第3章

用 Altium Designer 10 进行电路设计

3.1 印制电路板与 Protel 概述

随着电子技术的飞速发展和印制电路板加工工艺的不断提高,大规模和超大规模 集成电路的不断涌现,现代电子线路系统已经变得非常复杂。同时,电子产品正在向 小型化发展,力求在更小的空间内实现更复杂的电路,因如此对印制电路板的设计和 制作要求也越来越高。快速、准确地完成电路板设计,对电子线路工作者是一个挑战, 对设计工具提出了更高的要求,因此 Cadence、PowerPCB、Protel 等电子线路辅助设计 软件应运而生。由于 Protel 在国内使用最为广泛,所以本书所有的讲解均使用 Altium Designer 10。

用 Altium Designer 10 绘制印制电路板的流程如图 3-1 所示。简单地讲,印制电路 板的总体设计流程就是先设计出原理图,然后利用画图软件进行修改调整。电路原理 图的作用是表达电路设计方案,以便于更好地进行印制电路板设计,是整个设计流程 的开始。原理图仿真的目的是对已设计的电路原理图可行性进行信号级分析,从而对 印制电路板设计的前期错误和不太满意的地方进行修改。接着生成网络报表,进行布 线来完成印制电路板的设计,同时在印制电路板的设计过程中也可以输出各种报表, 用以记录设计过程中的各种信息。进行信号完整性分析是为设计人员提供一个完整 的信号仿真环境,利用这个工具,设计人员能够分析印制电路板和检查各种设计参数, 测试过冲、下冲、阻抗和信号斜率等参数,以便及时对设计参数进行修改。最后,进行 文件的存储与打印。

第3章 用Altium Designer 10进行电路设计



图 3-1 电路板绘制流程图

3.2 原理图设计

原理图设计包含以下步骤:设计图纸大小;设置原理图的设计环境,设置好栅格点 大小、光标类型等参数;放置元件;原理图布线,即连接器件;调整线路;报表输出——生成 各种报表;保存并打印文件。



原理图设计过程如图 3-2 所示。



图 3-2 原理图设计流程

注意:建议先建立好 PCB 工程(项目)文件后再进行原理图的绘制工作,原理图文件 需加载到项目文件中且保存到同一文件夹下。两级放大器的电路原理如图 3-3 所示。

1. 创建 PCB 工程(项目文件)

启动 Protel DXP,选中 File | New | Project | PCB Project 菜单选项,完成后如图 3-4 所示。

2. 保存 PCB 项目(工程)文件

选中 File | Save Project 菜单选项,弹出 Save [PCB_Project1.PrjPCB] AS…对话框,如 图 3-5 所示;选择保存路径后在"文件名"栏输入新文件名,将文件保存到所建的文件 夹中。

3. 创建原理图文件

注意:在新建的 PCB 项目(工程)下新建原理图文件,在新建的 PCB 项目(工程)下选 中 File | New | Schematic 菜单选项,如图 3-6 所示。



	n Desi	gner (13.1) - Sł	neet1.Sch[Doc - PCE	3_Pro	ject1	PrjPCB.	Not signed	in.	
D <u>X</u> P	File	<u>E</u> dit <u>V</u> iew	Proje <u>c</u> t	<u>P</u> lace	<u>D</u> es	ign	Tools	<u>S</u> imulator	<u>R</u> eports	Windo
00		New			•		<u>S</u> chem	natic		Ċ,
Projects	ß	<u>O</u> pen		Ctrl+O		8	Open	<u>B</u> us System [Document	
Works		<u>I</u> mport			•	疁	<u>Р</u> СВ			
		<u>C</u> lose		Ctrl+F4		1	<u>v</u> hdl	Document		
		Open Project				Ø	Verilo	g Document		
File	-	Open Design	Wor <u>k</u> spa	ce		đ	<u>C</u> Sou	rce Docume	nt	
		Check Out				đ	<u>C</u> ++ S	ource Docu	ment	
		Save		Ctrl+S		ß	C/C++	Header Do	cument	
	uzai	Save As		curro		A	<u>A</u> SM S	Source Docu	ment	
		Save Copy As				F	Softwa	ar <u>e</u> Platform	Document	
		Save Copy As	h				<u>T</u> ext D	ocument		
						Ten ST	~~~~			

