

附赠 1CD

- 本书工程文件
- 教学课件 PPT



轻松学

Proteus

郭增富 薛君 主编
皇甫勇兵 王宇 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

PROTEUS

轻松学 Proteus

郭增富 薛君 主编
皇甫勇兵 王宇 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书共分七个项目，每个项目都由若干个工作任务组成，注重综合应用能力和基本能力的培养，在内容安排上，以应用为目的，注重实用性、先进性。主要内容有：Proteus 快速入门；模拟电路制图、仿真；数字电路仿真与设计；单片机系统仿真；元件制作；层次电路图设计；印刷电路板（PCB）设计。各个项目在编写过程中都以完成工作任务为目标，注重理论知识和技能的结合。

本书既可作为高职高专院校电类专业相关课程的教材，也可以供广大电气工程技术人员学习和参考使用。

图书在版编目（CIP）数据

轻松学 Proteus/郭增富，薛君主编. —北京：中国电力出版社，2015.8

ISBN 978-7-5123-8006-6

I. ①轻… II. ①郭…②薛… III. ①单片微型计算机-系统仿真-应用软件-高等职业教育-教材 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 154105 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 8 月第一版 2015 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 21.25 印张 488 千字

印数 0001—3000 册 定价 49.80 元（含 1CD）

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



轻松学

PROTEUS

前 言

识图和制图是工程技术人员的基本能力，Proteus 首先是一个制图工具，它庞大的图形符号库和强大的图形管理功能使得绘制电气原理（系统）图变成一件既轻松又规范的事情。Proteus 还是一个“仿真”工具，它能使你设计绘制好的电气原理图像焊接好的电路一样“运行”起来。还可以用各种“仪器仪表”去观察和测量运行中的各种现象和数据，而不用担心人员和设备的安全。

正是利用了 Proteus 的这种特点，本书将电类专业常用的定理定律都做了“仿真”，让读者能够在接近实际的操作和运行中观察它们的现象，并理解它们的含义。特别是对频率特性的仿真，它可以极大地帮助你理解自动控制系统的相关原理。同时，Proteus 也是一个辅助设计软件，它能自动生成电气原理图的印刷电路板（PCB）文件，并以标准格式传送给印刷电路板制造设备进行商业化制作。

本书在编写过程中力求从最简单处入手，结合 Proteus 软件具有的“虚拟实验环境”和“系统协同仿真”功能，给读者创造一个即学即用的学习环境，使这些枯燥深奥的知识形象化，边练边学，逐步深入，从而帮助其完成学习模式的转变。这样做既提高了读者对专业知识的学习兴趣，也有利于掌握 Proteus 的使用方法。

本书结构

本书共分七个项目，每个项目都由若干个工作任务组成，注重综合应用能力和基本能力的培养，在内容安排上，以应用为目的，注重实用性、先进性。主要内容有：Proteus 快速入门；模拟电路制图、仿真；数字电路仿真与设计；单片机系统仿真；元件制作；层次电路图设计；印刷电路板（PCB）设计。各个项目在编写过程中都以完成工作任务为目标，注重理论知识和技能的结合。

读者对象

本书既可作为高职高专院校电类专业相关课程的教材，也可以供广大电气工程技术人员

员学习和参考使用。

光盘使用

本书配套光盘中包括了各章的教学课件 (PPT), 方便相关高等学校教师教学使用, 也可供读者自学本书的配套资料使用。还包括了本书大部分的工程文件, 读者可直接使用, 方便学习。

致谢

本书由郭增富、薛君主编, 皇甫勇兵、王宇副主编, 另外王刚、教马泽、赵宇廷、李凡、赵鑫、武晓敏、刘荣华、霍焱光、李慧龙、曹俊奇、李月全、段瑞云、宋彦平、任霞霞、武红霞、闫宇峰、温学武、辛治国、吴文凯、郭雄斐、任晓慧、孙红红参加了本书资料的搜集与整理工作。本书还得到了广州风标公司的大力支持和帮助, 在此一并表示感谢。

限于编者水平和经验, 书中难免有疏漏及错误之处, 恳请广大读者批评指正。

编者

轻松学

PROTEUS

目 录

前 言

项目一 Proteus 快速入门	1
任务一 跟我学绘制电路原理图	1
1.1.1 打开 Proteus 软件	1
1.1.2 绘制电路原理图	4
任务二 跟我学电路原理图的仿真	8
1.2.1 电路原理图的仿真	9
1.2.2 用电压表和电流表测量电路	9
任务三 基于基尔霍夫定律的电路仿真	12
1.3.1 原理图的绘制	13
1.3.2 用电流探针验证基尔霍夫电流定律	19
1.3.3 用电压探针验证基尔霍夫电压定律	20
任务四 正弦交流电路仿真	22
1.4.1 正弦交流电路图理论分析	22
1.4.2 正弦交流电路仿真	22
任务五 一阶全响应电路仿真	30
1.5.1 电路图的绘制	30
1.5.2 OSCILLOSCOPE 示波器的运用	31
任务六 Proteus 智能原理图输入系统	34
1.6.1 ISIS 的主窗口	35
1.6.2 ISIS 的菜单	36

