第3章 原理图编辑器

教学目的:掌握原理图设计,完成元器件的基本操作、元件之间的连线。掌握总线形式电路原理图的设 计。了解非电气符号的使用。

- 教学重点:掌握原理图设计,掌握总线电路的设计。
- 教学难点:掌握原理图设计。
- **教学内容:**新建和保存工程、元件操作、电气连接、自动标志元件、采用总线形式设计电路、放置非电 气对象。
- 教学方法:理论讲解与举例相结合,讲例图时老师边讲学生边练,上机操作,主要上课地点机房。
- 教学进度:本内容为12学时,理论6学时,上机6课时。
- 参考资料: Altium Designer 实用教程——原理图与 PCB 设计(邓荣春主编, 2017年1月), 71-116页。

教学内容

3.1 原理图设计流程



图 3-1 原理图设计流程

3.2 新建和保存工程

3.2.1 新建 PCB 工程

在 PCB 设计中,我们要先设计一个原理图,而且还需要一个 PCB 工程文件去管理原理图文件和 PCB 文件,那么我们要画原理图,就先新建一个 PCB 工程,然后再新建的工程里新建一个原理图图纸和 PCB 图纸。新建 PCB 工程步骤如下。

(1)打开 Altium Designer 软件;

(2)在 Altium Designer 主窗口下,执行菜单栏【文件】/【新建】/【工程】/【PCB 项目】,如图 3-2 所示,Altium Designer 系统就会自动创建一个名为"PCB_Project1.PrjPCB"的空白工程文件,同时弹出 【Projects】工程面板,如图 3-3 所示。

新建 PCB 工程的方法还有很多,可以通过【Files】面板新建一个 PCB 工程,也可以从主页新建一个 PCB 项目并添加原理图,见 2.1.2;



图 3-2 新建一个 PCB 工程

Workspace1.DsnWrk	-	工作台	
PCB_Project1.PrjPCB		I	程
●文件视图 ○ 构在编辑器		۲	•
Height PCB_Project 1. PrjPCB No Documents Added			

图 3-3 新建工程面板

3.2.2 新建原理图文件

上面新建了一个 PCB 工程文件,在这个工程文件下面没有任何文件,我们需要在这个工程文件下新 建一个原理图文件,在第二章启动原理图编辑器中有相关介绍。下面我介绍两个简单易操作的方法。 (1)执行菜单【文件】《新建】《原理图】,就可以在工程文件下创建一个新原理图文件,此时【Projects】 工程面板的 "PCB_Project1.PrjPCB" 工程下面就出现一个 "Sheet1.SchDoc" 文件,同时原理图编辑器启动,如图 3-4 所示。

(2)也可以通过【Projects】工程面板右击"PCB_Project1.PrjPCB"工程名,在弹出的菜单中选择【给工程添加新的】/【Schematic】,如图 3-5 所示,也能创建原理图文件。

DXP(X) (X) 文	件(E) 编辑(E)(E) 察看(V) (V)	工程(C)	放置(凹)	设计 (D)	工具の①	报告(R) (R)	音口(W)(W)	帮助(H)(H)	K - ⊨ - ≁ -	· Sheet1.S	chDoc?Left=-58;Right
🐸 🖬 🖨 🛛) 🔹 🗟 🗐 🤆	¥ 9ª - %	a 🖪 🖄	+	× × 1	6 18 2	/ 🛍 ≈	7e }= K ≥≤	🔶 🕂 🍉	aa 🖬 🖧 🎒 🚳 🛛	▶ ×	
Sheet1.SchD	loc											
Projects		 	<		2			3			4	^
Workspace1.De	inWik	「工作台										
PCB_Project 1.F	hjPCB	工程										
●文件視图 〇	的在编辑器	• 🕑 👻										A .
B PCB_Pr	oject 1.PrjPCB *											
E Source	et 1.SchDoc	в										
												· ·
									Tale			
		I							i.e.	Nember	Levisies	
											14	v

图 3-4 新建工程和原理图文件的编辑器

PCB Project 1.PriPCF	2 •		_	
No Documents Added		<u>Compile PCB Project PCB_Project1.PrjPCB</u>		
		给工程添加新的(N) (N)		其他(O) (<u>O</u>) Ctrl+N
	1	添加现有的文件到工程(A) (A)		<u>S</u> chematic
		保存工程	-	<u>Р</u> СВ
		保存工程为	8	Schematic Library
		打开工程文件	2	PCB Library
		Close Project	30	CAM Document
		查寻	a	Outp <u>u</u> t Job File
		Regenerate Harness Definitions		Database Lin <u>k</u> File
	¢۵	显示差异(S) (<u>S</u>)		Text 文件(T)(T)
	1311	河映輸着ないない		

图 3-5 通过【Projects】工程面板新建原理图

3.2.3 保存 PCB 工程

工程文件的保存系统会通知你将原理图和 PCB 一起保存,保存方法也很多,下面我们也介绍两个常用的保存方法。

(1)执行菜单【文件】/【保存工程为】。

(2)也可以通过【Projects】工程面板右击"PCB_Project1.PrjPCB"工程名,在弹出的菜单中选择【保存工程为】。

上面两种方法都会弹出一个对话框,先弹出的不是工程文件的保存,而是原理图文件的保存,在弹出对话框中键入文件名,如"闪烁灯",如果单击 探存(5) 按钮,系统默认是保存在"Examples"文件 夹内的,当然我们要选择自己的保存路径,如图 3-6 所示。

	001(D:) > PCB > 闪烁灯	く ひ 提索	*(闪烁灯*	Q
				-
组织▼ 新建文件夹				• 🕐
文档 ^ 名称	^	修改日期	类型	大小
➡ 下载	20-			
♪ 音乐	这个	同与搜索操件匹配的坝。		
桌面				
🚔 Windows (C:)				
PKBACK# 001				
SDXC (E:)				
2016论文				
HC6800-EM3-\				
-				>
文件名(N): 闪烁灯				~
保存类型(I): Advanced Sc	hematic binary (*.SchDoc)			~
			ID to (C)	2014

图 3-6 保存原理图

当你单击 保存(S) 后,还没完成工程的保存,Altium Designer 会自动弹出一个新的对话框,如果有 PCB 文件,那么就是弹出 PCB 文件的保存对话框,这里弹出工程文件的保存对话框,同样找到保存路径,将文件名改为"闪烁灯",单击 保存(S) 按钮,就完成保存了,如图 3-7 所示。



图 3-7 保存工程

完成以上操作,在【Projects】工程面板中原理图文件名和工程文件名都相对应的更改了名称。如图 3-8 所示。



图 3-8 工程和原理图保存

3.3 元件操作

3.3.1 元件库的操作

在原理图设计中,元器件通常叫做原理图符号。原理图符号代表着实际元器件的引脚电气分布关系。在用 Altium Designer 绘制原理图时,首先要装载相应的元件库,只有这样设计者才能从元件库中选择自己 需要的器件放置到原理图中。

与 Protel 等老版本不同,Altium Designer 使用的是集成元件库,扩展名为*.IntLib。所谓集成元件库 就是将各元器件绘制原理图时的元件符号、绘制 PCB 时的封装、模拟仿真时的 SPICE 模型以及电路板 信号分析时用的 SI 模型集成在一个元件库中,使得设计者在设计完成原理图后无需另外加载其它的元件 库就可以直接进行电路仿真或者是 PCB 设计,当然读者也可以根据自己的需要来设计单独的元件库,如 原理图库(*.SchLib)、PCB 封装库(*.PcbLib)等,另外 Altium Designer 还兼容 Protel99 SE 的元件库(*.Lib)。

Altium Designer 系统默认打开的集合元件库有两个:常用分立元件库(Miscellaneous Devices.Intlib)和常用接插件库(Miscellaneous Connectors.Intlib)一般常用的分立元件原理图符号和常用接插件符号都可以在这两个元件库中找到。

1、【库】面板

Altium Designer 的元件库非常庞大,但是分类明确,采用两级分类的方法来对元件进行管理,我们 调用相应的元件时只需找到相应公司的相应元器件种类就可方便的找到所需的元器件。

单击原理图编辑器右上方的【库】标签,屏幕弹出图 3-9 所示的【库】面板,该面板中包含元件库栏、 元件查找栏、元件名列表栏、当前元件符号栏、当前元件封装等参数栏和元件封装图形栏等内容,用户 可以在其中查看相应信息,以判断元件是否符合要求。



图 3-9 【库】面板

如果弹出式面板栏没有【库】标签的话可在绘图区底部的面板控制栏中选取【System】菜单,选中 其中的【库】即可显示原器件库面板。

点击"元件库栏"的下拉框可以看到系统已经装入好几个元件库,其中常用分立元件库(Miscellaneous Devices.Intlib)和常用接插件库(Miscellaneous Connectors.Intlib)是原理图绘制时用的最多的两个库。选中"元件名列表栏"中的某个器件,在下面就会出现该器件的原理图符号预览,同时还会出现该器件的 其他可用模型,如仿真分析、信号完整性和 PCB 封装;选中"Footprint",该器件的 PCB 封装就会出现在 最底层的"元件封装图形栏",有可能元件封装图形栏是不显示状态,用鼠标单击该区域将显示元件封装 图形。

2、元件库加载及移除

通常为了节省系统资源,针对特定的原理图设计,只需加载少数几个常用的元件库文件就能满足需求,但是有时往往在现有的库中找不到自己所需的文件,这就需要自己另外加载元件库文件。

单击图 3-9【库】面板中【Libraries...】按钮,屏幕弹出【可用库】对话框,如图 3-10 所示。在【已 安装】选项卡中列出了当前所安装的元件库,在此可以对元件库进行管理操作,包括元件库的安装、移 除、激活以及顺序的调整。

