消操作

用于取消最近一次发生的编辑动作。

**【命令名】** Undo

用鼠标单击编辑菜单中的**【取消操作】**菜单或单击**【标准】**工具栏中的按钮，即可执行本命令。它用于取消当前最近一次发生的编辑动作。例如，绘制图形、编辑图形、删除实体、修改尺寸风格和文字风格等等。它常常用于取消一次误操作。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。

重复操作

2 它是取消操作的逆过程。只有与取消操作相配合使用才有效。

**【命令名】** Redo

单击子菜单中的**【重复操作】**菜单或单击**【常用】**工具栏中的按钮，都可以执行重复操作命令。它用来撤消最近一次的取消操作，即把取消操作恢复。重复操作也具有多级重复功能，能够退回（恢复）到任一次取消操作的状态。

**注意:**这里取消操作和重复操作只是对数控车绘制的图形元素有效而不能对 OLE 对象和幅面的修改进行取消和重复操作，因此请用户在进行上述操作时应慎重。

### 5.3.3 图形剪切、图形复制与图形粘贴

图形剪切、图形复制与图形粘贴也是一对有相互关联的命令,使用时应注意它们的相互联系。

#### 1 图形复制与图形剪切

将选中的图形存入剪贴板中,以供图形粘贴时使用。

图形复制区别于曲线编辑中的平移复制,它相当于一个临时存储区,可将选中的图形存储,以供粘贴使用。平移复制只能在同一个数控车文件内进行复制粘贴,而图形复制与图形粘贴配合使用,除了可以在不同的数控车文件中进行复制粘贴外,还可以将所选图形送入 Windows 剪贴板,粘贴到其它支持 OLE 的软件(如 WORD)中。

图形剪切与图形复制不论在功能上还是在使用上都十分相似,只是图形复制不删除用户拾取的图形,而图形剪切是在图形复制的基础上再删除掉用户拾取的图形。

#### 【命令名】 Copy

单击【编辑】子菜单中的【复制】菜单项,或直接单击【复制】按钮,然后用鼠标拾取需要复制的实体。被拾取的实体呈红色显示状态。拾取结束后,右击加以确认。接下来根据系统提示输入图形的定位基点。这时,屏幕上看不到什么变化,确认后的实体重新恢复原来颜色显示。但是在剪贴板中已经把拾取的实体临时存储起来。并等待用户发出图形粘贴命令来使用它。

如果单击【图形剪切】菜单项,则输入完定位基点以后,用户拾取的图形在屏幕上消失,这部分图形已被存入剪贴板。

#### 2 图形粘贴

将剪贴板中存储的图形粘贴到用户所指定的位置,也就是将临时存储区中的图形粘贴到当前文件或新打开的其它文件中。

#### 【命令名】 Paste

单击子菜单中【图形粘贴】即可执行本命令。本命令执行后,复制操作时用户拾取的图形重新出现,同时系统要求输入插入定位点。并且,图形随鼠标的移动而移动。待用户找到合适位置后,单击鼠标左键,即可以把该图形粘贴到当前的图形中。在粘贴的过程中用户还可以根据立即菜单和系统提示改变粘贴方式【2:】选择拷贝为块或者保持原态,以及图形 X、Y 方向的比例和旋转角度。在粘贴为块命令中,用户可以选择是否消隐。

1: 定点 2: 拷贝为块 3: 不消隐 4: X向比例 1 5: Y向比例 1

图形复制与图形粘贴配合使用,可以灵活地对图形进行复制和粘贴。尤其是在不同文件之间的图形传递中,使用它们将会非常的方便。

### 5.3.4 清除与清除所有

清除和清楚所有都是执行删除实体的操作。一个是删除拾取到的实体,一个是删除所有的当前实体。下面分别予以介绍。

#### 1 拾取清除

删除拾取到的实体。

#### 【命令名】 Del

单击【编辑】子菜单中的【清除】菜单或单击【编辑】工具栏中的按钮。再按操作提示要求拾取想要删除的若干个实体,拾取到的实体呈红色显示状态。待拾取结束后,右击确认,被

确认后的实体从当前屏幕中被删除掉。如果想中断本命令，可按下 ESC 键退出。

**注意：**系统只选择符合过滤条件的实体执行删除操作。（有关过滤条件的内容请参考第 3 章中 3.7 “拾取过滤”部分）。

2 清除所有

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。

**【命令名】** Delall

单击子菜单中的**【清除所有】**菜单，即可执行本命令。命令执行后，系统弹出一个如图 5-38 所示的对话框。

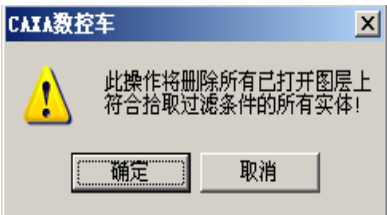


图 5-38 删除所有对话框

系统以对话框的形式对用户的**【清除所有】**操作提出警告，若认为所有打开层的实体均已无用，则可单击**【确定】**按钮，对话框消失，所有实体被删除。若认为某些实体不应删除或本操作有误，则单击**【取消】**按钮，对话框消失后屏幕上图形保持原样不变。

5.3.5 改变颜色

改变拾取到的实体的颜色。用户应当注意只有符合过滤条件的实体才能被改变颜色。（如拾取的实体为块时，只有当块内图素的颜色为 BYBLOCK 时该图素的颜色才能被改变）。

**【命令名】** Mcolor

单击**【修改】**子菜单中的**【改变颜色】**选项。命令执行后，按操作提示的要求，用鼠标拾取要改变颜色的一个或多个实体。拾取结束后，右击进行确认，确认后，系统弹出一个如图 5-39 所示的选择颜色对话框。



图 5-39 选择颜色对话框

选择颜色对话框与 Windows 画笔等软件的选择颜色对话框大体相同，对话框中列出了系统提供的 48 种基本颜色选择按钮、16 种用户自己定义颜色的选择按钮和当前层颜色（Bylayer）、当前块颜色（Byblock）选择按钮，用户可根据作图的需要任意选取。操作时，只需将鼠标单击

所选颜色按钮，然后再用鼠标单击【确定】按钮。用户拾取的实体颜色变为相应的颜色，而未被拾取的实体颜色不变。

**注意：**此时，屏幕绘图区上部状态显示行中的颜色并不发生变化。即当前系统的绘图颜色状态不变，发生改变的只是用户选择的实体。

### 5.3.6 改变线型

改变拾取到的实体的线型类型。**注意：**只有符合过滤条件的实体才能被改变线型。

**【命令名】** Mltype

单击【修改】子菜单中的【改变线型】按钮，可以执行本命令。命令执行后，按操作提示要求，用鼠标拾取一个或多个要改变线型的实体，然后，右击加以确认，确认后系统立即弹出一个选择线型对话框，如图 5-40 所示。

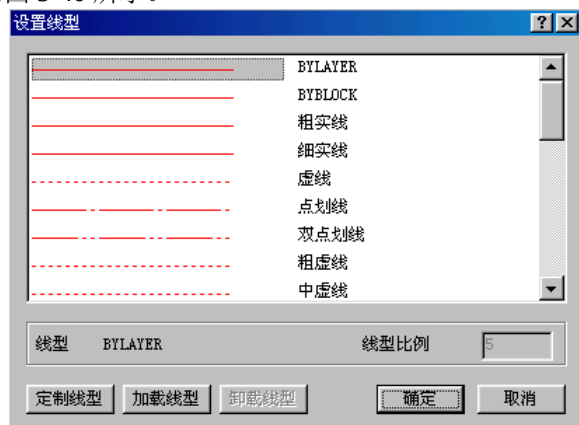


图 5-40 设置线型对话框

用户可根据作图需要，从对话框中选取需要改变的线型类型，选中后，按下其左键；然后，再用鼠标单击【确定】按钮，被选中改变线型的实体用新线型显示出来。用户还可以定制线型、加载自定义的线型(自定义线型的内容可参照第三章【系统设置】中的【线型定制】部分)。加载方法是：

(1) 在设置线型对话框中单击【定制线型】、【加载线型】按钮，进入【载入线型】对话框。

(2) 单击【打开文件】按钮，选取线型文件（后缀为\*.lin）后，对话框内列出该文件中的所有线型，如图 5-41 所示。可用鼠标左键选取所需线型，也可以利用【选择全部】按钮选择全部

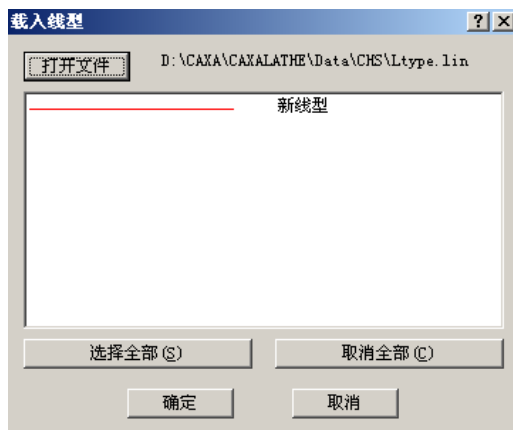


图 5-41 载入线型对话框

线型。

(3) 选完后单击【确定】回到设置线型对话框，可以看到新选的线型已经被加入到线型列表中，单击【确定】按钮，这时加载线型操作全部完成。

(4) 用户还可以对加载的线型进行卸载，方法很简单，只需要用鼠标选取要卸载的线型，然后单击【卸载线型】按钮即可。

**注意：**系统只改变当前选中的实体线型，而不改变当前系统的绘图线型，状态显示区也不发生变化。

### 5.3.7 改变图层

改变拾取到的实体所在的图层。**注意：**只有符合拾取过滤条件的实体才能被改变图层。

**【命令名】** Mlayer

单击【修改】子菜单中的【改变层】选项或者编辑栏里的  图标。用户可通过下拉菜单选择【移动层】方式和【复制层】方式。其中【移动层】方式是指改变用户所选图形的层状态，而【复制】方式是指将所选图形复制到其它层或多个层中，而不改变当前层信息。命令执行后，按操作提示要求用鼠标选择要改变图层的若干个实体。然后，右击加以确认。确认后，系统弹出一个层控制对话框。见图 5-42。



图 5-42 层控制对话框

在层控制对话框中，用户可根据作图需要，用鼠标左键单击所需的图层，完成后单击【确定】按钮。这时在屏幕上被拾取的实体按新选定图层上的线型类型和颜色显示出来。

与改变线型、改变颜色的操作一样，本命令的操作只把拾取的实体放入选中的图层，而不能改变当前的系统状态，即状态显示不变。

**注意：**层控制对话框是实现层操作的主要方式，在本章中我们只介绍它改变实体层属性的功能，其它功能将在第九章【图层】中详细介绍。

以上的改变线型、改变颜色及改变图层的命令与属性工具条中的改变层和改变线型下拉列表框在功能上稍有不同，前者只改变被拾取实体的状态，不改变系统状态。而后者改变的是系统的状态，即改变系统的图层、线型和颜色并在状态显示区内显示这种变化。

5.3.8 对象链接与嵌入（OLE）的应用

对象链接与嵌入（Object Linking and Embedding）简称 OLE，是 Windows 提供的一种机制，它使用户可以将其它 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。这样，可以满足多方面的需要，是用户可以方便快捷的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、察看对象的属性等。这些功能基本都是通过主菜单中的【编辑】子菜单以及子菜单的下拉菜单来实现的。此外，用数控车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。

下面对个功能依次进行介绍。

5.3.8.1 插入对象

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。

(1) 在【编辑】子菜单中单击【插入对象】选项，弹出【插入对象】对话框，如图 5-43 所示：



图 5-43 插入新建对象

(2) 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。

(3) 若在对话框中不选【新建】方式，而选择【由文件创建】，则对话框变为：

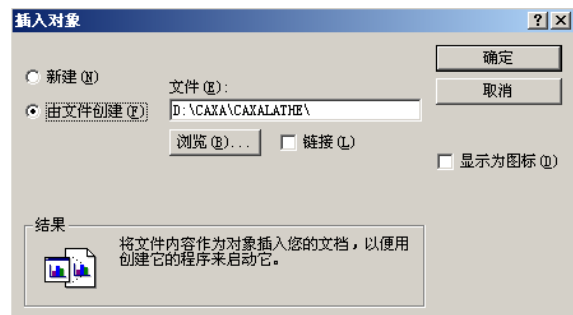


图 5-44 从文件创建对象

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，嵌入的对象已成为数控车文件的一部分。其实除了嵌入方式以外，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数控车文件的一部分，该对象存于一个外部文件中，在数控车文件中只保留一个链接信息，当外部文件被修改时，数控车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 5-44 所示的对话框中选中文件后，核选【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) 在插入对象对话框中还有一个【显示为图标】核选框，如果用户核选该项后，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，则不能够在数控车中插入用 WORD 生成的文档或表格。另外，当使用有关 OLE 的操作时，应将绘图区的背景色设为白色，因为当背景色为黑色时，有些插入的对象

可能会显示不出来。

5.3.8.2 打开和编辑对象

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八个被称为【尺寸句柄】的小黑方块，用鼠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数控车的界面合并到一起，在数控车的内置窗口中编辑对象，编辑完成后按 ESC 键即可返回数控车的用户界面。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数控车用户界面。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，一插入到文件中就以【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】子菜单中选择【……对象】选项，在弹出的下一级中有【编辑】、【转换】和【打开】三项，如图 5-45 所示。对于嵌入的对象，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 5-46 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。

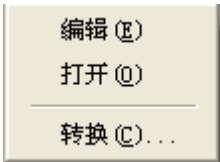


图 5-45 转换

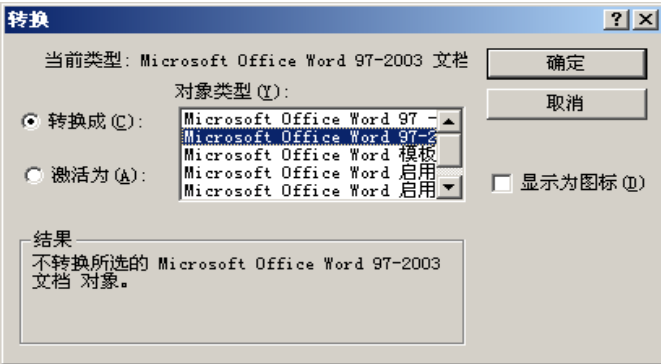


图 5-46 转换选项

(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。

5.3.8.3 对象的删除、剪切、复制与粘贴

删除、剪切、复制和粘贴选中的对象。

(1) 对象的删除、剪切、复制和粘贴与用数控车所绘制的图形的删除、剪切、复制和粘贴操作有所不同。对象的复制、粘贴利用的是 Windows 提供的剪贴板，可以与其它的 Windows 软

件进行对象的复制、粘贴操作。

(2) 当要删除一个对象时, 应先选中这个对象, 再从【编辑】子菜单中选择【删除对象】选项, 也可以在选中对象后按 Delete (或 Del) 键进行删除。

(3) 对象的剪切、复制和粘贴与图形的剪切、复制和粘贴操作都是通过【编辑】中的【图形剪切】、【图形复制】和【图形粘贴】选项来完成的, 但操作方法不太相同。对于图形的操作是先选择项, 再拾取图形, 右击结束操作。而对于 OLE 对象, 则应首先选中对象, 再选择项来实现操作。

#### 5.3.8.4 选择性粘贴

将剪贴板中的内容按照所需的类型和方式粘贴到文件中。

(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 Microsoft Word 中复制一行文字。在选择【对象】右击出现的快捷菜单中选择【选择性粘贴】选项, 弹出如图 5-47 所示的对话框。

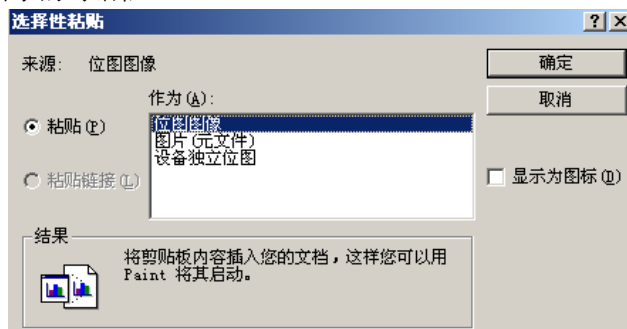


图 5-47 选择性粘贴对话框

(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。如果选择了位图图像, 则选中的部分将启动 Paint 程序的位图图像方式粘贴到文件中。如果选择了设备独立, 则选中的文字将转化为设备独立位图插入到文件中。如果选择了图片(元文件), 则将一副图片插入到文件之中。

(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。

#### 5.3.8.5 链接对象

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 5-48 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。

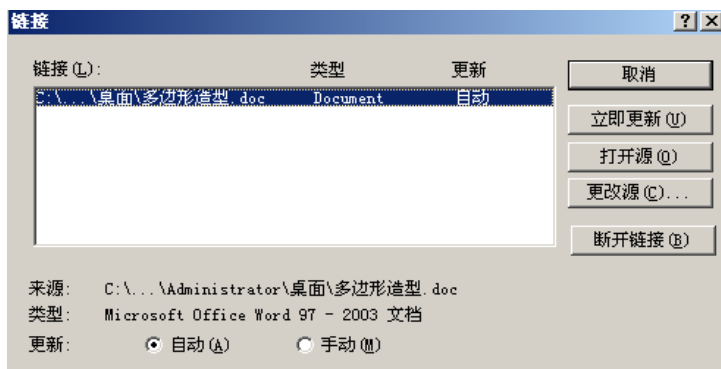


图 5-48 链接对话框

(3) 在对话框中列出了链接对象的源、类型及更新方式。如果用户选择了【手动】更新方式，则可以通过【立即更新】按钮进行对象的更新，如果选择【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) 如果用户选中【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) 如果选择【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。

#### 5.3.8.6 对象属性

察看对象的属性，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。

首先选中对象，比如选择一个 BMP 位图对象，然后在【编辑】子菜单中选择【对象属性】选项，弹出如图 5-49 所示的对话框。

在对话框中有【常规】和【察看】两个标签，在【常规】标签中列出了对象的类型、大小和位置。



图 5-49 对象属性对话框 (1)

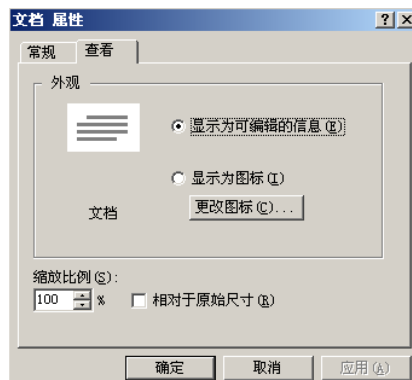


图 5-50 对象属性对话框 (2)

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 5-46）完全一样。

若用户选择【察看】标签，则对话框发生改变，如图 5-50 所示。

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。

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 5-51 所示。在这个标签中的显示内容和按钮的功能与图 5-48 中的【链接】对话框十分相似。用户可参照前面所介绍的内容。

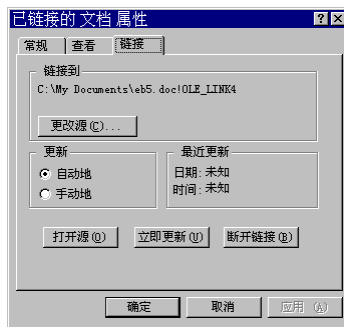


图 5-51 链接对象的属性

#### 5.3.8.7 使用右键快捷实现对象的操作

通过鼠标右键快捷、方便的实现有关 OLE 对象的所有操作。

用鼠标右键单击 OLE 对象内部，可弹出快捷键，选择【BMP 图像对象】子菜单，可以实现有关 OLE 对象的几乎所有的操作，每个项的功能及使用方法与前面介绍的相同，用户可以参照前面章节的有关内容。

#### 5.3.8.8 将数控车绘制的图形插入到其它软件中

以上所介绍的是将其它软件生成的对象插入到数控车文件中，而用数控车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。下面就以常用的字处理软件 Microsoft Word 2007 为例，介绍如何在这些软件中插入用数控车绘制的图形。

##### 1 插入数控车对象

在文件中插入一个数控车对象。可以新建对象，也可以从现有的\*.exb 文件创建；新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数控车对象的位置。

(2) 在主菜单的【插入】中单击【对象】选项，弹出如图 5-52 所示的对话框。

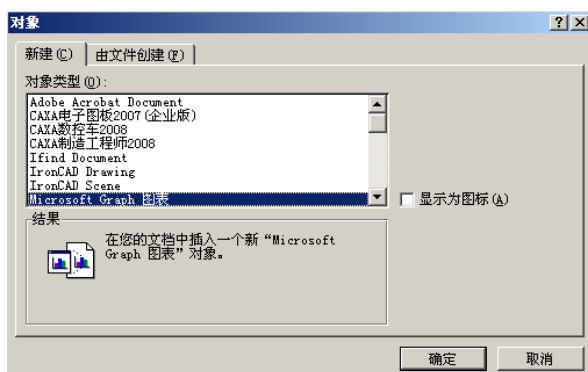


图 5-52 插入对象对话框

(3) 这个对话框与图 5-47 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【CAXA 数控车】类型,单击【确定】按钮后,将会自动打开数控车的编辑窗口,用户可以绘制所需的图形。

(4) 当图形绘制完成后,关闭数控车,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。

(5) 通过用鼠标拖动数控车对象周围的八个尺寸句柄,可以将其调整为合适的大小。还可以用鼠标左键双击对象,打开数控车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,因此用户在关闭数控车前最好先用【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 文件创建嵌入或链接的数控车对象。

## 2 数控车对象的剪切、复制和粘贴

从用数控车绘制的图形中选择一部分复制粘贴到其它软件中。

(1) 单击【编辑】菜单中的【复制】项,或直接单击【复制】按钮.

(2) 用鼠标拾取需要复制的实体,被选中的实体呈亮红色显示状态,拾取结束后,右击加以确认。

(3) 根据系统提示输入图形的定位基点。这时,屏幕上看不到什么变化,确认后的实体重新恢复原来颜色显示,但是在剪贴板中已经把选中的实体临时存储起来。

(4) 这时如果在数控车中单击【图形粘贴】选项,则按照 5.3.3.2 节中所介绍的方法在数控车文件中进行粘贴;而这时如果打开 Word,在【编辑】中选择【粘贴】或直接单击粘贴按钮,则可以将选中的图形作为数控车对象插入到 Word 文档中。

(5) 如果单击【图形剪切】项,则输入完定位基点以后,用户拾取的图形在屏幕上消失,但这部分图形已被存入剪贴板,其它的操作与【复制】相同。

## 5.4 鼠标右键操作功能中的图形编辑

CAXA 数控车为用户提供了面向对象的右键直接操作功能,即可直接对图形元素进行属性查询、属性修改、平移(复制)、旋转、镜像、部分存储、输出 Dwg/Dxf 等等。

5.4.1 曲线编辑

对拾取的曲线进行删除、平移（复制）、旋转、镜象、阵列、比例放大等操作。

用鼠标左键拾取绘图区的一个或多个图形元素，被拾取的图形元素用亮红色显示，随后右击，弹出一个如图 5-49 所示的【右键快捷菜单】，在工具栏中可单击相应的按钮，操作方法与结果和前面介绍的一样。这个设计是为了使用户能方便、快捷地进行操作。

5.4.2 属性修改

使用户能方便、快捷地对实体进行属性修改。

在系统【选择命令】状态下，用鼠标左键拾取绘图区的一个或多个图形元素，被拾取的图形元素用亮红色显示。随后右击，弹出一个右键操作工具，如图 5-53，在工具中单击属性修改选项，弹出如图 5-54 所示的【属性修改】对话框。

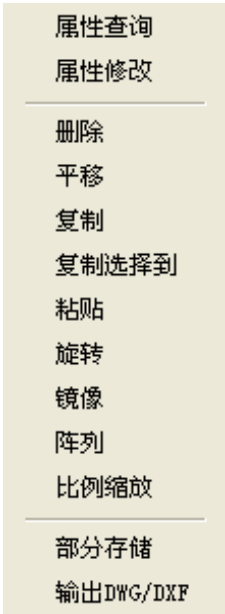


图 5-53 右键快捷菜单



图 5-54 属性修改对话框

用户可分别单击层控制、线型、颜色按钮进行属性修改，单击按钮后会弹出相应的对话框，余下的操作方法同第 3 章 中 3.3 节【层控制】改变颜色、改变线型、改变层的操作一样，整个修改完成后，单击【确定】即可完成操作。

5.5 格式刷

使所选择的目标对象依据源对象的属性进行变化。

**【命令名】** Match

单击修改菜单中的【格式刷】命令或单击编辑工具栏中的格式刷按钮，都可以执行格式刷命令。

当选择格式刷命令时，软件会提示选择【拾取源对象】，选取图中的源对象软件会提示【拾取目标对象】。选择目标对象后即可使用鼠标右键结束格式刷的命令。效果如图 5-55 所示：

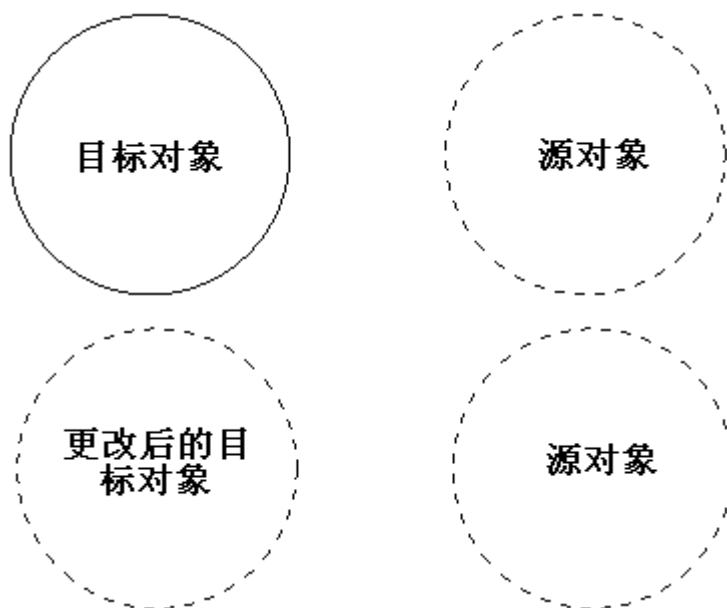


图 5-55 格式刷的使用

使用该功能也可以对【文字】、【标注】等对象进行修改。

## 5.6 文字替换查找

使所选择的目标对象依据源对象的属性进行变化。

【命令名】 无

单击【修改】菜单中的【文字查找与替换】命令，则弹出以下对话框：

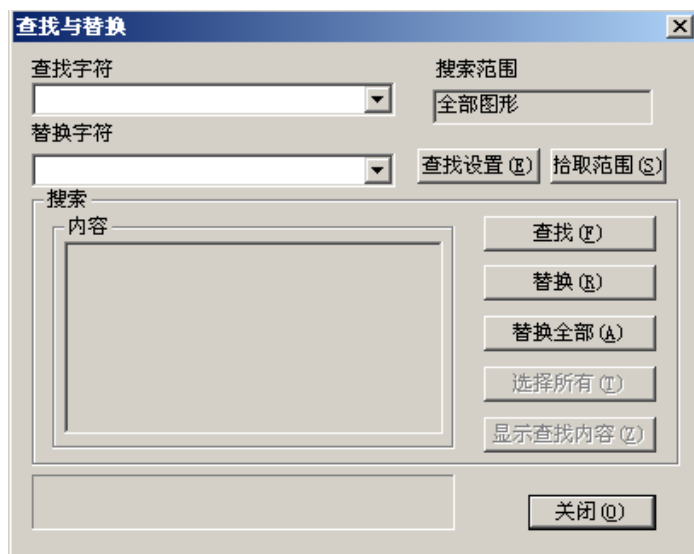


图 5-56 查找与替换界面

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。

设置查找：单击【设置查找】会弹出如下对话框，通过【拾取到文字】【拾取到尺寸】【区分大小写】【全字匹配】四个选项，对替换内容进行限定，如果选择【拾取到文字】则查找范围会包括图形中的文字内容，选择【拾取到尺寸】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。

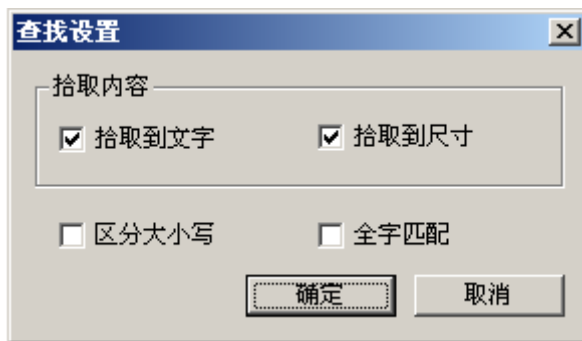


图 5-57 查找设置

根据需求，选择【查找】【替换】【替换全部】【选择所有】【显示查找内容】进行相应的操作。

## 5.7 系统查看

对所选取的图素进行属性查看以及属性修改。

**【命令名】** 无

单击并选择【工具】菜单中的【属性查看】命令，则界面左侧出现属性查看栏。如图 5-58 所示

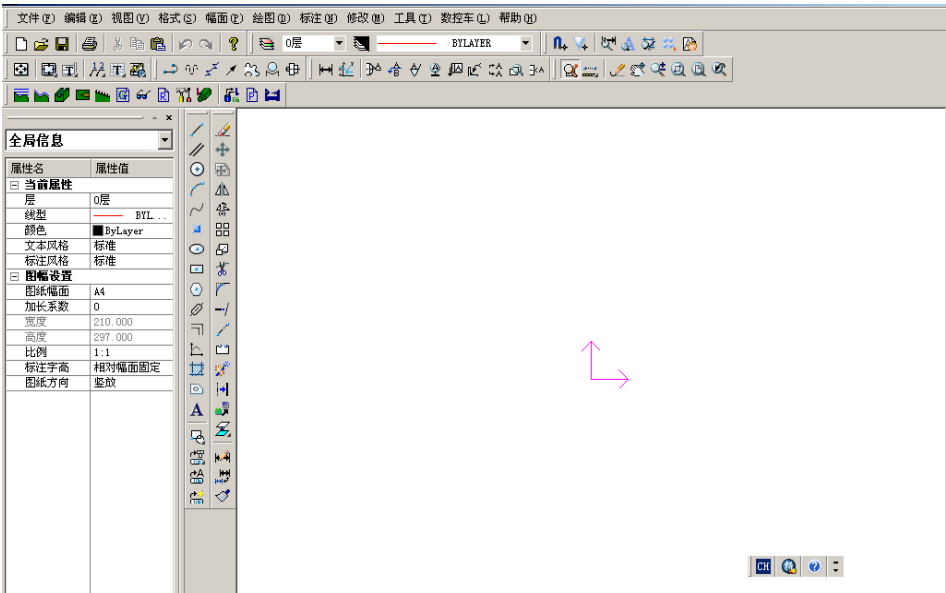


图 5-58 系统查看

当没有选择图素时，系统查看显示的是全局信息，如图 5-59 所示，此时可单击各项进行修改。选择不同的图素，则显示不同的系统信息，以下是选择圆（图 5-60）和选择直线（图 5-61）时的属性查看信息。信息中的内容除灰色项外都可进行修改。

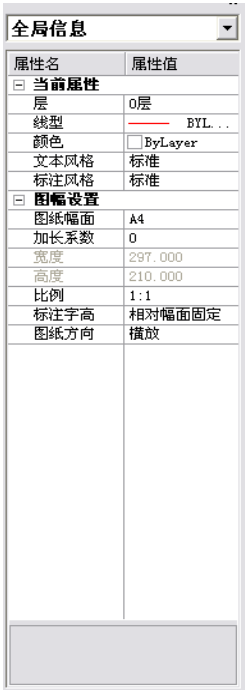


图5-59 全局信息

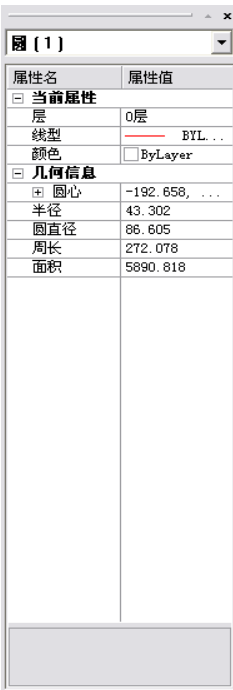


图5-60 圆信息

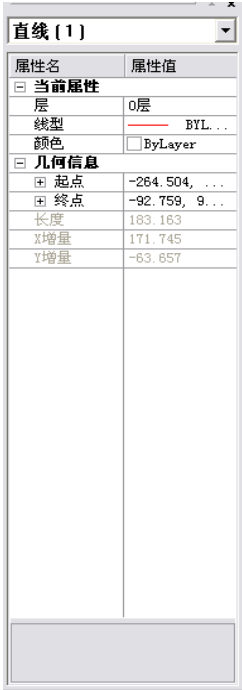


图5-61 直线信息

## 第6章 工程标注

CAXA 绘图系统，依据《机械制图国家标准》提供了对工程图进行尺寸标注、文字标注和工程符号标注的一整套方法，它是绘制工程图的十分重要的手段和组成部分，本章将详细介绍 CAXA 绘图系统中标注的内容和使用方法。

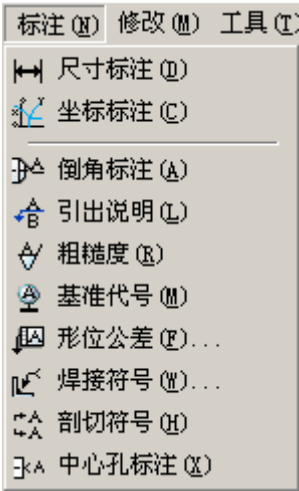


图 6-1 标注菜单

单击【标注】主菜单（图 6-1），则出现有关的菜单项：

对标注所需参数的设置，应由主菜单【格式】中菜单项【文本风格】和【标注风格】设定，所以这两项内容也在本章中介绍。

本章分六节：

在 6.1 尺寸类标注一节中，介绍（1）标注风格设置、（2）尺寸标注、（3）坐标标注、（4）倒角标注、（5）尺寸公差；

在 6.2 文字类标注一节中，介绍（6）文本风格设置、（7）文字标注、（8）引出说明；

在 6.3 工程符号类标注一节中，介绍（9）基准代号、（10）形位公差、（11）粗糙度、（12）焊接符号、（13）剖面符号；

6.4 节介绍标注修改。

6.5 节尺寸风格编辑。

6.6 节尺寸驱动。

### 6.1 尺寸类标注

#### 6.1.1 尺寸标注分类

CAXA 数控车可以随拾取的实体（图形元素）不同，自动按实体的类型进行尺寸标注，在工程绘图中，常用类型有（见图 6-2）

- 1 尺寸标注：按标注方式又可分为
  - （1）水平尺寸：尺寸线方向水平；

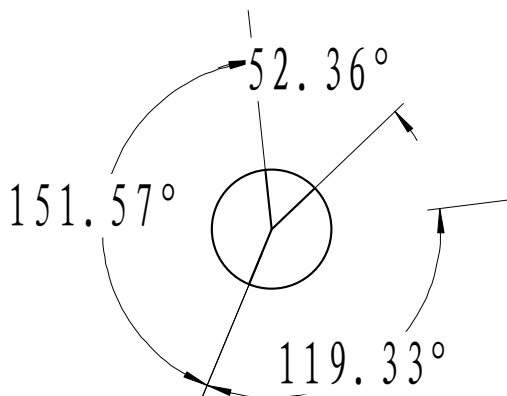
- (2) 竖直尺寸：尺寸线方向铅直；
- (3) 平行尺寸：尺寸线方向与标注点的连线平行；
- (4) 基准尺寸：一组具有相同基准，且尺寸线相互平行的尺寸标注；
- (5) 连续尺寸：一组尺寸线位于同一直线上，且首尾连接的尺寸标注。

2 直径尺寸标注：圆直径的尺寸标注，尺寸值前缀应为  $\Phi$ （可用 %c 输入），尺寸线通过圆心，尺寸线两个终端皆带箭头并指向圆弧。根据标准规定，直径尺寸也可标注在非圆的视图中，此时它应按线性尺寸标注，只是在尺寸数值前应带前缀  $\Phi$ 。

3 半径尺寸标注：圆弧半径的尺寸标注，尺寸值前缀为 R，尺寸线方向从圆心出发或指向圆心，尺寸线指向圆弧的一端带箭头。

4 角度尺寸标注：标注两直线之间的夹角，通过拖动确定角度是小于  $180^\circ$  还是大于  $180^\circ$ 。其尺寸界线汇交于角度顶点，其尺寸线为以角度顶点为圆心的圆弧，其两端带箭头，角度尺寸数值单位为度。

5 角度连续标注：选择标注——角度连续标注，再根据需要选择是顺时针还是逆时针标注。系统默认为逆时针。



- 6 尺寸标注可以在对称位置增加文字
- 7 其它标注：如倒角尺寸标注、坐标尺寸标注等。

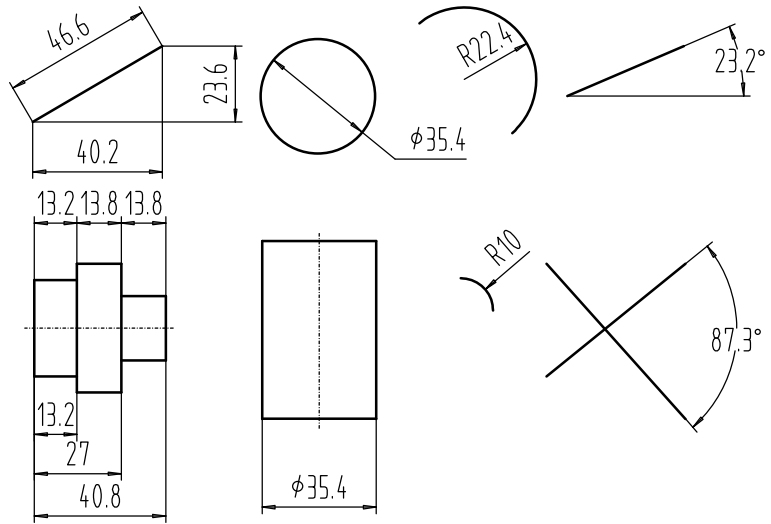


图 6-2 各类尺寸标注图例

6.1.2 标注风格

为尺寸标注设置各项参数。

【命令名】 Dimpara

单击主菜单【格式(S)】中菜单项【标注风格(D)】，弹出如图 6-3 所示的【标注风格】对话框，图中显示的为系统默认设置，用户可以重新设定和编辑标注风格。

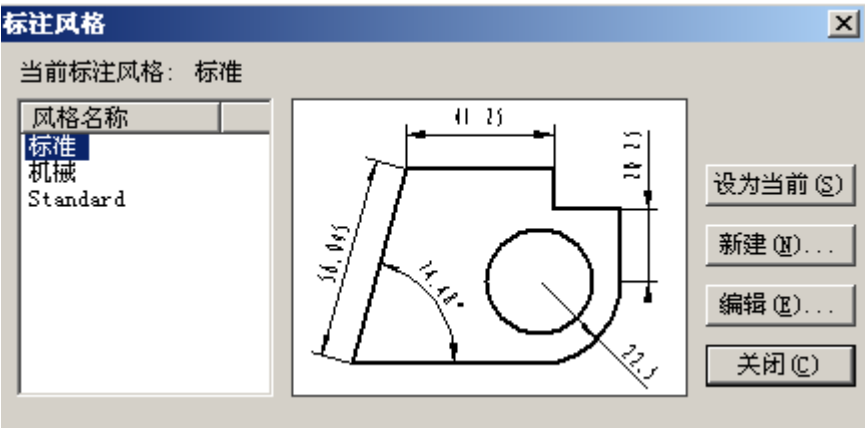


图 6-3 标注风格对话框

- 设为当前：将所选的标注风格设置为当前使用风格；
- 新建：建立新的标注风格；
- 编辑：对原有的标注风格进行属性编辑；

当单击【新建】或【编辑】按钮，可以进入如图 6-4 所示的【风格设置】对话框。用户可以根据该对话框所提供的【直线和箭头】、【文本】、【调整】、【单位和精度相关】等选项对标注风格进行修改，下面分别介绍：

【直线和箭头】可以对尺寸线、尺寸界线及箭头进行颜色和风格的设置。

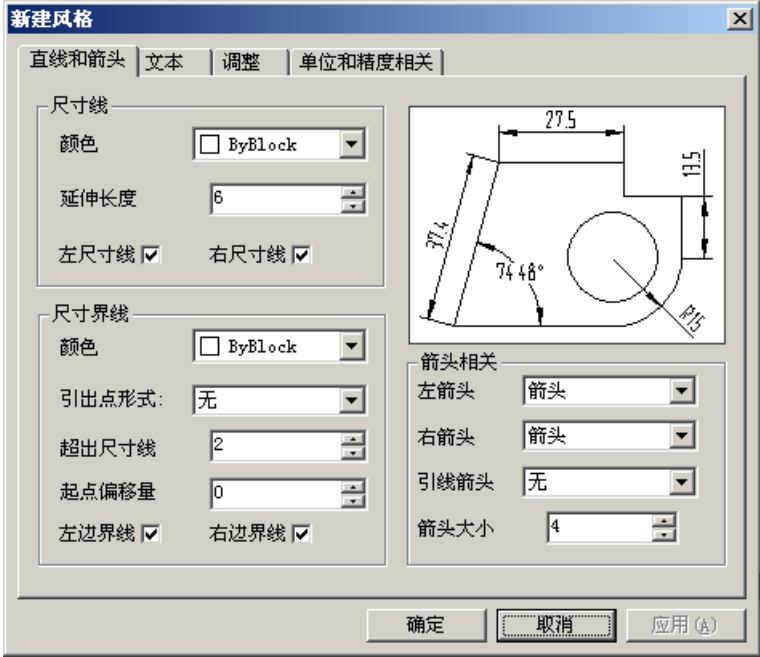


图 6-4 风格设置对话框

1) 尺寸线：控制尺寸线的各个参数。

- 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。默认值为 0mm。
- 尺寸线：分为左尺寸界线和右尺寸线，设置左右尺寸线的开关，默认值为开。

图 6-5 为尺寸线参数的图例

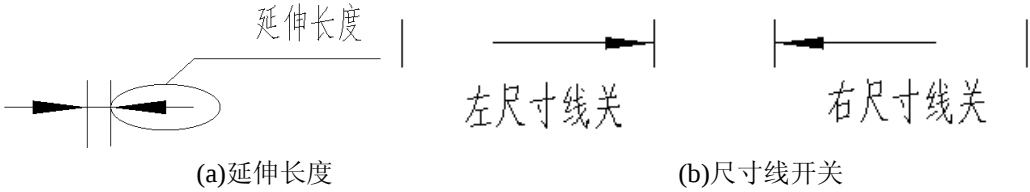
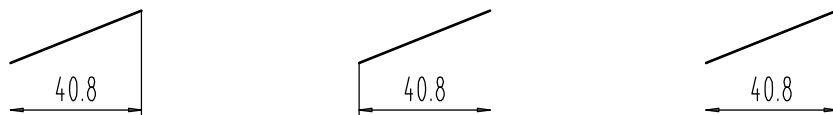


图 6-5 尺寸线参数图例

2) 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。
- 引出点形式：为尺寸界线设置引出点形式，可选为【圆点】，默认值为【无】。
- 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。
- 在【强行标注】的尺寸加虚线框的标记，在打印时容许选择输出或者不输出。
- 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 6-6 所示



(a) 左边界线“关” (b) 右边界线“关” (c) 左右边界线都“关”

图 6-6 边界线图例

3) 箭头相关: 用户可以设置尺寸箭头的大小与样式。默认样式为【箭头】, 软件还提供了【斜线】【圆点】的样式选择。标注时, 箭头可根据需要选择归内还是归外。

【文字】设置文本风格与尺寸线的参数关系。



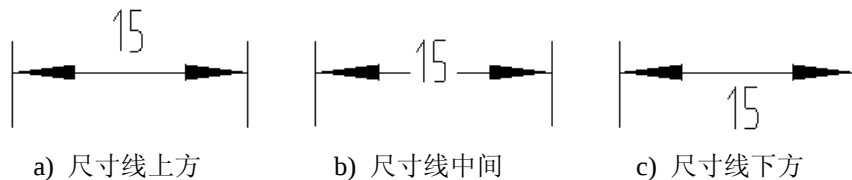
图 6-7 设置尺寸线文本风格

1) 文本外观: 设置尺寸文本的文字风格, 如图 6-7。

- 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。
- 绘制文字边框: 为标注字体加边框;

2) 文本位置: 控制尺寸文本与尺寸线的位置关系。

- 文本位置: 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 6-7 所示



a) 尺寸线上方

b) 尺寸线中间

c) 尺寸线下方

- 距尺寸线：控制文字距离尺寸线位置，软件默认为 0.625mm；

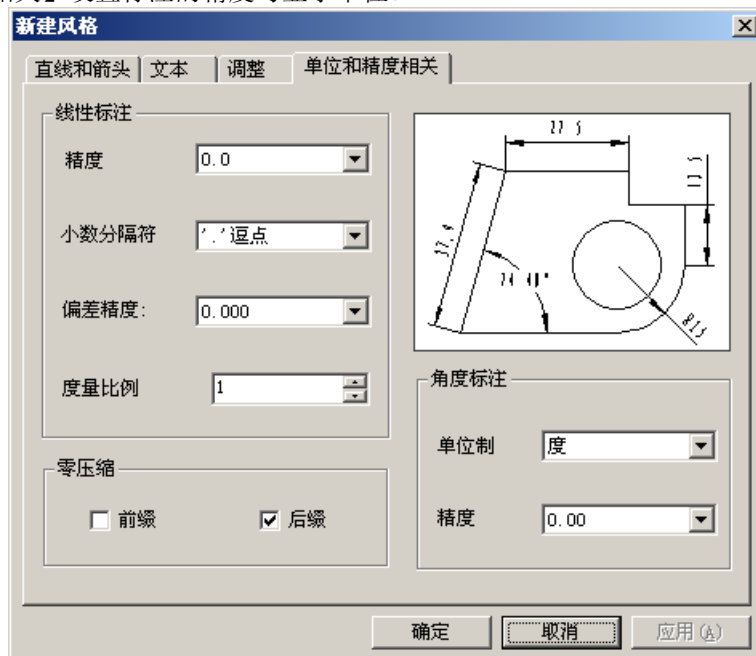
3) 文本对齐方式：主要设置文字的对齐方式这里不再赘述。

【调整】设置文字与箭头的关系使尺寸线的效果最佳。



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。

【单位和精度相关】设置标注的精度与显示单位。



- 标注分数时，在分子标注时可选择斜线
- 精度：在尺寸标注里数值的精确度，可以精确到小数点后 7 位。
- 小数分隔符：小数点的表示方式，分为逗点，逗号，空格 3 种。
- 偏差精度：尺寸偏差的精确度，可以精确到小数点后 5 位。
- 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

- 单位制：角度标注的单位形式。包含【度】，【度分秒】2 种形式。
- 精度：角度标注的精确度。可以精确到小数点后 5 位。

新建风格：

单击【新建】按钮，软件自动弹出【新建风格】对话框。如图 6-8 所示：

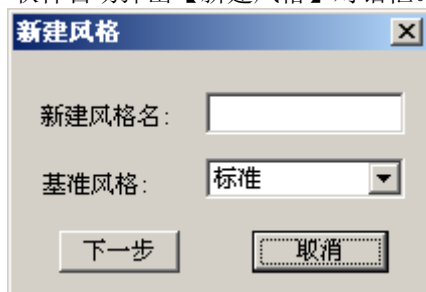


图 6-8 新建风格对话框

- 新建风格名：为新建标注风格起名；
- 基准风格：为新建标注风格选择类似标注基准；

单击下一步可进入标注风格的设置，具体的参数设置可以参照上面的讲解进行。

### 6.1.3 【尺寸标注】菜单项功能及操作

【尺寸标注】是进行尺寸标注的主体命令，由于尺寸类型与形式的多样性，系统在本命令执行过程中提供智能判别，其功能特点如下：

- (1) 根据拾取元素的不同，自动标注相应的线性尺寸、直径尺寸、半径尺寸或角度尺寸；
- (2) 根据立即菜单的条件由用户选择基本尺寸、基准尺寸、连续尺寸或尺寸线方向；
- (3) 尺寸文字可采用拖动定位；
- (4) 尺寸数值可采用测量值或者由用户直接输入。
- (5) 尺寸箭头可更改方向，如图 6-9 所示：



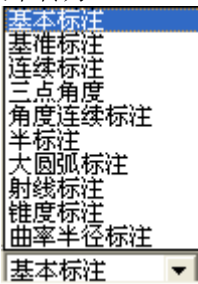
图 6-9 尺寸标注属性设置

【命令名】 Dim

【尺寸标注】是一个树形多分支尺寸标注系统，总体流程如下：

(1) 单击菜单项【尺寸标注】或者【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，出现立即菜单如右图：

(2) 单击【基本标注】项后，立即菜单转为：



(3) 在【基本标注】下，按拾取元素的不同类型与不同数目，根据立即菜单的选择，标注水平尺寸、垂直尺寸、平行尺寸、直径尺寸、半径尺寸、角度尺寸等等。

(4) 同理，在【基准标注】、【连续标注】等不同情况下，标注相应的各种形式尺寸。

(5) CAXA 数控车还提供三点角度、角度连续标注、半标注、大圆弧、射线、锥度等标注方法。

6.1.3.1 尺寸标注中的【基本尺寸】

1. 单个元素的标注

(1) 直线的标注



当提示区出现：【拾取标注元素】时，拾取要标注的直线，出现以下立即菜单：

通过选择不同的立即菜单选项，可标注直线的长度、直径与坐标轴的夹角。

● 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。

立即菜单第二项选择【文字平行】时，标注的尺寸文字与尺寸线平行；选择【文字水平】时标注的尺寸文字方向水平。

立即菜单第七项尺寸值编辑框中显示默认尺寸值，也可以用键盘输入尺寸值。

● 直线直径的标注

立即菜单第四项切换为【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加前缀“Φ”。

● 直线与坐标轴夹角的标注

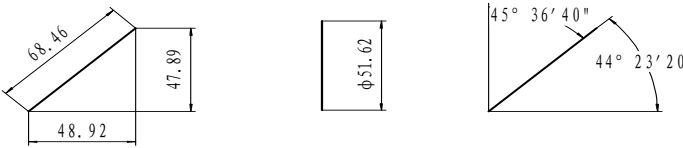


切换立即菜单第三项为【标注角度】，此时标注的即为直线与坐标轴的角度。立即菜单如下所示：

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。

尺寸线和尺寸文字的位置，可用光标拖动确定，如尺寸文字在尺寸界线之内，则自动居中；如尺寸文字在尺寸界线之外，则由【标注点】的位置确定。

图 6-10 为直线标注的图例。



(a) 标注长度      (b) 标注直径      (c) 标注与坐标轴夹角

图 6-10 直线标注图例

(2) 圆的标注

当提示区出现：【拾取标注元素】时，拾取要标注的圆，出现以下立即菜单：



立即菜单第三项有 3 个选项：直径/半径/圆周直径，即对圆可选用三种标注方式，分别为标注直径尺寸；标注半径尺寸；自圆周引出尺寸界线，并标注直径尺寸。

在标注【直径】或【圆周直径】尺寸时，尺寸数值自动带前缀 Φ；在标注【半径】尺寸时，尺寸数值自动带前缀 R。

当选择【圆周直径】时，立即菜单变为：



立即菜单第四项有两个选项：正交/平行，选择【正交】时，尺寸界线与水平轴或铅锤轴平行；选择【平行】时，立即菜单中增加了一项【旋转角】，用来指定尺寸线倾斜角度。

尺寸线和尺寸文字的标注位置，随【标注点】动态确定。  
图 6-11 为圆的标注图例。

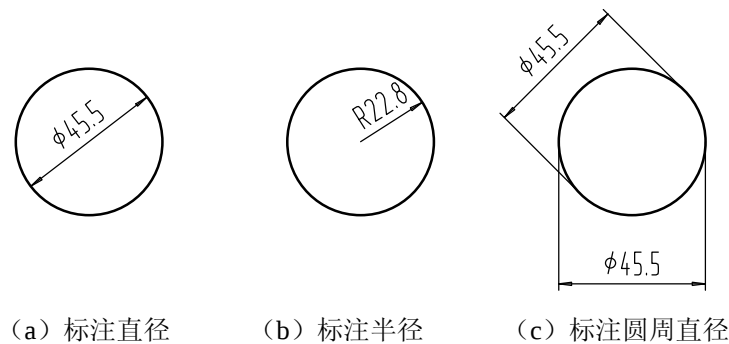
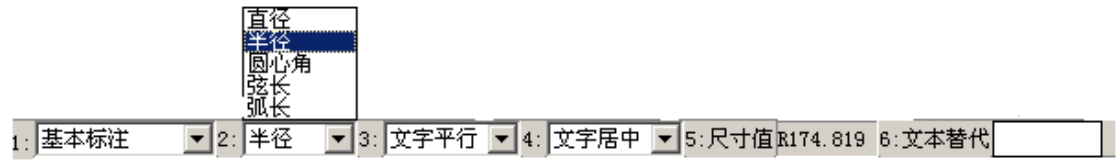


图 6-11 圆的标注图例

(3) 圆弧的标注

当提示区出现：【拾取标注元素】时，拾取要标注的圆弧，出现以下立即菜单：



立即菜单第二项有 5 个选项：半径/直径/圆心角/弦长/弧长，即对圆弧可选用四种标注方式，分别为标注半径尺寸；标注直径尺寸；标注圆心角；标注圆弧的弦长、标注圆弧的弧长。

在标注【直径】时，尺寸数值自动带前缀  $\phi$ ；在标注【半径】尺寸时，尺寸数值自动带前缀 R；在标注【圆心角】时，尺寸数值后自动带后缀  $^{\circ}$ 。

尺寸线和尺寸文字的标注位置，随【标注点】动态确定。

图 6-12 为圆弧的标注图例。

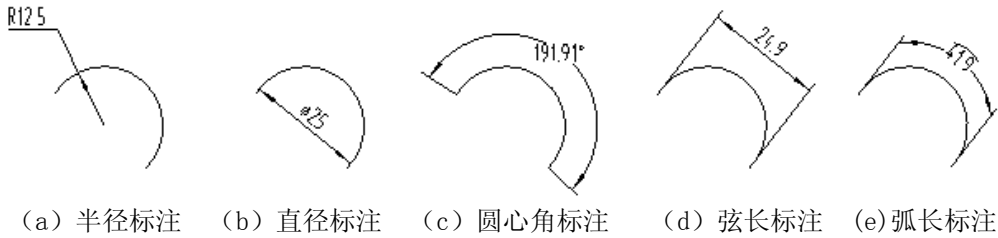


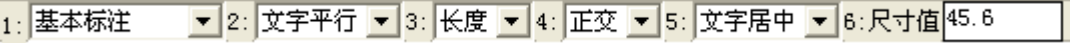
图 6-12 圆弧的标注图例

2. 两个元素的标注

(1) 点和点的标注

分别拾取点和点（屏幕点、孤立点或各种控制点（端点、中点等）），标注两点之间的距离。

立即菜单如下：



通过立即菜单的第四项【正交/平行】的选择，可标出水平方向、铅锤方向或沿两点连线方向的尺寸。尺寸线和尺寸文字的标注位置，随【标注点】动态确定。

(2) 点和直线的标注

分别拾取点和直线，标注点到直线的距离。立即菜单如下：

1: 基本标注 2: 文字平行 3: 长度 4: 正交 5: 文字居中 6: 尺寸值 45.6

尺寸线和尺寸文字的标注位置，随【标注点】动态确定。

### (3) 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。立即菜单与点和点的标注相同。

**注意：**如果先拾取点，则点可以是任意点（屏幕点、孤立点或各种控制点（端点、中点等））；如果先拾取圆（或圆弧），则点不能是屏幕点。

### (4) 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。立即菜单与点和点的标注相同。

### (5) 直线和圆（或圆弧）的标注

分别拾取直线和圆（或圆弧），标注圆（或圆弧）的圆心（或切点）到直线的距离。立即菜单如下：

1: 基本标注 2: 文字平行 3: 圆心 4: 文字居中 5: 尺寸值 123.1

立即菜单第 3 项有两个选项：圆心/切点，选择【圆心】时，标注圆心到直线的最短距离；选择【切点】时，标注切点到直线的距离。

### (6) 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（平行或不平行），标注两直线的距离或夹角。

如果两直线平行，标注两直线间的长度或对应的直径，立即菜单为：

1: 基本标注 2: 文字平行 3: 长度 4: 文字居中 5: 尺寸值 57.9

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

如果两直线不平行，标注两直线间的夹角，立即菜单为：

1: 基本标注 2: 度 3: 计算尺寸值 4: 尺寸值 158.19°

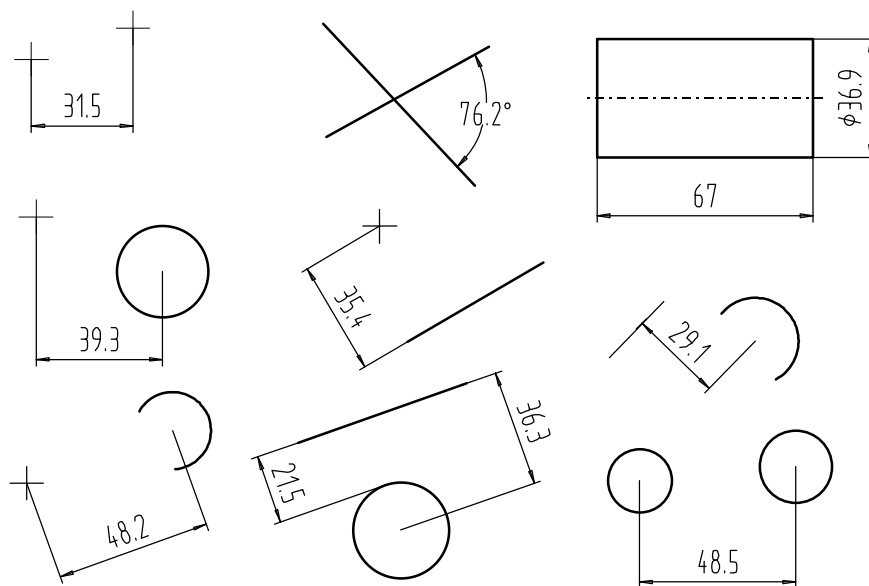
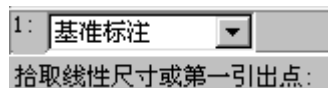


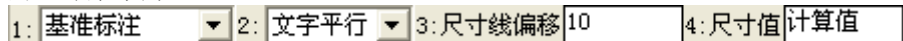
图 6-13 拾取不同元素的标注实例

### 6.1.3.2 尺寸标注中的【基准标注】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮, 切换立即菜单第一项为【基准标注】, 立即菜单变为右图所示:



(1) 如拾取一个已标注的线性尺寸, 则该线性尺寸就作为【基准尺寸】中的第一基准尺寸, 并按拾取点的位置确定尺寸基准界线。此时可标注后续基准尺寸, 相应的立即菜单为:



立即菜单各项的含义:

第 2 项: 【文字平行/文字水平】, 控制尺寸文字的方向。

第 3 项: 【尺寸线偏移】, 指尺寸线间距, 默认为 10mm, 用户可以修改;

第 4 项: 【尺寸值】, 默认为实际测量值, 用户可以输入。

给定第二引出点后, 系统重复提示: 【第二引出点:】用户通过反复拾取适当的【第二引出点】, 即可标注出一组【基准尺寸】。

(2) 如拾取一个第一引出点, 则此引出点为尺寸基准界线的引出点, 系统提示: 【拾取另一个引出点:】用户拾取另一个引出点后, 立即菜单变为:



用户可以标注两个引出点间的 X 轴方向、Y 轴方向或沿两点方向的第一基准尺寸, 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【基准尺寸】。图 6-14 为基准标注的图例。

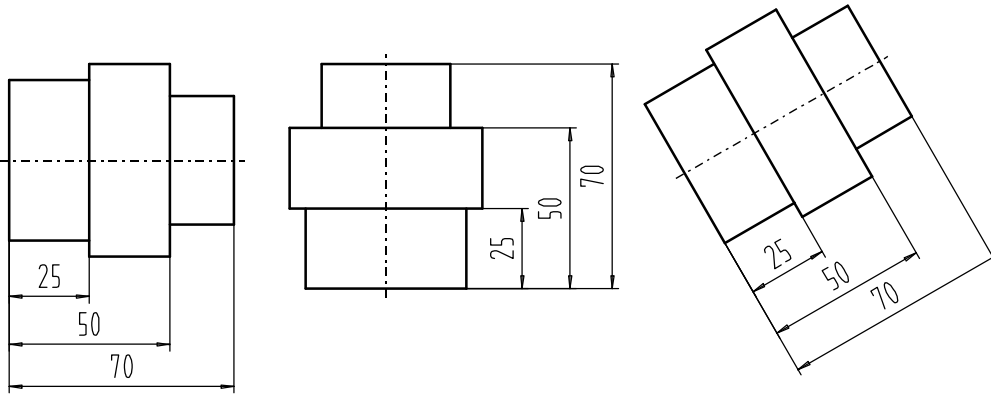
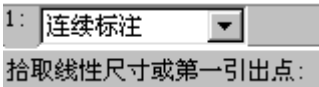


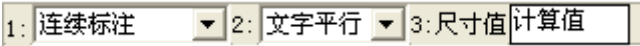
图 6-14 基准标注图例

6.1.3.3 尺寸标注中的【连续尺寸】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【连续标注】，立即菜单变为右图所示：



(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为：



给定第二引出点后，系统重复提示：【第二引出点：】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】。

(2) 如拾取一个第一引出点，则此引出点为尺寸基准界线的引出点，系统提示：【拾取第二引出点：】用户拾取第二引出点后，立即菜单变为：



用户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 6-15 为连续标注的图例。

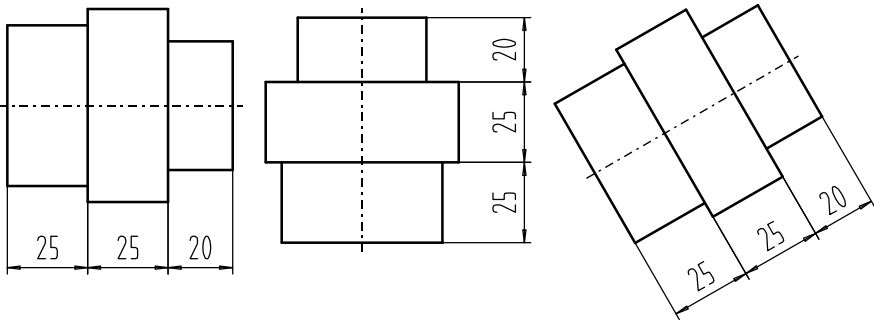


图 6-15 连续标注图例

6.1.3.4 尺寸标注中的【三点角度】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【三点角度】，立即菜单变为下图所示：



系统依次提示：【顶点：】，【第一点：】，【第二点：】  
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 6-16 度分秒标注

依次输入【顶点】，【第一点】，【第二点】后，随着光标的移动动态拖动尺寸线，在合适的位置确定尺寸线定位点即完成度分秒的标注。

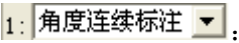
切换立即菜单为度标注，依次输入【顶点】，【第一点】，【第二点】后，随着光标的移动动态拖动尺寸线，在合适的位置确定尺寸线定位点即完成度的标注。



图 6-17 度标注

6.1.3.5 尺寸标注中的【角度连续标注】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【角度连续标注】，立即菜单变为下图所示：

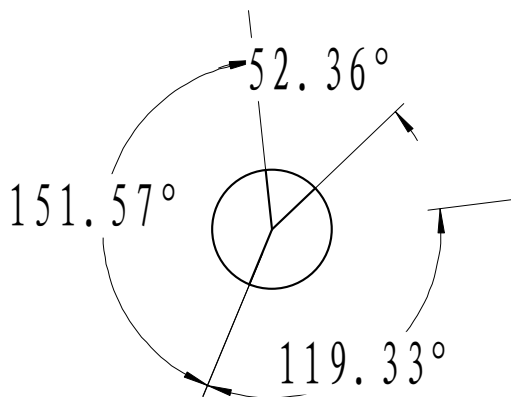


如果选择标注点则系统依次提示：【拾取第一个标注元素或角度尺寸】，【起始点】，【终

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。

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。

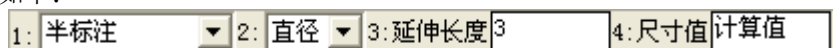
标注后如图 6-18 所示：



6-18 尺寸连续标注

#### 6.1.3.6 尺寸标注中的【半标注】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【半标注】，立即菜单及系统提示如下：



(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。

在立即菜单中可以选择直径标注、长度标注并可以给出尺寸线的延伸长度。

需要说明的是，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 6-19 为半标注的图例。图 6-19 (a) 为两次拾取的都是点的标注形式；图 6-19 (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 6-19 (c) 为拾取两条平行直线的标注形式；图 6-19 (d) 为第一次拾取的是直线，第二次拾取的是点的标注形式。

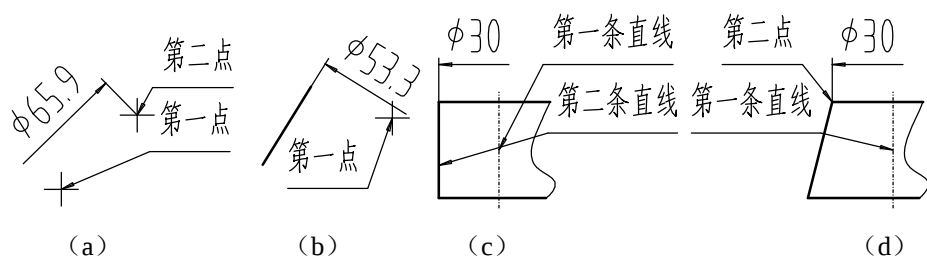
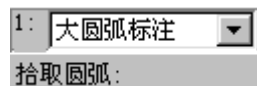


图 6-19 半标注图例

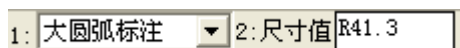
### 6.1.3.7 尺寸标注中的【大圆弧标注】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【大圆弧标注】，立即菜单及系统提示如右图。



(1) 拾取圆弧。

拾取圆弧之后，圆弧的尺寸值在立即菜单中显示。用户也可以输入尺寸值。立即菜单如右图所示。



(2) 指定第一引出点。

(3) 指定第二引出点。

(4) 指定定位点。

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。

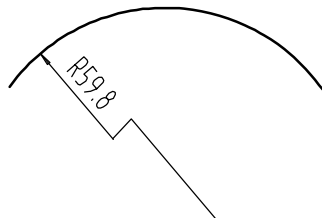


图 6-20 大圆弧标注

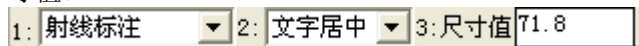
#### 6.1.3.8 尺寸标注中的【射线标注】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【射线标注】，立即菜单及系统提示如右图所示。：

(1) 指定第一点后, 系统提示【第二点: 】, 如图 10-1-10 所示。

(2) 指定第二点后，立即菜单变为：

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。



(3) 指定定位点。

用光标拖动尺寸线，在适当位置指定文字定位点即完成射线标注。图 6-21 为射线标注的图例。

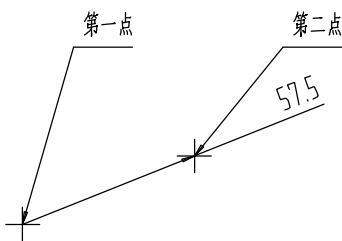
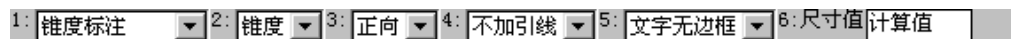


图 6-21 射线标注图例

### 6.1.3.9 尺寸标注中的【锥度标注】

单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【锥度标注】，立即菜单及系统提示如下：



(1) 拾取轴线后, 系统提示: **【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。系统提示:【定位点:】

(2) 输入定位点。  
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。

- 立即菜单选项说明：
- 锥度/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。
  - 正向/反向：用来调整锥度或斜度符号的方向。
  - 加引线/不加引线：控制是否加不加引线。

图 6-22 为锥度标注的图例。

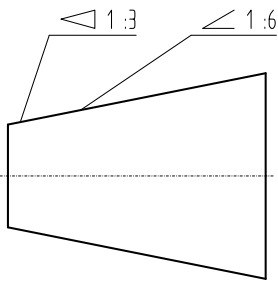


图 6-22 锥度标注图例

6.1.3.10 尺寸标注中的【曲率半径标注】

对样条线进行曲率半径的标注。  
单击【标注】工具栏中的【尺寸标注】按钮，切换立即菜单第一项为【曲率半径标注】，立即菜单及系统提示如下：

|           |         |         |           |       |
|-----------|---------|---------|-----------|-------|
| 1: 曲率半径标注 | 2: 文字平行 | 3: 文字居中 | 4: 最大曲率半径 | 10000 |
|-----------|---------|---------|-----------|-------|

- (1) 在立即菜单【2: 】中选择【文字水平】或者【文字平行】。
- (2) 在立即菜单【3: 】中选择【文字居中】或者【文字拖动】。
- (3) 系统提示：【拾取标注元素】，拾取要标注的样条线。
- (4) 给出标注线位置，样条线曲率半径标注完成。

6.1.4 【坐标标注】菜单项

用于标注坐标原点，选定点或圆心（孔位）的坐标值尺寸。  
【命名】 Dimco

(1) 单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，出现如下立即菜单：

|         |          |         |          |   |          |   |
|---------|----------|---------|----------|---|----------|---|
| 1: 原点标注 | 2: 尺寸线双向 | 3: 文字双向 | 4: X 轴偏移 | 0 | 5: Y 轴偏移 | 0 |
|---------|----------|---------|----------|---|----------|---|

第二点或长度:

- (2) 单击【原点标注】菜单项后，立即菜单转为：

6.1.4.1 坐标标注中的【原点标注】

原点标注为标注当前坐标系原点的 X 坐标值和 Y 坐标值。  
单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，系统进入原点标注的状态，立即菜单及系统提示如下：

|         |          |         |          |   |          |   |
|---------|----------|---------|----------|---|----------|---|
| 1: 原点标注 | 2: 尺寸线双向 | 3: 文字双向 | 4: X 轴偏移 | 0 | 5: Y 轴偏移 | 0 |
|---------|----------|---------|----------|---|----------|---|

第二点或长度:

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

原点标注

- (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：

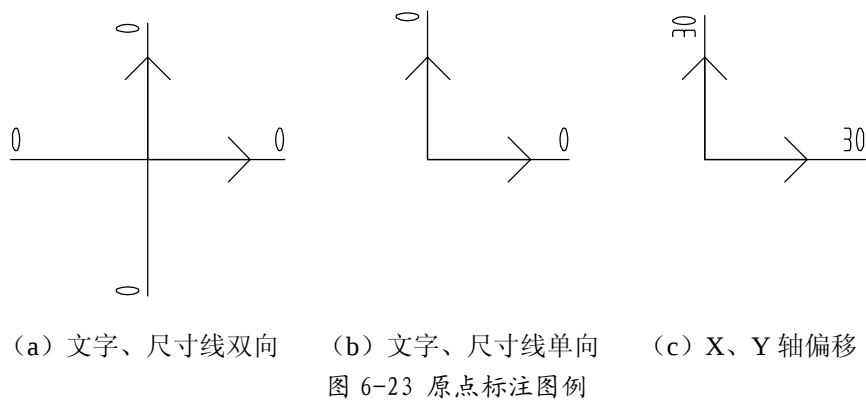
尺寸线双向/尺寸线单向：尺寸线双向指尺寸线从原点出发，分别向坐标轴两端延伸；尺寸线单向指尺寸线从原点出发，向坐标轴靠近拖动点一端延伸。

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 6-23 为原点标注的图例。



6.1.4.2 坐标标注中的【快速标注】

快速标注用于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。

单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，切换立即菜单到【快速标注】，立即菜单及系统提示如下：

|         |        |         |           |        |     |
|---------|--------|---------|-----------|--------|-----|
| 1: 快速标注 | 2: 正负号 | 3: Y 坐标 | 4: 延伸长度 3 | 5: 尺寸值 | 计算值 |
|---------|--------|---------|-----------|--------|-----|

标注点：

给出标注点后，即可快速标注出相应的坐标值。

标注格式由立即菜单选项控制。立即菜单各选项的含义如下：

正负号/正号：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。

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 6-24 为快速标注的图例。

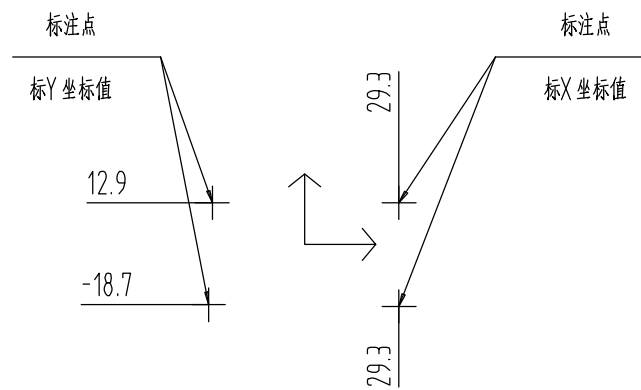


图 6-24 快速标注图例

6.1.4.3 坐标标注中的【自由标注】

自由标注用于标注当前坐标系下任一【标注点】的 x 坐标值或 y 坐标值，标注格式由用户给定。

单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，切换立即菜单到【自由标注】，立即菜单及系统提示如下：



- (1) 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）。系统接着提示：【定位点：】
  - (2) 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）。  
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。  
尺寸值：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。
- 图 6-25 为自由标注的图例。

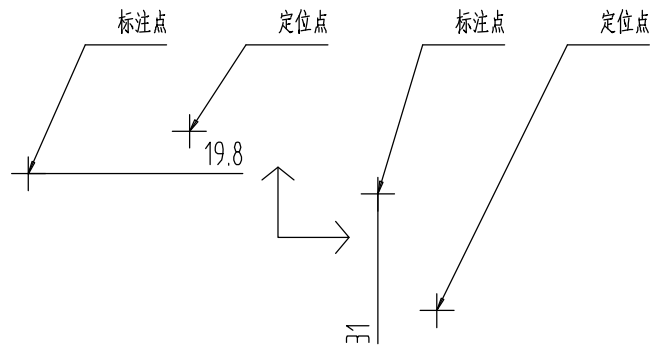


图 6-25 自由标注图例

6.1.4.4 坐标标注中的【对齐标注】

对齐标注为一组以第一个坐标标注为基准，尺寸线平行，尺寸文字对齐的标注。  
单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，切换立即菜单到【对齐标注】，立即菜单及系统提示如下：

1: 对齐标注

2: 正负号

3: 尺寸线关闭

4: 尺寸值

计算值

标注点:

(1) 标注第一个坐标标注

标注第一个坐标标注时，系统分别提示【标注点】，【定位点】，标注方法与自由标注相同。

(2) 标注后续坐标尺寸。

标注第一个坐标尺寸后，对后继的坐标尺寸，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】，如下所示：

1: 对齐标注

2: 正负号

3: 尺寸线打开

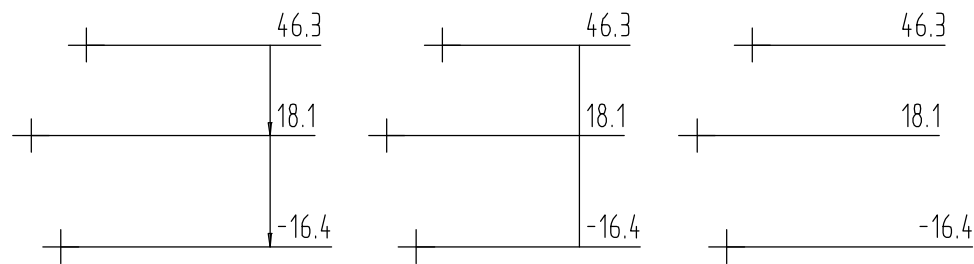
4: 箭头关闭

5: 尺寸值

计算值

标注点:

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。  
尺寸线关闭/打开：控制在对齐标注下是否要画出尺寸线。  
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。  
尺寸值：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。  
图 6-26 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 6-26 对齐标注图例

6.1.4.5 坐标标注中的【孔位标注】

孔位标注为标注圆心或点的 x、y 坐标值。

单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，切换立即菜单到【孔位标注】，立即菜单及系统提示如下：



根据提示拾取圆或点后，标注圆心或一个点的 x、y 坐标值。

各立即菜单选项的含义：

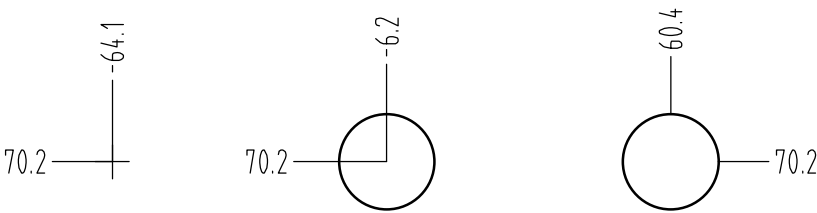
正负号/正号：选【正负号】，则所标注的尺寸值取实际值（如果是负数保留负号）；选【正号】，则所标注的尺寸值取绝对值。

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。

图 6-27 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 6-27 孔位标注图例

6.1.4.6 坐标标注中的【引出标注】

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。

单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，切换立即菜单到【引出标注】，立即菜单及系统提示如下：



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。

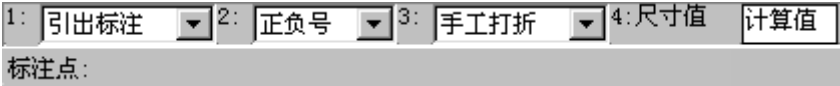
L：控制第一条转折线的长度。

H：控制第二条转折线的长度。

尺寸值：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：



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：用来切换引出标注标注方式。

尺寸值：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 6-28 为引出标注的图例。

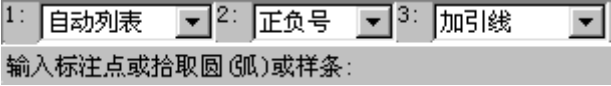


图 6-28 引出标注图例

6.1.4.7 坐标标注中的【自动列表】

自动列表指以表格的方式列出标注点、圆心或样条插值点的坐标值。

单击【标注】工具栏中的【坐标标注】按钮，切换立即菜单到【自动列表】，立即菜单及系统提示如下：



(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，立即菜单变为：

|       |      |    |     |    |     |    |    |   |
|-------|------|----|-----|----|-----|----|----|---|
| 1:    | 自动列表 | 2: | 正负号 | 3: | 加引线 | 4: | 符号 | A |
| 序号插入点 |      |    |     |    |     |    |    |   |

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。

符号：引出线上的标记。默认为 A，用户可以用组合键【Alt+4】输入所需符号。

输入序号插入点后，立即菜单如图 6-29所示：

|        |   |        |    |      |   |      |    |
|--------|---|--------|----|------|---|------|----|
| 1:序号长度 | 8 | 2:坐标长度 | 24 | 3:宽度 | 7 | 4:行数 | 20 |
| 定位点:   |   |        |    |      |   |      |    |

图 6-29

输入定位点后，即完成标注。（如果表格总行数大于立即菜单中设定的行数，则需要分别输入每个表格的定位点。）

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
- 1) 拾取标注点或拾取圆（圆弧）后，系统提示：【序号插入点：】
  - 2) 输入序号插入点后，系统重复提示【输入标注点或拾取圆（弧）：】
  - 3) 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 6-29 所示，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Φ。

图 6-30 为自动列表的图例。

**注意：**列表框不会随风格更新。

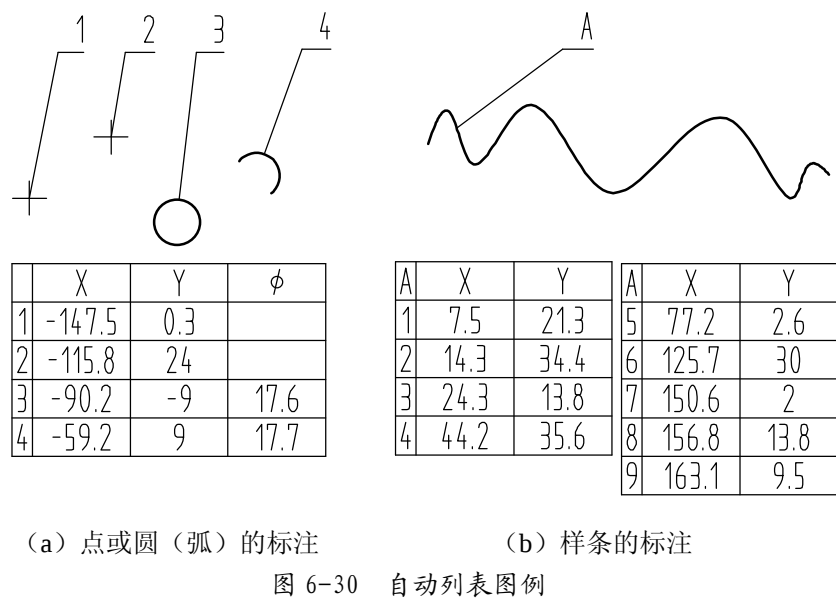


图 6-30 自动列表图例

6.1.5 【倒角标注】菜单项

标注倒角尺寸

**【命令名】** Dimch

(1) 单击**【标注】**工具栏中的**【倒角标注】**按钮。在操作提示区出现弹出立即菜单（见右图）。在操作提示区出现：**【拾取倒角线：】**

(2) 通过修改下拉条中的选项可以，选择倒角线的轴线。

**【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。

(3) 用户拾取一段倒角后，弹出立即菜单（见右图）。

在立即菜单中显示出该直线的标注值，用户也可以用组合键**【Alt+1】**输入标注值。

(4) 输入尺寸线位置。

输入尺寸线位置点后，系统即沿该线段引出标注线，标注出倒角尺寸。

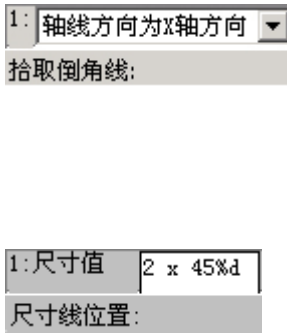


图 6-31 为倒角标注的图例。

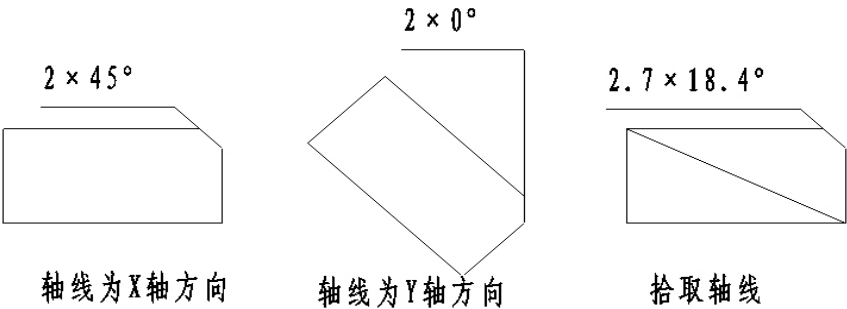


图 6-31 倒角标注图例

### 6.1.6 “0”标注功能

“0”标注功能是为了说明两条直线间间距为 0。如图 6-32

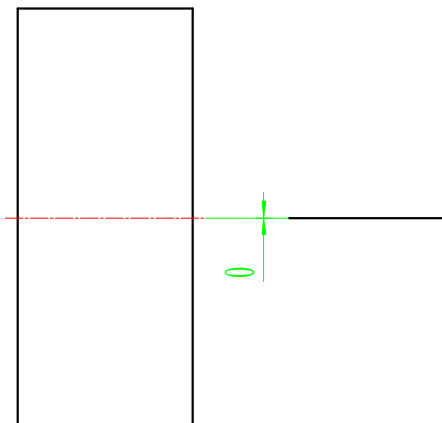


图 6-32 直线和中心线之间的距离为 0

### 6.1.7 尺寸公差标注

尺寸公差的标注，有以下两种方法：

1. 方法一：在尺寸标注时右击，弹出【尺寸标注公差与配合查询】对话框，如图 6-33 所示。

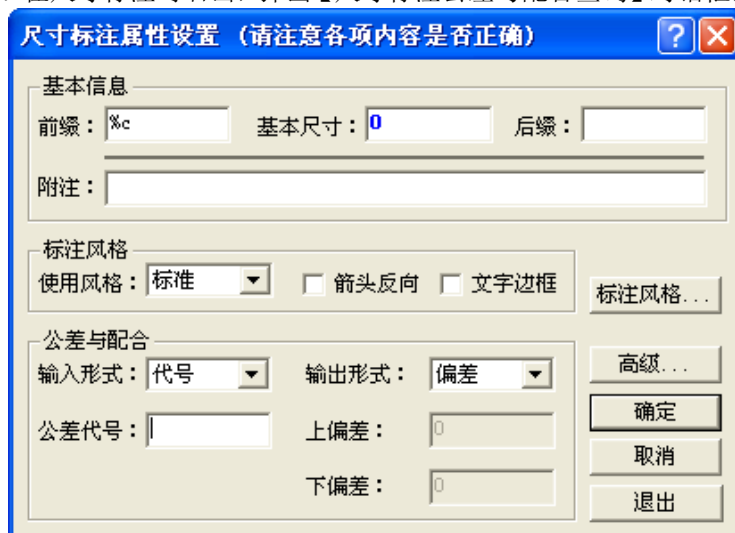


图 6-33 尺寸标注公差查询

下面介绍各编辑框和组合框的含义及操作：

【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】编辑框：默认为实际测量值，用户可以输入数值。

【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。

图 6-34 尺寸标注属性设置

按图 6-34 填写后生成如图 6-35 所示的标注:

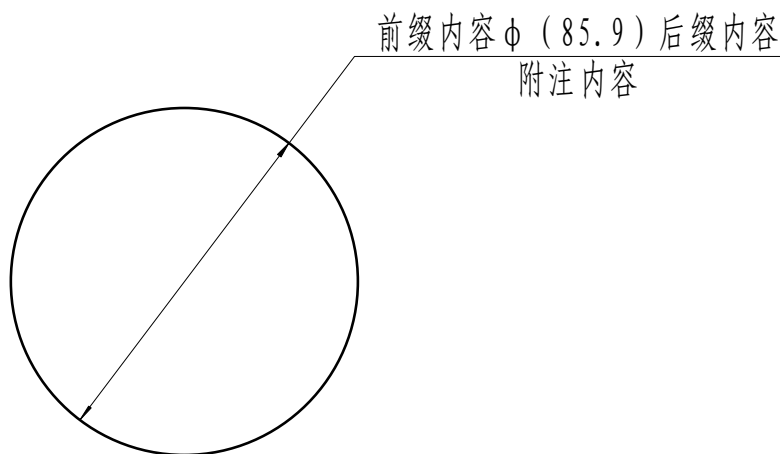


图 6-35 标注后显示

【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 6-36。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 6-37。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。



图 6-36 公差查询



图 6-37 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】组合框：输入形式有三种选项，分别为【代号】，【偏差】和【配合】，用它控制公差的输入方式。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。

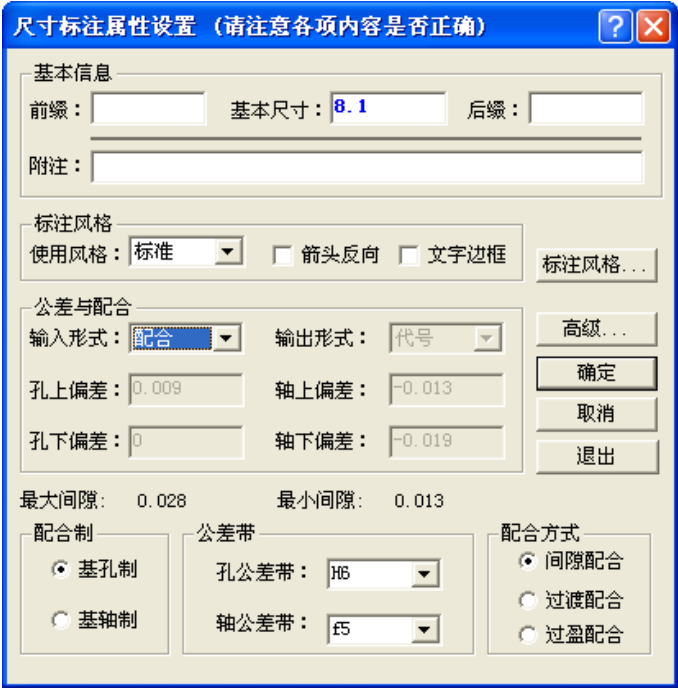


图 6-38 配合对话框

【输出形式】组合框：输出形式有四种选项，分别为【代号】，【偏差】，【（偏差）】和【代号（偏差）】，用它控制公差输出方式。（【输入形式】为【配合】时除外）当【输出形式】为【代号】时，标注时标代号，如Φ50K6；当为【偏差】时，标注时标偏差，如Φ50<sup>+0.003</sup><sub>-0.013</sub>；当为【（偏差）】时，标注时偏差值用“（）”号括起来，如Φ50<sup>+0.003</sup><sub>-0.013</sub>；当为【代号（偏差）】时，标注时代号和偏差都标，如Φ50K6<sup>+0.003</sup><sub>-0.013</sub>。

方法二：在尺寸标注或尺寸编辑中，当立即菜单中出现【尺寸值=xxx】项时，选择该选项，在输入框中输入。尺寸公差可以用特殊字符的输入来实现。

（1）特殊符号的输入

在尺寸值输入中，一些特殊符号，如直径符号“Φ”（可用动态键盘输入），角度符号“°”，公差上下偏差值等，可通过 CAXA 数控车规定的前缀和后缀符号来实现。

- 1) 直径符号，用%c表示，例如：输入%c40，则标注为Φ40。
- 2) 角度符号，用%d表示，例如：输入30%d，则标注为30°。
- 3) 公差符号“±”：用%p表示，例如：输入50%p0.5，则标注为50±0.5，偏差值的字高与尺寸值字高相同。
- 4) 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<sup>+0.003</sup><sub>-0.013</sub>。

5) 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。

(2) 尺寸公差标注举例

1) 只标注公差代号：

例如输入：50K6、 $\Phi$ 50K6、 $\Phi$ 50H6、50G6、 $\Phi$ 50K6、 $\Phi$ 50H6。其中，输入 $\Phi$ 时，要输入%c等。

2) 只标注上、下偏差：

$50_{-0.013}^{+0.003}$  应输入 50%+0.003%-0.013%b;

$\Phi 50_{-0.013}^{+0.003}$  应输入%c50%+0.003%-0.013%b;

$\Phi 50_0^{+0.016}$  应输入%c50%+0.016%b;

$50_{-0.025}^{-0.009}$  应输入 50%-0.009%-0.025%b;

$\Phi 50_{+0.002}^{+0.027}$  应输入%c50%+0.027%+0.002%b;

$\Phi 50_{-0.016}^0$  应输入%c50%-0.016%b。

3) 标注（偏差）

$50_{-0.013}^{+0.003}$  应输入 50（%+0.003%-0.013%b）；

$50_{-0.025}^{-0.009}$  应输入 50（%-0.009-0.025%b）；

$\Phi 50_{-0.016}^0$  应输入%c50（%-0.016%b）。

4) 同时标注公差代号及上、下偏差：

$50K6_{-0.013}^{+0.003}$  应输入 50K6（%+0.003%-0.013%b）；

$50G6_{-0.025}^{-0.009}$  应输入 50G6（%-0.009-0.025%b）；

$\Phi 50H6_{-0.016}^0$  应输入%c50h6（%-0.016%b）。

5) 标注配合：

$\Phi 50 \frac{H7}{h6}$  应输入%c50%&H7/h6%b。

图 6-39 为尺寸公差标注图例。

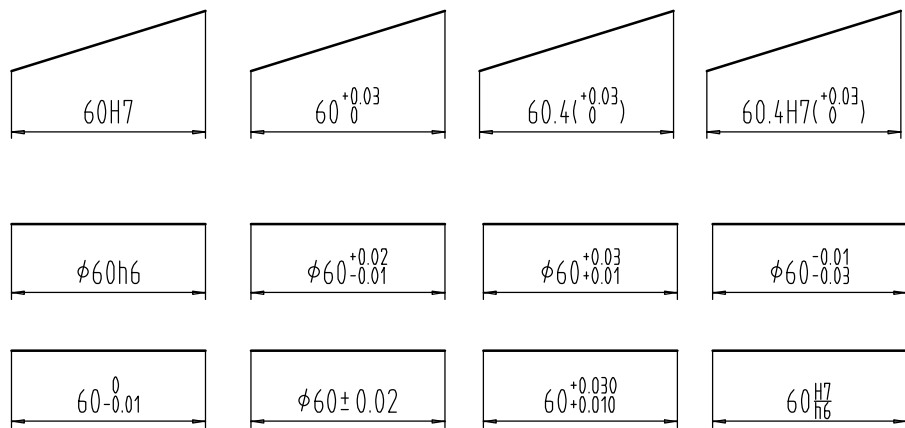


图 6-39 尺寸公差标注图例

6.2 文字类标注

本节介绍绘制菜单【标注】的其它菜单项【文字标注】、【引出说明】、【剖面位置】。并介绍主菜单中【格式(S)】的菜单项【文字风格(T)】。

6.2.1 文本风格

用户可以将不同场合会经常用到的几组文字参数的组合定义成字型，存储到图形文件或模板文件中，便于以后的使用。字型管理功能就是为这个目的服务的。

【命令名】   Textpara

（1）单击主菜单【格式(S)】中菜单项【文字风格(T)】，弹出如图 6-40 所示的【文本风格】对话框。



图 6-40 字形管理对话框

在【当前风格】组合框中，列出了当前文件中所有已定义的字型。如果尚未定义字型，则系

统预定义了一个叫【标准】的默认字型，该默认字型不能被删除或改名，但可以编辑。通过在这个组合框中选择不同项，可以切换当前字型。随着当前字型的变化，对话框下部列出的字型参数相应变化为当前字型对应的参数，预显框中的显示也随之变化。

对字型可以进行四种操作：创建、更新、改名、删除。修改了任何一个字型参数后，【创建】和【更新】按钮变为有效状态。单击【创建】按钮，将弹出对话框以供输入一个新字型名，系统用修改后的字型参数创建一个以输入的名字命名的新字型，并将其设置为当前字型；单击【更新】按钮，系统则将当前字型的参数更新为修改后的值。当前字型不是默认字型时，【改名】和【删除】按钮有效。单击【改名】按钮，可以为当前字型起一个新名字；单击【删除】按钮则删除当前字型。

对字型参数的解释：

中文字体：可选择中文字体的风格，如图 6-41，除了 Windows 自带的文字风格外还可以选择单线体（形文件）风格。



图 6-41 文字风格选择

以下是选择不同风格的字体所生成的文字效果：



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；为其它值时，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。

(2) 选择字型参数，单击【确定】按钮，系统提示【当前设置已改变，保存当前设置吗？】如果单击【是】，对当前设置进行保存。

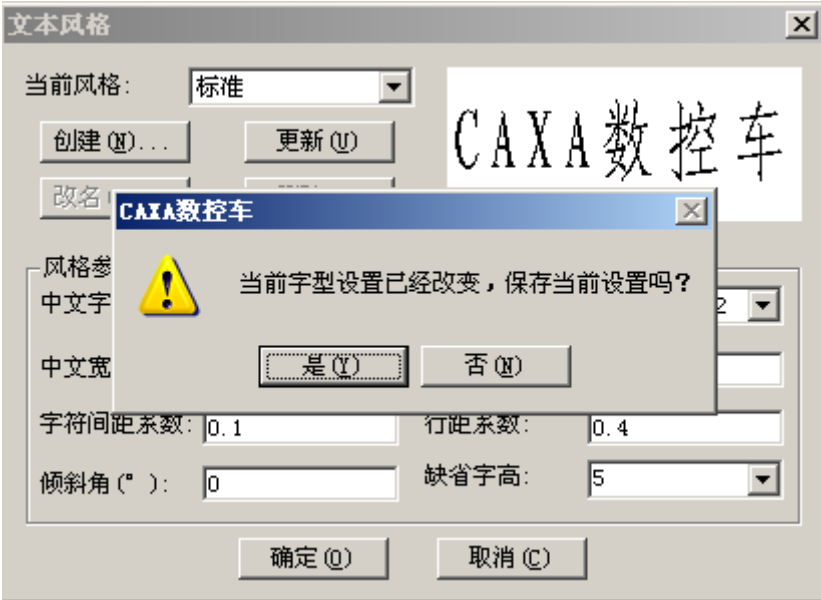


图 6-42 参数设置保存提示

(3) 这时数控车中该风格的标注已经随着设置的保存进行关联变化。

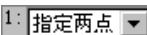
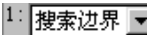
(4) 单击【否】，不保存当前设置，重新打开数控车时，文字参数的设置是系统默认参数。

6.2.2 文字标注

用于在图纸上填写各种技术说明，包括技术要求等。

**【命令名】** Text

(1) 单击【绘图】工具栏的【文字】按钮，立即菜单为【指定两点】方式、【拾取曲线】或者【搜索边界】方式。

 1: 指定两点  1: 搜索边界 2: 边界间距系数  1: 拾取曲线

指定标注文字的矩形区域第一角点： 指定边界内一点： 拾取曲线：

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或者指定边界内一点和边界间距系数，系统将根据指定的区域结合对齐方式决定文字的位置。如果选择拾取曲线，则会提示拾取文字标注的方向，如图 6-43：

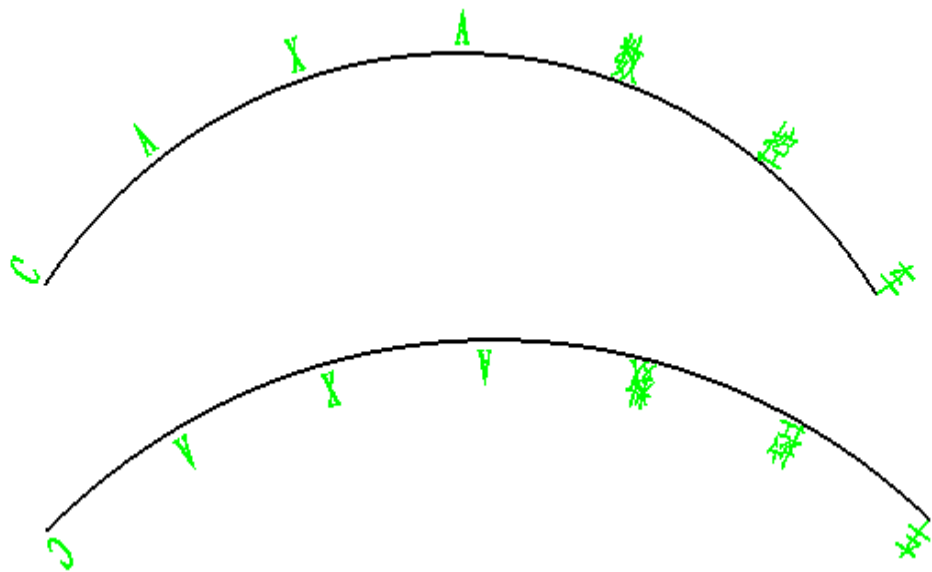


图 6-43 沿曲线生成文字

文字选择方向不同，则产生不同的标注效果。

(2) 弹出的【文字标注与编辑】对话框中，如图 6-44，可以在编辑框中输入文字，编辑框下面显示出当前的文字参数设置。



图 6-44 文字标注与编辑对话框

对齐方式：对齐方式指生成的文字与指定的区域的相对位置关系。例如左上对齐指文字实际占据区域的左上角与指定区域的左上角重合；中间对齐指文字实际占据区域的中心与指定区域的中心重合，其余依此类推。

书写方向：横写指从文字的观察方向看，文字是从左向右写的；竖写指从文字的观察方向看，文字是从上向下写的。

框填充方式：有三种方式自动换行、压缩文字和手动换行。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。

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。

如果要标注的文字已事先存到了文件里，则可以单击【读入】按钮，在弹出的对话框中指定该文件，再单击【打开】按钮，则文件的内容被读入到编辑框中。



图 6-45 指定要读入的文件

在标注横写文字时，文字中可以包含偏差、上下标、分数、粗糙度、上划线、中间线、下划线以及  $\phi$ 、 $^\circ$ 、 $\pm$  等常用符号。对话框右上角的组合框就是用于辅助输入这些符号和格式。

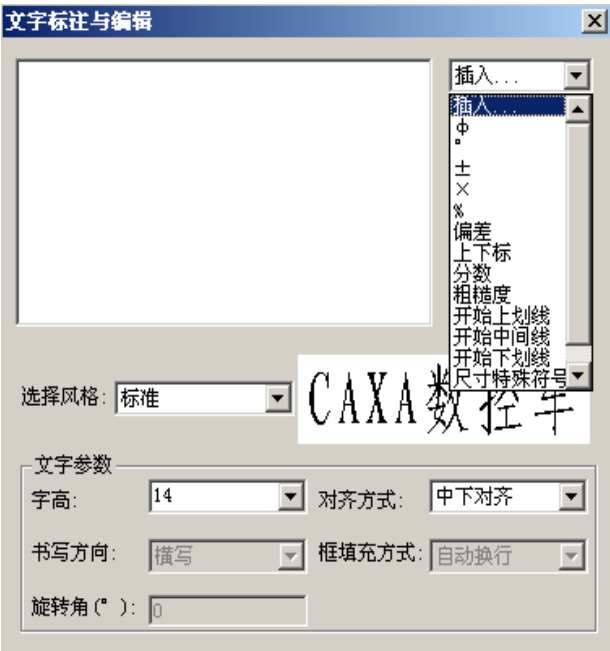


图 6-46 特殊格式和符号的输入格式

为方便常用符号和特殊格式的输入，数控车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【%p】，用于输出【±】。

选下拉列表框中的【开始下划线】（或【结束下划线】）等价于在编辑框中输入【%u】，如当前选了【开始下划线】后，后面再选特殊符号组合框时，相应项将变为【结束下划线】，或与之相反。用于开始或结束给文字加下划线。

选下拉列表框中的【开始中间线】（或【结束中间线】）等价于在编辑框中输入【%m】，如当前选了【开始中间线】后，后面再选特殊符号组合框时，相应项将变为【结束中间线】，或与之相反。用于开始或结束给文字加中间线。

选下拉列表框中的【开始上划线】（或【结束上划线】）等价于在编辑框中输入【%o】，如当前选了【开始上划线】后，后面再选特殊符号组合框时，相应项将变为【结束上划线】，或与之相反。用于开始或结束给文字加上划线。

选下拉列表框中的【偏差】弹出如图 6-47 所示的对话框。



图 6-47 公差输入对话框

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(O)】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(O)】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 6-48 所示。

12<sup>+0.005</sup><sub>-0.004</sub>

图 6-48 偏差示意图

选下拉框中的【分数】一项，弹出如图 6-49 所示的对话框。



图 6-49 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： $\%&\text{分子}\%/\text{分母}\%b$ 。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 6-50 所示。

12 $\frac{1}{10}$

图 6-50 分数示意图

选下拉框中的【粗糙度】一项，弹出如下图 6-51 所示的对话框。

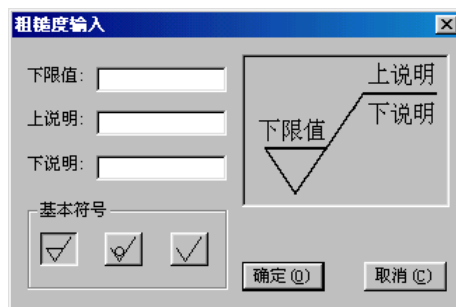


图 6-51 粗糙度对话框

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，弹出如下图 6-52 所示的对话框。

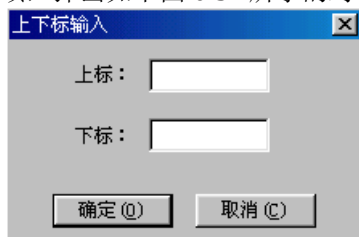


图 6-52 上下标输入对话框

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。

- (3) 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；对于其它项，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。

**注：**插入特殊字符时中文字库都可以，英文字库只能插入 127（十六进制 80）以前的字符。

- (4) 在完成了输入和设置后，单击【确定】按钮，系统开始生成相应的文字并插入到指定的位置；单击【取消】按钮则取消操作。
- (5) 需要指出的是：如果框填充方式是自动换行、同时相对于指定区域的大小来说文字比较多，那么实际生成的文字可能超出指定的区域。例如对齐方式为左上对齐时，文字可能超出指定区域的下边界；另外，当旋转角不为零时，由于文字发生了旋转，所以也不在指定的区域里；如果框填充方式是压缩文字，则在必要时系数会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。

引入外部文本：

在数控车中生成来自外部的文本除了可以利用【文字标注与编辑】对话框中的读入功能外，还可以采用选择性粘贴的办法。在 Word、记事本等其它字处理软件中复制要引入的文本，然后在数控车中单击【编辑】菜单中的【选择性粘贴】选项，在弹出的对话框中选择合适的粘贴格式，再单击【确定】按钮。如果选择的是【纯文本】格式，需要指定文本的位置、缩放比例和旋转角，还应事先在数控车中设置好要采用的字型参数，因为系统将用当前字型参数生成文本。

风格更改：

单击【风格】按钮则出现与 6.2.1 相同的修改界面，具体修改方式参考上节内容。

6.2.3 引出说明

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。

【命令名】 Ldtext

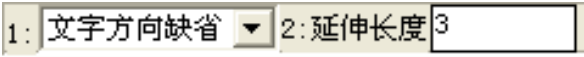
(1) 单击【标注】工具栏中的【引出说明】按钮，弹出如图 6-53 所示的对话框。



图 6-53 引出说明对话框

(2) 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。

(3) 单击【确定】按钮后弹出如下所示的立即菜单：



(4) 按提示输入第一点后，系统接着提示：【第二点：】

(5) 输入第二点后，即完成引出说明标注。

图 6-54 为引出说明的图例。

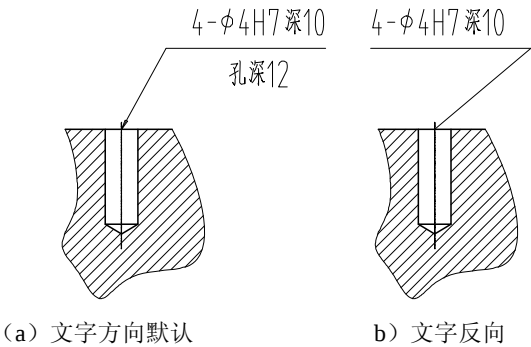


图 6-54 引出说明图例

6.3 工程符号类标注

6.3.1 基准代号

用于标注形位公差中的基准部位的代号。

【命令名】 Datum

(1) 单击【标注】工具栏中的【基准代号】按钮，出现如下立即菜单：



按组合键【Alt+1】或用鼠标单击【基准名称】后可以输入所需的基准代号名称。

(2) 拾取定位点或拾取直线或拾取圆弧

- 如拾取的是定位点，系统提示：【输入角度或由屏幕上确定：<-360,360>】，用户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，系统提示：【拖动确定标注位置：】，用户选定后即标注出与直线或圆弧相垂直的基准代号。

图 6-55 为基准代号标注实例。

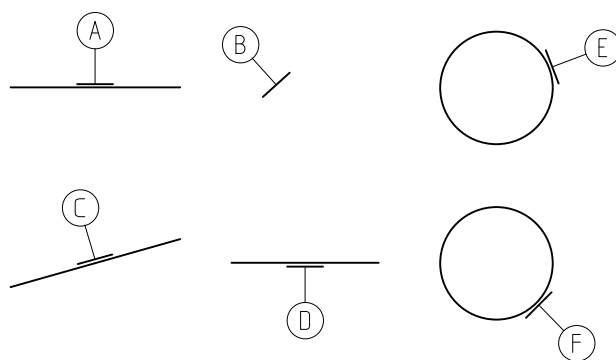


图 6-55 基准代号的标注实例

### 6.3.2 形位公差的标注

标注中的公差标注包括尺寸公差标注以及形状和位置公差标注。CAXA 绘图系统中尺寸公差标注是通过尺寸数值输入时带有特殊符号及标注时通过右键操作来实现的。形位公差的标注则由菜单项【形位公差】和【基准代号】来实现，现分别介绍如下。

标注形位公差

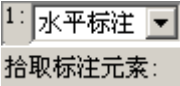
【命令名】 Fcs

(1) 单击【标注】工具栏中的【形位公差】按钮，弹出如图 6-56 所示的【形位公差】对话框。



图 6-56 形位公差对话框

- (2) 在对话框中选择输入应标注的形位公差。
- (3) 单击【确定】按钮确认后，弹出如下立即菜单：



- (4) 用组合键【Alt+1】 可以选择【水平标注】或者【垂直标注】
- (5) 拾取标注元素后，系统提示：【引线转折点：】
- (6) 输入引线转折点后，即完成形位公差的标注。

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：

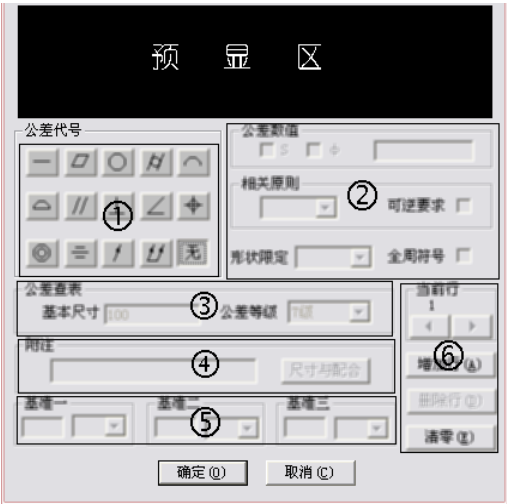


图 6-57 各区域显示图例

(1) 预显区：在对话框上部，显示填写与布置结果。

(2) 形位公差符号分区：符号①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 6-56 中，填写了【位置度】符号；

(3) 形位公差数值分区：符号②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 6-58 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 6-57 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 6-58 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) 公差查询：符号③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 6-58 为形位公差图例。

(5) 附注：符号④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) 基准代号分区：符号⑤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) 行管理区：符号⑥表示处，【当前形位公差】所指的部分，它包括三项：

- 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形位公差的标注。

以下是标注的实例：

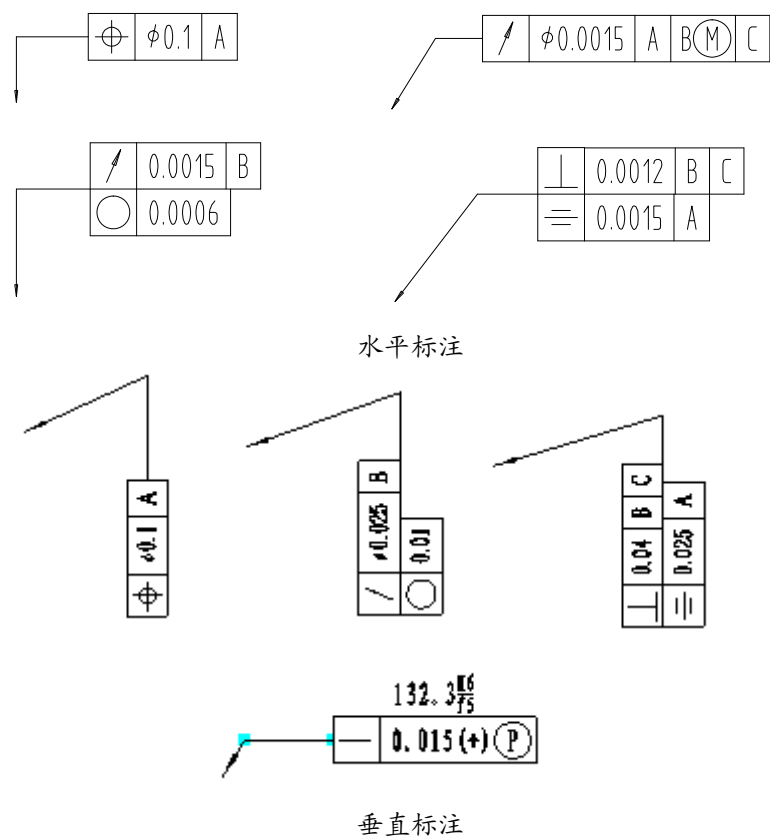


图 6-58 形位公差标注实例

6.3.3 表面粗糙度的标注

标注表面粗糙度代号。

【命令名】 Rough

(1) 单击【标注】工具栏中的【粗糙度】按钮，弹出如下立即菜单：



立即菜单第一项有两个选项：简单标注/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。

● 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。

● 标准标注

切换立即菜单第一项为【标准标注】，立即菜单为：  
同时弹出如图 6-59 所示的对话框。

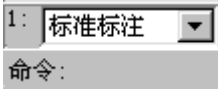




图 6-59 粗糙度标准标注对话框

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，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。

(2) 拾取定位点或直线或圆弧。

- 如拾取的是定位点，系统提示：【输入角度或由屏幕上确定：<-360,360>】，用户可用拖动方式或从键盘输入旋转角后，即可完成粗糙度的标注。
- 如拾取的是直线或圆弧，系统提示：【拖动确定标注位置：】，用户选定后即标注出与直线或圆弧相垂直的粗糙度。

图 6-60 为粗糙度标注实例。

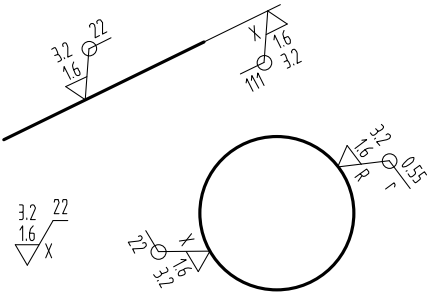


图 6-60 粗糙度标注实例

6.3.4 焊接符号

在某些机械工程图上，焊接标注会用得比较多，如汽车工业、造船业等等，为了满足不同行业的需要，这里增加了焊接标注功能。

标注焊接符号。

【命令名】 Weld

(1) 单击【标注】工具栏中的【焊接符号】按钮，弹出如图 6-61 所示的【焊接符号】对话框。



图 6-61 焊接符号对话框

- (2) 在对话框中设置所需的各项选项，单击【确定】按钮确认，系统提示：【引线起点：】
- (3) 输入引线起点后，系统再提示：【定位点：】
- (4) 输入定位点后，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（左）和单行参数示意图（右）。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 6-62 为焊接符号图例。

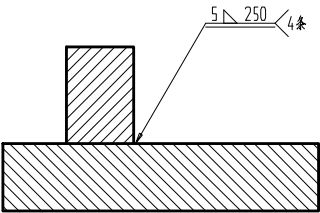


图 6-62 焊接符号图例

### 6.3.5 剖切符号

标出剖面的剖切位置。

【命令名】 Hatchpos

(1) 单击【标注】工具栏中的【剖切符号】按钮, 弹出立即菜单为:

|            |   |
|------------|---|
| 1:剖面名称:    | A |
| 画剖切轨迹(画线): |   |

用组合键【Alt+1】改变剖面名称。

(2) 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, 并在提示区提示: 【请拾取所需的方向:】

(3) 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:】

(4) 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。

图 6-63 为剖切符号的图例。

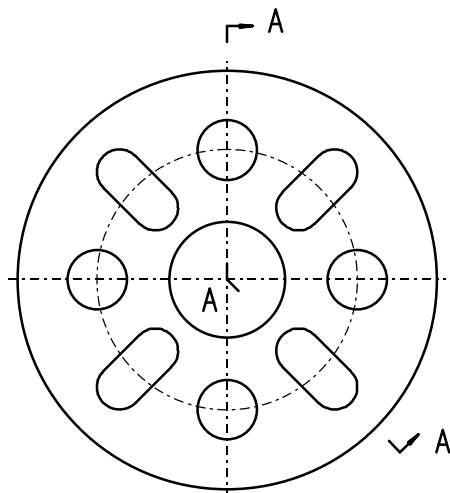


图 6-63 剖切符号图例

### 6.4 标注修改

【标注修改】可以对所有的标注（尺寸、符号和文字）进行修改, 对这些标注的修改仅通过一个菜单命令, 系统将自动识别标注实体的类型而作相应的修改操作。

所有的修改实际都是对已作的标注作相应的【位置编辑】和【内容编辑】, 这二者是通过立即菜单来切换的, 【位置编辑】是指对尺寸或工程符号等的位置的移动或角度的旋转, 而【内容编辑】则是指对尺寸值、文字内容或符号内容的修改。

【命令名】 Dimedit

(1) 单击【修改】工具栏中的【标注修改】按钮或键入命令 Dimedit.

