

第一章 系统简介

恭喜你得到了 PROTEL 印制板设计软件包。PROTEL 是大家早已熟悉并掌握的原 Tango 软件包的版本升级产品,由一向注重为印制板设计者们开发软件产品的澳大利亚 PROTEL TECHNOLOGY 公司研制。PROTEL 是该公司 CAD 软件的最新产品,并听取了世界各地数以千计 PROTEL 用户的宝贵意见,它的神奇功用将使您无需过多的技巧即可解决在设计印制板时的一切困难。

在我国流行比较广的较早的 PROTEL 软件包的版本是 PROTEL—Schematic V3.16 和 PROTEL—AUTOTRAX V1.10A,也就是我们通称的“Tango 3.16”。最近又出现了新的版本,即 PROTEL—AUTOTRAX V1.56。新版本中增加了一些老版本没有的内容,如允许混合使用英制和公制两种单位等。本书内容主要针对新版本,同时也包含了老版本的所有内容,因此适于各种用户使用。

1.1 PROTEL 软件的有关内容

PROTEL 软件包包括 PROTEL—Schematic 和 PROTEL—AUTOTRAX 两大部分。

如果你是 Tango 的一个老用户,那么你会很清楚地了解 Tango 软件的三大部分,即原理图编辑 Tango—Schematic、印制板设计 Tango—PCB 和印制板自动布线 Tango—Route。其中 Tango—Schematic 的版本升级产品为 PROTEL—Schematic,而 PROTEL—AUTOTRAX 则是 Tango—PCB 和 Tango—Route 两大部分综合后的版本升级产品。

PROTEL—Schematic 软件用以产生各种用途的高质量电路原理图,与 PROTEL—AUTOTRAX 相结合构成一个较为完整的强大体系。PROTEL—Schematic 生成一个原理图网络表,通过它,PROTEL—AUTOTRAX 将实现自动布局、自动连线、自动布线及利用笔式绘图机、光学绘图机、点阵打印机及激光打印机等产生高质量的制板用墨图等功能。此外,PROTEL—Schematic 软件可以实现原理图的灵活输出,其具体内容我们将在以后的章节中作详细介绍。

1.1.1 PROTEL 软件的特性

■ PROTEL 软件的共同特点

- 采用下拉窗口式菜单,层次分明。
- 支持 EMS(扩展内存)。
- 可暂停操作,执行 DOS Shell 命令。
- 具有功能强大的键盘宏指令。
- 输入窗口采用行编辑方式,方便清晰。
- 可任意次重复执行上一次操作。
- 具有块操作功能,可以标记、移动、删除、旋转和复制图形块。

- 具有方便的建库功能,用户可以扩充元件库或建立新库。
- 可浏览装载元件库中的所有元件。
- 具有区域填充功能。
- 具有元件旋转功能。
- 光标快速跳转和实体查找功能。
- 可对以前版本的文件和图形库实现转换。

■ PROTEL—Schematic 软件的特性

- 可选 A0,A1,A2,A3,A4,A,B,C,D,E 十种图纸尺寸。
- 具有完整的元器件图形库,数目多达 3000 余种。
- 支持 99 张分图,可由打印机或绘图仪输出。
- 最小光标栅格 0.1 英寸。
- 有对电气网络的高亮标注和管脚指示功能。
- 库器件图形及特性的浏览功能。
- 块操作功能,可标记、移动、拷贝、删除和输入输出图形块。
- 可使用细线、粗线、总线和点划线等四种连接线。
- 快速的重复操作功能。
- 恢复所有被删除实体功能。
- 键盘宏指令的定义、编辑和执行功能。
- 可生成元件连线表并能转换为其他 CAD 软件格式。
- 可自动定时将目前的工作区内容存盘为备份。

■ 原理图元件库编辑器 SLM

- 器件库的正向编译。
- 器件库的反向编译。
- 器件库的显示、填加、删除和命名等编辑功能。
- 器件的显示、填加、删除和命名等编辑功能。
- 采用屏幕绘图建库,直接编辑器件的点阵图形。
- 库与库之间的器件拷贝功能。
- 器件与器件之间的点阵拷贝功能。
- 器件管脚的编辑功能。
- 器件库的排序功能。
- 键盘宏指令定义、编辑和执行功能。

■ PROTEL—AUTOTRAX 软件的特性

- 最多可设计 8 层板,其中 6 个信号层,1 个电源层和 1 个地线层。
- 可设计单面板并对其进行自动连线或自动布线。
- 提供元件封装图形库,并可用屏幕绘图方式建库。
- 对阵列元件可重复布线。
- 具有多种焊盘规格。
- 可任选标注字符尺寸。
- 可调节的最小光标栅格为 1mil。

- 具有英制和公制两种单位制。
- 可根据网络表及自选的元件最小间距等要求按最短连线作自动布局。
- 多种策略的自动布线功能,并可处理预布线。
- 自动布线可选线宽和线距,可任意定义布线时栅格尺寸。
- 对手工布线可做自动检验。
- 可以生成墨图、丝印图、阻焊图、助焊图和各种检查图。
- 可以生成光学绘图机需要的 Gerber 格式文件。
- 可以生成 Excellon 格式数控钻孔机驱动文件。
- 可以图形显示布线过程,并有布线过程中当前状态的连续的信息提示。
- 可处理不在栅格上的元件和管脚。
- 可中断或继续布线的处理过程。
- 允许对特殊线预先手工布线。
- 用户可以选择布线算法。
- 可以使用 DRC(设计规则检验)来检查布线。
- 可自动定时将目前的工作区内容存盘为备份。

