内容提要:

- 原理图设计知识
- 原理图操作介绍
- 元件 Components 操作 介绍
- 元件操作介绍
- 绘制原理图介绍

- 原理图绘制技巧
- 绘制原理图的规则及
 步骤

第

3

音

绘

制

电

路

原

理

冬

- 原理图绘制实例
- 编译及查错
- 网络表及报表

目的:首先让读者熟悉、了解在原理图绘制过程中通常会用到的 功能、操作和界面,接下来以一个实例使读者能贯通地练习。

在电子产品的设计过程中,电路原理图的设计是设计最根本的基础。如何将已设计好的电路原理图,用通用的工程表达方式呈现出来 就是本章所要完成的任务。

本章主要介绍原理图绘制的基础知识,如新建原理图文件、原理 图纸的设置、元件的加载与卸载、元件的放置及属性操作等。本章将 介绍原理图的绘制过程。学完本章,将可以完成对简单原理图的 绘制。

3.1 Altium Designer 电路原理图绘制预备知识

使用 Altium Designer 绘制电路原理图时,用户需要了解一些绘制电路原理图的基本知识,充分利用这些小知识、小技巧能使电子线路的设计工作变得高效。本节将对原理图设计中的常用设置进行介绍,读者可以自行根据设计需求进行调整。

3.1.1 设计参数

参数的设定一般采取默认设置,需要改动的只需在软件安装时设定一次,以后就可以沿用了。在原理图主界面中,单击右上角的 Setup system preference 按钮进入"优选项"对话框,如图 3-1 所示。

- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)



图 3-1 单击 Setup system preference 按钮

注:

(1) 原理图部分或全部向 Word 的剪贴问题:在"优选项"对话框中的 Schematic-Graphical Editing 选项卡中取消选中"添加模板到剪切板"复选框,这样,就不会在复制所选电路时将图纸的图边、标题栏等也复制过去了,如图 3-2 所示。

	优选项			×
Q. 直找				
 ● 意味 ● System ● Data Management ● Stchematic General Graphical Editing Compiler AutoFocus Library AutoZoom Grids Break Wire Defaults PCE Editor • Text Editors • Scripting System • CAM Editor • Simulation • Imulation • Imulti-board Schematic • Multi-board Assembly 		不选中该复选框 自动平移速映 必 使能Auto Pan 要型 速度 歩进歩长 移位歩进歩长 酸色速映 遠環 光振 光振	Auto Pan Fixed Jump: 但 300mil 1000mil 没有值的特殊字 符束 Smell Cursor 90	÷.
	 ● 目前飲養页面符入口 ● 保护販売的対象 ● 私給町重置元件位号 ● 页面符入口和時口使用結束颜色 ● 网络颜色囊簧 			
○ 読首定置 ▼ 保仔… ▼ 加	St		MACE N	CA CH

图 3-2 设置在剪贴方式

(2) 单位问题:最好使用英制单位,以免在英制和公制单位之间不停地换算。

3.1.2 Tab 键的应用

放置元件是绘制电路原理图一个重要的步骤,在放置元件时按 Tab 键可以暂时中断

当前操作打开元件的 Properties 面板,更改元件的参数,包括元件的名称、大小和封装等。 通常在一个原理图中会有相同的元件,如果在放置元件时用 Tab 键更改属性,那么其他 相同元件的属性系统也会自动遵循上次更改的规则,特别是元件的名称和封装,这样不 仅很方便,还会减少不必要的错误,如忘记更改元件的属性等。如果等放置完元件再统 一更改属性,这样既费时,又费力,还容易出现错误。

3.1.3 元件的创建与放置

可以利用元件 Components 面板放置元件,对于元件库内未包括的元件用户要自己 创建。在 Protel 中画原理图时,可能会出现不小心使元件(或导线)掉到了图纸外面,却 怎么也清除不了的情况。这是由于 Protel 在原理图编辑状态下,不能同时用鼠标选中工 作面内外的元件。而使用 Altium Designer 绘制原理图时就不会出现这种问题,这是因 为在 Altium Designer 中不允许在图纸边界外放置元件或进行电路连接。

注: 在创建元件时,一定要在工作区的中央(0,0)处(即"十"字形的中心)绘制元件, 否则可能会出现在原理图中放置(place)制作的元件时,鼠标指针总是与要放置的元件相 隔很远的现象。

元件放置好后,最好及时设置好其属性,若找不到其相应的封装形式,也要及时为其 创建适当的封装形式。

在 Protel 中绘制原理图时,对于已完成连接的元件,拖动它时发现连接线就会断开。 为了解决这一问题,Altium Designer 提供了"橡皮筋"功能,即拖曳完成连接的元件,不会 发生断线。这一功能在 Preferences 中进行设置。

单击 Setup system preference 按钮进入"优选项"对话框,切换到 Schematic-Graphical Editing 界面,选中"始终拖曳"复选框,如图 3-3 所示。

3.1.4 元件封装

元件封装是指实际元件焊接到电路板时所指示的外观和焊点的位置,是纯粹的空间 概念。因此不同的元件可共用同一元件封装,同种元件也可有不同的元件封装。比如, 电阻有传统的针插式,这种元件体积较大,电路板必须钻孔才能放置元件,完成钻孔后, 插入元件,再过锡炉或喷锡(也可手焊),成本较高,较新的设计都是采用体积小的表面贴 片式元件(SMD),这种元件不必钻孔,用钢膜将半熔状锡膏倒入电路板,再把 SMD 元件 放上,即可焊接在电路板上。

3.1.5 原理图布线

根据设计目标进行布线,可利用网络标号(Net Label)。网络标号表示一个电气连接 点,具有相同网络标号的元件表明是电气连接在一起的。虽然网络标号主要用于层次式 电路或多重式电路中各模块电路之间的连接,但在同一张普通的原理图中也可使用网络 标号,可通过命名相同的网络标号使它们在电气上属于同一网络(即连接在一起),从而



图 3-3 开启"橡皮筋"功能

不用电气接线就实现各引脚之间的互连,使原理图简洁明了,不易出错,这不但简化了设计,还提高了设计速度。

注:布线应该用原理图工具栏上的 Wiring Tools,不要误用了 Drawing Tools。 Wiring Tools包含有电气特性,而 Drawing Tools不具备电气特性,会导致原理图出错。

在设计中,有时会发生 PCB 图与原理图不相符,有一些网络没有连上的问题。这种问题的根源在原理图上。原理图的连线看上去是连上了,实际没有连上。由于画线不符合规范,而导致生成的网络表有误,从而 PCB 图也出现错误。

不规范的连线方式主要有:

(1) 超过元件的端点连线;

(2) 连线的两部分有重复。

解决方法是在画原理图连线时,应尽量做到:

(1) 在元件端点处连线;

(2) 元件连线尽量一线连通,少用直接将其端点对接上的方法来实现。

3.1.6 原理图编辑与调整

编辑和调整是保证原理图设计成功很重要的一步。

当电路较复杂或是元件的数目较多时,用手动编号的方法不仅慢,而且容易出现重 号或跳号问题。重号的错误会在 PCB 编辑器中载入网络表时表现出来,跳号也会导致管 理不便,所以 Altium Designer 提供了很好的元件自动编号功能,应该好好利用,即在原 理图绘制界面执行"工具"→"标注"→"原理图标注"菜单命令,如图 3-4 所示。



图 3-4 "工具"→"标注"→"原理图标注"菜单命令

在后面将会对这个命令的操作进行详细介绍。

3.1.7 层次电路图

对于一个庞大的电路原理图,要成为项目,不可能一次完成,也不可能将这个原理图 画在一张图纸上,更不可能一个人完成。因此,在 Altium Designer 中提供了一个很好的 项目设计工作环境。项目主管的主要工作是将整张原理图划分为各个功能模块。这样, 由于网络的应用,整个项目可以分层次进行并行设计,使得设计进程大大加快。

层次设计的方法为用户将系统划分为多个子系统,子系统下面又可以划分为若干功 能模块,功能模块又可以再细划分为若干基本模块。设计好基本模块,定义好模块之间 的连接关系,即可完成整个电路的设计过程。设计时,用户可以从系统开始逐级向下进 行,也可以从基本的模块开始逐级向上进行,调用的原理图可以重复使用。

3.1.8 网络表

Altium Designer 能提供电路图中的相关信息,如元件表、阶层表、交叉参考表、ERC表

第3章 绘

制电路

原理

冬

-- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

和网络表等,最重要的还是网络表。网络表是连接原理图和 PCB 的桥梁,网络表正确与否 直接影响着 PCB 的设计。对于复杂方案的设计文件,产生正确的网络表更是设计的关键。

网络表的格式很多,通常为 ACLII 码文本文件。网络表的内容主要为原理图中各元件的数据以及元件之间网络连接的数据。Altium Designer 格式的网络表分为两部分: 第一部分为元件定义,第二部分为网络定义。

由于网络表是纯文本文件,所以用户可以利用一般的文本文件编辑程序自行建立或是 修改存在的网络表。当用手工方式编辑网络时,在保存文件时必须以纯文本格式保存。

3.2 对原理图的熟悉

对原理图的熟悉是绘制电路原理图的前期准备工作,其中包括创建原理图文件、原 理图编辑环境、原理图纸的设置、原理图画面管理和元件 Components 的操作。熟悉和了 解原理图的操作环境,能更好地完成这些操作,可以方便对电路原理图的绘制。本节利 用一个空白文档,进行原理图设计界面常用功能的介绍与设置。

3.2.1 创建原理图文件

对于 Altium Designer 文档的保存来说,虽然 Altium Designer 允许在计算的任意存储空间对工程文件进行建立和保存操作,但是,为了保证设计的顺利进行和便于管理,建议在进行电路设计之前,先选择合适的路径,建立一个专属于该项目的文件夹,用于专门存放和管理该项目所有的相关设计文件。

建立原理图文件的操作如下所述。

【例 3-1】 创建原理图文件。



第1步:在原理图编辑环境 中,运行"文件"→"新的"→"项 目"命令,如图 3-5 所示。在弹出 的 Create Project 对话框中选中

< Default $>_{\circ}$

第2步:在 Projects 面板中,系统创建一 个默认名为 PCB_Project1. PrjPCB 的项目,如 图 3-6 所示。在 PCB_Project1. PrjPCB 工程名 上右击,执行"保存工程为"命令,根据用户需 求将工程重命名。

