

元器件库的使用与设计

元器件是组成原理图必不可少的部分,虽然 Altium Designer 21 中已经自带了非常丰富的原理图元器件库,Altium 公司官方网站上的元器件库也会随时更新,但在实际项目中,并不是每个元器件在 Altium Designer 21 元器件库中都能找到其对应的原理图符号,即使找到了也可能存在与实际元器件引脚不一致的情况。这时,就需要根据实际元器件的电气特性或者外围形式绘制需要的原理图元器件。同样,Altium Designer 21 虽然提供了强大的元器件封装库,但随着电子工业的飞速发展,新型的元器件层出不穷,即使是同一类型的元器件,不同的生产厂商仍然有不同的封装形式。所以在印制电路板设计过程中难免会碰到这样的问题:并不是每个元器件在 Altium Designer 21 已有封装库中都能找到合适的封装。这时,就需要根据元器件的实际尺寸制作需要的封装形式。本项目主要介绍元器件库的使用和设计,元器件库包含原理图元器件库和封装库。

【项目目标】

- (1) 能在 Altium Designer 21 官网上下载库文件。
- (2) 能从现有原理图中提取原理图元器件库。
- (3) 能从现有 PCB 图中提取封装库。
- (4) 能依据元器件的 Datasheet(数据页),合理地设计原理图元器件库、封装库。
- (5) 能正确使用原理图元器件库、封装库。

实训任务 1-1 元器件库的获取

【实训目标】

- (1) 掌握 Altium Designer 21 元器件库获取的正确方法。
- (2) 掌握从已有的原理图中提取原理图元器件库的方法。
- (3) 掌握从已有 PCB 图中提取封装库的方法。
- (4) 了解 Altium Designer 21 基本元器件库的使用方法。
- (5) 掌握芯片 Datasheet 的查找和阅读方法。



任务 1-1 元器件库 的获取

【课时安排】

2课时。

【任务情景描述】

Altium Designer 21 中自带的元器件库非常丰富,需要熟练对元件库进行操作。 元件库操作要求:

- (1) 获取和使用 Altium Designer 21 中自带的元器件库。
- (2) 从现有原理图中提取元器件库。
- (3)从现有 PCB 中提取封装库。

【任务分析】

Altium Designer 21 自带的元器件库只有两个常用库, Miscellaneous Devices. IntLib 和 Miscellaneous Connectors. IntLib。Altium Designer 软件版本每年更新,在 Altium 公司 官方网站的元器件库也经常更新,官方提供的库大多数质量较好,所以获取最精准的元器件 库的方法是在官网下载。

【操作步骤】

1. 官网下载库文件

获取元器件库的方法很多,最基本的方法就是在 Altium 公司官方网站上下载 Library 库。如图 1-1 所示,下载 Altium Designer 10 之前的"冷冻"库,这些库今后不再更新,单击 Download all libraries,即可下载所有的库,压缩包总共 305MB。Altium 官网的元器件库以 芯片生产厂商名来分类,一些著名的芯片生产厂商(如 Atmel、Dallas、Lattice 等)都有元器 件库。设计者也可以根据需要下载。



图 1-1 Libraries 的下载页面

D

3

2. 从已有的原理图中提取原理图元器件库

(1) 打开 Altium Designer 21, 启动界面。

(2) 在 Altium Designer 21 安装目录 Altium Designer 21 下找一个现成的项目,打开其 原理图文件,执行菜单命令 File | Open Examples,这里选择 Bluetooth Sentinel 项目。双 击黄色的 Microcontroller STM32F101. SchDoc 图标,即可打开 Sch 文件,即原理图文件, 如图 1-2 所示。



图 1-2 Bluetooth_Sentinel. Sch 文件

(3) 执行菜单命令 Design | Make Schematic Library, 弹出如图 1-3 所示的信息提示, 即生成了这张原理图上的所有元器件,并且符合官方标准。