1.1.2 实用程序

除其主程序进行印制板图设计外,PROTEL 软件包还提供有简单、方便、快速的实用程序。包括:

POST	POST 实用程序可以根据原理图文件(*.S??)生成网络表文件(*.NET),同时生成的还有连线表文件(*.WIR),错误报告文件(*.REP),及元件明细表文件(*.BOM)。
NETTRAN	NETTRAN 程序可以将 PROTEL 原理图产生的网络表转换成其他公司电路 CAD 软件使用的格式。
ANNOTATE	原理图标注程序 ANNOTATE 可以扫描整个原理图并自动为原理图中所有的器件加标器件名称。
BOM.EXE	用以根据印制板图产生元件明细表文件。
PCB3CON.EXE	用以将 Tango—PCB 产生的印制板图文件转换成 PROTEL—AUTOTRAX 的印制板图文件。
PLIB3CON.EXE	用以将 Tango—PCB 的元件库转换成 PROTEL—AUTOTRAX 的元件库。
NETCHECK	用于比较原理图网络表文件和印制板图网络表文件。

1.1.3 补充开发的系列辅助实用程序

为解除电路及印制板的设计人员的后顾之忧,根据广大国内用户的强烈要求,我们结合国情开发了一系列补充的辅助实用程序,它们是:

1. Tango PCB—PRINT 软件

该软件能以中高分辨率在各种常见打印机上打印出高质量的印制板墨图,对于彩色打

印机(如 CR3240、AMT 打印机等)还可输出彩色多层校验图。

该软件不仅能在打印机上得到可代替绘图机输出的高质量的印制板墨图。而且还根据使用中的体会增加了许多绘图机实现不了的功能。如可打印各层的任意组合,可自定义线宽等,此外还具有重复打印功能、病毒自消除功能、可选的参数保存功能和任选当前驱动器的功能等。

2. Tango/PROTEL SCH—REPACK 软件

在绘制原理图过程中,每当在图上添加一个元件时,都要同时输入该元件的标称值、封装形式等。这样做有许多不方便之处:

- 许多分立元件的标称值在设计初期都是待定的,需要经过研究和试验来确定。与其输入一个粗估的值,以后再逐个修改,还不如干脆留待最后统一输入。标称值都不准的情况下,封装形式更是难以说准。尤其是目前新型元件不断出现,往往是将原理图都做好后,还不断根据刚选中的新元件来修改或补充元件的封装形式。

- 一张原理图通常要画好几天,常常是第一天为电阻选用的封装形式在第二天继续画图时忘记了,结果分几次添加的元件的封装形式不统一。而且每次要输入元件的封装形式时,都要翻阅书后的元件封装形式库文件的图形样本。既影响工作效率,又麻烦。不如都留待最后统一处理。

实用软件 Tango/PROTEL SCH—REPACK 就是应广大用户的上述要求而开发的一个新软件,该软件的功能是全面显示并可打印输出原理图中为各元件定义的标号、标称值及封装形式,并且可以在字符屏幕上交互式的修改或增补元件的标号、标称值及封装形式。

3. Tango/PROTEL SCH—PRINT 软件

该软件可在各种常见打印机上打印输出高质量原理归档图。该软件允许任意定义的标题栏,可输出带有汉字的图形(由 Tango/PROTEL SCH—CEDIT 产生),对大幅面的图,可自动分页打印,还可任意设置输出的比例。

4. Tango/PROTEL SCH—CEDIT 软件

该软件是采用全新思想完全自主编写的能够在原 Tango/PROTEL SCH—EDIT 软件绘制的原理图上任意添加汉字及其它文字符号的软件。其用户界面与原 Tango/PROTEL SCH—EDIT 软件相同。该软件摒弃了利用元件库构造汉字或者必须进入汉字操作系统的传统方法,在添加汉字及其它文字符号时,不需要任何附加条件。所添加的汉字及其它文字符号可以在 Tango/PROTEL SCH—PRINT 中输出。使用该软件可以得到非常漂亮的原理归档图。

该软件具有绘制方框图的一些专用命令,可用于绘制大幅面的方框图。

5. PROTEL PCB—PRINT 软件

该软件能以中高分辨率在各种常见打印机上打印出高质量的印制板墨图,对于彩色打印机(如 CR3240)还可输出彩色多层校验图。

该软件不仅能在打印机上得到可代替绘图机输出的高质量的印制板墨图。而且还根据使用中的体会增加了许多绘图机实现不了的功能。如可打印各层的任意组合,此外还具有重复打印功能、病毒自消除功能、可选的参数保存功能等。

6. Tango/PROTEL SCH 原理图元件符号图形库

该库包含近 4000 种按 GB4728 标准建造的原理图符号库。此外还包含 4000 多种按传

统习惯建造的常用的各种原理图元件符号。

7. SRPLOT 软件

该软件可把 Tango/PROTEL 支持的 DXY—800 绘图指令转换成 SR6602 绘图机的绘图指令直接送往绘图机或存入磁盘文件。从而能使老绘图机派上新用场。