第3步:单击选中 PCB_. PrjPCB,右击执 行"添加新的...到工程"→Schematic 命令,则 在该项目中添加了一个新的空白原理图文件, 系统默认名为 Sheet1. SchDoc。此时会打开原 理图的编辑环境。在该名称上右击,执行 Save



图 3-5 新建原理图的操作

as 命令,可对其进行重命名。完成上述操作后,结果如图 3-7 所示。



3.2.2 原理图编辑环境

原理图编辑环境与其他几个界面相似,主要由主菜单栏、标准工具栏、布线工具栏、 原理图编辑窗口和面板控制列表等部分组成。了解这些部分的用途,可以更有效地完成 原理图的绘制。原理图编辑环境如图 3-8 所示。



图 3-8 原理图编辑环境

1. 主菜单栏

这里需要强调,Altium Designer 系统在处理不同类型文件时,主菜单内容会发生相应的变化。在原理图编辑环境中,主菜单如图 3-9 所示。在主菜单中可以完成所有对原

第3章

绘

制电

路

原

理图

- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

理图的编辑操作。

文件 EE 编辑 EE 视图 W 工程 ED 放置 ED 设计 ED 工具 ED Simulate 授告 BI Window W 帮助 ED

图 3-9 原理图编辑环境中的主菜单栏

2. 标准工具栏

该工具栏可以使用户完成对文件的操作,如打印、复制、粘贴和查找等。与其他 Windows操作软件一样,使用该工具栏对文件进行操作时,只需将光标放置在对应操作 的按钮图标上并单击即可完成操作。标准工具栏如图 3-10 所示。

该栏在默认设置中处于关闭状态,如需开启该工具栏,执行"视图"→Toolbars→"原 理图标准"命令即可。

御田 遊覧 聞もよい 10 昭昭 二十に 取わさせず 風

图 3-10 标准工具栏

3. 布线工具栏

该工具栏主要完成放置原理图中的元件、电源、地、端口、图纸符号和网络标签等的 操作。同时给出了元件之间的连线和总线绘制的工具按钮。布线工具栏如图 3-11 所示。

|北京|| 京四十千日日日の日日中×ミノ・

图 3-11 布线工具栏

同标准工具栏,它在默认设置中也处于不显示的状态。通过执行"视图"→Toolbars→ "布线"命令,可完成对工具栏的打开或关闭。

4. 实用工具栏

该工具栏包括 4 个实用高效的工具栏:实用工具栏、排列工 具栏、电源工具栏和栅格工具栏。实用工具栏如图 3-12 所示(从 左向右依次为实用工具栏、排列工具栏、电源工具栏和栅格工 具栏)。

实用工具栏:用于在原理图中绘制所需要的标注信息,不代表电气联系。

排列工具栏:用于对原理图中的元件位置进行调整、排列。

电源工具栏:给出了原理图绘制中可能用到的各种电源。

栅格工具栏:用于完成栅格的操作。

在原理图编辑环境中,执行"视图"→"工具栏"→"应用工具"命令,可以打开或关闭 这个工具栏。

5. 原理图编辑环境

在原理图编辑环境中,用户可以新绘制一个电路原理图,并完成该设计的元件的放

第3章

绘

制电路

原

理图

置,以及元件之间的电气连接等工作,也可以在原有的电路原理图中进行编辑和修改。 该编辑环境是由一些栅格组成的,这些栅格可以帮助用户对元件进行定位。按住 Ctrl 键 调节鼠标滑轮或者按住鼠标滑轮前后移动鼠标,即可对该窗口进行放大或缩小。

6. 面板控制列表

面板控制列表是用来开启或关闭各种工作面板的。面板 控制列表如图 3-13 所示。

该面板控制列表与集成开发环境中的面板控制列表相比, 增减了一些内容。单击 Panel 按钮可进行控制。

7. 快捷工具栏

与其他界面的快捷工具栏类似,是由几个该界面常用的功能组合而成。

	Components
	Differences
	Explorer
	Manufacturer Part Search
	Messages
	Navigator
*	Projects
	Properties
	SCH Filter
	SCH List
	Storage Manager
	片斷機要
	输出

图 3-13 面板控制列表

3.2.3 原理图纸的设置

为了更好地完成电路原理图的绘制,并符合绘制的要求,要对原理图纸进行相应的 设置,包括图纸参数设置和图纸设计信息设置。

1. 图纸参数设置

进入了电路原理图编辑环境后,系统会给出一个默认的图纸相关参数,但在多数情况下,这些默认的参数不适合用户的要求,如图纸的尺寸大小。用户应当根据所设计的 电路复杂度来对图纸的相关参数进行重新设置,为设计创造最优的环境。

下面就给出如何改变新建原理图图纸的大小、方向、标题栏、颜色和栅格大小等参数的方法。

在新建的原理图文件中,按O键后选择"文档选项",如图 3-14 所示。

右侧属性栏则会显示 Properties-Document Options 界面,如图 3-15 所示。

可以看到,图中有两个选项卡,即 Parameters 和 General。其中 Parameters 选项卡 为单独一页,General 选项卡包括 Page Options 栏和 General 栏。图 3-16 为 Page Options 栏,主要用于设置图纸的大小、方向、标题栏和颜色等参数。

- 单击 Standard 选项,下方内容可以选择已定义好的标准图纸尺寸,有公制图纸尺寸(A0~A4)、英制图纸尺寸(A~E)、OrCAD 标准尺寸(OrCAD A~OrCAD E),还有一些其他格式(Letter、Legal、Tabloid)等。Orientation 可以用来调整图纸的放置方向,包括 Landscape(横向)或 Portrait(纵向)。
- 单击 Custom 选项,即可对图纸的长宽进行自行设置,其他部分都与标准风格相同,如图 3-17 所示。

--Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

Properties	* # x
Document Optio	ns :ents (and 11 more) 🍸 👻 💀
Q. Search	
General Para	meters
All objects	the second s
Components	Wites Buses Sheet Symbols
Sheet Entries	Net Labels Parameters Ports
Power Ports	Texts Drawing objects Other
- General	
Units	
ពោ	mils
Visible Grid	100mil Ø
Snap Grid	i 100mil G
	Snap to Electrical Object Hotspots
Snap Distance	100mil
Document Font	Times New Roman, 10
Sheet Border	Image:
Sheet Color	
+ Page Options	
Formatting and	Size
Template	Standard Custom
Sheet Size	A4 • 11500mil x 7600mil
Orientation	Landscape 👻
	🗸 Title Block Standard 🔹
0 of 1 objects are	displayed in 1 document(s)
e of a bijects are	and the second



图 3-14 按 O 键后选择"文档选项"



Template	Standard	Custom
Sheet Size	A4 -	11500mil x 7600mil
Orientation	Landscape	
	Title Block	Standard •
gin and Zone	5	
	✓ Show Zones	
Vertical	4	
Horizontal	4	
Origin	Upper Left	

图 3-16 Standard 选项

ormatting and S	ize		
Template	Standard	ł	Custon
Width	15000mil	Height	9500mil
Orientation	Landscape		
	Title Block	S	andard



- 选择 Template 选项,可以直接套用已有的模板,与 Standard 网格不同的主要地 方在于可以直接套用自定义后保存好的模板,如图 3-18 所示。
- Margin and Zones 可以用来调整图纸的边距已经是否显示可用区域等。

• 单击 Title Block 右侧的下三角按钮,可对明细表即标题栏的格式进行设置,有两种选择: Standard(标准格式)和 ANSL(美国国家标准格式)。

在 Units 栏主要包括以下几部分内容,界面如图 3-19 所示。

			- General		
			Units		
					mils
			Visible Grid	100mil	0
ge Options			Snap Grid	 ✓ 100mil ✓ Snap to Elect 	ं trical Object Hotspots
matting and Siz Template	e Standard Ci	ustom	Snap Distance Document Font	40mil Times New Rom	an, 10
Template Width: 9	500mil Height: 7500r	→ (*) mil	Sheet Border Sheet Color	<	
图 3-18	3 Template 选 ¹	项	图	3-19 Ur	nits 栏

• 单击 Sheet Color 或 Sheet Border 的颜色,则会打开"选择颜色"对话框,可以更改 板的底色或者板边界的颜色。同时还可选择是否边界可见。

在 Grid 的设置区域中,可对栅格进行具体的设置。

- Snap Grid 是光标每次移动时的距离大小栅格值。
- Visible Grid 栅格值是在图纸上可以看到的栅格的大小;选中 Enable 复选框,意味着启动了系统自动寻找电气节点功能。

栅格方便了元件的放置和线路的连接,用户可以轻松地完成排列元件和布线的整齐 化,极大地提高了设计速度和编辑效率。设定的栅格值不是一成不变的,在设计过程中 执行"视图"→"栅格"命令,可以在弹出的菜单中随意地切换3种网格的启用状态,或者 重新设定捕获栅格的栅格范围。"栅格"菜单如图 3-20 所示。

• 单击 Document Font 按钮,则会打开相应的字体设置对话框,可对原理图中所用的字体进行设置,如图 3-21 所示。



2. 图纸信息设置

图纸的信息记录了电路原理图的信息和更新记录,这项功能可以使用户更系统、更 有效地对电路图纸进行管理。

在 Properties-Document Options-Parameters 界面,可看到图纸信息设置的参数具体 内容,如图 3-22 所示。

• Address1、Address2、Address3、Address4:设置设计者的通信地址。

第3章

绘

制电

路原理图

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

- Application_BuildNumber:应用标号。
- ApprovedBy:项目负责人。
- Author:设置图纸设计者姓名。
- CheckedBy:设置图纸检验者姓名。
- CompanyName:设置设计公司名称。
- CurrentDate:设置当前日期。
- CurrentTime:设置当前时间。
- Date: 设置日期。
- DocumentFullPathAndName:设置项目文 件名和完整路径。
- DocumentName:设置文件名。
- DocumentNumber:设置文件编号。
- DrawnBy: 设置图纸绘制者姓名。
- Engineer:设置设计工程师。
- ImagePath:设置映像路径。
- ModifiedDate:设置修改日期。
- Orgnization:设置设计机构名称。
- ProjectName;设置项目名称。
- Revision:设置设计图纸版本号。
- Rule:设置设计规则。
- SheetNumber:设置电路原理图编号。
- SheetTotal:设置整个项目中原理图总数。
- Time: 设置时间。
- Title:设置原理图标题。