图 3-6 新建原理图

4. 保存原理图文件

选中 File | Save 菜单选项,弹出"Save [16 位摇摇棒.SchDoc]As…"对话框,如图 3-7 所示;选择保存路径后在"文件名"栏输入新文件名,将文件保存到自己建立的文件夹中。

◀ Save [16位摇摇棒.SchDoc] As		
○○ - □ → 计算机 →	文档 (D:) ▶ 实训创新电路 ▶ 2.1 51单片	几摇摇棒资料 1	16位婬婬棒 - AT →
组织 ▼ 新建文件夹		与工程放	(在同一目录
☆ 收藏夹	名称	修改日期	类型
la OneDrive	III History	2018/6/1 18	8:08 文件夹
🖟 下载]]] Project Logs for 16位摇摇棒	2018/5/16	20:34 文件夹
■ 桌面 🛛 🔤	ProjectOutputs	2018/5/16	20:34 文件夹
🗒 最近访问的位置	🔤 16位摇摇棒	2018/6/1 18	B:08 Altium Sc
肩库			
■ 图片			
2 文档			
● 音乐			
■ 计算机 修改名称			
文件名(N): 16位据	推棒		

图 3-7 保存原理图文件

5. 设置工作环境

注意:建议初学者保留默认选项,暂时不需要设置,等到具有一定水平后再进行 设置。

选中 Design | Document Options 菜单选项,在弹出的 Document Options 对话框中进行设置。

6. 放置元件

注意: 在放置元件之前需要加载所需要的库,这些库是由系统库或者自己建立的。 方法1: 安装库文件的方式放置。如果知道所需要的元件在哪一个库,则只需要直接 将该库加载,具体加载方法如下: 选中 Design | Add/Remove libraries…菜单选项,弹出 Available Libraries 对话框,单击所需的文件,将其安装即可,如图 3-8 所示。

roject installed search	raui		
Installed Libraries A	ctivated	Path	Туре
Miscellaneous De		Miscellaneous Devices.IntLib	Not Found
Miscellaneous Co		Miscellaneous Connectors.IntLib	Not Found
🔐 A.PcbLib	>	D:\库\A.PcbLib	Protel Footprin
🖓 A.SchLib	✓	D:\库\A.SchLib	Schematic
🔗 FAST.PcbLib	✓	D:\/库\FAST.PcbLib	Protel Footprin
🗟 FAST.SchLib	✓	D:\/库\FAST.SchLib	Schematic
🖀 LM324.PcbLib	✓	D:\库\LM324.PcbLib	Protel Footprin
🖓 LM324.SchLib	✓	D:\库\LM324.SchLib	Schematic
💣 MC34063.PcbLib	✓	D:\库\MC34063.PcbLib	Protel Footprin
🖓 MC34063.SchLib	✓	D:\库\MC34063.SchLib	Schematic
🔗 PcbLib1.PcbLib	✓	D:\库\PcbLib1.PcbLib	Protel Footprin
🗟 Schlib1.SchLib	✓	D:\库\Schlib1.SchLib	Schematic
🚰 Schlib1b.SchLib	✓	D:\库\Schlib1b.SchLib	Schematic
🔗 st188.PcbLib	✓	D:\库\st188.PcbLib	Protel Footprir
🖀 zhongzhou.PcbLił	✓	C:\Users\zz\Desktop\收音机\zhongzhou.PcbLib	Protel Footprir
2字电子座.PcbLib	~	E:\电子座.PcbLib	Protel Footprir
ibrary Path Relative To:			8
Move Up Move Dov	vn	Install	Remove

图 3-8 安装库文件

方法 2: 搜索元件方式放置。在不知道需要用的元件在哪个库的时,可以采用搜索元件的方式进行元件放置。具体操作如下:选中 Place | Part 菜单选项,弹出 Place Part 对 话框,如图 3-9 所示。

Physical Compone	nt H1X2 🔻 His	tory Choose
Logical Symbol	H1X2	
<u>D</u> esignator	H?	
<u>C</u> omment	H1X2	
<u>F</u> ootprint	H2.54-1X2	•
<u>P</u> art ID	1	.
Library	A.SchLib	
Database Table		