1.6.3 元件库操作	39
1.6.4 电路原理图设计流程与操作	39
1.6.5 运用 Proteus 8.1 的帮助菜单辅助自学	42

项目二 模拟电路制图、仿真 43

任务一 RC 低通滤波器

2.1.1 电路频率特性分析	43
2.1.2 绘制原理图	44
2.1.3 电压探针和电流探针在电路中的运用	49
2.1.4 Oscilloscope 示波器在电路中的运用	51
2.1.5 FREQUENCY RESPONSE 仿真频率特性曲线	51
2.1.6 探针及 AC SWEEP ANALYSIS 的运用	55
2.1.7 用 FREQUENCY RESPONSE 进行通频带仿真分析	59

任务二 二极管的单向导通特性仿真

2.2.1 二极管概述	65
2.2.2 DC SWEEP ANALYSIS 仿真二极管的伏安特性	66

任务三 三极管

2.3.1 三极管工作特性仿真	71
2.3.2 三极管在开关电路中的应用	77
2.3.3 三极管在放大电路中的应用	80

任务四 集成运放

2.4.1 概述	85
2.4.2 OP07 组成的放大电路分析	85
2.4.3 集成运放的放大作用仿真	86

任务五 音频放大器

2.5.1 前置放大器	91
2.5.2 功率放大电路仿真	111
2.5.3 音频放大器电路	116

任务六 直流稳压电源

2.6.1 单向半波整流电路仿真	124
2.6.2 桥式整流电路仿真	130
2.6.3 电容滤波电路仿真	132
2.6.4 直流稳压电源电路仿真	133

项目三 数字电路仿真与设计 137

任务一 复合逻辑仿真

3.1.1 基本逻辑运算	137
3.1.2 常用复合逻辑	138
3.1.3 Digital Analysis 的运用	138

任务二 RS 触发器电路

146

3.2.1	概述	146
3.2.2	DPATTEN 和 DCLOCK 的运用	147
任务三 同步五进制计数器电路仿真		152
3.3.1	概述	152
3.3.2	电路原理图绘制	153
3.3.3	Digital Analysis 的运用	154
任务四 三位二进制异步减法计数器电路仿真		158
3.4.1	概述	158
3.4.2	电路原理图绘制	159
3.4.3	Digital Analysis 的运用	159
任务五 集成计数器 74LS90 组成七进制计数器的仿真		165
3.5.1	概述	165
3.5.2	电路原理图绘制	166
3.5.3	Digital Analysis 的应用	167
任务六 555 定时器构成的多谐振荡电路模拟声响		171
3.6.1	555 定时器基本组成原理	171
3.6.2	电路图绘制	172
3.6.3	Audio Analysis 的运用	172
任务七 简单 60 秒计数器的设计		175
3.7.1	电路原理图绘制	175
3.7.2	0~9 循环显示电路的绘制	178
3.7.3	60 秒计数器电路的绘制	179
项目四 单片机系统仿真		182
任务一 单片机流水灯程序的仿真(汇编代码)		182
4.1.1	仿真电路原理	182
4.1.2	绘制电路原理图	184
4.1.3	代码添加及编译	188
4.1.4	仿真	190
任务二 单片机数码管程序的仿真(汇编代码)		191
4.2.1	概述	191
4.2.2	电路原理图	192
4.2.3	绘制电路原理图	193
4.2.4	汇编代码添加	197
4.2.5	编译与调试	198
4.2.6	仿真	202
任务三 流水灯的单片机仿真(C 代码)		204
4.3.1	流水灯电路原理	204
4.3.2	电路原理图绘制	205

4.3.3	C 代码添加及编译	206
4.3.4	仿真	209
任务四	LCD1602 的仿真(C 代码)	210
4.4.1	电路原理图	210
4.4.2	原理图绘制	213
4.4.3	代码添加	215
4.4.4	编译和调试	217
4.4.5	仿真	221
任务五	TLC5165 DA 转换的仿真(C 代码)	223
4.5.1	电路原理图	223
4.5.2	电路原理图绘制	225
4.5.3	代码添加	226
4.5.4	编译和调试	226
4.5.5	仿真	230
任务六	Keil 编译配置	232
4.6.1	编译器的下载及安装	232
4.6.2	编译器的配置	234
任务七	工程剪辑在单片机最小系统绘制中的应用	236
项目五	元件制作	240
任务一	新元件图样制作	240
任务二	元件图样改造	246
任务三	元件模型改造	252
5.3.1	设计原理图元件	252
5.3.2	VSM 模型属性设置	256
5.3.3	仿真测试	260
项目六	层次电路图设计	263
任务一	复合逻辑的层次电路设计	263
任务二	音频放大电路的层次电路设计	269
项目七	印刷电路板(PCB)设计	275
任务一	印刷电路板(PCB)设计准备工作	275
7.1.1	元件封装检查	275
7.1.2	印刷板尺寸选择	278
7.1.3	印刷板电路层数的选择	278
7.1.4	设计规则的设定	279
7.1.5	布局的注意事项	279
7.1.6	布线的注意事项	283
7.1.7	禁止布线层的设定	286