(2) 拾取要修改的标注对象, 系统将自动识别标注对象的类型。

(3) 通过切换立即菜单分别进行【位置编辑】和【内容编辑】。

根据 6.1—6.3 的标注分类, 仍可将标注修改分为相应的三类, 即【尺寸编辑】、【文字编辑】、【工程符号编辑】。下面分类说明:

### 6.4.1 尺寸编辑

(1) 单击【修改】工具栏中的【标注修改】按钮, 系统提示: 【拾取要编辑的尺寸、文字或标注:】

(2) 如拾取到一个尺寸, 则根据拾取尺寸的类型不同, 出现不同的立即菜单。

#### ① 线性尺寸的编辑。

拾取一个线性尺寸, 出现立即菜单:



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 6-64 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。

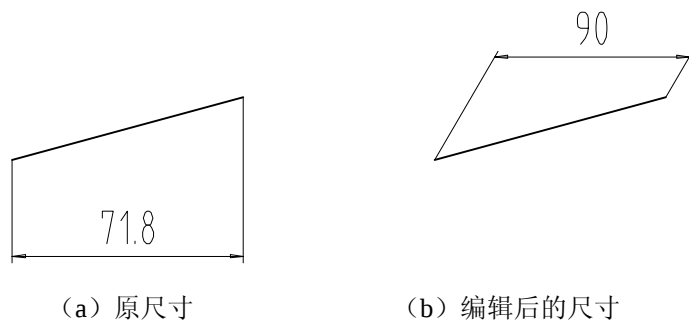
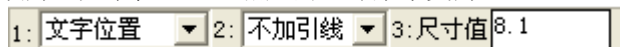


图 6-64 编辑线性尺寸尺寸线位置图例

#### ● 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:



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 6-65 为编辑线性尺寸文字位置的图例。

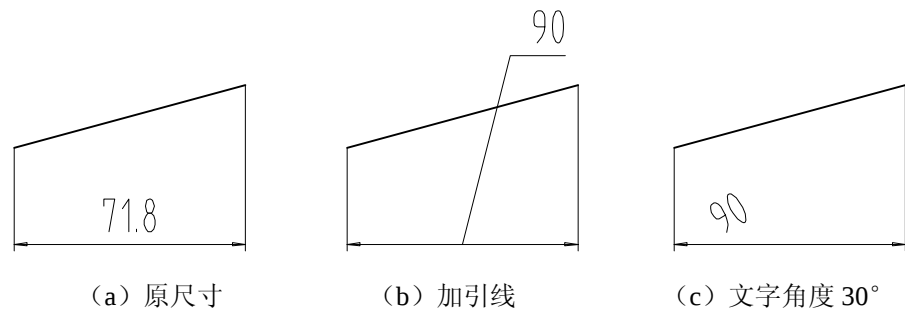
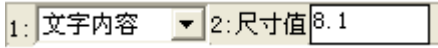


图 6-65 编辑线性尺寸文字位置图例

● 文字内容的编辑

文字内容的编辑只修改文字内容，其余均不变。  
切换立即菜单第一项为【文字内容】，相应的立即菜单变为：



修改立即菜单中的尺寸值后，按鼠标左键，即完成编辑操作。图 6-66 为编辑线性尺寸文字内容的图例。

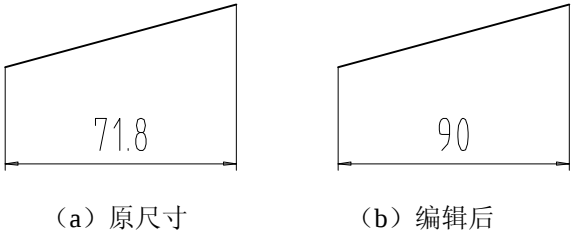
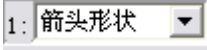


图 6-66 编辑线性尺寸文字内容图例

● 箭头形状的修改

修改左箭头和右箭头的形状，可在弹出的【箭头形状编辑器】中进行选择，



选择完毕后，单击【确定】按钮，即完成修改

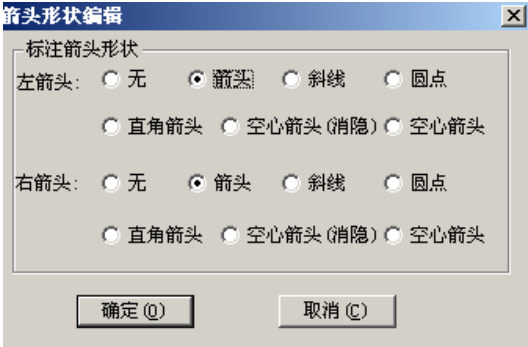


图 6-67 箭头形状编辑器

以下是选择不同形式箭头形状所标注出的尺寸：

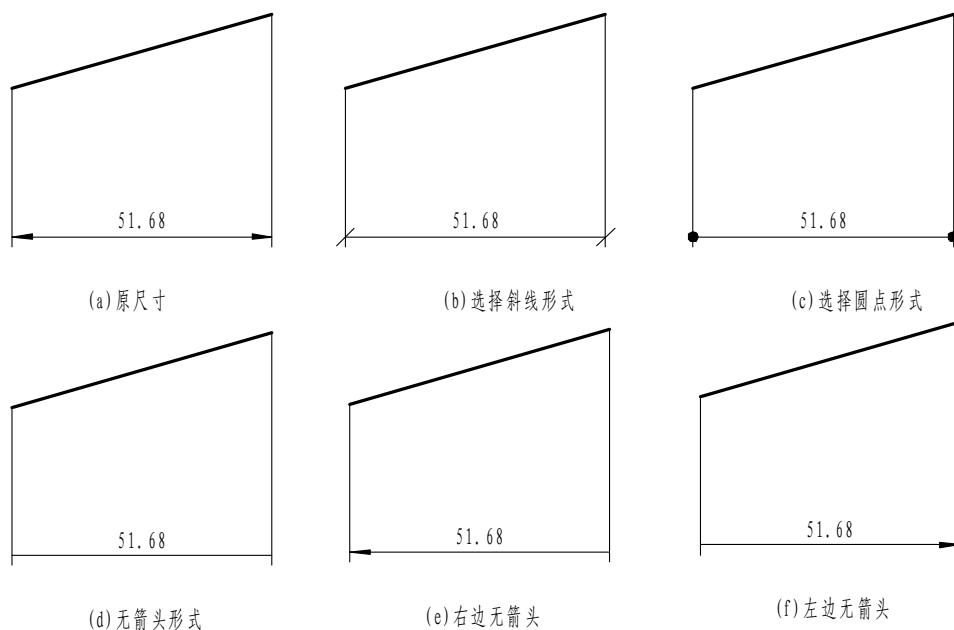


图 6-68 箭头形状修改

## 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 6-69 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  $\Phi 70$ 。

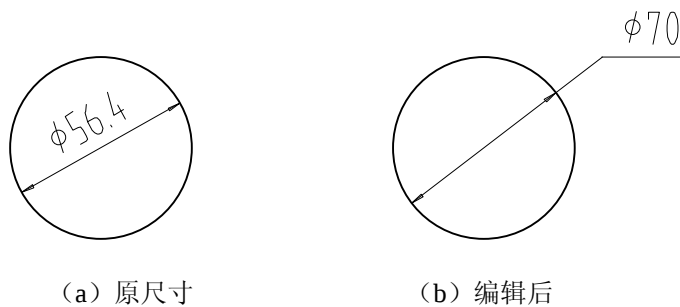
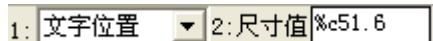


图 6-69 编辑直径尺寸的尺寸线位置图例

### ● 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：



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 6-70 为编辑直径尺寸文字位置的图例。

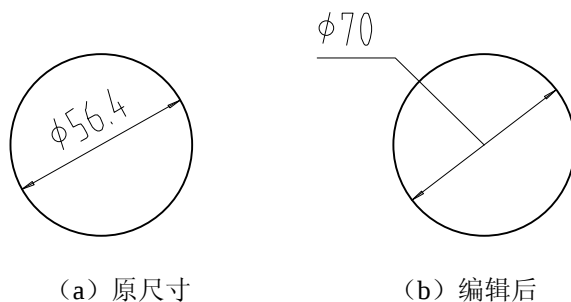
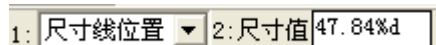


图 6-70 编辑直径尺寸的文字位置图例

### 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 6-71 为编辑角度尺寸尺寸线位置的图例。

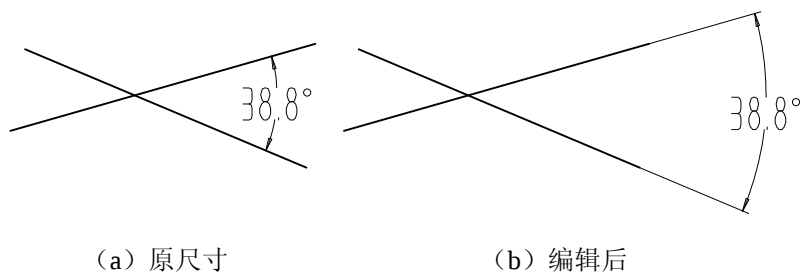
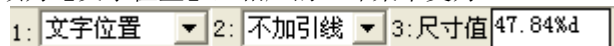


图 6-71 编辑角度尺寸的尺寸线位置图例

#### ● 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：



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 6-72 为编辑角度尺寸文字位置的图例。

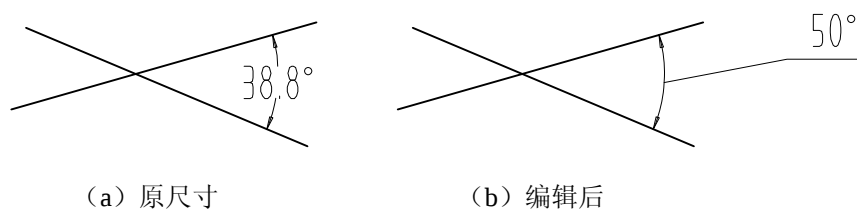


图 6-72 编辑角度尺寸的文字位置图例

### 6.4.2 文字编辑

单击【修改】工具栏中的【标注修改】按钮，系统提示：【拾取要编辑的尺寸、文字或标注：】，根据提示用鼠标选择要编辑的文字，在弹出的【文字标注与编辑】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 6-73 文字标注与编辑对话框

### 6.4.3 工程符号编辑

对于符号类标注：基准代号、形位公差、粗糙度、焊接符号等，如同尺寸编辑和文字编辑一样，也是在选取菜单后拾取要编辑的对象，而后通过切换立即菜单分别对标注对象的位置和内容进行编辑。示例从略。

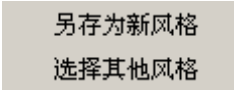
### 6.5 风格编辑

风格编辑分为【标注风格】和【文本风格】，主要通过鼠标右键菜单完成的该命令的操作，软件会根据拾取标注元素的不同进行变化。如图 6-74 所示



图 6-74 风格编辑

在风格中有【另存为新风格】和【选择其他风格】两种选项，不同的选项有不同的意义。如图所示



- 【另存为新风格】：将现有的标注风格或文本风格保存为新的风格。  
选择【另存为新风格】选项，软件弹出【另存为新风格】对话框，用户可以在【风格名】中输入新风格的名称，单击确定进行风格的保存。如图所示



图 6-75 另存为新风格

- 【选择其他风格】：选择已经建立的标注风格或文本风格，使风格进行变更。  
选择【选择其他风格】选项，在弹出的【选择其他风格】的对话框中可以进行风格的选择。如图所示



图 6-76 应用风格

## 6.6 尺寸驱动

【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。

**【命令名】** Drive

(1) 单击【修改】主菜单中的【尺寸驱动】项或者单击【编辑】工具栏中单击【尺寸驱动】按钮。

(2) 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。

(3) 然后用户应指定一个合适的基准点。由于任一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。

(4) 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 6-73 的皮带轮，图（a）是原图，图（b）是驱动中心距，图（c）是驱动大圆的半径。

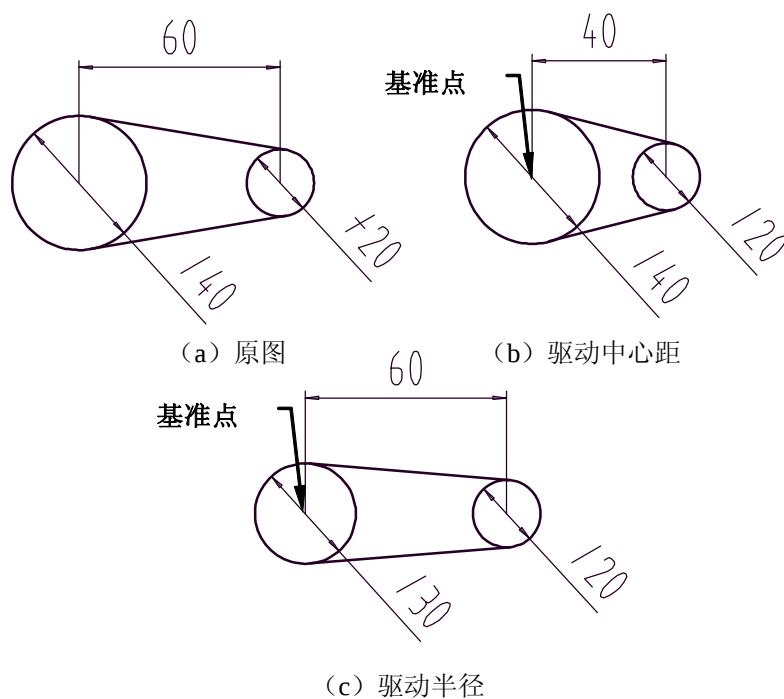


图 6-77 尺寸驱动实例

第7章 幅面及绘图输出

绘制工程图样的首要任务是选好一张图纸的图幅、图框。国标中对机械制图的图纸大小作了统一规定，图纸尺寸大小共分为5个规格，并以如下的名称表示之：

A0、A1、A2、A3、A4

CAXA 数控车按照国标的规定，在系统内部设置了上述5种标准图幅以及相应的图框、标题栏和明细栏。系统还允许自定义图幅和图框。并将自定义的图幅、图框制成模板文件，以备其它文件调用。图 7-1 为幅面菜单。

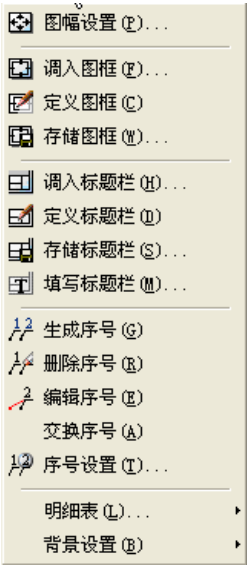


图 7-1 幅面菜单

7.1 图纸幅面

弹出对话框，选择标准图纸幅面或自定义图纸幅面，也可变更绘图比例或选择图纸放置方向。

【命令名】 Setup

单击【图幅设置】菜单项, 系统弹出【图幅设置】对话框。（见图 7-2）

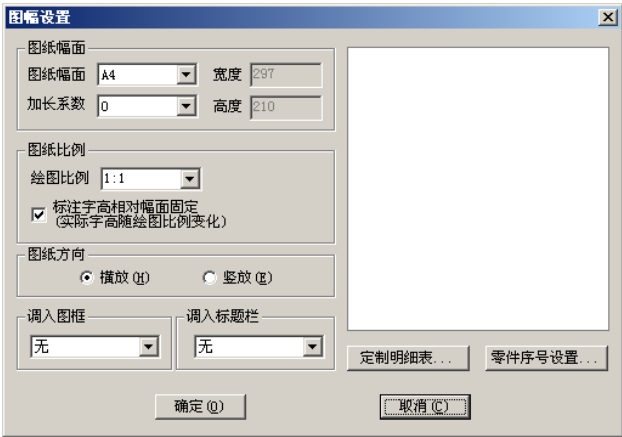
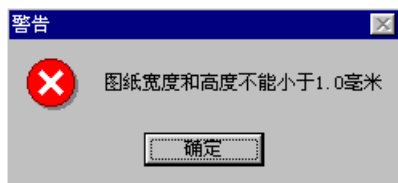


图 7-2 图纸幅面设置对话框

(1) 图纸幅面的选择

用鼠标单击【图纸幅面】项右边的, 弹出一个下拉列表框，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。当所选择的幅面为标准幅面时，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，不能修改；当选择用户定义时，在【宽度】和【高度】编辑框中输入图纸幅面的宽度值和高度值。

**注意：**定义图幅时系统允许的最小图幅为 1×1。即图纸宽度最小为 1 毫米，图纸高度最小尺寸为 1 毫米。如果输入的数值小于 1，系统发出警告信息。（见下图）



警告取消后，用户应当重新输入新的宽度值或高度值。

#### (2) 选取绘图比例

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，弹出一个下拉列表框，列表框中的值为国标规定的系列值。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) 选择图纸放置方向

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) 选择图框

可用鼠标单击【调入图框】项的  按钮，弹出一个组合框，列表中的图框为系统默认图框。选中某一项后，所选图框会自动在预先框中显示出来。

#### (5) 选择标题栏

可用鼠标单击【调入标题栏】项的  按钮，弹出一个组合框，列表中的标题栏为系统默认图框。选中某一项后，所选标题栏会自动在预显框中显示出来。

#### (6) 标注字高固定

如果需要标注字高相对幅面固定，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。

#### (7) 定制明细表头

单击【定制明细表头】按钮，可进行定制明细表头的操作。

#### (8) 零件序号设置

单击【零件序号设置】按钮，可进行零件序号的设置。

## 7.2 图框设置

CAXA 数控车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，一般来说既为标题栏的右下角。

除了在【图幅设置】对话框中对图框进行设置，也可通过【调入图框】的方法，进行图框设置。

单击【幅面】菜单中的【调入图框】选项，如图 7-3 所示。

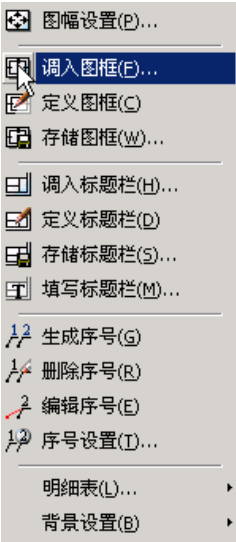


图 7-3 图框设置选择项

### 7.2.1 调入图框

调入图框文件。

【命令名】 Frmload

单击【调入图框】菜单，弹出调入图框文件的对话框，见图 7-4。对话框中列出了在 CAXALATHE\SUPPORT 目录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。



图 7-4 调入图框文件对话框

选中图框文件，单击【确定】按钮，即调入所选取的图框文件。

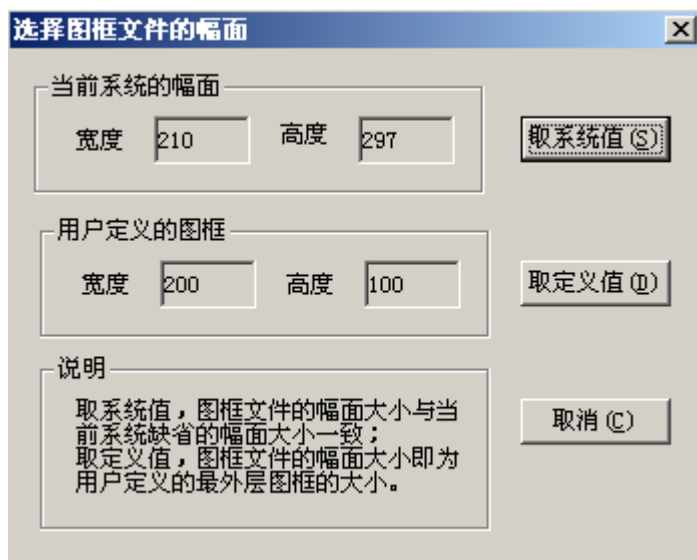
### 7.2.2 定义图框

将屏幕上的某些图形定义为图框。

【命令名】 Frmdef

单击【定义图框】菜单，系统提示：【拾取元素：】拾取构成图框的图形元素，然后右击以示确认。

**注意：**选取的图框中心点要与系统坐标原点重合，否则无法生成图框。此时，操作提示变为【基准点：】（基准点用来定位标题栏，一般选择图框的右下角。）输入基准点后，会弹出如下图所示的对话框，如选择【取系统值】则图框保存在开始设定的幅面下的调入图框选项中，如果选择【取定义值】则图框保存在自定义下的调入图框选项中，此后再次定义则不出现此对话框，请注意选择。选择完毕会提示输入图框名称，然后单击确定，定义图框的操作结束。



### 7.2.3 存储图框

将定义好的图框存盘，以便其它文件进行调用。

【命令名】 Frmsave

单击【存储图框】按钮，弹出存储图框文件的对话框，如图 7-5 所示。



图 7-5 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【SHUA4 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”，一个文件名为“SHUA4 分区.FRM”的图框文件被存储在 CAXALATHE\SUPPORT 目录中。

### 7.3 标题栏设置

CAXA 数控车为用户设置了多种标题栏供用户调用。同时，也允许用户将图形定义为标题栏，并以文件的方式存储。

单击【幅面】菜单，见图 7-6。

菜单选项包括调入标题栏、定义标题栏、存储标题栏和填写标题栏等四项内容，下面依次介绍。

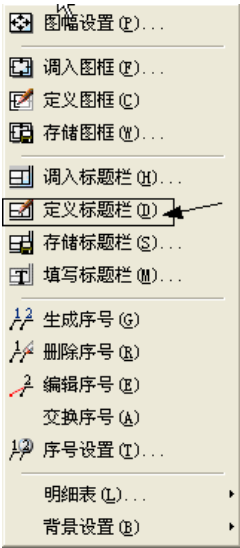


图 7-6 标题栏设置  
菜单选项

#### 7.3.1 调入标题栏

调入一个标题栏文件，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。

【命令名】 Headload

单击【调入标题栏】菜单项或单击按钮，弹出读入标题栏文件对话框，如图 7-7 所示。



图 7-7 读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。

#### 7.3.2 定义标题栏

将已经绘制好的图形定义为标题栏（包括文字）。也就是说，系统允许将任何图形定义成标题栏文件以备调用。

【命令名】 Headdef

- 单击【定义标题栏】菜单，系统提示：【请拾取组成标题栏的图形元素】，拾取构成标题栏的图形元素，然后右击以示确认。
- 系统提示：【请拾取标题栏表格的内环点】，拾取标题栏表格内一点，弹出定义标题栏表格单元对话框。

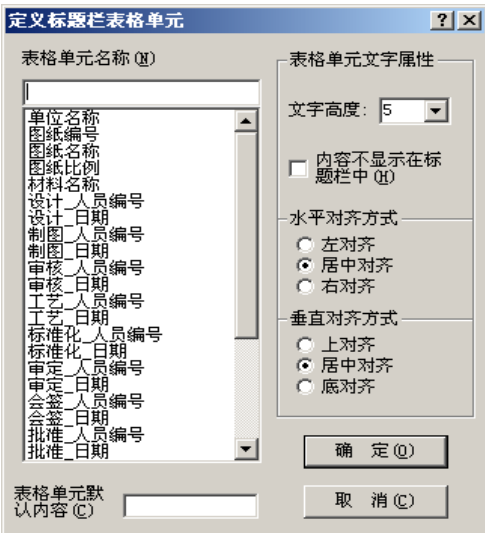


图 7-8 定义标题栏表格单元

- (3) 选择表格单元名称以及对齐方式，单击确定完成该单元格的定义。
- (4) 重复（2）、（3）步操作，完成整个标题栏的定义。

7.3.3 存储标题栏

将定义好的标题栏以文件形式存盘，以备调用。

【命令名】 Headsave

单击【存储标题栏】选项，弹出存储标题栏文件对话框，如图 7-9 所示。



图 7-9 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“GB Standard”，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“GB Standard.HDR”的标题栏文件被存储在 CAXLATHEA\SUPPORT 目录下。

7.3.4 填写标题栏

填写定义好的标题栏。

【命令名】 Headerfill

单击【填写标题栏】选项，弹出填写标题栏对话框，如图所示



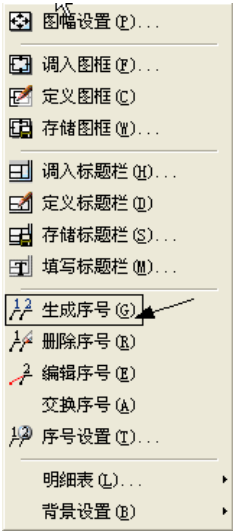
图 7-10 填写标题栏对话框

在对话框中填写图形文件的标题的所有内容，单击确定按钮即可完成标题栏的填写。其中标题栏的字高除默认的几种大小外，可以手动输入。

7.4 零件序号

系统设置了生成、删除、交换和编辑零件序号的功能，为绘制装配图及编制零件序号提供了方便条件。

单击【幅面】菜单，见右图。



7.4.1 生成序号

生成或插入零件序号，且与明细栏联动。在生成或插入零件序号的同时，允许用户填写或不填写明细栏中的各表项。而且对于从图库中提取的标准件，或含属性的块，它本身带有属性描述，在零件序号标注的时候，它会自动将块属性中与明细栏表头对应的属性自动填入。

【命令名】 Ptno

单击【生成序号】菜单项，系统弹出以下立即菜单：



根据系统提示输入引出点和转折点后，当立即菜单第六项为【填写】时，弹出明细栏属性对话框，如图 7-11 所示。

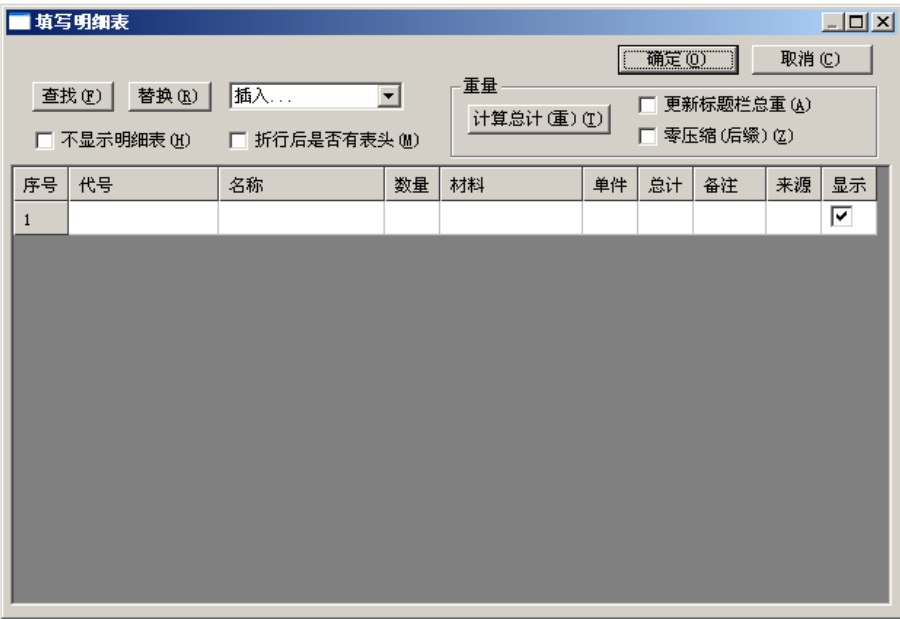


图 7-11 明细栏属性对话框

如果零件是从图库中提取的标准件，或含属性的块，则可以自动填写明细栏。

**注意：**如果提取的标准件被打散，在序号标注时系统将无法识别，所以也就找不到属性，不能自动填写明细栏。

立即菜单各选项含义如下：

**序号：**指零件序号值，可以输入数值或前缀加数值，前缀加数值的情况，前缀和数值最多只能输入 3 位，（即最多可输入共 6 位的字符串），若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 7-13(a)所示。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，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 7-12 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。

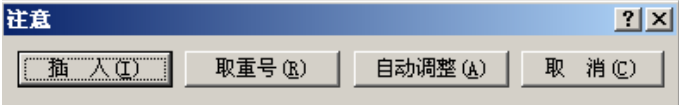


图 7-12

- 份数：若份数大于 1，则采用公共指引线形式表示。如图 7-13(b)所示。
- 水平/垂直：选择零件序号水平或垂直的排列方向。如图 7-13(c)所示。
- 由内至外/由外至内：零件序号标注方向。如图 7-13(d)所示。

- 圆点/箭头：零件序号指引线末端表示形式。如图 7-13(e)所示。
- 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 not 填写，以后利用明细栏的填写表项或读入数据等方法填写。

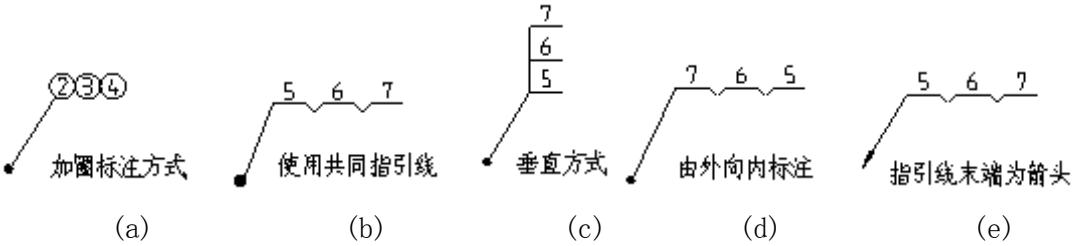
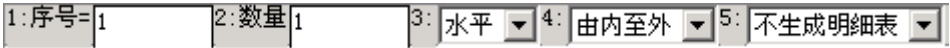


图 7-13 零件序号各种标注形式

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。



7.4.2 删除序号

在已有的序号中删除不需要的序号。在删除序号的同时，也删除明细栏中的相应表项。

【命令名】 Ptnodel

单击【删除序号】选项，系统提示：【拾取零件序号：】用鼠标拾取待删除的序号，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。

**注意：**如果直接选择序号，单击右键删除，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，建议不要使用此种方法删除序号。

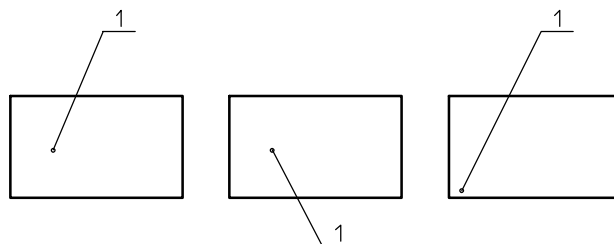
7.4.3 编辑序号

修改指定序号的位置。

【命令名】 Ptnoedit

用鼠标单击【编辑序号】选项，系统提示：【拾取零件序号：】用鼠标拾取待编辑的序号，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。如果鼠标拾取的是序号的指引线，系统提示：【引出点：】输入引出点后，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。

**注意：**编辑序号只编辑修改其位置，而不能修改序号的本身。图 7-14 为编辑零件序号的图例。



(a) 编辑前 (b) 拾取序号 (c) 拾取引线

图 7-14 编辑零件序号

#### 7.4.4 交换序号

交换序号的位置，并根据需要交换明细表内容。

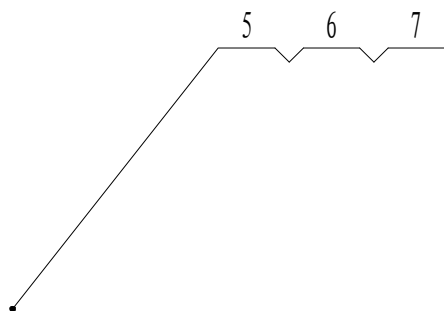
【命令名】 Ptnoswap

用鼠标单击【交换序号】选项，如下图，默认为【交换明细表内容】，系统提示：【请拾取零件序号：】用鼠标拾取待交换的序号 1，系统提示：【请拾取第二个序号】，用鼠标拾取待交换的序号 2，则马上序号 1 和序号 2 交换位置。

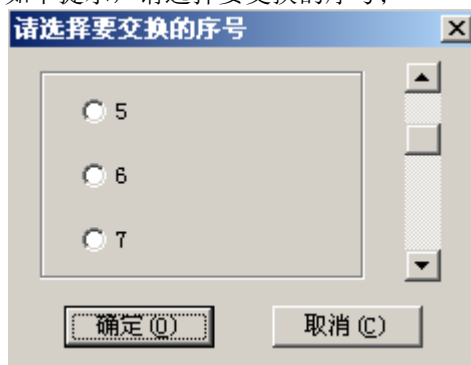
1: 交换明细表内容

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，则交换时会有如下提示，请选择要交换的序号：



选择待交换的序号即可。



#### 7.4.5 序号设置

选择零件序号的标注形式。

【命令名】 Partnoset

单击【序号设置】菜单项<sup>12</sup>，弹出序号设置对话框，如图 7-15 所示。

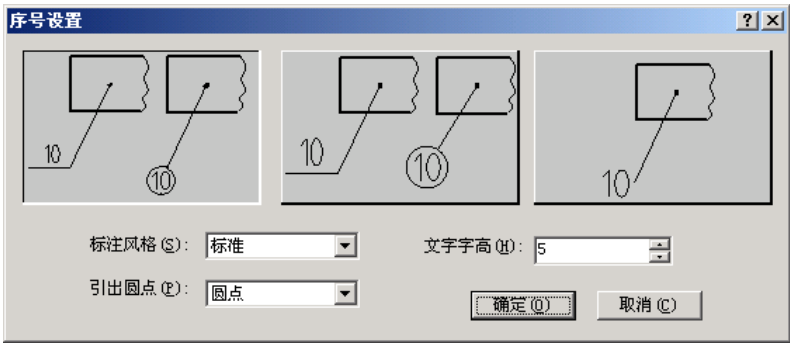


图 7-15 序号设置对话框

- 标注风格：选择序号文字所采取的标注风格。
- 文字字高：设定序号文字的字高。
- 引出圆点：选择序号引出点的类型。

**注意：**在一张图纸上零件序号形式应统一，所以如果图纸中已标注了零件序号，就不能再改变零件序号的设置。

7.5 明细表

CAXA 数控车为绘制装配图设置了明细表。明细表与零件序号联动，可随零件序号的生成，插入和删除产生相应的变化。

单击【幅面】菜单中的【明细表】子菜单，在该菜单的右边弹出下一级菜单选项，见图 7-16。明细表的窗口大小可以根据需要调整。

7.5.1 定制表头

按需要增删及修改明细表的表头内容，并可调入或存储表头文件。当表头内容项与图库属性（块属性表）相符时，图库中调出的零件在按零件序号生成明细表时，其中相符部分会自动填入明细表。

**【命令名】** Tbldef

单击【定制表头】菜单项，弹出定制明细表表头对话框，见图 7-17。

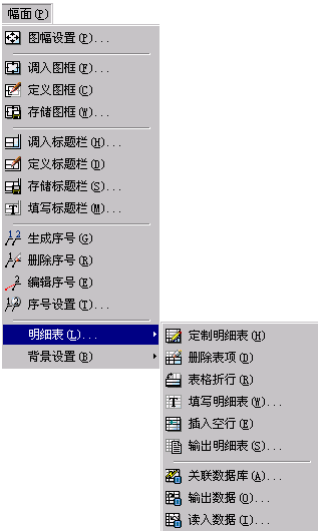


图 7-16 明细栏选择菜单

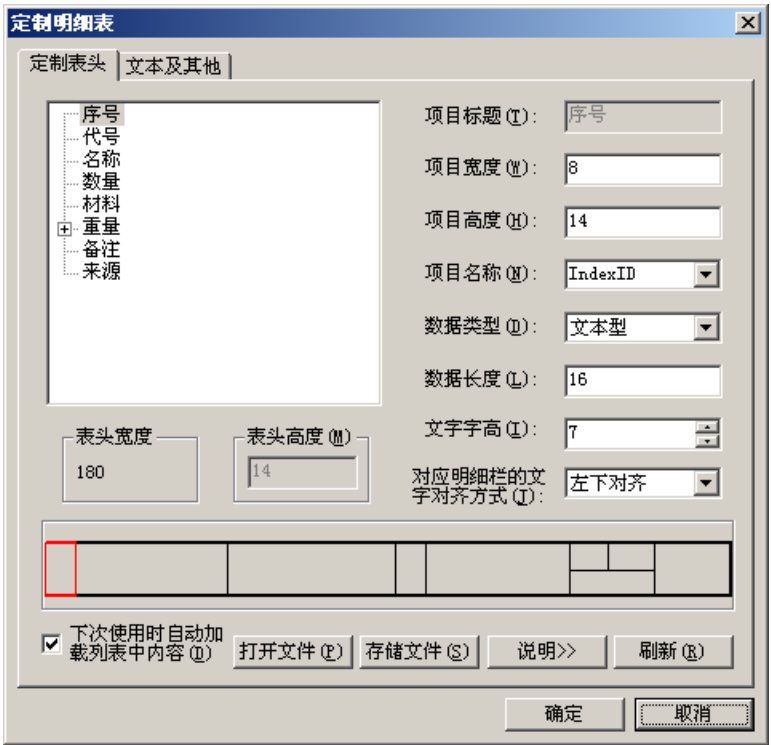


图 7-17 明细表表头定义对话框

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。

**注意：**如果当前图纸上存在明细表则当前修改的明细表表头将不起作用。

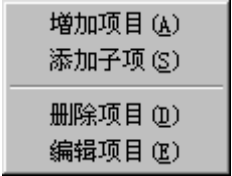
在对话框左边的窗口中按鼠标右键，弹出右图菜单。具有 4 项功能。

(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表项及其内容。

各编辑框的含义如下：

- 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。



以上两项是定制明细表表头必不可少的。以下三项主要与明细表的数据输出到数据库当中有关。

- 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。

用鼠标单击其中的表项，即可改变列表框当中的选择；用鼠标双击表项内容即可进行编辑，当双击数据类型列时，表项的数据类型将在【字符】和【数字】之间切换；如果表项的数据类型为【数字】时，双击数据长度列将不起作用。

### (2) 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。

**注意：**表项数目不能超过 10 个。列表框显示如图 7-18 所示。

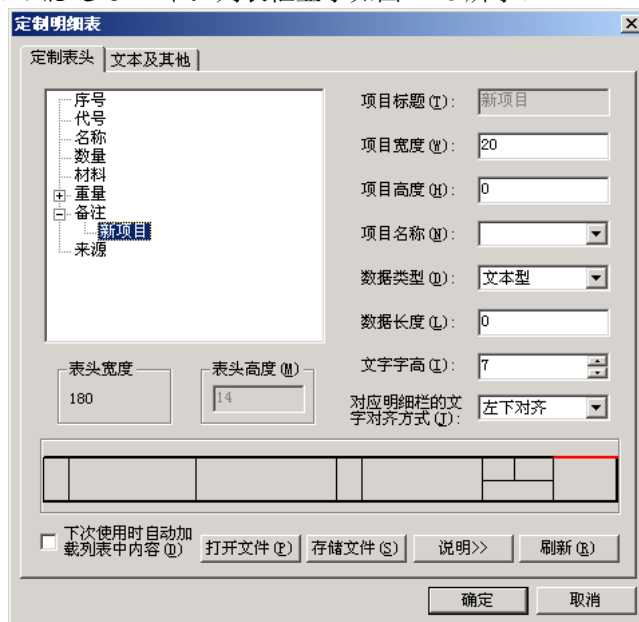


图 7-18 编辑表项对话框

### (3) 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。

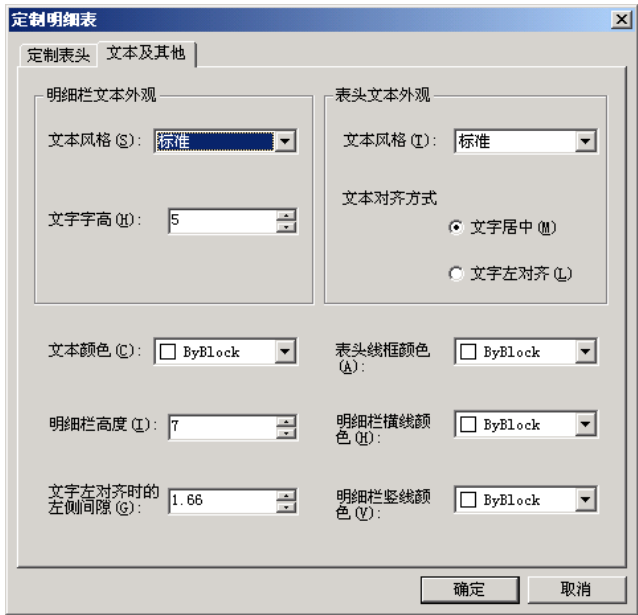
### (4) 打开文件

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。

### (5) 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。

### (6) 定制明细表文本风格



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。
- 明细表高度：调整明细表上下间距。

(7) 还可以选择是否下次使用时自动加载列表中内容。

(8) 明细表的显示方式为整幅显示，这样可根据需要将各种明细中相同的内容任意拷贝，复制。

7.5.2 填写表项

在明细表内填写某零件序号的各项内容，且自动定位。

【命令名】 Tbledit

单击【填写表项】菜单项，系统提示：【拾取表项：】拾取需要填写或修改的明细表表项后，弹出填写表项对话框（见图 7-11），即可进行填写或修改，然后单击【确定】按钮，所填项目将自动添加到明细表当中。然后系统接着提示：【拾取表项：】重复以上操作，可修改一系列明细表表项，如果希望结束填写表项的操作时，按下鼠标右键，即恢复到命令状态。

7.5.3 删除表项

从已有的明细表中删除某一个表项。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。

【命令名】 TblDel

单击【删除表项】选择项，系统提示：【拾取表项：】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。

然后系统接着提示：**【拾取表项：】**重复以上操作，可删除一系列明细表表项及相应的序号，如果希望结束删除表项的操作时，按下鼠标右键，即恢复到命令状态。当全部删除操作结束以后，应当用重画命令将图形刷新。

### 7.5.4 表格折行

将已存在的明细表的表格在所需要的位置处向左或向右转移。转移时，表格及项目内容一起转移。

【命令名】 Tblbrk

单击【表格折行】菜单项，系统弹出立即菜单（右图）。

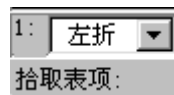
按提示要求用鼠标从已有的明细表中拾取某一待折行的表项，则该表项以上的表项（包括该表项）及其内容全部移到明细表的左侧。

用组合键 ALT+1 切换立即菜单为【右折】，在这种状态下，用户可以将所拾取表项（包括该表项）以下的表项转移到右边一列。

图 7-19 为明细表左折的例子。拾取表项为明细表第三项。

[illegible]

图 7-19 (a) 折行前的明细表



|   |  |  |  |  |    |    |    |    |      |      |    |
|---|--|--|--|--|----|----|----|----|------|------|----|
|   |  |  |  |  | 2  |    |    |    |      |      |    |
|   |  |  |  |  | 1  |    |    |    |      |      |    |
|   |  |  |  |  | 序号 | 代号 | 数量 | 材料 | 单件重量 | 总计重量 | 备注 |
|   |  |  |  |  |    |    |    |    |      |      |    |
|   |  |  |  |  |    |    |    |    |      |      |    |
|   |  |  |  |  |    |    |    |    |      |      |    |
| 5 |  |  |  |  |    |    |    |    |      |      |    |
| 4 |  |  |  |  |    |    |    |    |      |      |    |
| 3 |  |  |  |  |    |    |    |    |      |      |    |

图 7-19（b） 折行后的明细表

7.5.5 插入空行

在明细表中插入一个空白行。

**【命令名】** Tblnew

单击**【幅面】****【明细表】****【插入空行】**，系统将把一空白行插入到明细表中去。如图 7.20 所示

|    |              |            |    |         |      |      |    |
|----|--------------|------------|----|---------|------|------|----|
| 8  | HC4-333-76   | O型密封圈25X24 | 1  | 耐油橡胶    |      |      |    |
| 7  | MDE-51-1-10  | 阀体         | 1  | HT20-40 |      |      |    |
|    |              |            |    |         |      |      |    |
| 5  | MDE-51-1-103 | 盖板         | 1  | HT15-33 |      |      |    |
| 4  | MDE-51-1-102 | 拨叉         | 1  | HT15-33 |      |      |    |
| 3  | MDE-51-1-101 | 滑阀         | 1  | 40Cr    |      |      |    |
| 2  | GB119-76     | 销3X10      | 1  | 45      |      |      |    |
| 1  | GB70-76      | 螺钉M6X12    | 4  | A3      |      |      |    |
| 序号 | 代号           | 名称         | 数量 | 材料      | 单件重量 | 总计重量 | 备注 |

图 7-20 插入空行

7.5.6 输出数据

将明细表中的内容输出为文本文件、MDB 文件或 DBF 文件。

**【命令名】** Tableexport

单击**【输出数据】**菜单项，系统弹出如图 7-21 所示的对话框。

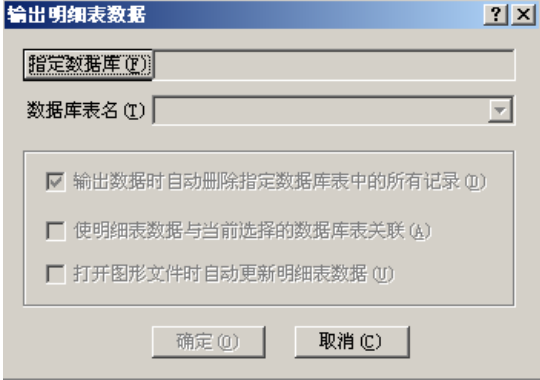


图 7-21 数据文件读写对话框

单击**【指定数据库】**按钮，弹出文件对话框，在此对话框内选择所要输出的数据库文件名称

及类型，本系统可以支持 EXCEL、DATA 及 ACCESS 数据库，在选取完数据库文件后，在【数据文件读写对话框】内将自动列出在这个库文件下的所有表，用户也可以在组合框中输入新表名称以创建新表。

**注意：**如果选择已有的表，表中的域名需要与明细表表头中的别名一致，并且格式也需要相互对应；新输入的数据自动加在表中记录的尾部。

### 7.5.7 读入数据

读入 Mdb 文件、Dbf 文件中与当前明细表表头一致并且序号相同的数据。

**【命令名】** Tableinput

单击【读入数据】菜单项，系统弹出如图 7-22 所示的对话框。其操作方法与【输出数据】相同。

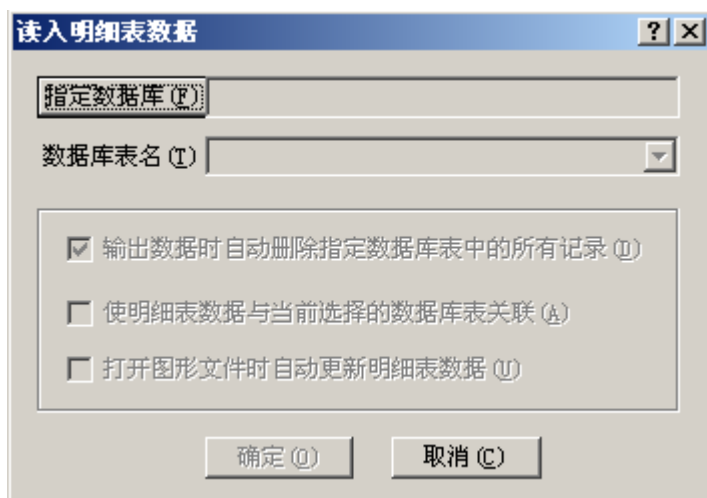


图 7-22 读入明细表数据

## 7.6 背景设置

CAXA 数控车增加了背景设置，包括插入位图、平移背景图片、删除背景图片、图片管理器等内容，下面依次介绍。单击【幅面】菜单，选择【背景设置】命令，在该菜单的右边弹出下一级菜单选项，见图 7-23。



图 7-23 背景设置

(1) 单击【幅面】菜单，选择【背景设置】命令中的【插入图片】，弹出如图 7-24 所示【插入图片】对话框，选择位图的路径。

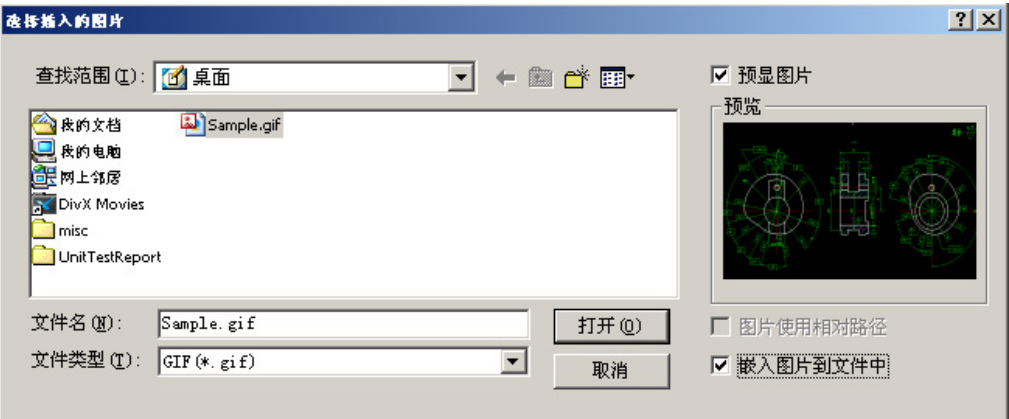


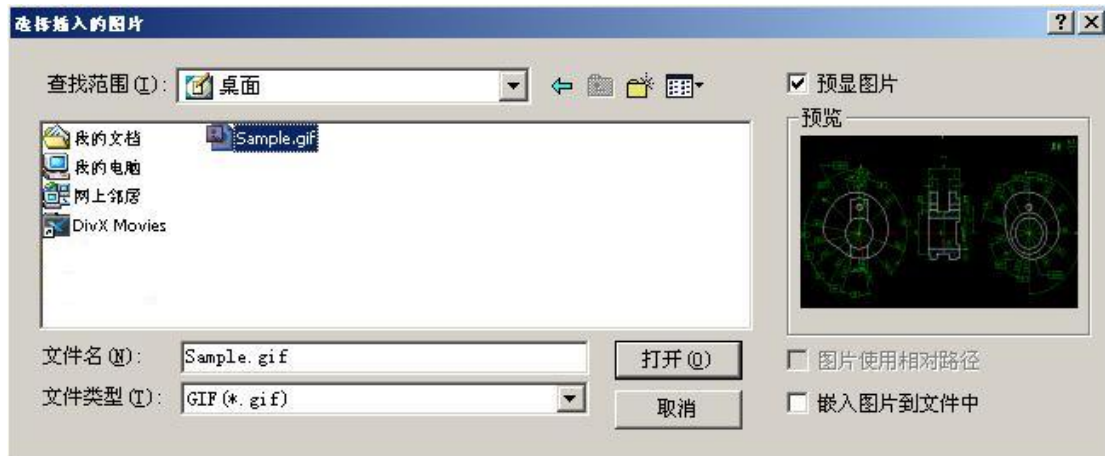
图 7-24 插入位图

数控车支持多个背景图片的插入，有效的解决以往版本不能同时插入多个图片的问题。在插入背景图片时，用户可根据自己的需求来选择背景图片的联接方式：1.绝对路径联接，2.相对路径联接，3.嵌入图片到文件中。

● 绝对路径联接

如下图所示：每次插入图片时，默认的联接方式为绝对路径联接，即不选中【图片使用相对

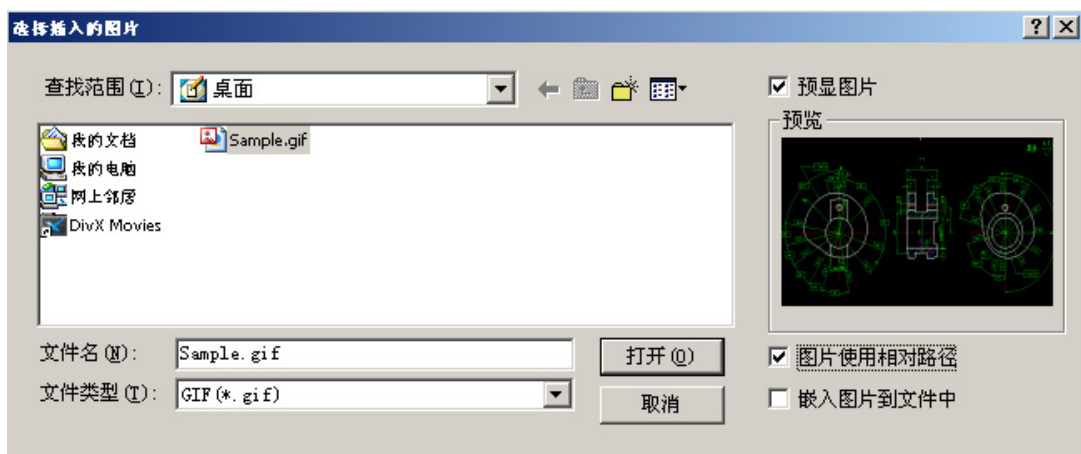
路径】和【嵌入图片到文件中】两项。



- 相对路径联接

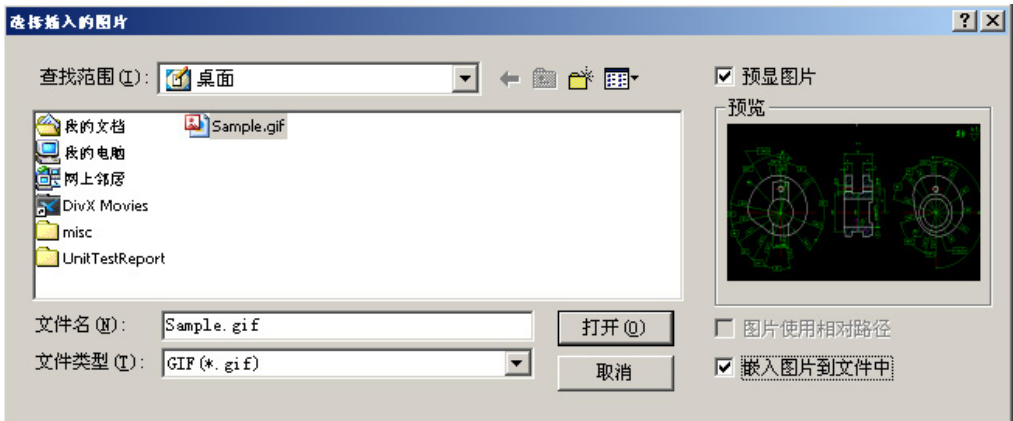
如下图所示：插入背景图片时，当选择【图片使用相对路径】选项后，图片以相对路径的联接方式与文件联接。

**注意：**当文件为无名文件或背景图片文件与当前文件不在同一磁盘驱动器下时，无法使用相对路径联接。



- 嵌入图片到文件中

如下图所示：插入背景图片时，当选择【图片嵌入到文件中】选项后，图片嵌入到文件中，而不需要外部联接。



插入位图后，如图7-25所示。

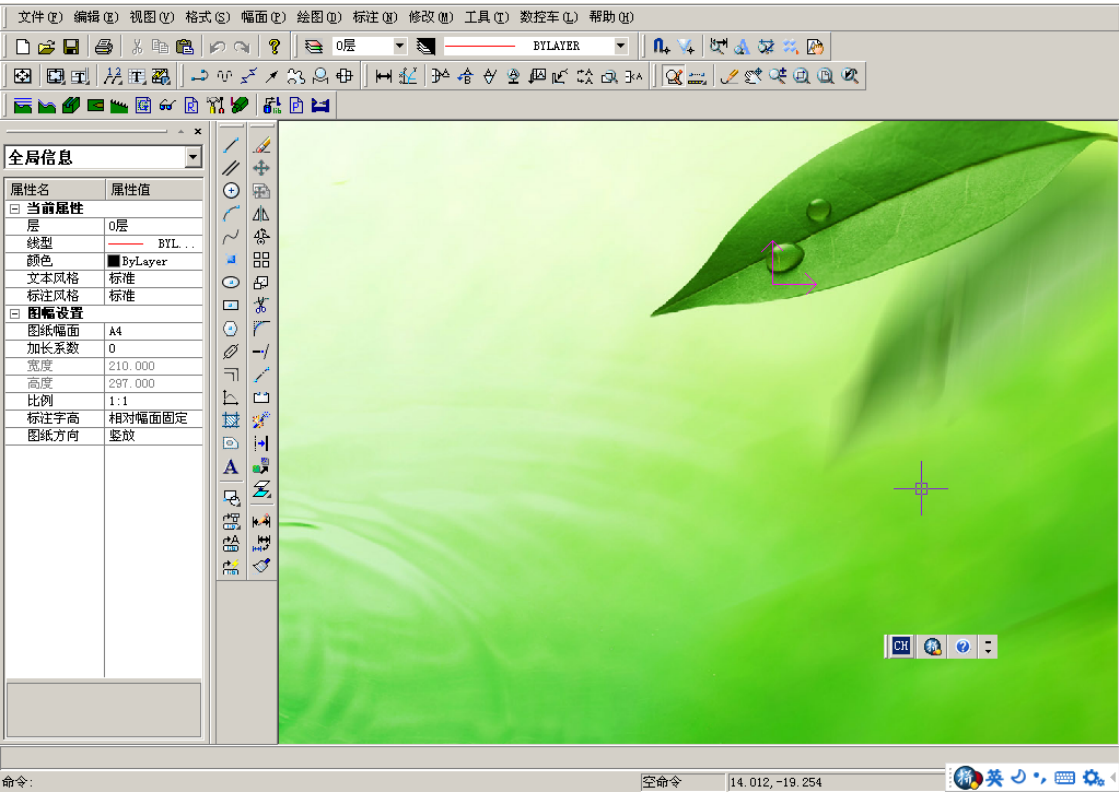


图 7-25 插入位图后效果

(2) 为对插入的背景图片进行有效的控制，数控车提供了编辑背景图片功能单击【幅面】菜单，选择【背景设置】命令中的【编辑背景图片】，它包括：平移和调整大小，使用 Alt+1 组合键可在两者间选择。

● 平移：

用指定两点作为平移的位置依据。可以在任意位置输入两点，系统将两点间距离作为偏移量，

然后，再进行图片平移操作。

- 调整大小：

对所选择的背景图片，用光标在屏幕上直接拖动进行缩放，系统会动态显示被缩放的图片的边框，当用户认为满意时，按鼠标左键确认即可。

(3) 单击【幅面】菜单，选择【背景设置】命令中的【删除背景图片】，则背景图片被删除。

(4) 单击【幅面】菜单，选择【背景设置】命令中的【图片管理器】，对已插入的图片进行编辑，可更改图片的链接路径。如图 7-26 所示：

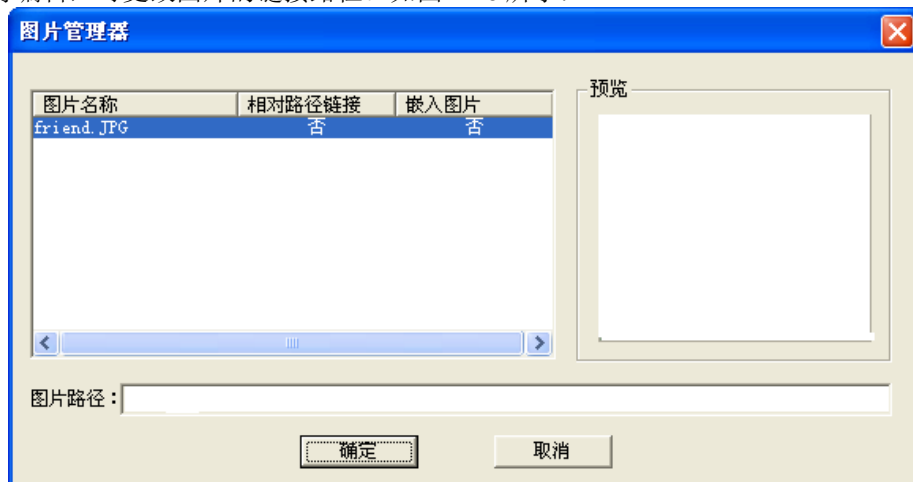


图 7-26 图片管理器

## 7.7 绘图输出

数控车的绘图输出功能，采用了 Windows 的标准输出接口，因此可以支持任何 Windows 支持的打印机，在数控车系统内无须单独安装打印机，只需在 Windows 下安装即可。

由输出设备输出图形。

**【命令名】** Plot

(1) 单击【文件】子菜单中的【绘图输出】菜单项，或者单击按钮，系统弹出绘图输出主对话框，见图 7-27。用户可根据当前绘图输出的需要从中选择输出图形、纸张大小、设备型号等一系列相关内容，待确认后，即可进行绘图输出。

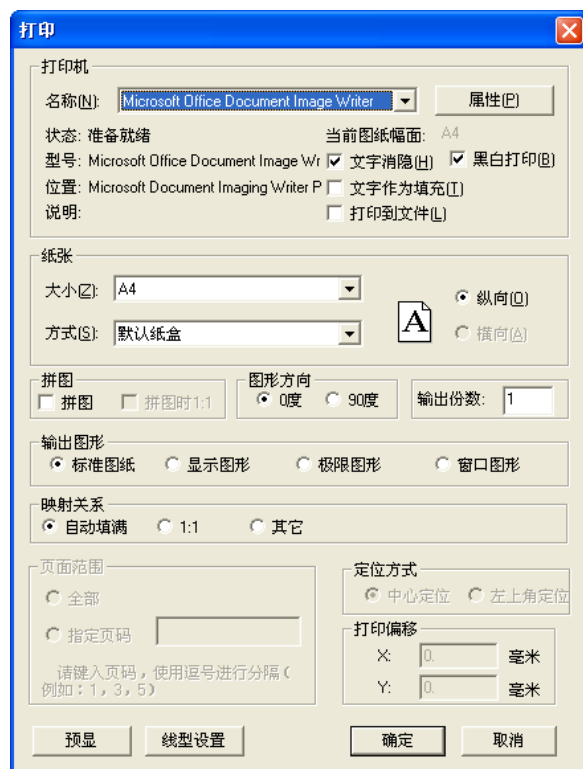


图 7-27 绘图输出对话框

(2) 主对话框中各选项的内容说明如下：

- 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。
- 纸张设置区：在此区域内设置当前所选打印机的纸张大小，以及纸张来源。
- 图纸方向设置区：选择图纸方向为横放或竖放。
- 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。
- 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在下面四个范围内选取：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。