(4) 打开 Bluetooth Sentinel 库文件如图 1-4 所示,设计者就可以在以后的设计中直接



图 1-4 Bluetooth_Sentinel 库文件

使用库文件,这大大缩短了设计者的设计时间。单击 Sch Library 标签,打开 Sch Library 面板,设计者可以查看库里面的文件,还可以直接进行修改。双击要修改的元器件,可以直接拖动引脚,改变引脚位置,在弹出的属性对话框中修改属性,如图 1-5 所示 Bluetooth_Sentinel 库文件修改界面。



图 1-5 Bluetooth_Sentinel 库文件修改界面

3. 从已有的 PCB 图中提取封装库

(1) 在 Altium Designer 21 安装目录 Altium Designer 21 下找一个现成的项目,打开其 PCB 文件,执行菜单命令 File | Open Examples,这里选择了 Bluetooth_Sentinel 的项目。 双击绿色的 Bluetooth_Sentinel. PcbDoc 图标,即打开了 PCB 文件,如图 1-6 所示 Bluetooth_ Sentinel. Pcb 文件。



图 1-6 Bluetooth_Sentinel. Pcb 文件

5

(2)执行菜单命令 Design | Make Pcb Library,弹出如图 1-7 所示的信息提示框,生成 PCB 封装库的文件,如图 1-8 Bluetooth_Sentinel 封装库文件所示,即生成了这块 PCB 上的 所有元器件封装,并且符合官方标准。

Confir	m		×		
0	The library Miscellaneous Devices.PcbLib is not available. Do you want to install it now?				
	Don't ask again	Vec	No		

图 1-7 信息提示框



图 1-8 Bluetooth_Sentinel 封装库文件

(3) 打开 PCB Library 面板,接着打开 Bluetooth_Sentinel 封装,设计者可以查看库里面的 文件,设计者在以后的设计中可以直接使用或者修改封装,这大大缩短了设计者的设计时间。

【思考题】

(1)每个元器件都有封装吗?每个元器件的封装都是不一样的吗?

- (2) 一个元器件可以有多个封装吗? 封装与电路板有何意义?
- (3) 你能举例说明一下元器件符号和封装分别对应什么吗?
- (4) 现在国内比较流行的制作印制电路板的软件有哪些?
- (5) 你能下载 Altium Designer 10 版本以前的库文件吗?
- (6) 你能下载新版本的库文件吗?

【能力进阶之实战演练】

(1) 请把 Altium Designer 21 的 Examples 中的 Mini PC 项目中的原理图元器件整理 成元器件库文件, PCB 中的封装整理成封装库文件, 并保存。

(2) 请把如图 1-9 所示 STC 烧录器原理图中的元器件整理成元器件库文件,并保存 文件。



图 1-9 STC 烧录器原理图^①

(3) 请把如图 1-10 所示 STC 烧录器 PCB 图中的封装整理成封装库文件,并保存文件。



图 1-10 STC 烧录器 PCB 图



实训任务 1-2 三极管元器件的绘制——分立元器件

任务 1-2 三极管元器 件的绘制 【实训目标】

(1) 能新建原理图元器件库。

(2) 能绘制分立元器件符号。

① 本书涉及 Altium Designer 软件用图的,其电气符号、变量、单位等采用原图,未采用国标。全书同。——编辑注

(3) 能正确修改元器件名。

(4) 能给分立元器件添加正确的封装。

【课时安排】

2课时。

【任务情景描述】

在实际项目中,并不是每个元器件都能在 Altium Designer 21 元器件库中找到与其对 应的原理图符号,有时即使找到了也可能存在与实际元器件不完全一致的情况。这时,就需 要根据实际元器件的电气特性或者外围形式绘制需要的原理 图元器件。

三极管 NPN 9013 元件库设计要求:

(1) 请绘制如图 1-11(a) 所示的三极管 NPN 9013。

(2) 编辑 NPN 9013 的属性,如添加元器件标号为"Q?", 元器件命名为"9013",加载元器件封装 TO-92A。

(3)如图 1-11(b)所示为三极管产品图,一一对应示意图 印 和产品图的引脚。





【任务分析】

分立元器件种类比较多,每一种元器件根据其电气参数和外形尺寸又可以分为多个种类。分立元器件包括电阻、电容、二极管、三极管、稳压管、LED指示灯等。Altium Designer 21中的分立元器件大部分都在 Miscellaneous Devices. IntLib集成库中。这里介绍完全手工绘制三极管的方法。设计者熟悉操作后也可以在常用库中找到相似的三极管元器件,复制修改后再使用。