8. Tango/PROTEL TVGA Display Driver 软件

该软件扩展了 Tango/PROTEL 对显示器的支持,使其支持的显示器分辨率提高到 TVGA 方式(1024×768 或 800×600)。

1.2 PROTEL 与 Tango 的比较

PROTEL 现已成为一个功能全面的中高档设计软件,用途十分广泛,而 Tango 则相对来说档次较低。

Tango 采用的是单项触发式自选菜单,命令选择堆积在一起,令人眼花缭乱,且一大套的键盘使用仍需认真记忆,而 PROTEL 的下拉窗口式菜单,层次清晰、分明,无需死记。

在 PROTEL—Schematic 中,一改过去 Tango 建库、反汇编等繁琐的作法,使你在增添、修改库元件时更直接、更简便、更快速。

可能一些老用户会感到 PROTEL—AUTOTRAX 在自动布线时速度与 Tango—Route 比较起来稍稍慢一些。实际上,Tango—Route 只是采用一种在批处理方式下,使用固定的栅格、过孔和布线尺寸进行连线的简单的工作方式。PROTEL—AUTOTRAX 与此不同,它支持 EMS,能够对各种尺寸的栅格、布线尺寸进行处理,也因此可能在执行速度上 PROTEL—AUTOTRAX 要慢一些,但它将产生高质量的成果。

PROTEL 软件共由八类文件组成,包括:

- (1) 主程序(*.EXE, *.COM)
- (2) 覆盖程序(*.OVR)
- (3) 库文件(*.LIB)
- (4) 初始设置批文件(*.BAT)
- (5) 键盘宏指令文件(*.KEY)
- (6) 驱动程序(*.DRV)
- (7) 其他文件
 - 缺省参数文件(*.DFT)
 - 菜单定义文件(*.MNU)
 - 曝光孔参数文件(*.APT)
 - 数控钻参数文件(*.TOL)
 - 焊盘定义文件(*.PAD)
 - 自动备份文件(*.ABK)
 - 系统帮助信息文件(*.TXT)
 - 数据暂存文件(*.DMP)
- (8) 用户文件
 - 原理图图形文件(*.S??)
 - 印制版图图形文件(*.PCB)
 - 错误报告文件(*.REP)

- 网络表文件(*.NET)
- 材料列表文件(*.BOM)
- 连线表文件(*.WIR)
- 系统参数记录文件(*.LOG)
- 库源文件(*.SRC)

主程序	功 能	Tango 对应文件
SCHEDIT. EXE	原理图编辑	EDIT. COM(原理图)
SCHPLOT. EXE	原理图输出	PLOT. COM(原理图)
SLM. EXE	原理图器件库编辑器	无
POST. EXE	原理图编译	POST. COM
NETTRAN. EXE	原理图网络表格式转换	NETTRAN. COM
NETCHECK. COM	原理图、印制板网络表比较	NETCHECK. COM
ANNOTATE. EXE	原理图器件自动标识	无
TRAXEDIT. EXE	印制板编辑	EDIT. COM(印制板)
TRAXPLOT. EXE	印制板图输出	PLOT. COM(印制板)
PCB3CON. EXE	Tango 的 PCB 图与 PROTEL 的 PCB 图转换	无
PLIB3CON. EXE	Tango 封装库与 PROTEL 封装库的转换	无
BOM. EXE	印制板图器件清单自动生成	无

覆盖程序	功 能	Tango 对应文件
SCHEDIT. OVR	由 PROTEL 主程序调用的覆盖程序	EDIT. 00? (原理图)
SLM. OVR		无
TRAXEDIT. OVR		EDIT. 00? (印制板)
TRAXPLOT. OVR		无

宏 指 令	功 能	Tango 对应程序
SCHEDIT. KEY	原理图编辑 SCHEDIT 宏指令文件	无
SLM. KEY	器件库编辑 SLM 宏指令文件	无
TRAXEDIT. KEY	印制板编辑 TRAXEDIT 宏指令文件	无

初始设置文件	功 能	Tango 对应程序
HERC. BAT	设 HERC 显示方式	HERC. BAT
CGA. BAT	设 CGA 显示方式	CGA. BAT
EGA. BAT	设 EGA 显示方式	EGA. BAT
VGA640. BAT	设 VGA 显示方式	无
VEGA. BAT	设 VEGA 显示方式	无
PARA800. BAT	设 PARA800 显示方式	无

初始设置文件	功 能	Tango 对应程序
GENOA640. BAT	设 GENOA640 显示方式	无
GENOA800. BAT	设 GENOA800 显示方式	无
GENOA912. BAT	设 GENOA912 显示方式	无

