	第3章	原理	里图的绘			
	制本章内容					
3.1	载入元件库	3.2	元件的查找和常用元件			
3.3	编辑元件属性	3.4	元件位置的调整			
3.5	元件的基本布局	3.6	布线工具的使用			
3.7	绘图工具的使用	3.8	绘制简单的原理图			



- 1、载入元件库;
- 2、元件的查找和属性编辑;
- 3、元件的基本布局;
- 4、布线工具的使用;
- 5、绘图工具的使用;
- 6、绘制简单的原理图。

通过前面的学习,我们对电路原理图的设计有了一 定的了解,本章主要学习如何加载元件库、元件的查找和 放置、属性编辑等。同时通过对布线工具的学习,学会一 般电路原理图的绘制:通过对绘图工具的学习,学会绘制 多边形、圆弧、贝赛尔曲线等,美化电路原理图。同时, 将通过实例让读者对布线工具和绘图工具有比较直观和深 入的了解,读者可以高效率的设计出复杂、美观的电路原 理图。

3.1 载入元件库 、元件库管理面板 [●] Design Explorer - [F:\project\MyDesign.ddb] [●] Design Expl



二、元件库的添加



Change Library File List	8 ×
查找范围(L): 🗀 Sch	- 🖬 📩 🖛
隨 NSC Oscillator.ddb	臒 RF Micro Devices Analog.da
Disc Telecommunication.ddb	Devices Telecomr
👺 Philips.ddb	🧱 SGS Analog.ddb
A PLD.ddb	SGS Asic.ddb
Protel DOS Schemptic Libraries.ddb	SGS Consumer.ddb
CuickLogic Asic.ddb	SGS Converter.ddb
•	<u> </u>
Description : Protel DOS Schematic Librar	ries.ddb
文件类型(I): Protel Design file(*.ddb)	-
Selected Files:	
C:\Program Files\Design Explorer 99 SE\Library C:\Program Files\Design Explorer 99 SE\Library	\Sch\Miscellaneous Devices.ddb \Sch\Protel DOS Schematic Libra
<u>A</u> dd <u>R</u> emove	OK Cancel

0 02



3.2 元件的查找和常用元件

一、元件的查找

(1)如果已经知道元件的名称,直接在 Filte 称 即可。以 CAP 为例,在 Filte 方框中输入 CAP(不分大小写)后,按一下回车键,双击 CAP,屏幕上出现该元件。



(2)如果不知道元件的名称,在设计管理器中浏览并查找。 在元件管理器中选取元件,然后点击 Place 按钮,也可以取出元 供



取出元件后,元件粘在鼠标上并随着鼠标移动。每 按一次空格键,可以使元件按逆时针方向旋转 90 度。

在元件取出未放置的状态,按空格、X、Y 键分别可以使元件逆时针旋转 90°、水平翻转、垂直翻转。

三、常用元件

序号	英文名称	中文名称			
1	HEADER	插头	20	DPY	数码管
2	PIN	插针	21	ELECTOR	电解电容
3	ANTENNA	天线	22	FUSE	保险丝
4	BATTER	电池	23	LED	发光二极管
5	BELL	电铃	24	LAMP	指示灯
6	BNC	电气节点	25	MICROPHONE	麦克风
7	BRIDGE	整流桥	26	NPN	NPN 型三极管
8	BUFFER	缓冲器	27	PNP	PNP 型三极管
9	BUZZER	蜂鸣器	28	PHONEJACK	耳机插座
10	CAP	无极性电容	29	РНОТО	光电二极管
11	CAPACITOR	有级性电容	30	RES	电阻
12	CAPACITOR FEED	穿芯电容	31	RESPACK	排阻
13	CAPACITOR POL	电解电容	32	SPEAKER	扬声器
14	CAPVAR	可调电容	33	SW-DIP	多位开关
15	CON	连接器	34	SCR	晶闸管
16	CRYSTAL	晶振	35	TRAN	变压器
17	DB9	串口	36	TRIAC	三端双向交流
18	DIODE	普通二极管] [卅关
19	DIODE VARACTOR	变容二极管]		

编辑元器件属性的步骤如下(以电容为例)