图 3-9 放置元器件

单击 Choose 按钮,弹出 Browse Libraries 对话框,如图 3-10 所示。单击 Find 按钮, 弹出 Libraries Search 对话框,如图 3-11 所示。

Browse Libraries	? ×
Libraries 😨 A.SchLib	► Find
Mask 🗸	
Component Name BDM BISS0001 BISS0001 BUF634 Cap Pol Cap Pol [2004/25V] Cap Pol [2004/25V] Cap Pol [2004/25V] Cap Pol [2004/50V] Cizhu Connector-9 Diode Zener Fuse1 Fuse2 GAL160% H1X2	H? 1 2 $H1X2$
Model Name	<i>A</i> 3
	OK Cancel

图 3-10 浏览元器件

1	Librarie	es Search			? ×
	Filters				
		Field	Operator	Value	<u>Remove Row</u>
	1.	Name 💌	contains	▼ Res	•
1	2.	•	equals	•	•
	з.		equals	•	•
					>> Advanced
	Scope	ch in Components	Path Path:	E:\软件\AD\Library\	8
	Jean			Include Subdirector	ies
	© A	vailable libraries	File Mask:	*,*	•
	© L	ibraries on path			
	© R	efine last search			
	7 <u>5</u>	earch X Clear Helper	History	Favorites	Cancel

图 3-11 查找元器件

设置完成后,单击 Search 按钮,弹出如图 3-12 所示的 Browse Libraries 对话框。 选中所需的元件后单击 OK 按钮,弹出 Place Part 对话框,如图 3-13 所示。



图 3-12 查找元器件列表

Physical Compone	ent Res Adj1 💌 History Choose
Logical Symbol	Res Adj1
<u>D</u> esignator	R?
<u>C</u> omment	Res Adj1
<u>F</u> ootprint	AXIAL-0.7
<u>P</u> art ID	1
Library	Miscellaneous Devices.IntLib
Database Table	

图 3-13 放置元器件

此时元件就粘到了鼠标指针上,单击即可放置元件。

方法 3: 自己建立元件库。具体建库步骤参见 3.3 节。

添加元件见方法 1,不再赘述。注意,在放置好元件后需要对元件的位置、名字、封装、序号等进行修改和定义。除元件位之外,其他修改也可以放到布线以后再进行。元件属性修改方法如下:双击元件,弹出 Properties for Schematic Component in Sheet 对话框,属性修改如图 3-14 所示。封装修改的过程如下:在图 3-15 所示 Models 列表中选中Footprint 并单击,弹出如图 3-16 所示的 Browse Libraries 对话框。

operties for Scher	matic Component in Sheet [16位摇摇棒.SchDoc]		8 5
Preparties Designator Comment	修改元件 <u>c?</u> 标示符 ^{10uf} 元件注释 ▼ ^{II} Visible □Locked IVisible □Locked	Permeter 可见的 名称 / 值 类型	
Description Unique Id Type	<<< > >> Part 1/1 V Locked		
Usk to Ultray Connect Design Item ID I Library Name	Use Vault Component		
☑ Table Name	Validate Link;	(添加(A) (A)) (線鏡町 (E)) (添加規則(R) (B))	
Crysted Location X Orientation Mode	810 Y 358 270 Degrees Icocked Normal Icock Pins Show All Pins On Sheet (Even if Hidden)	Weinternet Type / Description Vault Iter CAP POL [25V] ▼ Footprint 封装	m Revis
Edit P <u>i</u> ns	Local Colors	Add * Remove Edit	Cancel

图 3-14 元器件属性

7. 原理图布线

在放好元件后,即可对原理图进行布线操作。选中 Place | Wire 菜单选项,此时将 "十"字形的光标放到元件引脚位置并单击,即可进行连线(注意拉线过程不应按住不放), 将导线拉到另一引脚上并单击,即放完一根导线。右击放置完的导线或者按 Esc 键,结束 放置。Place 菜单中的其他操作和 Wire 类似。具体功能可以查阅相关帮助文件。注意, Place 菜单中的工具基本上都要求会用,所以一定要熟练掌握。