【操作步骤】

1. 创建原理图元器件库文件

在创建新的元器件之前,应先创建一个新的原理图元器件库文件。原理图元器件库一般由多个元器件构成,这些元器件可被单独选取,并与其 PCB Footprint 元器件名同步对应。创建原理图元器件库文件的具体操作步骤如下。

(1) 新建:执行菜单命令 File | New | Library | Schematic Library(图 1-12),或右击 Projects 面板,在弹出的快捷菜单中选择 Add New to Project | Schematic Library (图 1-13),从而启动元器件库编辑器,并自动创建名为 Schlib1. SchLib 的元器件库文件,其 中,. SchLib 是 Altium Designer 21 中原理图元器件库文件的后缀名。

(2)保存:执行菜单命令 File | Save,或在右键快捷菜单中选择 Save,弹出如图 1-14 所示的 Save 对话框,将文件名修改为 MYSCHLIB. SchLib。系统默认的保存路径与该文件所在工程文件相同。

(3) 打开管理面板:单击选项卡中的 SCH Library 按钮(图 1-15),打开如图 1-16 所示的 SCH Library 管理面板,该元器件库中已自动创建名为 COMPONENT_1 的元器件,该面板用于创建、调整和管理元器件库。

(7

File	View Project Window	Help		1	
8	Qpen Ctrl+O Open Project Open Project Group Save Project As Save Project Group Save Project Group Save Project Group	Project Schematic PCB ActiveBOM Draftsman Document CAM Document Outp <u>ut</u> Job File Component			
	Save All		Library •	0	Integrated Library
1	S <u>m</u> art PDF		Scrip <u>t</u>	2	Schematic <u>L</u> ibrary
	Import Wizard Run Script	a	Mixed-Signal Simulation		PCB Library Pad <u>V</u> ia Library
	Recent Documents Recent Projects Recent Project Groups			3 8 5	Data <u>b</u> ase Library <u>S</u> VN Database Library Database Lin <u>k</u> File

图 1-12 File | New | Library | Schematic Library 选项



图 1-13 新建 Library 快捷菜单

Save [Schlib1.SchLib] A	4s				3
← → · ↑ 🖩 « 🏼	明 > 公用文档 > Altium > AD18	Examples > Bluetooth Sentin	el 🗸	0 2歳	索*Bluetooth Sentinel*
组织 • 新建文件夹					III • 0
● 此电脑 ^ 1 ③ 3D 对象 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	名称 ^	修改日期 2020/10/13 9x45	壁美	4 ,	
文件名(N): MYS	CHLIB.SchLib				
保存类型(T): Adva	nced Schematic binary library (*.Sch	ılib)			
< 隐藏文件夹				保持	F(S) 取消

图 1-14 Save 对话框

q

(4) 库面板的使用: 在库面板下方有 Place、Add、Delete、Edit 四个 Projects SCH Library 按钮,分别是放置元器件、增加元器件、删除元器件、编辑元器件。单击 图 1-15 选项卡 Add 按钮,即可弹出如图 1-17 所示新建元器件对话框 New Component。

MYSCHLIB.SchLib	
SCH Library 🔻 🛪	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Design Item ID Description	
9012 AT89C52 COMPONENT 1	New Component X
▶ : LM358	Design Item ID
	Component_2
Place Add Delete Edit	OK Cancel
Projects SCH Library	

图 1-16 SCH Library 管理面板

图 1-17 New Component 对话框

2. 绘制元器件

(1) 绘制元器件符号: 绘制元器件的工作区如图 1-18 所示,其中十字交叉点是绘制元器件的基准位置,图中元器件的坐标都以这一点为基准。绘制元器件符号的工具主要来自 Sch Lib Drawing 工具栏(图 1-19),下面是绘制三极管 9013 的具体操作步骤。