在需要更改的内容单击,即可实现对内容的修改。

3.2.4 原理图系统环境参数的设置

系统环境参数的设置是原理图设计过程中重要的一步,用 户根据个人的设计习惯,设置合理的环境参数,将会大大提高 设计的效率。

执行 Setup System Preference 命令,或者在编辑环境内右击,如图 3-23 所示,在弹出的快捷菜单中执行"原理图优先项" 命令,将会打开原理图的"优选项"对话框,如图 3-24 所示。

该对话框中有 11 个选项卡供设计者进行设置。

1. General

用于设置电路原理图的环境参数,如图 3-24 所示。下面给 出部分参数的说明。



图 3-22 Properties-Document Options-Parameters 界面



图 3-23 右键快捷菜单

- 1) 选项
- 在节点处断线:用于设置在原理图上拖动或插入元件时,与该元件相连接的导线 一直保持直角。若不勾选该复选框,则在移动元件时,导线可以为任意的角度。

		优选项	
2、查找			
System Data Management	Schematic – General		
Schematic	单位	Alpha数字后	9
General	• mil m	m Alpha	
Graphical Editing			
Compiler	选项	管脚余量	
Autorocus	≥ 在结点处断线 (0)	名称 54	Omil 数量 80mil
Grids	✓ 优化走线和总线 □		
Break Wire	✓ 元件割銭 □	放置时自动的	ප්රත
Defaults	~ 使能In-Place编辑 旧	首要的 1	次要的 1
PCB Editor	转换十字结点		
Text Editors	显示Cross-Overs	杨熙和号	14
Scripting System	V Pin 方向	第日交叉参考	9
Simulation	「周年入口方向」	Biller and The	Minne
Draftsman		国地突型	Name
Multi-board Schematic		位置类型	Zone 👻
Multi-board Assembly	* TEHGOI+ Dex X 4+	默认奉白烟	长遗板及尺寸
	9 崔昌继夷 6		
	拖动步进 Medium	n • 模板	No Default Template File 🔫
	包括剪贴板	可以在 數據 的路径.	管理'> 權板'选项中设置權板目录
	✓ No-ERCt市id	图纸尺寸	A4 🔫
	◎●₩集	绘制区域	11500mil x 7600mil

图 3-24 "优选项"对话框*

- 元件割线:当选中该功能时,它若放置一个元件到原理图导线上,则该导线将被 分割为两段,并且导线的两个端点分别自动与元件的两个引脚相连。
- 使能 In-Place 编辑:用于设置在编辑原理图中的文本对象时,如元件的序号、注释等,可以双击后直接进行编辑、修改,而不必打开相应的对话框。
- 转换十字节点:用于设置在T字连接处增加一段导线形成4个方向的连接时,会自动产生两个相邻的三向连接点,如图 3-25 所示。若没有选中该复选框,则形成两条交叉且没有电气连接的导线,如图 3-26 所示。



图 3-25 选中"转换十字节点"

第3章

绘制

电路

原理图

^{*} 由于软件汉化原因,界面中的"结点"在文中表述为"节点"。

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

• 显示 Cross-Overs: 用于设置非电气连线的交叉点处以半圆弧显示,如图 3-27 所示。



图 3-26 未选中"转换十字节点"

图 3-27 非电气连接的导线

- Pin 方向:用于设置在原理图文档中显示元件引脚的方向,引脚方向由一个三角 符号表示。
- 图纸入口方向:用于设置在层次原理图的图纸符号的形状,若选中则图纸入口按 其属性的 I/O 类型显示,若不勾选,则图纸入口按其属性中的类型显示。
- 端口方向:用于设置在原理图文档中端口的类型,若选中则端口按其属性中的 I/O类型显示,若不勾选,则端口按其属性中的类型显示。
- 未连接的从左到右:用于设置当"端口方向"选中时,原理图中未连接的端口将显示左到右的方向。
- 使用 GDI+渲染文本+: 要查看文体在打印输出上的效果,需启用此项。
- 垂直拖曳:若启用,则在拖动组件时,与组件一起被拖动的保持正交。若取消布 线则会变为倾斜地重新定位。

2) 包括剪贴板

- No-ERC 标记:用于设置在复制、剪切设计对象到剪切板或打印时,将包含图纸中的忽略 ERC 检查符号。
- 参数集:用于设置在复制、剪切设计对象到剪切板或打印时,将包含元件的参数 信息。
- 3) Alpha 数字后缀

用于设置在放置复合元件时,其子部件的后缀形式。

- 字母:用于设置子部件的后缀以字母显示,如 U1A、U1B等。
- 数字:用于设置子部件的后缀以数字显示,如 U1:1、U1:2 等。
- 4) 引脚余量
- 名称:用于设置元件的引脚名称与元件符号边界的距离,系统默认值为5mil。
- 数量:用于设置元件的引脚号与元件符号边界的距离,系统默认值为8mil。

放置时自动增加:在放置元件时,元件的 Name(次要的)与 Designators(首要的)按 其值自动递增,若为负则递减。

移除前导零: 启用此项可从数字字符串中删除前导。

- 5) 端口交叉参考
- 图纸类型:可以设置为 name 或 number。
- 位置类型:用于设置空间位置或坐标位置的形式。
- 6) 默认空白纸张模板及尺寸

可应用已有的模板,也可以用于设置默认的空白原理图的尺寸,用户可以从下拉列 表框中选择。

2. Graphical Editing

用于设置图形编辑环境参数,如图 3-28 所示。

	优选项			
9、 査找				
 System Data Management 	Schematic – Graphical Editing			
Schematic	选项	自动平移选项		
General Graphical Editing	第點版参考し	☑ 使能Auto P.	an	
Compiler	28加模做到努力做 巴	美型	Auto Pan Fixed Jump	
AutoFocus Library AutoZoom	✓ 显示没有定义值的特殊字符串的名称	速度		
Grids	対象中心圏	步进步长	UE 300mil	18
Defaults	< 日辺縮放 □	移位步进步长	1000mil	
PCB Editor Text Editors	单一\符号代表负信号 [5]	颜色选项		
 Scripting System CAM Editor 	标记手动参数	选择	2月值的特殊字 符串	
Simulation	✓ 始终拖曳	100		
Draftsman	■ 'Shift'+单击远择 开	光标		
Multi-board Schematic	✓ 单击清除选中状态	光标类型	Small Cursor 90	-
Multi-board Assembly	✓ 自动放置页面符入口			
	保护锁定的对象			
	✓ 粘贴时重置元件位号			
	✓ 页面符入口和調口使用线束颜色			
	✓ 网络颜色覆盖			

图 3-28 Graphical Editing 对话框

1) 选项

- 剪贴板参考:用于设置当用户执行 Edit→Copy 或 Cut 命令时,将会被要求选择 一个参考点。建议用户选中该复选框。
- 添加模板到剪切板:用于设置当执行复制或剪切命令时,系统将会把当前原理图 所用的模板文件一起添加到剪切板上。
- 显示没有定义值的特殊字符串的名称:可在没有定义时显示特殊字符串的名称。
- 对象中心:用于设置对象进行移动或拖动时以其参考点或对象的中心为中心。
- 对象电气热点:用于设置对象通过与对象最近的电气节点进行移动或拖动。
- 自动缩放:用于设置当插入元件时,原理图可以自动实现缩放。

第3章

绘

制电路

同

理图

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

- 单一'/'符号代表负信号:用于设置以"\"表示某字符为非或负,即在名称上面加 一横线。
- 选中储存块清空时确认:用于设置在清除被选的存储器时,将出现要求确认的对 话框。
- 标记手动参数:用点来表示自动标记已关闭的参数,并且参数的移动或旋转跟随 其创建对象,若要隐藏点,关闭此项。
- 始终拖曳:用于设置使用鼠标拖动对象时,与其相连的导线也会随之移动。
- 'Shift'+单击选择:用于设置同时使用 Shift 键和鼠标才可以选中对象。
- 单击清除选中状态:用于设置鼠标单击原理图中的任何位置就可以取消设计对象的选中状态。
- 自动放置页面符入口:用于设置系统自动放置图纸入口。
- 保护锁定的对象:用于设置系统保护锁定的对象。
- 粘贴时重置元件位号: 启用此项,在粘贴时,将元件的 Designators 重置为"?"。
- 页面符入口和端口使用线束颜色:若要使页面符入口和端口改变颜色去匹配线 束需选中此项。
- 网络颜色覆盖:选中可以查看网络高亮部分。
- 2) 自动平移选项

用于设置自动移动参数,即绘制原理图时,常常要平移图形,通过该操作框可设置移 动的形式和速度。

3) 颜色选项

用于设置所选中的对象和栅格的颜色。

- 选择:用来设置所选中对象的颜色,默认颜色为绿色。
- 4) 光标

光标类型:用于设置光标的类型,可以设置为四种:90°大光标、90°小光标、90°微光标和 90°微小光标。

3.3 对元件 Components 的操作

电路原理图是由大量的元件构成的。绘制电路原理图的本质就是在编辑环境内不断放置元件的过程。但元件的数量庞大、种类繁多,因而需要按照不同生产商及不同的功能类别进行分类,并分别存放在不同的文件内,这些专用于存放元件的文件就是所谓的 Components 文件。在 Altium Designer 19 中, Altium Designer 公司将原有的 Library 面板整合为 Component 面板。在完成了工程文件的操作设置和原理图的设置后,本节将 对于如何查找元件、安装元件库、对于元件的各类操作进行举例演示。

3.3.1 Components 面板

Components 面板是 Altium Designer 系统中最重要的应用面板之一,不仅是为原理 图编辑器服务,而且在印制电路板编辑器中也同样离不开它,为了更高效地进行电子产 品设计,用户应当熟练掌握它。通过按 K 键选择 Components 或是 Panels 按钮可调出 Components 面板。Components 面板如图 3-29 所示。



图 3-29 Components 面板

- 当前加载元件: 该文本栏中列出了当前项目加载的所有 Components 文件。单击 右边的下三角按钮,可以进行选择并改变激活的 Components 文件。
- 查询条件输入栏:用于输入与要查询的元件相关的内容,帮助用户快速查找。
- 元件列表:用来列出满足查询条件的所有元件或用来列出当前被激活的元件 Components的所包含的所有元件。
- 原理图符号预览:用来预览当前元件在原理图中的外形符号。
- 3D 模型预览:用来预览当前元件的各种模型,如 PCB 封装形式、3D PCB 视图等。