(1)将鼠标放在所要编辑的元件上,按 Page Up 键将电路图放大到能够看清楚所要编辑的零件为止。

3.3 编辑元件的属性



(2) 双击电容,将弹出如下图所示的电容属性对话框。

3) 在属性对话框中,将电容的名称 (Designator) 改为 C1,

将电容的值 (Part) 改为 0.01u , 修改完成后, 点击【 OK 】键

Part		
Part Field Attributes	s ;	Read-Only Fields Graphical Attrs
Lib Ref	CAP	
Footprint		-
Desianati	C?	
Part	CAP	
Sheet	*	
Part	1	•
Selection		
Hidden Pir	u L	
Hidden Fie	:I	
Field Name	e 🗌	Help
Cance	el 🔤	Global >>

Part	? ×
Part Field Attributes	s Read-Only Fields 6 Graphical Attrs
Lib Ref	САР
Footprint	•
Designati	C1
Part	0.01u
Sheet	*
Part	1
Selection	
Hidden Pir	n,
Hidden Fie	<u>ا</u>
Field Nam	e
ОК	Help
Canc	el Global >>



一、选取元件

二、剪贴元件

三、删除元件

四、排列和对齐元件

选取元件 ____



取消洗取

方法**3**:在菜单中有几个关于选取的命令,如右图所示,可以实现对元件的选取。

区域洗取

Edit编辑 View视图	Place放置	<u>D</u> esign	设计	<u>T</u> oo	ls工₽	l.	<u>S</u> im	ulat	tet
<u>U</u> ndo 撤消	Alt+I	BkSp	÷	₩	2	Ŷ	~	•	Ŋ,
<u>R</u> edo 重做	Ctrl+I	BkSp	\vdash			 	E		, च्य
Cu <u>t</u> 剪切	Shift	:+Del	shee	et1.S	ch	18)	尽	理	E
 Copy 复制	Ctr	l+Ins							
<u>P</u> aste 粘贴	Shift	t+Ins							
Paste Array 阵列制	沾贴								
Clear	Ctrl	l+Del	μ.						
	防串 〇	trl+F	⊢						
 Repl <u>a</u> ce Text 替掛	実行串 C	trl+G	H-		_				
Find Ne <u>x</u> t 查找下一	Ŷ	F3	H		-		-		
	N	Þ	In	side /	Area	区域	内		
<u>S</u> elect 选择 D <u>e</u> Select 撤消选择	6	•	In Qi	side / utside	Area e Are	区域 a 区	t内 」域ダ	ሌ የት	
<u>S</u> elect 选择 D <u>e</u> Select 撤消选择 Toggle Selectio <u>n</u> 切	↓ 快选择	ŀ	In Qi <u>A</u> l	side / utside	Area e Are	区域 a 区	【内 【域》	ሎ	
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 权 Delete 删除	↓ 快选择	•	In Qi <u>A</u> l Ne	side / utside 全部 et 网络	Area e Are ; 路	区域 a 区	城	ሎ	
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 权 Delete 删除 Change 修改	↓ 決选择	•	In Qi <u>A</u> l <u>Q</u> i	side / utside 全部 et 网络 onnec	Area e Are 。 络 :tion	区域 a 区 连报	城城	ሉ	
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 权 Delete 删除 Change 修改 Move 移动	↓ 快选择	•		side / utside 全部 et 网络 onnec E	Area e Are 。 法 :tion	区域 a 区 连报	t内 域 を	ሉ	
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 切 Delete 删除 Change 修改 Move 移动 Align 排齐	↓ 快选择	• • •		side / utside 全部 et 网络 pnnec E	Area e Are 。 路	区域 a 区 连报	域	^	
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 切 Delete 删除 Change 修改 Move 移动 Align 排齐 Jump 跳转	换选择	 - - - -		side / utside 全部 et 网络 prinec	Area e Are 。 路 :tion	区域 a 区 连报	t内 域 E	<u>ት</u>	
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 权 Delete 删除 Change 修改 Move 移动 Align 排齐 Jump 跳转 Set Location Marks	↓ 決选择	► ► E		side / utside 全部 et 网络 pnnec	Area e Are 。 注 ition	区域 a 区 连报		小	
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 权 Delete 删除 Change 修改 Move 移动 Align 排齐 Jump 跳转 Set Location Marks Increment Part Nur	↓ 換选择 设置位置标i nber 增加部	▶ ▶ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓		side / utside 全部 et 网络 pnnec	Area e Are 。 注ion	区域 a 区	式内 域 受	Ph	