库文件	功 能	Tango 对应文件
ADCDAC. LIB	A/D 与 D/A 转换器件	ADCDAC. LIB
CMOS. LIB	CMOS(4000 系列)器件	CMOS. LIB
COMPAR. LIB	比较器器件	COMPAR. LIB
DEMO. LIB	实例器件	DEMO. LIB
DEVICE. LIB	分离元件(电阻、电容、晶体管等)	DEVICE. LIB
INTEL. LIB	INTEL 公司器件	INTEL. LIB
LINEAR. LIB	线性器件	LINEAR. LIB
MEM. LIB	存储器	MEM. LIB
MOTO. LIB	MOTOROLA 公司器件	MOTO. LIB
NEC. LIB	NEC 公司器件	NEC. LIB
OPAMPS. LIB	运算放大器	OPAMPS. LIB
SYNTEK. LIB	SYNERTEK 公司器件	SYNTEK. LIB
TTL. LIB	TTL(74 系列)器件	TTL. LIB
VOLTAGE. LIB	稳压、调压器件	VOLTAGE. LIB
ZILOG. LIB	ZILOG 公司器件	ZILOG. LIB
WESTDIG. LIB		
TRAXSTD. LIB	PROTEL 印制板标准封装库	PCBSTD. LIB SMT. LIB

驱动程序	功 能	Tango 对应程序
GRAPH. DRV	当前显示器设置	支持
HERC. DRV	大力神显示	支持
CGA. DRV	CGA 显示	支持
EGA. DRV	EGA 显示	支持
VGA640. DRV	VGA 显示	无
VEGA. DRV	Vega Deluxe Expanded EGA	无
PARA800. DRV	Paradise Expanded VGA 640×480	无
GENOA640. DRV	Genoa Expanded EGA 640×480	无
GENOA800. DRV	Genoa Expanded EGA 800×600	无
GENOA912. DRV	Genoa Expanded EGA 912×480	无
PRINT. DRV	当前打印机设置	支持

驱动程序	功 能	Tango 对应程序
EPSON15.DRV	EPSON FX/RX 系列(15 英寸)	支持
EPSON8.DRV	EPSON FX/RX 系列(8 英寸)	支持
LQ13.DRV	EPSON LQ 系列(13 英寸)	支持
LQ8.DRV	EPSON LQ 系列(8 英寸)	支持
MXFX13.DRV	EPSON MX 系列(13 英寸)	无
MXFX8.DRV	EPSON MX 系列(8 英寸)	无
HPLSR100.DRV	HP LaserJet + II(100 dpi)	支持
HPLSR150.DRV	HP LaserJet + II(150 dpi)	支持
HPLSR300.DRV	HP LaserJet + II(300 dpi)	支持
LASERJET.DRV	HP LaserJet + II(75 dpi)	支持
QJET.DRV	HP QJET	支持
QUIETJET.DRV	HP QUIETJET	支持
THINKJET.DRV	HP THINKJET	支持
PLOT.DRV	当前绘图仪设置	支持
C960.DRV	C/CMP—960 格式	支持
DMPL1.DRV	DMP 单笔	支持
DMPL8.DRV	DMP 多笔	支持
HPGL1.DRV	HP 单笔	支持
HPGL8.DRV	HP 多笔	支持
ROLAND1.DRV	ROLAND 单笔	支持
ROLAND8.DRV	ROLAND 多笔	支持

其他类文件	功 能	Tango 对应文件
SCHEDIT.ABK	原理图编辑自动备份缺省文件	无
TRAXEDIT.ABK	印制板编辑自动备份缺省文件	无
SCHEDIT.DFT	原理图编辑器设置记录	EDIT.DFT(原理图)
SCHPLOT.DFT	原理图绘图设置记录	PLOT.DFT(原理图)
SLM.DFT	器件库编辑器设置记录	无
TRAXEDIT.DFT	印制板编辑器设置记录	EDIT.DFT(印制板)
TRAXPLOT.DFT	印制板绘图设置记录	PLOT.DFT(印制板)
SCHEDIT.MNU	原理图编辑菜单文件	无
SCHPLOT.MNU	原理图绘图菜单文件	无
SLM.MNU	器件库编辑菜单文件	无
TRAXEDIT.MNU	印制板编辑菜单文件	无
TRAXPLOT.MNU	印制板绘图菜单文件	无
TRAXEDIT.PAD	印制板焊盘尺寸定义文件	无
DCI.APT	打孔文件	无

1A 1-1-1

其他类文件	功 能	Tango 对应文件
NOVA. APT	打孔文件	无
PRECIS1. APT	打孔文件	无
PRECIS2. APT	打孔文件	无
PROTEL1. APT	打孔文件	无
PROTEL2. APT	打孔文件	无
PROTEL3. APT	打孔文件	无
RCS1. APT	打孔文件	无
RCS2. APT	打孔文件	无
STANDARD. TOL	工具文件	无

用户文件	功 能	Tango 对应文件
文件名. S??	原理图文件,按*.S01,*.S02...排列	相同
文件名. B??	原理图备份文件	相同
文件名. NET	原理图网络表文件	相同
文件名. BOM	原理图元器件明细表文件	相同
文件名. REP	原理图错误报告文件	相同
文件名. WIR	原理图连线表文件	相同
文件名. SRC	原理图库 ACSII 码文件	相同
文件名. PCB	印制板文件	相同
文件名. DRL	钻孔文件	无
文件名. DMP	PROTEL 输出信息文件	无

1.3 PROTEL 工作流程

PROTEL 工作流程图如下页图 1.1 所示。

1.3.1 编辑原理图

编辑原理图前,如果需要用到一些现存库中没有的元件,要用 SLM 库管理程序对原理图设计软件包中的库做些补充,添加一些新的元件。以使用户原理图上的所有元件都能在库中找到。