8. 原理图电气规则检查

选中 Project | Compile PCB Project 菜单选项;若无错误提示,即通过电器规则检查, 如有错误,则需找到错误位置进行修改调整。注意,建议初学者不要更改,电气检查规则 待熟练后再操作。

第3章 用Altium Designer 10进行电路设计

[Models			
	Name	Type 洗中	Description	
	AXIAL-0.7	Footprint	Axial Dente Thru-Hole:	2
	Res Adj	Signal Integr		
	VRES	Simulation	Variable Resistor	
			下一步	
		Ŷ		
PCB Model				? x
Footprint M	Model 封闭	名称	选择	
Name	AXIAL-0.7	1	<u>B</u> rowse.	Pin Map
Descriptio	on Axial Dev	rice, Thru-Hole;	2 Leads; 0.7 in Pin Spacir	ng
PCB Library				
Any				
C Library	/ name			
Cibrary 🔘	/ path			<u>C</u> hoose
O Use fo	otprint from comp	onent library N	liscellaneous Devices.Intl	ib
Selected F	ootprint			
				— 🕢 📗
D				
13				
Found in:	E:\软件\AD\Library	\Miscellaneou	s Devices.IntLib	
			0	K Cancel

图 3-15 封装修改过程(1)



图 3-16 封装修改过程(2)

9. 生成网络表

通过编译后,即可进行网络表的生成。选中 Design | Netlist for Project | Protel 菜单选项,即可生成网络表。

10. 保存文件

通过 File 菜单中 Save 或 Save As…选项,即可保存文件。

3.3 原理图库的建立



在 Altium Designer 中,并不是所有的元件在库中都能被找到,有一些元件能找到但 与实习元件引脚标号不一致,或者元件库里面的元件的符号大小或者引脚的距离与原理 图不匹配,因此需要对找不到的库或者某些元件重新进行绘制,以完成电路的绘制。

3.3.1 原理图库概述

- (1) 原理图元件的组成。
- ① 标识图:标识图用于提示元件功能,不具有电气特性。
- ② 引脚:引脚是元件的核心,具有电气特性。
- (2) 建立新原理图元件的方法。
- ①在原有的库中编辑修改。
- ②自己重新建立库文件。

本次学习主要以第二种方法为主。

3.3.2 编辑和建立元件库

1. 编辑元件库

编辑元件库的方法读者可自行查阅相关资料进行操作,也可以在基本掌握该软件的 应用后作为高级工具来进行学习。

2. 自建元件库及其制作元件

自建元件库及其制作元件总体流程如图 3-17 所示。

新建原理图元件库	
为库文件添加元件	
绘制元件外形	
为元件添加引脚	
定义元件属性 -	→ 元件报表与错误检查

图 3-17 元件库建立流程图

具体操作步骤如下。

(1) 新建原理图元件库。

① 新建:选中 File | New | library | Schematic 菜单选项,完成后如图 3-18 所示。

(Platform 10.391.22084) - Schlib1	L.SchLib - Fre	ee Docum	ents. Licen	sed to yan	gfu -
DXP File Edit View Pro	je <u>c</u> t <u>P</u> lace	Tools	<u>R</u> eports	Window	<u>H</u> elp
	2 1 4 4	8.3 0] + %	XI II	(* I
Projects	▼Ø×	re Home	Schlib	1.SchLib	
Workspace1.DsnWrk 💌	Workspace				
	Project				
File View Structure Editor	•ا (
E E Free Documents					
E Source Documents	_				
Schlib1.SchLib	b l				

图 3-18 新建原理图库

② 保存:选中 File | Save 菜单选项;弹出 Save [Schlib1.SchLib] As…对话框。选择 保存路径,如图 3-19 所示。

Save [Schlib1.SchLib] As	SCH Library	• 4 ×
③ ↓ ▼ ■ 桌面 →		•
	醫件 / 描述	
型 最近访问的位置 库 系统文件夹	系统默认器件	
▲ 🛱 库 ▶ 📓 视频 网络 系统文件夹		
 ▶ 圖 2片 ▶ 圖 文档 ▶ 圖 充档 ▶ 圖 音乐 ▶ 目子实训 - 快捷方式 快捷方式 ● 615 字节 		
▲ ■ 计算机	加重 添加 删除 编 别名	辑 /
> 🏭 Windows (C:) ▷ 🧰 文档 (D:)		
	· 添加	ŧ
文件名(N): Schlib1 原理图名称	Pins Name Typ	e ^

