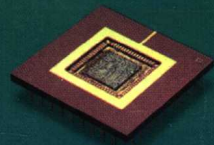


教育部规划教材

中等职业学校电子电器专业

(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

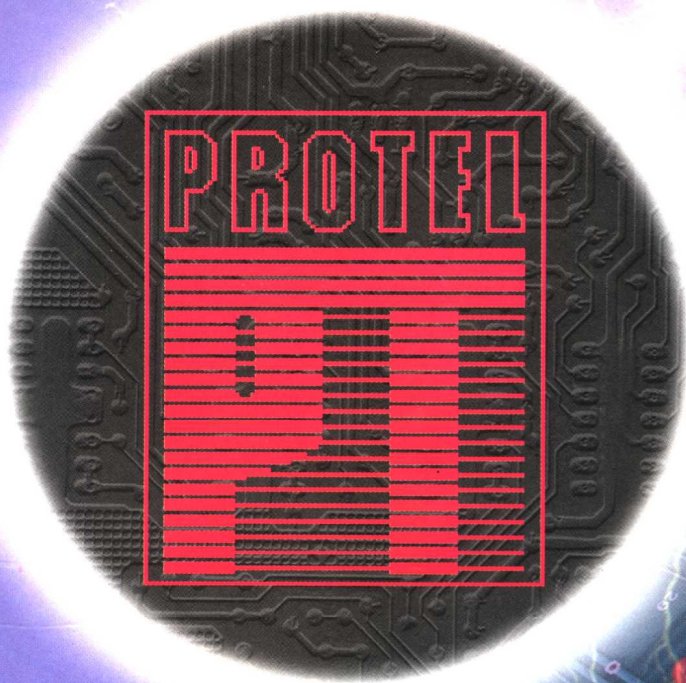


电子线路计算机辅助设计

——PROTEL V4.1 中文版使用指南

全国中等职业学校电子电器专业教材编写组编

武绪东 刘登桃 编



高等教育出版社

教育部规划教材
中等职业学校电子电器专业
(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

电子线路计算机辅助设计

—— PROTEL V4.1 中文版使用指南

全国中等职业学校电子电器专业教材编写组编
武绪东 刘登桃 编

高等教育出版社

内容提要

本书介绍了 CAD 的发展与电子线路 CAD 的基础知识, PROTEL 软件的基本特征;详细讲解了 PROTEL V4.1 中文版的安装操作命令,以及用 PROTEL V4.1 中文版绘制电路原理图和印刷板电路图的环境设置、图形编辑和建立图形库的方法和技巧。最后还有上机实习题和上机实习常见错误分析。

本书适合作为中等职业学校电子电器专业和计算机应用专业教材,亦可作为相关业务人员的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

电子线路计算机辅助设计:PROTEL V4.1 中文版使用指南/武绪东,刘登桃编著. —北京:高等教育出版社, 2000

ISBN 7-04-008145-8

I. 电… II. ①武… ②刘… III. 电子电路-计算机辅助设计-应用软件, PROTEL V4.1-专业学校-教材 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 64429 号

电子线路计算机辅助设计——PROTEL V4.1 中文版使用指南

全国中等职业学校电子电器专业教材编写组编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 化学工业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 8

字 数 180 000

版 次 2000 年 7 月第 1 版

印 次 2000 年 7 月第 1 次印刷

定 价 9.90 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

CAD(Computer Assisted Design 计算机辅助设计)技术问世以来,发展极其迅速,到今天已渗透到国民经济的各个领域,为世界各国普遍重视。

CAD技术在工业发达国家已进入普及阶段,被广泛应用在机械、电子、航天航空、汽车、造船、建筑、轻纺等诸多行业。我国CAD技术的开发和应用始于20世纪70年代中后期。经过二十年来的发展,已取得了巨大的成果,给各行业带来了明显的经济效益。

电子CAD技术就是将CAD技术应用于电子行业。它包括“模拟电路设计”,“数字电路设计”,“印刷电路板设计”,“现场可编程器件设计”,“专用集成电路设计”等。

目前我国高、中等职业学校的电子电器专业已陆续开设电子CAD课程,但适合于作教材的图书尚不多见。本教材是专门为工科高、中等职业学校电子电器专业及相关专业学生编写的电子CAD基础教材。以讲授PROTEL软件为主要内容。PROTEL软件是公认的最适合初学者学习的电子CAD软件。

为方便教学,本书后面附有若干附录。其中附录B:“DEVICE库(分立元件库)器件名英-汉对照表”;附录F:“EMM error出错的处理”;每章后附有上机实习题对教学都是很有帮助的。

本教材建议讲授60~70学时,理论课20~30学时,上机40学时。其中概述2学时,西文版PROTEL简介4学时;原理图部分8学时,上机14学时;印刷板部分12学时,上机20学时。