第3章

绘

制电路原

理

冬

--Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

在这里,Components 面板提供了对所选择的元件的预览,包括原理图中的外形符号、印制电路板封装形式,以及其他模型符号,以便在元件放置之前就可以先看到这个元件大致是什么样子。另外,利用该面板还可以完成元件的快速查找、元件 Components 的加载,以及元件的放置等多种便捷而全面的功能。

3.3.2 加载和卸载元件库

为了方便地把相应的元件原理图符号放置到图纸上,一般应将包含所需要元件的元件库载入内存中,这个过程就是元件库的加载。但不能加载系统包含的所有元件库,这样会占用大量的系统资源,降低应用程序的使用效率。所以,如果有的元件库暂时用不到,应及时将该元件库从内存中移出,这个过程就是元件库的卸载。

下面就具体介绍一下加载和卸载元件库的操作过程。

【例 3-2】 安装库文件。



第1步:单击 Panels 按钮,选择 Components 选项,打开 Components 界面,单击 ■ 按钮选择 File-based Libraries Preferences 即可打开 Available File-based Libraries 对话框,如图 3-30 所示。

			A	vailable File-based Libraries	×
工程	已安装搜	素路径			
已安	装的库	B	激活	路径 美型	
	Miscellaneou Devices.IntLit	15 D	2	Miscellaneous Devices.IntLib Integrated	
	Miscellaneou Connectors I	ıs ntLib		Miscellaneous Connectors.IntLib Integrated	
库相	対路 径 : 5 U	C: 下移 回	\Users	NPublic\Documents\Altium\AD19\Library\ E 安装 @ 場場 (E) 一	8

图 3-30 Available File-based Libraries 对话框

第2步:单击"安装"按钮,弹出"打开"对话框,如图 3-31 所示。

第3步:在对话框中选择确定的 Components 文件夹,打开后选择相应的元件库。 如选择 Altera Library 文件夹中的元件库 Altera ACEX 1K,单击"打开"按钮后,该元件 库就会出现在 Available File-based Libraries 对话框中,如图 3-32 所示。

重复上述操作过程,将所需要的元件库进行加载。加载完毕后,单击"关闭"按钮关闭该对话框。

·····································		_			a · 🖬 🕯
	名称	標改日期	美型	大小	
資産	Allera ACEY 1K	2010/8/20 18-38	Allium Compilad	483 88	
📓 視頭	Alters APEX 204	2010/9/21 17:41	Altium Compiled	578 KR	
国 圏片 一	Altera APEX 20KC	2010/8/21 17:48	Altium Compiled	703 KB	
◎ 文档	a Altera APEX 20KE	2010/8/21 20:15	Altium Compiled	1 909 KB	
計論紙	Altera Apex II	2010/8/21 20:22	Altium Compiled	690 KB	
	a Altera Arria GX	2010/8/21 20:27	Altium Compiled	1.095 KB	
1. 200	Altera Bus Interface Controller	2010/8/21 20:32	Altium Compiled	96 KB	
Q graciti	Altera Classic EPLD	2010/8/21 20:45	Altium Compiled	348 KB	
a stanta	Altera Cyclone II	2010/8/22 16:55	Altium Compiled	2.214 KB	
D STAUL	Altera Cyclone IV E	2010/8/23 12:57	Altium Compiled	733 KB	
🍒 本地截盘 (C:)	a Altera Cyclone IV GX	2010/8/23 12:57	Altium Compiled	43 KB	
LENOVO (D:)	Altera Cyclone	2010/8/22 15:44	Altium Compiled	330 KB	
U DVD RW 驱动器	Altera EPC Configuration Device	2010/8/23 15:24	Altium Compiled	831 KB	
孟夏雄 (F:)	Altera EPCS Configuration Device	2010/8/23 15:24	Altium Compiled	610 KB	
昌 CD 驱动器 (H:)	Altera FLEX 10K	2010/8/22 18:38	Altium Compiled	1,349 KB	
▽(4	SIN) THE ACENTIN			- 14	nteorated Libraries (*.INTU) *

图 3-31 "打开"对话框

Card Secret Block Block	已激活	路径	業型 フィ
Miscellaneous		Miscellaneous Devices.IntLib	Integrated
Miscellaneous		Miscellaneous Connectors.IntLib	Integrated
Altera ACEX 1K.IntLib	2	F:\文件材科\书稿\AD18书稿\Libraries\Altera\Altera ACEX 1K.IntLib	Integrated
军相对路径:	C:\Users	\Public\Documents\Altium\AD19\Library\	a'

图 3-32 已加载元件 Components

第4步:在 Available File-based Libraries 对话框中选中某一不需要的元件库,单击 "删除"按钮,即可完成对该元件库的卸载。

3.3.3 元件的查找

系统提供两种查找方式:一种是在 Available Flie-based Libraries(已安装的可用库) 中进行元件的查找;另一种是用户只知道元件的名称,并不知道该元件所在的元件库名

视频讲解

第3章

绘制电路原理

图

-Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

称,这时可以利用系统所提供的查找功能来查找元件,并加载相应的元件 Components。

在 Components 面板中,单击 **三**按钮选择 File-based Libraries Search,可以打开如 图 3-33 所示的 File-based Libraries Search 对话框。

File-based Lib	oraries Search	×
过速器	添加行 1888分 运算符 值	
1. Name 👻	equals 🗢	•
2.	equais 👻	•
3.	equals 🔻	-
 > 高级 范围 搜索范围 Components ▼ ● 可用库 搜索路及中的面文性 	路径 第径: cuments\Althum\AD19\Library\ 一包括子目录 File Mask: ・・	
Refine last search T 查找(5) T 清除 后于-	28- \$ 5- \$ 5	消

图 3-33 File-based Libraries Search 对话框

该对话框主要分成了以下几个部分,了解每部分的用途,便于查找工作的完成。 图 3-33 所示为高级查找对话框。

(1) 过滤器:可以输入查找元件的"域"属性,如 Name 等; 然后选择"运算符",如 equals、contains、starts with 和 ends with 等; 在"值"下拉列表框中输入所要查找的属性值。

(2)"范围"区域,用来设置查找的范围。

搜索范围:单击下三角按钮,会提供四种可选类型,即 Components(元件)、 Footprints(PCB 封装)、3D Models(3D 模型)、Database Components(数据 Components 元件)。

可用库:选中该选项后,系统会在已加载的元件 Components 中查找。

搜索路径中的库文件:选中该选项后,系统按照设置好的路径范围进行查找。

(3)"路径"区域,用来设置查找元件的路径,只有在选中"库文件路径"单选框时,该 项设置才是有效的。

路径:单击右侧的文件夹图标,系统会弹出"浏览文件夹"对话框,供用户选择设置 搜索路径,若选中下面的"包含子目录"复选框,则包含在指定目录中的子目录也会被 搜索。

File Mask: 用来设定查找元件的文件匹配域。

(4)"高级"选项用于进行高级查询,如图 3-34 所示。在该选项的文本框中,输入一些与查询内容有关的过滤语句表达式,有助于使系统进行更快捷、更准确的查找。如在 文本框中输入"(Name LIKE '* LF347 * ')",单击"查找"按钮后,系统开始搜索。

File-based Libr	raries Searc	h	×
(Name = '')			
・高级 范園 搜素范園 Components ▼	路径 路径:	cuments\Aithum\AD19\Library\ 一包店子目录	
 可用库 搜索路径中的库文件 Refine last search 	File Mask:		
▼ 查找 [3] ▼ 清除 助手	历史…	常用 取	渞

图 3-34 "高级"选项组

在对话框的下方还有一排按钮,它们的作用如下。

清除:单击该按钮可将 File-based Libraries Search 文本编辑框中的内容清除干净, 以方便下次的查找工作。

助手:单击该按钮,可以打开 Query Helper 对话框。在该对话框内,可以输入一些与查询内容相关的过滤语句表达式,有助于对所需的元件快捷、精确的查找。Query Helper 对话框如图 3-35 所示。

	C	uery Helpe	er				×
Query							
	Mad Mat Any				1000	1111-0	
+ / Div	MOU NOL MIL					LIKE	
	Alarma.		Description				
ategories	Name		Descriptio	'n		_	
Library Functions Components	Name	-	Descriptio	n		-	
Categories Library Functions Components All Footprints	Name		Descriptio	in			
Categories Library Functions Components All Footprints System Functions	Name		Descriptio	on.			
Categories Library Functions Components All Footprints System Functions Arithmetic	Name		Descriptio	'n			
Categories	Name		Descriptio	'n			
Categories Library Functions Components All Footprints System Functions Arithmetic Trigonometry Exponential/Logarithmic Agarcaate	Name		Descriptio	in			
Categories Library Functions Components All Footprints System Functions Arithmetic Trigonometry Exponential/Logarithmic Aggregate System	Name		Descriptio				
Categories Library Functions Components All Footprints System Functions Arithmetic Trigonometry Exponential/Logarithmic Aggregate System	Name		Descriptio				
Categories	Name		Descriptio	in			
Categories Library Functions Components All Footprints System Functions Arithmetic Trigonometry Exponential/Logarithmic Aggregate System	Mask		Descriptio	in			

图 3-35 Query Helper 对话框

第3章 绘制电路原理图

---Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

历史:单击该按钮,则会打开 Expression Manager 的 History 选项卡,如图 3-36 所示。里面存放着以往所有的查询记录。



图 3-36 "历史"选项卡

常用:单击该按钮,则会打开 Expression Manager 的 Favorites 选项卡,如图 3-37 所示,用户可将已查询的内容保存在这里,以便于下次用到该元件时可直接使用。

	Expression Manager		×
Favorites History			
Name	Expression		
<u>R</u> emove Re <u>n</u> a	me <u>E</u> dit	Apply Expression	Close

图 3-37 "常用"选项卡

下面就介绍如何在未知库中进行元件的查找,并添加相应的库文件。

打开 File-based Libraries Search 对话框,如图 3-38 所示。

设置"搜索范围"为 Components,选中"搜索路径中的库文件"单选框,此时"路径"文本编辑栏内显示的是安装时的系统默认路径,设置运算符为 contains,在"值"文本编辑栏内输入元件的全部名称或部分名称,如 Diode,设置好 File-based Libraries Search 对话框。