移动所选对象

二、剪贴元件

方法1:剪贴元件包括:元件的复制、剪切和粘贴操作。在主工具栏中有两 个与剪贴相关的图标,如图所示。

方法2:剪贴命令集中在菜单Edit中,如图所示。

Cut 剪切命令:是将选取的元件直接移入剪贴板中,同时电路图上被选取的元件被删除;

• Copy 复制命令: 是将选取的元件作为副本, 放入剪贴板中;

• Paste 粘贴命令: 是将剪贴板里的内容作为副本, 放入电路图中。

<u>E</u> dit编辑	<u>V</u> iew视图	Place放置	Designit
<u>U</u> ndo 揹	划消	Alt+	BkSp
<u>R</u> edo i	畝	Ctrl+	BkSp
Cu <u>t</u> 剪t	ข 🕟	Shift	:+Del
<u>C</u> opy 复	制 🖓	Ctr	l+Ins
<u>P</u> aste #	占贝占	Shift	t+Ins
Paste A	array 阵列	粘贴	
Clear 清	除	Ctr	l+Del
<u>F</u> ind Te	ext 查找字	符串 〇	:trl+F
Repl <u>a</u> ce	e Text 替	與字符串 C	trl+G
Find Ne	xt 查找下一	个	F3
Select)	选择		•
D <u>e</u> Selea	t 撤消选择		•
Toggle	Selectio <u>n</u> 17	」换选择	
<u>D</u> elete	删除		
C <u>h</u> ange	修改		
<u>M</u> ove 稻	勐		•
Ali <u>a</u> n 排	济		•
jump 🕅	糖		•
Set Loo	ation Mar <u>k</u> s	设置位置标	记 🕨
<u>I</u> ncreme Export	ent Part Nur to Spread	mber 增加部 ,导出到电子	件号 表格

如右图所示的菜单中有两个删除命令,即Clear和 Delete。

、删除元件

 Clear 清除命令,它的功能是删除已选取的 元件。因此,启动 Clear 命令之前需要选取元件, 启动 Clear 命令后已选取的元件立即被删除。同时 按 Ctrl+Delete 快捷键也可以实现 Clear 功能。

Delete 删除命令,它的功能是删除元件。
 启动 Delete 命令后,光标变成十字状,将光标移
 到所要删除的元件上,然后点击鼠标,即可删除该
 元件。

<u>E</u> dit编辑 ⊻iev	v视图	Place放置	Design 没			
<u>U</u> ndo 撤消		Alt+BkSp				
<u>R</u> edo 重做		Ctrl+BkSp				
Cu <u>t</u> 剪切		Shift+Del				
<u>C</u> opy 复制		Ct	rl+Ins			
<u>P</u> aste 粘贴		Shi	ft+Ins			
Paste Arra <u>y</u>	阵列	粘贴				
Clear		Ct	rl+Del			
<u>F</u> ind Text	查找字	帘串	Ctrl+F			
Repl <u>a</u> ce Tex	t 替	换字符串	Ctrl+G			
Find Ne <u>x</u> t 査	5 找下-	- 个	F3			
<u>S</u> elect 选择			•			
D <u>e</u> Select 撤	消选择		•			
Toggle Selec	:tio <u>n</u> 切	换选择				
<u>D</u> elete 删除		× .				
C <u>h</u> ange 修改	۶ ر	7				
<u>M</u> ove 移动			+			
Align 排齐			•			
<u>J</u> ump 跳转			+			
Set Location	Mar <u>k</u> s	设置位置标	记 🕨			
Increment P	art Nun	nber 增加部 Bullana	件号			

在启动排列和对起 命令之前,首先要选择需要 排列和对齐的元件。点击 E dit 编辑菜单,选择 Align 排 齐选项中的 Align Left 左排 齐,如右图所示。