し安装	库	已激活的	路径	类型
21	Miscellaneous Devi	~	C:\PROGRAM FILES (X86)\ALTIUM DESIGNER 6\Librar	Integrated
P I	Viscellaneous Conr	Y	C:\PROGRAM FILES (X86)\ALTIUM DESIGNER 6\Lbrar	Integrated

图 3-10 【可用库】面板

【已安装】面板中列出了元件库的名称、是否激活、元件库所在的路径和元件库的类型等信息。【向 上移动】和【向下移动】按钮,顾名思义,就是在选中相应的元件库后可将元件库的顺序移上或者移下, 【安装】按钮用来安装元件库,【移除】按钮则可移移除选定的元件库。

-) - 🛧 📙 « Altium D	lesigner 6 > Library >	▽ ⑦ 搜索"Lik	prary" P
1	,		
₹ 新建文件夹			88 • 🔟 🕜
Windows (C:) ^	<mark></mark> 3m	Attend Technology	DeviceImage
360Download	Actel	BSDL	📙 Digi Internat
360驱动大师目	Agilent Technologies	Bulgin Components	ECS
D DISK	Allegro	Burr-Brown	Edif
E DISK	Alpha Microelectronics	Chin Nan Precision Electr	onics 🔤 Elantec
	Altera	Cirrus Logic	Embedded
En l	Amcc	CLIFF	Fairchild Sem
Intel	Amp	C-MAC Microtechnology	Fpga
Keil	Amphenol	Cooper Bussman Coiltroi	nics 💦 Freescale Sei
Logs	Analog Devices	Cypress	- Ftdi
PerfLogs	Astron	Dallas Semiconductor	Generalplus
Program Files	Atmel	Device Sheets	Gennum
Program Files			
			,
文件名(N):		 All File 	5 (*.*) V

图 3-11 打开元件库对话框

现在来详细介绍元件库的加载:

点击【安装】按钮,弹出图 3-11 所示的打开元件库对话框,Altium Designer 的元件库全部放置在 "C:\Program Files (x86)\Altium Designer 6\Library"文件夹中,并且以生产厂家名分类放置,因此可以非常 方便的找到自己所需要的元器件模型。如果我们想要找到意法半导体公司的 NE555 芯片,可以选中"ST Microelectronics"文件夹,如图 3-12 所示,该文件夹内列出了 ST 公司所生产的常见元件模型的分类。选 择其中的"ST Analog Timer Circuit.IntLib"元件库文件,该元件库包含了 ST 公司生产的 NE555 芯片,点击 【打开】按钮,如图 3-13 该元件库就成功加载到系统中。如图 3-14,该库文件里面包含了 NE555 等常见 的芯片。

🗧 🔶 👻 🕇 📙 « Lil	brary > ST Microelectronics	5 v	搜索*ST	Microelectronics*	9
组织 • 新建文件夹				BH • 🛄	0
🏰 Windows (C:) \land	□ 名称 ^	修改日期		美型	×
360Download	ST Analog Comparator	2006/5/24	15:46	Altium Compiled	
360驱动大师目	ST Analog Timer Circuit	2006/5/24	15:46	Altium Compiled	
D DISK	ST Audio CD-Player Circuit	2006/5/24	15:48	Altium Compiled	
E DISK	ST Audio Driver	2006/5/24	15:48	Altium Compiled	
EFI	🛃 ST Audio Graphic Equaliser	2006/5/24	15:49	Altium Compiled	
Intel	🛃 ST Audio Processor	2006/5/24	15:49	Altium Compiled	
Kail	ST Audio Surround Sound Process	2006/5/24	15:49	Altium Compiled	
i Ken	ST Audio Switch	2006/5/24	15:49	Altium Compiled	
Logs	🛃 ST Audio Tape Recorder Circuit	2006/5/24	15:49	Altium Compiled	
PerfLogs	🛃 ST Audio Tone Vol Bal Control	2006/5/24	15:49	Altium Compiled	
Program Files	🛃 ST Audio TV Stereo Decoder	2006/5/24	15:49	Altium Compiled	
Program Files	ST Automotive Diagnostic Serial Li	2006/5/24	15-46	Altium Compiled	>
	-				-
文件	۲ (N): ST Analog Timer Circuit	~	All Files	(*.*)	~
			打开	(0) 取消	

图 3-12 打开"ST Microelectronics"文件夹

L1±	口又太 拉奈峰1	τ		
已安装	库	已激活的	路径	类型
2	Miscellaneous Devi	~	C:\PROGRAM FILES (X86)\ALTIUM DESIGNER 6\Librar	Integrated
*	Miscellaneous Conr	~	C:\PROGRAM FILES (X86)\ALTIUM DESIGNER 6\Librar	Integrated
*	s i Analog i imer G		C, (FRUGHAW FILES (666) (AL HUM DESIGNER 6 UDBA	integrated
库相对	1路径:			
向止利	新山 向下移动	:カ (D)	安装 ①	移除旧

图 3-13 加载元件库

Libraries	Search	h	Place N	E555N
ST Analog Tir	mer Circuit	t.IntLib		v
•2				~
组件名	í.	Footpr	int	^
HCF45	36BEY	DIP16		
- D NE555	D	SO8_1	N	
NE555	N	DIP8		
🕀 🕕 NE556	D	SO14_	N	~
37 componen	its			
				_
4	07		8	
8	= THR	- VC	~	
	CVOLT	DI	sc	
	> TRIG			
_1	GND	OL	л 🖂	
	NESSSN			_
模式名				
DIP8				
DIP8				
	_			
	• •			
5				
7				

图 3-14 "ST Analog Timer Circuit.IntLib"元件库

移除一个元件库就很简单了,如果要移除"ST Analog Timer Circuit.IntLib"元件库,在如图 3-13 对话框中,选中"ST Analog Timer Circuit.IntLib"元件库,单击【移除】,就会将"ST Analog Timer Circuit.IntLib"元件库移除,变成如图 3-10 所示一样了。

3、元器件查找

Altium Designer 提供的元件库十分丰富,有时候即使知道了芯片所在的元件库并且加载到系统中了, 也很难在众多的元件中找到自己所需的芯片,在这种情况下可以使用元件筛选的功能。元件筛选的功能 主要应用于知道器件的名称并且已经载入该器件所在的库,但是由于器件太多不便于逐个查找的情况。 例如要在前面所加载的"ST Analog Timer Circuit.IntLib"元件库中快速找到 NE555 芯片,可以在图 3-15 的 关键字过滤中填入"NE555",系统马上过滤出该库文件中所有的 NE555 芯片,如图 3-15,该元件库共有 2 个元件,但是只显示所有的名称中带有 555 字样的元件。过滤关键字支持通配符"?"和"*","?"表示一个 字符,而"*"表示任意多个字符,例如"*555*"表示只要器件中带有 555 就符合过滤条件。



图 3-15 元件查找

在原理图设计时,有时不知道元器件所在的库,就无法使用该元器件了,此时我们可以采用搜索元器件的方式来找出自己所需的器件。下面我们通过搜索"CD4017"为例来进行介绍。

单击如图 3-9 所示的【库】面板上的【搜索…】按钮,有时汉化的原因【搜索…】按钮会变成【Search…】 按钮,屏幕就会弹出【搜索库】对话框,在文本栏中输入"CD4017",在【范围】中选中【库文件路径】, 在【路径】中设置元件库所在的路径,如果默认安装路径 X64 系统中是在"C:\Program Files (x86)\Altium Designer 6\Library"文件夹,X86 系统中是在"C:\Program Files\Altium Designer 6\Library"文件夹中,如图 3-16 所示,单击【搜索】按钮开始搜索,屏幕弹出正在搜索的【库】面板,搜索结束后,该面板中将会 显示搜索到的元件信息,如图 3-17 所示。也可以在搜索过程中,发现已经搜索到所需元件时,单击【Stop】 按钮,停止搜索。

坤壱虎			2 X	库
19.30-			• •	Libraries Stop Place CD4017BC
CD 4017				Query Results
				组件名 / Footprint ^ CD4017BCM M16A_N - CD4017BCN N16E ~
1				9 components TI Logic Gate 2.IntLib
选项				
搜索 Co	mponents	✓ 搜索类型 Advanced	~	
				模式名
范围	路径	i		₩017 ₩9N16E
○可用库	路径:	FILES (X86)\ALTIUM DESIGNER	6\Library\ 🔁	N16E
● 库文件路径		☑包括子目录		
〇精确搜索	文件面具:	•••	~	
搜索 (S) 🗙 🗙	「清除」助手…	历史… 中意的…	取消	

图 3-16 【搜索库】面板

图 3-17 搜索到的元件

从搜索结果中,我们看到我们所需要的元件,但是该元件所在的库时没有接在到【可用库】中的,因此单击图 3-17 中的【Place CD4017BCN】按钮放置元件 CD4017BCN 时,屏幕就会弹出如图 3-18 所示的对话框,询问是否安装 "FSC Logic Counter. IntLib"元件库,单击【是】按钮就安装该元件库并放置元器件,单击【否】按钮则不安装该元件库,但可以放置元件,这里我们必须单击【是】,如果单击【否】在带入 PCB 编辑器时,可能元器件就没有封装了。



图 3-18 "确定安装库"对话框

3.3.2 元件的放置

对于元件的操作,我们通过画一个"闪烁灯"的原理图来说明,这个原理图我们需要4种元件,即 电阻、发光二极管、点解电容、三极管,它们都在 Miscellaneous Devices.IntLib 库中,设计前需先安装该 库。下面以放置电阻为例来介绍元件放置。

1、通过【库】面板放置元件

通过章节 3.3.1 的方法载入元件库 Miscellaneous Devices.IntLib 后,我们就可以在【库】面板上看到

元件库、元件库列表以及外观等,选中所需的元件库,该元件库中的元件将出现在元件列表中,我们可以找到电阻 Res2,在【库】面板中将显示它的元件符号和封装,如图 3-19 所示。