- 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。

**注意：**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。

- 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。

**注意:** 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义比例进行输出。

- 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。

- 预览: 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。
- 页码范围: 对于输出多张图纸时, 可选择【全部】或【指定页码】。
- 打印偏移: 将打印定位点移动 (X, Y) 距离。
- 线型设置: 单击此按钮后系统弹出【线型设置】对话框 (见图 7-28), 系统允许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。

**注意:** 当设备为笔式绘图仪时, 线宽与笔宽有关。



图 7-28 设置线宽对话框

按颜色设置线型: 用户可以在打印图纸时, 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】, 因此需要取消该选项首先确保【细线打印】未选中。

如图 7-29 所示:

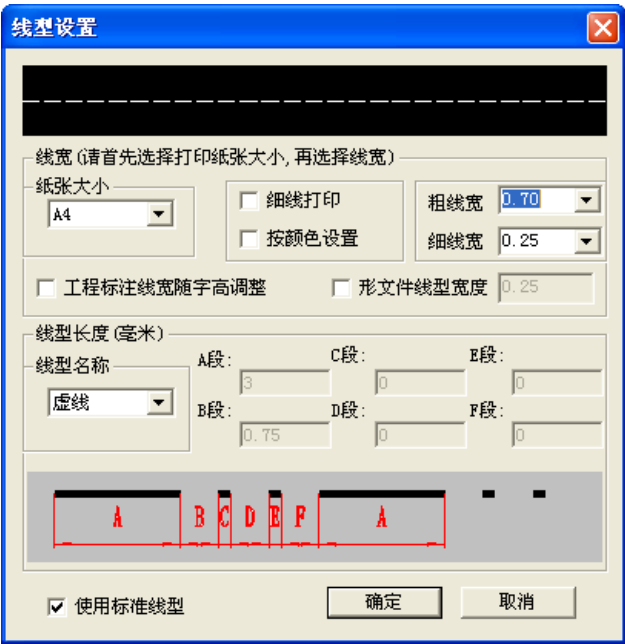


图 7-29 取消细线打印

(3) 在【线型设置】对话框中勾选【按颜色设置线型】，系统自动弹出【按颜色设置线宽】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的话，使用【格式视图】修改比较方便。用户可以在该对话框中为不同颜色的线型指定相应的线宽。如图 7-30 所示



图 7-30 按颜色设置对话框

(4) 选中内容，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。如下图 7-31 所示，更改后的线宽会自动保存，再下次打开时则默认为上次设置的修改。



图 7-31 设置线宽

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 7-32 所示

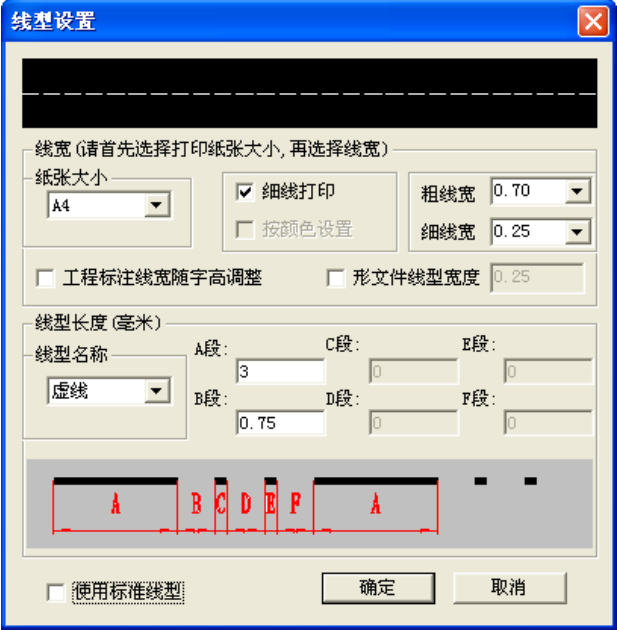


图 7-32 自定义线型

- 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，在没有安装数控车的计算机上输出。

- 文字消隐：在打印时，设置是否对文字进行消隐处理。
- 形文件线型宽度：可自行设置形文件的宽度。

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，使得数控车输出设备的能力得到了进一步加强。

## 第8章 图库

CAXA 数控车为用户提供了多种标准件的参数化图库，用户可以按规格尺寸选用各标准件，也可以输入非标准的尺寸，使标准件和非标准件有机地结合在一起。

CAXA 数控车还为用户提供了包括电气元件、液压气动符号在内的固定图形库，可以满足用户多方面的绘图要求。

CAXA 数控车为用户提供建立用户自定义的参量图符或固定图符的工具，使用户可以方便快捷地建立自己的图形库。

CAXA 数控车为用户提供了对图库的编辑和管理功能。此外，对于已经插入图中的参量图符，还可以通过【驱动图符】功能修改其尺寸规格。

图库的基本组成单位称为图符，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。

用户在使用图库操作的过程中，除了手册中介绍的内容以外，还可以参考联机帮助中的相关内容。

单击主菜单【绘图】子菜单中的【库操作】一项，能弹出库操作子菜单，如下图所示：

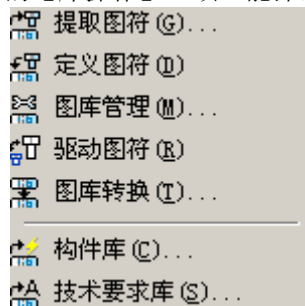


图 8-1 库操作下拉菜单

### 8.1 图符的提取

#### 8.1.1 参数化图符的提取

将已存在的参数化图符从图库中提取出来，并设置一组参数值，经预处理后用于当前绘图。

【命令名】 Sym

1. 单击【绘图】工具栏中单击【提取图符】，屏幕中央将弹出【提取图符】对话框，如图 8-2 所示：

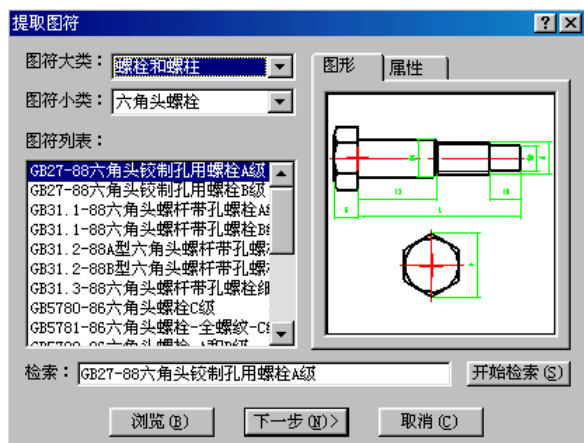
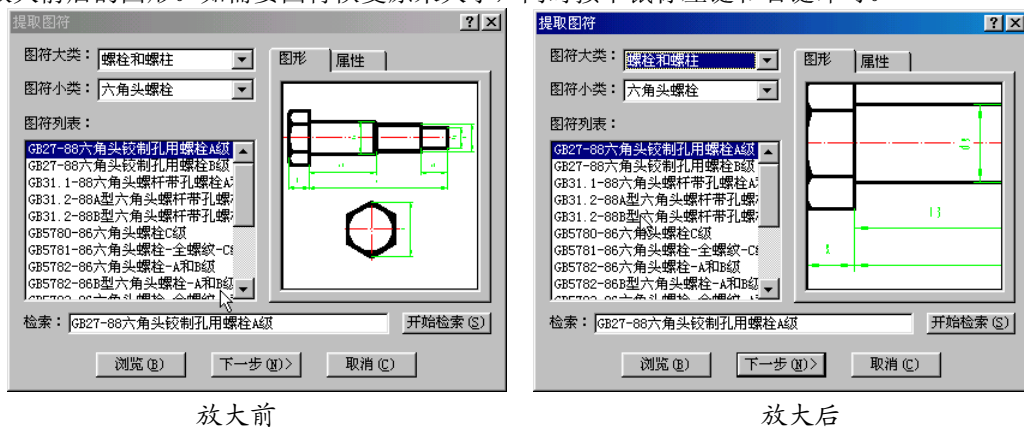


图 8-2 提取图符对话框

2. 对话框左半部为图符选择部分，系统将图符分为若干大类，其中每一大类中又包含若干小类，用户还可以创建自己的类。在图符列表框中，列出了当前小类中的所有图符名称。单击【图符大类】组合框的下拉按钮，从弹出的图符大类列表中选择需要的大类，此时【图符小类】组合框中的内容自动更新为该大类对应的小类列表。单击【图符小类】组合框的下拉按钮，从弹出的图符小类列表中选择需要的小类。此时【图符列表】框中列出了当前小类中包含的所有图符。用鼠标单击任一图符名或用键盘方向键将高亮色棒移到任一图符名上，则该图符成为当前图符。

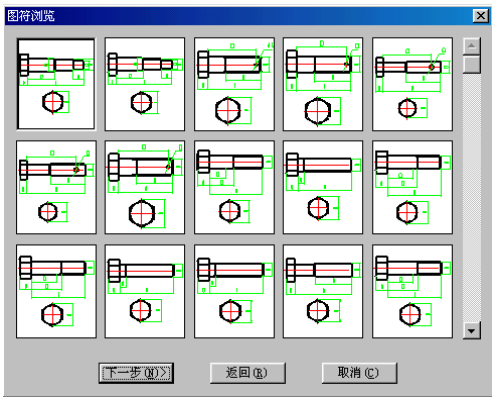
(1) 在对话框的右侧为一预览框，包括【属性】和【图形】两个标签，可对用户选择的当前图符属性和图形进行预览，系统默认为图形预览，用户只需用鼠标单击【属性】标签，即可切换成属性预览方式。在图形预览时各视图基点用高亮度十字标出。右击可放大图符，下图分别为放大前后的图形。如需要图符恢复原来大小，同时按下鼠标左键和右键即可。



(2) 对话框下部为图符检索编辑框，用户可通过图符名称来检索图符。检索时用户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，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，如图所示。



3. 用户选定图符后，单击【浏览】按钮就可进入【图符浏览】对话框，如图 8-3 所示
4. 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 8-4 所示。



8-3 图符浏览对话框

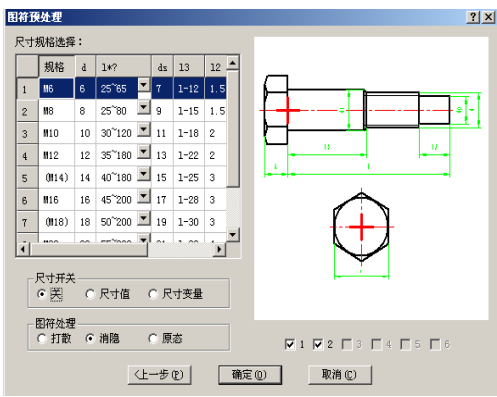


图 8-4 图符预处理对话框

(1) 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“4”标识。

**注意：**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。

(2) 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。

**注意：**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。

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，该数据行最左边一列的灰色小方格变为。用鼠标左键单击它，此时该行数据变为蓝色，表示已选中这行数据。**注意：**在点【确定】按钮以前，应先选择一行数据，否则系统将按当前行的数据（如果有系列值，则取最小值）提取图符。

(3) 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。

(4) 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（具体内容可参阅第八章“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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

### 8.1.2 固定图符的提取

上一小节介绍的是参数化图符的提取。在 CAXA 数控车的图库中大部分图符属于参数化图符，但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，在这一小节中将介绍固定图符的提取。

将已存在的固定图符从图库中提取出来，为图符选取合适的横向和纵向比例以用于当前绘图。

#### 【命令名】 Sym

(1) 单击【绘图】工具栏中【提取图符】按钮，屏幕中央将弹出【提取图符】对话框，按上节所介绍的方法在对话框中选取所需要的图符。

(2) 单击【确定】按钮后，屏幕底部弹出【横向放缩倍数】和【纵向放缩倍数】立即菜单，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。

(3) 输入完放缩倍数后, 按照系统提示, 选择定位点, 输入完旋转角后, 图符的提取也就完成了。

## 8.2 图符的驱动

对已提取出的没有打散的图符进行驱动, 即改变已提取出来的图符的尺寸规格、尺寸标注情况和图符输出形式(打散、消隐、原态)。图符驱动实际上是对图符提取的完善处理。

**【命令名】** Symdrv

(1) 单击主菜单【绘图】子菜单中的【库操作】一项, 在弹出库操作子菜单中单击【驱动图符】按钮。

(2) 根据系统提示, 用鼠标左键拾取想要变更的图符。

(3) 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

(4) 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。至此, 图符驱动操作完成。

## 8.3 图符的定义

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、不同技术背景的用户可能用到一些数控车没有提供的图形或符号, 为了提高作图效率, 用户可以利用数控车提供的工具, 建立自己的图形库。

### 8.3.1 固定图符的定义

将一些常用的图形存入图库。

**【命令名】** Symdef

1. 用户应首先在绘图区内绘制出所要定义的图形。

**注意:** 图形应尽量按照实际的尺寸比例准确绘制。由于是固定图符, 不必标注尺寸。

2. 图形绘制完成后, 单击主菜单【绘图】子菜单中的【库操作】一项, 在弹出库操作子菜单中单击【定义图符】按钮。

3. 根据系统提示, 输入需定义图符的视图个数(系统默认的视图个数为1), 输完后按回车键或点选绿色勾图形确认。

4. 输完视图个数以后, 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。

5. 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, 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。

6. 第一视图的所有元素和基准点指定完后, 用户可按系统提示指定第二、第三……视图的元素和基准点, 方法同步骤(4)和(5)一样。

7. 当最后一个视图的元素和基准点输入完后, 屏幕上弹出【图符入库】对话框, 如图 8-5

所示。这里由于是固定图符，因此【上一步】和【数据录入】这两个按钮不能使用。

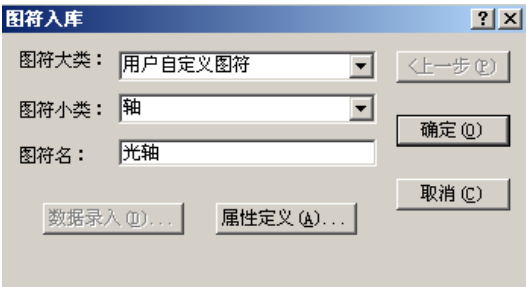


图 8-5 图符入库对话框

- (1) 用户可在【图符大类】和【图符小类】组合框中自己输入一个新的类名，也可以利用组合框为新建图符选择一个所属类，然后在【图符名称】编辑框中输入新建图符的名称。
  - (2) 用户单击【属性定义】按钮，弹出【属性录入与编辑】对话框，数控车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有星号的行输入即可。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。
  - (3) 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。

电气元件、字形图符均可以被定义成固定图符，例如把“欢迎使用 CAXA”定义成固定图符，并把它放入到【常用图形】中的【其它图形】类中，将它取名为“欢迎使用”。这样，在提取图符时可以看到，刚定义的图符已出现在图库中，如图 8-6 所示。



图 8-6 将文字定义成固定图符

8.3.2 定义参数化图符

将图符定义成参数化图符，用户在提取时可以对图符的尺寸加以控制，因此它比固定图符使用起来更灵活，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一些。

【命令名】 Symdef

1. 用户应首先在绘图区内绘制出所要定义的图形，并进行必要的尺寸标注，**注意：**

(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，而数控车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。

2. 例如定义一个垫圈，图形绘制完成后（如图 8-7 所示），单击主菜单【绘图】子菜单中的【库操作】一项，在弹出库操作子菜单中单击【定义图符】按钮 。

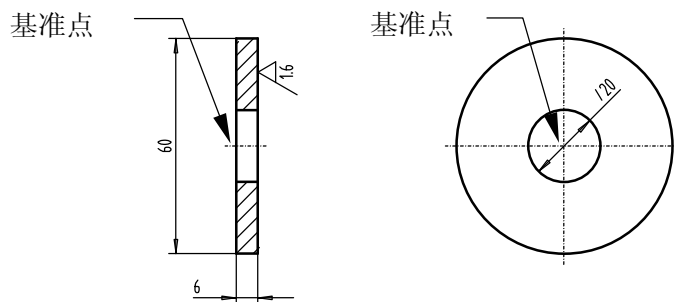


图 8-7 图形的绘制

3. 根据系统提示，输入需定义图符的视图个数（系统默认的视图个数为 1），输完后按回车键确认。

4. 输完视图个数以后，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：**应将有关尺寸拾取上，拾取完后点鼠标右键确认。

5. 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。

6. 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。用户可继续选择其它尺寸,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。

7. 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,方法同步骤(4)、(5)、(6)一样。

8. 当全部视图都处理完后,屏幕上弹出【元素定义】对话框。

(1) 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。

(2) CAXA 数控车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,数控车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。

(3) 定义中心线时,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 8-8 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 8-8。

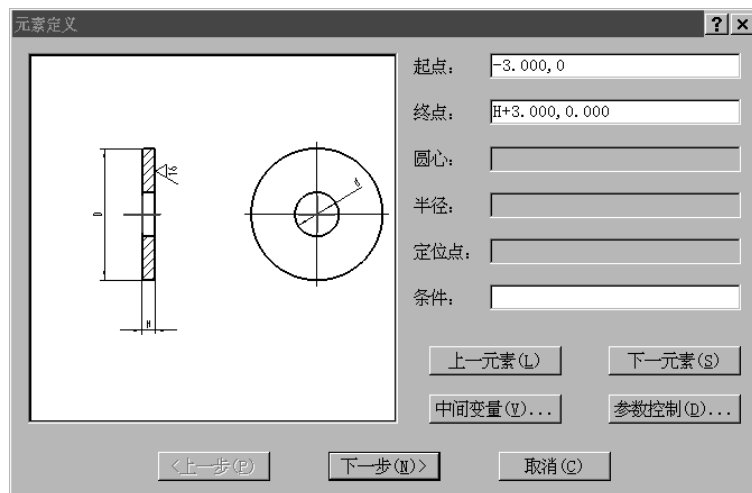


图 8-8 中心线的定义

(4) 定义剖面线和填充的定位点时,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 8-9 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。

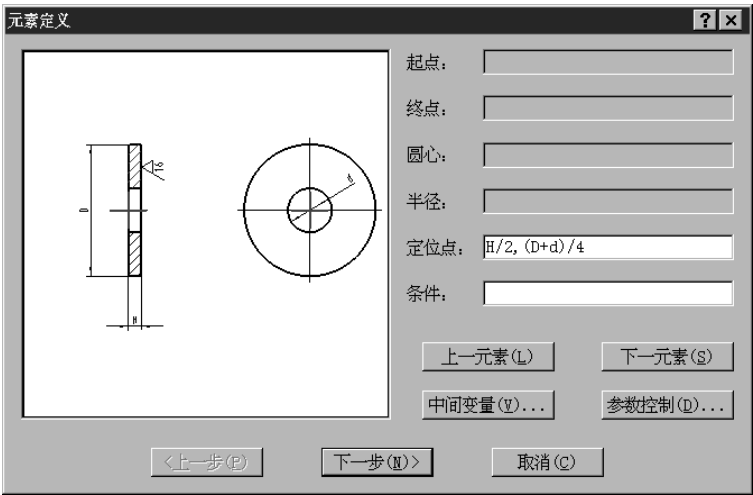


图 8-9 剖面线的定位点

(5) 在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 8-10。

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）在与其它零件装配时，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



图 8-10 定义中间变量

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。

(6) 用户还可以单击【参数控制】按钮,对图符定义的精度进行控制,关于这部分内容将在下一节中详细介绍。

(7) 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,数控车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】编辑框空着即可。

除了逻辑表达式外,数控车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。

(8) 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。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:

$1.5 * h * \sin(30) - 2 * d^2 / \text{sqrt}(\text{fabs}(3 * t^2 - x * u * \cos(2 * \alpha)))$ 。

9. 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 8-11 所示,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。设定完成后单击【下一步】。



图 8-11 变量属性的定义

10. 此时，屏幕上弹出【图符入库】对话框：
- (1) 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。
  - (2) 用户单击【属性定义】按钮，弹出【属性录入与编辑】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。
  - (3) 用户单击【数据录入】按钮，进入【标准数据录入与编辑】对话框,如图 8-12 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 8-12 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有星号的行输入即可。

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。

**注意：**读取文件的数据格式应与数据表的格式完全一致。一般外部数据文件的格式为：

数据文件的第一行输入尺寸数据的组数。

从第二行起，每行记录一组尺寸数据，其中标准中建议尽量不采用的值可以用括号括起来。一行中的各个数据之间用若干个空格分隔，一行中的各个数据的排列顺序应与在变量属性定义时指定的顺序相同。

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。

(4) 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。

### 8.3.3 图符参数控制

此功能作用范围只在参数化图符定义过程中。它允许用户自己给定图符定义过程中的精度，处理图符定义过程中自动捕捉精度范围，使建库工作更加灵活方便。

在【元素定义】对话框（如图 8-8）中单击【参数控制】按钮，则会弹出【定义图符参数控制】对话框，如图 8-13 所示。

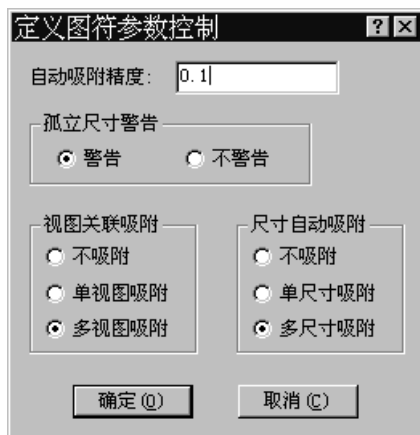


图 8-13 定义图符参数控制对话框

#### 1. 自动吸附精度

【自动吸附精度】决定数控车根据已定义的图形元素来更新未定义图形元素的默认定义时进行匹配的敏感程度。数值越小，匹配越严格。例如直线 L1 的端点 P1 和直线 L2 的端点 P2，两点距离小于精度值，则修改 P1 点的参量定义，P2 点会同时被更新（若 P2 点未进行参量定义）。若尺寸的一个引出点同 P1 的距离小于精度值，则该引出点也会被同时更新（当尺寸吸附有效时）。

#### 2. 孤立尺寸警告

所谓孤立尺寸是指那些不附着于端点、圆心点、圆的象限点、弧的起终点、块定位点及孤立点上的尺寸。这种尺寸随图符提取出来后有可能出现和图形元素脱节，此开关打开后，在进行尺寸变量命名时，若尺寸为孤立尺寸，系统会弹出警告框，提示用户。

在定义图符时应避免孤立尺寸的出现，线性尺寸的引出点应在线的端点、圆心点、圆的象限点、弧的起终点、块定位点及孤立点上。如无法通过捕捉上述点进行标注时，则需要做辅助孤立点。

#### 3. 尺寸自动吸附

- (1) 不吸附：尺寸的引出点不随被标注图形元素的移动而移动。
- (2) 单尺寸吸附：系统只对单个受影响的尺寸引出点进行更新。
- (3) 多尺寸吸附：系统对所有受影响的尺寸引出点进行更新。

#### 4. 视图关联吸附：

此功能主要控制视图关联的作用范围。

- (1) 不吸附：系统不进行图形元素定义表达式的自动匹配。
- (2) 单视图吸附：系统只在当前视图范围内进行图形元素定义表达式的自动匹配。
- (3) 多视图吸附：系统对所有视图进行图形元素定义表达式的自动匹配。

## 8.4 图库的管理

CAXA 数控车的图库是一个面向用户的开放图库，用户不仅可以提取图符、定义图符，还可以通过软件提供的图库管理工具对图库进行管理。

单击主菜单【绘图】菜单中的【库操作】一项，在弹出库操作子菜单中单击【图库管理】按钮，屏幕弹出【图库管理】对话框，如图 8-14 所示。

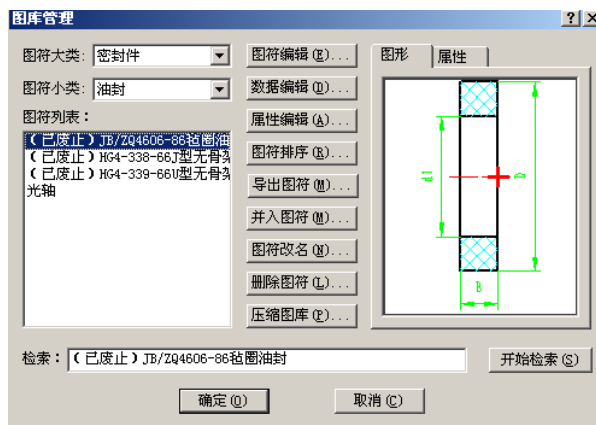


图 8-14 图库管理对话框

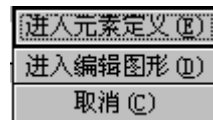
这个对话框与前面提取图符过程中遇到的【提取图符】对话框非常相似。其中左侧的图符选择、右侧的预览和下部的图符检索的使用方法相同，只是在中间安排了八个操作按钮，通过这八个按钮，用户可实现图库管理的全部功能。

#### 8.4.1 图符编辑

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。

(1) 在如图 8-14 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。

(2) 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。



(3) 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。由于数控车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。

**注意：**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。

(4) 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。

(5) 用户修改完成后，可按 8.3 节中介绍的方法，对修改过的图符进行重新定义。

(6) 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。

### 8.4.2 数据编辑

对参数化图符原有的数据进行修改、添加和删除。

(1) 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。

(2) 单击【数据编辑】按钮，弹出【标准数据录入与编辑】对话框。

(3) 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。

(4) 修改结束后单击【确定】按钮，可返回【图库管理】对话框，进行其它图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定】按钮，结束图库管理操作。

### 8.4.3 属性编辑

对图符原有的属性进行修改、添加和删除。

(1) 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。

(2) 单击【属性编辑】按钮，弹出【属性录入与编辑】对话框。

(3) 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。

(4) 修改结束后单击【确定】按钮，可返回【图库管理】对话框，进行其它图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定】按钮，结束图库管理操作。

### 8.4.4 图符排序

可以把图库大类、小类以及图符在类中的位置，按照用户习惯的方式排列，用户可以把常用的类和图符排在前面，这样可以简化用户查找图符的操作，节约了时间，提高了工作的效率。

(1) 在【图库管理】对话框中单击【图符排序】按钮，弹出【图符及类别排序】对话框。

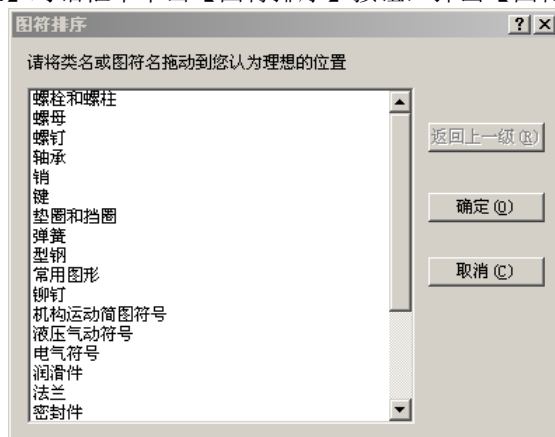


图 8-15 图符排序

(2) 在列表框中列出了图库的每一个大类，用户首先用鼠标左键单击要移动的分类名，该类

名变为蓝色表示被选中，然后用户按住鼠标左键不放，进行拖动，可看到一灰色窄条跟随鼠标移动，如图 8-15 所示，它表示移动后到达的新位置；当鼠标移动到合适的位置后，放开鼠标左键，可以看到该类的位置已经发生了变化。

(3) 若用鼠标左键双击大类的类名，则可显示出该大类中的所有小类；同理，双击小类的类名，可显示出该小类中所有的图符。图符和小类的排序方法与大类的排序方法一样，排序完成后，单击【返回上一级】按钮则可层层返回。

(4) 所有排序完成后单击【确定】按钮，可返回【图库管理】对话框，进行其它图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定】按钮，结束图库管理操作。

### 8.4.5 导出图符

将需要导出的图符以【图库索引文件 (\*.idx)】的方式在系统中进行保存。

- (1) 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 8-16 所示。

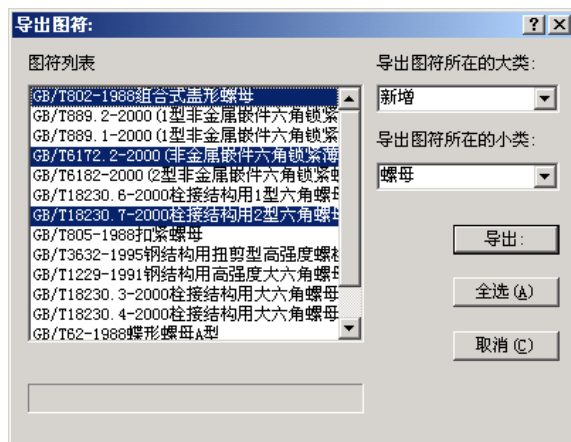


图 8-16 导出图符

- (2) 在图符列表框中列出了该类型中所有图符，用户可以选择需要导出的图符，如果全部需要导出，可单击【全选】按钮。

- (3) 在选择完需要导出的图符后，单击【导出】按钮，在弹出的【另存文件】对话框中输入要保存的图库索引文件名，单击【保存】完成图符的导出。

### 8.4.6 并入图符

将格式为【图库索引文件 (\*.idx)】的图符并入图库。

(1) 在【图库管理】对话框中单击【并入图符】按钮，弹出【打开图库索引文件】对话框。用户可选择需要转换图库的索引文件，选择完后，单击【打开】按钮，可弹出【并入图符】对话框，如图 8-17 所示。

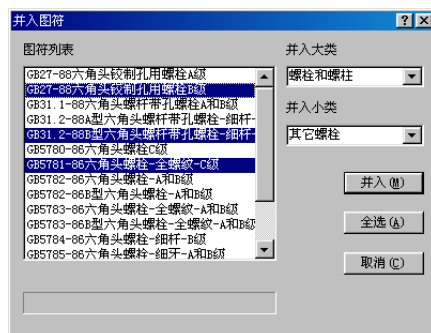


图 8-17 并入图符

(2) 在图符列表框中列出了索引文件中的所有图符，用户可以选择需要转换的图符，如果全部需要转换，可单击【全选】按钮，然后再选择转换后图符放入哪个类，用户也可输入新类名以创建新的类。所有选择完成后，单击【并入】按钮。对话框底部的进程条将显示转换的进度。

(3) 转换完成后可返回【图库管理】对话框，进行其它图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定】按钮，结束图库管理操作。

#### 8.4.7 图符改名

对图符原有的名称以及图符大类和小类的名称进行修改。

(1) 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。

(2) 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】，如图 8-18 所示。

(2) 在编辑框中输入新的图符名称。

(3) 输入结束后单击【确定】按钮，可返回【图库管理】对话框，进行其它图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定】按钮，结束图库管理操作。

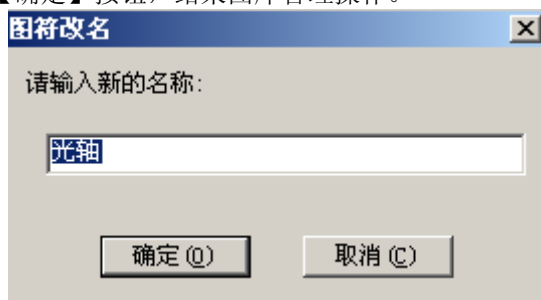


图 8-18 图符改名

### 8.4.8 删除图符

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。

【命令名】 Symman

(1) 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。

(2) 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。

(3) 删除操作完成或被取消后可返回【图库管理】对话框，进行其它图库管理操作，全部操作完成后，单击【确定】按钮，结束图库管理操作。

### 8.4.9 压缩图库

一般图库经过编辑以后，会在图库文件中产生冗余信息。压缩图库功能就是用于除去图库文件中可能存在的冗余信息，减少图库文件占用的硬盘空间，提高读取图符信息的效率。

(1) 在【图库管理】对话框中选取要压缩的图符小类。

(2) 单击【压缩图库】按钮，弹出【压缩图库】对话框。单击【开始】按钮可进行压缩，压缩过程中，进程条将显示压缩进度。

(3) 压缩完成后单击【关闭】按钮返回【图库管理】对话框，进行其它图库管理操作。全部操作完成后，单击【确定】按钮，结束图库管理操作。

## 8.5 图库转换

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）】。如图 8-19 所示

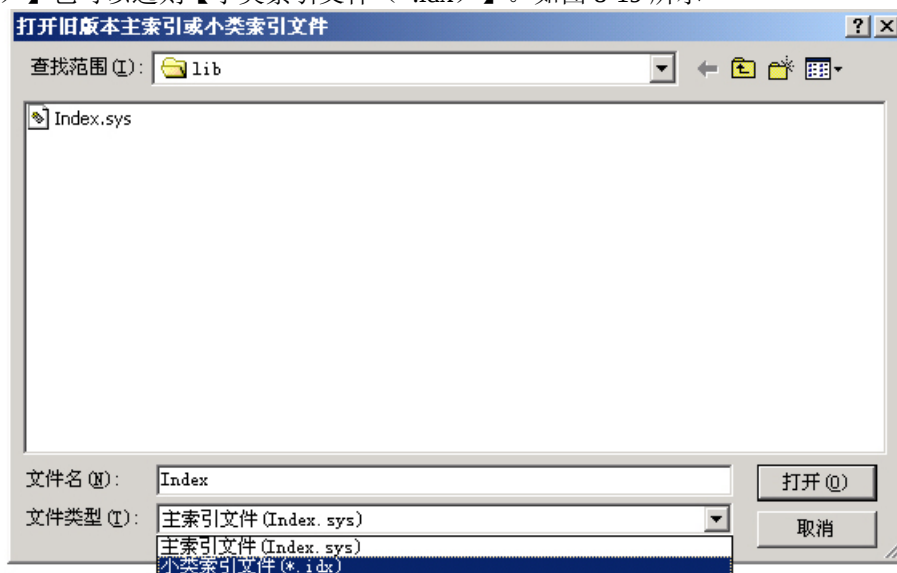


图 8-19 图库转换对话框

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。

## 8.6 构件库

构件库是一种新的二次开发模块的应用形式，构件库的开发和普通二次开发基本上是一样的，只是在使用上与普通二次开发应用程序有以下区别：

1. 它在数控车启动时自动载入，在数控车关闭时退出，不需要通过应用程序管理器进行加载和卸载。

2. 普通二次开发程序中的功能是通过菜单激活的，而构件库模块中的功能是通过构件库管理器进行统一管理和激活的。

3. 构件库一般用于不需要对话框进行交互，而只需要立即菜单进行交互的功能。

4. 构件库的功能使用更直观，它不仅要有功能说明等文字说明，还有图片说明，更加形象。

在使用构件库之前，首先应该把编写好的库文件 Eba 复制到数控车的安装路径下的构件库目录\Conlib 中，在该目录中已经提供了一个构件库的例子 EbcSample，然后启动数控车，在【绘图】菜单的【库操作】子菜单中选择【构件库】命令，或者在【绘图】工具栏中单击构件库图标弹出如图所示的对话框。

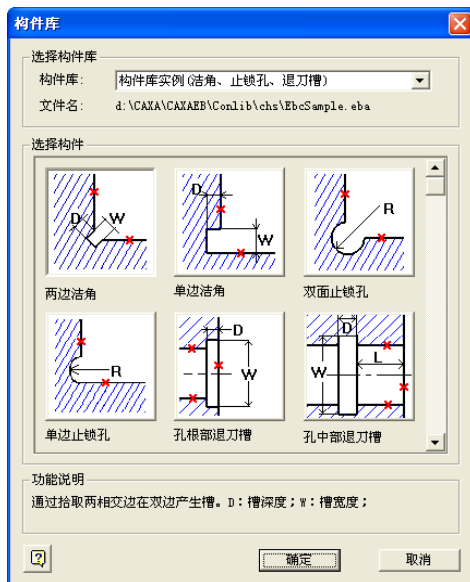


图 8-20 构件库对话框

在【构件库】下拉列表框中可以选择不同的构件库，在【选择构件】栏中以图标按钮的形式列出了这个构件库中的所有构件，用鼠标左键单击选中以后在【功能说明】栏中列出了所选构件的功能说明，单击【确定】以后就会执行所选的构件。

## 8.7 技术要求库

CAXA 数控车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，即进行管理。

选择【绘图】工具栏的【技术要求库】按钮, 进入【技术要求生成及技术要求库管理】对话框。

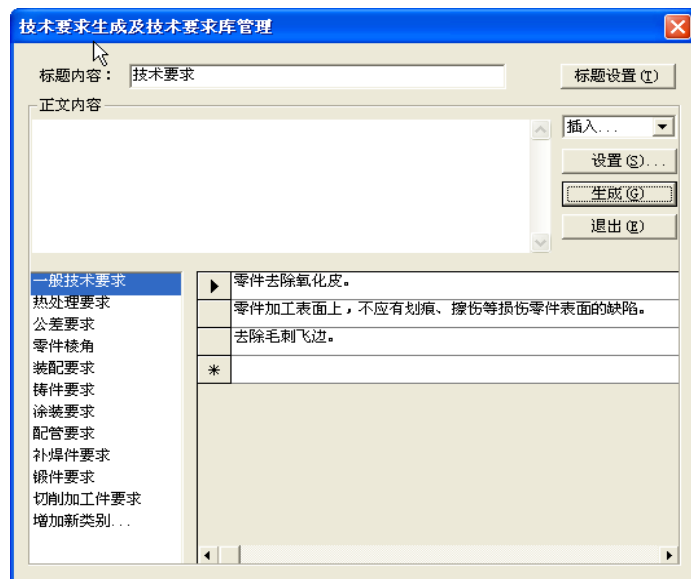


图 8-21 技术要求生成及技术要求库管理对话框

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】四个字由标题旁的【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。

## 第9章 图 层

### 9.1 层的概念

CAXA 数控车绘图系统同其它 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，有确定实体形状的几何信息，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。

可以把层想像为一张没有厚度的透明薄片，实体及其信息就存放在这种透明薄片上。在 CAXA 数控车中最多可以设置 100 层，但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层都可以重叠在一起而不会发生坐标关系的混乱。图 9-1 形象地说明了层的概念。

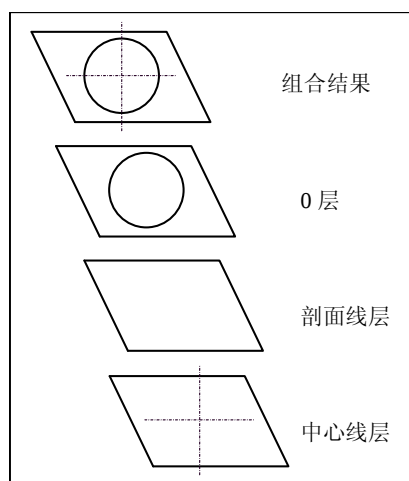


图 9-1 层的概念

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。一个图层上的某一标记点会自动精确地对应在各图层的同一位置点上。

图层是有状态的，它的状态也是可以改变的。图层的状态包括层名、层描述、线型、颜色、打开与关闭以及是否为当前层等等。每一个图层都对应一种由系统设定的颜色和线型。系统规定，启动后的初始层为【0 层】，它为当前层，线型为粗实线。可以通过子主菜单中的【编辑】菜单更改图层中实体的线型和颜色。也可以由本章后面介绍的图层线型和图层颜色来更改它们。还可以由常驻菜单中的【线型选择】和【颜色设置】来改变系统当前的线型和颜色。

图层是可以建立的，也可以被删除。图层可以打开，也可以关闭。打开的图层上的实体在屏幕上可见，关闭的图层上的实体在屏幕上不可见。

为了便于用户使用，系统预先定义了 7 个图层。这 7 个图层的层名分别为【0 层】、【中心线层】、【虚线层】、【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。

### 9.2 图层的操作

CAXA 数控车对层的操作同时安排在三个区域，即属性工具条的【当前层选择】下拉列表框、

主菜单中【格式】子菜单中的【层控制】选项以及【修改】子菜单中的【改变层】。

下面分别对各种图层的操作进行介绍。

9.2.1 设置当前层

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。

【命令名】 Layer

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。用户当前的操作都是在当前层上进行的，因此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，必须将该图层置为当前层。

设置当前层的方法有三个：

(1) 如图 9-2 所示，用鼠标左键单击属性工具条中的【当前层】下拉列表框右侧的下拉箭

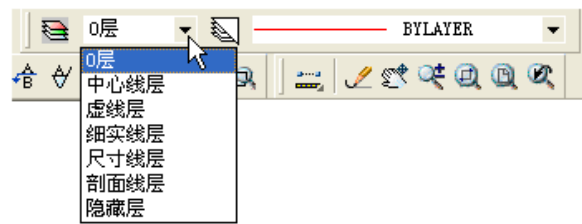


图 9-2 改变当前层下拉列表框

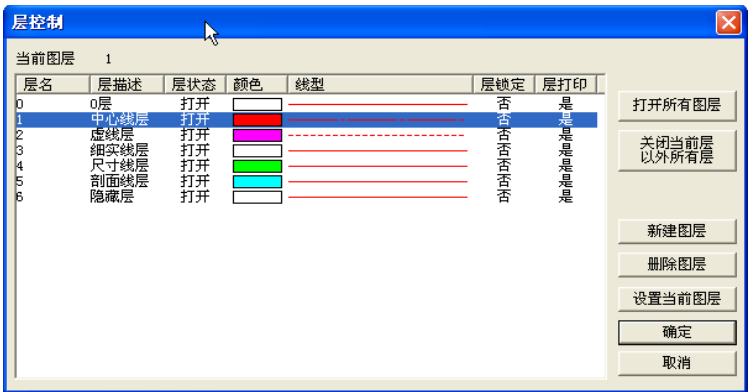


图 9-3 层控制对话框

头，可弹出图层列表，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。

(2) 在【格式】子菜单中，单击【层控制】选项，可弹出【层控制】对话框，如图 9-3 所示。对话框的上部显示出当前图层是哪一个层，在对话框中的图层列表框中用鼠标左键单击所需的图层后，再单击右侧的【格式当前图层】按钮，设置完成后单击【确定】按钮可结束操作。

(3) 单击【属性】工具栏的【层控制】按钮，也可以弹出【层控制】对话框，余下的操作与第二种方法一样。

9.2.2 图层改名

改变一个已有图层的名称。

**【命令名】** Layer

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，层描述尽可能体现出层的性质，不同层之间层描述可以相同。

改变层名的操作步骤是：

(1) 单击**【格式】**子菜单中的**【层控制】**选项或单击**【属性】**工具栏中的**【层控制】**按钮, 弹出如图 9-3 所示的层控制对话框。

(2) 用鼠标左键双击要修改的层名或层描述的相应位置，在该位置上出现一个编辑框，用户可在相应的编辑框中输入新的层名或层描述，输完后用鼠标左键单击编辑框外任意一点即可结束编辑。

(3) 这时在层控制对话框中可以看到对应的内容已经发生了变化，单击**【确定】**按钮即可完成更名操作。

**注意：**本操作只改变图层的名称，不会改变图层上的原有状态。

### 9.2.3 创建图层

创建一个新的图层。

**【命令名】** Layer

(1) 单击**【格式】**子菜单中的**【层控制】**选项或属性工具栏中的**【层控制】**按钮, 弹出**【层控制】**对话框，如图 9-3 所示。

(2) 单击**【新建图层】**按钮，这时在图层列表框的最下边一行可以看到新建图层。

(3) 新建的图层颜色默认为白色，线型默认为粗实线。用户可按照上一节所介绍的方法修改新建图层的层名和层描述。

(4) 单击**【确定】**按钮可结束新建图层操作。

### 9.2.4 删除图层

删除一个用户自己建立的图层。

**【命令名】** Layer

(1) 单击**【格式】**子菜单中的**【层控制】**选项或属性工具栏中的**【层控制】**按钮, 弹出**【层控制】**对话框，如图 9-3 所示。

(2) 选中要删除的图层，单击**【删除图层】**按钮，调出一个提示对话框，如图 9-4 所示。

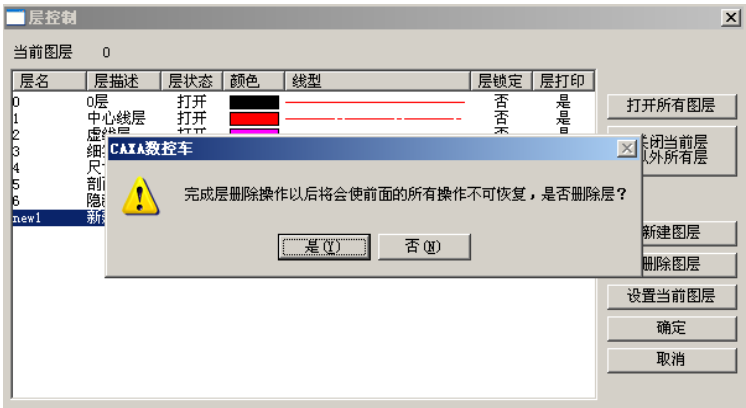


图 9-4 删除图层提示框

(3) 单击【是】，图层被删除，然后单击【确定】，结束删除图层操作。

**注意：**该操作只能删除用户创建的图层，不能删除系统原始图层。若删除系统原始图层，则系统会给出提示信息，如图 9-5 所示。

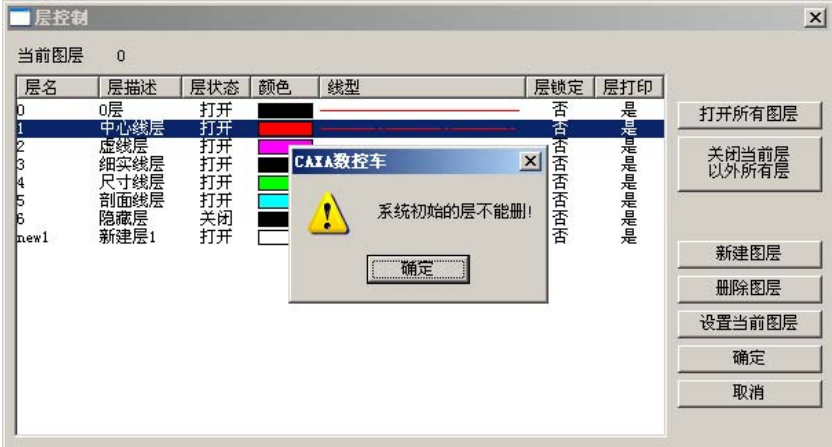


图 9-5 删除原始图层提示框

此外，删除前确认绘制图形中没有任何元素位于此图层上。

9.3 图层属性

上一节介绍了有关图层的操作，即设置当前层、创建图层、图层改名等。除此之外，图层还具有属性，图层的属性也是可以更改的，下面将向读者介绍如何更改图层的属性。

9.3.1 打开和关闭图层

打开或关闭某一个图层。

**【命令名】** Layer

当弹出层控制对话框后，将鼠标移至欲改变图层的层状态(打开/关闭)位置上，用鼠标左键单击就可以进行图层打开和关闭的切换。

**注意：**当前层不能被关闭。

图层处于打开状态时，该层的实体被显示在屏幕绘图区；处于关闭状态时，该层上实体处于不可

见状态，但实体仍然存在，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（即某些实体）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。

例如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，而不用逐条去删除。使用技巧还有很多，用户可以在实践中不断摸索、积累，以提高工作效率。

### 9.3.2 图层颜色

设置图层的颜色。每个图层都可以设置一种颜色，颜色是可以改变的。

**【命令名】** Layer

系统已为常用的 7 个图层设置了不同的颜色。若想改变上述图层颜色状态，按下述步骤进行。

(1) 单击**【格式】**子菜单中的**【层控制】**选项或属性工具栏中的**【层控制】**按钮, 弹出**【层控制】**对话框。

(2) 用鼠标左键单击欲改变层对应的颜色按钮，系统弹出**【颜色设置】**对话框，用户可根据需要选择颜色，具体方法可参考第五章**【图形编辑】**中的**【改变颜色】**部分。单击**【确定】**按钮后，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。

(3) 再用鼠标单击**【确定】**按钮，屏幕上该图层中颜色属性为 BYLAYER 的实体全部改为用户刚才指定的颜色。

**注意：**此时系统原有的状态不发生变化，只将用户选定图层上的实体的颜色进行转换。

### 9.3.3 图层线型

设置所选图层的线型。

系统为已有的 7 个图层设置了不同的线型，也为新创建的图层设置了粗实线的线型，所有这些线型都可以使用本功能重新设置。

**【命令名】** Layer

(1) 单击**【格式】**子菜单中的**【层控制】**选项或属性工具栏中的**【层控制】**按钮, 弹出**【层控制】**对话框。

(2) 用鼠标左键单击欲改变层对应的线型图标，系统弹出**【设置线型】**对话框，用户可根据需要选择线型，具体方法可参考第五章**【修改】**中的改变线型部分，选择**【确定】**后，返回层控制对话框，此时对应图层的线型已改为用户选定的线型。

(3) 再用鼠标单击**【确定】**按钮，屏幕上该图层中线型属性为 BYLAYER 的实体全部改为用户刚才指定的线型。

### 9.3.4 层锁定

锁定所选图层。

**【命令名】** Layer

(1) 单击**【格式】**子菜单中的**【层控制】**选项或属性工具栏中的**【层控制】**按钮,

弹出【层控制】对话框。



图 9-6 层控制

（2）用鼠标左键单击层锁定下欲改变层对应的【是】【否】选项，如上图所示，如选择【是】则层被锁定。层锁定后，此层上的图素只能增加，可以选中，进行复制、粘贴、阵列、属性查询等功能，但是不能进行删除、平移、拉伸、比例缩放、属性修改、块生成等修改性操作。  
**注意：**标题栏和明细表以及图框不受此限制。

9.3.5 层打印

选择是否打印所选图层中的内容。

【命令名】 Layer

（1）单击【格式】子菜单中的【层控制】选项或属性工具栏中的【层控制】按钮, 弹出【层控制】对话框。



（2）用鼠标左键单击【层打印】下欲改变层对应的【是】【否】选项，如上图所示，如选择【是】则此层的内容可以打印输出。如果选择【否】则此层的内容不会输出，这对于绘图中不想打印出的辅助线层很有帮助。

9.4 对实体的层控制

以上几节所介绍的是针对整个层的操作，该层上的全部实体均发生变化，实际上数控车还提供了更加灵活的方式，那就是本节所要介绍的面向实体的层操作。它可以对任何一层上的任何一个或一组实体进行控制，可改变用户选定实体的层、颜色、线型等属性。

【命令名】 Mlayer

- (1) 在【修改】子菜单中选择【改变层】选项，按系统提示选择需要改变的实体元素，选择完成后，点鼠标右键确认。
- (2) 系统弹出【层控制】对话框，余下的操作可参照上几节所介绍的内容。
- (3) 用户也可以先拾取实体，拾取结束右击，弹出右键操作快捷菜单，从中选择【属性修改】选项，右侧出现如图 9-7 所示的对话框。



图 9-7 属性修改对话框

【举例】

图 9-8 (a) 中的每个实体均在 0 层，现在用上面的方法将圆改为虚线层，中心线改为中心线层，矩形改为隐藏层，并将隐藏层关闭，改动完成后，屏幕显示出如图 (b) 所示的结果。

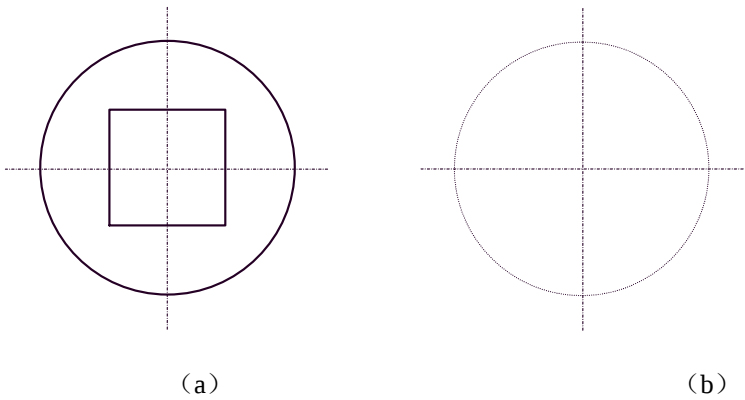


图 9-8 对实体的层操作

9.5 图层、线型和颜色小结

通过前面几节内容的介绍，已对图层以及图层的属性与操作有了全面了解。但是，由于图层、线型和颜色的操作，在几个不同的位置都可以进行，彼此之间有一定的联系，但各自的侧重点又有所不同，因此，有必要对它们的使用范围作进一步的说明，以使用户能正确地操作它们。

对层、线型、颜色的控制可以分为三类：

(1) 系统设置

这类操作包括【格式】子菜单中的线型、颜色、层控制选项。

【线型】功能主要是设计新的线型，并将操作结果保存在文件中。

【颜色】功能是改变系统的颜色状态，它对已经画出的图线不作修改，但此后所有图层上所画的图线均变为用户选定的颜色

单击【层控制】选项可弹出【层控制】对话框，这是实现对层的控制的主要途径，它可以对图层进行全面的操作，即可以创建新层、图层改名、置当前层以及打开图层、关闭图层、改变图层线型、图层颜色等。它的所有操作都是对某一个图层而言的。例如：它可以为某图层设置线型、设置颜色等等，但它不能改变系统状态。

## (2) 图形编辑

这类操作包括【修改】子菜单中的改变线型、改变颜色、改变层选项，以及右键操作功能中的【属性修改】选项。

这类操作的主要特点是面向实体的操作，也就是说只有被选中的实体才会发生改变，它们不会改变系统状态，也不会改变层属性，它们的使用范围最窄，但另一方面，它们使用起来非常方便，用户可以根据需要对任一图层上的任一实体进行修改。

## (3) 属性工具条

属性工具条中包括了层控制、颜色设置、线型设置这三个按钮和当前层选择和线型选择两个下拉列表框。

1) 用鼠标右键单击【层控制】按钮，可弹出【层控制】对话框，它的作用与【系统格式】子菜单中的层控制选项的作用一样。

2) 【当前层选择】下拉列表框中列出了当前图形文件中的所有图层，用户可从中选择一个作为当前层，如图 9.2 所示。

3) 单击【颜色选择】按钮可弹出【颜色设置】对话框，如图 9-9 所示。

其功能和使用方法与【格式】菜单中的【颜色】选项一样。

**注意：**【颜色设置】图标随用户的选择而变化，例如表示当前颜色为 BYLAYER，如果将当前颜色改为黑色，则按钮变为.

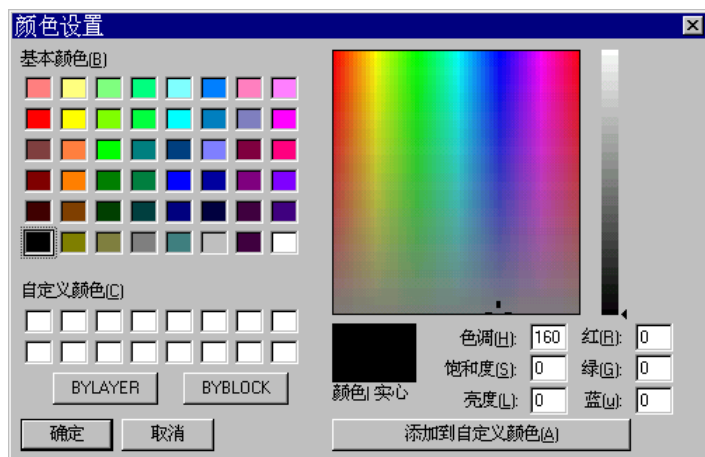


图 9-9 颜色设置对话框

4) 如图 9-10 所示【线型选择】下拉列表框中列出了当前图形文件中的所有线型，用户可从中选择一个作为当前线型。

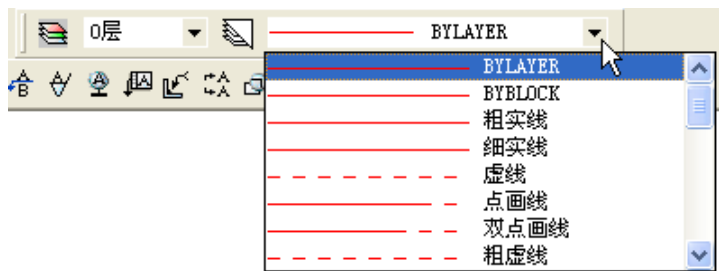


图 9-10 当前线型选择列表框

5) 单击【线型设置】按钮可弹出【设置线型】对话框，除了可以在线型列表中选择已有的线型，还可以从外部文件中加载用户自定义的线型。它同【当前层选择】下拉列表框一样，也是对系统当前状态的修改，但比列表框的功能更强大一些。

这三类控制方式相互联系，相辅相成，用户如能熟练掌握，灵活运用，将大大提高工作的效率和质量。

## 第10章 界面定制

### 10.1 概述

由于考虑到不同用户的工作习惯不同、工作重点不同、熟练程度不同，CAXA 数控车改变以往的界面布局，使用最新流行界面（也可通过单击【工具】—【界面操作】—【恢复老面孔】使用以前的界面）。并且新增了界面定制功能，通过界面定制功能，您可以根据自己的喜好定制工具条、外部工具栏、键盘命令、快捷键和菜单。从而使 CAXA 数控车操作更方便、界面更友好、更加贴近用户。

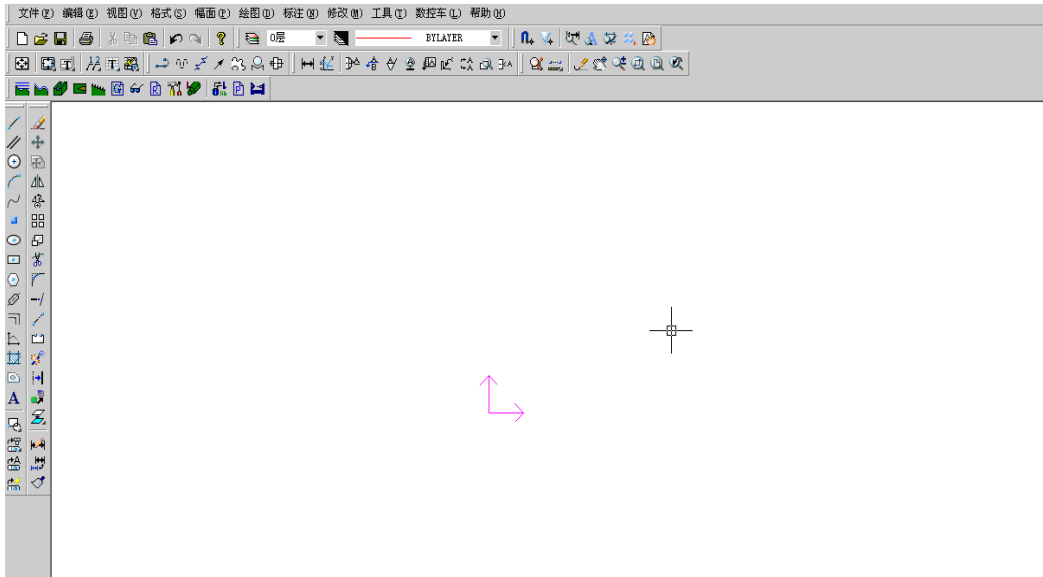


图 10-1 新界面

单击【工具】菜单中【自定义操作】项，即弹出界面定制对话框。如图所示，

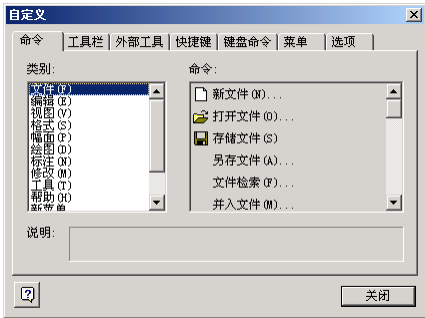


图 10-2 自定义对话框

### 10.2 菜单定制

定义符合自己使用习惯的菜单。  
在主菜单工具下，自定义操作对话框中选取【菜单】一项，出现菜单定制对话框，如图所示。

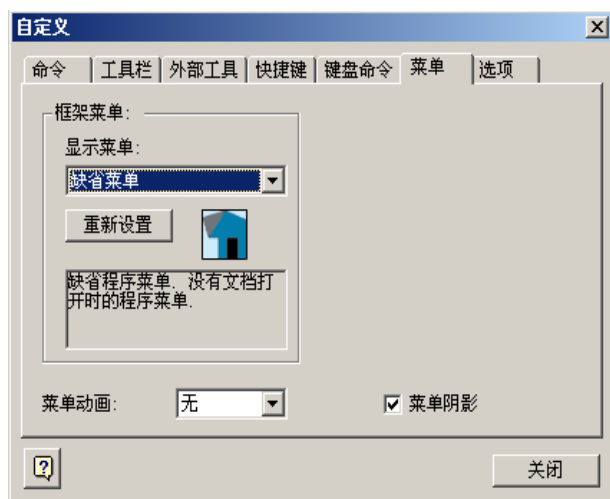


图 10-3 菜单定制对话框

您可以在【框架菜单】的【显示菜单】中选择自己需要的选项，也可以单击【重新设置】按钮，进行菜单的设置。您在设置菜单时，还可以定义菜单阴影和菜单动画等，系统提供了三种菜单动画方式：即【无】、【展开】和【滑动】。