单击"查找"按钮后,系统开始查找元件。在查找过程中,原来 Components 面板上的 元件列表中多了 Stop 按钮。要终止查找服务,单击 Stop 按钮即可。

File-b	ased Libraries Search		6
过滤器		添加行 商服行	
字段	运算符(1	
1. Name	equals 👻		•
	👻 equals 👻		•
	🕶 equals 📼		+
高级 范围 搜素范围 Components	路径 ▼ 路径 cu	ments\Aitlium\AD19\Library\ 包括子目录	
 可用库 搜索路径中的库文件 	File Mask:		

图 3-38 查找元件设置

查找结束后的元件 Components 面板如图 3-39 所示。经过查找,满足查询条件的元件共有 34 个,它们的元件名、原理图符号、模型名及封装形式都在 Models 栏列出。 References 栏中为厂商提供的参考信息,Part Choices 栏允许搜索、添加或删除指定零部件项目的公司认可的设计零部件。Where Used 栏给出元件的应用范围。

在 Design Item ID 列表框中,单击选中需要的元件,如这里选中 Diode。在选中的元件名称上右击,系统会弹出一个菜单,如图 3-40 所示。

3.3.4 元件的放置

在原理图绘制过程中,将各种元件的原理图符号放置到原理图纸中是很重要的操作 之一。系统提供了两种放置元件的方法:一种是利用菜单命令来完成原理图符号的放 置,另一种是使用 Components 面板来实现对原理图符号的放置。

由于 Components 面板不仅可以完成对元件库的加载、卸载,以及对元件的查找、浏 览等功能,还可以直观、快捷地进行元件的放置。所以本书建议使用 Components 面板来 完成对元件的放置。至于第一种放置的方法,这里就不做过多介绍了。

打开 Components 面板,先在库文件下拉列表中选中所需元件所在的元件库,之后在 相应的"元件名称"列表框中选择需要的元件。例如,选择元件库 Miscellaneous Devices. IntLib,选择该库的元件 Res1,如图 3-41 所示。

双击选中的元件 Res1,相应的元件符号就会自动出现在原理图编辑环境内,并随 "米"字光标移动,如图 3-42 所示。

到达放置位置后,单击即可完成一次该元件的放置,同时系统会保持放置下一个相 同元件的状态。连续操作,可以放置多个相同的元件,右击可以退出放置状态。 第3

绘制电路原理图



图 3-40 元件操作菜单



图 3-41 选中需要的元件

-Resl 1K

R?

图 3-42 放置元件

3.3.5 编辑元件的属性

在原理图上放置的所有元件都具有自身的特定属性,如标识符、注释、位置和所在库 名等,在放置好每一个元件后,都应对其属性进行正确的编辑和设置,以免在后面生成网 络表和制作印制电路板时出现错误。

1. 手动给各元件加标注

下面就以一个电阻的属性设置为例,介绍一下如何设置元件属性。

双击元件或是单击选中元件后右击选择 Properties,右侧界面变成 Properties-Components 界面,如图 3-43 所示。

该界面包括 General、Parameters 和 Pins 三个选项卡。 General 区域包括 Properties 和 Location 等文档编辑栏。 第3章

绘制

电路原

理

冬

-Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

Properties 文档编辑栏是对原理图中的元件进行主要内容的说明,包括元件的名称、描述、标号等。其中,Designator 文档编辑栏是用来对原理图中的元件进行标识的,以对元件进行区分,方便印制电路板的制作。Comment 文档编辑栏是用来对元件进行注释、说明的。

一般来说,应选中 Designator 后面的 Visible 按钮,不选 Comment 后面的 Visible 按钮。这样在原理图中只是显示该元件的标识,不会显示其注释内容,便于原理图的布局。 该区域中其他属性均采用系统的默认设置。

• Location 栏用来显示元件的坐标位置及设置元件的旋转角度。

• Footprint 栏主要是显示该元件的封装模型。

• Graphical 可以选择元件的模式、颜色、是否镜像等。

在 Parameters 选项卡中,设置参数项 Value 的值为 1K,其余项为系统的默认设置, 如图 3-44 所示。

Properties		₹ # ×
Component om	ponents (and 11 more) 👕	- 6 5
Q. Search		
General Para	meters Pins	
+ Properties		
Designator	R?	0 8
Comment	Res1	0 3
Part	of Parts	6
Description	Resistor	
Type	Standard	
Design Item ID	Res1	≓
Source	Miscellaneous Devices.Intl	ib = •••
A Section		
- Location		
(X/M)	5200mil 4600m	i -
Rotation	0 Degrees	
✓ Links		
Name		
	Add	4
- Footprint		
Name		-
C AMALAZ		1
1 object is display	ed in 1 document(s).	
Properties 库		

图 3-43 Properties-Components 界面



图 3-44 Parameters 界面

在 Pins 选项卡中单击下方的 / 按钮,打开如图 3-45 所示的"元件引脚编辑器"对话框,在这里可对元件引脚进行编辑设置。右侧栏为引脚的属性界面,可以对引脚的各类参数进行编辑。

De Na. Desc AJALA-3 RESISTOR Res Type Ov Show Number Name Pin/Pig Len. 1 1 1 1 1 1 Passive I M Double One 2 2 2 2 2 Passive I M Double One 600 double One 700 double On					A 编载	元件管制					
(v) 4600mil 3300 Rotation Degrees -Properties Designator 2 Name 2 Description Pin Package (ength Omil Pin Natkage (ength Omil Pin Natkage (ength Omil Pin Natkage (ength Omil Pin Natkage (ength Omil Pin Natkage (ength Omil		ers	Q, Search General Paramete + Location	Pin/Pkg Len Omil Omil	Number Name	w Show V	Type Passive Passive	Res 1 2	RESISTOR 1 2	AX2AL-0.3 1 2	Na Desc 1 2
Properties Properties P	ul T	4600mil 3300m O Degrees	(CM) Rotation								
Designator 2 Name 2 Bechtral Type Passive Designator 0 Designator 2 Designator 2 De			 Properties 								
Name 2 Electrical Type Passive Description Pin Package (ength Juin Numitip: 1. V55 Pin Length 100mil		2	Designator								
Electrical Type Passive Description Pin Package Length 0mil Pin Norwards 1. V55 Pin Length 100mil		2	Name								
Pin Security 100mil			Electrical Type								
Pin Faculty Cont Pin formation VSS Pin Length 100mil			Description								
V55 Pin Length 100mil		Omit	Pin Package Length								
		5	VS! Pin Length								
Add Bemove 1 object is selected			1 object is selected								Add Remove
a vujevi is previeu			T OBJECT OF HEILED								

图 3-45 "元件引脚编辑器"对话框

完成上述属性设置后,单击"确定"按钮关闭 Properties for Schematic Components in Sheet 对话框,设置后的元件如 图 3-46 所示。



图 3-46 设置后的元件

2. 自动给各元件添加标注

有的电路原理图比较复杂,由许多元件构成,如果用手动标注的方式对元件逐个进行 操作,不仅效率很低,而且容易出现标志遗漏、标注号不连续或重复标注的现象。为了避免 上述错误的发生,可以使用系统提供的自动标注功能来轻松完成对元件的标注编辑。

在原理图编辑界面,执行"工具"→"标注"→"原理图标注"命令,系统会弹出"标注" 对话框,如图 3-47 所示。

			62						×
原理图标注配置 处理服序	UCANALSS			建议更改列表		at some		新件位置	
Across Then Down	完善现有的包	Nune -		8 根電 R7	â Sun	報告	Sub	原目的页 Sheet1.SchDoc	
HL PHOTO HL PHOTO Certification 可是是在一般的中心。 可是是是一般的中心。 可是是是一般的中心。 可是是是一般的中心。 可是是是一般的中心。 是一》	Composed King Composed King Discretion Hodges Hold Model Lidertiferschilde Lidertiferschilde Lidertiferschilde Lidertiferschilde Lidertiferschilde Discretion Discret	15月末311241 昭年 12351末31 0 1	「「「「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の						
				伝注概要					
				Annotation is enable which will be strictly have the same paran will extend the semia matched together.) E packages	ed for all schen matched. (Une neters and pair rdics slightly b withing packag	satic documents. Parts v Serstrict matching, part weter values, with resp y allowing parts which ses will not be complete	et to the do not he di Ali ney	tched using 2 paramèters, all y be matched together if they ematching criteria. Disabling rie the specified parameters t w parts will be put into new	of all this o be
息用新有 四 关闭所有 回				更無更改列表		14/ • 反向相	RE.		
									¢(ii)

图 3-47 "标注"对话框

第3章 绘制电路原理图

--Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

可以看到,该对话框包含4部分内容,分别是"处理顺序""匹配选项""原理图页标 注""建议更改列表"。

(1)处理顺序:用于设置元件标注的处理顺序,单击其列表框的下三角按钮,系统给出了4种可供选择的标注方案。

- Up Then Across: 按照元件在原理图中的排列位置,先按从下到上、再按从左到 右的顺序自动标注。
- Down Then Across: 按照元件在原理图中的排列位置,先按从上到下、再按从左 到右的顺序自动标注。
- Across Then Up: 按照元件在原理图中的排列位置,先按从左到右、再按从下到上的顺序自动标注。
- Across Then Down: 按照元件在原理图中的排列位置,先按从左到右、再按从上 到下的顺序自动标注。

(2)匹配选项:用于选择元件的匹配参数,在下面的列表框中列出了多种元件参数供用户选择。

(3)原理图页标注:用来选择要标注的原理图文件,并确定注释范围、起始索引值及后缀字符等。

(4) 建议更改列表:用来显示元件的标志在改变前后的变化,并指明元件所在原理图名称。

【例 3-3】 给元件进行自动标注。

视频讲解

要进行标注原理图文件为 Sheet1. SchDoc,如图 3-48 所示。



图 3-48 需要自动标注的元件

第1步:打开"标注"对话框,设置"处理顺序"为 Down Then Across(先按从上到下、 再按从左到右的顺序),在"匹配选项"列表中选中两项: Comment 与 Library Reference, "标注范围"为 All,"顺序"为 0,"起始索引"也设置为 1,设置好后的"标注"对话框,如 图 3-49 所示。