任务二 流水灯 PCB 板的制作过程	286
7.2.1 封装检查	287
7.2.2 ARES PCB 制作	289
7.2.3 设计板界和元件布局	289
7.2.4 设置禁止布线层	293
7.2.5 安装孔和接地孔的设置	294
7.2.6 自动布线	294
7.2.7 覆铜	297
7.2.8 接地孔布线	299
7.2.9 3D 视图和设计图纸输出	300
任务三 带手动复位电路的流水灯电路的元件封装制作与 PCB 制作	301
7.3.1 封装的检查	302
7.3.2 BUTTON 封装的制作及添加	302
7.3.3 布局与布线	307
7.3.4 覆铜	308
7.3.5 3D 预览和 Gerber 文件输出	309
任务四 音频放大电路的元件封装制作与 PCB 制作	310
7.4.1 封装的检查	310
7.4.2 可变电阻器封装的制作	312
7.4.3 封装的运用	313
7.4.4 布局与布线	313
7.4.5 覆铜	316
7.4.6 3D 预览和 Gerber 文件输出	318
附录 A Protues 中元件中英文对照	321
附录 B ASCII 码	326
参考文献	327

项目一

Proteus快速入门

Proteus 软件是由英国 Labcenter Electronics 公司开发的工具软件。本书以 Proteus 8.1 版本进行介绍,它是 2013 年以后推出的专业版。

任务一 跟我学绘制电路原理图

电路原理图实际上就是图形符号与连接线的组合。

图 1-1 由电池 (BATTERY)、开关 (SWITCH)、电阻 (RES)、灯泡 (LAMP) 等四个元器件的图形符号组成。实际上,绘制这张图的主要任务就是绘制这些图形符号。而 Proteus 软件已将绝大多数电路元件的图形符号画好并分类保存到库文件中,需要时取出即可,不必绘制。显然,这将大大地减少绘图工作量。