Edit编辑 View视图 Place放置 Design	设计 <u>I</u> o	ools工具	<u>S</u> imulat	te仿真	<u>R</u> eports报台	<u> </u>	ndow窗口	Help帮助
<u>U</u> ndo 撤消 Alt+BkSp <u>R</u> edo 重做 Ctrl+BkSp	÷ ₩		¥ 👌	₿ 1\$	юQ	?		
Cut 剪切Shift+DelCopy 复制Ctrl+InsPaste 粘贴Shift+InsPaste Array 阵列粘贴Ctrl+Del	P Sne							
Eind Text 查找字符串 Ctrl+F Repl <u>a</u> ce Text 替换字符串 Ctrl+G Find Ne <u>x</u> t 查找下一个 F3								
Select 选择 DeSelect 撤消选择 Toggle Selection 切换选择								
Delete 删除 Change 修改 Move 移动 ▶							C3	
Align 排齐 Jump 跳转 Set Location Marks 设置位置标记 Increment Part Number 增加部件号 Surgert to Connect 日本	<u>A</u> lign. Align Align <u>C</u> ente	排齐 Left 左射 <u>R</u> ight 右打 er Horizor	<mark>济</mark> 排齐 htal 水平	对中	Ctr Ctrl Ctrl	+L +R +H		C4 D0050 D050 D050
Export to Spread 导击到电子表格	Align Align Align Cente Distrib	Top 顶端 Bottom J er <u>V</u> ertica pute Veri	izontaliy) 詞齐 底部对齐 al 垂直对 tically 垂:	水平均和 : 中 直均布	Ctrl+Shift Ctrl Ctrl Ctrl+Shift	+H +T +B +V +V		

四、排列和对齐元件

实例 3-1—排列和对齐元件 (P41)

将排列比较分散的五个电容,以最左边的电阻为参照物,排成一列,分别设置 它们的属性,电容的名称 (Designator) 为 C1-C5,电容的值 (Part) 均为 0.01u。 该实例的最终结果如图所示。





3.5 元件的基本布局

在整个元件的布局中,应该遵循的一些规则:

- 分布上尽量均匀;
- 连线要精简,尽可能短,尽量少拐弯,力求线条简单 明了;
- 为简化电路,可用总线来代表数条并行线;
- 在连接线路比较远,或线路比较复杂而使得走线比较 困难,可利用放置同样的网络标号代替实际的走线, 简化电路;
- 电路非常复杂的时候,学会分块封装,将每一块封装 为一个新的元件;
- 文字要求清楚,不相互覆盖。

1、布线工具栏

元件放置后,如何使用布线工具栏中的一些电气符号 将它们连接、组织起来,使元器件之间具有一定的电气连接 关系,这将是本节主要讲述的内容。布线工具栏中有 12 种绘 制电路原理图的布线工具。



3.6 布线工具的使用 2、画导线

执行 Place 放置菜单下的 Wire 线命令,可以在电路图上绘制普通导线,它将各个元器件的引脚连接起来,该导线具有电气连接意义。

绘制导线有三种方法:

- 执行 Place 放置菜单中的 W → 线命令
- 单击 Wring Tools 工具栏上的
- 执行快捷菜单 Alt+P+W

Wire	₽ X						
Properties							
线宽							
Wire Smal	•						
Color							
Coloction							
	否选中						
ОК	Help						
Cancel	<u>G</u> lobal >>						

3、画总线和总线分支

利用总线进行连线不仅可以减少图 形中的导线,而且可以简化原理图,使之清 晰直观。在原理图中,总线并没有任何的电 气意义,只是为了符合人们绘图的习惯。

绘制总线有三种方法:

- 从 Place 放置菜单命令运行 Bus 总线命令
- 单击 Wring Tools 工具栏上的 **▶**
- 执行快捷菜单 Alt+P+B

Bus	? X
Properties	
Bus Scolor Selection	mall ▼
ОК	Help
Cancel	<u>G</u> lobal >>

实例 3-2—— 绘制总线和总线分支线 (P4 5)