设置完成后,单击"更新更改列表"按钮,系统弹出提示框如图 3-50 所示,提醒用户元件状态要发生变化。

第2步:单击提示框的 OK 按钮,系统会更新要标注元件的标号,并显示在"建议更



图 3-49 自动标注设置



图 3-50 元件状态变化提示框

改列表"中,同时"标注"对话框右下角的"接收更改(创建 ECO)"按钮处于激活状态,如 图 3-51 所示。

第3步:单击"接收更改(创建 ECO)"按钮,系统自动弹出"工程变更指令"对话框,如图 3-52 所示。

第4步:单击"验证变更"按钮,可使标号变化有效,但此时原理图中的元件标号并没 有显示出变化,单击"执行变更"按钮,"工程变更指令"对话框如图 3-53 所示。

依次关闭"工程变更指令"对话框和"标注"对话框,可以看到标注后的元件,如 图 3-54 所示。

3.3.6 调整元件的位置

放置元件时,其位置一般是大体估计的,并不能满足设计清晰和美观的要求。所以 需要根据原理图的整体布局,对元件的位置进行一定的调整。

元件位置的调整主要包括元件的移动、元件方向的设定和元件的排列等操作。

下面介绍一下如何对元件进行排列。对如图 3-55 所示的多个元件进行位置排列,使 其在水平方向上均匀分布。



第3章

绘

制

电

路原理图

-- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

*前店	1995 B	2850/6		或供应图
ヨ則坦		建议值		前行位置
0 ms	Sub	師雪	Sub	原理国贝
- 107		C1		Sheet1.SchDoc
C7		62		Sheet1.SchDoc
C7		G		Sheet1.SchDoc
D?		D1		Sheet1.SchDoc
D?		D2		Sheet1.SchDoc
_ D?		D3		Sheet1.SchDoc
R7		R1		Sheet1.SchDoc
R?		R2		Sheet1.SchDoc
R?		R3		Sheet1.SchDoc
R:		R4		Sheet1.SchDoc
标注概要				
Innotation is e which will be sl have the same j will extend the natched toget! packages.	enabled for all sche trictly matched. (Ur parameters and pa semantics slightly her.) Existing packa	ematic documents. F nder strict matching irameter values, with by allowing parts w ages will not be com	Parts will be ma parts will only respect to the chich do not he opleted. All new	tched using 2 parameters, all of y be matched together if they all e matching criteria. Disabling thi ave the specified parameters to t w parts will be put into new

图 3-51 标号更新

理图标注	en e			建议更改列表			
			工程变更	5¢			
更改					状态		
启用	动作	受影响对象		受影响文档	检测	完成	消息
a 10	Annotate Component	(10)					
	Modify	C? -> C1	In	Sheet1.5chDoc			
	Modify	■- C1 -> C2		Sheet1.SchDoc			
	Modify	• α → α	In	Sheet1.SchDoc			
	Modify	D?-> D1		Sheet1.5chDoc			
	Modify	D D7 -> 02		Sheet1.SchDoc			
	Modify	■ D7 -> D3		Sheet1.SchDoc			
	Modify	😰- R? -> R1	In	Sheet1.SchDoc			
	Modify	■ R? -> R2		Sheet1.SchDoc			
	Modify	R2 -> R3		Sheet1.SchDoc			
	Modify	R? -> R4		Sheet1.SchDoc			

图 3-52 "工程变更指令"对话框

			殿主				
理图标注	e T			建议更改列表			
			工程变更相	l\$			
更改					状态		
启用	动作	受影响对象		受影响文档	检测	寬成	澜
a fit	Annotate Component	(10)					
	Modity	■-C → C1		Sheet1.SchDoc	•		
	Modity	- G → Q		Sheet1.SchDoc			
	Modify	C7 -+ C1		Sheet1.SchDoc			
	Modify	D7 -> D1		Sheel1.SchDoc			
	Modify	□=D7 -> D2		5heet1.SchDoc			
	Modify	■ - 07 -> 03	in	Sheet1.SchDor			
	Modity	■- R? -> R1		Sheet1.SchDoc	•		
	Modify	■ R? -> R2		Sheet1.SchDoc	•	•	
	Modify	■ R7 - 6 R3		Sheet1.SchDoc	•		
	Modify	1 RT -> R4	les :	Sheet1.SchDoc			

图 3-53 变化生效后"工程变更指令"对话框



图 3-55 待排列的元件

单击"标准"工具栏中的 图标,光标变成"十"字形,单击并拖动将要调整的元件包 围在选择矩形框中,再次单击后选中这些元件,如图 3-56 所示。



图 3-56 已选中待调整的元件

执行"编辑"→"对齐"→"顶对齐"命令,或者在编辑环境中按A键,如图 3-57 所示。 执行"顶对齐"命令,则选中的元件以最上边的元件为基准顶端对齐,如图 3-58 所示。 再按A键,在"对齐"菜单中执行"水平分布"命令,使选中的元件在水平方向上均匀 分布。单击"标准"工具栏中的 ジ 图标,取消元件的选中状态,操作完成后如图 3-59 所示。 第3章 绘制

电路

原

理图

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)







图 3-58 调整后的元件

图 3-59 操作完成后的元件排列



由



3.4 绘制电路原理图

在原理图中放置好需要的元件,并编辑好它们的属性后,就可以着手连接各个元件, 建立原理图的实际连接了。这里所说的连接,实际上就是电气意义上的连接。

电气连接有两种实现方式:一种是直接使用导线将各个元件连接起来,称为"物理连接";另一种是不需要实际的相连操作,而是通过设置网络标签使得元件之间具有电气连接关系。

原理图绘制从不追求一步到位,应当一部分、一个模块地进行分布绘制。本节以 3.7 节中的 LED 点阵驱动电路为例一部分一部分地绘制其原理图。

3.4.1 原理图连接工具的介绍

系统提供了3种对原理图进行连接的操作方法,即使用菜单命令、使用"配线"工具 栏和使用快捷键。由于使用快捷键,需要记忆各个操作的快捷键,容易混乱,不易应用到 实际操作中,所以这里不予介绍。

1. 使用菜单命令

"放置"菜单命令如图 3-60 所示。

在该菜单中,包含放置各种原理图元件的命令,也包括对总线、总线进口、导线和网络标签等的连接工具,以及文本字符串、文本框的放置。其中,"指示"中还包含若干项子菜单命令,如图 3-61 所示,常用的有"通用 No ERC 符号"(放置忽略 ERC 检查符号)等。

故国	但 设计 (D)]	具
100	忠績 (8)	
101	思議入口 (山)	
	器件 (P)	
<u>_</u>	电源演日 (<u>O</u>)	
20	复(W) Ctrl+W	
600	网络标签 (N)	
-	110 (R)	
+ (4)	蜜图连接器 (C)	
	页面符 (S)	
•	添加图纸入口 (A)	
Ge.	器件页面符 ①	
	練団	٠
	fī示 ≌	٠
A	文本字符串 ①	
	文本框(日	
	注释 (0)	
	绘图工具 (D)	

图 3-60 "放置"菜单



图 3-61 "放置"菜单的"指示"子菜单

第3章 绘

制电路

原理

图

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

2. 使用"配线"工具栏

"放置"菜单中的各项命令分别与"配线"工具栏中的图标一一对应,直接单击该工具 栏中的相应图标,即可完成相应的功能操作。

3.4.2 元件的电气连接

元件之间的电气连接,主要是通过导线来完成的。导线具有电气连接的意义,不同 于一般的绘图连线,后者没有电气连接的意义。

1. 绘制导线

在原理图编辑界面中,执行绘制导线命令,有以下两种方法。

(1) 执行"放置"→"线"命令。

(2) 单击"配线"工具栏中的"放置线"图标 See 。

执行"线"命令后,光标变为"十"字形。移动光标到将放置导线的位置,会出现一个 红色"米"字标志,表示找到了元件的一个电气节点,如图 3-62 所示。

在导线起点处单击并拖动,随之绘制出一条导线,拖动到待连接的另一个电气节点处,同样会出现一个红色"米"字标志,如图 3-63 所示。



图 3-62 开始导线连接

如果要连接的两个电气节点不在同一 水平线上,则在绘制导线过程中需要单击 确定导线的折点位置,再找到导线的终点 位置后单击,完成两个电气节点之间的连 接。右击或按 Esc 键退出导线的绘制状态,如图 3-64 所示。



图 3-63 连接元件

R? IK R? IK

2. 绘制总线

图 3-64 完成元件连接

总线是一组具有相同性质的并行信号

线的组合,如数据总线、地址总线和控制总线等。在原理图的绘制中,用一根较粗的线条 来清晰方便地表示总线。其实在原理图编辑环境中的总线没有任何实质的电气连接意 义,仅仅是为了绘制原理图和查看原理图方便而采取的一种简化连线的表现形式。

在原理图编辑界面中,执行绘制总线命令,有以下两种方法。

(1) 执行"放置"→"总线"命令。

(2) 单击"配线"工具栏中的"放置总线"图标 .