本教材由武绪东策划并撰写全部文字,刘登桃编辑全部插图,曾和兰做了大量校对和其它辅助工作。本教材经北京邮电大学王新元教授审定,提出了许多宝贵意见,谨此表示感谢。

书中的插图主要取材于佛山市工业学校应用电子技术专业94级、95级的250名学生的电子CAD课程作业,谨此致谢。

限于编者水平,书中尚存不足甚至谬误,欢迎读者不吝指正。

编 者

一九九九年七月

目 录

第一章 电子线路计算机辅助设计技术		第五章 用 PROTEL V4.1 中文版设计印刷板图	
概述	1	§ 5-1 印刷板设计环境	48
§ 1-1 CAD 与电子线路计算机辅助设计技术	1	§ 5-2 印刷板的图形元素	50
§ 1-2 电子线路计算机辅助设计技术的发展	1	§ 5-3 印刷板环境设置	53
§ 1-3 电子线路 CAD 技术的应用范围与功能	2	§ 5-4 印刷板文件的读取和存储	57
第二章 PROTEL 软件简介	3	§ 5-5 印刷板的编辑	58
§ 2-1 概述	3	§ 5-6 印刷板图的输出	63
§ 2-2 PROTEL 软件的基本特性	3	§ 5-7 自动布局和布线	66
§ 2-3 PROTEL 的使用	4	§ 5-8 建立印刷板图形库	82
第三章 PROTEL V4.1 中文版入门	11	第六章 上机实习常见错误分析	88
§ 3-1 概述	11	§ 6-1 原理图分析	88
§ 3-2 PROTEL V4.1 中文版的安装	11	§ 6-2 印刷板图分析	88
§ 3-3 PROTEL V4.1 的设计环境	12	附录 A PROTEL V3.31 西文版 CMOS 库及 TTL 库器件清单	96
§ 3-4 操作命令	14	附录 B DEVICE(分立器件)库器件名英一汉对照表	104
§ 3-5 文件的读取和保存	16	附录 C PROTEL V4.1 中文版原理图图形库清单	108
第四章 用 PROTEL V4.1 中文版设计电路原理图	19	附录 D 原理图设计环境的图标	110
§ 4-1 原理图设计环境	19	附录 E 印刷板图设计环境的图标	111
§ 4-2 原理图的图形元素	22	附录 F EMM 出错的处理	112
§ 4-3 原理图环境设置	26	附录 G 他激式脉冲调宽开关电源电路图	113
§ 4-4 原理图文件的读取与回存	28	附录 H 希腊字母及常用符号的国标区位码	114
§ 4-5 原理图的编辑	29	附录 I 上机实习作业精选十例	115
§ 4-6 原理图的输出	34	参考文献	121
§ 4-7 原理图后处理	35		
§ 4-8 创建原理图图形库	39		

第一章 电子线路计算机辅助设计技术概述

§ 1-1 CAD 与电子线路计算机辅助设计技术

CAD (Computer Aided Design 计算机辅助设计)技术是计算机技术与生产实践相结合的产物,它引发了机械、电子等领域设计的一次革命。在计算机的帮助下,设计人员可以从繁重的、繁琐的手工劳动中解放出来,把主要精力投入到创造性的思维活动中,提高了设计效率 and 设计质量,降低设计费用。

CAD 技术是 20 世纪 60 年代以来人类生产技术领域十大杰出成就之一。CAD 技术的发展与电子技术的发展是相辅相成的。CAD 技术是电子信息产业发展的一个重大成果,反过来又对电子信息产业的发展起着巨大的推动作用。

电子线路计算机辅助设计(电子线路 CAD)是 CAD 技术的一个重要分支,它用 CAD 技术来设计电子电路和集成电路。

我国 CAD 技术起步较早,最初主要应用于机械、建筑等方面。电子线路 CAD 是 20 世纪 80 年代末才开始发展的。它的发展初期是引进外国的“TANGO”,随后推广到“TANGO”的升级版“PROTEL”,后来又出现了 ORCAD 和 PCAD。这些用于电子电路设计的 CAD 软件的一个主要缺点是全部菜单和帮助信息是英文的,要求使用者有相当的英文基础,一些初级设计人员不易掌握。

1996 年,西安超伦电子研究所在综合其它西文软件的优点的基础上推出了“PROTEL V4.1 中文版”,给中国人学习电子 CAD 技术提供了方便。

本教材在第二章简单介绍 PROTEL 西文软件,而在其后章节重点讲授 PROTEL V4.1 中文版软件。

§ 1-2 电子线路计算机辅助设计技术的发展

电子线路计算机辅助设计技术的发展已经过了三十多年的历程。初期电子线路 CAD 只是用于绘图。绘制简单的电原理图和印刷板图,且只能画直线、矩形,只能应用于分立器件电路的设计。随着软件版本的提高,它增加了画圆、圆弧、折线和多边形等功能,已应用于集成电路设计中。