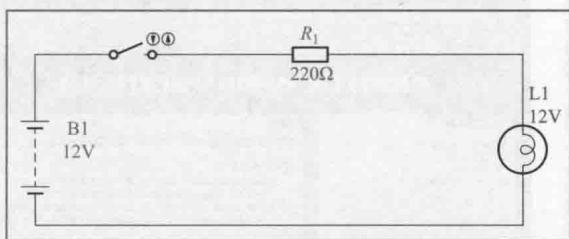


图 1-1 电路原理图

下面就以图 1-1 为例说明用 Proteus 软件绘制电路原理图的过程。

1.1.1 打开 Proteus 软件

1 打开 Proteus 软件的步骤

(1) 在开始菜单下,选择“Protues 8 Professional”,如图 1-2 所示。

弹出如图 1-3 启动界面。

ISIS 启动后的界面如图 1-4 所示。

(2) 单击图 1-5 左上角的图标,进入 ISIS 界面。

如图 1-5 和图 1-6 所示,在 ISIS 窗口对话框中,第一

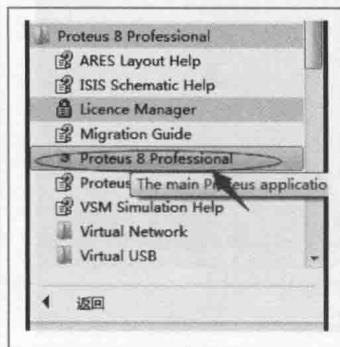


图 1-2 菜单程序选择

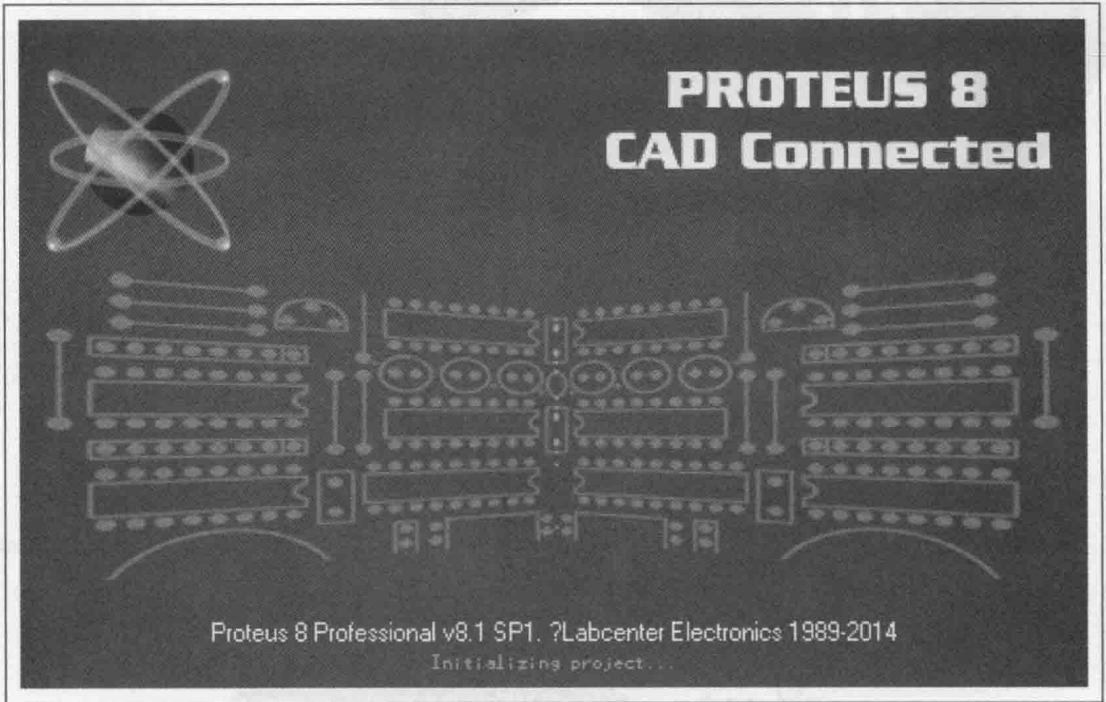