图 3-19 保存原理图库

(2)为库文件添加元件。单击 SCH Library 面板,此时可以在右边的工作区中绘制元件;建立第二个以上元件时,选中 Tools | NewComponent 菜单选项,弹出 New Component Name 对话框,如图 3-20 所示。单击"确定"按钮,即可在右边的工作区内绘制元件。

(3)绘制元件外形。库元件的外形一般由直线、圆弧、椭圆弧、椭圆、矩形和多边形等组成,系统也在其设计环境下提供了丰富的绘图工具。要想灵活、快速地绘制出自己所需要的

New Component Name	S X
Component 2——修改名称	
确定	取消

图 3-20 添加新元件

元件外形,就必须熟练掌握各种绘图工具的用法。通过 Place 菜单,可以绘制各种图形。

(4) 为元件添加引脚。选中 Place | Pin 菜单选项,光标变为十字形并带有一个引脚符号,此时按 Tab 键,弹出如图 3-21 所示的 Pin Properties 对话框,在其中可以修改引脚参数,移动光标,使引脚符号上远离光标的一端(即非电气热点端)与元件外形的边线对齐, 然后单击,即可放置一个引脚。

Pin Properties		? ×
Logical Parameter	15	
Display Name Designator	OUT 引脚名称	6
Electrical Type	Passive	
Description		
Hide Part Number	Connect To	
Symbols		Graphical
Inside	No Symbol 🔻	Location X 30 Y 10
Inside Edge	No Symbol 🔻	Length 30
Outside Edge	No Symbol 🔻	Orientation 180 Degrees
Outside	No Symbol 🔹	Color Locked

图 3-21 Pin Properties 对话框

(5) 定义元件属性。绘制好元件后,还需要描述元件的默认标识、描述、PCB 封装等 整体特性。

打开 SCH Library 面板,在元件栏选中某个元件,然后单击 Edit 按钮,也可以直接双击某个元件,可以打开元件属性对话框,利用此对话框可以为元件定义各种属性,如图 3-22 所示。

(6) 元件报表与错误检查。元件报表中列出了当前元件库中选中的某个元件的详细 信息,例如元件名称、子部件个数、元件组名称以及元件引脚的详细信息等。

元件报表生成方法如下:打开原理图元件库,选元件规则检查报告,在 SCH Library 面板上选中需要生成元件报表的元件,如图 3-23 所示。选中 Reports Component 菜单选项。

元件规则检查报告的功能是检查元件库中的元件是否有错,并将有错的元件罗列出来,告知错误的原因。具体操作方法如下:

roperties for Scher	matic Component in Sheet [16	位摇摇棒.SchDoc]			
Properties			Perameters		
Designator	IC1	Visible 🔲 Locked	可见的	名称	∠ 值
Comment	STC89C52RC 👻	Visible			
	<<<>>>	Part 1/1 🛛 Locked			
Description					
Unique Id	BRBNLPWX	Reset			
Туре	Standard	•			
Link to Library Component	U	lse Vault Component 🕅			
Design Item ID	STC89C52RC	Choose			
🔽 Library Name	FAST.SchLib				
√ Table Name					
		Validate Link	[添加(A) (4	₽] [#3除(V) [V]	〕[编辑(E) (E)
Graphical			Medels		_
Location X	670 Y 4	00	Name STC89C52	Type RC V Footprint	Description
Orientation	0 Degrees 👻	Locked			
Mode	Normal 👻	Lock Pins 🔲 Mirrore	i		
	Show All Pins On Sheet (Even	n if Hidden)			
	Cocal Colors		A <u>d</u> d	▼ Re <u>m</u> ove	Edit