早期使用电子 CAD 完成的印刷板(PCB)图需要先打印成图纸,再照相制版后,才能付诸于生产;现在直接用 PCB 软件(磁盘)驱动激光绘图机绘制出高清晰度的图纸,直接用于制版,就可进

行生产加工。

过去设计新的电子产品是“硬碰硬”,即用元件、导线、印刷板等硬件去设计装配一个新的电路,对电路实体进行测试必须要“信号源”,并用到“示波器”等测试仪器;电子 CAD 则是“软碰硬”,通过在计算机上调用元器件库布置元件、画电路图,确定测试点并进行测试等“软”手段去设计“硬”电路。

电子 CAD 的一个分支 CAA(Computer Aided Analysis 计算机辅助分析)可以对“电路”(指设计中的电路,而不是物理的实体电路)进行非线性直流分析、交流分析和瞬态分析。即对设计中的电路进行各种性能的分析 and 故障模拟,对设计中的电路测试只用计算机模拟其输入输出波形。换句话说,在电子产品问世之前人们就已经清楚地了解了它的性能。

经过三十多年的发展,电子 CAD 技术已走向成熟化和标准化。

§ 1-3 电子线路 CAD 技术的应用范围与功能

电子线路 CAD 技术的应用范围应涵盖电子产品设计、制造和开发的全过程。从应用的领域讲,电子 CAD 技术既应用于低频电子电路,也应用于高频甚至微波电子电路;它既应用于线性电路,也应用于非线性电路;既应用于模拟电路,也应用于数字电路;既应用于分立元件电路,也应用于集成电路的设计。可以说是无所不在。

电子线路 CAD 主要应用于以下范围:

1. 模拟电路设计
2. 数字电路设计
3. 印刷板(PCB)设计
4. 现场可编程器件(FPGA)设计与开发。

现场可编程器件(Field Programmable Gate Array)是 20 世纪 90 年代发展起来的,对生产现场进行实时控制的电子器件,是实现工业生产现场自动控制的一项重要技术,目前发展很快。

5. 专用集成电路(ASIC)设计

专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit)是应用面较窄而功能却很强的集成电路,它能满足特定的功能的需要。

6. 微波电路设计
7. 器件模型库设计

电子行业涉及数万甚至数十万种电子元器件。电子线路 CAD 软件中的元器件库必须包括市场上已有的各种元器件。当然,商品元器件在不断增加,电子线路 CAD 软件中的元件库也必须跟上。电子线路 CAD 软件库的元件必须能正确反映实物所具备的功能和各项电气参数。

8. 数字系统模块化设计

这是更高层次的系统一级的具体设计,即“设计方案”的设计。在这里主要讨论算法和系统问题。各种仪器、信号源等都以软件模块的方式出现。它能模拟、测试即将问世的电子系统,保证真实的电子产品是按“最佳设计方案”设计的。

第二章 PROTEL 软件简介

§ 2-1 概 述

PROTEL 软件是澳大利亚一家专业电子电路设计软件公司 PROTEL 公司开发的产品。

PROTEL 软件是在 TANGO 软件的基础上发展升级而来的。TANGO 是美国 Accel Technology Inc. 公司在 1987 年推出的。TANGO 具有小巧实用, 功能颇强的优点, 因而在电子设计行业得到广泛应用。至 1995 年, PROTEL 软件已推出了 3.16 版本, 增加了不少功能, 得到专业人士的厚爱。

PROTEL 软件可绘制电路原理图 (PROTEL/SCHEDIT) 和印刷板电路图 (PROTEL/TRAXEDIT), 是电子电器等专业进行 CAD 教学的理想软件。

§ 2-2 PROTEL 软件的基本特性

PROTEL 具有下列特性:

- * 可绘制 A0, A1, A2, A3, A4 五种标准尺寸图纸。最大印刷板尺寸达到 $0.813\text{m} \times 0.813\text{m}$ ($32\text{in} \times 32\text{in}$);
- * 支持 99 张分图, 可由打印机或绘图仪输出;
- * 提供了十多个常用元件库, 元器件数量 3 000 多种。使用者自己可以编辑新的元器件;
- * 最小长度单位 1mil ($1\text{mil} = 0.025\text{mm} = 1/1000\text{in}$), 解析度高;
- * 具备对电气网络的高亮标注和元件管脚的高亮显示功能;
- * 可快速查找和浏览元件库中的元件;
- * 具有块操作功能, 可进行块移动、块复制、块删除和块输入与块输出;
- * 可使用细线、粗线、虚线、总线四种连线。而画线角度有直角、 45° 角和任意角选择;
- * 具有宏指令定义、编辑和执行功能, 方便命令的操作;
- * 快速的重复操作功能;
- * 具有自动备份功能;
- * 可产生元件连线表(网络表)。能转换为其它类型电子 CAD 格式, 如 ORCAD, TANGO, PCAD 等, 这些软件产生的文件格式有所不同。