F				×
Libraries	搜索	Place	Res2	
Miscellaneous	Devices.IntLib)	~	
res			~	
组件名	/ Footp	print	^	
Res1	AXIA	L-0.3		
📔 Res2	AXIA	L-0.4		
Res3	J1-06	03	~	
195 componer	nts			
- 模式名	Res2 1K			~
AXIAL-	10R 0.4			~
<u>o</u> -[0	~

图 3-19 放置电阻 Res2

单击【Place Res2】按钮,将光标移动到工作窗口中,此时元件是悬浮在工作窗口并粘在鼠标光标上,如图 3-20 所示左边就是未放置的状态,将元件移动到合适的位置后,单击鼠标左键,元件就放置在图纸上了,如图 3-20 所示右边就是放置好的元件,放置完了系统还处于放置元件的状态,如果要继续放置这个元件,鼠标单击左键就可以了,单击鼠标右键退出放置状态。



图 3-20 放置元件

当元件在未放置状态时,按键盘【Tab】键,或者在元件放置好后,双击元件,屏幕弹出元件属性对 话框,可以修改元件的属性,具体方法将在后面章节中详细介绍。

2、通过菜单放置元件

执行菜单【放置】/【器件】或者单击布线工具栏中的 → 按钮,屏幕会弹出如图 3-21 所示的【放置器件】的对话框,其中"物理元件"栏中输入需要放置的元件名称,如电阻 Res2;"指定者"栏中输入元件标号,如 R1;"注释"栏中输入标称值或元件型号,如 10K;"封装"栏中设置元件的 PCB 封装形式,系统默认电阻封装为 AXIAL-0.4。

物理元件	res2	•	史纪录 (H	
逻辑符号	Res2		Land	
指定者 ①	R?			
注释 🖸	Res2			
封装旧	AXIAL-0.4			~
ID部分 (P)	1			~
库	Miscellaneous De	vices.IntLib		
数据库表格				

图 3-21 "放置器件"对话框

所有内容输入完毕,单击"确定"按钮,此时元件便出现再光标上,鼠标左键单击就可以放置元件。 当然这种放置元件的方法要求用户对于元件的名称非常熟悉,如果我们不了解元件名称,可以单击 "物理元件"栏右边的浏览按钮"..."弹出如图 3-22 所示的【浏览库】对话框,从中可以查出元件名与 元件元件符号的对应关系。



图 3-22 【浏览库】对话框

若要放置最近使用过的元件,可以单击图 3-21 中的"物理元件"栏右边的下拉按钮,可以从下拉列表内选择最近使用过的元件。

通过菜单中放置元件操作起来不方便,也不能非常直观的看到元件符号和 PCB 封装,没有从【库】 中放置方便,我们一般使用从【库】面板中放置元件。

3、通过查找方式放置元件

在放置元件时,如果不知道元件在什么元件库中,我们可以通过搜索功能,查找元件的方法见 3.3.1 中的元器件查找。为了提高查找的效率,可以采用模糊形式查找,如查找 CD4017BCN,可以输入查找信息为"CD4017*"、"*4017*"等,可以利用通配符"*",当然 Altium Designe 可以不使用通配符"*",直接输入"4017"也能查找出有"4017"字样的元件。

根据上面方法,完成其它元件的放置,如图 3-23 所示。



图 3-23 放置元件后的原理图

3.3.3 元件的选中

对元件等对象进行布局操作时,首先要选中对象,选中对象方法有以下几种。

1)通过执行菜单【编辑】/【选中】进行,可以选择【内部区域】【外部区域】和【全部】,前者可以通 过拉框选中对象;若选用【编辑】/【取消选中】中的【切换选择】,则是一个开关命令,当对象处于未选 中状态时,使用该命令可以选中对象;当对象处于选中对象状态时,使用该命令可以解除选中状态。

2)利用工具栏按钮选中对象。单击工具栏 按钮,用鼠标拉框选中框内对象。

3) 直接用鼠标点选。对于单个对象的选中可以用鼠标点选中对象,被点选的对象周围出现虚线框,即处 于选中状态,但用这种方法每次只能选中一个对象;若要同时选中多个对象,则可以在按下【Shift】键 同时,用鼠标左键点选多个对象。



1) 单个对象选中



图 3-24 选中对象状态

3.3.4 解除元件选中

元件被选中后,所选中元件的外边出现一个绿色的外框,一般执行完所需的操作后,必须解除元件 的选中状态。解除元件的选中状态的方法有以下三种。

1) 空白处单击鼠标左键解除选中状态。

2)通过执行菜单【编辑】/【取消选中】解除对象的选中状态,可以选择【内部区域】、【外部区域】、【所 有打开的当前文件】和【所有打开的文件】进行解除。

3)单击工具栏上的 按钮,解除所有的选中状态。

3.3.5 元件的移动

1) 单一元器件的移动:

在所需要选中的对象处点击鼠标左键,然后按住鼠标左键,所选中的对象出现十字光标,并可以移动该对象,移动状态如图 3-25 所示。拖动鼠标移动十字光标,将其拖动到用户需要的位置,松开鼠标左键即可完成移动任务。同理,移动其他图形如线条,文字标注等的方法与此类似。



图 3-25 元件的移动状态

2) 多个元件的移动:

移动被选中的多个元件。用鼠标左键单击被选中的元件组中的任意一个元件不放,待十字光标出现 即可移动被选择的元件组到适当的位置,然后松开鼠标左键即可移动到新的位置,最后在电路空白处单 击鼠标左键退出选择状态便可完成任务,如图 3-26 所示。



图 3-26 同时移动多个元件

3.3.6 元件的旋转

元件的旋转实际上就是改变元件的放置方向。Altium Designe 提供了方便的旋转操作,操作方法如下:

(1) 首先在元件所在位置单击鼠标左键选中单个元件,并按住鼠标左键。

(2) 然后按【Space】键,就可以让元件以 90 度旋转,这样就可以实现图形元件的旋转。按【X】 键可以进行水平方向的翻转,按【Y】键可以进行垂直方向的翻转。如图 3-37 所示。



3.3.5 元件的删除

当图形中的某个元件不需要或错误时,可以对其进行删除。删除元件可以使用【编辑】菜单中的两 个删除命令,即【清除】或【删除】命令。 【清除】命令的功能是删除以选取的元件。执行【清除】命令之前需要选取元件,执行【清除】命 令之后,已选取的元件立刻被删除。

【删除】命令的功能也是删除元件,只是执行【删除】命令之前不需要选取元件,执行【删除】命 令之后,光标变成十字状,将光标移到所要删除的元件上单击鼠标,即可删除元件。

另外一种删除元件的方法是:使用鼠标左键单击元件,选中元件后,元件周围会出现虚框,按【Del】 键即可实现删除.

3.3.6 元件的属性编辑

Altium Designer 里面所有的元器件都有详细的属性设置,包括器件的名称、标注、大小值、PCB 封装、甚至生产厂家等,设计者在绘图时需要根据自己的需要来设置器件的属性。打开元件属性设置对话 框有两种方法:读者可以在选取了器件移动光标到绘图区,器件图标还处在悬浮状态时按下键盘的【Tab】 键;或者是在器件放置好后双击器件即可打开如图 3-28 所示的器件属性设置对话框,属性设置可分为几 大区域,下面就来详细介绍器件的各属性设置。

					Parameters for R? - Res2		
指定者	R2	☑可见的 □锁定	可见的	名称	/ 值	类型	
注题	Res2	区司网的		Latest Revision Date	17-Jul-2002	STRING	
(1.14				Latest Revision Note	Re-released for DXP Platform.	STRING	
	46 4 3 33	Part 1/1 凵锁定		PackageReference	AXIAL-0.4	STRING	
描述	Resistor			Published	8-Jun-2000	STRING	-
14 ID	VITEICUI	at an		Publisher	Altium Limited	STRING	
IE-ID	TITEISHI	里启	v	Value	1K	STRING	
类型	Standard	~					
库链接(L)							
设定条款ID	Res2	选择					
☑库名字	Miscellaneous Devices.IntLib						
☑库名字	Miscellaneous Devices.IntLib						
☑ 库名字 ☑ 标签名称	Miscellaneous Devices.IntLib						
☑库名字☑标签名称	Miscellaneous Devices.IntLib	使生效	: Z ba (A)	3/280 0.0 (4			
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin	Miscellaneous Devices.intLib	使生效	添加 (A)	. 移除 Ш 第	扁輯 (E) 添加规则 (B)		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project	Miscellaneous Devices IntLib ks (5) None	使生效	添加 (A)	. 移除 Ш \$	編輯 (E) 添加規则 (B) Models for R? - Res2		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project	Miscellaneous Devices IntLib ks (\$) None	使生效	添加 (A) 名称	. 移除 () 第	編辑 (E 添加規则 (B) Models for R? - Res2 ℃ 描述		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project 配置	Miscellaneous Devices IntLib ks (\$) None None	使生效	添加 (A) 名称 RESISTOR	. 移除 Q) 约 类型 Simulation	解错 (E)		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lini Sub - Project 配置 绘制成 (G)	Miscellaneous Devices IntLib ks (S) None None	使主效	添加 (A) 名称 RESISTOR Res	. 移除 ())	編編 (E)		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project 配置 绘制成 ⑤ 位置X	Miscellaneous Devices IntLib ks (5) None 350 Y 459	使生效 0	添加 (A) 名称 RESISTOR Res AXIAL-0.4	. 移除 W	編編 (E) 添加規则 (E) Models for R? - Res2 √ 描述 Resistor pty Resistor: 2 Leads		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project 配置 绘制成 (G) 位置X 方位	Miscellaneous Devices IntLib ks (S) None 350 Y 490 0 Degrees	使生效 (使生效) () () () () () () () () () () () () (添加 (A) 名称 RESISTOR Res AXIAL-0.4	. 移除 W 的 发型 Simulation Signal Integ ▼ Footprint	編編 (E) 添加規则 (E) Models for R? - Res2 ▽ 描述 Resistor Presistor: 2 Leads		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project 配置 绘制成 ⑤ 位置× 方位 模式	Miscellaneous Devices IntLib ks (S) None 350 Y 490 0 Degrees V	使生效 使生效 0 □	添加 (A) 名称 RESISTOR Res AXIAL-0.4	- 移除 ① 第 类型 Simulation Signal Integ ▼ Footprint	編編 (E) 添加規则 (B) Models for R? - Res2 で 描述 Resistor Presistor; 2 Leads		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project 配置 绘制成 ⑤ 位置X 方位 模式	Miscellaneous Devices IntLib Miscellaneous Devices IntLib ks (\$) None 350 Y 490 0 Degrees マ Nomal マ 1	使生效 (使生效)))))))))))))))))))	添加 (A) 名称 RESISTOR Res AXIAL-0.4	· 移除 ①… 组 类型 Smulation Signal Reg ▼ Foctprint	解描 (E) 活力加税内((E) Models for R? - Res2 ~ 描述 Resistor Presistor Resistor: 2 Leads		
☑ 库名字 ☑ 标签名称 Sub - Design Lin Sub - Project 配置 绘制成 ⑤ 位置 X 方位 模式	Macellaneous Devices IntLb Macellaneous Devices IntLb None None 350 Y 450 0 Degrees Nomal 工作化系统	使生效 (使生效)))))))))))))))))))	添加 (A) 名称 RESISTOR Res AXIAL-0.4	- 務務余 QQ_ 約 法型 Signal Integ ▼ Footprint	篇辑 (E)		