执行"总线"命令后,光标变成"十"字形,移动光标到待放置总线的起点位置单击,确

定总线的起点位置,然后拖动光标绘制总线,如图 3-65 所示(其中 SW3 为自建元件)。



图 3-65 开始绘制总线

在每个拐点位置都单击确认,到达适当位置后,再次单击确定总线的终点。右击或 按 Esc 键可退出总线的绘制状态。绘制完成的总线,如图 3-66 所示。



图 3-66 完成绘制总线

3. 绘制总线进口

总线进口是单一导线与总线的连接线。与总线一样,总线进口也不具有任何电气连接的意义。使用总线进口,可以使电路原理图更为美观和清晰。

在原理图编辑界面中,执行绘制总线进口命令,有两种方法。

(1) 执行"放置"→"总线进口"命令。

执行"总线进口"命令后,光标变为"十"字形,并带有总线进口符号"/"或"\",如图 3-67 所示。

在导线与总线之间单击,即可放置一段总线进口。同时在放置总线进口的状态下,按 Space 键可以调整总线进口线的方向,每按一次,总线进口线逆时针旋转 90°。右击或按 Esc 键退出总线进口的绘制状态。绘制完成的总线进口如图 3-68 所示。

3.4.3 放置网络标签

在绘制过程中,元件之间的连接除了可以使用导线外,还可以通过网络标签的方法 来实现。 第3章

绘制电路

原理

冬

- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)



图 3-68 完成绘制总线进口

具有相同网络标签名的导线或元件引脚,无论在图上是否有导线连接,其电气关系都 是连接在一起的。使用网络标签代替实际的导线连接可以大大简化原理图的复杂度。比 如,在连接两个距离较远的电气节点时,使用网络标签就不必考虑走线的困难。这里还要 强调,网络标签名是区分大小写的。相同的网络标签名是指形式上完全一致的网络标签名。

在原理图编辑界面中,执行放置网络标签命令,有以下两种方法。

(1)执行"放置"→"网络标号"命令。

(2) 单击"配线"工具栏中的"放置网络标签"图标

执行"网络标签"命令后,光标变为"十"字形,并附有一个初始标号为 Net Label1,如 图 3-69 所示。

将光标移动到需要放置网络标签的导线处,当出现红色"米"字标志时,表示光标已 连接到该导线,此时单击即可放置一个网络标签,如图 3-70 所示。





图 3-70 完成放置的网络标签

将光标移动到其他位置处,单击可连续放置, 右击或按 Esc 键可退出网络标签的绘制状态。双 击已经放置的网络标签,可以打开 Properties-Net Label 界面。在这个界面的编辑栏内可以更改网络 标签的名称,并设置放置方向及字体,如图 3-71 所示。

3.4.4 放置输入/输出端口

实现两点间的电气连接,也可以使用输入/输 出端口来实现。具有相同名称的输入/输出端口在 电气关系上是相连的,这种连接方式一般只是使用 在多层次原理图的绘制过程中。

在原理图编辑界面中,执行放置输入/输出端 口命令,有以下两种方法。

(1)执行"放置"→"端口"命令。

(2) 单击"配线"工具栏中的"放置端口"图标 🔤。

执行"端口"命令后,光标变为"十"字形,并附带有一个输入/输出端口符号,如图 3-72 所示。



图 3-72 放置输入/输出端口

移动光标到适当位置处,当出现红色"米"字标志时,表示光标已连接到该处。单击确定端口的一端位置,然后拖动光标调整端口大小,再次单击确定端口的另一端位置,如 图 3-73 所示。

右击或按 Esc 键退出输入/输出端口的绘制状态。双击所放置的输入/输出端口图标,可以打开 Properties-Port 界面,如图 3-74 所示。

在这个 Properties 界面中可以对端口名称、端口类型进行设置。端口类型包括 Unspecified(未指定类型)、Input(输入端口)、Output(输出端口)等。

Properties			* # ×
Net Label Co	omponents (and 11 mo	rej 🔽 🔫	F
Q, Search			
- Location			
05/10	6600mil	5100mii	
Rotation	0 Degrees		
- Properties			
Net Name	Netlabéi		•
Font	Times New R	* 10	•
	B I	<u>v</u>	Ŧ
Justification	× + + + + + + + + + + + + + + + + + + +		

第3章

绘

制电

路

原理

冬

图 3-71 Properties-Net Label 界面



图 3-73 完成放置

Properties	▼ # ×
Port Cor	nponents (and 11 more) 🍸 👻 🕏
Q Search	
General Pa	rameters
Location	
(%/4)	6300mil 5500mil
Properties	
Name	Port
l/O Type	Unspecified 🔫
Harness Type	[No Harness Type] 🗾
Location —	Width Port Height
Width	900mil Height 100mil
Font	Times New R ▼ 10 ▼ B I 및 葉
Alignment	E = 3
Border	Smallest
Fill	
1 object is displa	ayed in 1 document(s).
Properties 库	

图 3-74 Properties-Port 界面

3.4.5 放置电源或地端口

作为一个完整的电路,电源符号和接地符号都是其不可缺少的组成部分。系统给出 了多种电源符号和接地符号的形式,且每种形式都有其相应的网络标签。

【例 3-4】 放置电源端口。

在原理图编辑界面中,执行放置电源和接地端口命令,有以下两种方法。

(1) 执行"放置"→"电源端口"命令。

(2) 单击"配线"工具栏中的"放置 VCC 电源端口" 砰或"放置 GND 端口" 上图标。

第1步:单击"放置 VCC 电源端口"或"GND 端口"图标,光标变为"十"字形,并带有一个电源或接地的端口符号,如图 3-75 所示。

移动光标到需要放置的位置处,单击即可完成放置,再次单击可实现连续放置。放置好后,如图 3-76 所示。



右击或按 Esc 键可退出电源符号的绘制状态。

第2步:双击放置好的电源符号,打开 Properties- Power Port 界面,如图 3-77 所示。 在该对话框中可以对电源的名称、电源的样式进行设置,该界面中包含的电源样式, 如图 3-78 所示。

3.4.6 放置忽略电气规则(ERC)检查符号

在电路设计过程中系统进行电气规则检查(ERC)时,可能会产生一些非实际错误的 错误报告,如电路设计中并不是所有引脚都需要连接,而在 ERC 检查时,认为悬空引脚 是错误的,会给出错误报告,并在悬空引脚处放置一个错误标志。 第3章 绘

制电路

原理

图

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版) - I × Properties R E. Power Port Components (and 11 more) O Search Location 5600mil (X/Y) 7200mil Rotation 90 Degrees Properties Name VCC 0 Properties R Power Port Components (and 11 more) Q. Search - Location Style (X/Y) 7200mil 5600mil Circle Arrow Font Rotation 90 Degrees Wave Properties Power Ground Signal Ground Name VCC 0 Earth GOST Arrow **GOST** Power Ground GOST Earth 电源样式选择 GOST Bar Style Bar Font • 10 . B U 1 object is displayed in 1 document(s) Properties 库

图 3-77 Properties-Power Port 界面

图 3-78 电源样式

为了避免用户为查找这种"错误"而浪费资源,可以使用忽略 ERC 检查符号,让系统 忽略对此处的电气规则检查。

在原理图编辑界面中,执行放置忽略 ERC 命令,有以下两种方法。

(1) 执行"放置"→"指示"→"通用 No ERC 符号"命令。

(2) 单击"配线"工具栏中的"放置通用 No ERC 符号"图标 .

单击"放置通用 No ERC 符号"图标后,光标变为"十"字形,并附有一个红色的小叉, 如图 3-79 所示。

将光标移动到需要放置的位置处,单击即可完成放置,如图 3-80 所示。

右击或按 Esc 键退出忽略 ERC 检查的绘制状态。

3.4.7 放置 PCB 布局标志

用户绘制原理图的时候,可以在电路的某些位置处放置印制电路板布局标志,以便 预先规划指定该处的印制电路板布线规则。这样,在由原理图创建印制电路板的过程 中,系统会自动引入这些特殊的设计规则。



图 3-79 开始放置忽略 ERC 检查符号



图 3-80 完成放置忽略 ERC 检查符号

第3章 绘制

电路原理图

- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

这里介绍一下印制电路板标志设置导线拐角。

【例 3-5】 放置 PCB 布局标志。

第1步:在原理图编辑界面中,执行"放置"→"指示"→"参数设置"命令,或是单击"配线"工具栏中的"放参数设置"图标 ,在选定位置处放置 PCB 布局标志,如图 3-81 所示。

^{视频讲解} 第2步:双击所放置的 PCB 布局标志,系统弹出相应的 Properties-Parameter Set 界面,此时在 Rules 栏中显示的是空的,如图 3-82 所示。



VCC Parameter Set i C? Cap 100pF C2P Cap 100pF C2P Cap 100pF

图 3-81 放置 PCB 布局标志

图 3-82 Properties-Parameter Set 界面

第3步:单击 Add 按钮,进入"选择设计规则类型"对话框,如图 3-83 所示,选中 Routing 规则下的 Routing Corners 选项。

第4步:单击"确定"按钮后,会打开相应的 Edit PCB Rule 对话框,如图 3-84 所示。 设置"类型"为 90 Degrees。

设置完毕,单击"确定"按钮,返回 Properties-Parameter Set 界面,此时在 Rules 参数 栏中显示的是已经设置的数值,如图 3-85 所示。

第5步:选中 **●** "可见的"选项。此时在 PCB 布局标志的附近显示出所设置的具体规则,如图 3-86 所示。









第3章

公

制电

路

原

理图

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)



图 3-85 设置完成后"值"参数

VCC Parameter Set i Routing Corners [Style - 90 Degree] C? Cap 100pF C2 Cap 100pF

图 3-86 完成后的 PCB 布局标志

3.5 电路原理图绘制的相关技巧

本节对于在电路原理图绘制中使用的小技巧进行了讲解,学习这些技巧可更加快捷 地绘制原理图。

3.5.1 页面缩放

在进行原理图设计时,用户不仅要绘制电路图的各个部分,而且要把它们连接成电路图。在设计复杂电路时,往往会遇到当设计某一部分时,需要观察整张电路图,此时就需要使用缩放功能;在绘制电路原理图时,有时还需要仅仅对于某一区域实行放大,以便更清晰地观察到各元件之间的关联,此时就需要使用放大功能。因此用户熟练掌握缩放功能,可加快电路原理图的绘制速度。

用户可选择以下三种方式缩放页面:使用键盘、使用菜单命令或使用鼠标滑轮。

1. 使用键盘来实现页面的放大和缩小

当系统处于其他命令下,用户无法用鼠标进行一般命令操作时,要放大或缩小显示 状态,可使用功能键。

(1) 放大:按 PageUp 键,可以放大绘图区域。

(2) 缩小:按 PageDown 键,可以缩小绘图区域。

(3) 居中:按 Home 键,可以从原来光标下的图纸位置,移到工作区域的中心位置显示。

(4) 更新:按 End键,可对绘图区域的图形进行更新,恢复正确显示状态。

2. 使用菜单来实现图纸的放大和缩小

Altium Designer 系统提供了"视图"菜单来控制图形区域的放大和缩小,"视图"菜单 如图 3-87 所示。

流氓现对网络的肉子	适合文件 (D) 适合所有效象 (D) • 区域 (A) 点問題 (D) • 1: 选中的对象 (E)	Ctrl+Pg⊡n	
XXXMBADAX	■、 放大 (i) ■、 命小 (i)	PgUp PgDn	实现对图纸的缩小
	上 (1911) // 国 全課	Alt+F5	
	 ✓ 显示器盖的网络副 → 设置网络颜色 	随 K5 ,	
	<u>T</u> oolbars Panels	* *	
	✓ 状态性 (5) 命令状态 (M)		
	腰格 (G) 初後準位 (U)		