然后执行 SCHEDIT 命令进入编辑原理图工作状态,编辑用户原理图。

1.3.2 生成网络表

获得原理图文件后,用 POST 命令从中提取连线表文件、网络表文件、元件明细表文件、错误报告文件。其中网络表文件用于自动布局和自动布线。关于这些文件的详细介绍请参考本书相应章节。

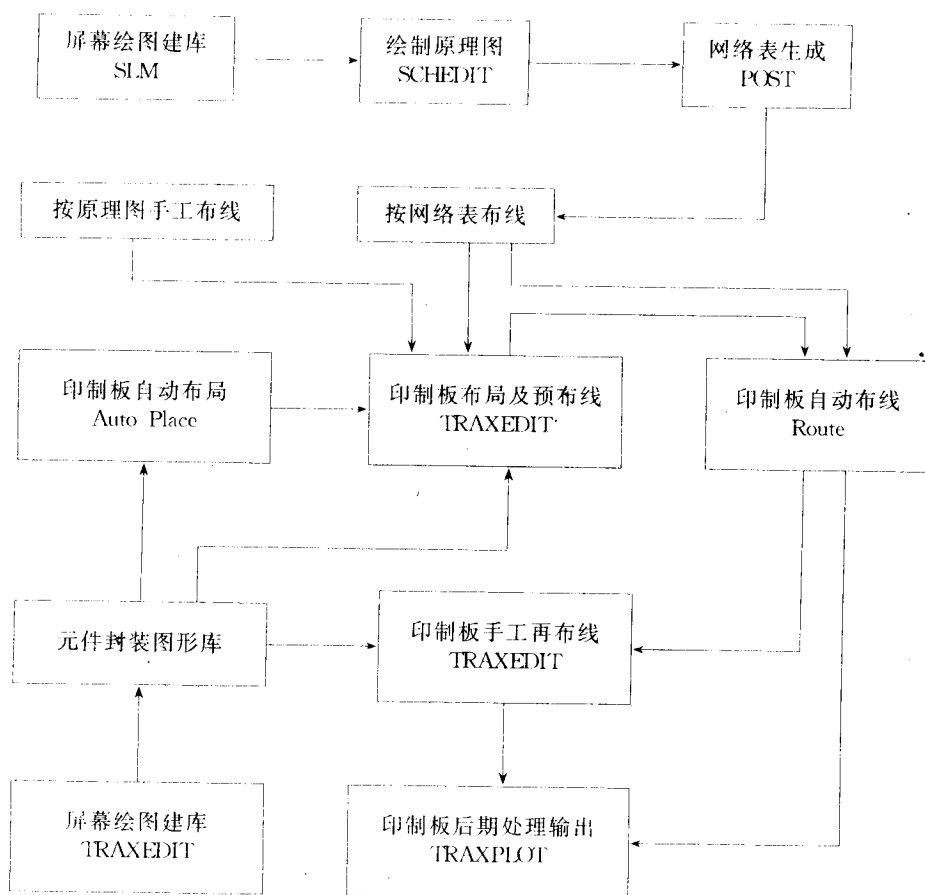


图1.1 PROTEL工作流程图

1.3.3 自动连线

同编辑原理图一样,如果需要用到一些现存库中没有的或不合适的元件封装形式,要首先对元件封装图形库进行整理。

如果你没有使用 PROTEL—Schematic 生成的网络表文件,就无法使用 PROTEL—AUTOTRAX 的强大的自动布局及自动布线的功能,此时你只能按照原理图,从 PROTEL—AUTOTRAX 图形库中按顺序依次调出各个元件并放置好后,再按照各个元件不同管脚的连接关系逐个进行连接,在此你可以自己手工连线,也可以使用 PROTEL—AUTOTRAX 提供的强大的自动连线的功能来逐个连线。

1.3.4 自动布局及自动布线

如果你拥有由 PROTEL—Schematic 生成的网络表文件,那么你可以利用它来实现印制板的自动布局及自动布线。如果对某些元件的放置有特殊要求,还可以先进行预布局,将特殊元件安排好,做好回避区和印制板外形轮廓线,并预先进行一些特殊连线,再使用

PROTEL—AUTOTRAX 为你布局和连线。对于 PROTEL—AUTOTRAX 工作后未自动布通的连接关系,你还可以再进行手工连线。

1.4 如何使用本书

本书提供给 PROTEL 的初学者自学使用,也可以作为一些有经验的用户的参考手册。

本书的编排如下:

第一章	概括介绍 PROTEL 的情况。
第一章	介绍 PROTEL 软件系统的环境配置及具体安装方法
第三章	属于指导性性质的内容,讲解 PROTEL 的一些基本使用常识。
第四章	讲解原理图编辑软件 SCHEDIT 的使用。
第五章	讲解原理图输出软件 SCHPLOT 的使用。
第六章	讲解原理图实用程序的使用。
第七章	讲解原理图库管理软件 SLM 的使用。
第八章	讲解印制板图设计软件 AUTOTRAX 的使用。
第九章	讲解印制板图输出软件 TRAXPLOT 的使用。
第十章	讲解印制板图设计实用程序的使用。
第十一章	讲解 .KEY 和 .PAD 文件的格式。
第十二章	讲解 Tango/PROTEL 系列辅助实用软件。
附录 A	介绍 RS232C 串行接口的有关知识。
附录 B	PROTEL—Schematic 错误信息详解。
附录 C	PROTEL—AUTOTRAX 错误信息详解。
附录 D	PROTEL 软件的一些参数。
附录 E	元件交叉参照表。
附录 F	国标库元件列表。
附录 G	原理图元件符号图例
附录 H	PCB 库元件符号图例。