图 3-22 元件属性对话框

				• # >	ĸ
			•	•	
器件		描述			
Comp	onent_1				
放置〕	添加	删除	编辑	₽	~
添加	±		编辑		
-					
Pins	Name		Туре		~
Pins 	Name OUT 7		Type Passive Passive		^
Pins 	Name OUT 7 8		Type Passive Passive Passive		~
Pins 	Name OUT 7 8	[除]]	Type Passive Passive Passive 编辑		*
Pins 	Name OUT 7 8 删册	除 描述	Type Passive Passive Passive 编辑	单价	^
Pins 	Name OUT 7 8 制造商	除 除	Type Passive Passive Passive 编辑 /	· 单价 ·	~
Pins 	Name OUT 7 8 制造商	□除 描述	Type Passive Passive Passive 编辑 / 「 订 1	单价 ▼ ▼	~

图 3-23 选择库里面的元器件

打开 SCH Library,选中 Reports | Component Rule Check 菜单选项,弹出 Library Component Rule Check 对话框,在该对话框中设置规则检查属性,如图 3-24 所示。 设置完成后单击 OK 按钮,生成元件规则检查报告,如图 3-25 所示。

brary Component Ru	ule Check
Duplicate	元件名
Missing	
Description	Pin Name _ 引脚数
E Footprint	Pin Number
📃 Default Designate	or Missing Pins in Sequence
	序列内缺少引脚
注:一般选择如上几项即	न OK Cancel

图 3-24 设计规则检查

: 2018/6/4 Date Time : 10:06:25

Name	1	Warnings
EC12		Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-MB(-6.096mm,0mm) Multi-Layer And Pad Free-MB(6.096mm,0mm) Multi-J
RJ45 RJ45		Duplicate Pad Name On Fads Fad Free-MH(5.715mm,-7.92mm) Multi-Layer And Pad Free-MH(-5.715mm,-7.92mm) Duplicate Pad Name On Fads Fad Free-(-7.745mm,-3.422mm) Multi-Layer And Pad Free-(7.745mm,-3.422mm) P
RJ45X4 RJ45X4 RJ45X4 RJ45X4 RJ45X4 RJ45X4		Duplicate Pad Name On Fads Fad Free-MH(14mm,21.2mm) Multi-Layer And Pad Free-MH(-14mm,21.2mm) Multi-1 Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-MH(0mm,21.2mm) Multi-Layer And Pad Free-MH(-14mm,21.2mm) Multi-1 Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-MH(29.4mm,6.2mm) Multi-Layer And Pad Free-MH(-14mm,21.2mm) Multi- Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-MH(-29.4mm,6.2mm) Multi-Layer And Pad Free-MH(-14mm,21.2mm) Multi- Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-MH(-29.4mm,6.2mm) Multi-Layer And Pad Free-MH(-14mm,21.2mm) Multi- Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-(-26.5mm,11mm) Multi-Layer And Pad Free-(26.5mm,11mm) Multi-Layer
IC-CARD IC-CARD IC-CARD IC-CARD IC-CARD IC-CARD		Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-(-20mm,-29mm) Multi-Layer And Pad Free-(-30mm,-29mm) Multi-Layer Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-(-10mm,-29mm) Multi-Layer And Pad Free-(-30mm,-29mm) Multi-Layer Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-(-20mm,29mm) Multi-Layer And Pad Free-(-30mm,-29mm) Multi-Layer Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-(-30mm,29mm) Multi-Layer And Pad Free-(-30mm,-29mm) Multi-Layer Duplicate Pad Name On Pads Pad Free-(-30mm,29mm) Multi-Layer And Pad Free-(-30mm,-29mm) Multi-Layer

图 3-25 元器件规则检查

3.4 创建 PCB 元器件封装

由于在设计电路时,往往用到新器件和特殊器件,有些器件在 Altium Designer 的库中没有办法找到,因此需要手工创建元器件封装。

3.4.1 元器件封装概述

元器件封装只是元器件的实际引脚和焊点的位置,纯粹的元器件封装只是空间的概念,因此不同的元器件可以共用一个封装,同种元器件也可以有不同的元件封装,所以在 面 PCB 时,不仅需要知道元器件的名称。图 3-26 和图 3-27 为双列直插式器件的实物及 封装图,图 3-28 和 3-29 为表面粘贴式元件实物图和封装图。