### 10.3 工具栏定制

根据用户使用习惯，定制自己的工具栏。

- (1) 用鼠标单击自定义对话框中的【工具栏】一项，如图所示。
- (2) 用户可以根据自己的使用特点选取工具栏的内容，如果有特殊需要，您还可以新建自定义的工具条。

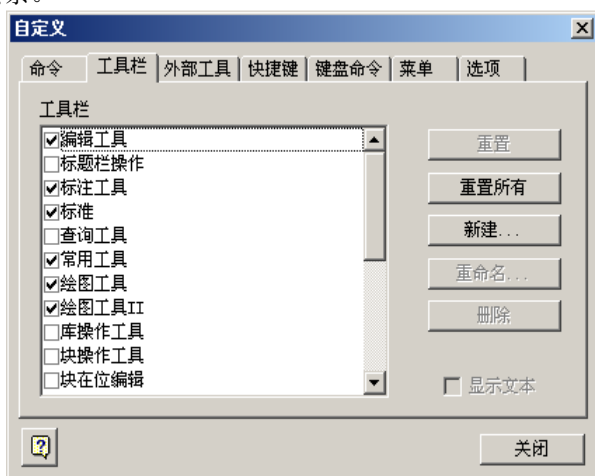


图 10-4 工具栏定制对话框

**【举例】**自定义【我的工具】工具栏

- (1) 单击【工具栏】选项，出现工具栏属性对话框，如上图 10-4。
- (2) 单击【新建】按钮，出现【工具条名称】对话框，在文本框中输入工具条名称【我的工具】。



图 10-5 工具条名称

(3) 单击确定后，在【工具栏】中将增加一个工具条【我的工具】



图 10-6 自定义工具条

(4) 单击【命令】选项，选择类别中的【编辑】，把右边命令栏中 【图形剪切】功能按住鼠标左键拖到新建的工具条中，如图所示。

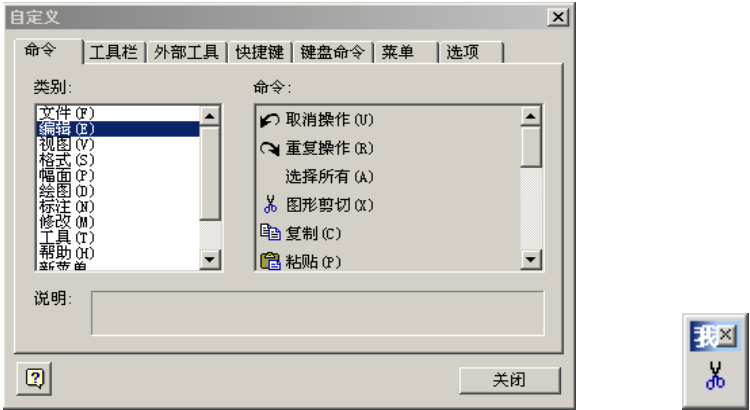
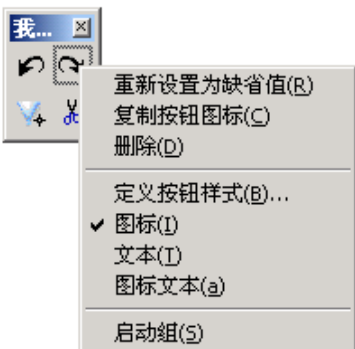


图 10-7 自定义命令

(5) 重复操作（4）把【编辑】中的【取消操作】、【重复操作】和【工具】中的【拾取过滤设置】功能拖到工具条中，新定制的工具条。

(6) 如果您想在工具条中复制一个按钮，按住 Ctrl 键，选取这个图标并拖动即可。



(7) 如果您在图 10.7 中选中【显示文本】，或者可以在工具条按钮上点鼠标右键，在弹出的菜单中选择【图标文本】，就会在工具条中显示出图标的文本。这样，就完成了自定义工具条的定制。

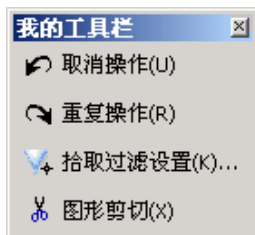


图 10-8 我的工具栏

(8) 如果您想恢复原始的工具条设置，单击工具栏属性框中的【重置所有】即可；此外您还可以单击【删除】按钮，删除定制的不满意的工具条。

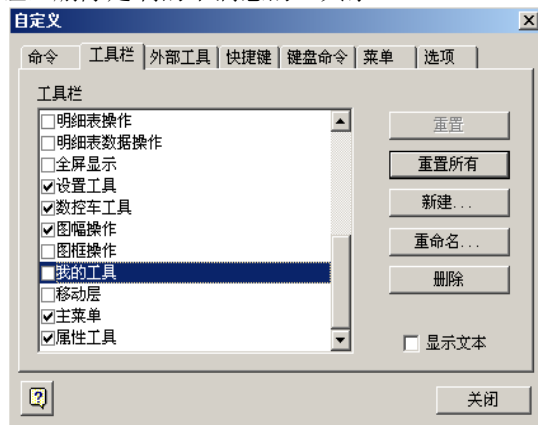


图 10-9 自定义工具栏

## 10.4 外部工具定制

在数控车中，通过外部工具定制功能，您可以把一些常用的工具集成到数控车中，使用起来会十分方便。

单击自定义对话框中的【外部工具】选项，出现【外部工具】属性框，该属性框的【菜单目录】内容，可以在主菜单的【工具】子菜单【外部工具】中看到并可以直接运行这些工具。

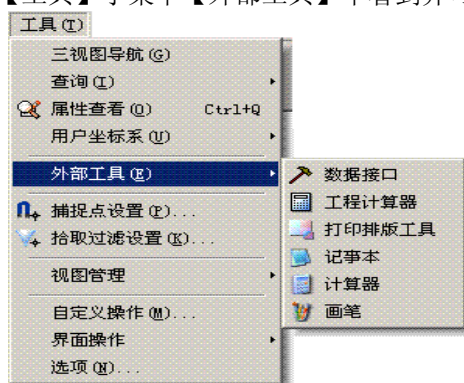


图 10-10 外部工具菜单

### (1) 修改外部工具的菜单内容

用鼠标在【菜单目录】列表框中双击要改变菜单内容的外部工具，在相应的位置上会出现一个编辑框，在这个编辑框中可以输入新的菜单内容，输入完成以后按回车键确认就可以完成外部工具的更名操作。

### (2) 修改已有外部工具的执行文件

用鼠标在【菜单目录】列表框中选中要改变执行文件的外部工具，在【命令】编辑框中会显示出这个外部工具所对应的执行文件，您可以在编辑框中输入新的执行文件名，也可以单击编辑框右侧的按钮，弹出打开文件对话框，在对话框中选择所需的执行文件。

**注意：**如果在【初始目录】编辑框中输入了应用程序所在的目录，那么在【命令】编辑框中只输执行文件的文件名就可以了，但是如果在【初始目录】编辑框中没有输入目录，那么在【命令】编辑框中就必须输入完整的路径及文件名。

### (3) 添加新的外部工具

单击按钮，在【菜单目录】列表框的末尾会自动添加一个编辑框，在编辑框中输入新的外部工具在菜单中显示的文字，按回车键确认。接下来，在【命令】、【参数】和【初始目录】中输入外部工具的执行文件名、参数和执行文件所在的目录，如果在【命令】编辑框中输入了包含路径的完整文件名，则【初始目录】也可以不填。

### (4) 删除的外部工具

在【菜单目录】列表框中选择要删除的外部工具，然后单击按钮，就可以将所选的外部工具删除掉。

### (5) 移动外部工具在菜单中的位置

在【菜单目录】列表框中选择要改变位置的外部工具，然后单击按钮或者按钮调整该项在列表框中的位置，这也就是在【工具】菜单中的位置。

### (6) 重置外部工具

单击按钮以后，会弹出一个提示对话框询问是否要重置所有外部工具，如果在对话框中选择【是】，则会将外部工具恢复到初始的设置。

## 10.5 快捷键定制

在数控车中，您可以为每一个命令指定一个或多个快捷键，这样对于常用的功能，您就可以通过快捷键来提高操作的速度和效率。

### (1) 指定新的快捷键

在【命令】列表框中选中了要指定快捷键的命令以后，是用鼠标左键在【请输入快捷键】编辑框中点一下，然后输入要指定的快捷键，如果输入的快捷键已经被其他命令使用了，那么会弹出对话框提示您重新输入，如果这个快捷键没有被其他命令所使用，单击【指定】按钮就可以将这个快捷键添加到【快捷键】列表框中。关闭【自定义】对话框以后，使用刚才定义的快捷键，就可以执行相应的命令。

在定义快捷键的时候，最好不要使用单个的字母作为快捷键，而是要加上 Ctrl 和 Alt 键，因为快捷键的级别比较高，比如定义打开文件的快捷键为“o”，则当您输入平移的键盘命令 move 时，输入了“o”以后就会激活打开文件命令。

### (2) 删除已有的快捷键

在【快捷键】列表框中，选中要删除的快捷键，然后单击【删除】按钮，就可以删除掉所选的快捷键。

(3) 恢复快捷键的初始设置

如果需要将所有快捷键恢复到初始的设置，您可以单击【重置所有】按钮，在弹出的提示对话框中选择【是】按钮确认重置即可。重置快捷键以后，所有的自定义快捷键设置都将丢失，因此进行重置操作是应该慎重。



图 10-11 快捷键对话框

【举例】定制【显示】中【显示放大】的快捷键为shift+A。

(1) 在快捷键属性框的【类别】中选取【显示】，在【命令】栏中选定【显示放大】。



图 10-12 快捷键定制 1

- (2) 用鼠标单击【请按新快捷键】下的空白处，光标出现后在键盘上按下【Shift+A】，此操作便记录进原空白处。
- (3) 单击【指定】按钮，新建的快捷键便出现在【快捷键】栏里，如图所示。

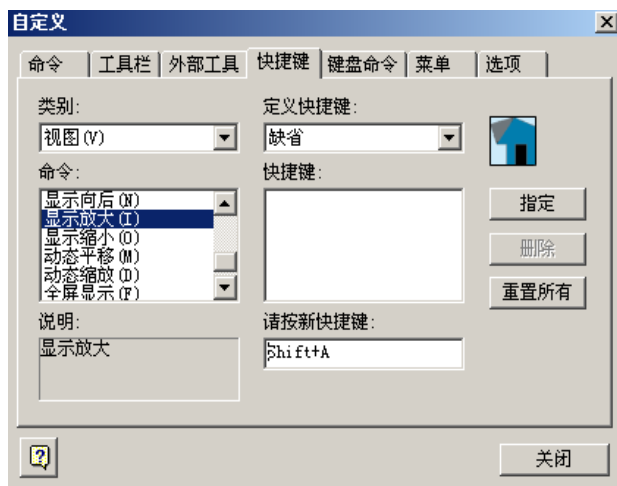


图 10-13 快捷键定制 2

以后在执行【显示放大】命令时便可使用该快捷键命令了。

## 10.6 键盘命令定制

在数控车中，您除了可以为每一个命令指定一个或多个快捷键以外，还可以指定一个键盘命令，键盘命令不同于快捷键，快捷键只能使用一个键（可以同时包含功能键Ctrl和Alt），按完快捷键以后立即响应，执行命令；而键盘命令可以由多个字符所组成，不区分大小写，输入完键盘命令以后需要按空格键或回车键以后才能执行命令，由于所能定义的快捷键比较少，因此键盘命令是快捷键的补充，两者相辅相成，可以大大提高操作的速度和效率。

### （1）指定新的键盘命令

在【命令】列表框中选中了要指定键盘命令的命令以后，是用鼠标左键在【输入新的键盘命令】编辑框中点一下，然后输入要指定的键盘命令，单击【指定】按钮，如果输入的键盘命令已经被其他命令使用了，那么会弹出对话框提示您重新输入，如果这个键盘命令没有被其他命令所使用，就可以将这个键盘命令添加到【键盘命令】列表框中。关闭【自定义】对话框以后，使用刚才定义的键盘命令，就可以执行相应的命令。

### （2）删除已有的键盘命令

在【键盘命令】列表框中，选中要删除的键盘命令，然后单击【删除】按钮，就可以删除掉所选的键盘命令。

### （3）恢复键盘命令的初始设置

如果需要将所有键盘命令恢复到初始的设置，您可以单击【重置所有】按钮，在弹出的提示对话框中选择【是】按钮确认重置即可。重置键盘命令以后，所有的自定义键盘命令设置都将丢失，因此进行重置操作是应该慎重。

**【举例】**用PSA作为【部分存储】的键盘命令。

（1）单击【工具】主菜单下的【自定义操作】选项，在自定义对话框中选取【键盘命令】一项。



图 10-14 键盘命令对话框

(2) 在【目录】下选取【文件】目录，然后在【命令】栏中选【部分存储】命令项，可以看到【当前键盘命令】为 Partsave。在【输入新的键盘命令】处输入 PSA。

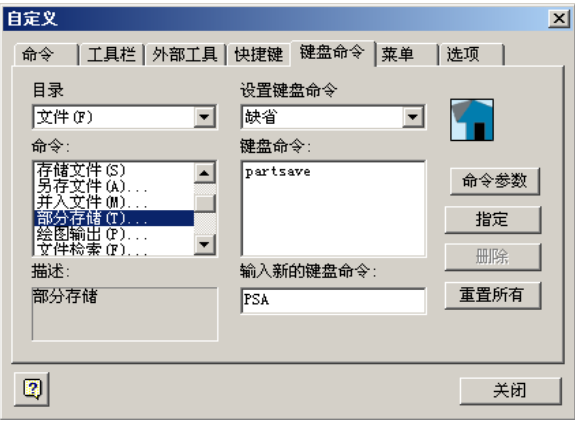


图 10-15 定制键盘命令 1

(3) 单击【指定】按钮，便将此键盘命令加入【当前键盘命令中】。

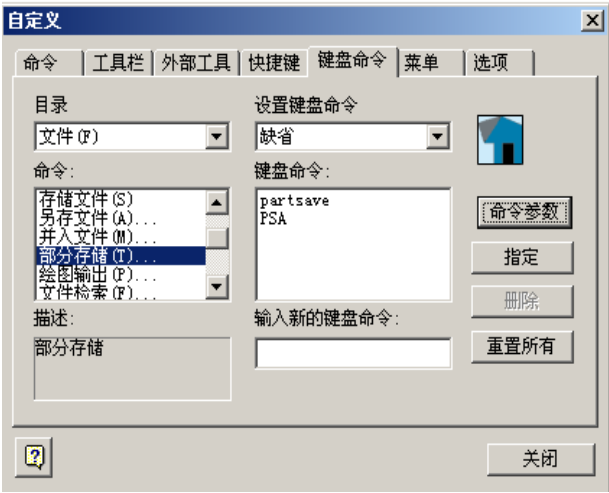


图 10-16 定制键盘命令 2

(4) 用光标选中 Partsave，然后单击【删除】按钮，便可将此键盘命令删除。

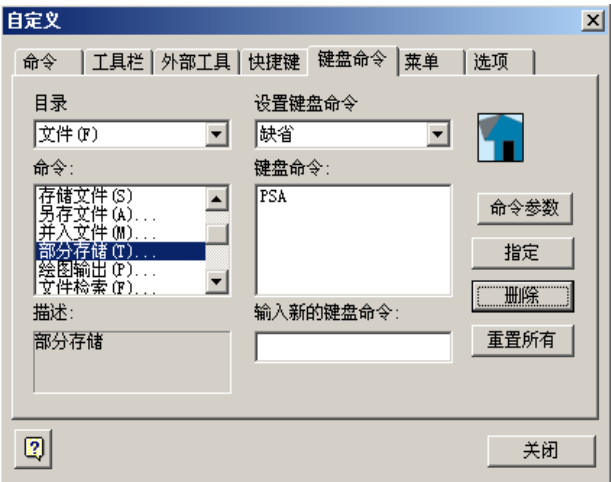


图 10-17 定制键盘命令 3

以后直接输入键盘命令 PSA 即可执行【部分存储】命令了。

10.7 改变菜单和工具栏中按钮的外观

除了可以改变菜单和工具栏中的内容以外，还可以改变菜单和工具栏中按钮的外观。首先在【工具】菜单中选择【自定义操作】命令，弹出自定义对话框，然后用鼠标选择要改变按钮样式的菜单项或工具栏中的按钮，右击，弹出如图 10-18 所示的菜单。

在菜单中选择【定义按钮样式】命令，会弹出如下图 10-19 所示的对话框。



图 10-18

图 10-19 按钮样式对话框

在对话框中您可以进行以下操作：改变显示方式、改变按钮图标、改变显示文本、新建按钮图标和编辑按钮图标。

10.7.1 改变显示方式

在对话框的左上角有三个选项：【图标】、【文本】和【图标文本】，他们分别是指在按钮中仅显示图标、仅显示文本和即显示图标有显示文本，选择了不同的选项以后，单击【确定】按钮，工具栏中所选的按钮样式就会跟着改变。

10.7.2 改变按钮图标

当选择【图标】方式或者以【图标文本】方式时，可以选择按钮的图标，在对话框右侧可以选择【默认图标】，也可以选择【用户自定义图像】，然后在下面的图像列表框中选择所需的图

标，单击【确认】按钮以后，工具栏中所选的按钮图标就会跟着改变  复制。

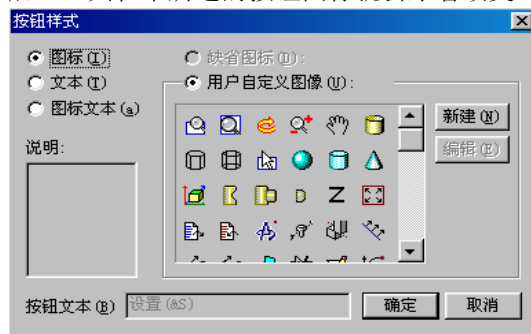


图 10-20 自定义图标

### 10.7.3 新建按钮图标

如果在【用户自定义图像】列表框中找不到合适的图标，您还可以自己绘制一个按钮图标，方法是单击【新建】按钮，弹出如下图所示的对话框，在对话框中您不仅可以使用绘制工具绘制新的图标，还可以将通过其他工具得到的位图复制粘贴进来，单击【确定】按钮以后，就可以将新建的图标添加到图像列表中。

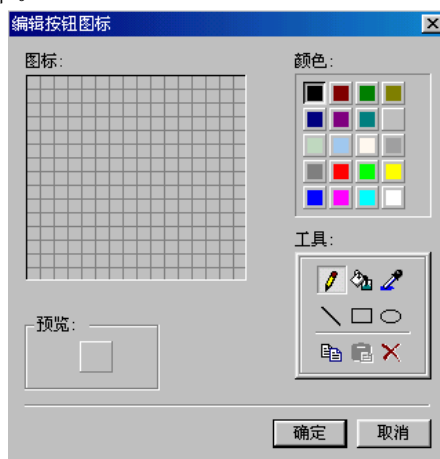


图 10-21 编辑按钮图标对话框

### 10.7.4 编辑按钮图标

您还可以【用户自定义图像】列表框中的图标，方法是先在图像列表框中选择要进行修改的图标，然后单击【编辑】按钮，也会弹出【编辑按钮图标】对话框，在对话框中对图标进行编辑，编辑完成以后单击【确定】按钮就可以将修改的结果保存到图像列表中。



图 10-22 编辑按钮图标

### 10.7.5 改变显示文本

在对话框底部的【按钮文本】编辑框中，可以对按钮所显示的文本进行修改，在编辑框中输入新的文本后，单击【确定】按钮即可。

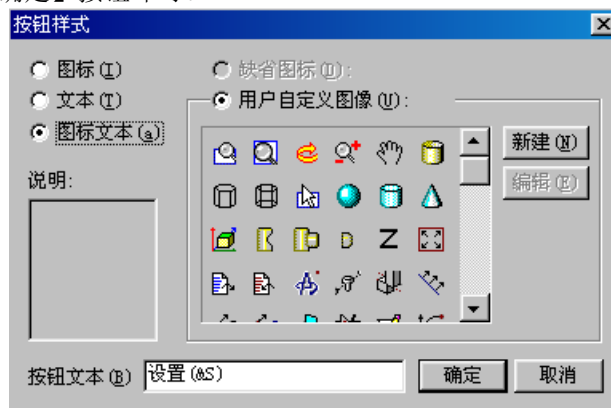


图 10-23 改变显示文本

## 第 11 章 系统查询

CAXA 数控车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、惯性矩以及系统状态等内容，用户还可以将查询结果存入文件。

单击主菜单的【工具】菜单，可以弹出【查询】的子菜单，见图 11-1。



图 11-1 查询菜单

### 11.1 点坐标

查询各种工具点方式下点的坐标，可同时查询多点。

**【命令名】** Id

- (1) 在【查询】子菜单中单击【点坐标】选项。
- (2) 按提示要求用鼠标在屏幕上拾取所需查询的点，选中后该点被标记成红色，同时在该点的右上角用数字对取点的顺序进行标记。
- (3) 用户可继续拾取其它点，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，对话框内按拾取的顺序列出所有被查询点的坐标值。

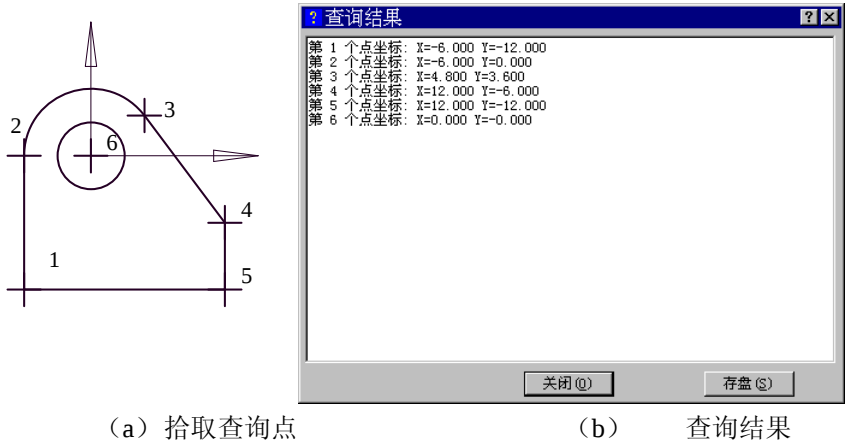


图 11-2 点坐标查询

在点的拾取过程中可充分利用智能点、栅格点、导航点以及各种工具点（有关工具点的内容请参阅第二章中【点的捕捉】部分）。例如，在图 11-2 中，分别查询了直线端点、直线和圆弧的切点、圆心、直线交点以及垂足等特殊位置点。

（4）在对话框中单击【存盘】按钮，可将查询结果存入文本文件以供参考。

11.2 两点距离

查询任意两点之间的距离。

【命令名】 Dist

在【查询】子菜单中单击【两点距离】选项，按提示要求在屏幕上拾取待查询的两点，当选第二点后，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。

在点的拾取过程中可充分利用智能点、栅格点、导航点以及各种工具点（有关工具点的内容请参阅第二章中【点的捕捉】部分）。

11.3 角度

可以查询圆心角、两直线夹角和三点夹角。（单位：度）

【命令名】 Angle

（1）在【查询】子菜单中单击【角度】选项，在屏幕下方弹出立即菜单。

（2）用鼠标单击立即菜单项【1: 圆心角】，则在其上方出现一个选项菜单，见图 11-3，在选项菜单中可选择要查询的角度。

1) 系统默认选项为【圆心角】，用户拾取一段圆弧后，屏幕立即弹出【查询结果】对话框，列出了圆弧所对的圆心角。

2) 用户还可以在立即菜单中选择【直线夹角】，根据提示拾取两条直线后，在【查询结果】对话框中将显示出两直线夹角。

**注意：**系统查询两直线夹角时，夹角的范围是在 0~180 度之间，而且查询结果跟拾取直线的位置有关。例如，在图 11-4 中，同样



图 11-3 角度查询菜单

的两条相交直线，按图（a）的方法拾取，查询结果为 60 度，按图（b）的方法拾取，查询结果为 120 度。

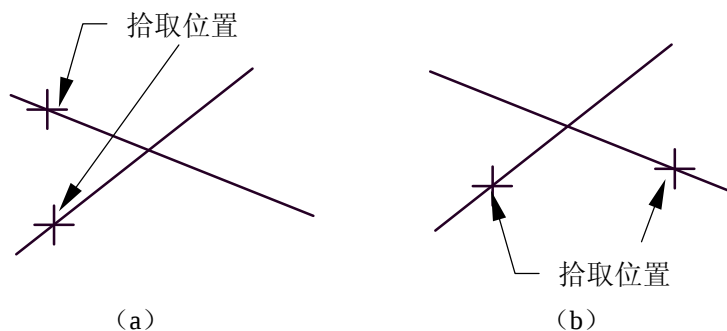


图 11-4 直线夹角的查询

3) 用户在立即菜单中单击【三点夹角】，即可查询任意三点的夹角。按系统提示分别拾取顶点、起始点和终止点后，在【查询结果】对话框中显示出三点的夹角，这里夹角是指以起始点与顶点的连线为起始边，逆时针旋转至终止点与顶点的连线所构成的角，因此三点选择的不同，其查询结果也不相同，例如，图 11-5 中（a）、（b）、（c）的查询结果分别为 300 度、60 度和 315 度。而且从中还可以看出，同一个角，用三点夹角方式和用两直线夹角方式的查询结果也是不同的。

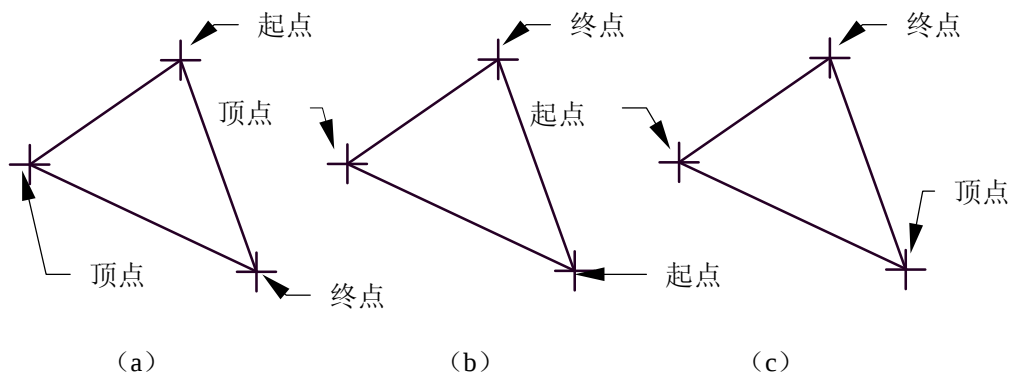


图 11-5 三点夹角的查询

(3) 用户查询完一个夹角以后，可继续查询其它夹角，查询完毕后，右击即可结束查询。

## 11.4 元素属性

CAXA 数控车允许查询拾取到的图形元素的属性。这些图形元素包括点、直线、圆、圆弧、样条、剖面线、块等等。

**【命令名】** List

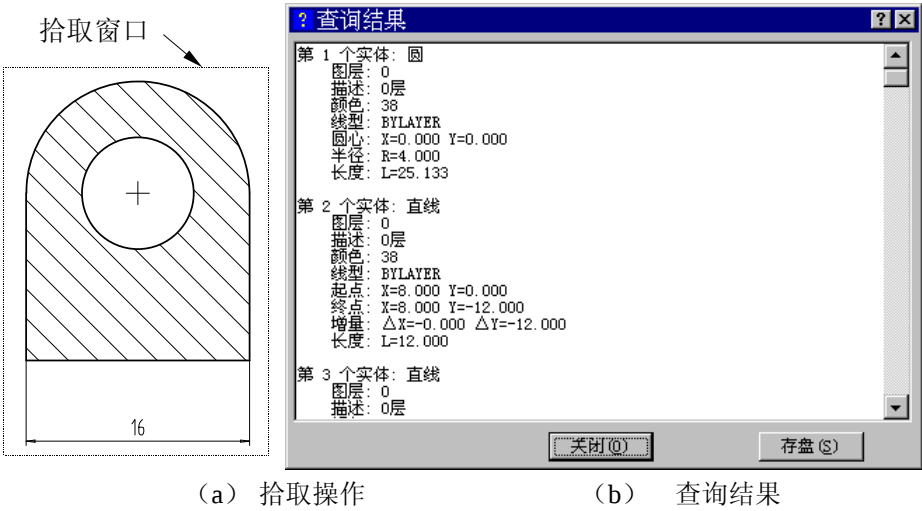
单击【查询】子菜单中的【元素属性】选项，屏幕绘图区的下面列出了操作提示。按提示要求拾取要查询的实体，拾取结束后右击确认，系统会在【查询结果】对话框中按拾取顺序依次列出各元素的属性。

也可以单击菜单【工具】选择【属性查看】就会出现图形元素的属性,如下图，如选择全部图形，此选项还可显示【全局信息】。



图 11-6 属性查看

在图 11-7 中，用窗口拾取图（a）中的所有元素，在查询结果对话框中列出了每个实体的所有属性，其中包括圆、圆弧、直线、剖面线、尺寸线和点。由于对话框大小的限制，不能将所有信息一次都显示出来，用户可通过右侧的滚动条观看到更多的信息。



(a) 拾取操作 (b) 查询结果

图 11-7 元素属性查询

查询样条时，还可以查询样条线的型值点。选中要查询的样条线，单击菜单条【查询】的下拉菜单中的【元素属性】或单击右键的快捷菜单中的【属性查询】，在弹出的【查询结果】对话框中，可得到要查询样条线的型值点的坐标值。

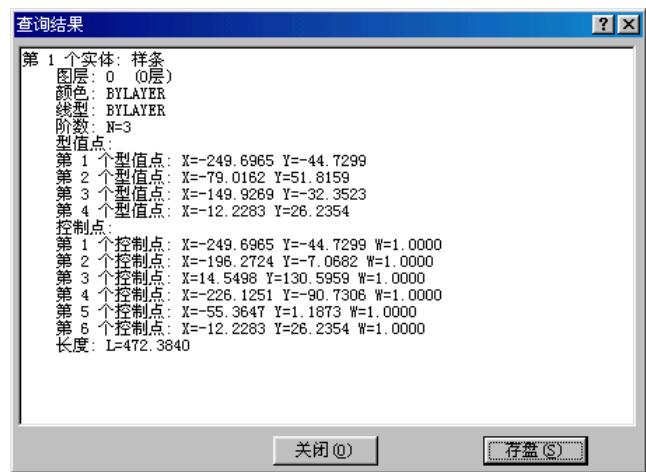


图 11-8 样条属性查询

若想保存查询结果，可单击【存盘】，调出【另存】对话框，输入文件名，单击【保存】，完成该操作。



图 11-9 保存查询结果

11.5 周长查询

允许用户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；可以是基本曲线，也可以是高级曲线，如：椭圆、公式曲线等等。

**【命令名】** Circum

单击【查询】子菜单中【周长】选项，按照提示区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。



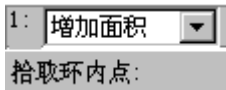
图 11-10 周长查询

11.6 面积查询

此功能方便用户在设计过程中的一些面积计算。允许用户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。

【命令名】 Area

- (1) 用鼠标在【查询】子菜单中单击【面积】选项。
- (2) 屏幕绘图区下方弹出的立即菜单和操作提示如右图所示，其中【拾取环内点】是指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。



**注意：**搜索封闭环的规则与绘制剖面线的一样，均是从拾取点向左搜索最小封闭环，有关内容用户可参考文中的有关内容。

(3) 立即菜单中的【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；用鼠标选择该菜单或用 Alt+1 键可使该菜单变为【减少面积】，这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。

(4) 当用拾取结束后右击确认，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。

【举例】

查询如图 11-11 所示的阴影部分的面积。  
首先在【查询】菜单中选择【面积】选项，然后在【增加面积】状态下拾取大圆内一点，再用鼠标单击或 Alt+1 组合键将立即菜单切换为【减少面积】，分别拾取矩形和小圆内一点，拾取完后点鼠标右键确认，将弹出【查询结果】对话框显示阴影部分的面积。

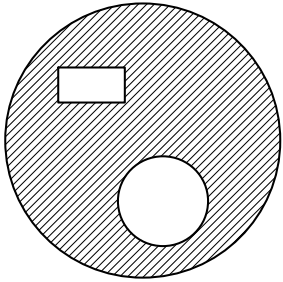


图 11-11

11.7 重心

此功能方便用户在设计过程中的一些重心计算。允许用户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。

单击【查询】子菜单中的【重心】选项，在立即菜单中可通过 Alt+1 来切换【增加环】和【减少环】方式，【增加环】和【减少环】与查询面积中的【增加面积】和【减少面积】类似，都是拾取封闭区域的封闭环。因此，其操作与查询面积的方法一样，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。

11.8 惯性矩查询

同样，此功能是为了方便用户在设计过程中的一些惯性矩计算。允许用户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。

【命令名】 Iner

- (1) 单击【查询】菜单中【惯性矩】选项。
- (2) 单击立即菜单【1: 增加环】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。
- (3) 单击立即菜单【2: 回转轴】，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，用户还可以通过回转轴和回转点这两种方式，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。
- (4) 用户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。



图 11-12 惯性矩查询立即菜单

11.9 系统状态的查询

CAXA 数控车允许用户在作图过程中随时查询当前的系统状态。这些状态包括当前颜色、当前线型、图层颜色、图层线型、图号、图纸比例、图纸方向、显示比例、当前坐标系偏移、当前文件名、可用内存等等。

【命令名】 Status

单击子菜单中的【系统状态】一项，系统会立即弹出对话框并列出系统状态。也可选择【工

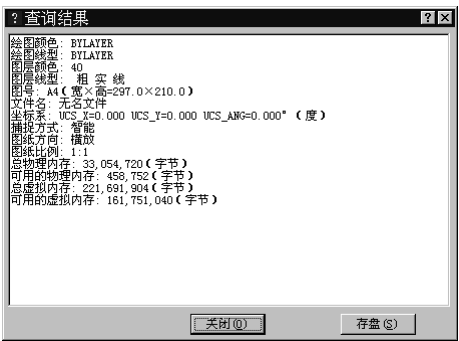


图 11-13 系统状态查询对话框

具】里的【属性查看】时时了解系统状态以及元素信息。

11.10 右键操作功能中的查询

CAXA 数控车为用户提供了面向对象的右键直接操作功能，即可直接对图形元素进行属性查询、属性修改、平移、复制、旋转、镜像、陈列、部分存储、输出 DXF 等等，如图 11-14，这使用户操作更快捷、高效，本节重点介绍右键菜单中的属性查询。

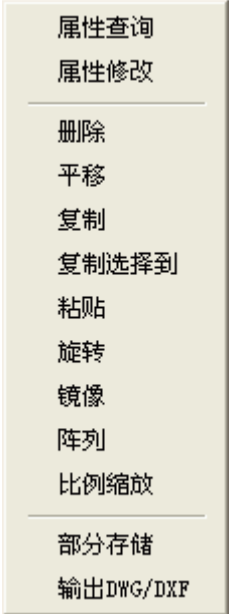


图 11-14 右键功能

功能同【查询】子菜单中的【元素属性】选项一样，可查询绘图区上的各种图形元素，包括直线、圆、圆弧、样条、剖面线、块等元素的属性。

在系统【选择命令】状态下，依次拾取绘图区的一个或多个图形元素，被拾取到的图形元素用亮红色显示，拾取完后右击，弹出一个右键操作快捷菜单，这一操作在前面章节中曾多次提到，用户可参考前面章节的有关内容。单击菜单中的【属性查询】选项之后即可弹出一个【查询结果】对话框，这一对话框与图 11-6 中的对话框完全一样，在对话框中按用户拾取的顺序依次列出图形元素的查询信息。

## 第12章 文件检索

文件检索的主要功能是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、数控车文件标题栏中属性的条件。

单击 CAXA 数控车主菜单的【文件】子菜单的【文件检索】项，可以激活该功能，打开查找对话框。

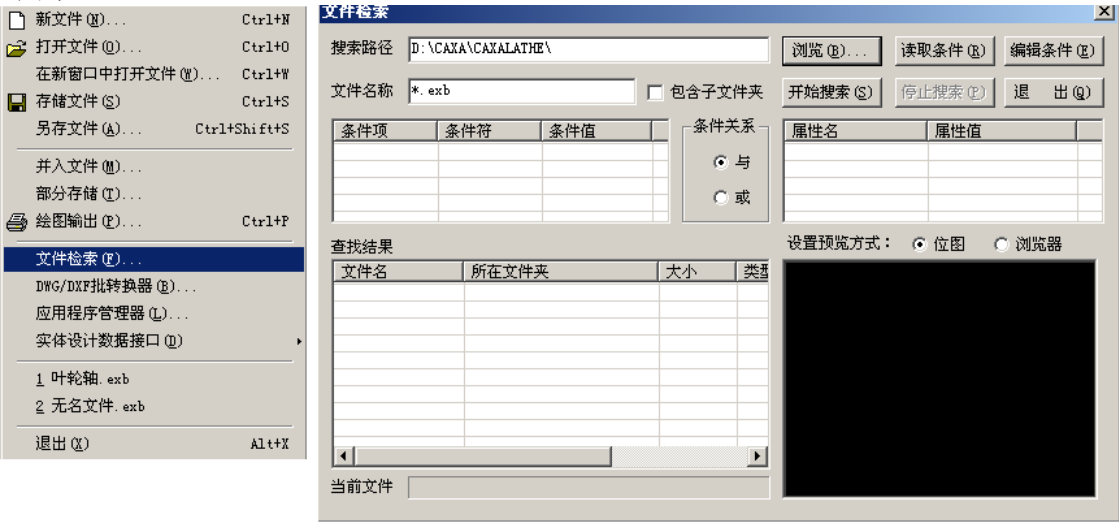


图 12-1 文件检索对话框

### 12.1 设置路径

查找路径：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。通过【包含子目录】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【\*】。

### 12.2 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。

### 12.3 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。

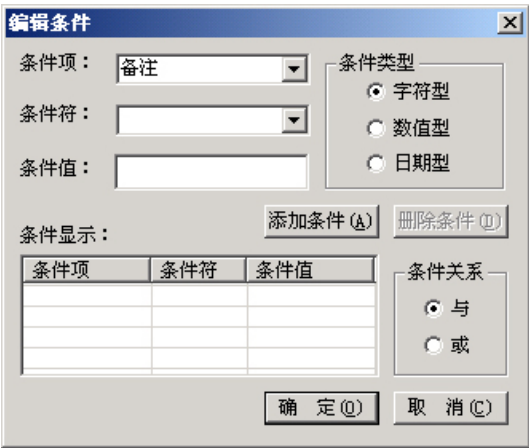


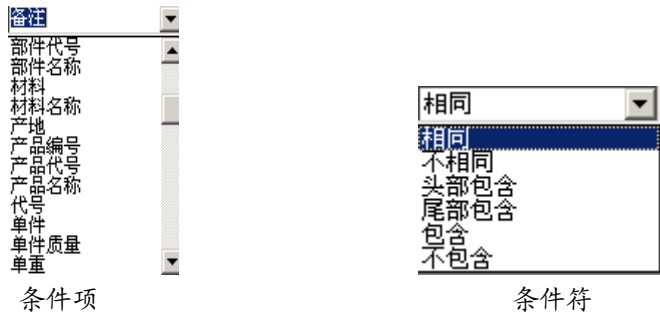
图 12-2 编辑条件对话框

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。



条件值相应的分为三类：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。

12.4 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。

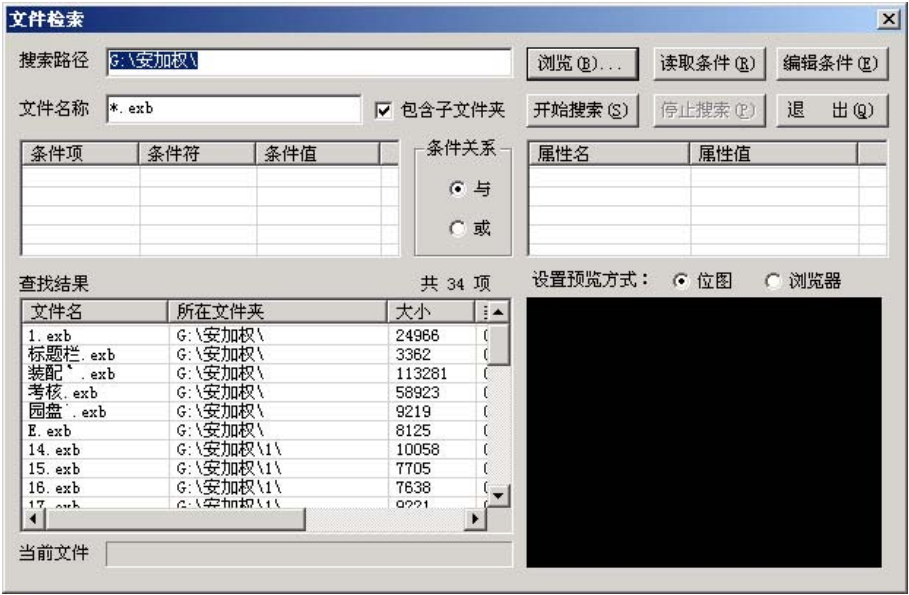


图 12-3 查找结果显示

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，在预览图形区预览图形，通过双击可以用 CAXA 数控车打开该文件。

可以通过设置【预览方式】复选按钮决定以何种方式预览图形。

位图:如果选择位图浏览图形，只能浏览整张图纸并不能放大、缩小和平移图纸，但是这种浏览方式不需要占用计算机的太多资源，因此显示速度较快。

浏览器:选择浏览器浏览图形，可以使用放大、缩小和平移的方法浏览图纸，但是这种浏览方式需要占用计算机的部分资源，因此显示速度较慢。



图 12-4 位图方式预览的图形

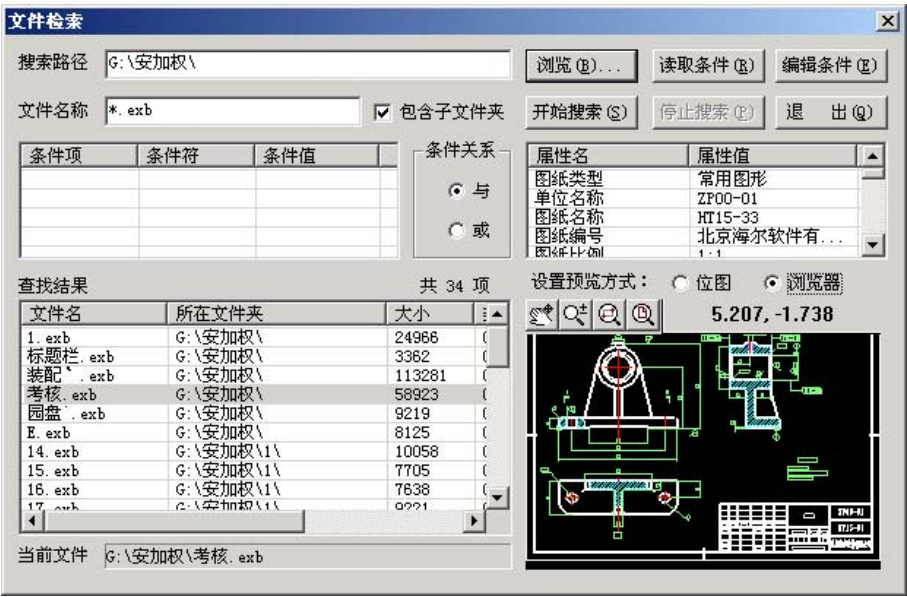


图 12-5 浏览器方式预显的图形

## 第13章 数据接口

### 13.1 形文件问题

- 1 在转化的过程当中，会弹出对话框提示，要求查找到形文件以匹配原来文件的字体。

如果有形文件，则指定形文件位置。



图 13-1 查找形文件

- 2 可以从 AutoCAD 安装目录下的 Font 目录下寻找或者将提示所需文件拷贝到电子图版安装目录下的 Userfont 文件夹下，然后在 Userfont 目录中选择所需文件，单击【打开】即可，如没有形文件，在提示对话框中可选择取消，系统自动用默认字体代替则转换过来的图形，但这样会有部分字体与原来字体不同。
- 3 也可以在系统配置中指定形文件的路径，则下次打开 DWG/DXF 文件时，系统会在指定的目录中搜索匹配的形文件。设置形文件路径方法如下：
  - (1) 单击【工具】菜单中的【选项】命令，单击【参数设置】。

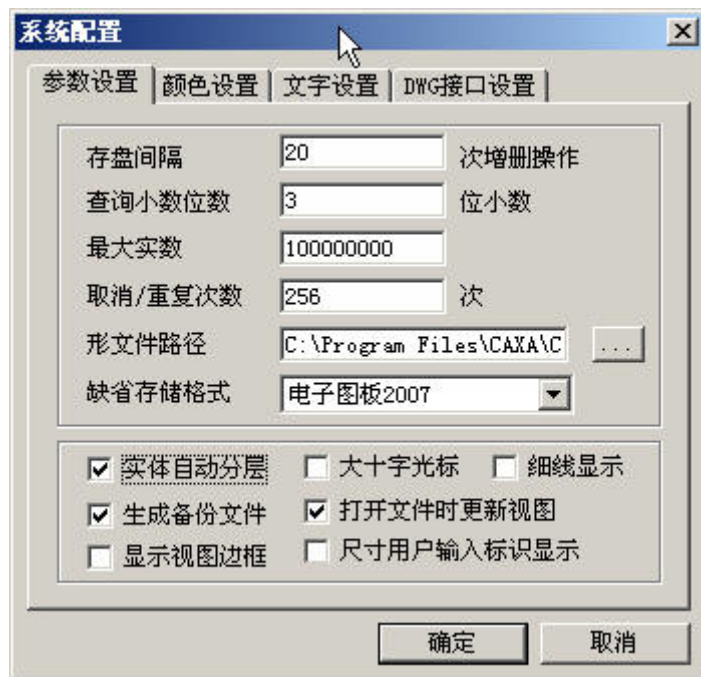


图 13-2 系统配置对话框

- (2) 单击形文件路径右边的【浏览】按钮 $\cdots$ ，可以进入浏览文件的选择。

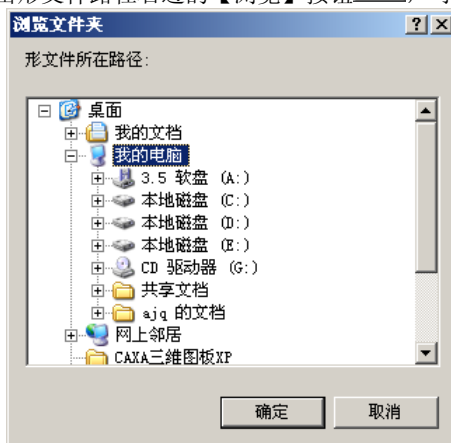


图 13-3 形文件路径选择

## 13.2 Dwg/Dxf接口设置

### 13.2.1 Dwg/Dxf线型匹配方式

打开 Dwg/Dxf 文件时，如果文件中的线型存在多种颜色，用户可以根据线型的不同颜色制定相应的线宽，软件可以根据颜色打开并区分 Dwf/Dxf 图纸的线宽。同时，系统能够自动读入 Dwg 文件中插入的图片。

- (1) 单击并选择【工具】菜单中的【选项】，系统弹出【系统配置】对话框，单击【Dwg 接口设置】。如图 13-4 所示

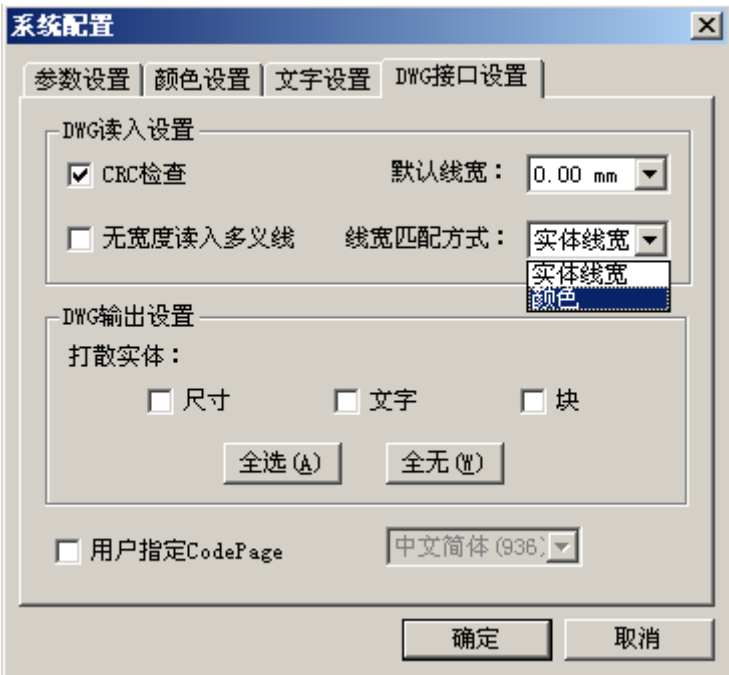


图 13-4 系统配置对话框

(2) 在【Dwg 接口设置】对话框中的【线宽匹配方式】下拉列表中选择【颜色】，系统会弹出如图所示对话框。如图 13-5 所示



图 13-5 颜色配置

(3) 在对话框中可以按照 AutoCAD 中的线型颜色，指定线型的宽度。用户可以使用【系统线宽】下拉列表提供的线宽，也可以使用【自定义线宽】选项，指定线宽数值。



图 13-6 自定义线宽

- (4) 【保存配置】和【加载配置】。
- (5) 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。
- (6) 单击【保存配置】按钮 **保存配置...**，在【保存颜色配置文件】对话框中，指定配置文件的名称和保存路径，保存配置文件。如图 13-7 所示

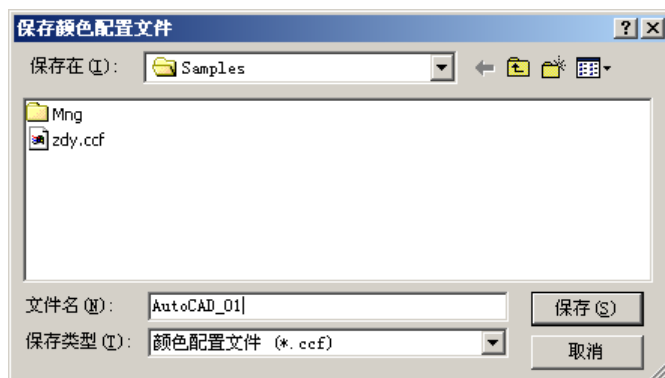


图 13-7 保存颜色配置文件

- 单击【加载配置】按钮 **加载配置...**，在【打开颜色配置文件】对话框中，指定配置文件的名称和保存路径，打开配置文件。如图 13-8 所示

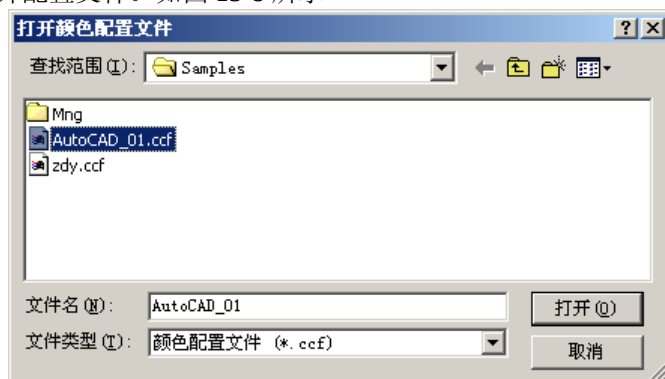


图 13-8 打开颜色配置文件

### 13.2.2 CRC检查

在数控车读入 AutoCAD 文件时，系统提示文件出错，无法打开，这时需要进行如下设置打开主菜单下【工具】里【选项】，就会弹出【系统设置】对话框，在【Dwg 接口设置】中将【CRC 检查】的复选框里的选择去掉，如下图，也可以在 AutoCAD 中使用 Recover.命令，修复该文件。



图 13-9 CRC 检查

### 13.2.3 DWG输出设置

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】核选框，则相应部分被打散。

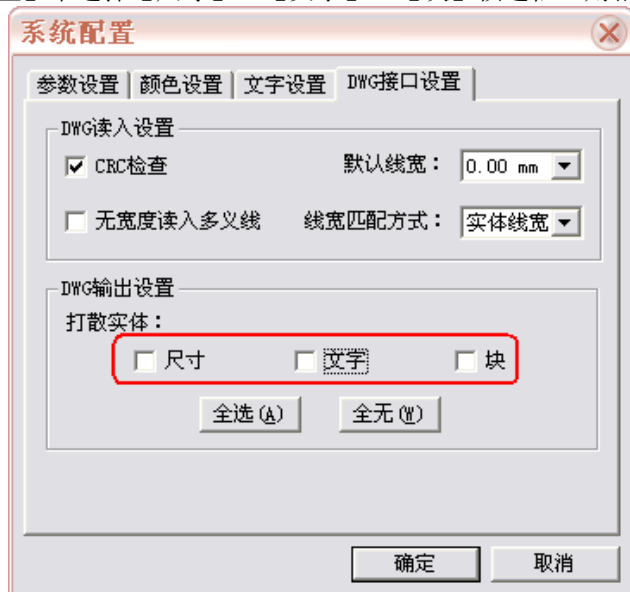


图 13-10 打散实体选择

### 13.3 AutoCAD图形的转换

CAXA 可将 AutoCAD 各版本的 Dwg/Dxf 文件批量转换为 EXB 文件，也可将 CAXA 电子图版各版本的 EXB 文件批量转换为 AutoCAD 各版本的 Dwg/Dxf 文件，并可设置转换的路径。

单击【文件】下拉菜单中的【Dwg/Dxf 批转换器】命令，弹出【批转换器】对话框。如图 13-11 所示

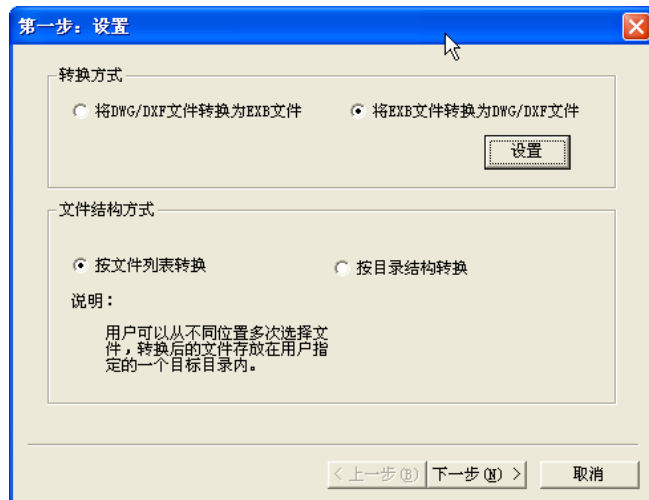


图 13-11 批转换器对话框

【转换方式】有【将 Dwg/Dxf 文件转换为 Exb 文件】【将 EXB 文件转换为 AutoCAD Dwg/Dxf 文件】两种。

将 EXB 文件转换为 AutoCAD Dwg/Dxf 文件可以单击【设置】先选择转换数据方式，如图 13-12 所示。将 Dwg/Dxf 文件转换为 EXB 文件会出现指定型文件位置的提示，这个在后面会详细介绍。

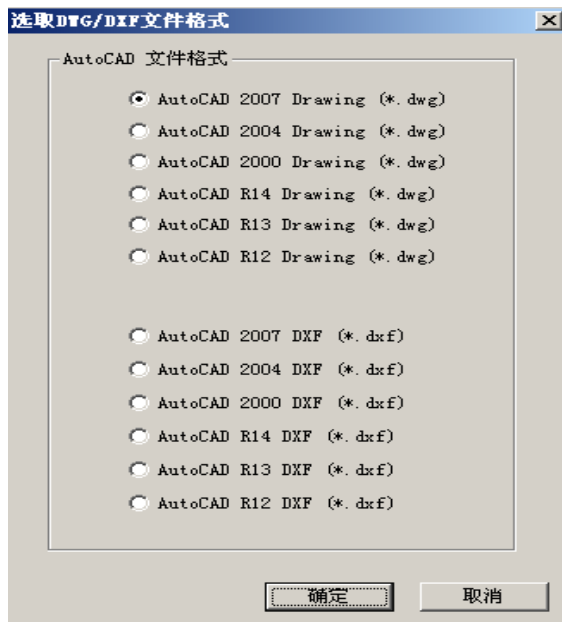


图 13-12 不同转换方法的设置

【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。

如图 13-13 所示



图 13-13 按列表转换

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。

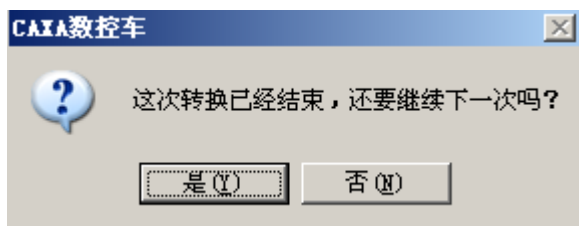


图 13-14 转换提示

- 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。  
如图 13-15 所示



图 13-15 按目录转换

如果将 CAD 中的图纸拷贝到 CAXA 数控车中，系统默认图纸是一个块，是个整体，而且会保持 CAD 原来的线形颜色，如果 CAD 是白底黑字，拷贝过来的图素是黑色的，需要把数控车的界面改成白底的，才可以看到图素了。建议需要 CAD 原有的图形，可以考虑用并入文件，或者把比较经常用的图形定义成一个图库。数控车有传统的块定义工具，也提供了更方便、实用的参量化标准件库的自定义工具，可以采用并入或者直接调用设置好的图库。

### 13.4 DWG/DXF文件保存

输出 AutoCAD 不同版本的 Dwg/Dxf 文件。

(1) 单击并选择【文件】下拉菜单中的【另存文件】，在保存类型中可选择多个版本的 Dwg/Dxf 格式来存储。支持 AutoCAD R12 到 AutoCAD 2007 的 Dwg/Dxf 文件的保存。