1.5 阅读前的注意事项

本书详细阐述了 PROTEL 的各个功能及特点,阅读时应将着重点放在 PROTEL—AUTOTRAX 的自动布局、自动连线、自动布线等部分,因为这不仅是 PROTEL 的强大功能之所在,同时也是使你的印制板设计工作变得轻松自如的关键。

1.5.1 按键的书面表示

首先请注意本书在表示键盘输入时的方法:在提到使用按键时,都为其加上书名号。例如,指导你按 A 键,则表示时写为〈A〉;同理,如表示是〈SHIFT〉则是让你按 SHIFT 键。

本书中〈ENTER〉代表回车键,〈SPACE〉则代表空格键;对于你所用的鼠标,左边的按钮

表示为<LEFT MOUSE>,它基本相当于<ENTER>键,功用是表示键盘输入结束或进入某一菜单;右边的按钮表示为<RIGHT MOUSE>,它基本相当于<ESC>键,功用是返回上一步操作。

1.5.2 菜单选择的书面表示

如果本书指导你从某个菜单中激活一个选项,这个选项在表示时第一个字母大写。并且不同层次的菜单选项之间用一条短线隔开。因此,如果在本书中遇到 File—Quit,意思是激活 File 选项再选择 Quit。

1.5.3 通用的操作约定

1. 菜单项的激活与去活

菜单项的操作方法如下:

- 隐含的菜单是主菜单,回车或鼠标左键均可将其激活;
- 用键盘敲入某菜单项的第一个大写字母可激活该项;
- 移动鼠标或光标键使某菜单项高亮后,按鼠标左键或回车键可激活该项;
- 按键盘上<ESC>键可去活(退出)该菜单;
- 按鼠标右键可去活(退出)该菜单。

2. 蜂鸣器鸣叫时,通常是说明你刚才的操作无效。

3. PROTEL—Schematic 关于文件名字的格式约定,既保留了与原 Tango 相兼容的约定方式,又允许使用与 DOS 完全一致的约定格式。

4. 在对多数输入窗口的文字编辑时,如只键入一个<?>,则系统会打开一个选择窗口列出所有可选项,此时你可以通过光标键移动高亮选择条进行选择,如果内容很多,超出了窗口的显示范围,可按<PgUp>、<PgDn>键翻页,当选择好某项后,按<ENTER>或<LEFT MOUSE>确认。

5. 在进行印刷线路板的布线操作时,与 Tango 不同,鼠标左键相当于<F3>键,但鼠标右键却不同于<F4>键。在进行编辑印制板的布线操作时,<RIGHT MOUSE>是结束正在连接的这条连线的操作,但并不退出连线操作状态。Tango 的老用户要特别注意这一点。

6. 在对元件、字符串、说明文字盒及图块进行放置、移动、旋转等操作时,<LEFT MOUSE>键相当于<ENTER>键,而不是象 Tango 那样作为空格键用;<RIGHT MOUSE>键相当于<ESC>键,而不是象 Tango 那样作为回车键用。Tango 的老用户要特别注意这一点。

第二章 PROTEL 的安装

PROTEL 印制板设计软件包,不仅功能强大而且简单易学,适用于 IBM-PC/XT/AT/PS2 及其系列兼容机。本章将详细讲解安装 PROTEL 系统的软硬件环境及一些安装方面的知识。

2.1 系统软硬件配置

系统配置

- MS-DOS 或 PC-DOS 2.00 及其以上版本
- IBM 系列微型机及其兼容机(使用 014 显示卡的长城机与标准显示方式不完全兼容,

因而会出现一些问题)

- 双软盘驱动器或一个硬盘驱动器
- 图形卡(CGA、EGA、Hercules、VGA、VEGA 或 Deluxe)
- 彩色显示器
- Microsoft 鼠标器或其兼容鼠标器
- 打印机或绘图机,其中打印机是下述任一种类型:

EPSON 公司系列点阵打印机

HP 公司各种激光打印机

如果购买了第一章提到的辅助实用程序,则可使用各种常见打印机,如:

LQ1600(K),LQ2500(K)

M1724,M2024,M1724L

TH3070(SL),M3070

NM9400

OKI8320(C)

NK3824

P7,BJ-10ex

AR3240,CR3240

FX100

AMT 系列

以及各种相兼容的打印机。

- 绘图机可以是下述任一种类型:

各种使用 HP-GL、DM-PL、DXY800 绘图语言的笔式绘图机。

Gerber 格式光学绘图机

Excellon 格式数控钻孔机

如果购买了第一章提到的辅助实用程序,还可使用 SR6602 绘图机。

2.1.1 软件环境

PROTEL 软件包必须在 DOS 2.00 或其以上版本下运行。最好运行在 3.30 以上的 DOS 版本下,同时还要求用户具有一定的 DOS 基本操作技能,比如创建目录、更换目录、设置路径、格式化磁盘、删除文件、复制文件等。如果您对此不太熟悉,请首先阅读 DOS 操作手册上的相关内容。