元器件封装的编号一般为元器件类型加上焊点距离(焊点数)加上元器件外形尺寸, 可以根据元器件外形编号来判断元器件包装规格。例如,AXAIL0.4 表示此元件的包装 为轴状的,两焊点间的距离为400mil;DIP16 表示双排引脚的元器件封装,两排共16 个引 脚;RB.2/.4 表示极性电容的器件封装,引脚间距为200mil,元器件脚间距离为400mil。

第3章 用Altium Designer 10进行电路设计



图 3-26 双列直插式元器件实物图



图 3-27 双列直插式元器件封装图



图 3-29 表贴式元器件封装图



图 3-28 表贴式元器件实物图

3.4.2 创建封装库的流程

创建封装库的流程如图 3-30 所示。



3.4.3 绘制 PCB 封装库的操作步骤

1. 手工创建元件库

要求: 创建一个如图 3-31 所示的双列直插式 8 脚元器件封装,脚间距为 2.54mm,引 脚宽度为 7.62mm。

操作如下:选中 File | New | Library | PCB Library 菜单选项,打开 PCB 元器件封装库 编辑器。选中 File | Save As 菜单选项,在弹出的对话框中将新建立的库命名为 MyLib. PcbLib,如图 3-32 所示。





图 3-31 DIP-8 封装

<u>F</u> ile	<u>E</u> dit <u>V</u> iew Pr	oje <u>c</u> t <u>P</u> lace	<u>T</u> ools	5]	<u>R</u> eports <u>W</u> indow <u>H</u> elp	_			
	<u>N</u> ew		•	E	<u>S</u> chematic	e •	+	H 🗕 📔	i • 🗹 •
D)	<u>O</u> pen	Ctrl+O	ć	4	Open <u>B</u> us System Document	b.Pcb	Lib 🖬 She	et2.SchDoc	🖓 Schlil
	<u>C</u> lose	Ctrl+F4	1		<u>Р</u> СВ				
F	Open Project			VÌ	<u>V</u> HDL Document				
	Open Design Wo	r <u>k</u> space		V	Verilog Document				
	Check Out			đ	C Source Document				
	Save	Ctrl+S		đ	\underline{C} ++ Source Document				
U.C.II	Save As	carro		R	C/C++ <u>H</u> eader Document				
	Save Copy As			A	ASM Source Document				
	Save Copy Asi		i	Ē	Softwar <u>e</u> Platform Document				
			-	B	Text Document				
	Save Project As			Ð	CAM Document				
	Save Design Workspace As			51	Outp <u>u</u> t Job File				
	Link Library to Vault		1		Database Lin <u>k</u> File				
	Release To Vault.				Project				
	Component Relea	ase Manager			Library	6	Compone	ent Library	
	Page Set <u>u</u> p		L	_	Script Files	~			
A ,	Print Pre <u>v</u> iew				Mixed-Signal Simulation		Schematic	: <u>L</u> ibrary	
6	<u>P</u> rint	Ctrl+P			Other	Ľ	PCB Libra	ry	
	Import Wizard			-			VHDL Libi	rary	
	Recent Document	ts	• I	لن	Design <u>W</u> orkspace	Vh	Verilog Li	brary	ot le
	Recent Projects						SimMode	l File	
	Recent Design W	orkspaces				frij	SIModel	File	
		Al. 54	-				PCB3 <u>D</u> Lil	brary	
		Altium Desig	ner (13.:	l) - PcbLib1.PcbLib - PCB_Project1.F	PrjPCE	3. Not sigr		
		D <u>X</u> P <u>F</u> ile	<u>E</u> dit	t 1	<u>V</u> iew Proje <u>c</u> t <u>P</u> lace <u>T</u> ools <u>R</u> e	eport	s <u>W</u> indo		
			<u>N</u> ew	,	• 14 Fil	12			
		Projects 🗳	<u>O</u> pe	n	Ctrl+O Home	s 🖬	heet1.SchD		
		Worksp	<u>C</u> los	e	Ctrl+F4				
			Ope	n Pr	roject				
			One	n D	esian Workspace				

● File V
 ● File V
 Check Out...
 ■ ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■
 ■ ■</

图 3-32 新建 PCB 库过程

2. 设置图纸参数

选中 Tools |Library Options 菜单选项,弹出 Board Opinions [mil]对话框,在其中进行设置,单击 OK 按钮退出,如图 3-33 所示。