在原理图中放置总线和总线分支线,该实例的最终结果如图所

示。



4、网络标号

除了通过绘图导线的连接使元器件之间具有 电气连接外,还可以通过放置网络标号。通过放置 同样的网络标号,来实现元器件的连接。网络标号 是具有实际的电气意义。

网络标号主要使用的场合:

- 简化电路图:利用放置同样的网络标号代替实际 的走线。
- 层次电路或者多重式电路各个某块之间的连接。



的管脚连接起来,该实例的最终结果如图所示。



5、电源和接地符号



使用下列三种方法之一完成电源和接地符号的放置:

- 从 Place 放置菜单命令运行 Power 电源端口命令;
 单击 Wring Tools 工具栏上的 <u></u>
- 执行快捷菜单 Alt+P+O。

6、放置电路方块图及其 I/O 接口

电路方块图就是设计者通过组合简单的元件构造一个复杂的元件。这是

在当前的电路中就相当于一个元件,它有自己引脚、元件名、元件描述等等。而方块图 I/O 接口就是这个复杂元件的引脚。对于内部结构,普通用户很少去关注。

运行电路方块图命令有以一几种方法:

- 直接单击布线工具栏上图标
- 在原理图设置系统下执行菜单命令 Place 放置 / Sheet Symbol 图纸符号
- 使用快捷键 Alt+P+S。

运行电路方块图 I/O 接口 一令有以下几种方法:

- 直接单击布线工具栏上图标
- 在原理图设置系统下执行菜单命令 Place 放置 / Sheet Entry 图纸入口;
- 使用快捷键 **Alt+P+A**。

7、放置输入/输出端口

输入输出端口常用于多层次电路图中,通过它可以实现 两

个网络的连接,它同放置网络标号一样,相同名字的输入输出端口,可以认为在电气意义上是连接的。

使用下列三种方法之一运行放置输入输出端口命令:

- 从 Place 放置菜单命令运行 📷 端口命令;
- 单击 Wring Tools 工具栏上的

● 执行快捷菜单 Alt+P+R。

实例 3-4——放置 I/O 端口 (P53)

一在原理图中放置输入 / 输出端口,通过放置相同名称的 I/O 端口,将 电路图中排电阻与 LED 对应的管脚连接起来。该实例的最终结果如图所示。



8、放置节点

电路节点表示两条导线相交时的状况。在电路原理 图中,两条相交的导线,如果有节点,则认为两条导线在 电气上时相连的,若没有节点,则在电气上不相连。

使用下列三种方法之一运行放置节点命令:

- 从 Place 放置菜单命令运行 Junction 节点命令;
- 单击 Wring Tools 工具栏上的 [●]
- 执行快捷菜单 Alt+P+J。



在原理图中放置 2 片 74LS245 和 1 片 74LS04, 然后将元件用导线或者总线的 方式连接, 绘制简单的电路图。(提示:芯片 74LS245 和 74LS04 在 Sim.ddb 中的 74xx.Lib 里面)。该实例的最终结果如图所示。







一张电路图绘制好以后,通常要在 电路图中添加一些说明性的文字跟图形,这 样既可以使得整个图形美观,而且可以增加 电路图的完整性跟说服力。**Ptotel 99 SE**为 电路图提供了不具有电气特性的绘图工具栏

1、绘图工具栏 通过执行【view 视图】/【Toolbars 工 具条】/【Drawing Toolbar 绘图工具条】命令, 绘图工具栏如下图所示。

3.7 绘图工具的使用



2、绘制直线

通过绘制直线命令来绘制的导线,不具有电气 特

性,主要用来起到标注的作用。实现的具体步骤如下:

使用下列方法之一运行绘制直线命令:

- 单击 Wring Tools 工具栏上的。

- 3、绘制多边形
- 通过绘制多边形命令可以绘制任意的多边形,多边形绘制
 是通过顺序确定各个顶点的方法来完成的。具体实现步骤
 如下:
- 使用下列方法之一运行绘制多边形命令:
- 从 Place 放置菜单命令执行 Polygons 多边形命令;
- 单击 Wring Tools 工具栏上f Z 。