2.1.2 硬件环境

(1) PROTEL 系统在 IBM-PC/XT/AT 及其兼容机或 IBM PS/2 及其兼容机下工作,内存容量要求至少 640K。同时,PROTEL 支持 LIM 标准的扩展内存(EMS)。

PROTEL 在标准 640K RAM 下可装入的最长 PCB 文件为 180K 字节,再大一些的文件将不能装入,除非你安装有扩展内存(EMS)。请注意,你应该使用的是扩展内存(Expanded Memory)卡而不是扩充内存(Extended Memory),并且该卡要完全符合 LIM 标准。

PROTEL 软件在设计过程中使用的是 Hyperam AT 卡,所以该卡应该是你的最佳选择。

由于目前流行的 386 微机的内存管理功能十分强大,根本没有必要安装扩展内存(Expanded Memory)卡,事实上也极少有人安装扩展内存卡,但都拥有大量的扩充内存。这时使用 PROTEL 支持的 LIM 标准的扩展内存(EMS)的方法是用 DOS 提供的仿真软件将微机上的扩充内存仿真成 EMS,就象机器里真的插了一块 EMS 卡一样。这时 PROTEL 即能够以 EMS 的方式来利用扩充内存。方法是在 CONFIG.SYS 文件中加入如下设置:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
```

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.SYS ;以扩充内存仿真扩展内存
```

(2) PROTEL 在 4.77MH 的 8088 微处理器下正常工作,如果你使用更高的主频或是更先进的微处理器,比如 80286 或 80386,你将看到系统的执行速度明显提高。

另外一点,PROTEL 的计算过程使用整型数,所以你可以不必再安装数学协处理器(如 8087,80287 或 80387),它不会对系统的运行速度有任何影响。

(3) PROTEL 要求至少两个软盘驱动器或是一个软盘驱动器和一个硬盘驱动器或简单的只有一个硬盘驱动器,但若是仅仅只有一个软盘驱动器系统无法进行工作。

(4) PROTEL 支持 CGA、EGA、Hercules、VGA 或 VegaDeluxe 卡,但不支持 Monochrome 卡。以前用户所用的多是 CGA 卡,但是分辨率更高的 EGA、VGA 或 Vega Deluxe 卡对你的设计工作是有利的。

(5) 系统还要求与图形卡相适应的彩色显示器。

(6) 最好不要只用键盘操作,我们建议你安装一个鼠标。系统支持 Microsoft 鼠标及其兼容鼠标。

(7) PROTEL 支持 EPSON FX 系列及 EPSON LQ 系列和 HP LaserjetII 系列打印机。但是鉴于国内打印机型号比较多、杂,很多型号的打印机仍未得到支持,而且尚有许多不适于国情之处,我们特别编写了能够支持汉字标注、可以驱动 M1724、M2024、M3070、NM9400、OKI 等打印机的驱动程序。此外还为绘图语言比较特殊的 SR-6602 绘图机编写了转换驱动程序。有关详情见第十二章内容。

(8) PROTEL 支持 HP-GL、DM-PL 和 Roland DXY800 绘图语言(一般绘图机所用的

语言大都是这三者其中之一)。

下面列举一下 PROTEL 所支持的部分绘图机型号:

HP—7440A (Colour Pro) 7475A 7550A 7570A (DraftPro)

7580B 7585B 7586B 系列

Houston Instruments DMP—40 41/42 51/52 56 系列

Roland DXY800 DXY880、980 系列

Enter Computers Sweet—P Plousers

Protel PT101 Bench Top Photoplotter

2.2 安装 PROTEL 软件包

2.2.1 PROTEL 磁盘一览

PROTEL—Schematic 全部存放于下述六张 360K 软盘上:

SCH—Utility Disk;

SCH—Program Disk;

SCH—Library Disk A;

SCH—Library Disk B;

SCH—Lib—Manage;

SCH—Plot Disk。

其中包括了 PROTEL—Schematic 主程序及其辅助文件。

PROTEL—AUTOTRAX 全部存放于下述四张 360K 软盘上:

PCB—Program Disk A;

PCB—Program Disk B;

PCB—Library Disk;

PCB—Plot Disk。

其中包括了 PROTEL—AUTOTRAX 主程序及其辅助文件。

在这里我们提醒大家,为了防止安装过程中可能出现的错误,对您的软件造成破坏,请您事先做好文件的备份工作。备份的方法如下。

1. 将买来的软件立即贴上写保护封条。

2. 用查病毒软盘检查刚买回来的软盘是否带有病毒。如发现有病毒,应立即找出售单位更换一套没有病毒的软盘。千万不要自作主张对刚买回来的软盘进行清除病毒的操作,否则有可能破坏你的软盘系统。

3. 在计算机启动后(以后凡不特殊声明,本书所说计算机都是指带硬盘的计算机),把源盘插入 A 驱动器,把目标盘插入 B 驱动器,并将两个软驱都合好。

4. 键入如下命令,其中的<ENTER>表示回车键。

C>DISKCOPY A: B:<ENTER>

5. 用 DISKCOPY 命令将十张软盘备份完后,还可用 C>DISKCOMP A: B:<ENTER>命令来比较一下。该命令的使用方法同 DISKCOPY 命令完全一样。鉴于市场上出售的伪劣磁