W Board Options [mil]	? ×
Measurement Unit	Sheet Position
Unit Imperial 🔻	X 1000mil
Designator Display	Y 1000mil
Display Physical Designators 👻	Width 10000mil
	Height 8000mil
Route Tool Path Layer Do not use	 Display Sheet Auto-size to linked layer
Snap Options	
Snap To Grids	Snap To Object Axis Advanced >>
🔲 Snap To Linear Guides 🛛 🖉	Snap To Object Hotspots
Snap To Point Guides	Range 8mil 👻
Ø More Information	Snap On All Layers
🔲 Link To Vault	
Grids Guides	OK Cancel

图 3-33 设置图纸参数

建议:初学者不需要设置该参数,保持默认即可。

如果不习惯使用默认单位密尔(mil),可按Q键将其转换为毫米(mm)。

3. 添加新元件

在新建的库文件中,选中 PCB Library 标签,双击 Component 列表中的 PCB Component_1,弹出 PCB Library Component[mil]对话框,在 Name 框中输入要建立元件封装的名称;在 Height 框中输入元件的实际高度,单击 OK 按钮退出,如图 3-34 所示。

如果该库中已经存在有元件,则选中 Tools New Black Component,如图 3-35 所示。 接着选中 PCB Library 标签,双击 Component 列表中的 PCB Component_1,弹出 PCB Library Component[mil]对话框,在 Name 框中输入要建立元件封装的名称,在 Height 框中输入元件的实际高度。

4. 放置焊盘

选中 Place | Pad 菜单选项或者单击绘图工具栏的"焊盘"按钮,此时光标会变成"十" 字形且光标的中间会粘浮着一个焊盘,将其移动到合适的位置(一般将1号焊盘放置在原 点[0,0]上),单击将其定位,如图 3-36 所示。

5. 绘制元件外形

通过工作层面切换到顶层丝印层(TOP-Overlay 层),选中 Place Line 菜单选项,此时光标会变为"十"字形,移动鼠标指针到合适的位置,单击确定元件封装外形轮廓的起

PCB Library 💌 👎 🔸
面具
☑ 应用 ↓ ☑ 清除
Normal ▼ ② 选择(S) (5)
修改名字
PCB Library Component [mil]
Library Component Parameters
Name DIP-S Height Omil
 Description 名称
OK Cancel

图 3-34 添加新元件过程

Altium Designer (13.1) - E:\PCB\PcbLib3.PcbL	ib * - PCB_Project1.PrjPCB. Not signed in.
DXP <u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>V</u> iew Proje <u>c</u> t <u>P</u> lace	<u>T</u> ools <u>R</u> eports <u>W</u> indow <u>H</u> elp
0 6 6 6 6 0 0 0 0	Ne <u>w</u> Blank Component
PCB Library 💌 👎 🗙	IPC Compliant Footprint Wizard
Mask	IPC Compliant Footprints Batch generator
☐ Apply 🖓 Clear 🖉 Magnify	<u>C</u> omponent Wizard
Normal X Select Z Zoom Z Clear Existin	Grid Manager

图 3-35 新建新元件

点,到一定的位置再单击即可放置一条轮廓,以同样的方法绘制其他的轮廓线。选中 Place | Arc 菜单选项,可放置圆弧。绘制完成的效果如图 3-37 所示。

6. 设定器件的参考原点

选中 Edit | Set Reference | Pin 1 菜单选项, 元器件的参考点一般选择引脚 1。

操作提示:在绘制焊盘或者元件外形时,可以不断地重新设定原点的位置以方便画图。操作如下:选中Edit|Set Reference|Location菜单选项,此时移动鼠标到所需要的新原点处并单击即可。

3.4.4 利用向导创建元件库



在本软件中,提供的元器件封装向导允许用户预先定义设计规则,根据这些规则,元 器件封装库编辑器可以自动生成新的元器件封装。

1. 利用向导创建直插式元件封装

(1) 在 PCB 元件库编辑器编辑状态下,选中 Tools | Component Wizard 菜单选项,弹 出如图 3-38 所示的 Component Wizard 界面,进入元件库封装向导,如图 3-39 所示。





图 3-36 放置焊盘



图 3-37 绘制完成后的元件