图 3-28 器件属性设置对话框

【道具】基本属性设置: 该区域设置原理图中器件的最基本属性。

【指定者】元件标号:元件的唯一标示,用来标志原理图中不同的元器件,因此在同一张原理图中 不可能有重复的元件标号。不同类型的元器件的默认标号以不同的字母开头,并辅以'?'号,像芯片类的 默认标号为"U?",电阻类的默认标号为"R?",电容类的默认标号则为"C?"。读者可以单独在每个元件的 属性设置对话框中修改元件的标号,也可以在放置完所有器件后再使用系统的自动编号功能来统一编号, 还有一种方法就是在放置第一个器件时将器件标号属性中的'?'号改成数字'1',则以后放置的器件标号会 自动以1为单位递增。元件标号还有【可见的】和【锁定】锁定属性:【可见的】设定该标号在原理图中 是否可见;选取【锁定】后器件的标号将不可更改。

【注释】:通常可以设置为器件的大小值,例如电阻的阻值或是电容的容量大小,读者可自己随意修 改器件的注释而不会发生电气错误。

【Part】:【注释】属性设置下面还可以设置器件的【Part】属性。对于一些常见的数字逻辑芯片,像 与非门、非门等在 Altium Designer 里面是以其数字逻辑符号显示而不是具体芯片的管脚排列,但是在这 一类的芯片中往往一片芯片含有多个逻辑器件,像与非门 CD4011 就含有 4 个逻辑单元,如图 3-29,因 此我们可以设置该与非门是 CD4011 芯片内的哪个单元:点击 《 可以设置为芯片的第一个单元;点击 》可设置成芯片的最后一个单元; 《 和 》按钮则是设置为器件的前一个或后一个单元。



图 3-29 多单元芯片

【唯一ID】: 唯一ID,系统的标识码,读者无需理会,元器件的 ID 时 YITEISHI。

【类型】器件的类型:读者可以选择【Standard】标准元件;【Mechanical】机械元件;【Graphical】 图形元件;【Net Tie】网络连接元件。在此读者无需修改器件的类型。

【库链接】元件库信息连接: 在此列出了元件的元件库信息。【设定条款 ID】是元件所属的器件组; 【库名字】显示了器件所属的元件库,读者均不用修改。

【Sub-Design Links】: 子设计链接列出了元件所连接的内层设计项目。

【绘制】元件的图形属性设置:下面列出的元件模型的外观属性。

【位置 X】、【位置 Y】: 器件在图纸中位置的 X 坐标和 Y 坐标;

【方位】:器件的旋转角度,有时候器件默认的摆放方向不便于设计者绘

图,读者可设置器件的旋转角度为0°、90°、180°、270°。

【锁定】:器件锁定后将不能移动或旋转。

【反映】镜像:选中后器件将左右方向翻转。

【锁定 Pins】锁定器件引脚:若不选取该选项则器件的引脚可在器件的边缘部分自由移动,选取后将锁定。

【显示全部 Pin 到方块电路】:显示器件的所有引脚,包括隐藏了的。

【本地化颜色】:使用自定义颜色,选取该项后会弹出图 3-30 所示的自定义颜色色块,读者可以点击相应的色块设置器件的填充颜色、器件外框颜色和引脚颜色。

☑本地化颜色 Fills 线路 Pin脚

图 3-30 颜色自定义

【Parameters】参数设置区域: 该区域用来设置器件的一些其他非电气参数,如器件的生产厂家、器件信息链接、版本信息等,这些参数都不会影响到器件的电气特性。需要注意的是对于电阻、电容等需要设定大小值的器件还有 Value 值这一属性,默认其"Visible"属性是选中的,也就是在图纸中显示。读者可以双击相应的信息或者选定信息后单击【编辑】按钮在弹出的图 3-31 中修改相应的信息,也可自行添加其它信息,在此就不再累述。

名称		值				
Value			K			
□可见	的 🗌 锁定	E	可见的	□锁定		
道具						
位 <mark>置</mark> X	350	颜色		类型	STRING	~
位置Y	456	<u>字</u> 更	改	唯—ID	IWYQVIFP	重新安排
	□锁定	择				
方位	0 Degrees	\sim	允许	与数据库区	司步	
	☑正片		允许	5与库同步		\sim
正确	Bottom ~	Left	\sim			

图 3-31 编辑器件参数

【Models for Component】器件模型: 该区域列出了器件所能用的模型,其中包括【Footprint】PCB 封装模型;【Simulation】仿真模型;【PCB3D】PCB 立体仿真图模型和【Signal Integrity】信号完整性分析模型。由图 3-32 可知电阻有 PCB 封装模型,也有仿真模型,。如果图中所列出的 PCB 封装模型与器件的实际尺寸不一样的话,读者可以另行选择其他的封装。

		Mod	dels for R? - Res2
名称		类型 て	描述
RESISTOR		Simulation	Resistor
Res		Signal Integrity	
AXIAL-0.4	-	Footprint	Resistor; 2 Leads
添加 ①… ▼ Footpri	移除 (int	M) 编辑 ①	ter
添加 ①・ Footpri Simulat	移除 (int tion	<u>M</u>) 编辑 (D	···· 确定 取消
添加 [D▼ Footpri Simulat PCB3D	移除 (int tion	M) 编辑 (D)	

图 3-32 器件模型属性

为元件添加新的封装: 在原理图设计时一般要设置好元件的封装形式,以便 PCB 设计时调用,但有时元件自带的封装不符合当前设计的需求,必须更改元件的封装,此时可以在图 3-32 的元件熟悉经对话框中的"Models"区进行追加,下面以追加电阻的封装为例进行介绍。

如图 3-32 所示,系统默认电阻的封装形式为 AXIAL-0.4,此时想将这个电阻封装长度 400mil,我像 使用 300mil 的电阻,则可以使用封装 AXIAL-0.3。

一般在改变封装前,应通过元件查找方式将该封装所在的元件库设置为当前库,否则追加元件封装 AXIAL-0.3 后,在"Models"区的"描述"栏中会显示"Footprint not found"提示封装未找到,这会影响 到后期的 PCB 设计。

单击图 3-32 中的"添加"按钮,屏幕弹出"添加新模型"对话框,选择 Footprint 后单击【确认】按钮,屏幕弹出"PCB 模型"对话框,在其中的【名称】栏中输入 AXIAL-0.3,【PCB 库】选择【任意】,此时对话框中将显示封装的详细信息和封装的图形,确认无误后,单击【确认】按钮完成设置,如图 3-33 所示。

设置后的封装信息如图 3-34 所示,此时【Models】区中有两种封装供选择,选中 AXIAL-0.3,单击【确 认】按钮将封装形式设置为 AXIAL-0.3。

In Contra			
名称	AXIAL-0.3	浏览 (B)	PinMap (P)
描述	Resistor; 2 Leads		
PCB库			
●任意			
○库名字			
○库路径			选择(G)
O Use footprir	nt from component library Miscellaneous Devi	ces.IntLib	
○ Use footprir 选择封装	nt from component library Miscellaneous Devi	ces.IntLib	
○ Use footprir 选择封装	nt from component library Miscellaneous Devi	ces.IntLib	
O Use footprin 选择封装	nt from component library Miscellaneous Devi	ces.intLib	2
O Use footprir 选择封装	nt from component library Miscellaneous Devi	ces.IntLib	2

图 3-33 添加电阻 AXIAL-0.3 封装

		Mod	lels for R? - Res2		
名称		类型 ▽	描述		
RESISTOR		Simulation	Resistor		
Res		Signal Integrity			
AXIAL-0.3	-	Footprint	Resistor; 2 Leads		
AXIAL-0.4					
AXIAL-0.3					
:赤hn (D) 🚽	我除	(M) 编辑 (T)			
246/JH 20	12975	·····································			

图 3-34 设置封装 AXIAL-0.3

如设置一个电阻的属性,其标号 R1(也可不修改,后面有介绍自动注释的方法)、阻值 1K,则上述 参数依次设置为【指定值】栏 R1,【注释】栏去除【可见的】;【Valua】栏 1K,选中【可见的】;【Footprint】 为 AXIAL-0.3。