盘较多,所以最好能通过比较确认一下。

在实际的安装过程中,都应将原盘保护好,使用备份盘。

2.2.2 安装前的建议

建议您把 PROTEL 安装到硬盘上使用。

如果你在硬盘上使用 PROTEL,最好创建一个\PROTEL 目录和一个\USER 目录。在\PROTEL 目录下存放 PROTEL 系统文件,在\USER 目录下存放您自己的原理图或 PCB 图文件以及键盘宏指令文件。这会有利于你进行文件备份工作。

PROTEL 软件包中各模块文件的名字均不相同,因而避免了 Tango 软件中同名文件发生相互覆盖的问题。

注意,如果你的磁盘上还有 PROTEL 公司的其他软件产品,请不要将 PROTEL 与这些软件存放在一处。因为 PROTEL 的每个软件产品都要用到一个叫做 GRAPH.DRV 的图形驱动程序,这样将会导致混乱。

2.2.3 软件安装过程

以下为一个硬盘上安装软件的示例。

```
C>CD\<ENTER>           ;返回根目录
C>MD PROTEL<ENTER>       ;创建\PROTEL 子目录
C>MD USER<ENTER>        ;创建\USER 子目录
C>CD PROTEL<ENTER>       ;进入\PROTEL 子目录
```

将 PROTEL 软磁盘逐个插入 A 驱动器,用下述方法复制到硬盘。

```
C>COPY A: *.* <ENTER>    ;复制软磁盘的内容
```

所有程序现都已安装在你的硬盘中了,磁盘目录图表如下所示:

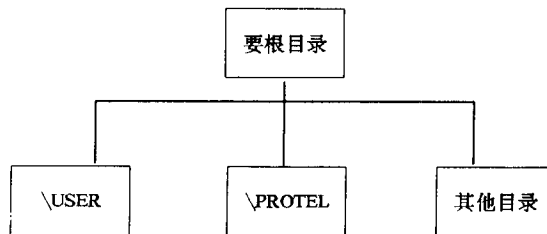


图 2.1 目录结构

如果你希望在每次开机时自动进入\USER 目录,并在该目录下运行 PROTEL 系统,则可如下编辑 AUTOEXEC.BAT 文件:

```
PATH =C:\PROTEL
APPEND=C:\PROTEL           ;对 DOS3.30 以上版本
CD\USER
```

当不在\PROTEL 目录下工作时,除了正确设置 AUTOEXEC.BAT 文件外,还要将键盘宏定义文件拷到当前工作目录中。

如果你对 AUTOEXEC.BAT 文件不很清楚的话,请先放弃这步工作或是另请他人来帮

忙。在不理解 DOS 环境设置的情况下随便改动此文件是不可取的。

2.2.4 选择图形驱动程序

接下来要选择与你的微型机图形卡相适应的图形驱动程序。每次当 PROTEL 程序装入执行时,它首先查找一个叫做 GRAPH.DRV 的文件,该文件包含有驱动图形显示的必要信息。如果系统没有找到 GRAPH.DRV 文件,则默认你所用的是 CGA 卡。如果你用的不是 CGA 卡,而是 EGA、VGA、Hercules 或是 Vega Deluxe 卡,那么必须建立起相适应的 GRAPH.DRV 文件。在 DOS 提示符下键入下面所示命令:

所用卡类型	指令
Hercules	C>HERC<ENTER>
EGA	C>EGA<ENTER>
VGA	C>VGA640<ENTER>
Vega Deluxe	C>VEGA<ENTER>

如果你最后确定下来使用的是 CGA 卡,则键入

CGA<ENTER>

GRAPH.DRV 文件会被自动替换。你可以在 DOS 提示符下键入

DIR *.DRV<ENTER>

查看 PROTEL 的图形驱动程序(.DRV 文件中有一部分是打印机或绘图机的驱动程序),其中包括 PARA800.DRV,它取代了以前曾用到的 VGA800(非标准模式)。PARA800.DRV 支持 Paradise VGA 和其他一些使用同样图形处理芯片的卡,GenoaEnhanced EGA 系列图形驱动程序也支持这些卡(如 TOP SEGA800 卡)。

HERC	Hercules mono chrome	348×720	单显
CGA	Color Graphics Adapter	320×200	4 色
EGA	Enhanced Graphics Adapter	640×350	16 色
VGA640	Video Graphics Array	640×480	16 色
VEGA	Vega Deluxe Expanded EG A	640×480	16 色
PARA800	Paradise Expanded VGA	800×600	16 色
GENOA640	Genoa Expanded EGA	640×480	16 色
GENOA800	Genoa Expanded EGA	800×600	16 色
GENOA912	Genoa Expanded EGA	912×480	16 色

请记住,目前没用到的图形驱动程序在将来可能很有用处。

2.2.5 安装鼠标器

鼠标器不是必需的,作为可选设备,既可使用也可不用,对系统来说不会产生任何不良影响。

PROTEL 软件支持鼠标器操作,但要求必须在运行前按以下步骤来安装你的鼠标器。

(1)首先阅读你的鼠标说明书查找你的鼠标所配带的软盘上的安装命令文件,或说明书所指定的安装命令文件,一般为 MOUSE.COM,不同的厂家所起的名字可能略有出入。