图 1-3 ISIS 启动界面

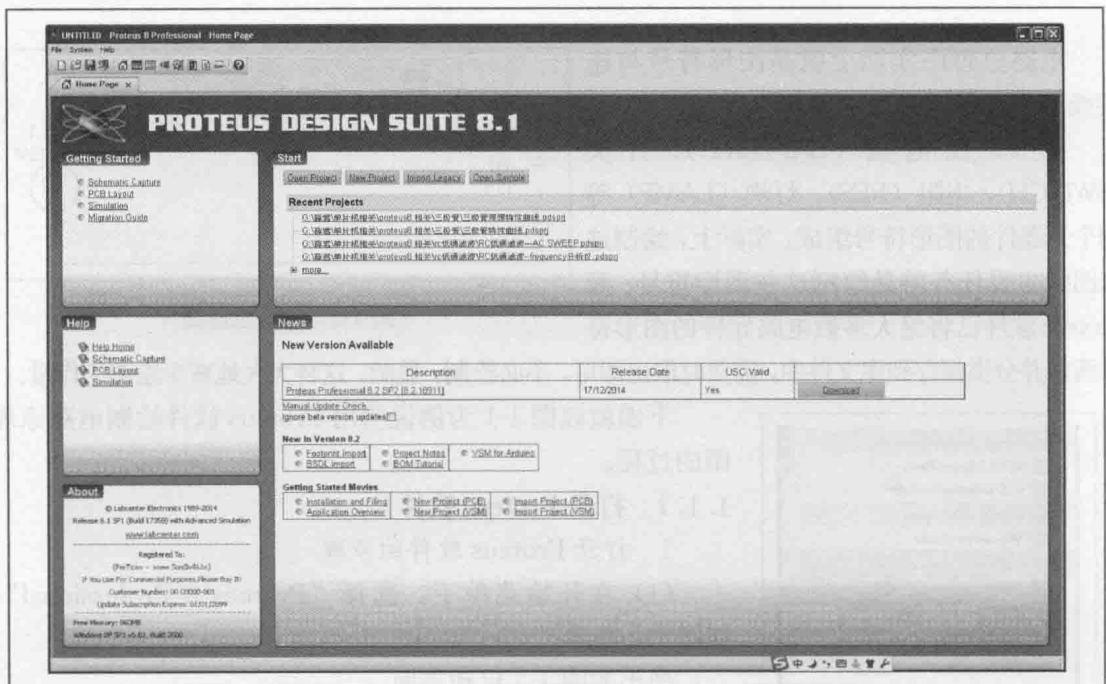


图 1-4 ISIS 启动后的界面

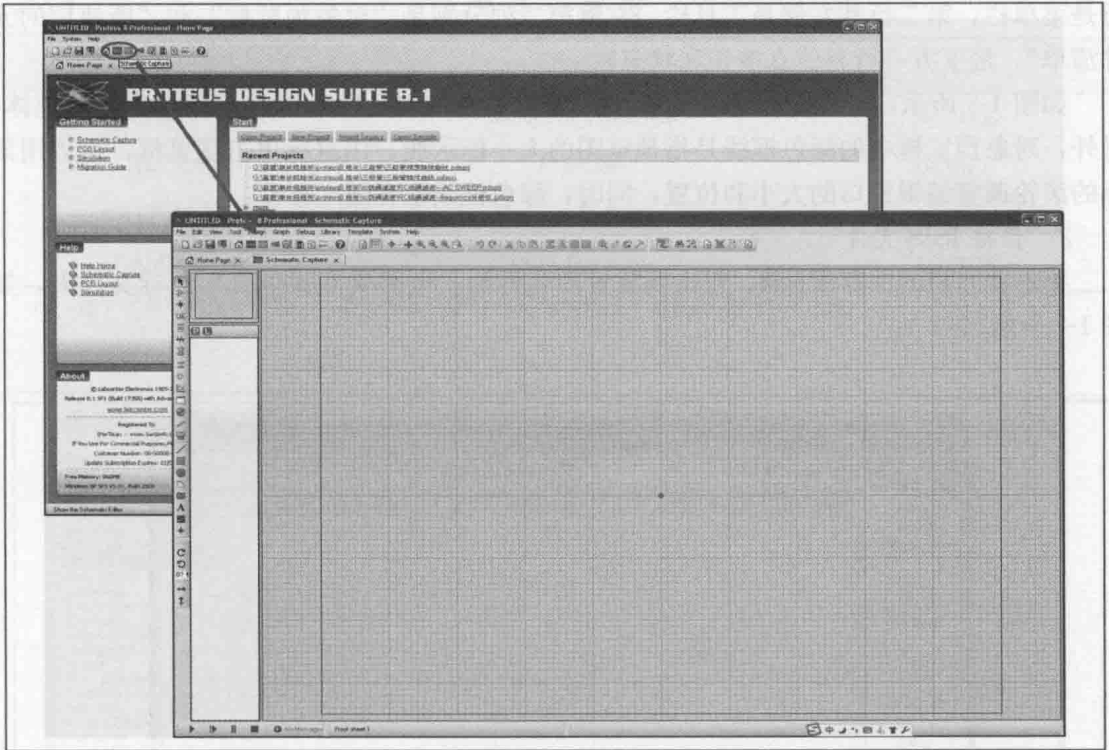


图 1-5 ISIS 进入示意图

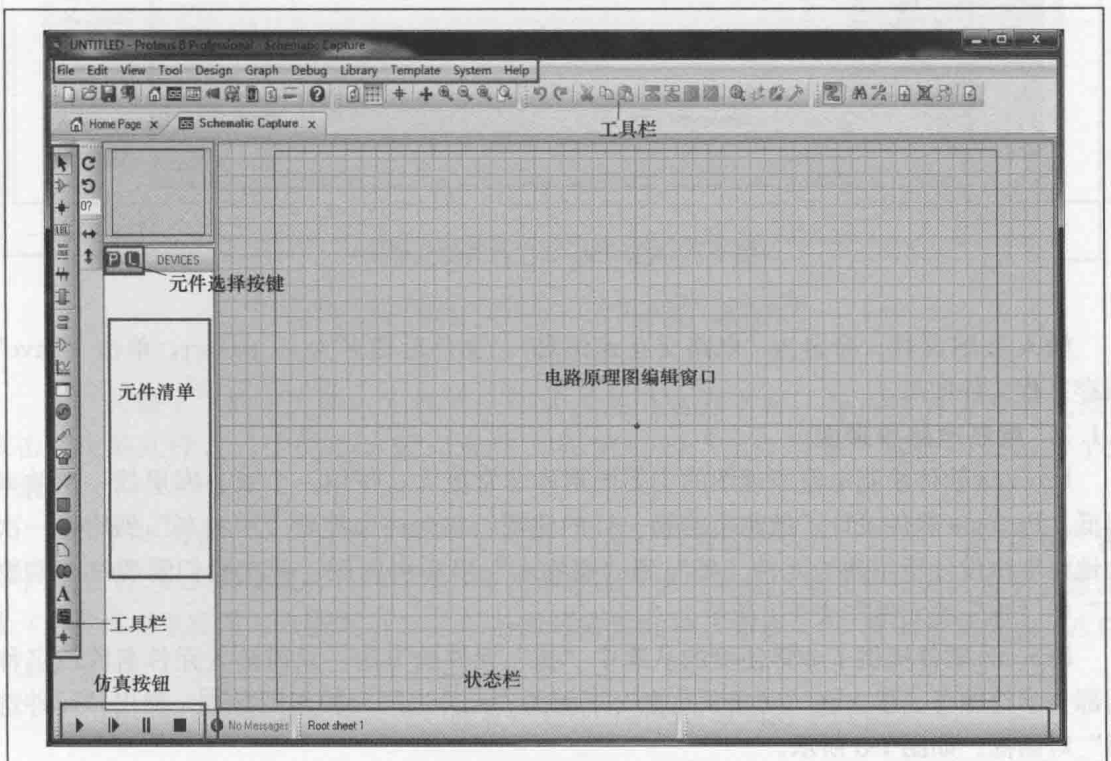



图 1-6 ISIS 窗口介绍

行是菜单栏，第二行和左侧是工具栏，左侧第二列分别是“对象预览框”和“所要用的元件清单”，最下方一行是仿真按钮和状态栏。

如图 1-6 所示，蓝色方框部分为电路原理图编辑窗口，所画电路不能超出蓝色框体，另外，对象预览框中的绿色框线是指预览图的大小标示线，用鼠标单击预览框，可以用鼠标的滚轮调整编辑窗口的大小和位置，同时，绿色框线也在随之移动。