3.4 电气连接

3.4.1 原理图布线

元件移动与元件旋转我们介绍完了,按着元件移动与元件旋转的方法将元件进行布局,如图 3-35 所示,就可以正式开始布线工作了。



图 3-35 布局好的电路图

所谓的布线,就是用具有电气连接的导线,网络标号,输出输入端口等放置好的各个相互独立的元 器件之间,按照设计要求连接起来,从而建立起电气连接过程。



图 3-36 布线工具栏

原理图中使用的有电气意义的图件在原理图布线工具栏,如图 3-36 所示,各个按钮有如下功能。

- 🚬: 放置线
- ▶: 放置总线
- 🔚: 放置信号线束
- ▶. 放置总线入口
- 🕮: 放置网络标号
- **圭**: GND 端口
- **讐**: VCC 端口
- ▶. 放置器件
- ■. 放置图标符
- ■: 放置图纸入口
- 💁: 放置器件图标符
- . 放置线束连接器

. 放置线束入口

🕋: 放置端口

🚬: 放置没有 ERC 标志

3.4.2 导线绘制

导线用于建立原理图中各个元件以及方块电路之间的电气连接,在电路板图中起着至关重要的作用。 下面介绍导线的绘制。

1)单击【布线】工具栏中的 医按钮,此时鼠标指针变为十字光标的形状。

2) 将十字光标放在预放置导线的电容的接线端,这时将出现红色米字形,如图 3-37 所示。



图 3-37 放置导线起点图

图 3-38 放置导线终点

图 3-39 放置导线完成

3) 单击鼠标,确定导线的起点,然后拖拽鼠标,在导线的转折点处再单击,再拖拽鼠标带电阻的接 线端,此时有出现红色米字形,如图 3-38 所示。

4) 单击鼠标, 这两个元件连接完成了, 如图 3-39 所示。

5)再放置到导线时,系统默认的导线转弯方式为 90°,有时在连线时需要改变连线的角度,可以在 放置导线的时候,放置完导线起点点,按【Shift】+【Space】键来切换,可以依次切换为 90°转角,45° 转角和任意角,如图 3-40 所示。



图 3-40 导线的其它形式

6)用同样的方法连接其它元件,整个原理图连接完成,如图 3-41 所示。



图 3-41 导线连接完后效果

3.4.3 放置线路节点

当两条导线在原理图中相交叉时,这两条导线在电气上是否相连,是靠交叉点处有无线路节点来决定的。如果在交叉点有电路节点,则认为两条导线在电气上是相连的,否则认为它们在电气上是不相连的。放置电路节点就是为了使相互交叉的导线具有电气上的连接关系。

执行菜单【放置】/【手工节点】,进行放置节点状态,此时光标上带着一个悬浮的小圆点,将光标移 到导线交叉处,单击鼠标左键即可放下一个节点,单击鼠标右键退出放置状态。当节点处于悬浮状态时, 按下【Tab】,弹出节点属性对话框,可设置节点大小。

当两条导线呈"T"相交时,系统将会自动放置节点,但是对于呈"十"字交叉的导线,必须采用手动放置,如图 3-42 所示。

需要注意的是,系统也可能在不该放置节点的地方出现节点,应作相对应的删除。删除节点的方法 是单击需要删除的节点,出现虚线框后,按键盘的【Delete】键删除。



3.4.4 拖动对象

原理图上,可以移动对象和拖动对象,两者的操作类似,但结果不同。移动对象时,连接在对象上的连线不会跟着移动;而拖动对象时,连线会随之一起移动,如图 3-43 所示。拖动方法如下。



- 1) 执行菜单【编辑】/【移动】/【拖动】, 然后选择对象进行拖动。
- 2)可以用鼠标选中目标,长按【Ctrl】,然后将对象拖动到合适的位置。

3.4.5 电源及接地符号

Altium Designer 提供了专门的电源和接地符号,统称电源端口。电源和接地其实是一种特别的网络标号,只不过提供了一种比较形象的表示方法而已,电源和接地符号的网络名其实可以随便更改,连接到任意网络。

选取【放置】菜单的【电源端口】命令,或是点击工具栏上的一式 按钮进入电源端口放置状态。 前者表示放置接地符号,后者表示电源符号,其实两者功能均一样,只是外形不同而已。Altium Designer 还提供了一个专门的电源端口放置,点击实体工具栏的一下按钮,打开如图 3-44 所示的电源端口菜单, 这里提供了常见的电源和地符号,读者可以方便的选择。



图 3-44 放置电源和接地符号

电源端口有着自己的属性设置,在放置时点击【Tab】键或是双击放置后的电源端口进入电源端口属 性设置对话框,如图 3-45。电源端口可以设置自身的颜色、位置、旋转角度等。除此之外,电源端口还 可以选择自己的外形形状,点击【类型】右边的下拉框可以看到有 7 种外形形状可供选择,各种符号的 意义如下:

Bar: 条形端口,通常用来放置电源供电接口,所以在图 3-45 还提供了不同的电压等级供选择 Wave: 波浪端口

Arrow: 三角箭头形端口

Circle: 圆形接口

Power Ground: 电源地

Signal Ground: 信号地

Earth: 大地

其实不论电源接口选择什么样的形状,起决定作用的还是电源端口的 Net 即网络标号属性。

电源端口还有【显示网络名】显示网络名属性,即在电源接口上面显示自身所属的网络。通常需要选取这一项,因为前面已经讲过,电源端口所属网络并不取决于端口的形状,而是由 Net 属性决定,若不显示的话很容易造成误读。



图 3-45 电源端口属性设置

放置电源与接地符号后的电路如图 3-46 所示。



图 3-46 放置电源与接地

3.5 自动标志元件

3.5.1 【注解】菜单

给原理图中的元件添加标志符是绘制原理图一个重要步骤。元件标志也叫元件序号,自动标志有时 也称为自动排序或自动编号。添加标志符有两种方法,手工添加和自动添加。

手工添加标志符需要逐个地编辑,比较繁琐,也容易出错。系统提供的自动标志元件功能很好地解 决了这个问题。现在介绍利用系统提供的自动标志元件功能给元件添加标志符的方法。

自动标志元件命令【工具】在【注解】选单中,如图 3-47 所示

I	(I)	报告(<u>R</u>)	Window	ŧ
	发现	见器件(<u>O</u>)		
11	上/	下层次(出)		
	参 芬	收管理器(<u>R</u>)	
	封約	专管理器(G)	
	从暑	器件库更新	(L)	
	从数	的据库更新	参数(<u>D</u>)	
	条目	目管理器		
	No	ERC Man	ager	
	线列	定义问题	发现器…	
	注触	<u>≩(A</u>)		
	复任	立标号(E)		
	复创	立重复(])		
	静想	5注释(U)	5	
	标	主所有器件	(<u>N</u>)	
	反向	向标注(B)		
	图约	氏编号(工)		
	导)	FPGA Pir	▶文件(<u>M</u>)	
	转扬	奂(⊻)		Þ
9	迹	Z探针(C)		
Ъ-	匧	乙选择模式		
	选择	≩PCB 器件	=(<u>S</u>)	
	配置	冒管脚交换	<u>(W)</u>	
	设置	置原理图参	数(<u>P</u>)	

图 3-47 【工具】菜单

3.5.2 自动标识的操作

(1)执行菜单命令【工具】/【注解】,弹出自动标志元件对话框,如图 3-48 所示。

予想	広告が生活			14:000		21.8465		☆p/\65/→92
ross Then Down	完成现有的包No	ne 🗸		三月月101 指完者 /	任于	指完者	低于	部万1012五 原理图方块
	40.0+46.85		730000	C?		C?		闪烁灯.SchDoc
	Code JEDEC		NHAERS A	C?		C?		闪烁灯.SchDoc
HI HZ	Code_JEDEC		· ·	D?		D?		闪烁灯.SchDoc
	Commence Kind		•	D?		D?		闪烁灯.SchDoc
			•	Q?		Q?		闪烁灯.SchDoc
13 H4	Eastariat		•	Q?		Q?		闪烁灯.SchDoc
NCAMENT	Latest Devision Date			R?		B?		闪烁灯.SchDoc
	Latest Revision Date		• •	B?	Π	R?		闪烁灯.SchDoc
				B?	Π	R?		闪烁灯.SchDoc
图方块注释		指示索引控制	添加后缀	B?		R2		闪烁灯 SchDoc
原理图万块 了 闪烁灯.SchDoc	All 0	利 卅加茶51 □ 1	后缀					
原理對方块 小 所灯 .SchDoc	12±149/2349 72±1 All 0	<u>利</u>						
原理型万块 2 闪烁灯 SchDoc	12±149/02489 72±1 All 0	列 <u>升御茶51</u> □ 1	石訪	注释摘要 Annotation is enabled will be strictly matche	i for all schem. d. (Under stric	stic documents. Part matching, parts will	s will be match only be match	ned using 2 parameters, all of ned together if they all have t

图 3-48 自动标志元件对话框

(2)选择标识顺序。表示顺序的方式有4种,如图 3-49 所示。这里选元件标识方案"Across Then Down" (先左后右,从上到下,这是电子电路设计种常用的一种方案)。

(3) 勾选操作匹配为元件"Comment"。

(4) 勾选当前图纸名臣"闪烁灯。SchDoc"(系统默认为选中)。



图 3-49 自动标识顺序方式

(5)使用索引控制,勾选开始索引,系统默认的起始号为1,习惯上不必改动,如需改动可以单击 右侧的增减按钮,或者直接在其文本框内输入开始号码。对于单张图纸来说,此项可以不选。改变开 始号码主要是针对一个项目设计中有多张原理图图纸时,保证各张图纸中元件标识的连续性而言的。

(6)单击更新列表按钮 更新修改列表 弹出信息框,如图 3-50 所示。单击 OK 确定后,建 议更改列表中的的建议编号列表即按要求的顺序进行编号,如图 3-51 所示(不同类型的元件标志相互独 立)。