使用 PROTEL 作设计时, 磁盘文件有以下类型: * .EXE 为主执行文件; * .LIB 为库文件; * .BAT 为初始设置批文件; * .KEY 为宏指令文件; * .DRV 为驱动程序; * .OVR 为覆盖文

件; *.MNU 为命令菜单文件; *.DFT 为配置结果文件。

§ 2-3 PROTEL 的使用

1. 键盘的功能

(1) “光标移位键” (→←↑↓) 每按一次, 光标向相应的方向移动一个栅格。若打开小键盘的 Num Lock (指示灯亮), 则光标每次移动十个栅格 (1 个栅格为 2.5mm);

(2) “Shift” + “光标键” 快速移动;

(3) “空格键” 旋转元器件, 每按一次旋转 90°;

(4) “X” 键 左右翻转器件, 每按一次翻转 180°;

(5) “Y” 键 上下翻转器件, 每按一次翻转 180°;

(6) “回车键” 确认中间或最后操作, 跳过不必回答的问题, 撤消误操作;

(7) “Esc” 键 用于命令和操作的取消或退回到上一级菜单;

蜂鸣器鸣叫说明当前操作无效。

2. 电路原理图编辑命令 SCHEDIT

在 DOS 提示符下键入 SCHEDIT 并回车, 屏幕显示商标和版本信息, 按任意键屏幕顶部显示:

Load Schematic File Name (加载原理图文件名)

*. S?? _____ (扩展名. S?? 表示为第?? 号分图)。

此时由用户输入自己编辑的文件名 (需要时带路径), 如 A: \ WXD \ 8031 (或 C: \ WXD \ 8031), 屏幕出现十字形光标时, 用户可以开始编辑原理图。

PROTEL 采用下拉式菜单和可定义宏指令热键操作方式, 主菜单是隐含的, 在上述编辑环境下按回车键, 出现图 2-1 所示主菜单。按光标移动键选择 Current (当前) 并回车, 出现图 2-2 的子菜单。子菜单各命令功能说明见图 2-3。



图 2-1

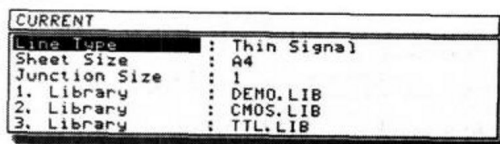


图 2-2

如欲选择 A3 图纸尺寸, 则可将光标移到 Sheet Size (图纸尺寸) 并回车, 再用光标键选 A3 后回车。

库设置 1、库设置 2、库设置 3 用于设置当前使用的元器件库。如需使用三极管、电阻、电容, 则选 DEVICE.LIB 库 (分立器件); 使用单片机 8031, 则选择 INTEL.LIB 库; 使用存储器,

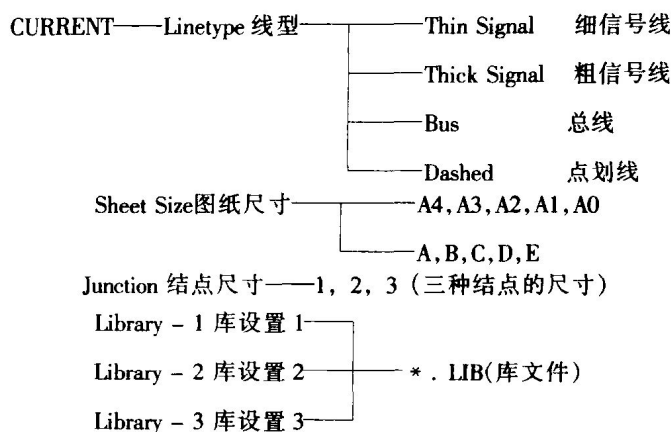


图 2-3

则选 MEM.LIB 库，等等。当前设置中最多只能确定三个元件库。当需要用到三个以上的库时，可在编辑过程中对库进行更换。

对图 2-2 所示内容全部确定后，可按 ESC 键返回主菜单，开始布置元器件。

* 布置元器件：在图 2-1 主菜单上选 Place（布局）项，回车（或者直接按热键 P），出现图 2-4 所示子菜单，其上各子命令功能见图 2-5。选择 Component（元件）后，屏幕提示：