图 13-16 另存文件

输入文件名后，单击【确定】按钮，输出所选的 AutoCAD 文件。

- (2) 选择需要输出的图形，单击右键，弹出如下快捷菜单，选择【输出 Dwg/Dxf】，则会弹出



图 13-17 输出 DWG/DXF

【Dwg/Dxf 输出】对话框，在【文件名】处输入要存储的文件名，在【保存类型】中选择要保存的格式，如下图所示。

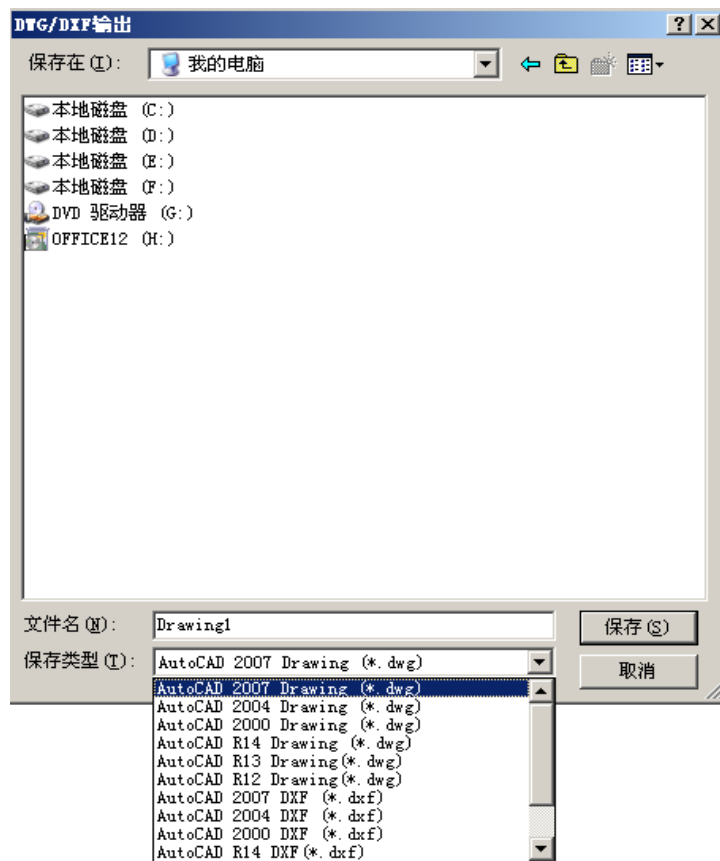


图 13-18 DWG/DXF 输出

单击【确定】按钮，输出所选的图形，并保存为 Dwg/Dxf 格式。

## 第14章 打印排版

### 14.1 概述

打印排版功能主要用于批量打印图纸。该模块按最优的方式进行排版，可设置出图纸幅面的大小、图纸间的间隙并且可手动调整图纸的位置，旋转图纸，并保证图纸不会重叠。

单击 CAXA 数控车主菜单的【工具】菜单【外部工具】子菜单中的【打印排版工具】一项，即可启动打印排版功能。（在【个人协同管理工具】中的打印功能中选择打印的文件超过一个时，图纸管理系统自动启动打印排版，并将目标文件进行优化排版）。

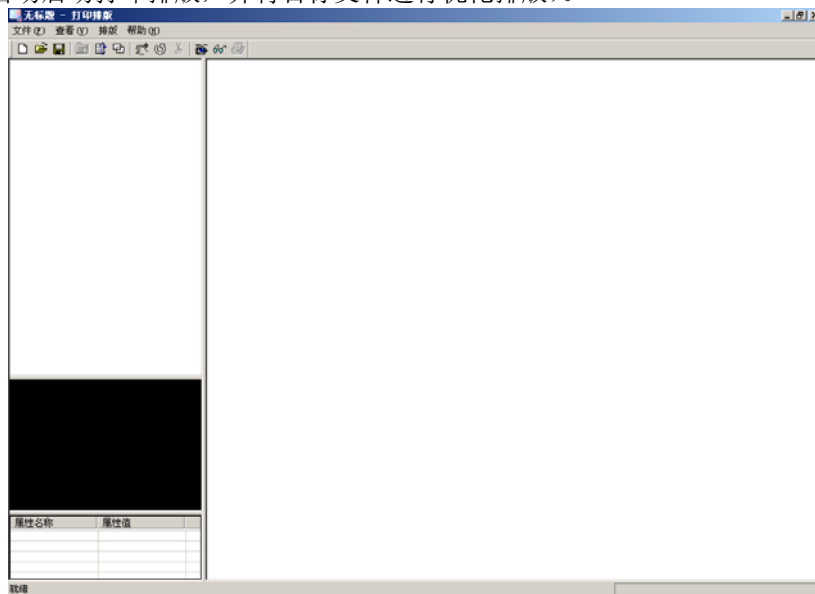


图 14-1 打印排版界面

### 14.2 新建

建立新的排版环境，包括打印图纸输出幅面宽度，图纸间的间隙等。

单击打印排版主菜单的【文件】子菜单中的【新建】一项或者单击新建按钮。弹出新建对话框如图。在对话框中选择输出幅面（打印宽度），设置图纸间距并确定。即可开始排版。



图 14-2 新建对话框

14.3 插入、删除文件

14.3.1 插入文件

读取图纸文件和工艺卡片文件插入到排版系统中，并进行重新排版，支持多文件选择。

单击主菜单的【排版】子菜单中的【插入】一项或者单击插入图形文件按钮, 在弹出的打开文件对话框中选定要插入的图形文件并单击【打开】按钮。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。

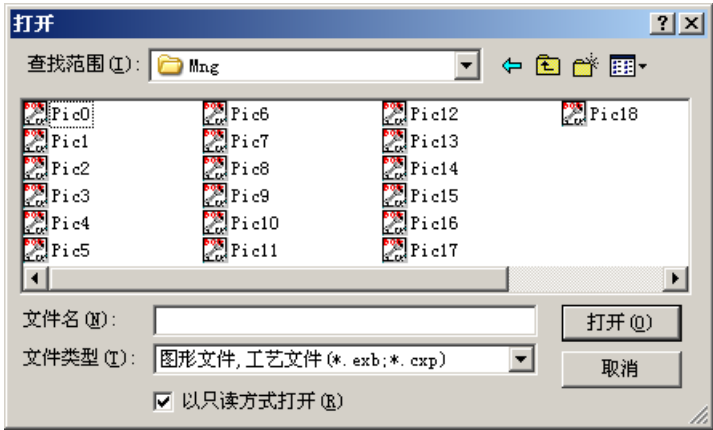


图 14-3 打开文件对话框

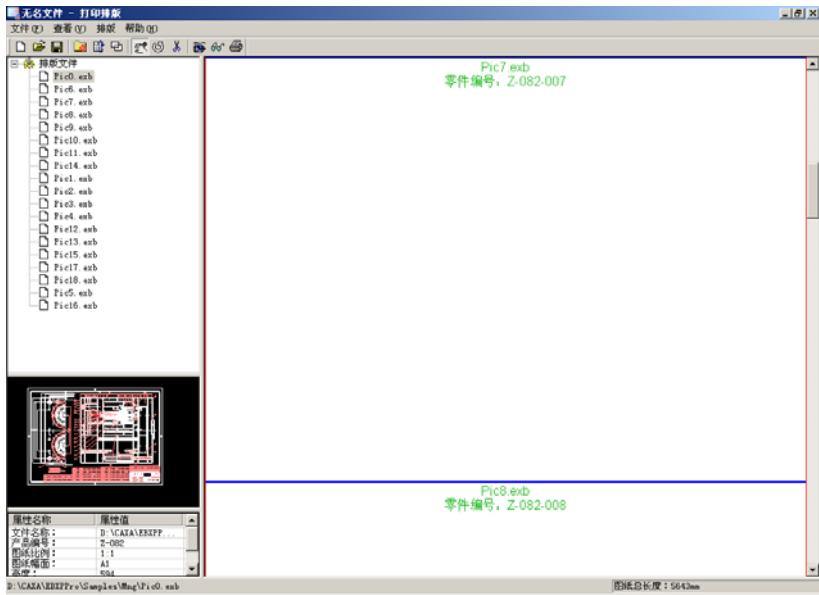


图 14-4 插入多个文件

14.3.2 删除文件

将文件从打印排版环境中删除。

选中要删除的文件，单击主菜单 **【排版】** 子菜单中的 **【删除】** 一项或者单击删除图形文件按钮，然后将直接将相关图形文件删除即可，也可以选中图形文件后右击，选择 **【删除】**。如图所示

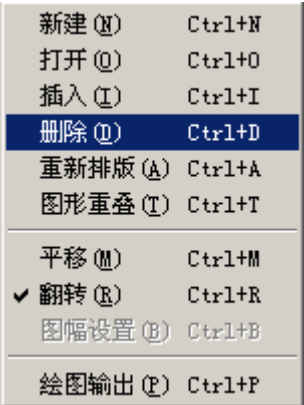


图 14-5 删除

14.4 手动调整

单击主菜单的 **【排版】** 中的 **【手动调整】** 一项，其子菜单中有 **【平移】** 和 **【翻转】** 两项功能。

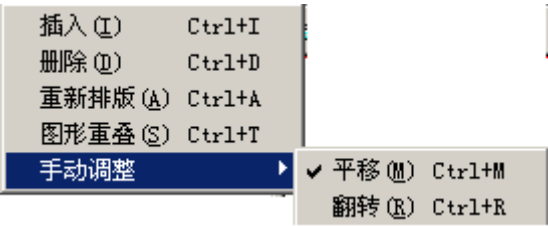


图 14-6 手动调整菜单

14.4.1 平移调整

单击【平移】项或者单击平移调整按钮。用鼠标选中需要移动的图形，然后按住鼠标左键拖动鼠标，就可上下左右平移该图形。

14.4.2 翻转调整

单击【翻转】项或者单击翻转调整图标。用鼠标选中需要旋转的图形，系统自动计算其两侧的旋转空间，使图形沿着顺时针或者逆时针方向旋转 90 度角。

14.4.3 图形重叠

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

单击主菜单【排版】中的【图形重叠】一项或者单击图形重叠按钮，然后就可以直接对文件进行任意位置的调整。被重叠的图形将显示为灰色。

14.5 重新排版

忽略手工排版所做的修改（移动、旋转、删除），进行重新排版。

单击主菜单【打印排版】中的【重新排版】一项或者单击重新排版按钮。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。



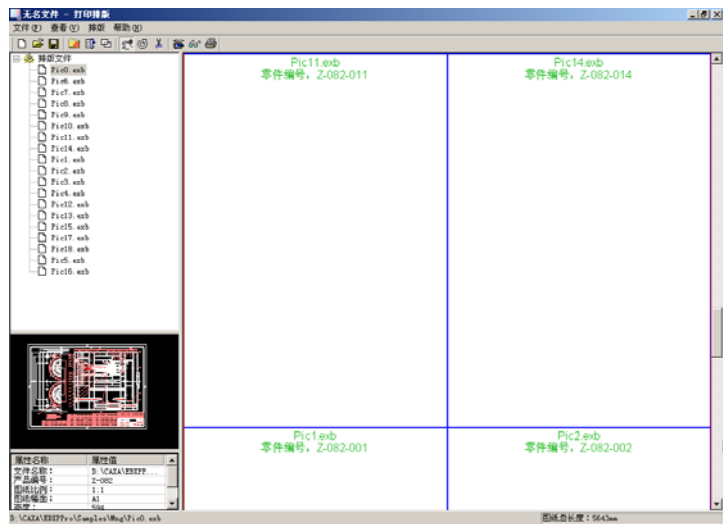


图 14-7 重新排版

此外，选中任意一张图纸，右击会弹出各项功能的快捷命令菜单可以方便您的操作。

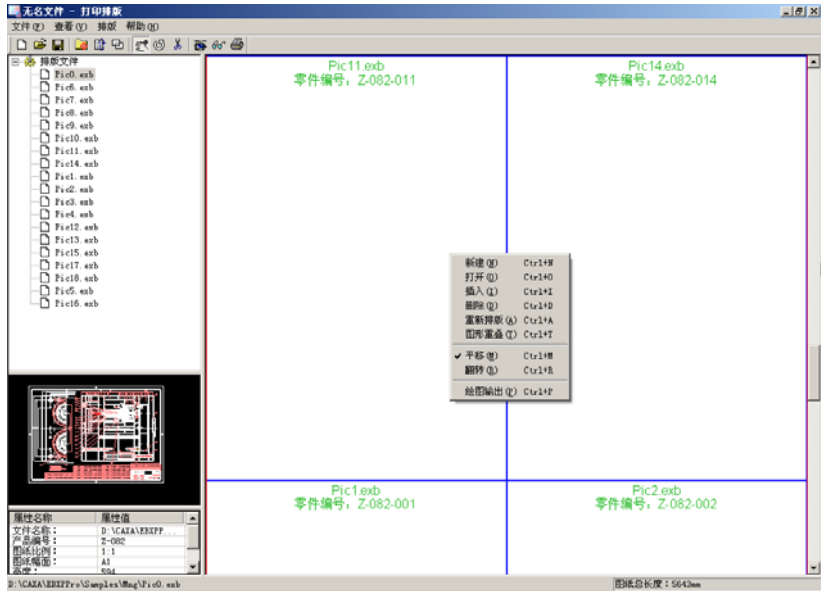


图 14-8 右键操作

14.6 图形文件预览

图纸文件的预览可以使用浏览器或位图浏览两种方式。按下按钮将启动浏览器浏览方式。使用浏览器方式浏览时，可通过上面的工具条对指定的图形进行放大、缩小、平移等操作，但是选择图形时，显示速度将明显慢于位图浏览方式。

14.7 幅面检查功能

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。

## 14.8 输出绘图

将排版完毕的图形按一定要求由输出设备输出图形。

(1) 单击【文件】菜单中的【绘图输出】一项或者单击绘图输出按钮。在弹出的绘图输出对话框中可以进行线宽设置、映射关系、文字消隐、定位方式等的一系列相关内容设置，即可进行绘图输出。



图 14-9 绘图输出对话框

(2) 主对话框中各选项的内容说明如下：

- 打印机设置区：在此区域内选择需要的打印机型号，并且相应地显示打印机的状态。
- 纸张设置区：在此区域内设置当前所选打印机的纸张大小，以及纸张来源。
- 图纸方向设置区：选择图纸方向为横放或竖放。
- 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。

**注意：**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。

- 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。（见图 14-10）

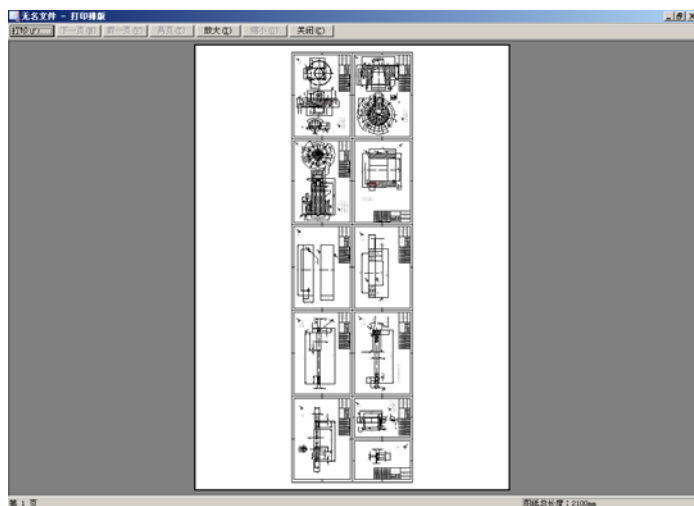


图 14-10 打印预览

- 线型设置：单击此按钮后系统弹出【线型设置】对话框（见图 14-11），系统允许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 0.08~2.0mm。

**注意：**当设备为笔式绘图仪时，线宽与笔宽有关。

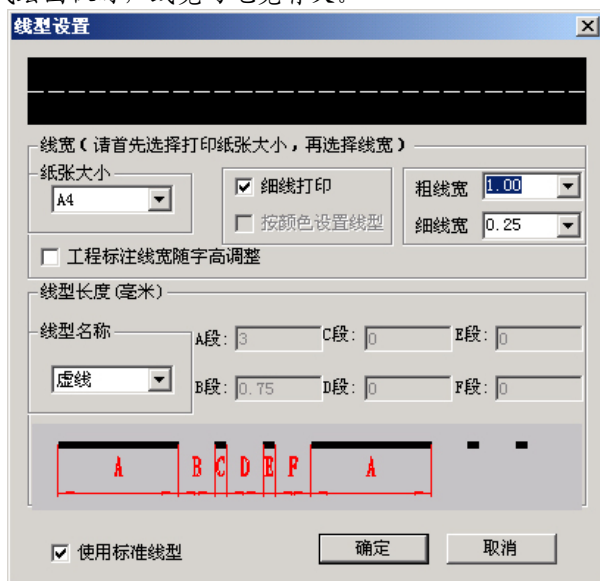


图 14-11 设置线宽对话框

- 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，在没有安装数控车的计算机上输出。
- 文字消隐：在打印时，设置是否对文字进行消隐处理。
- 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，使得数控车输出设备的能力得到了进一步加强。

- 文字作为填充：在打印时，将文字作为图形来处理。
- 定位点：有两种方式可以选择原点定位和中心定位。

## 第15章 应用程序加载

在 CAXA 中，可通过【应用程序管理器】和【外部工具】来加载其它程序，扩展实用功能。

### 15.1 应用程序

#### 15.1.1 应用程序管理器

应用程序管理器用来管理数控车二次开发应用程序的，在【文件】菜单中选择【应用程序管理器】命令，可以弹出如图所示的对话框。

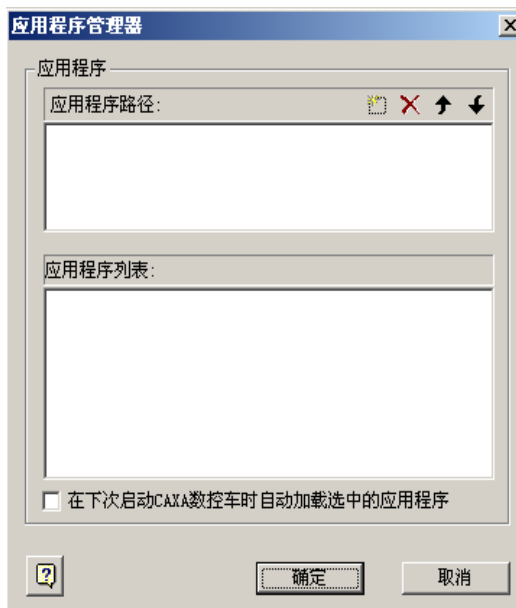


图 15-1 应用程序管理器对话框

在【应用程序路径】列表框中列出了您所选择的二次开发应用程序所在的路径，在【应用程序列表】中列出了所有选中路径中所包含的二次开发应用程序，通过应用程序管理器您可以实现以下操作：添加应用程序路径、删除应用程序路径、修改应用程序路径、加载和卸载二次开发程序和设置自动加载应用程序。

#### 15.1.2 添加应用程序路径

单击按钮  或按【Insert】键，会弹出如图所示的对话框。

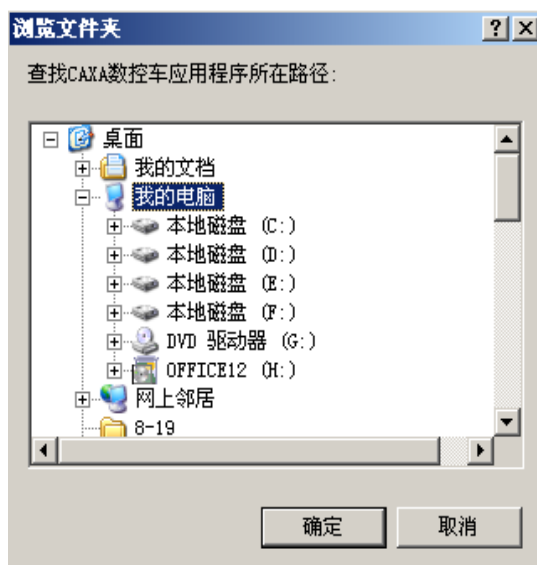


图 15-2 浏览文件夹对话框

在对话框中可以选择所需要的路径，单击【确定】按钮后，会在【应用程序路径】列表框中添加上所选的路径：安装目录\CAXA\CAXALATHE\App，单击【确定】（如图 15-3），而且在下面的【应用程序列表】中会列出该路径中的所有数控车二次开发应用程序，您可以选择进行加载（如图 15-4）。



图 15-3 安装路径

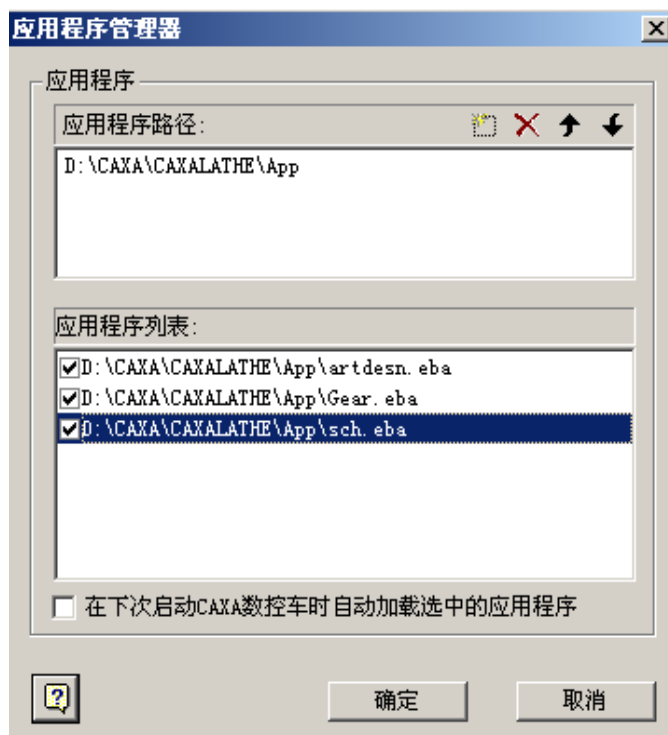
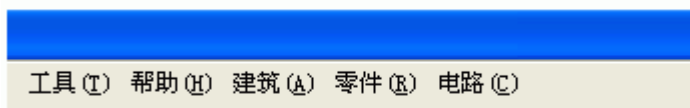


图 15-4 加载目录

加载之后，在电子图版的界面上就会增加相应的选项(如下图)。



### 15.1.3 删除应用程序路径

在【应用程序路径】列表框中选择要删除的路径，然后单击按钮  或按【Delete】键，如果该路径中没有二次开发应用程序被加载，则所选的路径就可以被删除掉；如果在该路径中有应用程序被加载，请卸载后再删除路径。

### 15.1.4 修改应用程序路径

在【应用程序路径】列表框中，使用鼠标左键双击需要修改的路径，则会在相同位置上出现一个编辑框，在编辑框中可以输入新的路径，输入完成以后按回车确认，如果修改前的路径中有应用程序被加载，则修改操作会失败，请卸载后再修改路径。

### 15.1.5 加载和卸载二次开发程序

在【应用程序列表】中列出了所有的可供加载的二次开发应用程序，每一个应用程序对应着

一个核选框，选中以后表示加载，否则为不加载，单击【确定】按钮以后，应用程序管理器会根据选择对应用程序进行相应的加载和卸载处理。

### 15.1.6 设置自动加载应用程序

如果选中【在下次启动 CAXA 数控车时自动加载列表框中选中的应用程序】选项，则当前加载的所有列表框在下次数控车启动时会自动加载，如果不选择这个选项，则下次数控车启动是不会加载任何二次开发应用程序。

## 15.2 外部工具

在【工具】菜单中选择【外部工具】会有如图 15.5 所示选项，

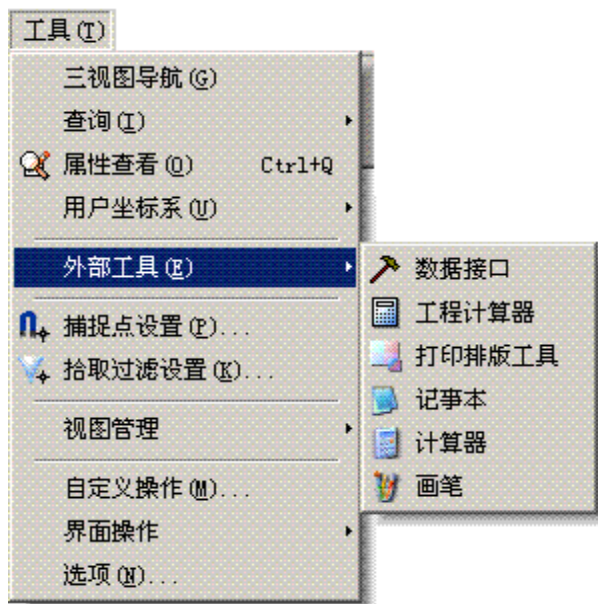


图 15-5 外部工具下拉菜单

### 15.2.1 数据接口

企业版专属工具，如果标准版使用此项会出现如下提示：

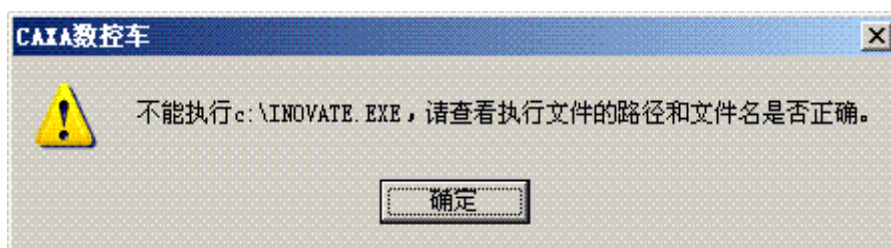


图 15-6 数据接口未安装提示

传统的二维 CAD 软件一般只有二维绘图的能力。随着三维设计软件在设计领域逐步被采用，工程师希望在从事二维绘图的过程中，能够观察和借用三维设计结果或者将三维模型直接转换为二维工程图纸。三维数据转换模块集成了目前最强大的数据接口，它不仅能够打开各种主流三维软件的模型，而且可以通过放大、旋转等视图操作功能仔细观察三维模型，同时可以将模型输出为希望的数据格式，使得不同 CAD 软件的协同工作成为可能。其主要功能包括：数据输入、数据输出、视向工具、尺寸标注。

### 15.2.2 打印排版

#### 概述

打印排版功能主要用于批量打印图纸。该模块按最优的方式进行排版，可设置出图纸幅面的大小、图纸间的间隙并且可手动调整图纸的位置，旋转图纸，并保证图纸不会重叠。

单击 CAXA 数控车主菜单的“工具”菜单“外部工具”子菜单中的“打印排版工具”一项，即可启动打印排版功能。

## 第16章 综合实例

通过前面各个章节的介绍，读者已经对数控车的各项功能有了比较全面的了解，在本章中将通过几个实例，介绍 CAXA 数控车的使用。由于篇幅所限，在例子中只介绍绘制过程中的典型步骤及绘图要领，而具体图形的绘制方法及步骤用户可参照有关章节的内容。

### 例1:

绘制如图

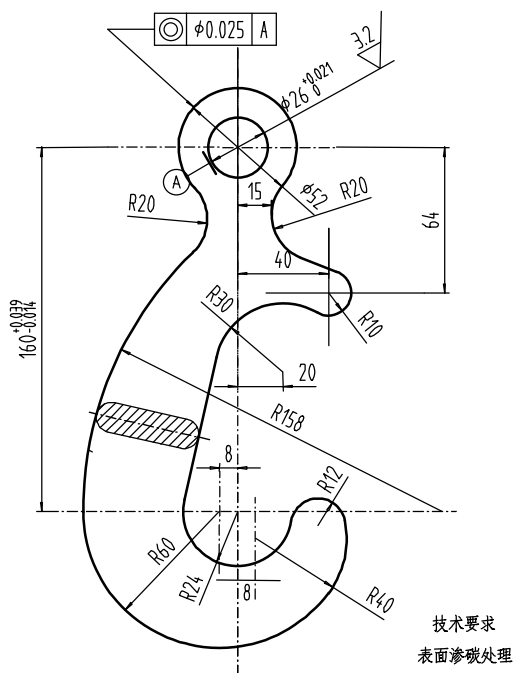


图 16-1 虎头钩

#### 【操作步骤】

1. 设置图纸幅面并且调入图框和标题栏。

选择【幅面】菜单中的【幅面设置】命令，在弹出的图纸幅面对话框中将图纸幅面设置为 A3，图纸方向设置为竖放，绘图比例设置为 1:1；在【调入图框】下拉条中选择【SHUA3】图框；在【调入标题栏】下拉条中选择【GB Standard】标题栏；并确定，如图 16-2 所示

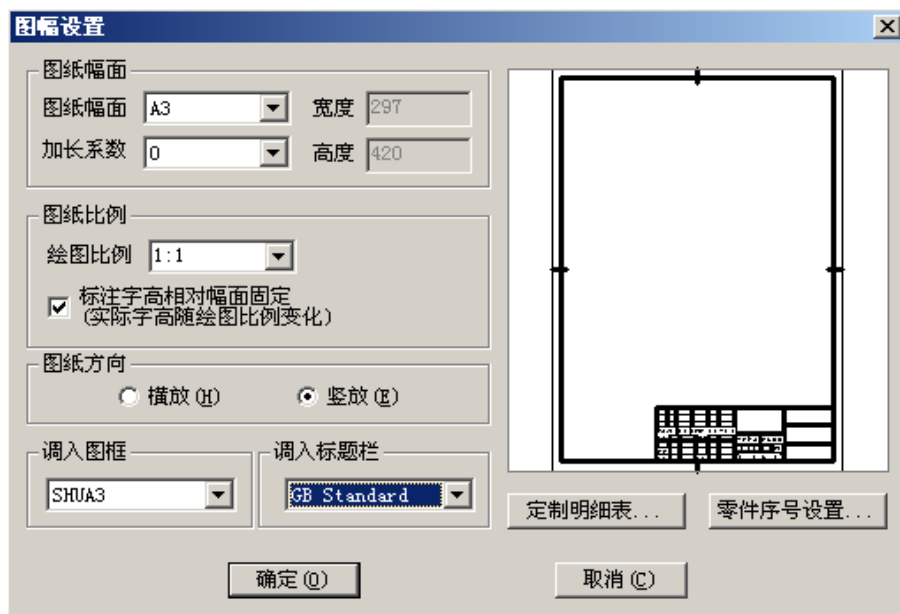


图 16-2 幅面设置

2. 按照尺寸画出主要中心线和定位线。

将当前层设置为中心线层，根据尺寸绘制出中心线。如图 16-3 所示：

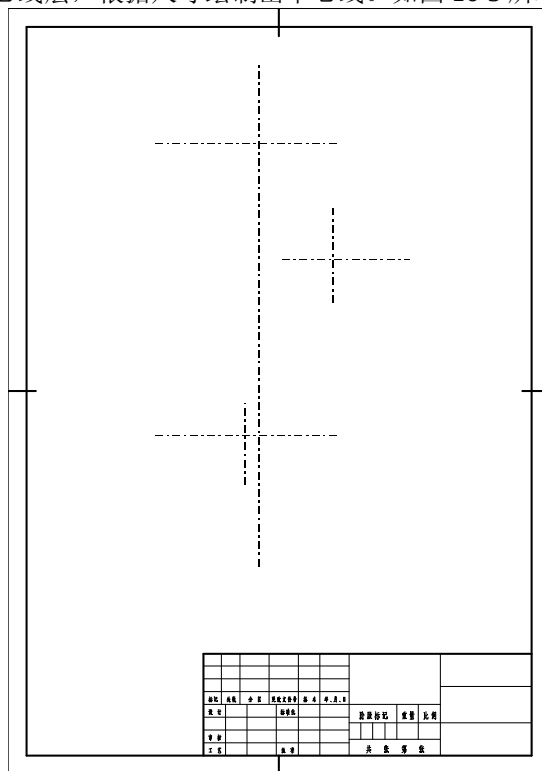
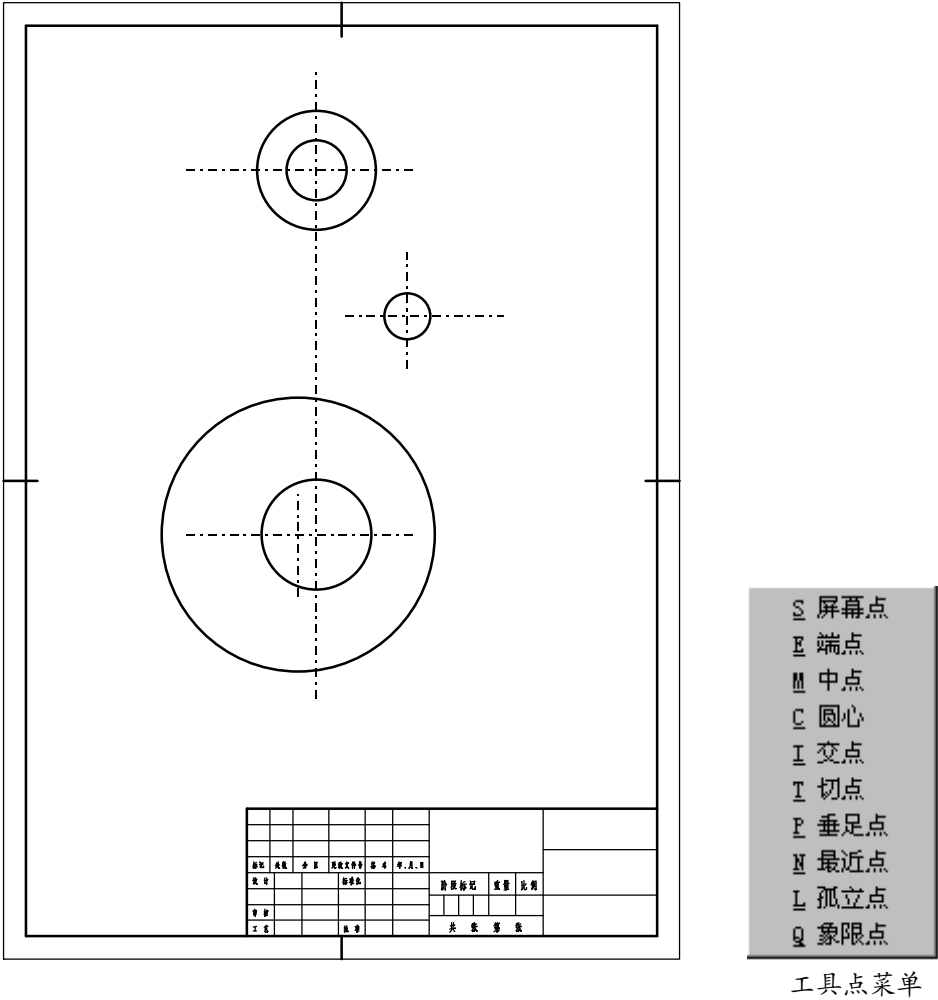


图 16-3 绘制中心线

3. 画出已知条件  $\Phi 52$ 、 $\Phi 26$ 、 $R10$ 、 $R60$ 、 $R24$  的圆。

将当前层设置为 0 层。在相应位置作出圆，绘制圆使用圆命令中的圆心\_半径方式，圆心的位置为步骤 2 中的中心线的交点，如图所示。



为使圆心精确定位在交点上，可以使用工具点菜单。工具点菜单的使用方法是：当系统提示输入【圆心点：】时，按下空格键或者按下 Shift 键同时右击弹出工具点菜单，选择【I 交点】项，然后用鼠标拾取定位圆心的两条直线，这样直线交点即为圆心点。也可以在系统提示输入【圆心点：】时，按下快捷键【I】，同样可以用交点方式拾取点。

精确定位圆心还可以使用导航点方式。导航点捕捉方式是通过光标线对若干特征点进行导航，如：孤立点、直线端点、直线中点、圆或圆弧的象限点和圆心点。当光标线与特征点相重合时，光标线即由实线变为虚线，表明当前光标的坐标值与被捕捉到的特征点的相应坐标值相等（在当前坐标系下）。如图 16-4 所示。

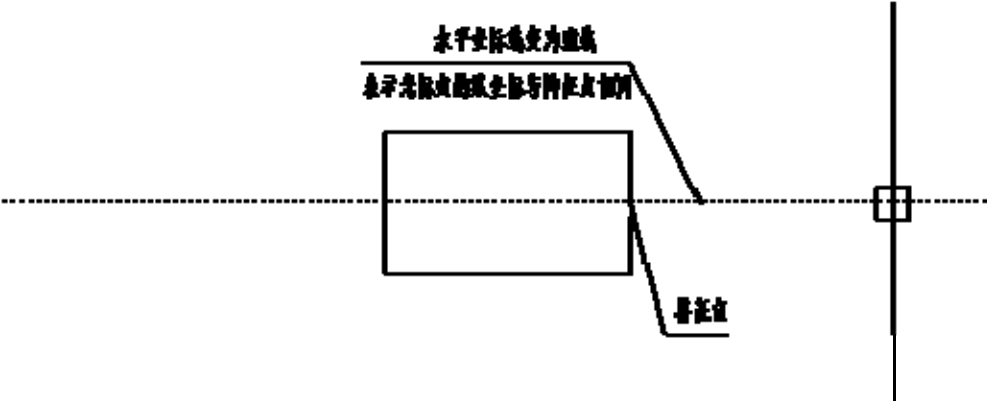


图 16-4 导航点方式

4. 分别求出 R20、R30、R40 和 R158 的圆心 A、B、C、D 并且画出它们。  
将当前层设置为 0 层，根据图中各个元素的几何关系，求出以上各圆的圆心。并且按照步骤 3 中的方法画出相应的圆。如图 16-5 所示。

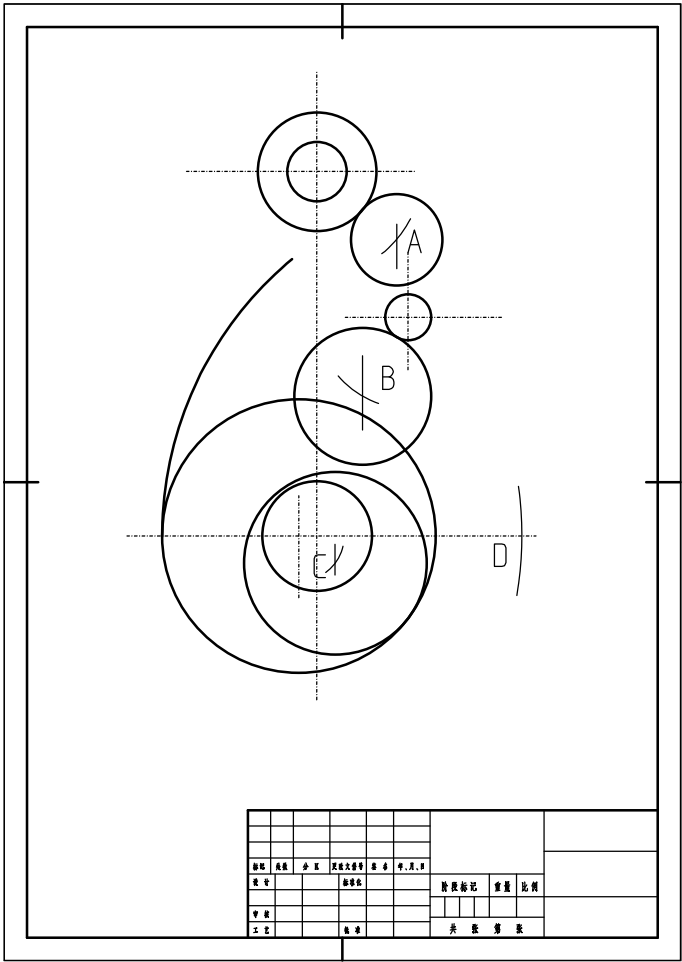
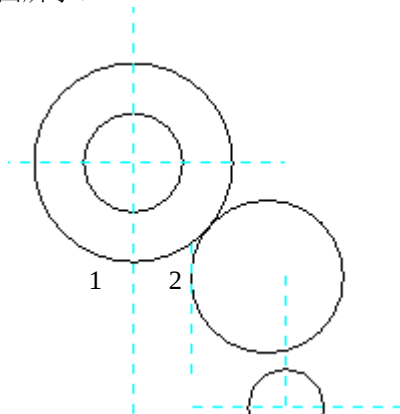


图 16-5 求圆心、绘制圆

也可以使用其他的方法绘制出这些圆，如下是 R20 圆的绘制，其他圆的绘制方法类似。

R20 圆的绘制：在【绘图工具】工具栏上单击【等距线】按钮，输入等距距离：15，拾取中心线 1，生成辅助直线 2。单击【圆】，选择【两点-半径】方式，按空格键在弹出的工具点菜单中选择【切点】，拾取  $\Phi 52$  的圆，再次按空格键弹出工具点菜单选择【切点】，拾取直线 2，输入半径 20，得到 R20 圆，如图所示。



5. 画出连接圆弧 R20、R12 及 R10 与 R20 和 R30 与 R24 的公切线，然后裁剪多余的线条并且删除作图过程中的辅助线，并且绘制出剖面图。

在绘制 R20 的圆时，使用两点\_半径方法。当系统提示【第一点（切点）：】时，使用工具菜单中的【T 切点】项，然后用鼠标拾取圆弧 1，系统提示改变为【第二点（切点）：】，同样使用工具菜单中的【T 切点】项，用鼠标拾取圆 1，此时系统提示【第三点（切点）或半径】，输入 20 后，系统根据输入数据，绘制出所需圆；在绘制直线 1 时，使用直线命令中的两点线方式，使用工具菜单中的【T 切点】项，先后拾取圆 2、圆 3，系统可作出圆 2、圆 3 的公切线。用同样的方法可以作出 R12 圆和直线 2，如图 16-6 所示。

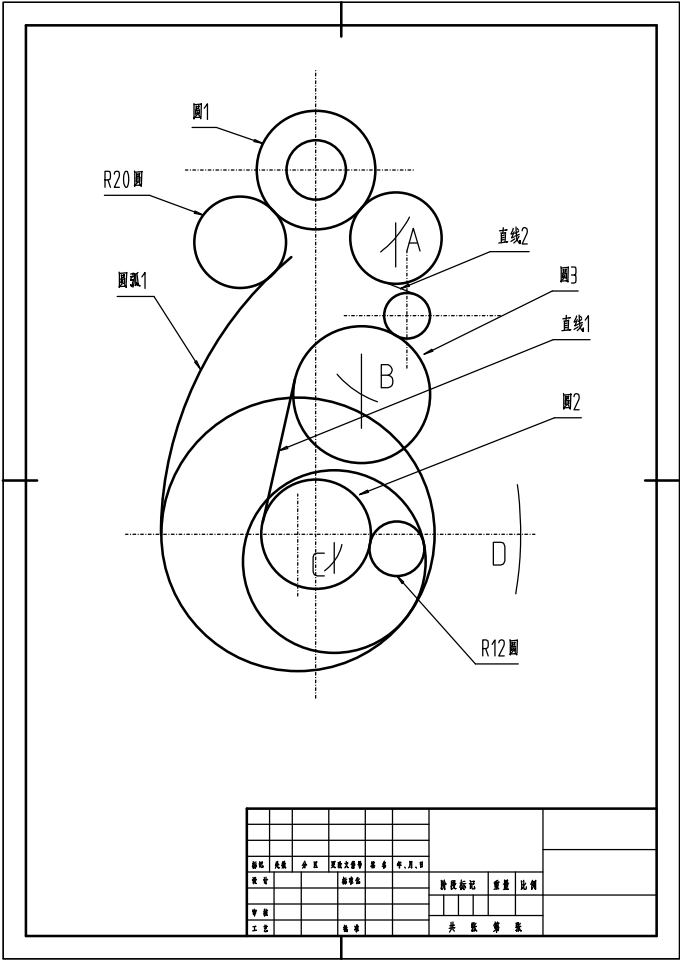


图 16-6 绘制公切线、公切圆

使用裁剪命令中的快速裁剪方式裁剪多余线条。快速裁剪方式的操作方法是：要裁剪哪一段曲线则拾取哪一段曲线。逐个裁剪每一条曲线，最后得到所需图形。

在相应位置画出剖面图的轮廓，然后用拾取点方式绘制剖面线。如图 16-7 所示：

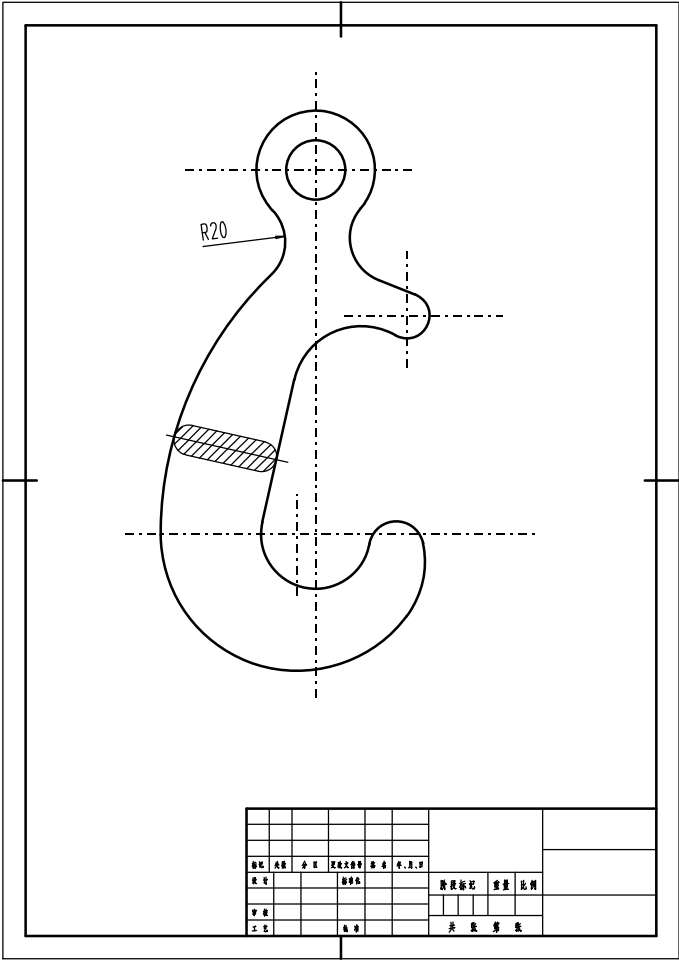


图 16-7 快速裁剪及绘制剖面线

6. 标注全部尺寸并填写标题栏。

使用尺寸标注功能当中的基本标注方式，即可绘制出图中的全部尺寸。当标注带有公差尺寸时，如尺寸  $\varnothing 26^{+0.021}_0$ ，将光标移动到合适位置后，右击即弹出尺寸标注公差查询对话框，既可以在上、下偏差编辑框内输入数值，也可以通过输入公差代号，系统自动查表得到上、下偏差值，也可单击【高级选项】在公差表中选取，如下图。

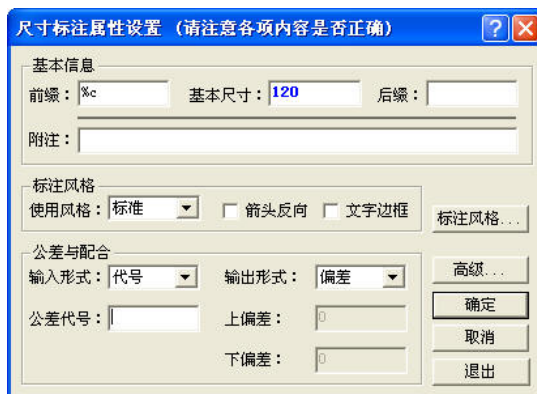


图 16-8 尺寸标注

当标注如粗糙度、形位公差等工程标注时，可使用不同的对应命令。在标注形位公差时，使用形位公差命令，弹出形位公差对话框。在对话框中可以选择形位公差的形式以及公差等级和基本尺寸等，所有的操作结果都可以在对话框的预显窗口中显示。在确定后即可通过拖动在合适的位置标注出来。在需要标注基准代号时，使用基准代号命令，输入或修改基准代号字母，在屏幕上拖动基准代号以确定代号的位置。当标注粗糙度时可以选择简单标注和标准标注两种形式，在这里只需要简单标注就可以了。

在书写技术要求时，使用文字标注命令。可以在此命令当中修改文字的字高、字体和对齐方式等。然后在需要标注处单击鼠标左键以确定文字位置，系统弹出输入条以供文字输入。

然后使用填写标题栏功能填写标题栏。如图 16-9 所示：

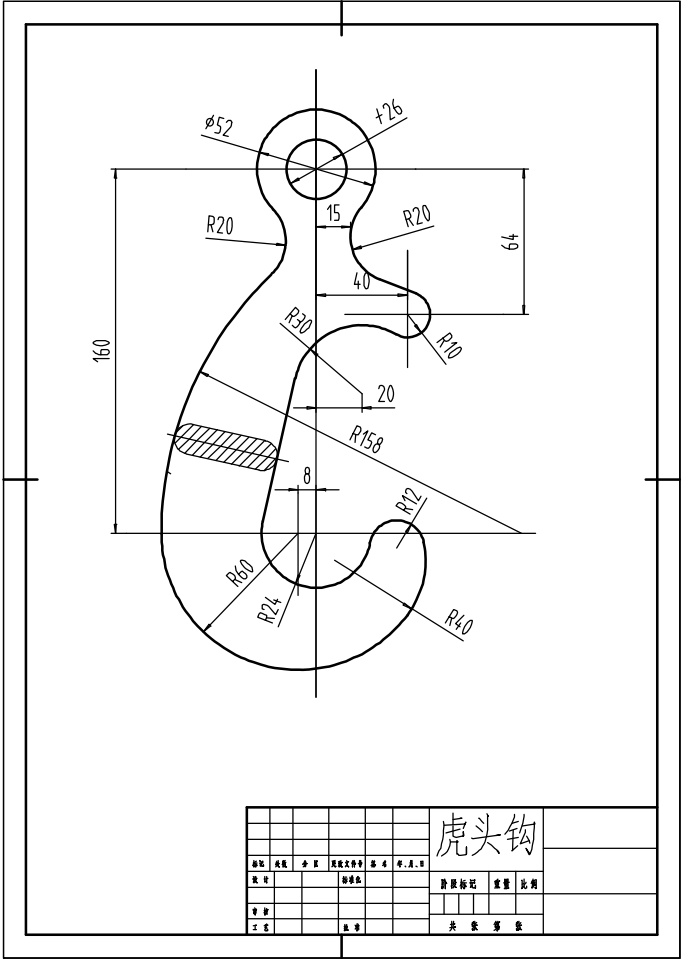


图 16-9 绘图结果

## 例2:

CAXA 数控车提供了五类图纸幅面的图框，分别是 A0、A1、A2、A3、A4，每一类幅面的图框还分为横放和竖放两种。当系统提供的图框不能满足用户的需求时，系统还允许自定义图框。下面就介绍如何自定义图框。

### 【操作步骤】

1. 按照要求将图框在屏幕上绘制出来。

**注意：**在绘制图框时当前图纸幅面最好与图框的图纸幅面相同，这样在调入图框时，系统就可以将自定义图框归入到相应的图纸幅面当中。

2. 使用定义图框命令，系统提示【拾取元素：】，这时用光标拾取构成图框的元素（所拾取的图形元素用高亮颜色显示，默认为红色），拾取完毕后右击；此时系统提示【基准点：】，基准点是用来定位标题栏和明细表的，所以定位点一般选择在图框中绘图区的右下角点，如图 16-10 所示。

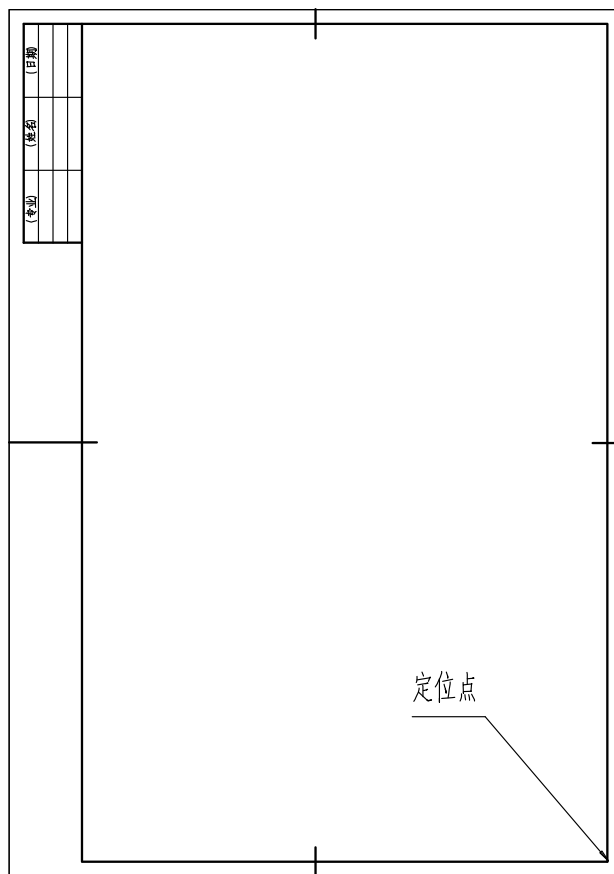


图 16-10 自定义图框

3. 使用存储图框命令对自定义的图框进行存储，系统弹出存储图框文件对话框，如图 16-11 所示，在对话框中的编辑框内输入图框文件的文件名称，然后确定即可。



图 16-11 存储图框文件

例3:

CAXA 数控车本身提供了 24 种线型，在这 24 种线型当中包括了不同的线型式样以及线型宽度，基本可以满足机械、电子以及建筑等行业的需求。CAXA 数控车还提供了自定义线型的功能，用户可以定义线型的式样、宽度。

线型式样是由 16 位数字定义，数字只能为 0 或 1，其中 0 表示抬笔，1 表示落笔。每一位数字表示一个单位长度。如果要定义如下线型：



线型宽度为 1mm，短划长度为 3mm。

为定制如上形式的线型，首先应注意到线型式样的规律：长划、抬笔、短划、抬笔、短划、抬笔、短划、抬笔……

所以定制线型的代码应为：

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0

使用【格式】下拉菜单中的【线型】命令弹出设置线型对话框。

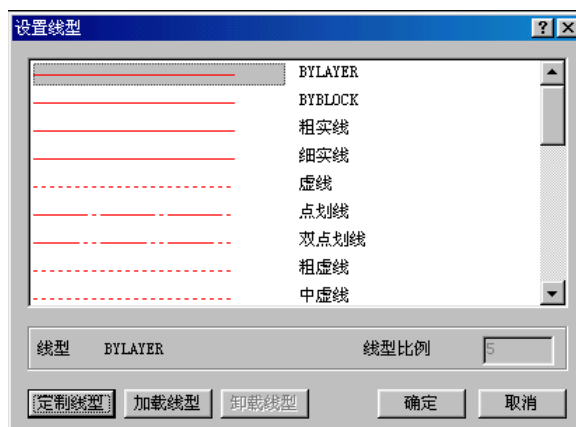


图 16-12 设置线型对话框

单击【定制线型】按钮，弹出线型定制对话框，系统自动打开默认的线型文件 ltype.lin，如图 16-13 所示，如果用户欲打开其它的线型文件，或创建新的线型文件，可以在文件名按钮上单击鼠标左键，弹出文件对话框，可以在此对话框中输入文件名，如果这个文件存在，则打开，否则提示是否创建新文件。

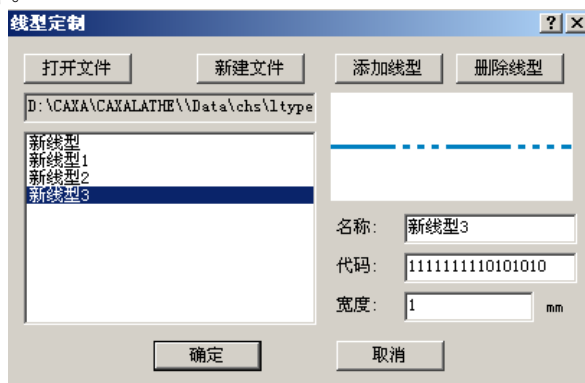


图 16-13 线型定制对话框

在线型定制对话框中的名称编辑框内输入线型的名称，如【新线型 3】，在代码编辑框内输入线型式样的代码 1111111110101010，在宽度编辑框中输入 1。输入完以上内容后，可以在增加按钮上单击鼠标左键，这个线型就被添加到线型列表当中。定制完所有线型后单击确定按钮结束操作。

当需要使用自定义线型时，可以在线型设置对话框当中（如图 16-12 所示），用鼠标左键单击加载线型按钮，弹出加载线型对话框，然后用鼠标左键单击打开文件按钮，弹出文件对话框，选择包含所需加载线型的文件名后确定，此线型文件包含的所有线型都在线型列表框中显示出来。选择要加载的一个或多个线型后单击确定按钮，所选择的线型即被加载进来。对于加载的自定义线型可以设置线型比例，线型比例表示每个单位长度对应的毫米数。同一宽度和式样的线型可以加载多次，以便给定不同的线型比例。

## 例4:

CAXA 数控车为用户提供了扩充图库的手段。下面我们用一个具体例子来说明建库的方法，所要定义的图符是机床夹具零部件中的 GB/T 2173-91 圆压块。

首先绘制待定义的图符如图 16-14 所示。为了使图形匀称美观，最好采用标准中提供的尺寸数据作为绘图尺寸，这里我们采用了 D 为 50 时的一组标准数据。由于尺寸 15 和 7 的右引出点为圆弧的象限点，而系统目前还不能自动对圆弧象限点进行尺寸吸附，因此需要用数控车的【点】命令在该点作一个点。

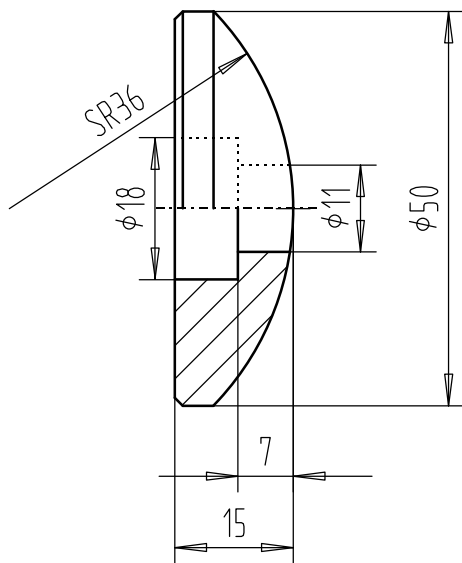


图 16-14 绘制图符

用鼠标单击【绘制】下拉菜单【库操作】子菜单中的，【定义图符】按钮  开始定义过程。

状态栏提示【请输入图符的视图个数(1-6):】，直接按回车键接受默认值 1。

状态栏提示【请选择第一视图:】，用鼠标窗选拾取圆压块的全部图形元素，右击结束选择。

状态栏提示【请指定视图的基点:】，用鼠标指定图 16-15 中箭头所指的点为基点。

状态栏提示【请为该视图的每个尺寸指定一个变量名:】，用鼠标拾取图中的每一个尺寸，在弹出的输入框中输入国家标准中对应于该尺寸的名字并按回车键确认，指定完全部变量名后的图形如图 16-15 所示。根据提示右击结束命名操作，系统弹出【元素定义】对话框。