指定者 低于 指定者 低于 原理图方块 C? C2 闪烁灯.SchDoc C? C1 闪烁灯.SchDoc D? D2 闪烁灯.SchDoc D? D1 闪烁灯.SchDoc Q? Q1 闪烁灯.SchDoc Q? Q2 闪烁灯.SchDoc R? R1 闪烁灯.SchDoc R? R3 闪烁灯.SchDoc R? R4 闪烁灯.SchDoc
C? C2 PJ%fJ_SchDoc C? C1 PJ%fJ_SchDoc D? D2 PJ%fJ_SchDoc D? D1 PJ%fJ_SchDoc Q? Q1 PJ%fJ_SchDoc Q? Q2 PJ%fJ_SchDoc R? R1 PJ%fJ_SchDoc R? R3 PJ%fJ_SchDoc R? R4 PJ%fJ_SchDoc
C? C1 闪烁灯 SchDoc D? D2 闪烁灯 SchDoc D? D1 闪烁灯 SchDoc Q? Q1 闪烁灯 SchDoc Q? Q1 闪烁灯 SchDoc R? R1 闪烁灯 SchDoc R? R3 闪烁灯 SchDoc R? R4 闪烁灯 SchDoc
D? D2 闪烁灯 SchDoc D? D1 闪烁灯 SchDoc Q? Q1 闪烁灯 SchDoc Q? Q2 闪烁灯 SchDoc R? R1 闪烁灯 SchDoc R? R2 闪烁灯 SchDoc R? R3 闪烁灯 SchDoc R? R4 闪烁灯 SchDoc
D? D1 闪烁灯,SchDoc Q? Q1 闪烁灯,SchDoc Q? Q2 闪烁灯,SchDoc R? R1 闪烁灯,SchDoc R? R2 闪烁灯,SchDoc R? R3 闪烁灯,SchDoc R? R4 闪烁灯,SchDoc
Q? Q1 河烁灯,SchDoc Q2 河烁灯,SchDoc R1 河烁灯,SchDoc R2 R1 河烁灯,SchDoc R2 R2 R1 河烁灯,SchDoc R2 R1 アットボン,SchDoc R2 R3 河烁灯,SchDoc R2 R2 R3 R5/所式,SchDoc R2 R3 A5/所式,SchDoc R2 R2 R4 A5/所式,SchDoc A5/ 新式,SchDoc R2 R4 A5/ 新式,SchDoc A5/ 新式,SchDoc R2 A5/ 新式,SchDoc SchDoc SchDoc SchDoc
Q? Q2 闪烁灯 SchDoc R? R1 闪烁灯 SchDoc R? R2 闪烁灯 SchDoc R? R2 闪烁灯 SchDoc R? R3 闪烁灯 SchDoc R? R4 闪烁灯 SchDoc
R? R1 闪烁灯.SchDoc R? R2 闪烁灯.SchDoc R? R3 闪烁灯.SchDoc R? R3 闪烁灯.SchDoc R? R4 闪烁灯.SchDoc
R? R2 闪烁灯.SchDoc R? R3 闪烁灯.SchDoc R? R4 闪烁灯.SchDoc
R? R3 闪烁灯.SchDoc R? R4 闪烁灯.SchDoc
R? R4 闪烁灯.SchDoc

图 3-50 更新元件标志信息框

图 3-51 更新标志的部分元件列表

(7)单击 接受更改^{论健ECO}按钮,弹出项目修改命令对话框,如图 3-52 所示。在项目修改命 令对话框中显示自动标识元件前后的元件标识变化情况,左下角的 3 个命令按钮分别用来校验编号是否 修改正确、执行编号修改并使修改生效、生成自动标识元件报告。

工程上改	变清单	¥							?	×
更改						状况				
使能	∇	行为	受景响对象		受影响文档	检查	完成	消息		
e 💼		Annotate Component(10)								
	~	Modify	C? -> C1	In	🔜 闪烁灯 SchDoc					
	•	Modify	₽ C? -> C2	In	📴 闪烁灯 SchDoc					
	•	Modify	:→ D? -> D1	In	🔜 闪烁灯 SchDoc					
	~	Modify	D? -> D2	In	🗔 闪烁灯 SchDoc					
	•	Modify	> Q1	In	🔜 闪烁灯 SchDoc					
	•	Modify	> Q2	In	🥃 闪烁灯 SchDoc					
	•	Modify		In	🔚 闪烁灯 SchDoc					
	~	Modify	R? -> R2	In	🔜 闪烁灯 SchDoc					
	~	Modify		In	🧾 闪烁灯.SchDoc					
	•	Modify		In	🗔 闪烁灯.SchDoc					
使更改	使生效	执行更改	更高报告(B) 口仅显示错误						¥	đ
			图 3-:	52 项目修	8改命令对话框					

(8) 在项目修改命令对话框中,单击 使更改生效 按钮,验证修改是否正确,【检查】栏显示"√" 标记,表示正确。

(9) 在项目修改命令对话框中,单击 执行更改 按钮,【检查】和【完成】栏显示"√"标记, 说明修改成功,如图 3-53 所示。

工程上改变	清单								?	×
更改						状况				
使能	T 1	行为	受影响对象		受影响文档	检查	完成	消息		
e 💼		Annotate Component(10)								
	 N 	Nodify	→ C? -> C1	In	🗔 闪烁灯 .SchDoc	9	9			
	· N	Aodify	→ C? -> C2	In	🔜 闪烁灯 .SchDoc	4	9			
	· N	Aodify	D? -> D1	In	🔜 闪烁灯 SchDoc	3	9			
	 N 	lodify	-> D? -> D2	In	🗔 闪烁灯 SchDoc	9	9			
	· N	Aodify	→ Q? -> Q1	In	🛁 闪烁灯.SchDoc	9	4			
	 N 	Aodify	→ Q? -> Q2	In	🔜 闪烁灯 SchDoc	9	9			
	 N 	Aodify	->- R? -> R1	In	🔜 闪烁灯.SchDoc	9	9			
	/ N	Aodify	→ R? -> R2	In	🔜 闪烁灯.SchDoc	4	4			
E	 N 	Aodify	→ R? -> R3	In	🛁 闪烁灯 .SchDoc	4	4			
	 N 	Aodify	→ R? -> R4	In	🗔 闪烁灯.SchDoc	4	9			
使更改生	效	执行更改 更高报告	⑮… □ 仅显示错误						¥	闭



报告预览				?	×
探告预览	Change Order Report For Project J Addin Quert 10000 01 - 0 - 0 10000 01 - 0 100000 01 - 0 10000 01 - 0 100000 01 - 0 1000	\$ 灯, PRJPCB And 여 5 灯 PRJ Orgg Women 2 전 1 (100) 2 T	PCB	?	×
Page 1 of 1 通 所有 (A)	▲ ## # ## # ### ## ### ###############	55 × 14 4	Augu 1 of 1		
<mark>,}</mark> 輸出 (E	🛃 打印 (P)	☞ 打开报告 ◎…	停止日	关闭(<u>C)</u>

图 3-54 自动标识元件报告预览对话框

(11) 在自动标识元件报告预览对话框中,单击 关闭 发钮,退回到项目修改命令对话框。

(12) 在项目修改命令对话框中,单击 关闭 按钮,完成自动标识元件,退出到自动标识元件对话框,单击 关闭 按钮,就能看到标识好元件标号的电路了,如图 3-55 所示。这样原理图的绘制就完成了。



图 3-55 完成自动标识的原理图

3.5.3 快速自动标识元件和恢复标识

(1)执行菜单命令【工具】/【静态注释】,系统对当前原理图进行快速自动标识。没有 3.5.4 节的中间过程,仅提示有多少元件被标识,单击"Yes"按钮即完成自动标识。

(2)执行菜单命令【工具】/【标注所有器件】,系统对当前项目中所有原理图文件进行强制自动标 识。不管原来是否有标识,系统都将按照默认的标识模式重新自动标识项目中的所有原理图文件。

(3)复位标识命令【工具】/【复位标号】的功能是将当前原理图中所有元件复位到未标识的初始状态。

(4)恢复元件标识命令【工具】/【复位重复】的功能是,利用原来自动标识时生成的 ECO 文件, 将改动标识后的原理图恢复到原来的标识状态。

3.5.4 标识符的移动

标识符的移动与移动元件的方法基本相同。如将鼠标指向"R1",按着左键,出现十字光标,拖动"R1" 到合适位置即可。如果位置不能符号要求,可以将图纸的捕获栅格设置小,然后再移动放置。设置捕获 栅格可以按快捷键【G】。

3.6 采用总线形式设计电路

在绘制原理图时,尤其时在集成电路之间的连接,电路连线很多,显得很复杂,为了解决这个问题,可以使用总线来连接原理图。

所谓总线,就是代表数条并行导线的一条线。总线常常用在元件的数据总线或地址总线的连接上, 其本身并没有任何的电气连接意义,电气连接关系还是要靠网络标号来定义的。利用总线和网络标号进 行元器件之间的连接关系不仅可以减少图中的导线,简化原理图,而且清晰直观。

使用总线代替一组导线时,通常需要与总线分支线相配合,总线与一般导线的性质不同,必须由总 线接出的各个单一入口导线上的网络标号来完成电气意义上的连接,具有相同网络标号的导线在电气上 是相连的。

下面以设计与 3-56 所示的 AD 转换电路为例介绍设计方法。



图 3-56 AD 转换电路

1)新建文件。在 Altium Designe 主窗口下,执行菜单【文件】/【新建】/【工程】/【PCB 工程】,建 立"AD 转换电路"工程文件;执行菜单【文件】/【新建】/【原理图】,创建"AD 转换电路"原理图文 件并保存。

2)设置元件库。本例中,集成块 ADC0804LCN 位于 NSC Converter Analog to Digital.IntLib 库中,集成块 MM74HC157N 位于 NSC Logic Multiplexer.IntLib 库中,接插件 D Connector 25 和 Header 4 位于 Miscellaneous Connectors.IntLib 库中,电阻和电容位于 Miscellaneous Devices.IntLib 库中。根据前面叙述 的方法将上述的元件库设置为当前库。也可以通过查找到相对应的元件,安装库。