2 保存 ISIS 文件

单击状态栏的保存图标，双击要放置的名称为“电路交互式仿真”目标文件夹，如图 1-7 所示。

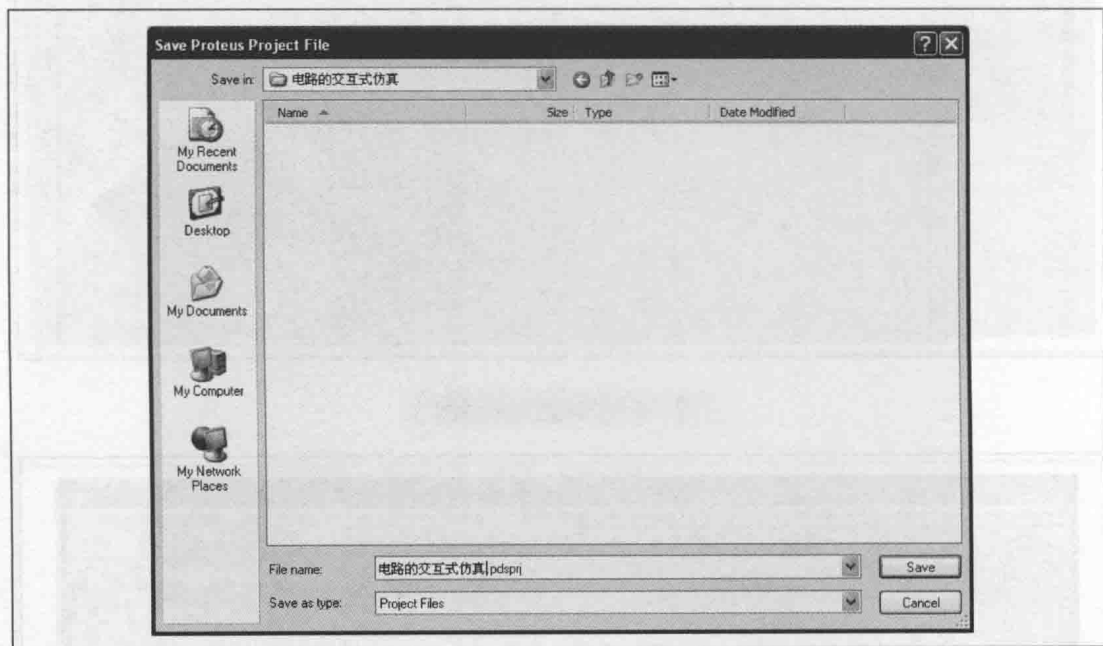


图 1-7 选择 ISIS 文件存放的文件夹

输入 ISIS 文件，命名为“电路交互式仿真”，文件后缀名为 *.pdsprj，单击“Save”保存工程文件即可。

1.1.2 绘制电路原理图

Proteus 软件绘制电路原理图的主要图形库非常庞大，每用一个就去库里找一次效率很低。Proteus 软件设计了像超市购物一样的流程：它允许你推着“购物车”到库里一次性地将本次设计所用到的元件“拣”到“购物车”里后再画图。本次我们需要往“购物车”中“拣”的元件如表 1-1 所示。


Proteus 软件提供了非常便捷的从库中“拣”元件的方法：只需输入元件名称或名称的部分字符即可。单击在“对象预览框”下面的“元件选择”按钮图标，弹出“元件选择”对话框。如图 1-8 所示。



表 1-1

元 件 一 览 表

元器件名称	所属类	库
BATTERY (电池)	Simulator Primitives	ACTIVE
RES (电阻)	Resistors	DEVICE
SWITCH (开关)	Switches & Relays	ACTIVE
LAMP (灯泡)	Optoelectronics	ACTIVE

注 对于“库”的选择来说，一般交互式仿真在尽可能的情况下都选择 ACTIVE 类型。

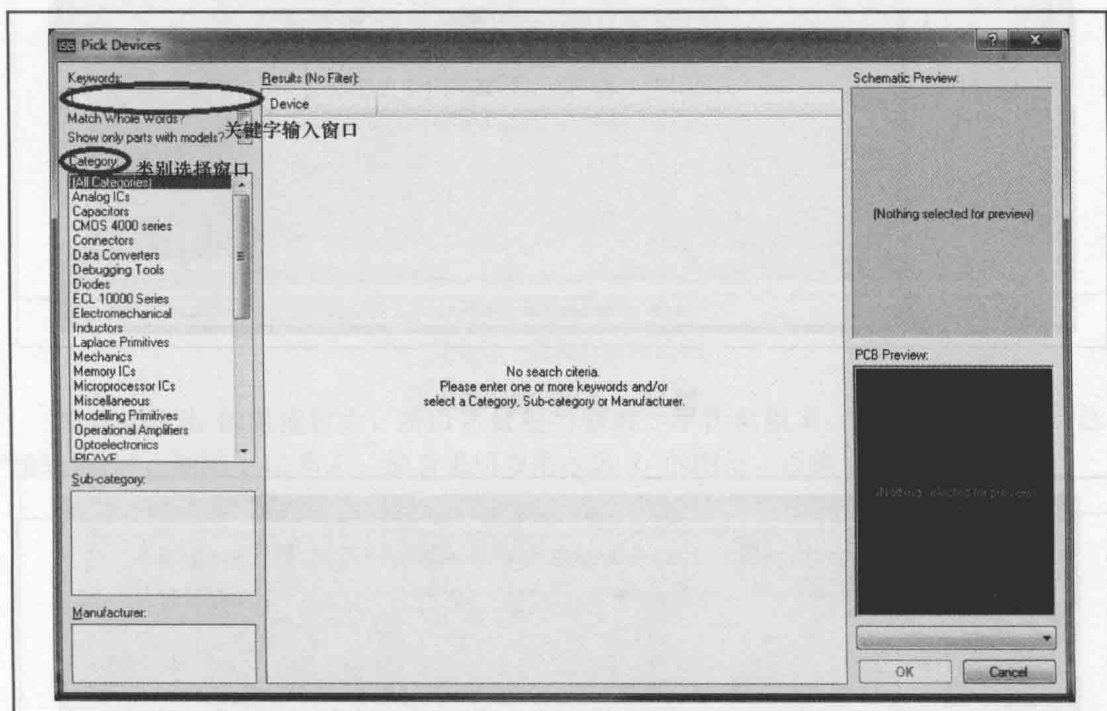




图 1-8 “Pick Devices” (元件选择) 对话框

在“关键字”的下方输入元件的全部或者部分名称字符，即可搜到所需的元件。双击选中的元件，元件的名称就出现在 ISIS 窗口的“元件清单”窗口中，如图 1-9 所示。

回到 ISIS 界面，单击左侧工具栏图标，使鼠标回到箭头状态，选中“元件清单”窗口中的元件图标，移动鼠标，这样在“电路原理图”窗口就会出现元件轮廓，选中合适位置（尽量选在电路图原点附近）并单击即可放置元件，如图 1-10 所示是要放置 BATTERY 元件。

