

同步处理图形—表格(接线表)的 CAD 系统 TSIE—CAD 系统的开发

田华阁 孟庆龙 河北工学院(300130) 王昆华 洛阳无线电厂(471000)

1 问题的提出

AutoCAD 软件包是在国内使用广泛且使用时间较长的一种 CAD 通用系统。该系统被大多用来绘制工程图纸,进行连线、画圆、画阴影线及尺寸标注,对于这些工作 AutoCAD 能够毫无困难地胜任。实际中并不是所有信息都能表示在图纸上,有些情况下还需要关联的文字表格,如安装接线图上绘制出线路连接关系,用接线表具体表明接线对应端子编号,二者相互补充,相互联系。由安装接线图可从整体上看到接线从何处来,到何处去;根据接线表可进行具体的备线、接线。这种情况就要求处理两种信息:图形和文字表格,两者又是有关联的:图形修改,表格数据随之而变,反映所作修改,反之亦然。这种要求是现有 AutoCAD 命令无法做到的,要对 AutoCAD 进行二次开发,才能实现这种要求。

2 系统原理

TSIE—CAD 系统是以 AutoCAD 为开发平台,实现图形、表格数据相关修改处理的 CAD 系统。本系统所处理图形为安装接线图,用于微机型变电站集成装置,具体样式参看附图。本系统虽然是从解决洛阳无线电厂实际问题出发研制的,但其方法,思路均有一定的广泛性。

从文献上看,已有人用 AutoCAD 与数据库管理程序(如 DBASE、FOXBASE 等)互相配合基本上做到图、表相关处理,但笔者认为此方法过于繁琐,并且需要使用者对 AutoCAD 和数据库管理程序都比较熟悉,增加了使用者的负担。经过分析研究,笔者采取表格也作为 AutoCAD 图形处理的方式,图形、表格间的信息交换仅是两个 AutoCAD 图形间的交换,对使用者的要求也降为只熟悉 AutoCAD 一种软件的使用。

本系统设计的基本思路是:属性作为文字、图形联系在一起的基本手段,首先定义含所需属性的块,在图形输入的同时,输入文字表格信息,而后进行属性提取,存储在一文本文件中,待处理表格图形使用;图形处理完毕,调用表格处理功能,生成新的或调出已有表格图形,自动调用有关程序进行表格相应文字信息的改变。

本系统中所处理图形为接线,相应表格为接线信息,所定义接线块仅包含所需六个属性,属性内容即为接线信息,其中只有一个属性为可见的,其余五个为不可见属性。通过这些属性,可实现接线的删除、修改、插入及相应表格的自动修改。

作为一个 CAD 系统,仅有基本功能还是不够的,本系统同时提供灵活、丰富的辅助功能,为用户创造一个方便的工作环境。

3 系统功能简介

本系统开发是以汉化 AutoCAD 10.0 版本为开发平台,以 AutoCAD 中嵌入式 AutoLISP 为开发语言完成的。AutoLISP 提供了过程控制语句、常用判断逻辑和基本数学函数,能够调用大部分 AutoCAD 绘图命令,具有特定数据输入及检查函数,能够对 AutoCAD 图形直接进行存取,能够高速、准确地完成非常复杂的工作,因而 AutoLISP 成为 CAD 软件开发的主要工具。有关 AutoLISP 的详细内容及编程使用方法可参考有关资料。

本系统注重用户界面处理,在深入研究 AutoCAD 菜单机制的基础上,制作出专用的菜单系统,提供了多级下拉式菜单、多层次图标菜单、按钮菜单和图形板菜单(后两者用于数字化仪图形输入)。

本系统的开发原则是实用、方便,以一组工具的形式提供了大量功能,可以灵活地由用户加以使用,同时可尽情发挥 AutoCAD 本身的强大功能。所有功能均列在下拉菜单中,可方便地用鼠标调用。本系统的下接菜单如图 1 所示。

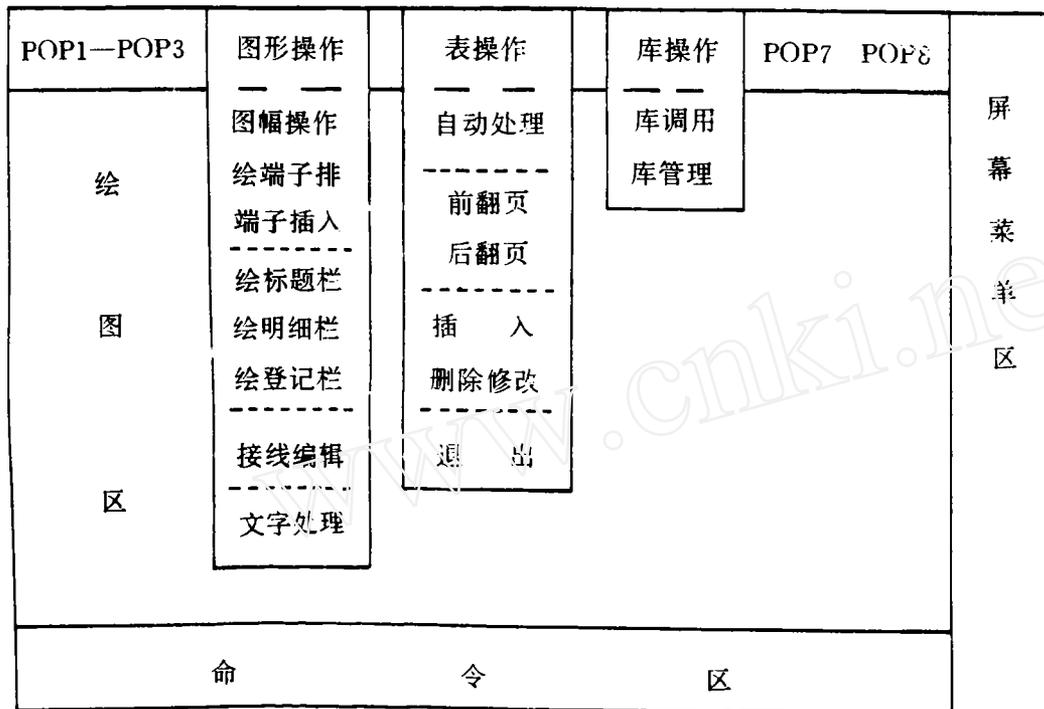


图 1 系统下拉菜单

本系统按功能分为三部分:

(1)图形操作

图形操作部分的核心是“接线编辑”功能,该功能完成在工程图纸中插入一条新接线、删除一条原有接线、修改一条原有接线的信息,并交互地帮助用户对接线的图形进行处理。此项功能在完成接线操作的同时,产生一些信息供接线表自动处理使用。其余功能则为工程图纸输入提供方便:

图幅操作：按用户指定图纸型号或具体尺寸绘制图纸边框；

绘端子排：按用户指定方式生成端子排框架；

端子插入：按用户指定格式插入指定行数端子排；

绘标题栏：按用户指定格式生成标题栏；

绘明细栏：按用户指定数目生成明细栏；

绘登记栏：按用户指定位置生成登记栏；

文字处理：提供工程图纸中方便的文字书写和编辑能力。

(2)表操作

表操作部分包括两组功能：工程图形下用的表操作和接线表下用的表操作。

自动处理功能为工程图形下用的表操作，要求 AutoCAD 当前图形为工程图形。当工程图形处理完毕后，此功能自动搜寻相应接线表，根据“接线编辑”产生的信息，完成接线表的自动处理。

“插入”和“删除修改”功能为接线表下用的表操作，要求 AutoCAD 当前图形为接线表。当用户对“接线编辑”产生的信息不太满意时，可以不立即进行表操作，先对“接线编辑”产生的信息进行处理，把相应接线表调入 AutoCAD，由这两个功能完成表的操作。

“前翻页”和“后翻页”功能也是接线表下用的表操作，提供了在多张接线表间进行查看功能。

(3)库操作

库操作部分有两种功能：库管理和库调用

库调用采取图形方式列出各库元素的形状、型号，只需用按钮选择，对具体存储方式无需了解。

库管理提供了库元素的插入和修改，使用非常方便。

4 系统构成

如前所述，本系统使用属性及属性提取获得表格文字信息并存入一文本文件进行信息传递，这些文本文件由接线程序产生，被表格处理程序使用，它们起到了中间桥梁作用。下面对主要程序文件及文本文件作一说明。

程序文件，即实现各功能的 AutoLISP 语言程序，其扩展名为，LSP，由 AutoCAD 调入解释执行，其存储形式为文本文件，不被编译。主要程序文件有：

xianed. lsp “接线编辑”程序文件；

jxins. lsp 完成表插入的程序文件；

jxed. ISP 完成表删除和表修改的程序文件；

Plibins. lsp “库插入”程序文件。

文本文件的扩展名为 TXT，主要有：

(1)ATT. TXT，每行为一个属性提取的形式，结构如下：

属性名 属性数据类别 属性数据宽度(用三位数字表示)

其中类别和宽度间没有间隔,类别中C表示字符型。

例如 线号 C010 表示属性线号为字符型,提取时宽度为 10。

ATT. TXT 文件内容如下:

```

线缆号      C003000
线 号      C010000
项目 1      C010000
端子 1      C005000
项目 2      C010000
端子 2      C005000
    
```

此文件内容规定了“接线编辑”程序形成的信息文件 INS. TXT、CHA. TXT、DEL. TXT 存放接线信息的格式,即:线揽号,3个字符宽度;线号,10个字符宽度;项目 1,10个字符宽度;端子 1,5个字符宽度;项目 2,10个字符宽度;端子 2,5个字符宽度。

(2)INS. TXT 每行为一条接线的所有信息,存放格式完全按 ATT. TXT 规定的属性的顺序、宽度,可由任一文本编辑软件进行修改,只要格式不变,修改后的 INS. TXT 仍为 JXINS. LSP 接受。一般修改不过是在 INS. TXT 中插入一些空行,以使接线表中有些行为空行。

(3)CHA. TXT 结构与 INS. TXT 类似,每行为一条接线的所有信息,不同的是被处理时以相邻两行为一组,前行为被修改的接线的信息,后行为修改后的信息。

(4)DEL. TXT 结构与 INS. TXT 类似,每行为一条接线的所有信息,不同的是表示的为被删除的接线信息。表格图形如图 2 所示。

线 缆 号	线 号	连接点 I		连接点 II		导线长度及规格	备 注
		项目代号	端子代号	项目代号	端子代号		

图 2 接线表图形

4 结束语

TSIE—CAD 系统确实解决了有关图、表的处理问题,但所解决的仅是问题的一个方面。系统中图形修改是主动的,表格修改是被动的,即只有图形作了改变,才引起表格改变。这样做与实际情况是相符的,原因是图形修改往往比较直观,容易做到。问题的另一方面就是:表格修改为主动,图形修改成为被动。做到这一步确实有一定困难,然而这正是笔者要解决的下一问题。所有设计采用 AutoLISP 语言,其优势在于 AutoCAD 对其给予最大支持。随着 AutoCAD 的版本升级仍保证支持 AutoLISP,因而所设计程序的移植性得到保证,只是保密性和速度稍差一些,希望本人所作工作能为同行有所帮助,同时恳请同行给以指正。