Place Component（放置器件）

输入器件名称后回车。若在当前库中无所选器件，则蜂鸣器鸣叫且屏幕提示：

Library Item not Found（库中未找到该器件）

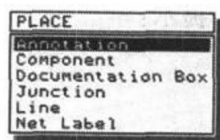


图 2-4

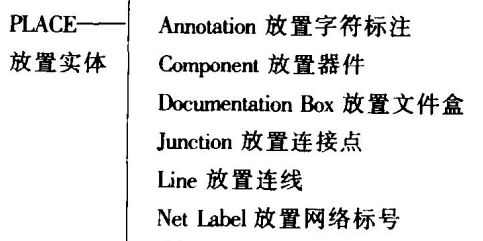


图 2-5

若当前库中有所需器件，屏幕提示输入元器件的参考标志符：

Component Reference Designator

输入该元器件代号并回车。对于分立器件，程序还提示用户输入元器件的标称值和封装形式，即屏幕提示：

Component value（标称值）

输入元件标称值并回车，屏幕又提示：

Component Package (元件封装)

输入器件封装形式并回车, 程序将器件调入, 并在屏幕底部提示:

Spacebar X. Y Arrows Enter

告诉用户可用空格键旋转器件、用 X 键水平翻转器件、用 Y 键垂直翻转器件、用光标键移动器件以及用回车键固定器件。当按下 Enter 键器件放好后, 屏幕顶部仍提示:

Place Component

重复上述操作, 可连续放置器件。全部器件放置完毕后, 按 Esc 键退回到主菜单。

* 放置连线: 所有元器件放置好后, 接着就是把各元件引脚用连线连接起来。在图 2-1 主菜单中选 Place 项回车, 在图 2-4 PLACE 子菜单中选 Line 项回车, 屏幕底部提示:

Select Line Start Point (选择连线起点)

移动光标到连线的起点处并回车, 屏幕底部提示:

Place Line (放置连线)

此时, 移动光标开始划线。当要确认所画的线时, 按回车键即可。需要另选起点时, 先按 Esc 键使程序返回到定义起点的状态, 即屏幕底部有提示:

Select Line Start Point

重复上述操作, 就可连续放置连线。全部连线放置完毕, 按 Esc 键返回主菜单。

* 放置结点: 全部连线放好后, 还应把连线与连线之间需连结的地方用结点连接。在图 2-4 所示的菜单中选 Junction 项并回车, 进入放置结点状态。移动光标到需要放结点的地方, 按回车键放置一个结点, 这样重复直到全部结点放置完毕, 用 Esc 键退回。

* 放置网络标号: 电路的元器件、引线和结点布置完毕后, 在某些情况下还需放置网络标号。网络标号是指为了方便布线, 在需要连接的网络线上设置同一个标号, 以减少连线。

在图 2-4 子菜单中选 Net Label (网络标号) 项后回车, 屏幕底部提示:

Place Net Label (放置网络标号)。

再按回车, 屏幕顶部提示:

Enter Net Label (键入网络标号)

键入网络标号, 如 RESET, 回车后键入的字母就出现在箭头光标旁。用光标移位键将字符串移到需要的位置, 再按回车键, 标号就固定在相应的网络上。重复上述步骤将全部网络标号放完, 用 Esc 键退回。

* 放置字符标注: 在图 2-4 菜单中选 Annotation (注释) 命令, 方法同放网络标号。

在放置实体 (元件、连线、结点等) 的过程中, 若产生差错而需要删除时, 应在图 2-1 主菜单中选 Delete (删除) 命令, 该命令的子菜单与图 2-4 相似, 删除操作也与放置操作类似。

原理图编辑完成后, 需要将文件存盘。存盘方法有两种: 一种是在图 2-1 主菜单上选择 File 命令项后, 再选其子菜单 (图 2-6) 的 Save (保存文件) 项存盘; 另一种方法是在退出 PROTEL 时存盘, 即选图 2-6 的 Quit (退出) 项回车, 屏幕提示:



图 2-6

Confirm Quit to Dos (退回到 DOS?)

No

Yes

选 Yes 后，屏幕又提示：

Save File Before Exiting (退出前保存文件?)

No

Yes

选 Yes 回车，程序便先将编辑的文件存盘，然后返回 DOS。

3. 绘制电路图的实例

下面以图 2-7 为例进一步说明原理图的编辑。

(1) 在主菜单下选 Current (当前) 命令并回车，根据要求设定连线类型，例如：Thin Signal (细线)；图纸尺寸：A4；结点尺寸：1；元件库：DEVICE.LIB、CMOS.LIB 和 TTL.LIB。设定完毕后按 Esc 键再按回车键返回主菜单。

(2) 选主菜单中的 Place (放置) 命令并回车。然后选子菜单中的 Component (元件) 并回车。出现“Place Component (放置元件)”后，输入 4060 再回车。在“Component Reference Designator (元件编号)”提示下键入 U1 并回车，此时器件 4060 (14 位二进制串行计数器/分频器) 便出现在屏幕上。按动光标键，将它移到适当位置后按回车键将器件固定。

(3) 此时屏幕又出现提示：“Place Component”，接着输入 NPN (三极管) 并回车。在提示“Component Reference Designator”下输入 9014 并回车，再在提示“Component Package (元件封装)”下输入 TO-92B 并回车，9014 三极管就出现在屏幕上，同样将其移到合适位置固定下来。