2 田間郎原ナマ	PCB Project1.PrjPCB - Altium Designer (21.1.0)	Q, Search _ 🗗 🗙
File Edit View Project Place Iools Reports Window	Help A Sh	are Buy Online Now 🗎 🏚 🖗 🛛 Not Signed In
Mrschull Schub *		
SCH Library * ×	〒 + □ ₩ 4 2 / A 8	Components * a
• ()		🖓 🎤 Miscellaneous Devices.IntLib 🔹 🗐
Design Item ID Description 9012		Q, Search -
ATBICS2		Design Item ID + Description Footprint
, (j tuosa		201936 PMP General Purpos. 10-36A AC-G Generic Bell AD (C. 5 0140-1, N Actenna Generic Alet AD (C. 5 0140-1, N Battery Multicell Battery BA1-2 Bell Detotical Bell PA2 Bell Detotical Bell PA2 Bidgerl Putl Wave Diode Eni. 0-38 Bidgerl Diode Enidop D-44, EA Buzzer Magnetic Transduce ABSM-574 Cap Capacitor GARS-cd5 **
		Results: 195
		2N3904 V
		LatestRevisionNote PCB Footprint BCI-W3 PackageOexcription TD, Plat Index 3 In-Lin PackageVersion TO-92A PackageVersion Sep-1998 Show Mote +
		* Models
Place Add Delete Edit	Description	-
Projects SCH Library		-
Add Footprint * <u>Bemove</u> Edit		-
200mil ¥-500mil Grid:100mil		Panel

图 1-18 原理图元器件库工作区

▼ + □ ⊫ 4 ∕ A =

图 1-19 Sch Lib Drawing 工具栏

右击直线工具栏右下角的灰色三角形,弹出如图 1-20 所示下拉菜单,选取圆弧绘制按钮(Full Circle),以十字交叉点为圆心绘制一个圆,然后右击结束这部分图形的绘制。

选取直线绘制按钮(Line),在圆中绘制一条直线,双击直线打开如图 1-21 所示的直线 属性对话框,将线宽改为 Medium(中等宽度),将颜色改为蓝色,再绘制两条 45°角的直线。

		Properties			* >	
		Polyline		Pins (an	d 7 more) 🔽 🕶	G G
		Q Sear	ch			
		4 Propert	es			í
			Start I End Line	Line Shape	~~	
〒+□┣╵┙	◊ / A II	00000000	Line	Medium		•
	/ Line	Li	ne Style	Solid		•
	Arc	Start Lin	e Shape	None		•
	Full Circle	End Lin	e Shape	None		•
	Elliptical Arc Place Full Circle	Line Siz	e Shape	Smallest		•
	Ellipse					
	Rectangle	4 Vertices	L M		L M	
	Round Rectangle	Index	100mi	0	100mil	
	Polygon	2	100mi	1	-400mil	
	∫, Bezier					
	Graphic					

图 1-20 直线工具栏的下拉菜单



选取多边形绘制按钮(Polygon),在右下角绘制一个小三角形,双击该三角形区域,打开 如图 1-22 所示的多边形属性对话框,勾选 Fill Color 复选框,选择与边框相同的蓝色。

选取放置引脚按钮 4,可通过空格键旋转角度,分别在三个方向各放一个引脚,注意带有电气捕捉点即显示灰色叉的一端朝外(图1-23)。单击属性对话框中 Pins 标签页(图1-24),

Propertie	5		* ×		
Region		Pins (and 7 more)	R .		
Q Sear	ch				
Propert	ies				
Bor	rder Large		-		
Fill Co	olor 🔽 🔳				
Transpar	rent				
• Vertices					
Index	x	Y		0	
1	300mil	-300mil		X	
2	600mil	-300mil			
3	400mil	-600mil			
		Add			∇
		Add			
	EI 1 00 6			FET 1 0.0	→ Lither \/, mi → → 151
	图 1-22 多	·辺形禹性对话框		图 1-23	引脚放置示意图