使用同样的方法放置其他元件，放置好元件的编辑区域如图 1-11 所示。

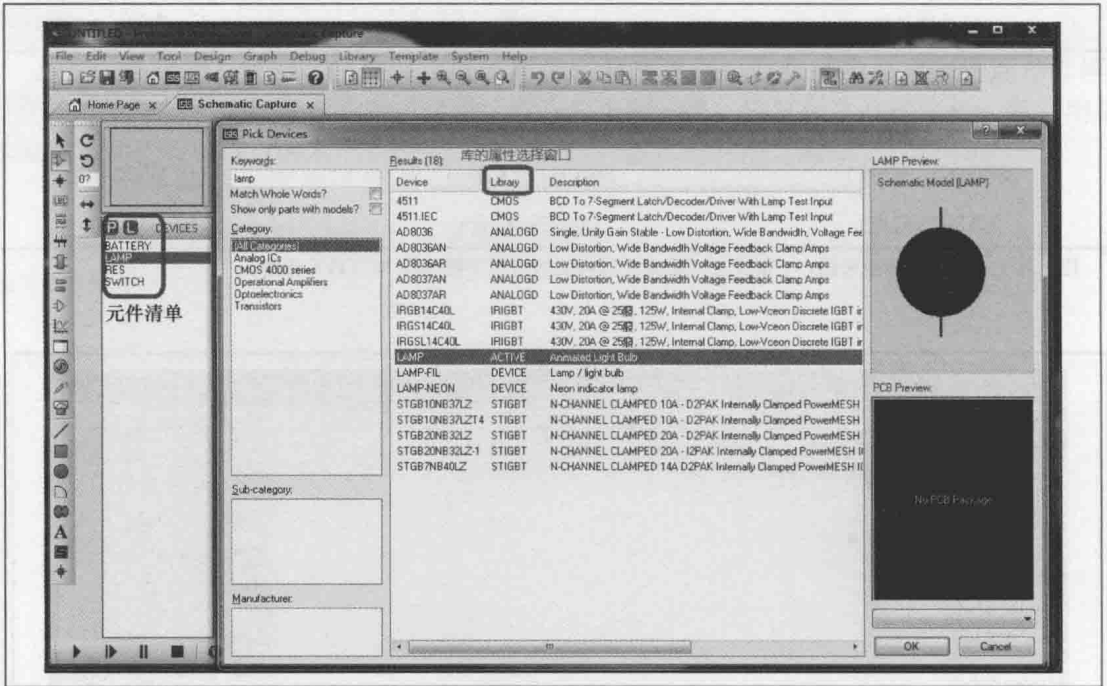


图 1-9 元件寻找和选定

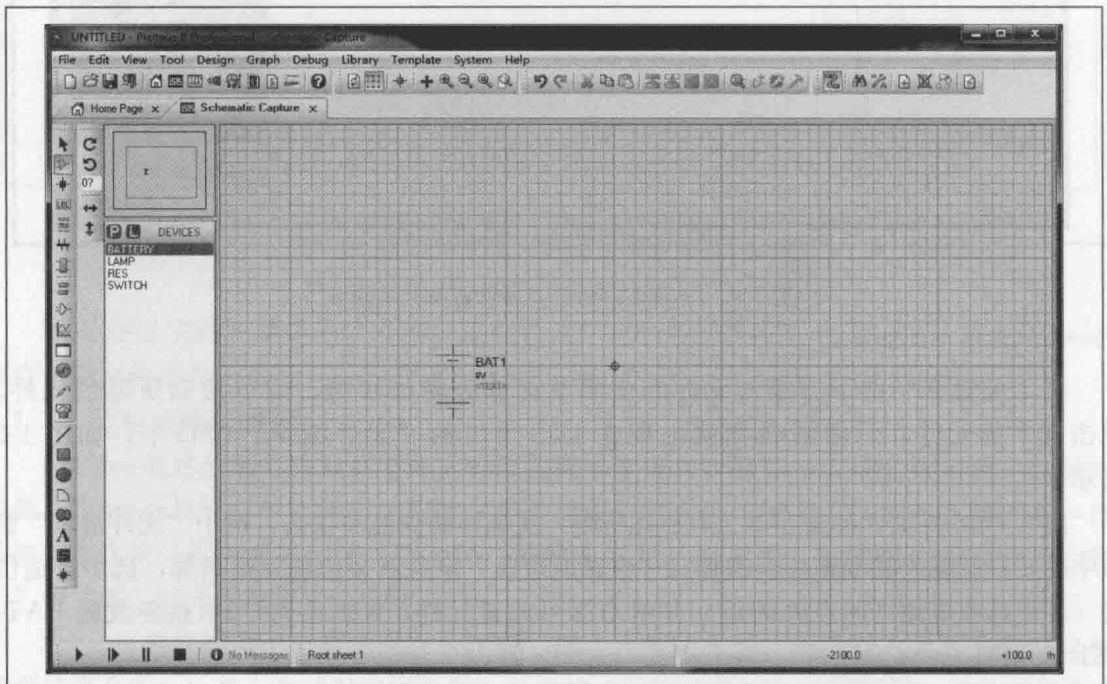


图 1-10 放置 BATTERY 元件

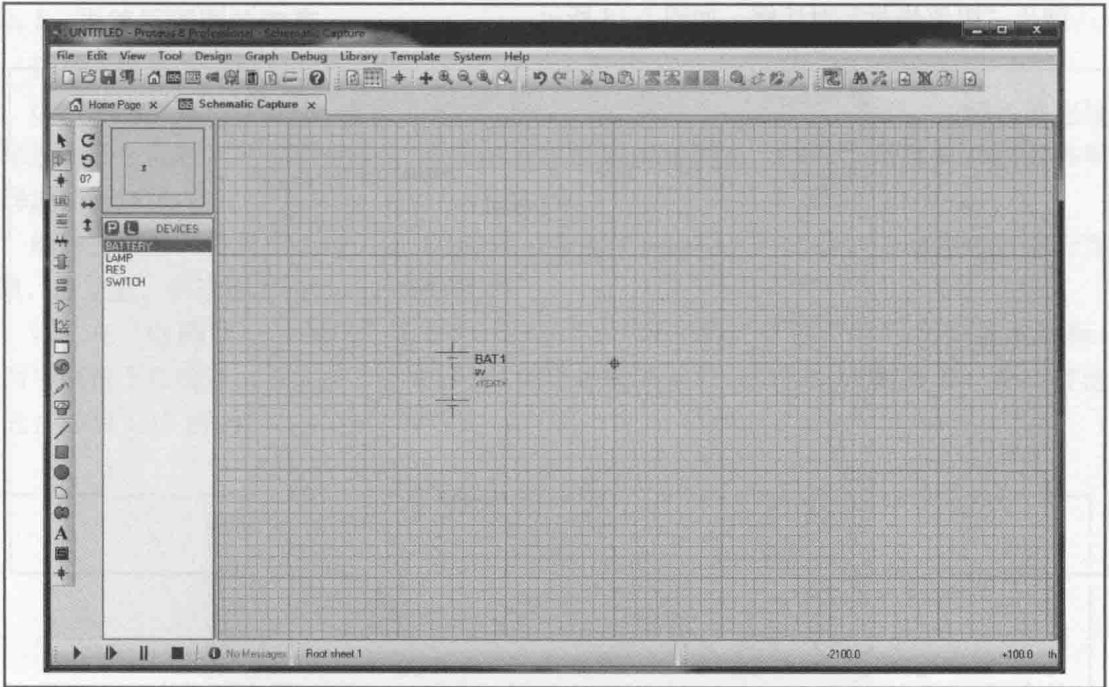