4、绘制圆弧和椭圆弧线

绘制圆弧和椭圆弧线的步骤如下:

(1)从 Place 放置菜单命令下执行 Arcs 椭圆弧命令

0

(2)运行该命令后,光标变成一个十字形,并且有

条圆弧随着光标移动,光标位于该圆弧的圆心,在放置前按下 Tab 键,弹出绘制椭圆弧线属性对话框,在属性对话框中进行相应的设计,单击确认,完成属性对话框的设置。单击鼠标右键,或者 Esc 键退出。

5、绘制贝赛尔曲线

贝赛尔曲线主要是通过若干个点进行拟合而得的一条平滑

的曲线。

使用下列方法之一运行绘制贝赛尔曲线命令:

- 从 Place 放置菜单命令下执行 Beziers 贝塞尔曲线命令;
- 单击 Wring Tools 工具栏上的

3.7 绘图工具的使用 6、插入文字

通过绘图工具栏插入文字,主要起标注的作用。实现的具体步骤如下:

- (1)使用下列方法之一运行插入文字命令:
- 从 Place 放置菜单命令下执行 Annotation 注释命令;
- 单击 Drawing Tools 工具栏上的 **T**

(2)运行插入文字命令后,有一个虚线矩形框随着光标移, 在放置文字前,按一下 Tab 键,弹出文字注释属性对话框,在 T ext 中可以输入文字、数字、字符等。

(3)所有属性修改完成后,点击【OK】按钮。移动鼠标到 合适的位置,单击鼠标左键,放置文字。单击鼠标右键或者 Esc 键退出插入文字状态。

3.7 绘图工具的使用 7、插入文本框

:

通过绘图工具栏插入文本框,主要起标注的作用,实现的具体步骤如下

(1)使用下列方法之一运行插入文本框命令:

● 从 Place 放置菜单命令下执行 Text Frame 字符帧命令;

● 单击 Drawing Tools 工具栏上的。

- (2)运行插入文本框命令后,有一个虚线矩形框随着光标移 Change... 文本框前,按一下 Tab 键,弹出"Text Frame"属性对话框,点击 按钮,出现 Edit TextFrame Text 对话框,在该对话框中可以输 入文字、数字、字符等。
- (3)所有属性修改完成后,点击【OK】按钮。移动鼠标到合适的位置,单击鼠标左键,放置文本框。单击鼠标右键或者 Esc 键退出插入文本框状态。

8、绘制矩形和圆角矩形

四个角都是直角的矩形叫直角矩形,四个直角被替换 成

圆弧的矩形叫圆角矩形。

使用下列方法之一运行绘制圆角矩形命令:

- 从 Place 放置菜单命令下执行 Round Rectangle 圆角矩形 命令。
- 单击 Wring Tools 工具栏上的

0

9、绘制圆形和椭圆形

通过绘制椭圆命令可以绘制任意的圆形和椭圆形。 使用下列方法之一运行绘制圆角矩形命令:

0

- 执行 Place 放置 /Drawing Tools 绘图工具 /Ellipses 椭圆 命令;
- 单击 Drawing Tools 工具栏上的 🥯

3.7 绘图工具的使用 10、绘制饼图

通过绘制饼图命令可以绘制任意的饼图,本节以绘制饼图为例,讲解绘制 饼图的具体步骤。

- (1)使用下列方法之一运行绘制饼图命令:
- 执行 Place 放置 /Drawing Tools 绘图工具 /Pie Charts 馅饼图命令;
- 单击 Drawing Tools 工具栏上的 🤇

(2)运行绘制饼图命令后,光标变成十字状,并且有一个饼图随着光标移动,光标位于该饼图的中心。在放置椭圆前,按下 Tab 键,弹出饼图属性对话框,属性设置完成后,单击【 0K 】按钮。

(3)单击鼠标左键,在合适的位置放置饼图。单击鼠标右键或者 Esc 键退出绘制饼图命令。



组成的基本电路,该实例如图所示。









TIT	17	3	
刅	1	7度	不
· / u			Y



实例 3-9 和实例 3-10,请同学们自学,并在实验课上进行练习和绘制,进一步熟悉和掌握简单原理图的绘制。