(4) 重复 (2)、(3) 中的操作，将图 2-7 中的其余元器件放置到图中。全部放置完毕，按 Esc 键退回到 Place 子菜单中。

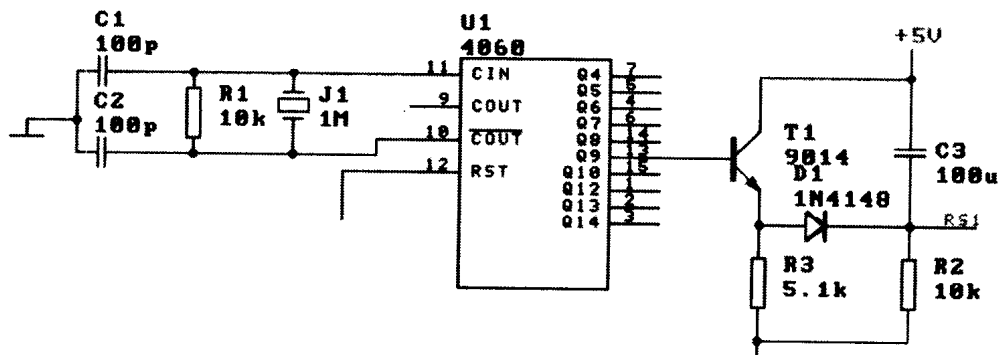


图 2-7

(5) 放置连线、结点和网络标号：网络标号以图 2-7 中 4060 的 12 脚为例，在提示“Enter Netlabel (键入网络标号)”下输入 RST (或 P1.x) 并回车，然后移动字符串到目标位置后回车加以固定。放置完毕退回主菜单。

(6) 在主菜单中选 File 命令，在其子菜单中选 Save 命令。屏幕提示“Save Schematic (保存原理图)”。输入所编图纸的路径和文件名 \WXD \ x x x，这里 x x x 即用户给图 2-7 起的

文件名，按回车键后再选 YES 就完成了存盘。文件的全名为：×××.S01。这里的扩展名 .S01 表示是原理图第 1 号分图。

4. 原理图输出 SCHPLOT

在 DOS 提示符下输入 SCHPLOT 并回车，即 A: \ > (或 C: \ >)SCHPLOT 回车，屏幕显示如图 2-8 所示，按任意键后屏幕显示输出主菜单如图 2-9。

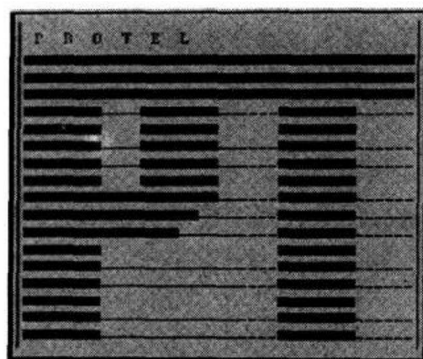


图 2-8

主菜单各项的含义是：File——文件操作；Options——绘图选项；Setup——参数设置；Plot——绘图；Print——打印。

屏幕下部显示的工作信息含义为：Path——当前路径；Layout File——调入原理图文件名；Layout Size——调入原理图图纸尺寸；Free Memory——剩余的内存空间。