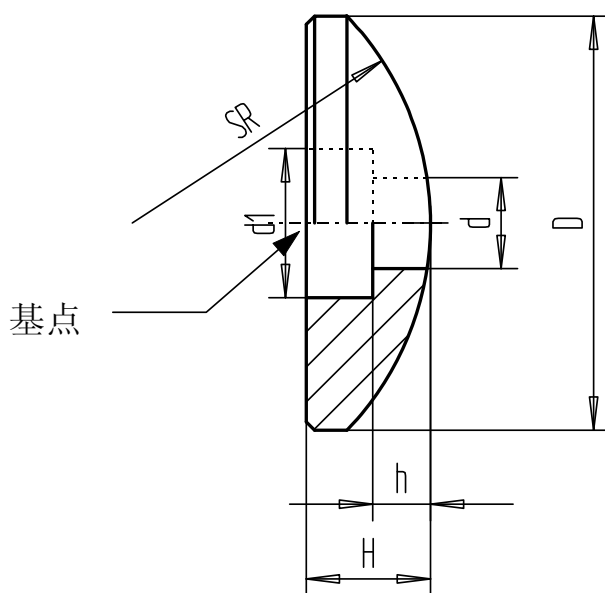


图 16-15 定义图符基点和变量名

元素定义就是将除尺寸外的所有图形元素的特征点相对于基点的坐标及圆的半径表示成尺寸变量名的函数。系统会自动根据元素类型设置相应的编辑框有效。系统也能自行分析出部分图形元素的定义作为默认定义，其余的则给出坐标值；并不断地根据用户做出的定义来修改完善未定义元素的默认定义。

国家标准中没有标出圆压块的倒角大小，考虑到尺寸变化范围不大，我们把倒角大小认为是常数 1。这样最左边两条竖直线的定义分别为：起点【0,D/2-1】、终点【0,-D/2+1】和起点【1,D/2】、终点【1,0】。

圆弧起点和终点的横坐标表达式稍为复杂一些而且要多次用到，我们把它定义为中间变量。单击【中间变量】按钮，弹出【中间变量定义】对话框。在【变量名】列中输入给该值起的变量名【xarc】。根据基本的几何知识可以推出：

$$\begin{aligned} xarc &= H - \left[ SR - \sqrt{SR^2 - \left(\frac{D}{2}\right)^2} \right] \\ &= H - SR + \sqrt{SR^2 - D^2 / 4} \end{aligned}$$

因此在【变量定义表达式】列中按系统要求的格式输入【H-SR+sqrt(SR\*SR-D\*D/4)】。如图 16-16 所示。单击【确定】按钮退出中间变量定义。



16-16 中间变量定义对话框

现在就可以利用 **xarc** 对圆弧进行定义如图 16-17 所示。然后单击【下一元素】按钮接着定义其它元素。可以看到对多数元素系统已经给出了正确的定义。如果您不想按照系统确定的顺序进行定义，可以直接用鼠标左键单击预显框的图形元素，则被点中的图形元素成为当前元素。但这样需要避免不小心遗漏一些未定义的元素。

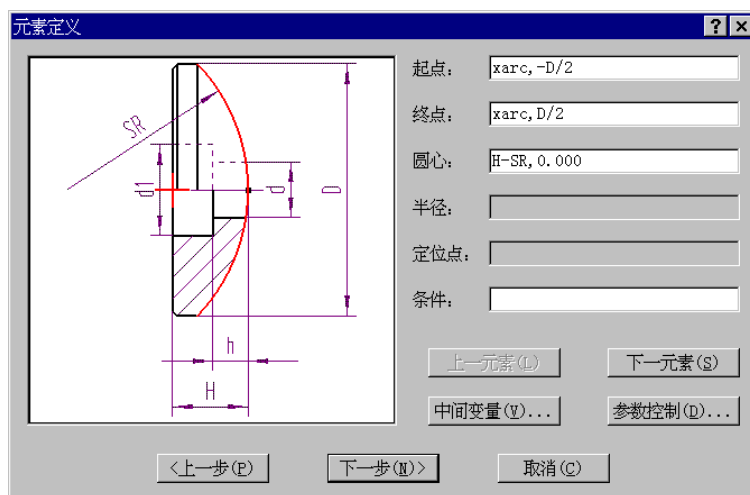


图 16-17 定义圆弧

沉孔轮廓线与圆弧交点的横坐标与上式很相似，同样可以定义为中间变量：  
 $x_{hole} = H - SR + \sqrt{SR * SR - d * d / 4}$ 。

定义剖面线需要给出定位点的定义。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。从图 16-16 中可以看出，箭头所指向的点总在剖面线的边界上，因此我们取靠近该点右下方的点作为剖面线的定位点，输入定位点定义为【1,-d1/2-1】。

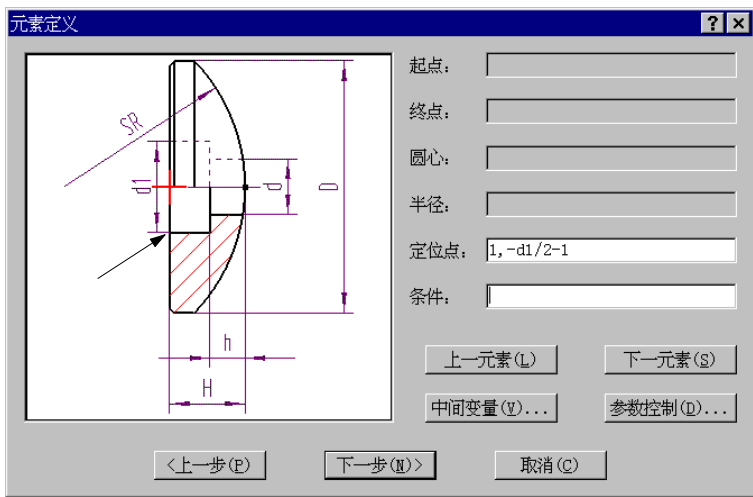


图 16-16 定义剖面线定位点

当定义到我们为实现尺寸吸附而在圆弧象限点作的点时，该点的定义已经由系统正确地生成。由于该点仅仅是为了吸附尺寸，实际的图形中并不需要这个点，因此我们在【条件】编辑框中输入【-1】，这样在提取时系统会自动去除这个点。

国家标准中给出了与圆压块的每组尺寸相对应的相配件的尺寸数据。用户可能想把这些数据也输入到图库中以便作为提取时选择相配件的参考依据。这些尺寸并不是圆压块图形中的尺寸，因此我们需要把它们定义为独立的中间变量。用鼠标单击【中间变量】按钮，在【中间变量定义】对话框中的第一列分别输入三个变量名，不必输入定义表达式，如图 16-19 所示，就定义了三个独立的中间变量，单击【确定】按钮返回。



图 16-19 定义独立的中间变量

在定义完所有的图形元素后，单击【下一步>】按钮进入【变量属性定义】对话框。

在【变量属性定义】对话框中，按国家标准中的顺序修改变量的序号。该图符中没有系列尺寸和适合作为动态尺寸的尺寸，因此其它属性不需修改。单击【下一步>】按钮。

在【图符入库】对话框中，单击【数据录入】按钮，在弹出的【标准数据录入与编辑】对话框中输入标准数据如图 16-20 所示。单击【确定】按钮返回。

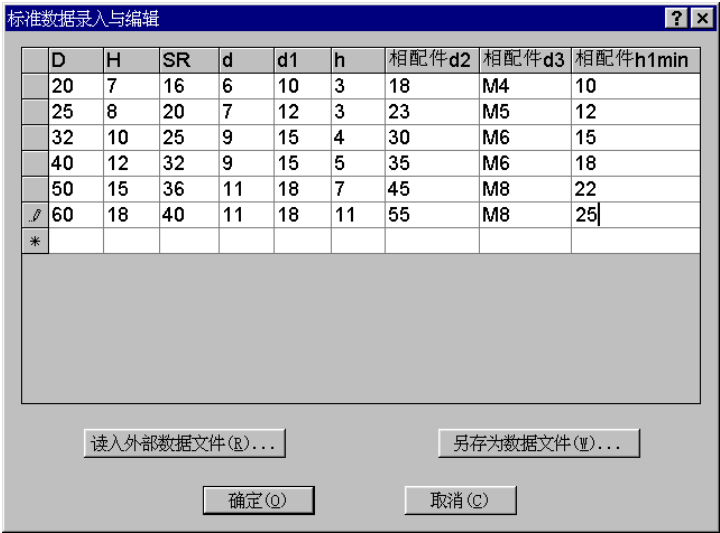


图 16-20 录入标准数据

单击【属性定义】按钮，在弹出的【属性录入与编辑】对话框中输入属性信息，如图 16-21 所示。标准规定圆压块的标记方法是用 D 值表示，因此【规格】输入为【压块?D?】，在提取时系统会自动将两个问号之间的变量名替换为正确的数值。录入完毕后单击【确定】按钮返回。

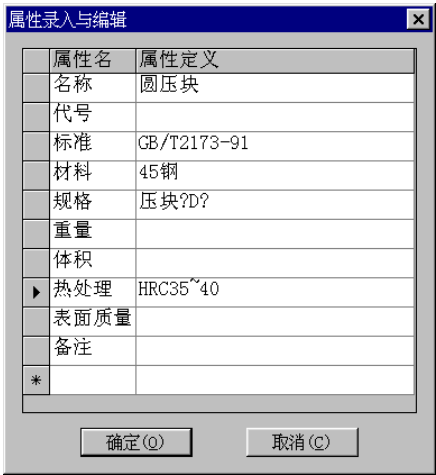


图 16-21 属性录入

在【图符入库】对话框的【图符名】编辑框中输入名字，如果想将这个图符存入已有的类中，单击【图符大类】和【图符小类】组合框的下拉按钮，从列表中选择合适的类；如果想创建新的大类或小类来存储这个图符，直接在组合框中输入给该类起的名字，如图 16-22 所示。单击【确定】按钮退出，图符的定义过程至此全部完成。以后提取图符时切换到相应的类就可以看到这个图符，如果提取时发现存在错误，可以从【图库管理】对话框应用【图符编辑】功能进入编辑修改。



图 16-22 图符入库

例5:

用户在绘制图纸过程中，有时需要给出设计零件或模具的参数表。在这种情况下，可利用 OLE 机制，将 Microsoft Word、Excel 或其它软件所编辑的电子表格插入到图纸中。下面将以一个调距齿轮的参数表为例，介绍如何在数控车文件中插入用 Word 编辑的表格。

【操作步骤】

1. 在数控车主菜单中的【编辑】菜单中选择【插入对象】选项，弹出如图 16-23 所示的对话框。



图 16-23 插入对象设置

2. 在对象类型列表框中选择【Microsoft Office Word 文档】选项，单击【确定】按钮。将弹出 Word 的编辑界面。

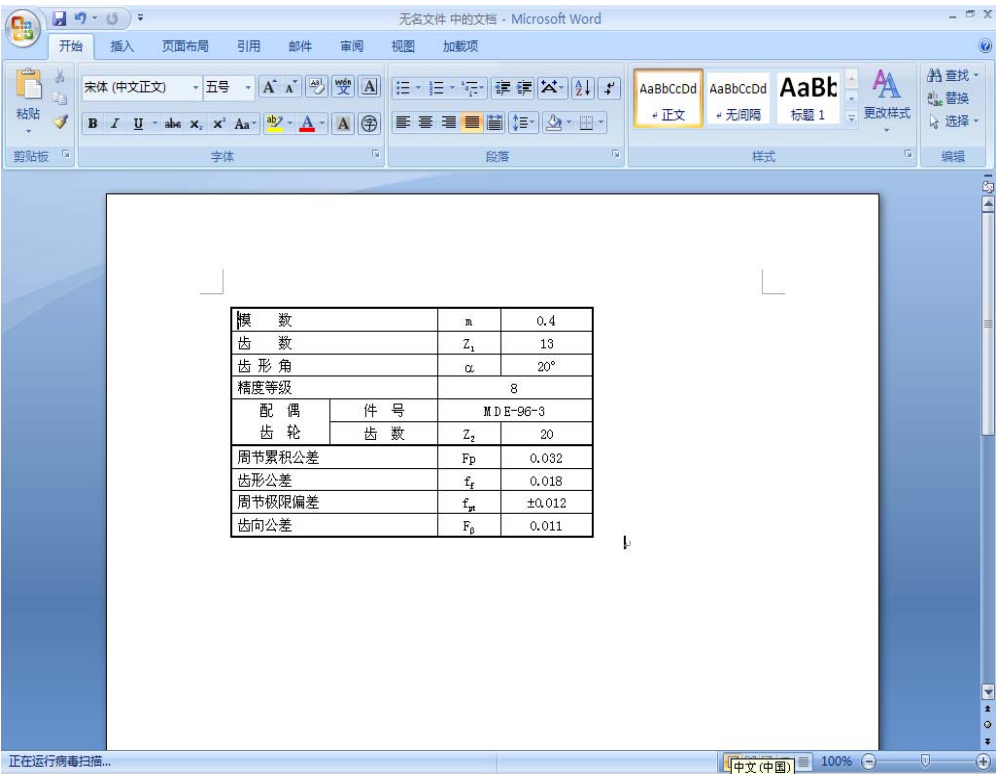


图 16-24 编辑参数表

3. 在 Word 编辑窗口中，可以编辑所需的表格，如图 16-24 所示。
- 注意：**嵌入的 Word 对象默认的页边距（包括上、下、左、右）均为 0，因此在编辑表格前，应首先设定页边距，否则插入的表格中将有部分边框线显示不出来。录入完表格中的数据后，还应设定文字的字体和大小，并将表格中应加粗的框线加粗。编辑完成后，关闭 Word 窗口可返回数控车编辑窗口。
4. 这时可以看到插入对象的大小和位置均不合适，尤其是对象的宽度比较小，不足以显示全部表格。用鼠标拖动对象下边框中部的尺寸句柄（即黑色小方块）可增加对象宽度以显示出全部表格。通过鼠标拖动对象及其四周的八个尺寸句柄，可将表格调整到合适的尺寸和位置，如图 16-25 所示。

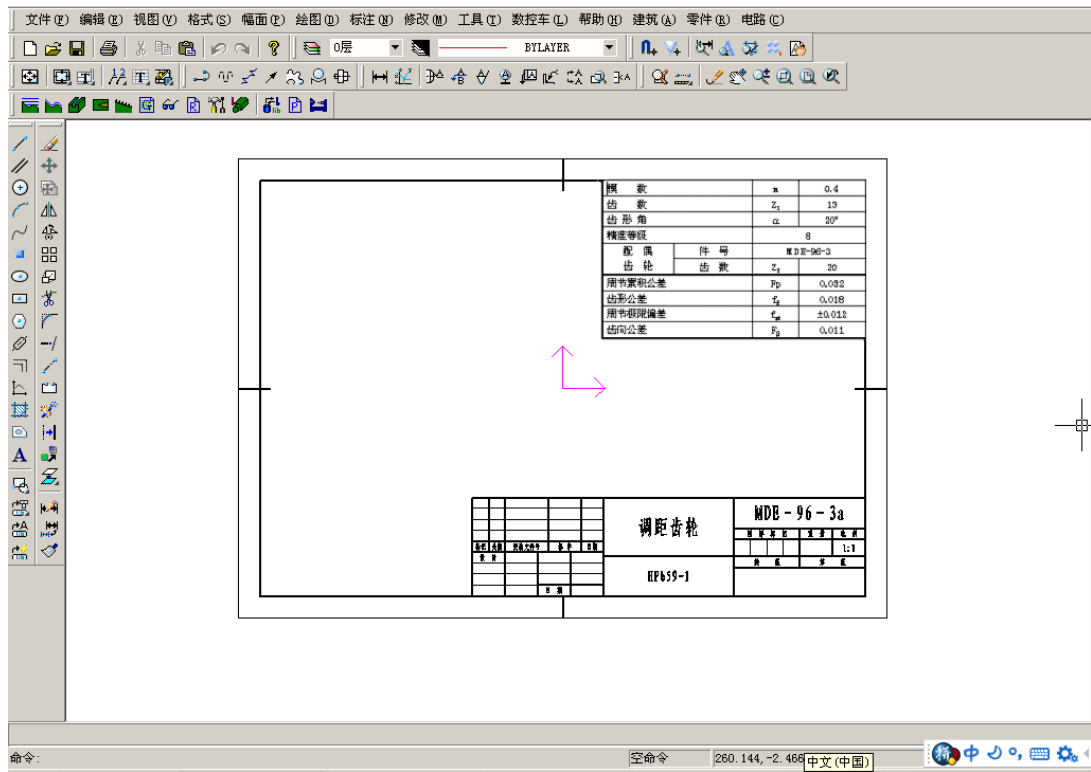


图 16-25 操作结果

5. 如果用鼠标左键双击对象，则进入对象的在位编辑状态，这时 Word 的编辑界面将嵌入到数控车的编辑界面中；如果按住 CTRL 键再双击对象则将打开 Word 窗口编辑对象，用这两种方法均可编辑表格。
6. 除了上面介绍的方法插入表格外，还可以直接在 Word 中编辑表格，编辑完成后，选中表格，选取【拷贝】菜单或单击  按钮，然后在数控车中选取【图形粘贴】选项或单击  按钮，可将表格插入到数控车文件中。如果有个别边框线显示不出来，则可以双击对象，在 Word 编辑状态下拖动标尺，改变页边距即可。
7. 受显示器的显示分辨率影响，当把对象缩小或显示缩小以后，可能会出现一些显示上的失真，表现为表格的部分图线或文字显示不出来，但这并不影响实际的打印效果，这点请用户放心。
8. 如果数控车的背景色为黑色，则插入的表格可能显示不出来，解决的办法有两个，一个是将数控车当前绘图区的背景色改为白色（具体方法：工具—选项—颜色设置中的【当前绘图】中更改），这种方法比较简单；另一个是将 WORD 的背景色由【自动】改为【白色】，文字和边框也要作相应的调整（这些调整是通过 WORD 中的【格式】下拉菜单中的【边框和底纹】选项来实现的），这种方法稍麻烦一些。因此，在进行 OLE 操作时，屏幕绘图区应尽量使用白色背景。

## 例6:

在文字处理软件（如 Word）编写工艺流程、技术报告时，经常需要将图形插入到文档中，下面介绍如何在 Word 中插入用数控车绘制的图形。

### 【操作步骤】

1. 在 Word 编辑窗口中，首先将光标定位在要插入数控车对象的位置。
2. 在主菜单中的【插入】菜单中选择【对象】选项，弹出如图 16-26 所示的对话框。

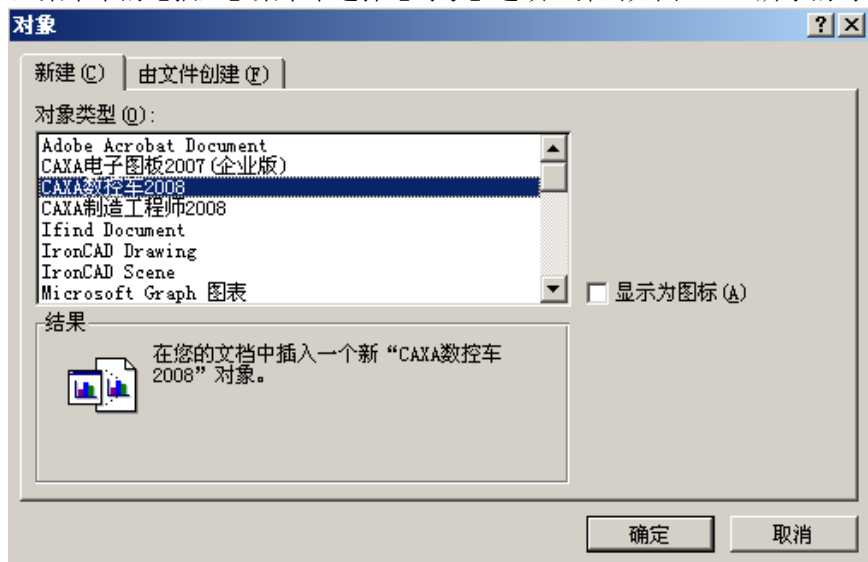


图 16-26 插入图形

3. 在对话框中【新建】标签中的对象类型列表框中选择【CAXA 数控车】，选完后单击【确定】按钮。将弹出 CAXA 数控车的编辑窗口。在绘图区内绘制所需的图形，如图 16-27 所示。

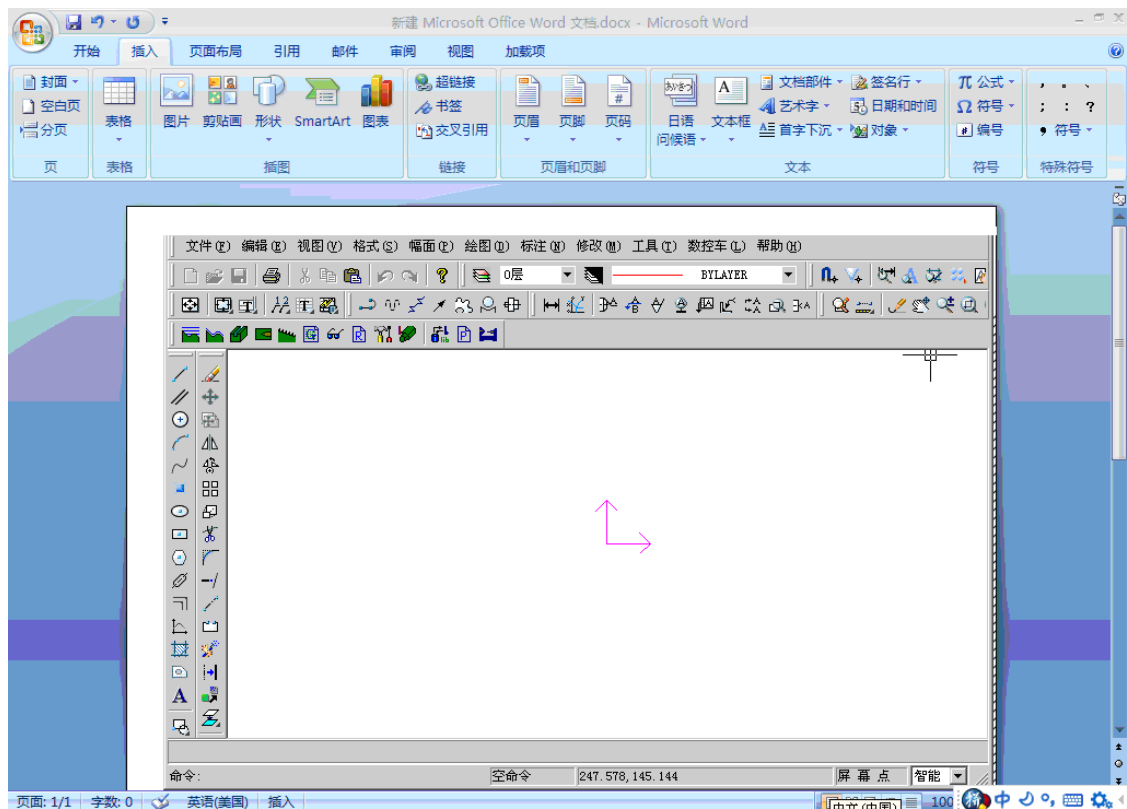


图 16-27 编辑数控车对象

4. 由于绘图区的大小和形状决定插入到 Word 文件中的数控车对象的大小和形状, 因此绘制完成后, 可通过改变数控车窗口的大小来改变绘图区的大小, 然后单击【显示全部】按钮  将所绘制的图形在绘图区内充分显示, 改变结果如图 16-28 所示。关闭数控车窗口, 则更新文档中插入的对象。

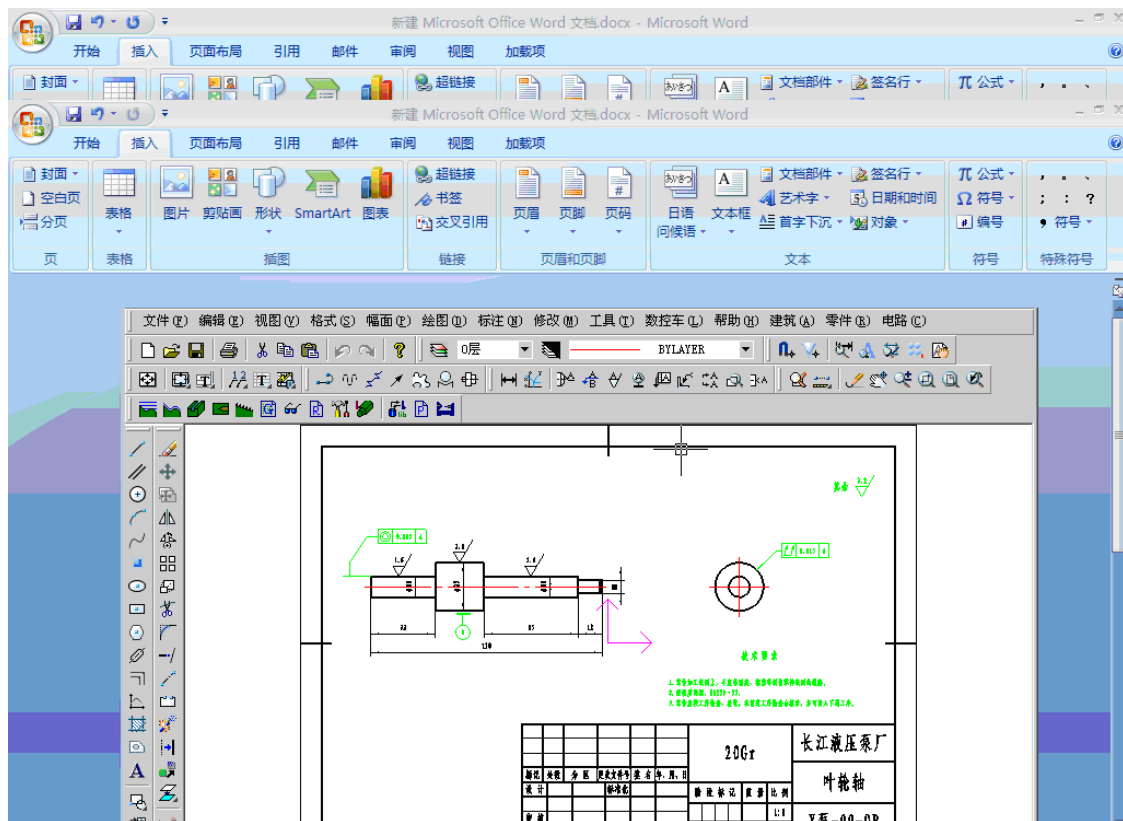


图 16-28 调节绘图区的大小

5. 在 Word 窗口中可以看到刚绘制的图形已插入到文档中，通过拖动尺寸句柄进一步将对象调节到合适的大小。

如果要修改图形，可双击该对象，在数控车窗口中编辑修改图形。

## 第二部分 CAXA数控车—加工部分

### 第17章 数控加工

#### 17.1 数控加工概述

数控加工就是将加工数据和工艺参数输入到机床，机床的控制系统对输入信息进行运算与控制，并不断地向直接指挥机床运动的机电功能转换部件——机床的伺服机构发送脉冲信号，伺服机构对脉冲信号进行转换与放大处理，然后由传动机构驱动机床。从而加工零件。所以，数控加工的关键是加工数据和工艺参数的获取，即数控编程。数控加工一般包括以下几个内容：

- (1) 对图纸进行分析，确定需要数控加工的部分。
- (2) 利用图形软件对需要数控加工的部分造型。
- (3) 据加工条件，选合适加工参数生成加工轨迹。(包括粗加工、半精加工、精加工轨迹)
- (4) 轨迹的仿真检验。
- (5) 传给机床加工。

数控加工有以下主要优点：

- 1) 零件一致性好，质量稳定。因为数控机床的定位精度和重复定位精度都很高，很容易保证零件尺寸的一致性，而且，大大减少了人为因素的影响。
- 2) 可加工任何复杂的产品，且精度不受复杂度的影响。
- 3) 降低工人的体力劳动强度，从而节省出时间，从事创造性的工作。

#### 17.2 数控加工的基本概念

##### 17.2.1 实现加工的步骤：

首先，须配置好机床。这是正确输出代码的关键；

其次，看懂图纸，用曲线表达工件；

然后，根据工件形状，选择合适的加工方式，生成刀位轨迹；

最后，生成G代码，传给机床。

##### 17.2.2 两轴加工

在CAXA数控车中，机床坐标系的Z轴即是绝对坐标系的X轴，平面图形均指投影到绝对坐标系的XOY面的图形。

##### 17.2.3 轮廓

轮廓是一系列首尾相接曲线的集合，如下图所示：

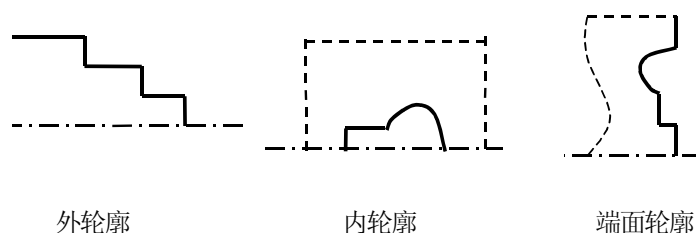


图17-1 轮廓示例

在进行数控编程，交互指定待加工图形时，常常需要用户指定毛坯的轮廓，用来界定被加工的表面或被加工的毛坯本身。如果毛坯轮廓是用来界定被加工表面的，则要求指定的轮廓是闭合的；如果加工的是毛坯轮廓本身，则毛坯轮廓也可以不闭合。

#### 17.2.4 毛坯轮廓

针对粗车，需要制定被加工体的毛坯。毛坯轮廓是一系列首尾相接曲线的集合，如下图所示：

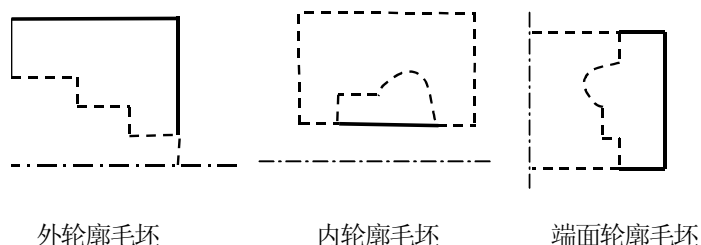


图17-2 毛坯轮廓示例

在进行数控编程，交互指定待加工图形时，常常需要用户指定毛坯的轮廓，用来界定被加工的表面或被加工的毛坯本身。如果毛坯轮廓是用来界定被加工表面的，则要求指定的轮廓是闭合的；如果加工的是毛坯轮廓本身，则毛坯轮廓也可以不闭合。

#### 17.2.5 机床参数

数控车床的一些速度参数，包括主轴转速、接近速度、进给速度和退刀速度。如下图所示。

主轴转速是切削时机床主轴转动的角速度；进给速度是正常切削时刀具行进的线速度（ $r/mm$ ）；接近速度为从进刀点到切入工件前刀具行进的线速度，又称进刀速度；退刀速度为刀具离开工件回到退刀位置时刀具行进的线速度。

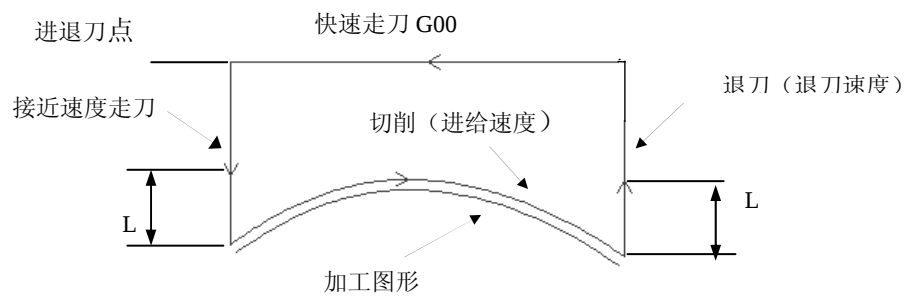


图 17-3 数控车中各种速度示意（L = 慢速下刀 /快速退刀距离）

这些速度参数的给定一般依赖于用户的经验，原则上讲，它们与机床本身、工件的材料、刀具材料、工件的加工精度和表面光洁度要求等相关。

速度参数与加工的效率密切相关。

17.2.6 刀具轨迹和刀位点

刀具轨迹是系统按给定工艺要求生成的对给定加工图形进行切削时刀具行进的路线，如下图所示。系统以图形方式显示。刀具轨迹由一系列有序的刀位点和连接这些刀位点的直线（直线插补）或圆弧（圆弧插补）组成。

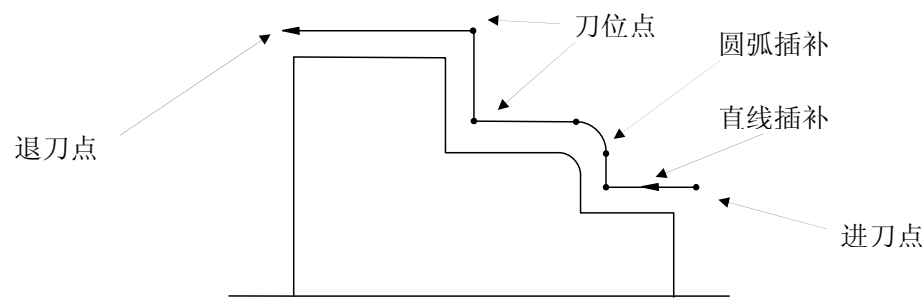


图17-4 刀具轨迹和刀位点

本系统的刀具轨迹是按刀尖位置来显示的。

17.2.7 加工余量

车加工是一个去余量的过程，即从毛坯开始逐步除去多余的材料，以得到需要的零件。这种过程往往由粗加工和精加工构成，必要时还需要进行半精加工，即需经过多道工序的加工。在前一道工序中，往往需给下一道工序留下一定的余量。

实际的加工模型是指定的加工模型按给定的加工余量进行等距的结果。如下图所示：

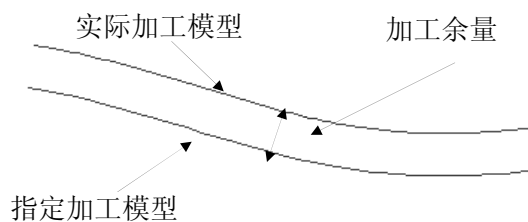


图17-5 加工余量示意

### 17.2.8 加工误差

刀具轨迹和实际加工模型的偏差即加工误差。用户可通过控制加工误差来控制加工的精度。

用户给出的加工误差是刀具轨迹同加工模型之间的最大允许偏差，系统保证刀具轨迹与实际加工模型之间的偏离不大于加工误差。

用户应根据实际工艺要求给定加工误差，如在进行粗加工时，加工误差可以较大，否则加工效率会受到不必要的影响；而进行精加工时，需根据表面要求等给定加工误差。

在两轴加工中，对于直线和圆弧的加工不存在加工误差，加工误差指对样条线进行加工时用折线段逼近样条时的误差。如下图所示：

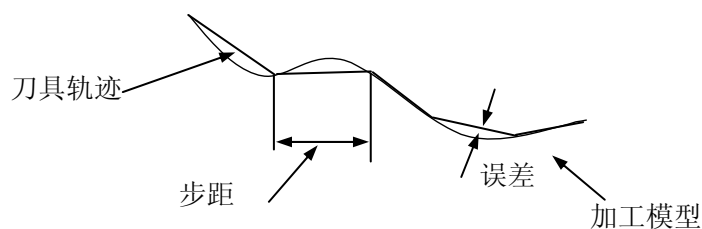


图 17-6 加工误差与步长

### 17.2.9 干涉

切削被加工表面时，如刀具切到了不应该切的部分，则称为出现干涉现象，或者叫做过切。

在CAXA数控车系统中，干涉分为以下两种情况：

- 1) 被加工表面中存在刀具切削不到的部分时存在的过切现象。
- 2) 切削时，刀具与未加工表面存在的过切现象。

## 第18章 数控车功能

### 18.1 刀具库管理

该功能定义、确定刀具的有关数据，以便于用户从刀具库中获取刀具信息和对刀具库进行维护。刀具库管理功能包括轮廓车刀、切槽刀具、螺纹车刀、钻孔刀具四种刀具类型的管理。

#### 18.1.1 操作方法

【命令名】：toollib

在菜单区中“数控车”子菜单区选取“刀具管理”菜单项，系统弹出刀具库管理对话框，用后可按自己的需要添加新的刀具，对已有刀具的参数进行修改，更换使用的当前刀等。

当需要定义新的刀具时，按“增加刀具”按钮可弹出添加刀具对话框。

在刀具列表中选择要删除的刀具名，按“删除刀具”按钮可从刀具库中删除所选择的刀具。

注意：不能删除当前刀具。

在刀具列表中选择要使用得当前刀具名，按“置当前刀”可将选择的刀具设为当前刀具，也可在刀具列表中用鼠标双击所选的刀具。

改变参数后，按“修改刀具”按钮即可对刀具参数进行修改。

需要指出的是，刀具库中的各种刀具只是同一类刀具的抽象描述，并非符合国标或其他标准的详细刀具库。所以只列出了对轨迹生成有影响的部分参数，其他与具体加工工艺相关的刀具参数并未列出。例如，将各种外轮廓，内轮廓，端面粗精车刀均归为轮廓车刀，对轨迹生成没有影响。其它补充信息可在“备注”栏中输入。

下面将对各种刀具参数做详细说明。

#### 18.1.2 参数说明

##### 1) 轮廓车刀

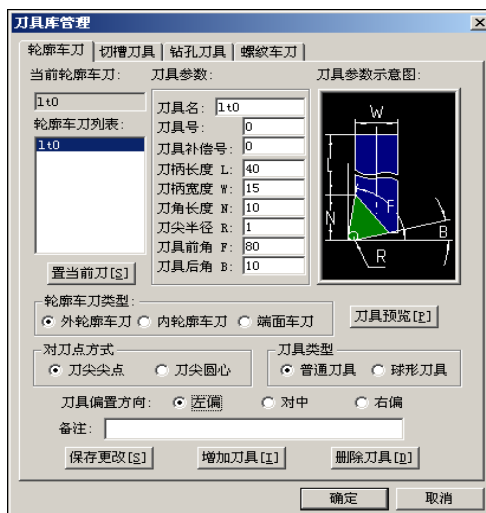


图 18-1 轮廓车刀参数对话框

刀具名：刀具的名称，用于刀具标识和列表。刀具名是唯一的。

刀具号：刀具的系列号，用于后置处理的自动换刀指令。刀具号唯一，并对应机床的刀库。

刀具补偿号：刀具补偿值的序列号，其值对应于机床的数据库。

刀柄长度：刀具可夹持段的长度。

刀柄宽度：刀具可夹持段的宽度。

刀角长度：刀具可切削段的长度。

刀尖半径：刀尖部分用于切削的圆弧的半径。

刀具前角：刀具前刃与工件旋转轴的夹角。

当前轮廓车刀：显示当前使用的刀具的刀具名。当前刀具就是在加工中要使用的刀具，在加工轨迹的生成中要使用当前刀具的刀具参数。

轮廓车刀列表：显示刀具库中所有同类型刀具的名称，可通过鼠标或键盘的上下键选择不同的刀具名，刀具参数表中将显示所选刀具的参数。用鼠标双击所选的刀具还能将其置为当前刀具。

2) 切槽刀具



图 18-2 切槽刀具参数对话框

刀具名：刀具的名称，用于刀具标识和列表。刀具名是唯一的。

刀具号：刀具的系列号，用于后置处理的自动换刀指令。刀具号唯一，对应机床的刀具库。

刀具补偿号：刀具补偿值的序列号，其值对应于机床的数据库。

刀具长度：刀具的总体长度。

刀柄宽度：刀具夹持段的宽度。

刀刃宽度：刀具切削刃的宽度。

刀尖半径：刀具切削刃两端圆弧的半径。

刀具引角：刀具切削段两侧边与垂直于切削方向的夹角。

当前切槽刀具：显示当前使用的刀具的刀具名。当前刀具就是在加工中要使用的刀具，在加工轨迹的生成中要使用当前刀具的刀具参数。

切槽刀具列表：显示刀具库中所有同类型刀具的名称，可通过鼠标或键盘的上下键选择不同的刀具名，刀具参数表中将显示所选刀具的参数。用鼠标双击所选的刀具还能将其置为当前刀具。

3) 钻孔刀具

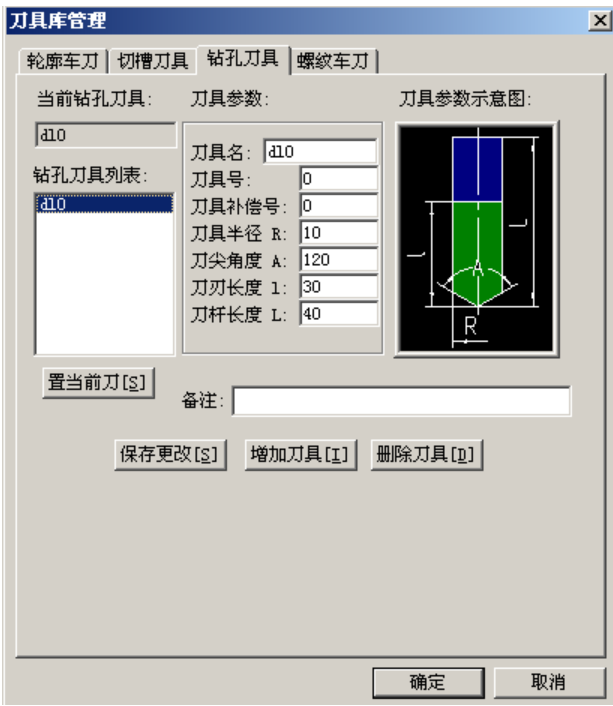


图 18-3 钻孔刀具参数对话框

刀具名：刀具的名称，用于刀具标识和列表。刀具名是唯一的。

刀具号：刀具的系列号，用于后置处理的自动换刀指令。刀具号唯一，对应机床的刀具库。

刀具补偿号：刀具补偿值的序列号，其值对应机床的数据库。

刀具半径：刀具的半径。

刀尖角度：钻头前段尖部的角度。

刀刃长度：刀具的刀杆可用于切削部分的长度。

刀杆长度：刀尖到刀柄之间的距离。刀杆长度应大于刀刃有效长度。

当前钻孔刀具：显示当前使用的刀具的刀具名。当前刀具就是在加工中要使用的刀具，在加工轨迹的生成中要使用当前刀具的刀具参数。

钻孔刀具列表：显示刀具库中所有同类型刀具的名称，可通过鼠标或键盘的上下键选择不同的刀具名，刀具参数表中将显示所选刀具的参数。用鼠标双击所选的刀具还能将其置为当前刀具。

4) 螺纹车刀

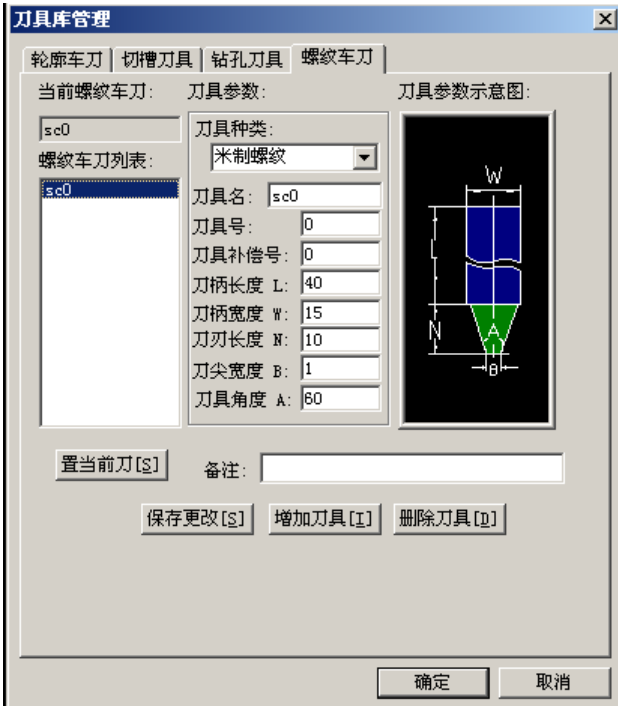


图 18-4 螺纹车刀参数对话框

刀具名：刀具的名称，用于刀具标识和列表。刀具名是唯一的。

刀具号：刀具的系列号，用于后置处理的自动换刀指令。刀具号唯一，对应机床的刀具库。

刀具补偿号：刀具补偿值的序列号，其值对应机床的数据库。

刀柄长度：刀具可夹持段的长度。

刀柄宽度：刀具夹持段的宽度。

刀刃长度：刀具切削刃顶部的宽度。对于三角螺纹车刀，刀刃宽度等于 0。

刀具角度：刀具切削段两侧边与垂直于切削方向的夹角，该角度决定了车削出的螺纹的螺纹角。

刀尖宽度：螺纹齿底宽度。

当前螺纹车刀：显示当前使用的刀具的刀具名。当前刀具就是在加工中要使用的刀具，在加工轨迹的生成中要使用当前刀具的刀具参数。

螺纹车刀列表：显示刀具库中所有同类型刀具的名称，可通过鼠标或键盘的上下键选择不同的刀具名，刀具参数表中将显示所选刀具的参数。用鼠标双击所选的刀具还能将其置为当前刀具。

## 18.2 轮廓粗车

该功能用于实现对工件外轮廓表面、内轮廓表面和端面的粗车加工，用来快速清除毛坯的多余部分。

做轮廓粗车时要确定被加工轮廓和毛坯轮廓，被加工轮廓就是加工结束后的工件表面轮廓，毛坯轮廓就是加工前毛坯的表面轮廓。被加工轮廓和毛坯轮廓两端点相连，两轮廓共同构成一个封闭的加工区域，在此区域的材料将被加工去除。被加工轮廓和毛坯轮廓不能单独闭合或自相交。

### 18.2.1 操作步骤

【命令名】：ltrgh

(1) 在菜单区中的“数控车”子菜单区中选取“轮廓粗车”菜单项，系统弹出加工参数表，如下图所示。

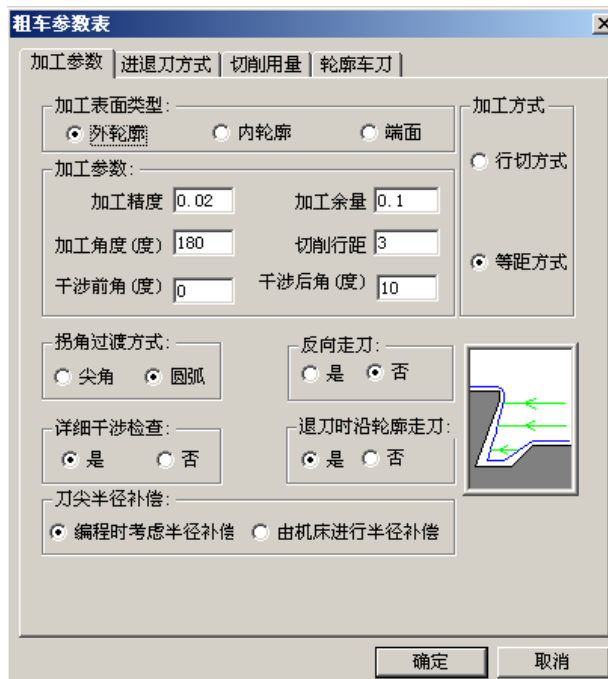


图 18-5 轮廓粗车加工参数表

在参数表中首先要确定被加工的是外轮廓表面，还是内轮廓表面或端面，接着按加工要求确定其它各加工参数。

(2) 确定参数后拾取被加工的轮廓和毛坯轮廓，此时可使用系统提供的轮廓拾取工具，对于多段曲线组成的轮廓使用“限制链拾取”将极大地方便拾取。采用“链拾取”和“限制链拾取”时的拾取箭头方向与实际的加工方向无关。

(3) 确定进退刀点。指定一点为刀具加工前和加工后所在的位置。按鼠标右键可忽略该点的输入。完成上述步骤后即可生成加工轨迹。在“数控车”菜单区中选取“生成代码”功能项，拾取刚生成的刀具轨迹，即可生成加工指令。

### 18.2.2 参数说明

#### 1) 加工参数

点击对话框中的“加工参数”标签即进入加工参数表。加工参数表主要用于对粗车加工中的各种工艺条件和加工方式进行限定。各加工参数含义说明如下：

加工表面类型：

外轮廓：采用外轮廓车刀加工外轮廓，此时缺省加工方向角度为 180 度。

内轮廓：采用内轮廓车刀加工内轮廓，此时缺省加工方向角度为 180 度。

车端面：此时缺省加工方向应垂直于系统 X 轴，即加工角度为-90 度或 270 度。

加工参数：

干涉后角：做底切干涉检查时，确定干涉检查的角度，

干涉前角：做前角干涉检查时，确定干涉检查的角度。

加工角度：刀具切削方向与机床 Z 轴（软件系统 X 正方向）正方向的夹角。

切削行距：行间切入深度，两相邻切削行之间的距离。

加工余量：加工结束后，被加工表面没有加工的部分的剩余量（与最终加工结果比较）。

加工精度：用户可按需要来控制加工的精度。对轮廓中的直线和圆弧，机床可以精确地加工；对由样条曲线组成的轮廓，系统将按给定的精度把样条转化成直线段来满足用户所需的加工精度。

拐角过渡方式：

圆弧：在切削过程遇到拐角时刀具从轮廓的一边到另一边的过程中，以圆弧的方式过渡。

尖角：在切削过程遇到拐角时刀具从轮廓的一边到另一边的过程中，以尖角的方式过渡。

反向走刀

否：刀具按缺省方向走刀，即刀具从机床 Z 轴正向向 Z 轴负向移动。

是：刀具按与缺省方向相反的方向走刀。

详细干涉检查：

否：假定刀具前后干涉角均 0 度, 对凹槽部分不做加工, 以保证切削轨迹无前角及底切干涉。

是：加工凹槽时, 用定义的干涉角度检查加工中是否有刀具前角及底切干涉, 并按定义的干涉角度生成无干涉的切削轨迹。

退刀时沿轮廓走刀：

否：刀位行首末直接进退刀, 不加工行与行之间的轮廓。

是：两刀位行之间如果有一段轮廓, 在最后一刀位行之前、之后增加对行间轮廓的加工。刀尖半径补偿：

编程时考虑半径补偿：在生成加工轨迹时, 系统根据当前所用刀具的刀尖半径进行补偿计算 (按假想刀尖点编程)。所生成代码即为已考虑半径补偿的代码, 无需机床再进行刀尖半径补偿。

由机床进行半径补偿：在生成加工轨迹时, 假设刀尖半径为 0, 按轮廓编程, 不进行刀尖半径补偿计算。所生成代码在用于实际加工时应根据实际刀尖半径由机床指定补偿值。

2) 进退刀方式

点击对话框中的“进退刀方式”标签即进入进退刀方式参数表。该参数表用于对加工中的进退刀方式进行设定。

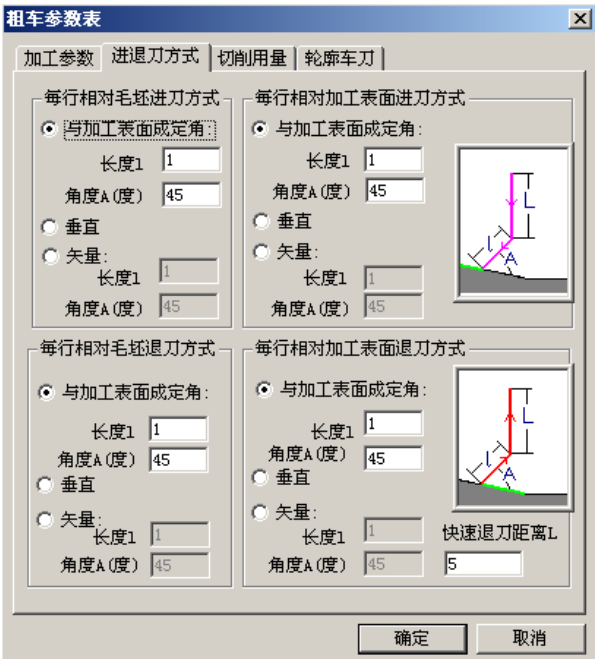


图 18-6 轮廓粗车进退刀方式

1. 进刀方式：

相对毛坯进刀方式用于指定对毛坯部分进行切削时的进刀方式，相对加工表面进刀方式用于指定对加工表面部分进行切削时的进刀方式。

与加工表面成定角：指在每一切削行前加入一段与轨迹切削方向夹角成一定角度的进刀段，刀具垂直进刀到该进刀段的起点，再沿该进刀段进刀至切削行。角度定义该进刀段与与轨迹切削方向的夹角，长度定义该进刀段的长度。

垂直进刀：指刀具直接进刀到每一切削行的起始点。

矢量进刀：指在每一切削行前加入一段与系统 X 轴（机床 Z 轴）正方向成一定夹角的进刀段，刀具进刀到该进刀段的起点，再沿该进刀段进刀至切削行。角度定义矢量（进刀段）与系统 X 轴正方向的夹角，长度定义矢量（进刀段）的长度。

## 2. 退刀方式：

相对毛坯退刀方式用于指定对毛坯部分进行切削时的退刀方式，相对加工表面退刀方式用于指定对加工表面部分进行切削时的退刀方式。

与加工表面成定角：指在每一切削行后加入一段与轨迹切削方向夹角成一定角度的退刀段，刀具先沿该退刀段退刀，再从该退刀段的末点开始垂直退刀。角度定义该退刀段与与轨迹切削方向的夹角，长度定义该退刀段的长度。

轮廓垂直退刀：指刀具直接进刀到每一切削行的起始点。

轮廓矢量退刀：指在每一切削行后加入一段与系统 X 轴（机床 Z 轴）正方向成一定夹角的退刀段，刀具先沿该退刀段退刀，再从该退刀段的末点开始垂直退刀。角度定义矢量（退刀段）与系统 X 轴正方向的夹角，长度定义矢量（退刀段）的长度快速退刀距离：以给定的退刀速度回退的距离（相对值），在此距离上以机床允许的最大进给速度 G0 退刀。

## 3) 切削用量

在每种刀具轨迹生成时，都需要设置一些与切削用量及机床加工相关的参数。点击“切削用量”标签可进入切削用量参数设置页。

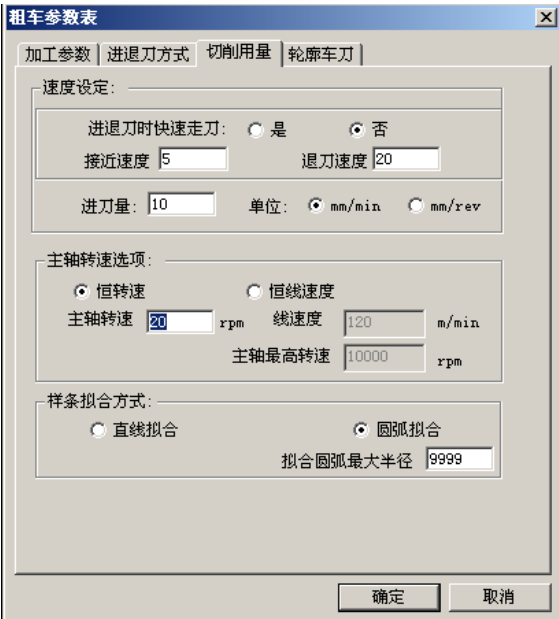


图 18-7 轮廓粗车切削用量参数表

接近速度：刀具接近工件时的进给速度。

主轴转速：机床主轴旋转的速度。计量单位是机床缺省的单位。

退刀速度：刀具离开工件的速度。

主轴转速选项：

恒转速：切削过程中按指定的主轴转速保持主轴转速恒定，直到下一指令改变该转速。

恒线速度：切削过程中按指定的线速度值保持线速度恒定。样条拟合方式：

直线：对加工轮廓中的样条线根据给定的加工精度用直线段进行拟合。

圆弧：对加工轮廓中的样条线根据给定的加工精度用圆弧段进行拟合。

**4) 轮廓车刀**

点击“轮廓车刀”标签可进入轮廓车刀参数设置页。该页用于对加工中所用的刀具参数进行设置。具体参数说明请参考“刀具管理”中的说明。

18.2.3 举例

- (1) 如下图所示，曲线轮廓内部部分为要加工出的外轮廓，方框部分为毛坯轮廓。

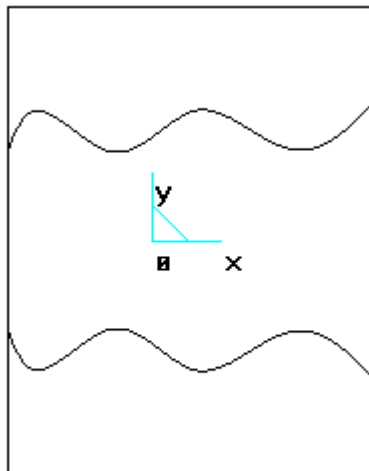


图 18-8 待加工零件及毛坯外轮廓

- (2) 生成轨迹时，只需画出由要加工出的外轮廓和毛坯轮廓的上半部分组成的封闭区域（需切除部分）即可，其余线条不用画出。

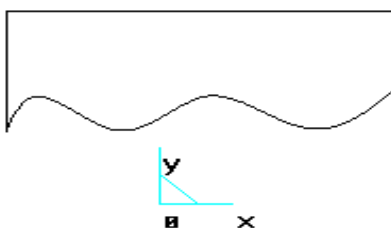


图 18-9 待加工外轮廓和毛坯轮廓的上半部分组成的封闭区域

- (3) 填写参数表：在图 18-5 所示对话框中填写参数表，填写完参数后，拾取对话框“确认”按钮。
- (4) 拾取轮廓，系统提示用户选择轮廓线

拾取轮廓线可以利用曲线拾取工具菜单，用空格键弹出工具菜单，如下图所示。工具菜单提供三种拾取方式：单个拾取，链拾取和限制链拾取。



图 18-10 链拾取菜单工具

当拾取第一条轮廓线后，此轮廓线变为红色的虚线。系统给出提示：选择方向。要求用户选择一个方向，此方向只表示拾取轮廓线的方向，与刀具的加工方向无关。如下图所示。

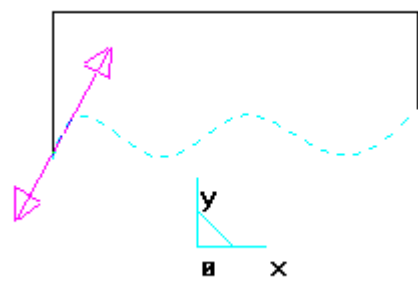


图 18-11 轮廓拾取方向示意图

选择方向后，如果采用的是链拾取方式，则系统自动拾取首尾连接的轮廓线，如果采用单个拾取，则系统提示继续拾取轮廓线。如果采用限制链拾取则系统自动拾取该曲线与限制曲线之间连接的曲线。若加工轮廓与毛坯轮廓首尾相连，采用链拾取会将加工轮廓与毛坯轮廓混在一起，采用限制链拾取或单个拾取则可以将加工轮廓与毛坯轮廓区分开。

- (5) 拾取毛坯轮廓，拾取方法与上类似。
- (6) 确定进退刀点。指定一点为刀具加工前和加工后所在的位置。按鼠标右键可忽略该点的输入。
- (7) 生成刀具轨迹。

确定进退刀点之后，系统生成绿色的刀具轨迹，如下图所示。

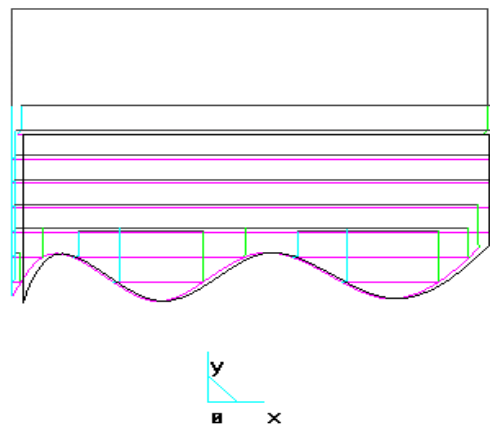


图 18-12 生成的粗车加工轨迹

(8) 在“数控车”菜单区中选取“生成代码”功能项，拾取刚生成的刀具轨迹，即可生成加工指令。

#### 18.2.4 注意

1. 加工轮廓与毛坯轮廓必须构成一个封闭区域，被加工轮廓和毛坯轮廓不能单独闭合或自相交。
2. 为便于采用链拾取方式，可以将加工轮廓与毛坯轮廓绘成相交，系统能自动求出其封闭区域。