3) 放置元件。可通过查找,或从库管理器中放置元件 ADC0804LCN 的 AD 转换芯片一个, MM74HC157N 的四 2 选 1 数据选择器一个, 25 脚的并行接口一个 D Connector 25, 4 脚接插件 Header 4 一个,电阻与电容各一个。

4) 元件属性设置与布局。双击元件设置元件的标号,两个 Header 4 的标号分别为 P1、P2;10K 电阻的标号为 R1;150pF 电容的标号为 C1;AD 转换芯片 ADC0804LCN 的标号为 U1;放置时要按下【X】 镜像翻转;四 2 选 1 数据选择器 MM74HC157N 的标号为 U2,并口 D Connector 25 的标号为 J1。运用移动元件的方法进行布局,将元件移动到合适的位置。

5)执行菜单【文件】/【保存】,保存当前文件,此后使用总线和网络标号进行线路连接。

3.6.1 放置总线

在绘制原理图时,课题可以使用配线工具栏上按钮进行。一般通过按钮_____先画元件引脚的引出线, 然后再绘制总线。

执行菜单【放置】/【总线】或单击工具栏上按钮_____,进入放置总线状态,将光标移至合适的位置, 单击鼠标左键,定义总线起点,将光标移至另一位置,单击鼠标左键,定义总线的下一点,如图 3-57 所 示。连接完成,双击鼠标右键退出放置状态。

在画线状态时,按键盘的【Tab】键,屏幕弹出总线属性对话框,可以修改线宽和颜色。



图 3-57 放置总线

3.6.2 放置总线入口

元件引脚的引出线与总线的连接通过总线入口实现,总线入口是一条倾斜的短线段。

执行菜单【放置】/【总线入口】,或单击按钮____,进入放置总线入口的状态,此时光标上带着悬 浮的总线入口线,将光标移至总线和引脚引出线之间,按空格变换倾斜角度,单击鼠标左键放置总线分 支线,单击鼠标右键退出放置状态,如图 3-58 所示。



图 3-58 放置总线入口

3.6.3 放置网络标号

由于总线不是实际连线,没有电气特性,因此实际使用时还必须通过网络标号实现电气连接。在复 杂的电路图中国,通常使用网络标号来简化电路,具体相同网络标号的图件之间电气上时相通的。

放置网络标号可以通过菜单【放置】/【网络标号】,或单击按钮 实现,系统进入放置网络标号状态,此时光标上黏附着一个默认网络标号"Netlabell",按键盘的【Tab】键或者在放置完成后双击网络标号,系统弹出网络标号的属性对话框如图 3-59 所示,可以修改网络标号名、标号方向等,图中将网络标号改为 DB0,将网络标号移动至需要放置的对象上方,当网络标号和对象相连处的光标会变为红色,表明与该导线建立电气连接,单击鼠标左键即可放下网络标号,将光标移至其它位置可继续放置,如图 3-60 所示,单击鼠标右键退出放置状态。





图 3-60 放置网络标号

图 3-54 中 U1 的 18 脚及 U2 的 2 脚,网络标号均为 DB0,在电气特性上它们时相连的。网络标号和 文本字符串不一样的,前者时具有电气连接功能,后者只是说明文字。

3.6.4 阵列式粘贴

从上面的操作中可以看出,放置引脚引出线、总线分支线和网络标号需要多出重复,占用时间长, 如果采用阵列式粘贴,可以一次完成重复性操作,大大提高绘制原理图的速度。

阵列式粘贴通过执行菜单【编辑】/【灵巧粘贴】实现。

- 1) 在元件 U2 放置连线、总线入口及网络标号 DB0, 如果 3-61 所示。
- 2) 用鼠标拉框选中要复制的连线和网络标号,如图 3-62 所示。



图 3-61 连线并放置网络标号



图 3-62 选中要复制的对象

3) 执行菜单【编辑】/【复制】或者使用快捷键【Ctrl+C】, 复制要粘贴的内容。

4)执行菜单【编辑】/【灵巧粘贴】,屏幕上弹出图 3-63 所示的【智能粘贴】对话框。对话框中主要 我们看着【粘贴阵列】这一栏,其它的系统默认就行了。先把使能粘贴阵列前的复选框选上,那么下面 的各个参数我们就可以填写了。

【纵列】: 其中【计算】是表示每列粘贴的个数,这里我们设置为1;【间距】是每列粘贴的间距,这 里我们设置为0。

【行】: 其中【计算】是表示每行粘贴的个数,这里我们设置为8;【间距】是每行粘贴的间距,这里 我们设置为-10;

【文本增量】: 其中【指导】由不增量,垂直增量和水平增量。【主要的】是主增量,设置为1就可以了,【从属的】一般不用。

设置好以上参数后,单击【确定】按钮。

5)将光标上面就由全部的粘贴对象,移至合适的位置,单击鼠标左键完成粘贴,粘贴后的电路如图

3-64 所示。

1
3
cal First v

图 3-63 【智能粘贴】对话框

	$\frac{15}{1}$	STB SEL	VCC	16
DB0 DB1 DB2 DB3 DB4 DB5 DB6 DB7	$ \begin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 5 \\ 6 \\ 11 \\ 10 \\ 14 \\ 13 \\ 8 \\ 8 \end{array} $	1A 1B 2A 2B 3A 3B 4A 4B GND MM74HC1	1Y 2Y 3Y 4Y 57N	4 7 9 12

图 3-64 阵列粘贴后的电路

3.7 放置非电气对象

非电气对象包括字符串、文本框、各式各样的图形和注释等的放置,非电气对象的放置均在【放置】 菜单下,也可以点击实体工具栏的 按钮,弹出图 3-65 所示的放置菜单。这些对象并没有任何的电 气意义,但是可以增加电路图的可读性,在 Altium Designer 中可以自己绘制各式各样的图形,这其中包 括直线、矩形、圆角矩形、多边形、贝塞尔曲线。下面将分别讲解。



图 3-65 放置非电器对象

3.7.1 放置椭圆弧

放置椭圆弧可分四步完成,如图 3-66 所示,执行 命令,鼠标上会沾附一个椭圆弧图案,将光标移至绘图区合适的地方,点击鼠标左键,这时椭圆弧的圆心就选定了;再次移动光标选定合适的 X 半径 点击鼠标确认;再次移动光标选定合适的 Y 半径点击鼠标确认;光标移至了椭圆弧的一端,点击鼠标确 认椭圆弧的起点;选定椭圆弧的另一端确定椭圆弧的终点。这时一个完整的椭圆弧就绘制完毕了,但是 光标上仍然附着一个同样大小的椭圆弧等着下一次操作,可以点击鼠标右键退出椭圆弧绘制。



图 3-66 绘制椭圆弧五部曲

若对椭圆弧的绘制不够满意的话还可以对椭圆弧进行在线编辑,如图 3-67,首先选中需编辑的椭圆 弧,椭圆弧会显示出自己的圆心、X 半径和 Y 半径。若要移动椭圆弧整体,将光标移至椭圆弧上,当光 标变成'+'字箭头状时即可拖动椭圆弧移动;若要改变椭圆弧半径,可将光标移至椭圆弧上面和右边点, 当光标变成'—'字箭头状时即可拖动椭圆弧改变 X 和 Y 半径;若要改变椭圆弧起点或终点,则将光标移 至椭圆弧的相应点,待光标变成斜的双向箭头状时即可拖动椭圆弧改变弧长。



图 3-67 椭圆弧的在线编辑

双击放置完毕的椭圆弧对椭圆弧属性进行编辑,如图 3-68。椭圆弧的属性包括圆心位置、X 半径、Y 半径、起点和终点角度、颜色和线宽等,可直接修改相关的参数。



图 3-68 椭圆弧的属性编辑

3.7.2 放置椭圆

执行 命令放置椭圆,第一次放置椭圆时光标上会附着一个圆,所以 Altium Designer 并没有专门 的绘制园的指令,选定合适的位置后放置椭圆的圆心;选定合适的位置后确定椭圆的 X 轴半径;选定合 适的位置后确定椭圆 Y 轴半径。





图 3-70 椭圆属性设置

至此椭圆绘制完毕,如图 3-69。双击放置好的椭圆进入椭圆属性设置对话框,椭圆与椭圆弧不同, 有两点需要注意,系统默认椭圆是灰色的实心椭圆,读者可自己在【边界颜色】后的颜色框中设置椭圆 的颜色;椭圆还可以设置是否透明,勾选【透明的】则椭圆变成半透明状。若要放置一个完全透明的椭 圆,可在勾选了【透明的】选项的同时,将椭圆的填充颜色设置为白色,当然也可以将椭圆弧的起点和 终点设置为同一点来实现透明的椭圆。填充颜色及透明效果如图 3-70 所示。

3.7.3 放置饼图

执行 命令放置饼图,选定合适的位置后放置饼图的圆心;选定合适的距离后确定饼图的半径;选定合适的位置后确定饼图的起点位置;选定合适的位置后确定饼图的终点位置。

饼图的属性设置与椭圆属性设置类似,不同之处在于,饼图属性没有【透明的】这一项,取而代之的是【拖拽实体】实心绘制,系统默认是实心绘制的,取消该选项后的效果如图 3-71 右图所示。



图 3-71 饼图的绘制

3.7.4 放置直线

直线绘制与电气导线的绘制类似,只不过直线是没有电气属性的,执行工具栏 中的 命令 进入直线绘制状态,在绘图区选定合适的位置后点击鼠标左键确认直线起点;拖动鼠标拉出线段,找到 下一个位置点击鼠标左键确认中间的节点;绘制多个中间节点,要确认终点时只需双击鼠标左键然后点 击鼠标右键完成直线的绘制。再次单击鼠标右键可退出直线绘制状态。