选择 File 命令并回车，屏幕出现图 2-10 所示子菜单。再按光标键选 Load（加载）子命令并回车，屏幕提示：

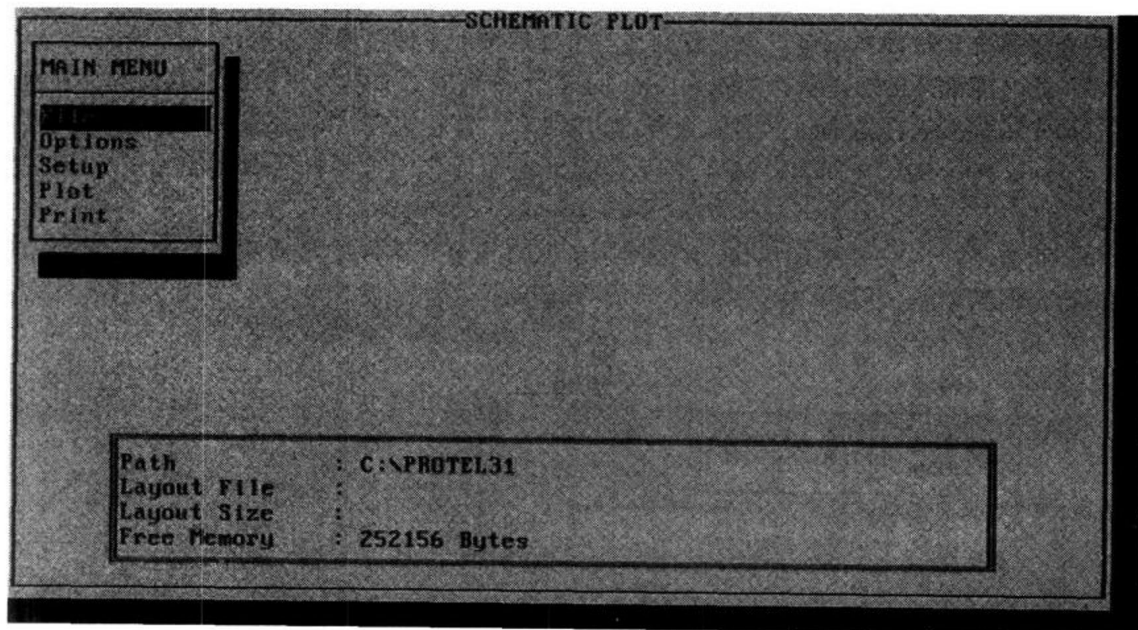


图 2-9

Load Schematic File Name（加载原理图文件名）

输入已编好的文件名及路径：\ WXD \ ×××.S01 并回车。原理图调入后，程序又返回到 File 子菜单。按 Esc 键退回到主菜单，选 Setup 命令，屏幕出现图 2-11 的子菜单。执行其中的 Printer 命令可设置打印机。选 Printer 并回车，出现图 2-12 所示的次级菜单，其中 Type 项可选择的打印机类型有 Epson 15 英寸，Epson 8 英寸，Epson LQ13.6 英寸，Epson LQ8 英寸，EpsonMX/FX 13.6 英寸和 Epson MX/FX 8 英寸等。设置完毕后按 Esc 键返回主菜单。



图 2-10

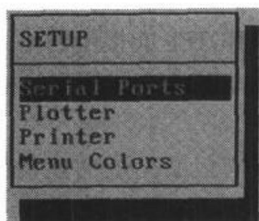


图 2-11

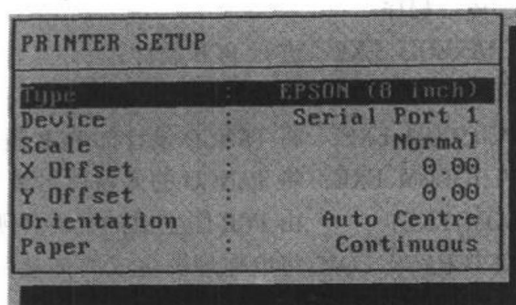


图 2-12

执行主菜单中的 PRINT (打印) 命令, 屏幕提示:

Confirm Procced With Print (开始打印?)

No

Yes

此时首先按图 2-13 检查各种参数是否设置正确。图 2-13 最下三项是选择是否打印标题, 边框及元件引脚号。On 为打印, Off 为不打印。无误后选 Yes 打印便开始, 同时有屏幕提

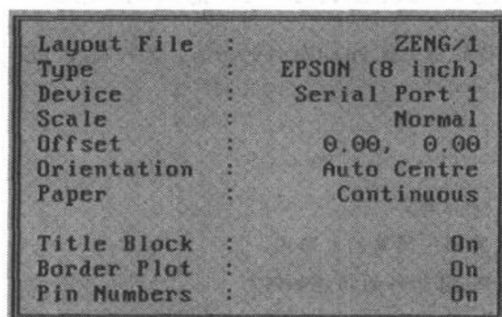


图 2-13

示在打印中途若想中止, 可按任意键, 屏幕提示:

About Process (中止打印?)

No

Yes

选 Yes 则停止打印并返回主菜单。

打印完成后, 选择菜单中的 File 项的 Quit 子命令退出 SCHPLOT, 返回 DOS。

5. 印刷板图绘制命令 TRAXEDIT

同原理图编辑命令 SCHEDIT 类似, TRAXEDIT 软件有着相当完善的绘制印刷板电路图的功能。因绘制印刷板图比绘制原理图复杂, 讲述的篇幅也较 SCHEDIT 多, 这里仅讲一下绘制印刷板图的软件的组成和特点。

(1) PCB (Printed Circuit Board 印刷电路板) 软件包的组成

①运行程序

TRAXEDIT.EXE: 进行 PCB 设计;

TRAXPLOT.EXE: 将绘制好的 PCB 图输出;

PCB3COM.EXE: 将 TANGO 设计的 PCB 图转换为 PROTEL 能接受的格式;

PLIB3COM.EXE: 将 TANGO 的元器件封装库转换为 PROTEL 能接受的格式;

BOM.EXE: 由 PCB 图生成的元器件明细表;

NETCHECK.COM: 将电原理图生成的连接网表与印刷板图生成的连接网表进行对比检查, 以保证两种图完全一致。

②元器件封装库文件 TRAXSTD. LIB。

③驱动批处理文件及驱动程序, 与电原理图部分共用。

(2) PCB 软件包的特点

①支持 8 层印刷电路板, 其中 6 个信号层, 1 个电源层, 1 个地线层。

②具有自动布局和布线功能。

③最大的 PCB 板的尺寸为 $0.813\text{m} \times 0.813\text{m}$ ($32\text{in} \times 32\text{in}$)。