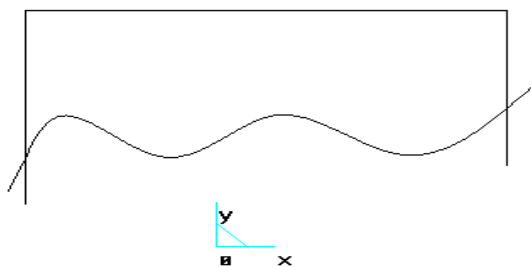


图 18-13 由相交的待加工外轮廓和毛坯轮廓(上半部分)组成的封闭区域

3. 软件绘图坐标系与机床坐标系的关系。在软件坐标系中 X 正方向代表机床的 Z 轴正方向，Y 正方向代表机床的 X 正方向。本软件用加工角度将软件的 XY 向转换成机床的 ZX 向，如切外轮廓，刀具由右到左运动，与机床的 Z 正向成  $180^\circ$ ，加工角度取  $180^\circ$ 。切端面，刀具从上到下运动，与机床的 Z 正向成  $-90^\circ$  或  $270^\circ$ ，加工角度取  $-90^\circ$  或  $270^\circ$ 。

### 18.3 轮廓精车

实现对工件外轮廓表面、内轮廓表面和端面的精车加工。做轮廓精车时要确定被加工轮廓，被加工轮廓就是加工结束后的工件表面轮廓，被加工轮廓不能闭合或自相交。

#### 18.3.1 操作步骤

【命令名】：ltfsh

(1) 在菜单区中的“数控车”子菜单区中选取“轮廓精车”菜单项，系统弹出加工参数表，如下图所示。

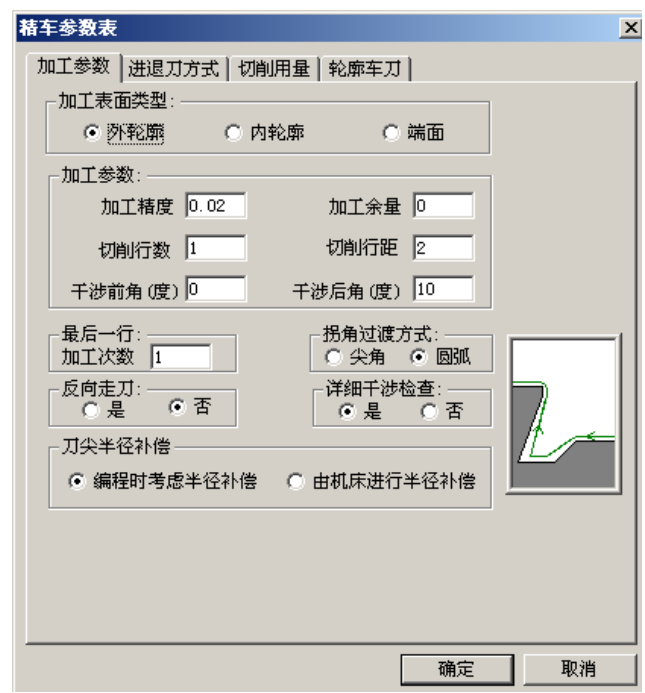


图 18-14 精车加工参数表

在参数表中首先要确定被加工的是外轮廓表面，还是内轮廓表面或端面，接着按加工要求确定其它各加工参数。

- (2) 确定参数后拾取被加工轮廓，此时可使用系统提供的轮廓拾取工具。
- (3) 选择完轮廓后确定进退刀点，指定一点为刀具加工前和加工后所在的位置。按鼠标右键可忽略该点的输入。

完成上述步骤后即可生成精车加工轨迹。在“数控车”菜单区中选取“生成代码”功能项，拾取刚生成的刀具轨迹，即可生成加工指令。

18.3.2 参数说明

1) 加工参数

加工参数主要用于对精车加工中的各种工艺条件和加工方式进行限定。各加工参数含义说明如下：

加工表面类型：

- 外轮廓：采用外轮廓车刀加工外轮廓，此时缺省加工方向角度为 180 度。
- 内轮廓：采用内轮廓车刀加工内轮廓，此时缺省加工方向角度为 180 度。
- 车端面：此时缺省加工方向应垂直于系统 X 轴，即加工角度为-90 度或 270 度。

加工参数：

- 切削行距：行与行之间的距离。沿加工轮廓走刀一次称为一行。

切削行数：刀位轨迹的加工行数，不包括最后一行的重复次数。

加工余量：被加工表面没有加工的部分的剩余量。

加工精度：用户可按需要来控制加工的精度。对轮廓中的直线和圆弧，机床可以精确地加工；对由样条曲线组成的轮廓，系统将按给定的精度把样条转化成直线段来满足用户所需的加工精度。

干涉前角：做底切干涉检查时，确定干涉检查的角度。避免加工反锥时出现前刀面与工件干涉。

干涉后角：做底切干涉检查时，确定干涉检查的角度。避免加工正锥时出现刀具底面与工件干涉。

最后一行加工次数：精车时，为提高车削的表面质量，最后一行常常在相同进给量的情况进行多次车削，该处定义多次切削的次数。

拐角过渡方式：

圆弧：在切削过程遇到拐角时刀具从轮廓的一边到另一边的过程中，以圆弧的方式过渡。

尖角：在切削过程遇到拐角时刀具从轮廓的一边到另一边的过程中，以的方式过渡。

反向走刀

否：刀具按缺省方向走刀，即刀具从 Z 轴正向向从 Z 轴负向移动。

是：刀具按与缺省方向相反的方向走刀。

详细干涉检查：

否：假定刀具前后干涉角均为 0 度，对凹槽部分不做加工，以保证切削轨迹无前角及底切干涉。

是：加工凹槽时，用定义的干涉角度检查加工中是否有刀具前角及底切干涉，并按定义的干涉角度生成无干涉的切削轨迹。

刀尖半径补偿：

编程时考虑半径补偿：在生成加工轨迹时，系统根据当前所用刀具的刀尖半径进行补偿计算（按假想刀尖点编程）。所生成代码即为已考虑半径补偿的代码，无需机床再进行刀尖半径补偿。

由机床进行半径补偿：在生成加工轨迹时，假设刀尖半径为 0，按轮廓编程，不进行刀尖半径补偿计算。所生成代码在用于实际加工时应根据实际刀尖半径由机床指定补偿值。

## 2) 进退刀方式

点击“进退刀方式”标签即进入进退刀方式参数表。该参数表用于对加工中的进退刀方式进行设定。

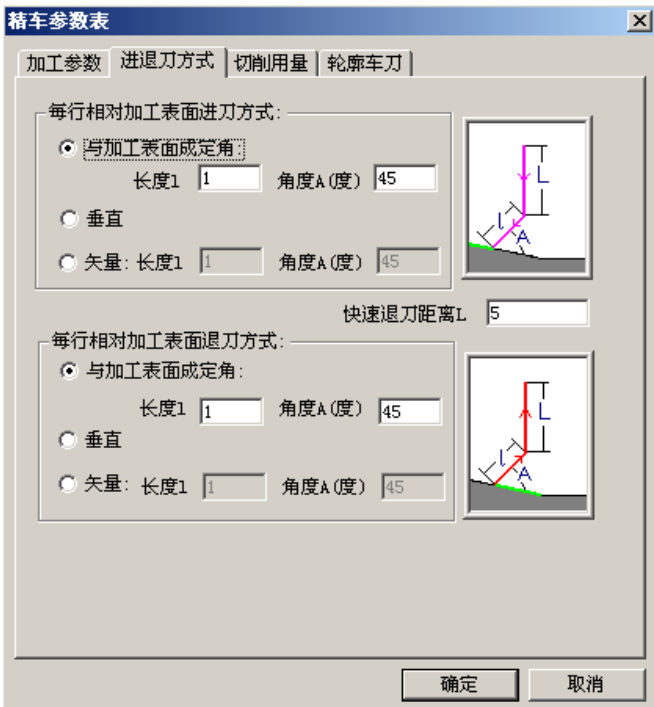


图 18-15 精车进退刀方式

进刀方式

与加工表面成定角：指在每一切削行前加入一段与轨迹切削方向夹角成一定角度的进刀段，刀具垂直进刀到该进刀段的起点，再沿该进刀段进刀至切削行。角度定义该进刀段与与轨迹切削方向的夹角，长度定义该进刀段的长度。

垂直进刀：指刀具直接进刀到每一切削行的起始点。

矢量进刀：指在每一切削行前加入一段与机床 Z 轴正向（系统 X 正方向）成一定夹角的进刀段，刀具进刀到该进刀段的起点，再沿该进刀段进刀至切削行。角度定义矢量（进刀段）与机床 Z 轴正向（系统 X 正方向）的夹角，长度定义矢量（进刀段）的长度。

退刀方式：

与加工表面成定角：指在每一切削行后加入一段与轨迹切削方向夹角成一定角度的退刀段，刀具先沿该退刀段退刀，再从该退刀段的末点开始垂直退刀。角度定义该退刀段与与轨迹切削方向的夹角，长度定义该退刀段的长度。

垂直退刀：指刀具直接进刀到每一切削行的起始点。

矢量退刀：指在每一切削行后加入一段与机床 Z 轴正向（系统 X 正方向）成一定夹角的退刀段，刀具先沿该退刀段退刀，再从该退刀段的末点开始垂直退刀。角度定义矢量（退刀段）与机床 Z 轴正向（系统 X 正方向）的夹角，长度定义矢量（退刀段）的长度。

3) 切削用量

切削用量参数表的说明请参考轮廓粗车中的说明。

#### 4) 轮廓车刀

点击“轮廓车刀”标签可进入轮廓车刀参数设置页。该页用于对加工中所用的刀具参数进行设置。具体参数说明请参考“刀具管理”中的说明。

#### 18.3.3 举例

- (1) 如下图所示，曲线内部部分为要加工出的外轮廓，阴影部分为须去除的材料。

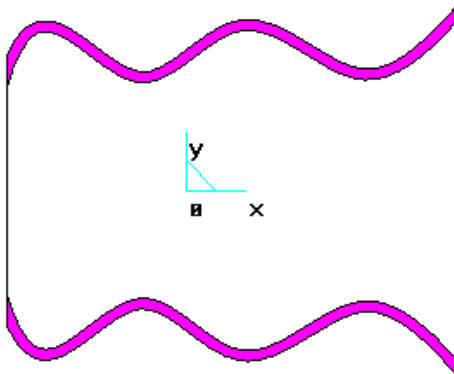


图 18-16 要进行精车的零件轮廓

- (2) 生成轨迹时，只需画出由要加工出的外轮廓的上半部分即可，其余线条不用画出。

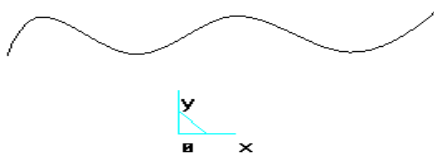


图 18-17 要加工出的外轮廓

- (3) 填写参数表：在精车参数表对话框中填写完参数后，拾取对话框“确认”按钮。

- (4) 拾取轮廓，提示用户选择轮廓线

拾取轮廓线可以利用曲线拾取工具菜单，用空格键弹出工具菜单，如下图所示。工具菜单提供三种拾取方式：单个拾取，链拾取和限制链拾取。



图 18-18 链拾取菜单工具

当拾取第一条轮廓线后，此轮廓线变为红色的虚线。系统给出提示：选择方向。要求用户选择一个方向，此方向只表示拾取轮廓线的方向，与刀具的加工方向无关。如下图所示。

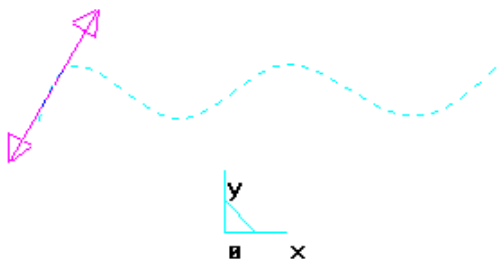


图 18-19 轮廓拾取方向示意图

选择方向后，如果采用的是链拾取方式，则系统自动拾取首尾连接的轮廓线，如果采用单个拾取，则系统提示继续拾取轮廓线。由于只需拾取一条轮廓线，采用链拾取的方法较为方便。

(5) 确定进退刀点。指定一点为刀具加工前和加工后所在的位置。按鼠标右键可忽略该点的输入。

(6) 生成刀具轨迹。

确定进退刀点之后，系统生成绿色的刀具轨迹，如下图所示。

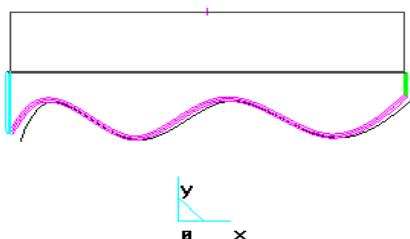


图 18-20 生成的精车加工轨迹

注意：被加工轮廓不能闭合或自相交。

## 18.4 切槽

该功能用于在工件外轮廓表面、内轮廓表面和端面切槽。

切槽时要确定被加工轮廓，被加工轮廓就是加工结束后的工件表面轮廓，被加工轮廓不能闭合或自相交。

### 18.4.1 操作步骤

【命令名】：ltgrv

(1) 在菜单区中的“数控车”子菜单区中选取“车槽”菜单项，系统弹出加工参数表，如下图所示。

切槽参数表

切槽加工参数 | 切削用量 | 切槽刀具

切槽表面类型:  
☒ 外轮廓 ☐ 内轮廓 ☐ 端面

加工工艺类型:  
☒ 粗加工 ☐ 精加工 ☐ 粗加工+精加工

加工方向:  
☐ 纵深 ☒ 横向

拐角过渡方式:  
☐ 尖角 ☒ 圆弧

☐ 反向走刀 ☐ 刀具只能下切

☒ 粗加工时修轮廓  相对y轴正向偏转

粗加工参数:  

加工精度  加工余量  延迟时间

平移步距  切深步距  退刀距离

精加工参数:  

加工精度  加工余量  未行加工次数

切削行数  退刀距离  切削行距

刀尖半径补偿:  
☒ 编程时考虑半径补偿 ☐ 由机床进行半径补偿

确定 取消

图 18-21 切槽加工参数表

在参数表中首先要确定被加工的是外轮廓表面，还是内轮廓表面或端面，接着按加工要求确定其它各加工参数。

(2) 确定参数后拾取被加工轮廓，此时可使用系统提供的轮廓拾取工具。

(3) 选择完轮廓后确定进退刀点。指定一点为刀具加工前和加工后所在的位置。按鼠标右键可忽略该点的输入。

完成上述步骤后即可生成切槽加工轨迹。在“数控车”菜单区中选取“生成代码”功能项，拾取刚生成的刀具轨迹，即可生成加工指令。

18.4.2参数说明

1) 加工参数

加工参数主要对切槽加工中各种工艺条件和加工方式进行限定。各加工参数含义说明如下：

加工轮廓类型：

外轮廓：外轮廓切槽，或用切槽刀加工外轮廓。

内轮廓：内轮廓切槽，或用切槽刀加工内轮廓。

端 面：端面切槽，或用切槽刀加工端面。

加工工艺类型：

粗加工：对槽只进行粗加工。

精加工：对槽只进行精加工。

327

粗加工+精加工：对槽进行粗加工之后接着做精加工。

拐角过渡方式：

圆角：在切削过程遇到拐角时刀具从轮廓的一边到另一边的过程中，以圆弧的方式过渡。

尖角：在切削过程遇到拐角时刀具从轮廓的一边到另一边的过程中，以尖角的方式过渡。

粗加工参数：

延迟时间：粗车槽时，刀具在槽的底部停留的时间。

切深平移量：粗车槽时，刀具每一次纵向切槽的切入量（机床 X 向）。

水平平移量：粗车槽时，刀具切到指定的切深平移量后进行下一次切削前的水平平移量（机床 Z 向）。

退刀距离：粗车槽中进行下一行切削前退刀到槽外的距离。

加工留量：粗加工时，被加工表面未加工部分的预留量。

精加工参数：

切削行距：精加工行与行之间的距离。

切削行数：精加工刀位轨迹的加工行数，不包括最后一行的重复次数。

退刀距离：精加工中切削完一行之后，进行下一行切削前退刀的距离。

加工余量：精加工时，被加工表面未加工部分的预留量。

末行加工次数：精车槽时，为提高加工的表面质量，最后一行常常在相同进给量的情况下进行多次车削，该处定义多次切削的次数。

## 2) 切削用量

切削用量参数表的说明请参考轮廓粗车中的说明。

## 3) 切槽车刀

点击“切槽车刀”标签可进入切槽车刀参数设置页。该页用于对加工中所用的切槽刀具参数进行设置。具体参数说明请参考“刀具管理”中的说明。

### 18.4.3 举例

(1) 如下图所示，螺纹退刀槽凹槽部分为要加工出的轮廓。

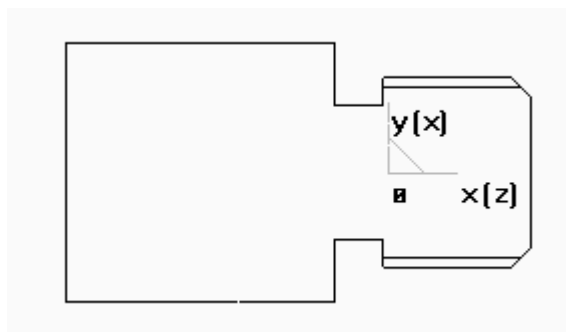


图 18-22 待加工零件

(2) 填写参数表：在切槽参数表对话框中填写完参数后，拾取对话框“确认”按钮。

(3) 拾取轮廓，提示用户选择轮廓线

- (4) 拾取轮廓线可以利用曲线拾取工具菜单，用空格键弹出工具菜单，如下图所示。工具菜单提供三种拾取方式：单个拾取，链拾取和限制链拾取。

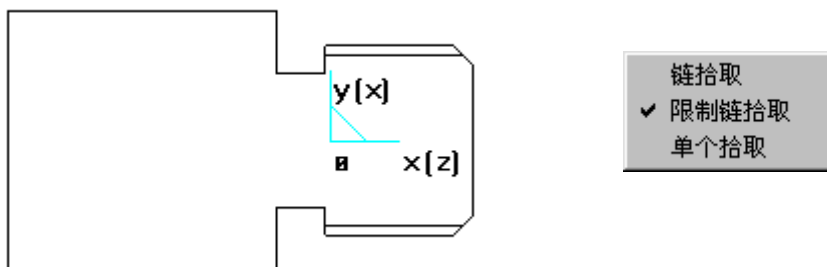


图 18-23 拾取工具菜单

当拾取第一条轮廓线后，此轮廓线变为红色的虚线。系统给出提示：选择方向。要求用户选择一个方向，此方向只表示拾取轮廓线的方向，与刀具的加工方向无关。如下图所示。

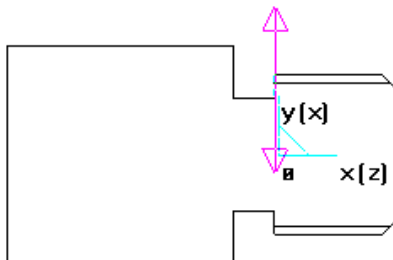


图 18-24 轮廓拾取方向示意图

选择方向后，如果采用的是链拾取方式，则系统自动拾取首尾连接的轮廓线，如果采用单个拾取，则系统提示继续拾取轮廓线。此处采用限制链选取，系统继续提示选取限制线，选取终止线段既凹槽的左边部分，凹槽部分变成红色虚线。如图示。

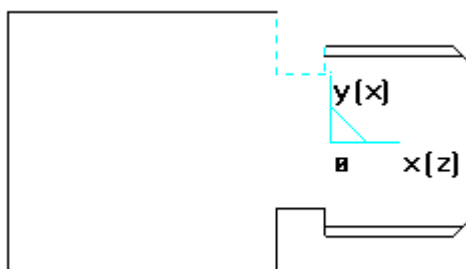


图 18-25 拾取凹槽左边部分

- (5) 确定进退刀点

指定一点为刀具加工前和加工后所在的位置。按鼠标右键可忽略该点的输入。

#### (6) 生成刀具轨迹

确定进退刀点之后，系统生成绿色的刀具轨迹，如下图所示。

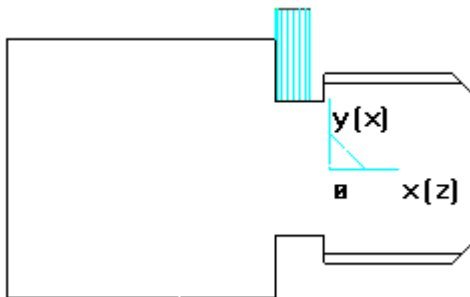


图 18-26 生成的切槽加工轨迹

#### 18.4.4 注意

1. 被加工轮廓不能闭合或自相交。
2. 生成轨迹与切槽刀刀角半径，刀刃宽度等参数密切相关。
3. 可按实际需要只绘出退刀槽的上半部分

### 18.5 钻中心孔

该功能用于在工件的旋转中心钻中心孔。该功能提供了多种钻孔方式，包括高速啄式深孔钻、左攻丝、精镗孔、钻孔、镗孔、反镗孔等等。

因为车加工中的钻孔位置只能是工件的旋转中心，所以，最终所有的加工轨迹都在工件的旋转轴上，也就是系统的 X 轴（机床的 Z 轴）上。

#### 18.5.1 操作步骤

【命令名】：ltdrill

(1) 在“数控车”子菜单区中选取“钻中心孔”功能项，弹出加工参数表，如下图。用户可在该参数表对话框中确定各参数。

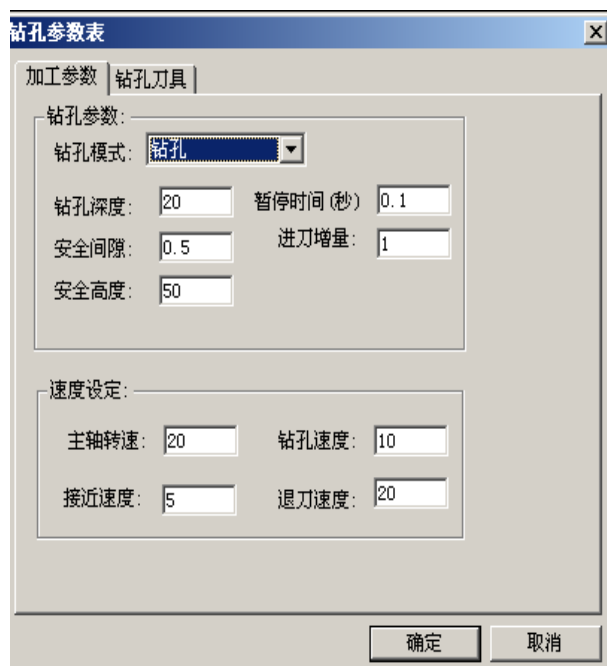


图 18-27 钻孔加工参数表

(2) 确定各加工参数后，拾取钻孔的起始点，因为轨迹只能在系统的 X 轴上（机床的 Z 轴），所以把输入的点向系统的 X 轴投影，得到的投影点作为钻孔的起始点，然后生成钻孔加工轨迹。拾取完钻孔点之后即生成加工轨迹。

### 18.5.2 参数说明

#### 1) 加工参数

加工参数主要对加工中的各种工艺条件和加工方式进行限定。各加工参数含义说明如下：

钻孔深度：要钻孔的深度。

暂停时间：攻丝时刀在工件底部的停留时间。

钻孔模式：钻孔的方式，钻孔模式不同，后置处理中用到机床的固定循环指令不同。

进刀增量：深孔钻时每次进刀量或镗孔时每次侧进量。

下刀余量：当钻下一个孔时，刀具从前一个孔顶端的抬起量。

接近速度：刀具接近工件时的进给速度。

钻孔速度：钻孔时的进给速度。

主轴转速：机床主轴旋转的速度。计量单位是机床缺省的单位。

退刀速度：刀具离开工件的速度。

#### 2) 钻孔车刀

点击“钻孔车刀”标签可进入钻孔车刀参数设置页。该页用于对加工中所用的刀具参数进行设置。具体参数说明请参考“刀具管理”中的说明。

18.6 车螺纹

该功能为非固定循环方式加工螺纹，可对螺纹加工中的各种工艺条件，加工方式进行更为灵活的控制。

18.6.1 操作步骤

【命令名】：Itscrew

- （1）在“数控车”子菜单区中选取“螺纹固定循环”功能项。依次拾取螺纹起点，终点。
- （2）拾取完毕，弹出加工参数表，如下图。前面拾取的点的坐标也将显示在参数表中。用户可在该参数表对话框中确定各加工参数。

螺纹参数表

螺纹参数

螺纹加工参数

进退刀方式

切削用量

螺纹车刀

螺纹类型:  

☒ 外轮廓

☐ 内轮廓

☐ 端面

螺纹参数:  
起点坐标: X(Y):  Z(X):   
终点坐标: X(Y):  Z(X):   
螺纹长度  螺纹牙高   
螺纹头数   
螺纹节距  

☒ 恒定节距

☐ 变节距

节距  始节距   
末节距

确定

取消

图 18-28 螺纹车削螺纹参数表

- （3）参数填写完毕，选择确认按钮，即生成螺纹车削刀具轨迹。
- （4）在“数控车”菜单区中选取“生成代码”功能项，拾取刚生成的刀具轨迹，即可生成螺纹加工指令。

18.6.2 参数说明

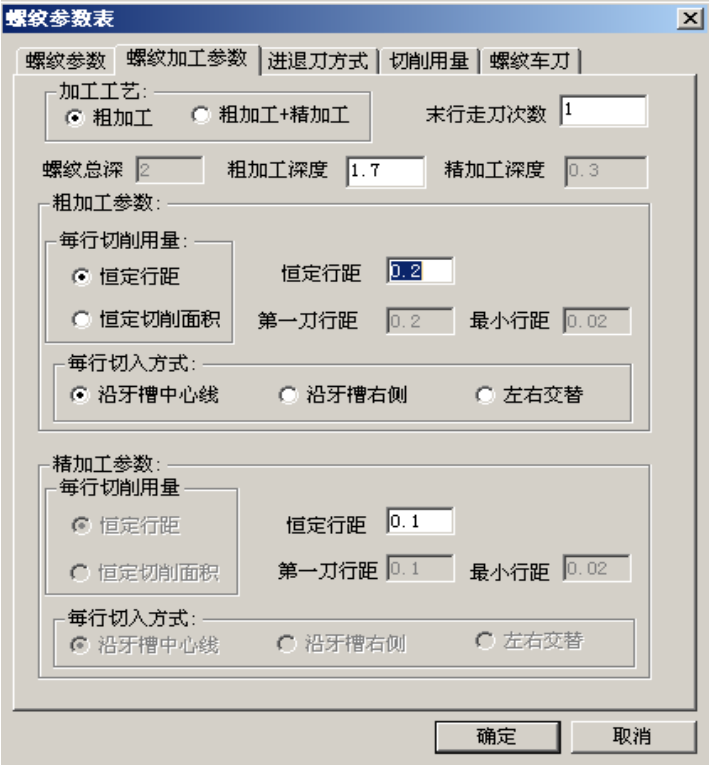


图 18-29 螺纹车削加工参数表

(1) “螺纹参数” 参数表主要包含了与螺纹性质相关的参数，如螺纹深度，节距，头数等。螺纹起点和终点坐标来自前一步的拾取结果，用户也可以进行修改。

起点坐标：车螺纹的起始点坐标，单位为毫米。

终点坐标：车螺纹的终止点坐标，单位为毫米。

螺纹长度：螺纹起始点到终止点的距离；

螺纹牙高：螺纹牙的高度。

螺纹头数：螺纹起始点到终止点之间的牙数

螺纹节距：

恒定节距：两个相邻螺纹轮廓上对应点之间的距离为恒定值。

节 距：恒定节距值；

变节距：两个相邻螺纹轮廓上对应点之间的距离为变化的值；

始节距：起始端螺纹的节距；

末节距：终止端螺纹的节距；

(2) “螺纹加工参数” 参数表则用于对螺纹加工中的工艺条件和加工方式进行设置。

加工工艺：

粗加工：指直接采用粗切方式加工螺纹。

粗加工+精加工方式：指根据指定的粗加工深度进行粗切后，再采用精切方式（如采用更小

的行距) 切除剩余余量(精加工深度)。

精加工深度: 螺纹精加工的切深量。

粗加工深度: 螺纹粗加工的切深量。

每行切削用量:

固定行距: 每一切削行的间距保持恒定

恒定切削面积: 为保证每次切削的切削面积恒定, 各次切削深度将逐步减小, 直至等于最小行距。用户需指定第一刀行距及最小行距。吃刀深度规定如下:

第  $n$  刀的吃刀深度为第一刀的吃刀深度的  $\sqrt{n}$  倍。

末行走刀次数: 为提高加工质量, 最后一个切削行有时需要重复走刀多次, 此时需要指定重复走刀次数。

每行切入方式: 指刀具在螺纹始端切入时的切入方式。刀具在螺纹末端的退出方式与切入方式相同。

(3) 点击“进退刀方式”标签即进入进退刀方式参数表。该参数表用于对加工中的进退刀方式进行设定。



图 18-30 进退刀方式参数表

进刀方式:

垂直: 指刀具直接进刀到每一切削行的起始点。

矢量: 指在每一切削行前加入一段与系统 X 轴(机床 Z 轴)正方向成一定夹角的进刀段, 刀具进刀到该 进刀段的起点, 再沿该进刀段进刀至切削行。

长度：定义矢量（进刀段）的长度；  
角度：定义矢量（进刀段）与系统 X 轴正方向的夹角。  
退刀方式：  
垂直：指刀具直接退刀到每一切削行的起始点；  
矢量：指在每一切削行后加入一段与系统 X 轴（机床 Z 轴）正方向成一定夹角的退刀段，刀具先沿该退刀段退刀，再从该退刀段的末点开始垂直退刀。  
长度：定义矢量（退刀段）的长度；  
角度：定义矢量（退刀段）与系统 X 轴正方向的夹角；  
快速退刀距离：以给定的退刀速度回退的距离（相对值），在此距离上以机床允许的最大进给速度 G0 退刀。

（4）在每种刀具轨迹生成时，都需要设置一些与切削用量及机床加工相关的参数。点击“切削用量”标签可进入切削用量参数设置页。

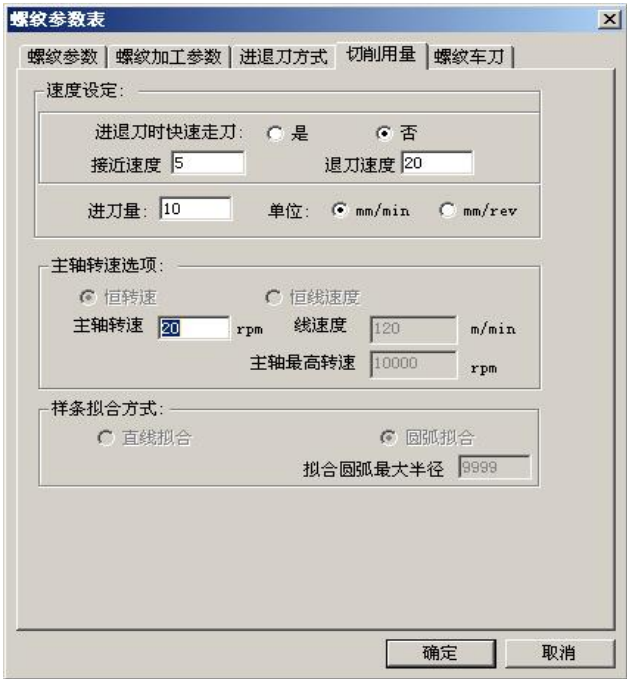


图 18-31 切削用量的参数说明

参数说明：  
速度设定：  
接近速度：刀具接近工件时的进给速度。  
主轴转速：机床主轴旋转的速度。计量单位是机床缺省的单位。  
退刀速度：刀具离开工件的速度。  
主轴转速选项：  
恒转速：切削过程中按指定的主轴转速保持主轴转速恒定，直到下一指令改变该转速。  
恒线速度：切削过程中按指定的线速度值保持线速度恒定。

样条拟合方式：

直线：对加工轮廓中的样条线根据给定的加工精度用直线段进行拟合。

圆弧：对加工轮廓中的样条线根据给定的加工精度用圆弧段进行拟合。

(5) 点击“螺纹车刀”标签可进入螺纹车刀参数设置页。该页用于对加工中所用的螺纹车刀参数进行设置。

刀具名：刀具的名称，用于刀具标识和列表。刀具名是唯一的。

刀具号：刀具的系列号，用于后置处理的自动换刀指令。刀具号唯一，并对应机床的刀库。

刀具补偿号：刀具补偿值的序列号，其值对应于机床的数据库。

刀柄长度：刀具可夹持段的长度。

刀柄宽度：刀具可夹持段的宽度。

刀刃长度：刀具切削刃顶部的宽度。对于三角螺纹车刀，刀刃宽度等于 0.

刀尖宽度：螺纹齿底宽度。

刀具角度：刀具切削段两侧边与垂直于切削方向的夹角,该角度决定了车削出的螺纹的螺线角。

当前螺纹车刀：显示当前使用的刀具的刀具名。当前刀具就是在加工中要使用的刀具，在加工轨迹的生成中要使用当前刀具的刀具参数。

螺纹车刀列表：显示刀具库中所有同类型刀具的名称，可通过鼠标或键盘的上下键选择不同的刀具名，刀具参数表中将显示所选刀具的参数。用鼠标双击所选的刀具还能将其置为当前刀具。

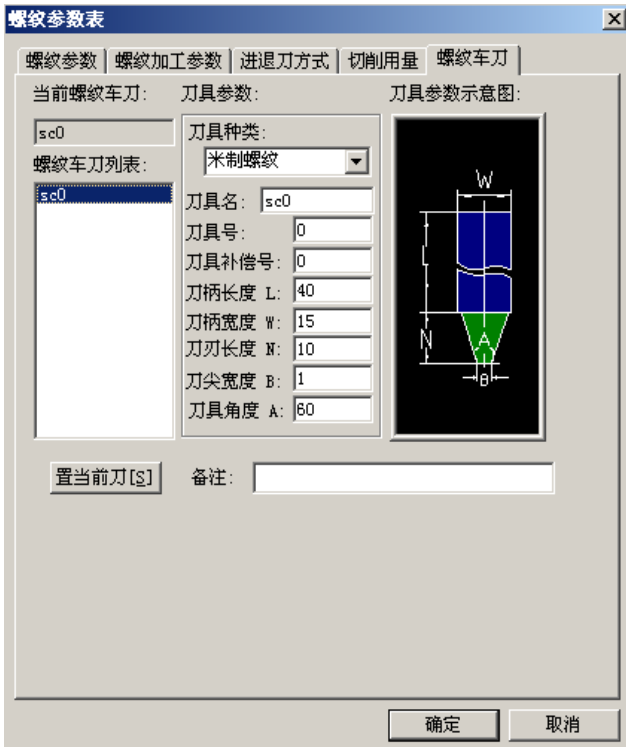


图 18-32 螺纹车刀参数表说明

## 18.7 生成代码

生成代码就是按照当前机床类型的配置要求，把已经生成的加工轨迹转化生成 G 代码数据文件，即 CNC 数控程序，有了数控程序就可以直接输入机床进行数控加工。

### 操作步骤

【命令名】：ltposttest

(1) 在“数控车”子菜单区中选取“生成代码”功能项，则弹出一个需要用户输入文件名的对话框，要求用户填写后置程序文件名，如下图。此外系统还在信息提示区给出当前生成的数控程序所适用的数控系统和机床系统信息，它表明目前所调用的机床配置和后置设置情况。



图 18-33 选择后置文件名对话框

(2) 输入文件名后选择保存按钮，系统提示拾取加工轨迹。当拾取到加工轨迹后，该加工轨迹变为被拾取颜色。鼠标右键结束拾取，系统即生成数控程序。拾取时可使用系统提供的拾取工具，可以同时拾取多个加工轨迹，被拾取轨迹的代码将生成在一个文件当中，生成的先后顺序与拾取的先后顺序相同。

## 18.8 查看代码

查看、编辑生成的代码的内容。

### 操作步骤

在“数控车”子菜单区中选取“查看代码”菜单项，则弹出一个需要用户选取数控程序的对话框。选择一个程序后，系统即用 Windows 提供的“记事本”显示代码的内容，当代码文件较大时，则要用“写字板”打开，用户可在其中对代码进行修改。

【命令名】：viewcodefile

## 18.9 参数修改

对生成的轨迹不满意时可以用参数修改功能对轨迹的各种参数进行修改，以生成新的加工轨

迹。

### 操作步骤

【命令名】：modpathpara

在“数控车”子菜单区中选取“参数修改”菜单项，则提示用户拾取要进行参数修改的加工轨迹。拾取轨迹后将弹出该轨迹的参数表供用户修改。参数修改完毕选取“确定”按钮，即依据新的参数重新生成该轨迹。

### 轮廓拾取工具

由于在生成轨迹时经常需要拾取轮廓，在此对轮廓拾取方式作一专门介绍。

轮廓拾取工具提供三种拾取方式：单个拾取，链拾取和限制链拾取。其中：

“单个拾取”需用户挨个拾取需批量处理的各条曲线。适合于曲线条数不多且不适合于“链拾取”的情形。

“链拾取”需用户指定起始曲线及链搜索方向，系统按起始曲线及搜索方向自动寻找所有首尾搭接的曲线。适合于需批量处理的曲线数目较大且无两根以上曲线搭接在一起的情形。

“限制链拾取”需用户指定起始曲线、搜索方向和限制曲线，系统按起始曲线及搜索方向自动寻找首尾搭接的曲线至指定的限制曲线。适用于避开有两根以上曲线搭接在一起的情形，以正确地拾取所需要的曲线。

## 18.10 轨迹仿真

对已有的加工轨迹进行加工过程模拟，以检查加工轨迹的正确性。对系统生成的加工轨迹，仿真时用生成轨迹时的加工参数，即轨迹中记录的参数；对从外部反读进来的刀位轨迹，仿真时用系统当前的加工参数。

轨迹仿真分为动态仿真、静态仿真和二维仿真，仿真时可指定仿真的步长来控制仿真的速度，也可以通过调节速度条控制仿真速度。当步长设为 0 时，步长值在仿真中无效；当步长大于 0 时，仿真中每一个切削位置之间的间隔距离即为所设的步长。

1. 动态仿真：仿真时模拟动态的切削过程，不保留刀具在每一个切削位置的图像。
2. 静态仿真：仿真过程中保留刀具在每一个切削位置的图像，直至仿真结束。
3. 二维仿真：仿真前先渲染实体区域，仿真时刀具不断抹去它切削掉部分的染色。

### 操作步骤

【命令名】：pathsimulate

(1) 在“数控车”子菜单区中选取“轨迹仿真”功能项，同时可指定仿真的类型和仿真的步长。

(2) 拾取要仿真的加工轨迹，此时可使用系统提供的选择拾取工具。在结束拾取前仍可修改仿真的类型或仿真的步长。

(3) 按鼠标右键结束拾取，系统弹出仿真控制条，按“▶”键开始仿真。仿真过程中可按“||”键暂停、按“▶▶”键仿真上一步、按“◀◀”键仿真上一步、按“■”键终止仿真。

(4) 仿真结束，可以按“▶”键重新仿真，或者按“■”键终止仿真。

## 18.11 代码反读(校核G代码)

代码反读就是把生成的 G 代码文件反读进来，生成刀具轨迹，以检查生成的 G 代码的正确性。如果反读的刀位文件中包含圆弧插补，需用户指定相应的圆弧插补格式。否则可能得到错误的结果。若后置文件中的坐标输出格式为整数，且机床分辨率不为 1 时，反读的结果是不对的。亦即系统不能读取坐标格式为整数且分辨率为非 1 的情况。

### 18.11.1 操作说明

【命令名】: fileread

在“数控车”子菜单区中选取“代码反读”功能项，则弹出一个需要用户选取数控程序的对话框。系统要求用户选取需要校对的 G 代码程序。拾取到要校对的数控程序后，系统根据程序 G 代码立即生成刀具轨迹。

### 18.11.2 注意

1. 刀位校核只用来进行对 G 代码的正确性进行检验，由于精度等方面的原因，用户应避免将反读出的刀位重新输出，因为系统无法保证其精度。
2. 校对刀具轨迹时，如果存在圆弧插补，则系统要求选择圆心的坐标编程方式，如下图所示，其含义可参考后置设置中的说明。用户应正确选择对应的形式，否则会导致错误。

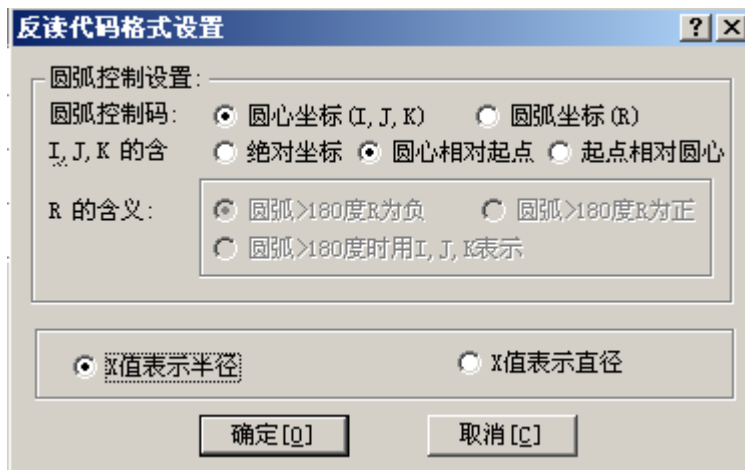


图 18-34 代码反读格式设置对话框

## 18.12 机床设置

机床设置就是针对不同的机床，不同的数控系统，设置特定的数控代码、数控程序格式及参

数，并生成配置文件。生成数控程序时，系统根据该配置文件的定义生成用户所需要的特定代码格式的加工指令。

机床配置给用户提供了一种灵活方便的设置系统配置的方法。对不同的机床进行适当的配置，具有重要的实际意义。通过设置系统配置参数，后置处理所生成的数控程序可以直接输入数控机床或加工中心进行加工，而无需进行修改。如果已有的机床类型中没有所需的机床，可增加新的机床类型以满足使用需求，并可对新增的机床进行设置。机床配置的各参数见下图。

机床类型设置

机床名: LATH1

增加机床

删除机床

|            |              |              |           |
|------------|--------------|--------------|-----------|
| 行号地址: N    | 行结束符:        | 速度指令: F      | 换刀指令: T   |
| 快速移动: G00  | 顺时针圆弧插补: G02 | 逆时针圆弧插补: G03 | 直线插补: G01 |
| 主轴转速: S    | 主轴正转: M03    | 主轴反转: M04    | 主轴停: M05  |
| 冷却液开: M08  | 冷却液关: M09    | 绝对指令: G90    | 相对指令: G91 |
| 恒线速度: G96  | 恒角速度: G97    | 最高转速限制: G50  | 螺纹切削: G33 |
| 半径左补偿: G41 | 半径右补偿: G42   | 半径补偿关闭: G40  | 长度补偿: G43 |
| 坐标系设置: G54 | 延时指令: G04    | 程序起始符号: %    | 分进给: G98  |
| 程序停止: M30  | 延时表示: X      | 程序结束符号: %    | 转进给: G99  |

刀具号和补偿号输出位数: ☐ 一位 ☒ 补足两位

螺纹节距: K

说明: ( \$POST\_NAME , \$POST\_DATE , \$POST\_TIME , \$POST\_CODE )

程序头: \$G90 \$WCOORD \$G0 \$COORD\_Y \$COORD\_X@\$SPN\_F \$SPN\_SPEED \$SPN\_CW

换刀: \$SPN\_OFF@\$SPN\_F \$SPN\_SPEED \$SPN\_CW

程序尾: \$SPN\_OFF@\$PRO\_STOP

确定 [Q]

取消 [C]

图 18-35 机床类型设置对话框

操作说明

【命令名】: machine

在“数控车”子菜单区中选取“机床设置”功能项，系统弹出机床配置参数表，用户可按自己的需求增加新的机床或更改已有的机床设置。按“确定”按钮可将用户的更改保存，“取消”则放弃已做的更改。

机床参数配置包括主轴控制，数值插补方法，补偿方式，冷却控制，程序起停以及程序首尾控制符等。现以某系统参数配置为例，具体配置方法如下：

1. 机床参数设置：

在“机床名”一栏用鼠标点取可选择一个已存在的机床并进行修改。按增加机床钮可增加系统没有的机床，按删除机床钮可删除当前的机床。可对机床的各种指令地址进行设置。可以对如下选项进行配置：

(1) 行号地址<Nxxxx>：

一个完整的数控程序由许多的程序段组成，每一个程序段前有一个程序段号，即行号地址。系统可以根据行号识别程序段。如果程序过长，还可以利用调用行号很方便地把光标移到所需的

程序段。行号可以从 1 开始,连续递增,如 N0001, N0002, N0003 等,也可以间隔递增,如 N0001, N0005, N0010 等。建议用户采用后一种方式。因为间隔行号比较灵活方便,可以随时插入程序段,对原程序进行修改。而无需改变后续行号。如果采用前一种连续递增的方式,每修改一次程序,插入一个程序段,都必须对后续的所有程序段的行号进行修改,很不方便。

(2) 行结束符<;>:

在数控程序中,一行数控代码就是一个程序段。数控程序一般以特定的符号,而不是以回车键作为程序段结束标志,它是一段程序段不可缺少的组成部分。有些系统以分号符“;”作为程序段结束符,系统不同,程序段结束符一般不同,如有的系统结束符是“\*”,有的是“#”等不尽相同。一个完整的程序段应包括行号、数控代码和程序段结束符。如:

N10 G92X10.000Y5.000;

(3) 插补方式控制:

一般地,插补就是把空间曲线分解为 XYZ 各个方向的很小的曲线段,然后以微元化的直线段去逼近空间曲线。数控系统都提供直线插补和圆弧插补,其中圆弧插补又可分为顺圆插补和逆圆插补。

插补指令都是模代码。所谓模代码就是只要指定一次功能代码格式,以后就不用指定,系统会以前面最近的功能模式确认本程序段的功能。除非重新指定同类型功能代码,否则以后的程序段仍然可以默认该功能代码。

1) 直线插补<G01>: 系统以直线段的方式逼近该点。需给出终点坐标。如:

G01X100.000Y100.000 表示刀具将以直线的方式从当前点到达点(100, 100)。

2) 顺圆插补<G02>: 系统以半径一定的圆弧的方式按顺时针的方向逼近该点。要求给出终点坐标,圆弧半径,以及圆心坐标。如:

G02X100.000Y100.000R20.000 表示刀具将以半径为 R20 圆弧的方式,按顺时针方向从当前点到达目的点(100, 100)。

G02X100.000Y100.000I50.000J50.000 表示刀具将以当前点,终点(100, 100),圆心(50, 50)所确定的圆弧的方式,按顺时针方向从当前点到达目的点(100, 100)。

3) 逆圆插补<G03>: 系统以半径一定的圆弧的方式按逆时针的方向逼近该点。要求给出终点坐标,圆弧半径,以及圆心坐标。如:

G03X100.000Y100.000R20.000 表示刀具将以半径为 R20 圆弧的方式,按逆时针方向从当前点到达目的点(100, 100)。

(4) 主轴控制指令

- 主轴转数:S;
- 主轴正转:M03;
- 主轴反转:M04;

- 主轴停:M05;

(5) 冷却液开关控制指令:

- 冷却液开<M07>: M07 指令打开冷却液阀门开关, 开始开放冷却液。
- 冷却液关<M09>: M09 指令关掉冷却液阀门开关, 停止开放冷却液。

(6) 坐标设定:

用户可以根据需要设置坐标系, 系统根据用户设置的参照系确定坐标值是绝对的还是相对的。

1) 坐标设定<G54>: G54 是程序坐标系设置指令。一般地, 以零件原点作为程序的坐标原点。程序零点坐标存储在机床的控制参数区。程序中不设置此坐标系, 而是通过 G54 指令调用。

2) 绝对指令<G90>: 把系统设置为绝对编程模式。以绝对模式编程的指令, 坐标值都以 G54 所确定的工件零点为参考点。绝对指令 G90 也是模代码, 除非被同类型代码 G91 所代替, 否则系统一直默认。

3) 相对指令<G91>: 把系统设置为相对编程模式。以相对模式编程的指令, 坐标值都以该点的前一点为参考点, 指令值以相对递增的方式编程。同样 G91 也是模代码指令。

4) 设置当前点坐标<G92>: 把随后跟着的 X、Y 值作为当前点的坐标值。

(7) 补偿:

补偿包括左补偿和右补偿及补偿关闭。有了补偿后, 编程时可以直接根据曲线轮廓编程。

1) 半径左补偿<G41>: 指加工轨迹以进给的方向正方向, 沿轮廓线左边让出一个刀具半径。

2) 半径右补偿<G42>: 指加工轨迹以进给的方向正方向, 沿轮廓线右边让出一个刀具半径。

3) 半径补偿关闭<G40>: 补偿的关闭是通过代码 G40 来实现的。左右补偿指令代码都是模代码, 所以, 也可以通过开启一个补偿指令代码来关闭另一个补偿指令代码。

(8) 延时控制:

- 延时指令<G04>: 程序执行延时指令时, 刀具将在当前位置停留给定的延时时间。
- 延时表示<X>: 其后跟随的数值表示延时的时间。

(9) 程序止<M02>: 程序结束指令 M02 将结束整个程序的运行, 所有的功能 G 代码和与程序有关的一些机床运行开关, 如冷却液开关, 开关走丝, 机械手开关等都将关闭处于原始禁止状态。机床处于当前位置, 如果要使机床停在机床零点位置, 则必须用机床回零指令使之回零。

(10) 恒线速度<G96>: 切削过程中按指定的线速度值保持线速度恒定

(11) 恒角速度<G97>: 切削过程中按指定的主轴转速保持主轴转速恒定, 直到下一指令改变该指令为止

(12) 最高转速<G50>: 限制机床主轴的最高转速, 常与恒线速度<G96>同用匹配

2. 程序格式设置

程序格式设置就是对 G 代码各程序段格式进行设置。“程序段”含义见 G 代码程序示例。用户可以对以下程序段进行格式设置：

程序起始符号、程序结束符号、程序说明、程序头、程序尾换刀段。

(1) 设置方式：字符串或宏指令@字符串或宏指令。

其中宏指令为：\$+宏指令串，系统提供的宏指令串有：

- 当前后置文件名 POST\_NAME
- 当前日期 POST\_DATE
- 当前时间 POST\_TIME
- 当前 X 坐标值 COORD\_Y
- 当前 Z 坐标值 COORD\_X
- 当前程序号 POST\_CODE

以下宏指令内容与图 5.2 中的设置内容一致：

- 行号指令 LINE\_NO\_ADD
- 行结束符 BLOCK\_END
- 直线插补 G01
- 顺圆插补 G02
- 逆圆插补 G03
- 绝对指令 G90
- 相对指令 G91
- 指定当前点坐标 G92
- 冷却液开 COOL\_ON
- 冷却液关 COOL\_OFF
- 程序止 PRO\_STOP
- 左补偿 DCMP\_LFT
- 右补偿 DCMP\_RGH
- 补偿关闭 DCMP\_OFF

@ 号为换行标志。

若是字符串则输出它本身。

\$ 号输出空格。

(2) 程序说明：说明部分是对程序的名称，与此程序对应的零件名称编号，编制日期和时间等有关信息的记录。程序说明部分是为了管理的需要而设置的。有了这个功能项目，用户可以很方便地进行管理。比如要加工某个零件时，只需要从管理程序中找到对应的程序编号即可，而不需要从复杂的程序中去一个一个地寻找需要的程序。

(N126—60231, \$POST\_NAME, \$POST\_DATE, \$POST\_TIME)，在生成的后置程序中的程序说明部分输出如下说明：

(N126—60231, 01261, 1996, 9, 2, 15: 30: 30)

(3) 程序头：针对特定的数控机床来说，其数控程序开头部分都是相对固定的，包括一些机床信息，如机床回零，工件零点设置，开走丝，以及冷却液开启等。

例如：直线插补指令内容为 G01，那么，\$G1 的输出结果为 G01，同样\$COOL\_ON 的输出结果为 M7，\$PRO\_STOP 为 M02. 依此类推。

例如：\$COOL\_ON@\$SPN\_CW@\$G90 \$ \$G0 \$COORD\_Y \$COORD\_X@G41 在后置文件中的输出内容为：

M07;

M03;

G90 G00X10.000Z20.0000;

G41;

### 18.13 后置设置

后置设置就是针对特定的机床，结合已经设置好的机床配置，对后置输出的数控程序的格式，如程序段行号，程序大小，数据格式，编程方式，圆弧控制方式等进行设置。本功能可以设置缺省机床及 G 代码输出选项。机床名选择已存在的机床名做为缺省机床。

后置参数设置包括程序段行号，程序大小，数据格式，编程方式，圆弧控制方式等。

#### 操作说明

##### 【命令名】: postset

在“数控车”子菜单区中选取“后置设置”功能项，系统弹出后置处理设置参数表，见下图。用户可按自己的需要更改已有机床的后置设置。按“确定”按钮可将用户的更改保存，“取消”则放弃已做的更改。

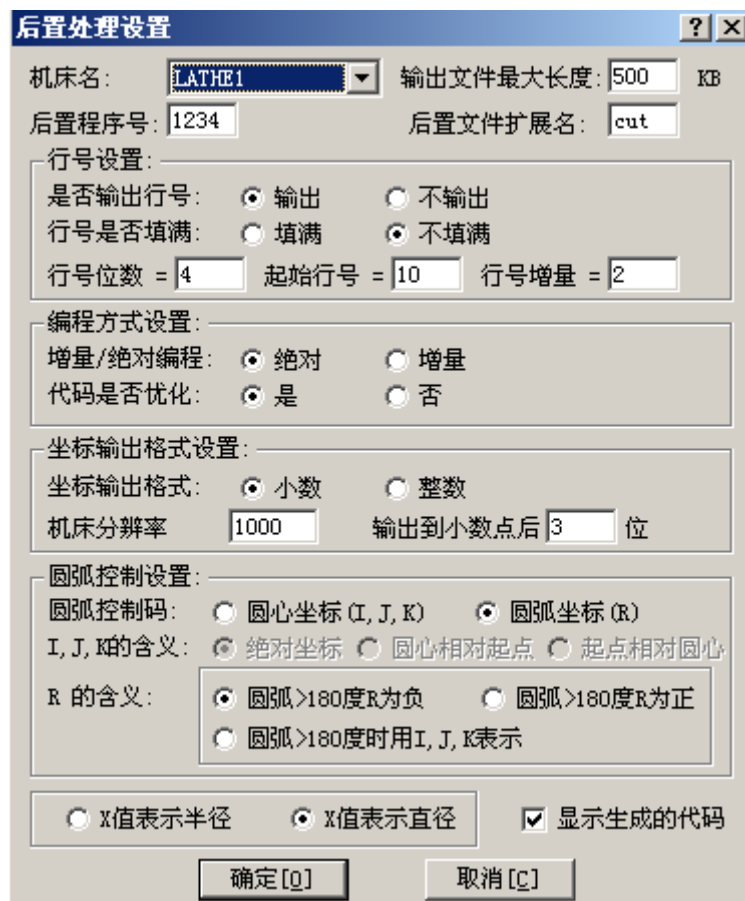


图 18-36 后置处理设置对话框

(1) 机床系统：首先，数控程序必须针对特定的数控机床。特定的配置才具有加工的实际意义，所以后置设置必须先调用机床配置。在上图中，用鼠标拾取机床名一栏就可以很方便地从配置文件中调出机床的相关配置。图中调用的为 Lathe2 数控系统的相关配置。

(2) 输出文件最大长度：输出文件长度可以对数控程序的大小进行控制，文件大小控制以 K（字节）为单位。当输出的代码文件长度大于规定长度时系统自动分割文件。例如：当输出的 G 代码文件 post.ISO 超过规定的长度时，就会自动分割为 post0001.ISO，post0002.ISO，post0003.ISO，post0004.ISO 等。

(3) 行号设置：程序段行号设置包括行号的位数，行号是否输出，行号是否填满，起始行号以及行号递增数值等。是否输出行号：选中行号输出则在数控程序中的每一个程序段前面输出行号，反之亦然。行号是否填满是指行号不足规定的行号位数时是否用 0 填充。行号填满就是不足所要求的行号位数的前面补零，如 N0028；反之亦然。如 N28。行号递增数值就是程序段行号之间的间隔。如 N0020 与 N0025 之间的间隔为 5，建议用户选取比较适中的递增数值，这样有利于程序的管理。

(4) 编程方式设置：有绝对编程 G90 和相对编程 G91 两种方式。

(5) 坐标输出格式设置：决定数控程序中数值的格式：小数输出还是整数输出；机床分辨率就是机床的加工精度，如果机床精度为 0.001mm, 则分辨率设置为 1000，以此类推；输出小数位数可以控制加工精度。但不能超过机床精度，否则是没有实际意义的。

“优化坐标值”指输出的 G 代码中，若坐标值的某分量与上一次相同，则此分量在 G 代码中不出现。下一段是没有经过优化的 G 代码。

```
X0.0 Y0.0 Z0.0;
```

```
X100. Y0.0 Z0.0;
```

```
X100. Y100. Z0.0;
```

```
X0.0 Y100. Z0.0;
```

```
X0.0 Y0.0 Z0.0;
```

经过坐标优化，结果如下

```
X0.0 Y0.0 Z0.0;
```

```
X100. ;
```

```
Y100. ;
```

```
X0.0 ;
```

```
Y0.0 ;
```

(6) 圆弧控制设置：主要设置控制圆弧的编程方式。即是采用圆心编程方式还是采用半径编程方式。当采用圆心编程方式时，圆心坐标(I, J, K)有三种含义：

绝对坐标：采用绝对编程方式，圆心坐标(I, J, K)的坐标值为相对于工件零点绝对坐标系的绝对值。

相对起点：圆心坐标以圆弧起点为参考点取值。

起点相对圆心：圆弧起点坐标以圆心坐标为参考点取值。

按圆心坐标编程时，圆心坐标的各种含义是针对不同的数控机床而言。不同机床之间其圆心坐标编程的含义不同，但对于特定的机床其含义只有其中一种。当采用半径编程时，采用半径正负区别的方法来控制圆弧是劣圆弧还是优圆弧。圆弧半径 R 的含义即表现为以下两种：

优圆弧：圆弧大于 180 度，R 为负值。

劣圆弧：圆弧小于 180 度，R 为正值。

(7) X 值表示直径：软件系统采用直径编程。

(8) X 值表示半径：软件系统采用半径编程。

(9) 显示生成的代码：选中时系统调用 WINDOWS 记事本显示生成的代码，如代码太长，则提示用写字板打开。

(10) 扩展文件名控制和后置程序号：后置文件扩展名是控制所生成的数控程序文件名的扩展名。有些机床对数控程序要求有扩展名，有些机床没有这个要求，应视不同的机床而定。后置程序号是记录后置设置的程序号，不同的机床其后置设置不同，所以采用程序号来记录这些设置。以便于用户日后使用。