图 3-73 直线的属性设置

直线的编辑与导线类似,可以在绘制过程中按空格键改变走线方式,也可以在绘制完成之后进行在 线编辑改变直线的操作,操作过程与导线一模一样。不过直线的属性设置就比导线丰富的多,绘制过程 中按下【Tab】键或是双击绘制完毕的导线弹出图 3-73 所示的直线属性设置对话框。

【开始线外形】和【结束线外形】: 直线的起始端点形状可以设置为无、空心箭头、实心箭头、空心 箭尾、实心箭尾、圆形和方形。

【线外形大小】: 端点形状的大小可以设定为极小、小、中等和大四种状态,当端点的属性设置为 【None】无时,该项设置是没有效果的。

【线宽】: 直线的宽度,可以设定为极小、小、中等和大四种宽度。 【排列风格】直线样式: 直线的样式可以设定为实线、虚线、点线。 【颜色】: 可设置线的颜色。

3.7.5 放置矩形

矩形的放置很简单,执行 —— 命令,光标上便会附着一个黄色的矩形,这时光标并不一定会在矩形的中央,找到合适的位置点击鼠标左键固定矩形的一个角,光标便会自动移至矩形的另一个对角,拖动 光标可移动矩形的对角线,再次点击鼠标就可以固定矩形了。



图 3-75 矩形在线编辑

点击选中矩形就可以对矩形进行在线编辑了,选中后矩形周围会出现 8 个控制点,拖动控制点移动 鼠标可以调整矩形的形状大小;光标移至矩形中央时会变成'+'字箭头状,此时可以拖动矩形调整矩 形位置。如图 3-75 所示。

双击矩形区域弹出如图 3-76 所示的矩形属性设置对话框,与前面其他几何图形的属性类似,矩形的 主要属性设置包括对角线两点的坐标值、线宽、边界颜色和填充颜色,还有是否透明显示和实心绘制。 需注意的是若不选中实心绘制选框,则绘制出来的矩形有效区域仅包括矩形的边界线,边界线内的区域 不属于矩形,所以要选中非实心绘制的矩形必须要在矩形的边界线上点击鼠标。



图 3-76 矩形属性设置对话框

3.7.6 放置圆角矩形

圆角矩形的放置与矩形类似,执行 命令,光标上便会附着一个灰色的圆角矩形,移到合适的位

置后先确定圆角矩形的第一个对脚,再移动鼠标确定圆角矩形的另一个对角,一个圆角矩形便绘制完成 了。



图 3-77 圆角矩形的属性设置

双击圆角矩形区域进行圆角矩形的属性设置,如图 3-77,相对于矩形,圆角矩形多出了圆角的 X 半径和 Y 半径参数,可直接在对话框中对参数进行修改。圆角矩形也有【拖拽实体】实心绘制属性,但是与矩形不同,未选中圆角矩形的实心绘制选项时,圆角矩形呈透明状显示,但是内部的区域仍然属于圆角矩形,可以点击圆角矩形的边界或内部使其处于选中状态,如图 3-78 所示。圆角矩形处于选中状态时可以对其进行在线编辑,如图 3-78,此时圆角矩形上

会出现 12 个控制点,其中包括四周的 8 个外形大小控制点和内部四个圆角的半径控制点。 光标进入图形区域时会变成 '+'字箭头状,可以拖动圆角矩形进行移动; 拖动圆角矩形边界上的 8 个控制点可以改变圆角矩形的长和宽; 拖动圆角矩形内部的四个圆角半径控制点可以改变圆角的 X 轴半径和 Y 轴半径; 当圆角的圆心移至圆角矩形的中央时,圆角矩形变成椭圆; 当圆角的 X 轴半径和 Y 轴半径变为零时,圆角矩形变成直角矩形



图 3-78 圆角矩形的编辑

3.7.7 放置多边形

执行 命令进入多边形绘制状态。如图 3-79 所示,多边形的绘制与直线的绘制过程类似,首先 放置多边形的第一个节点,然后放置多边形的第二个节点,不同之处在于放置过程中第一个节点和后放 置的一个节点总是相连的,即绘制出来的图形总是一个封闭的图形。放置完后一个节点后双击鼠标左键 再单击鼠标右键结束多边形的绘制。



图 3-79 多边形的绘制过程



图 3-80 多边形的属性编辑

双击多边形进行属性设置,如图 3-80,与直线的属性类似,有【绘制成】图形和【顶点】定点选项卡。【绘制成】选项卡用来设置多边形的颜色线宽等属性、【顶点】则设置多边形的各定点位置。图 3-81 分别为多 边形的实心非透明显示、非实心显示和实心透明显示三种显示状态。



3.7.8 放置贝塞尔曲线

贝塞尔曲线的形状由4个点来确定,因此其绘制过程也可以分为四步:

(1) 执行 命令,移动鼠标确定曲线的起点;

(2)移动光标拉出曲线,确定第二个控制点,此时曲线显示为直线;

(3)移动光标使直线发生弯曲,确定第三个控制点,此时曲线呈圆弧状;

(4)再次移动光标产生第二个圆弧,确定第四个点。此时曲线已经绘制完毕,可继续绘制下一条贝 塞尔曲线,下一条曲线将与本条曲线首尾相连。



图 3-82 贝塞尔曲线的绘制与编辑

双击贝塞尔曲线进入属性设置状态,如图 3-83,只需设置曲线的线宽和颜色选项。若要对曲线的控 点进行重新编辑可以单击曲线使曲线处于选中状态,这时曲线的四个控点就会显示出来,如图 3-82 的右 图,拖动各个控点就可以改变曲线的弧度。



图 3-83 贝塞尔曲线属性设

3.7.9 放置图片

Altium Designer 的原理图文档中可以放置图片。放置图片时先要放置一个图片框,图片框是图片的

载体,放置与矩形的放置相似:选择 —— 命令进入图片放置状态,然后分别确定图片框的两个对角点, 当确定第二个对角点后系统会自动弹出图 3-84 所示的图片选择对话框。选择合适的图片确认,鼠标上会 附着一个矩形图片框,移至图片放置位置点击鼠标左键确认,图片就成功插入。

😉 打开				
← → ○ ↑		✓ ひ 捜索"闪	烁灯" ク	
组织▼ 新建文件夹			III 🕶 🛄 🔮)
- 书稿 ^ 名	称	修改日期	类型 7	
🐔 OneDrive	History	2016/10/8 23:06	文件夹	
➡ 计算机.	0000	2016/10/9 19:04	JPG 文件	
- 视频				
■ 图片				
🔮 文档				
👆 下載				
▶ 音乐				
重 桌面				
Windows (C:)				
DKBACK# 001				
\$0 SD (F-) ∀ <				>
文件名(<u>N</u>)	0000	~ All Ima	age Files (*.bmp,*.dib,* ~	
		打开	Ŧ(Q) 取消	

图 3-84 图片选择对话框

双击图片设置图片的属性,如图 3-85。上面的属性设置与矩形类似,在下面的【属性】属性区域中可以重新设置图片框中的图片,点击【浏览】按钮浏览新的图片;可以选中【嵌入式】选框设置图片嵌入到电路图中;选中【边界上】则可以显示图片的边框;选中【X:Y 比例 1:1】则图片的长宽比为 1:1。

·图					?	×
边界颜色	_	→ ← 边框宽度	Smallest	X2位置 Y2	964.722 630	
道具 文件名	D 闪烁	T\0000.jpg	Y1 470		浏览 (B)	
<u></u> 嵌入式		边界上	<u>~1 ЮВ 1:</u>	✓ #	淀 [
				确定	取消	i.

图 3-85 图片属性设置对话框

3.7.10 放置字符串

在 Altium Designer 中可以使用【文本字符串】来显示原理图的相关信息。执行【放置】菜单的【文本字符串】命令,或是点击工具栏的 按钮,进入字符串放置状态。此时光标上粘附了一个"Text"字样

的字符串,移到合适的位置点击鼠标左键就能放置字符串。

放置的字符串默认的文本属性为"Text",读者可根据自己的需要进行修改,当然最简单的修改文本的 方法还是在线编辑,使字符串处于选中状态后再次点击字符串即可对字符串的内容进行在线编辑了。

要对字符串进行更高级的属性设置还是得在属性对话框中设置,双击字符串弹出图 3-86 所示的属性 设置对话框。在此可以设置字符串的颜色、位置、旋转角度、鼠标抓住字符串时光标在字符串上的位置 等,【Text】属性可以设置自定义的文本,也可以选取系统的特殊字符串。



图 3-86 字符串属性设置

3.7.11 放置文本框

【文本框】字符串可以对电路图进行简单的文字说明,若要进行较多的文字说明的话,可以使用文

本框,在文本框中可以放置整段文字,或整篇文章。选取 🚟 命令,并与绘制矩形相同的方法绘制出一 个文本框。

双击文本框进入属性设置对话框,对话框的上部为文本框的外观设置,与矩形的属性设置相同,在 对话框下部需要对文本的【属性】进行设置:

【文本】: 点击【更改】按钮弹出图 3-88 左图所示的文本内容编辑框,在此可以对大段的文本进行编

辑;

【字体】: 点击【更改】按钮在弹出的字体设置对话框中设置文本的字体。

【自动换行】: 设置文本是否自动换行;

【修剪范围】: 设置当文字超过文本框的范围时是否显示;

【锁定】锁定:是否锁定文本框,防止误操作。



图 3-88 文本框内容编辑的两种方法

文本框的内容除了在上面所述的在其属性对话框中进行设置外还可以在线编辑。点击文本框使文本 框处于选中状态,这时可以拖动文本框四周的八个控制点改变文本框的大小。再次点击文本框则使文本 框进入在线内容编辑状态,如图 3-88 的右图,编辑完成后点击右下角的'√'完成并保存修改,或是点击'×' 放弃修改。