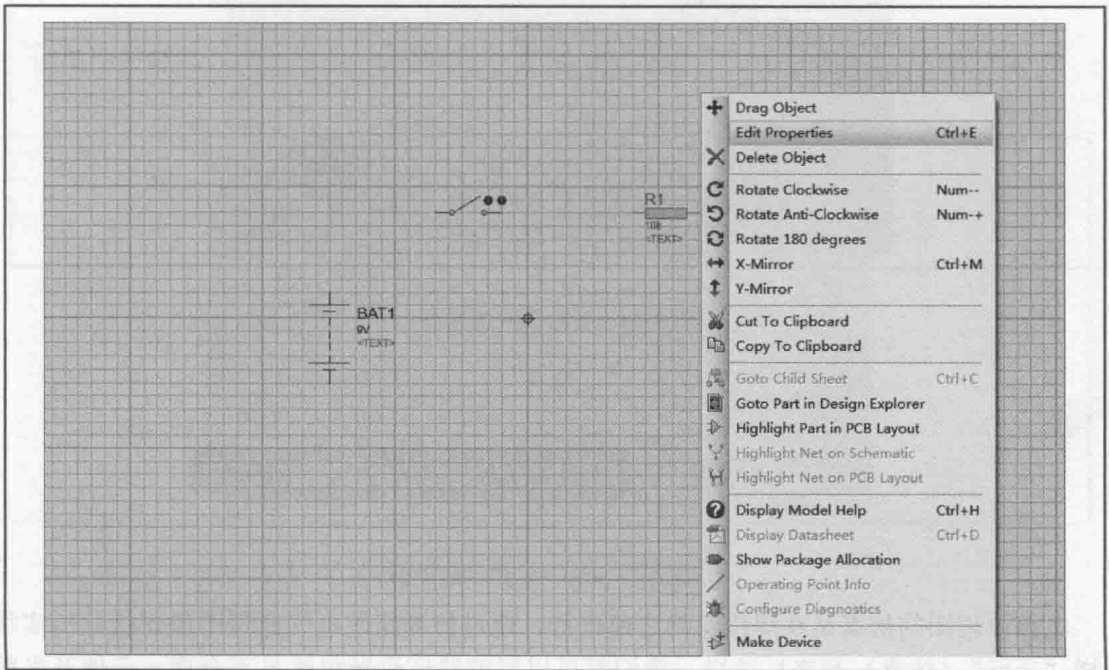


图 1-11 放置好所有元件

因为电阻 R_1 的阻值较大，所以需要进行修改。单击电阻 R_1 ，单击鼠标右键，选择“编辑属性”，如图 1-12 所示。或者采用双击电阻 R_1 的阻值，也能出现属性对话框。

图 1-12 调出 R_1 属性对话框的步骤