④可由 PCB 图生成电路连接网表, 并与电原理图生成的连接网表进行比较, 以检查二者的一致性。

实验一: 观看教师演示用 PROTEL V3.31 西文版绘制原理图

一、实验目的 了解国际流行的西文版 Protel 软件的功能, 做一次入门预习。

二、预习 第二章

三、实验设备 PC 机。

四、实验内容

1. 一学时看老师演示, 听讲解

2. 一学时自己练习, 试着画一简单的电路图

五、思考题 你觉得西文版 Protel 软件的功能如何?

第三章 PROTEL V4.1 中文版入门

§ 3-1 概 述

上一章介绍了西文 PROTEL 软件。对中国人来说,最大的不便之处是英语菜单不易记忆,大大降低了工作效率。

西安超伦电子研究所对软件进行了改进,并加以汉化,于 1996 年 8 月推出了 PROTEL V4.1 中文版,从而成为中国人最方便实用的电子线路 CAD 工具。

PROTEL V4.1 中文版的主要特点:

- * 中文的操作菜单

系统菜单、对话框、提示帮助等均为中文、英文同时显示。

- * “一体化”的集成设计环境

从原理图设计、输出到印刷版图设计、输出全部功能均在一个主程序 (DESIGN.EXE) 中完成。

- * 设计文件统一存储和管理

可以将一个完整的多达 20 页原理图及其印刷版图存储于同一个文件中,彼此既相互关联又相对独立。

- * 内部嵌入式中文输出和处理

处理中文、西文完全一样。由于系统采用了独立设计编程的中文处理 (类似微软公司的 WINDOWS 中文版),所有文字标识均可以中西文混合输入和识别。

- * 更合理的菜单命令结构

PROTEL V4.1 中文版采用了仿 Windows 界面,二级平面化下拉式菜单,操作方便快捷。

- * 五种命令执行方法

命令可以通过菜单、图标、热键、组合键和智能拾取共五种方法执行。尤其是“配用鼠标点击图标”和“智能拾取”两项技术大大提高了绘图的工作效率。

§ 3-2 PROTEL V4.1 中文版的安装

1. 整套软件包括

(1) 4 张 3.5in 磁盘 (标号分别为 #1、#2、#3、#4)。

(2) 软件加密狗一只。

(3) 使用手册一本。

(4) 用户卡一张。

将用户卡填好寄回西安超伦电子所后，该公司会在软件版本升级时寄来升级盘。PROTEL 目前已升级到 V4.1D 版。

2. 需要的硬件配置

(1) IBM-PC 386/486/586 微机。

(2) VGA 显示模式。

(3) 4MB 以上内存。

(4) 硬盘有 12MB 以上的剩余空间。

(5) 硬件支持 EMM 扩充内存管理程序。

(6) 鼠标器。

【注】：运行本软件需要 2MB 以上的扩充内存 (EMS)。利用 EMM386.EXE 驱动程序，可将微机的扩展内存 (XMS) 模拟为扩充内存。当 EMS 不够用时，可以运行 “MEMMAKER.EXE” 来优化机器的内存管理。

微机的操作系统：DOS5.0 或更高版本。

3. 安装

(1) 将 #4 (4 号) 盘插入 A 驱 (3.5in)，键入 A: INSTALL 并回车。

(2) 按屏幕提示顺序安装 #1 ~ #4 号盘。

(3) 若有升级盘，则按升级说明书升级。

(4) 装好后，在 CONFIG.SYS 文件中加入语句：

```
DEVICE = C: \ DOS \ EMM386.EXE 3072 RAM  
FILES = 30
```

在 AUTOEXEC.BAT 文件中加入语句：

```
PATH = [DRIVER]: \ [DIRECTORY]
```

这里 [DRIVER] 指软件所在的逻辑盘，如 C, D 等。[DIRECTORY] 指软件目录，如 PT41, PT41D 等。

(5) 关机。

(6) 将软件狗安装到机器的打印机并行口上，打印机连接到软件狗的另一端（注意，开机状态下插拨软件狗可能会使其损坏）。

(7) 重新开机，在 PT41 目录下键入 DESIGN 并回车，屏幕出现：

```
Port address = 378 (或 3bc 一端口地址)  
Initialization... (初始化 ...)
```

说明一切正常，可以进入原理图或印刷板的设计了。

§ 3-3 PROTEL V4.1 的设计环境

PROTEL V4.1 中文版采用一体化集成的设计环境，即在同一设计环境下可以同时完成原理图和印刷板图的绘制与输出。全部功能由一个主程序 DESIGN.EXE 实现。