图 3-87 "视图"菜单

选择相应的缩放命令即可实现绘图页的缩放。

1) 使用鼠标滑轮来实现对图纸的缩放

按住 Ctrl 键再用鼠标滑轮向上滚动,可以完成对图纸的放大操作。

按住 Ctrl 键再用鼠标滑轮向下滚动,可以完成对图纸的缩小操作。

2) 使用原理图标准工具栏对图纸进行缩放

在原理图标准工具栏有3个可用的缩放工具。如 G 适合所有对象(快捷键 Ctrl+ PgDown)、 用于缩放区域和 S 用于缩放选中对象。 第3章

绘制

电路

原理

图

Altium Designer 19电路设计与制板---原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

3.5.2 工具栏的打开与关闭

有效地利用工具栏可以大大减少工作量,因此适时打开和关闭工具栏可提高绘图效率。

在原理图编辑环境中,执行"视图"→Toolbars 菜单命令,此时系统将弹出级联菜单, 如图 3-88 所示。

选择相应的工具栏,则可打开工具栏。以打开"布线"工具栏为例,选择"视图"→ Toolbars 菜单命令中的"布线"选项,则系统则会打开"布线"工具栏,如图 3-89 所示。





图 3-88 工具条级联菜单



3.5.3 元件的复制、剪切、粘贴与删除

假定在原理图绘图页有一电阻元件,如图 3-90 所示。 拖动出一个选择框,选中 Res2 元件,如图 3-91 所示。 放开鼠标,即选中 Res2,如图 3-92 所示。



元件 Res2

在原理图编辑环境中,执行"编辑"→"复制"菜单命令,使用 Ctrl+C 组合键也可实现 复制功能。然后执行"编辑"→"粘贴"命令,或选择工具栏中的"粘贴"图标 遭,或使用 Ctrl+V 组合键,此时在鼠标指针下会跟随一电阻元件,如图 3-93 所示。

在期望放置元件的位置单击即可放置元件,如图 3-94 所示。



图 3-93 鼠标指针下跟随一电阻元件



图 3-94 采用粘贴方式放置元件

剪切命令的使用与粘贴相同,执行"编辑"→"粘贴"命令 X 或使用 Ctrl+X 组合键也可实现剪切功能。

Altium Designer 系统为用户提供了阵列粘贴功能。按照设定的阵列粘贴能够一次 性地将某一对象或对象组重复地粘贴到图纸中,当原理图中需要放置多个相同对象时, 该功能可以很方便地完成操作。

在原理图编辑环境中,选中要进行复制的元件,执行"编辑"→"智能粘贴"命令,打开 "智能粘贴"对话框,如图 3-95 所示。可以看到,在"智能粘贴"对话框的右侧有一个"粘贴 阵列"区域。选中"使能粘贴阵列"复选框,则阵列粘贴功能被激活。

		智能粘贴		×
Choose the objects to paste		Choose Paste Action	粘贴阵列	
原理图对象类型 v Parts	数目 2	粘贴为 Themselves	● 使能粘贴阵列	
		Net Labels Ports Cross Sheet Connectors Sheet Entries	列 数目 1 问距 0	
		Ports and Wires Net Labels and Wires Ports, Wires and NetLabels Labels Text Frames	行 数目 1 问距 0	
Windows翦贴板内容 Pictures	数目 1	No Options Available	文本環量 方向 None 質要 1 的 次要的 1	×
概要 they are. Replicate this content 1 time, in	1 row and 1 colu	nn.	陸体則受 ぐ	
			确定	取消

图 3-95 "智能粘贴"对话框

若要进行阵列粘贴,需要对如下参数进行设置。

(1) 列:对阵列粘贴的列进行设置。

- 数目: 该文本编辑框中,输入需要阵列粘贴的列数。
- 间距:该文本编辑框中,输入相邻两列之间的空间偏移量。

(2)行:对阵列粘贴的行进行设置。

- 数目: 该文本编辑框中,输入需要阵列粘贴的行数。
- 间距:该文本编辑框中,输入相邻两行之间的空间偏移量。

第3章

绘制

电路

原理

图

- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

(3) 文本增量:设置阵列粘贴中的文本增量。

- 方向:该下拉列表框是用来对增量的方向进行设置。系统给出了3种选择,分别是 None(不设置)、Horizontal First(先从水平方向开始递增)、Vertical First(先从垂直方向开始递增)。选中后两项中任意一项后,其下方的文本编辑栏被激活,可以在其中输入具体的增量数值。
- 首要的:用来指定相邻两次粘贴之间有关标志的数字递增量。
- 次要的:用来指定相邻两次粘贴之间元件引脚号的数字递增量。

下面就以复制得到一个电阻矩阵为例,介绍如何使用阵列粘贴功能。

首先使被复制的电阻处于选中状态,然后执行"编辑"→"复制"命令,使其粘贴在 Windows粘贴板上。再执行"编辑"→"智能粘贴"命令,打开"智能粘贴"对话框。设置 "粘贴阵列"区域中的各项参数,如图 3-96 所示。

		智能粘贴		
hoose the objects to paste		Choose Paste Action	粘贴阵列	
原理图对参类型 ☑ Parts	数目 1	粘贴为 Themselves Net Labels Ports Cross Sheet Connectors Sheet Entries Harness Entries Ports and Wires Net Labels and Wires Ports, Wires and NetLabels Labels Text Frames Notes	 使能粘線 列 数目 问距 行 数目 问距 	阵列 2 500mil 8 400mil
Windows┇贴板内容 Pictures	数目 1	No Options Available	文本増量 方向 首要 的 次要的 <i>《</i> 移除病	Horizontal First ・ 1 1 1 5号零
द्र छ् it is. Replicate this content 16 times, i	in 8 rows and 2 co	olumns. Strings will be incremented horizonta	ily first then vertically.	

图 3-96 设置"粘贴阵列"区域中的参数

设置完成后,单击"确定"按钮。此时在鼠标指针下会出现一个选中目标的副本,如 图 3-97 所示。

单击放置电阻阵到合适位置,如图 3-98 所示。

完成上述操作后,可以看到每个电阻下面都有波纹线,这是系统给出的重名错误提示。此时,可以进行之前所提到过的标注操作,对每个电阻命名,如图 3-99 所示。



图 3-97 寻找电阻阵的合适位置

图 3-98 放置电阻矩阵图

R1	R2	
Res2 1K	Res2 1K	
R3	R4	
Res2 1K	Res2 1K	R5 (%)
R6	R7	Res2
Res2 1K	Res2 1K	IK
RS	R9	
Res2 1K	Res2 1K	
R10	R11	
Res2 1K	Res2 1K	
R12	R13	
Res2 1K	Res2 1K	
R14	R15	
Res2 1K	Res2 1K	
R16	R17	
Res2 1K	Res2 1K	

图 3-99 重命名电阻元件

第3章

绘制电路原理图

Altium Designer 19电路设计与制板---原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

3.6 绘制电路原理图的原则及步骤

将已完成的电子设计方案呈现出来的最好的方法就是绘制出清晰、简洁、正确的电路原理图。根据设计需要选择合适的元件,并把所选用的元件和相互之间的连接关系明确地表达出来,这就是原理图的设计过程。

绘制电路原理图时应当注意,应该保证电路原理图的电气连接正确,信号流向清晰; 其次,应该使元件的整体布局合理、美观、精简。

电路原理图的绘制,可以按照如图 3-100 所示的流程图完成。



图 3-100 绘制电路原理流程图

3.7 实例介绍

为了更好地掌握绘制原理图的方法,接下来就通过一个综合实例来介绍一下整个绘制原理图过程。设计好的电路原理图,如图 3-101 所示。



【例 3-6】 LED 点阵驱动电路的设计练习。

注:读者可打开配套工程源文件中对应的例程,按照后面的讲述进行操作。 第1步:双击运行 Altium Designer,在 Altium Designer 主界面中执行"文

件"→"新的"→Project→"PCB工程"命令,在 Projects 面板中出现了新建的项



图 3-101 已设计好的电路原理图

目文件,系统给出默认名 PCB-Project1. PrjPCB。在项目文件 PCB-Project1. PrjPCB 上右击, 执行快捷菜单中的"保存工程为"命令。在弹出的对话框中输入自己喜欢或与设计相关的 名字,如"LED 点阵驱动电路. PrjPcb",如图 3-102 所示。在项目文件"LED 点阵驱动电 路. PrjPcb"上右击,执行"添加新的...到工程"→Schematic 命令,则在该项目中添加了一 个新的原理图文件,系统给出的默认名为 Sheet1. SchDoc。在该文件上右击,执行"保存" 命令,将其保存为自定义的名字,如本例中的"LED 点阵驱动电路"如图 3-103 所示。



图 3-102 新建项目文件



图 3-103 新建原理图文件

在绘制原理图的过程中,首先应放置电路中的关键元件,然后再放置电阻、电容等外 围元件。本例中用到的核心芯片 89C51,在系统提供的集成库中不能找到该元件,因此需 要用户自己绘制它的原理图符号,再进行放置。对于元件库的制作,已经在第2章进行 了详细的讲解,此处不再赘述。

第2步:在原理图编辑环境中,放置芯片 89C51,并对其进行属性编辑,如图 3-104 所示。

在 Components 面板的当前元件 Components 栏中选择 Miscellaneous Devices. IntLib Components,在元件列表中分别选择电容、电阻、单电源电平转换芯片、数据接口 连接器等,并一一进行放置,在各个元件相应的 Components 的 Properties 界面中进行参 第3章 绘制电路原理图

--Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

1	P1.0	VCC	40
2	P1.1	P0.0	35
3	P1.2	P0.1	38
4	P1.3	P0.2	37
5	P1.4	P0.3	36
6	P1.5	P0.4	35
7	P1.6	P0.5	34
8	P1.7	P0.6	33
9	RESET	P0.7	32
0	P3.0	EA/VPP	31
1	P3.1	ALE PROG	30
2	P3.2	PSEN	25
3	P3.3	P2.7	28
4	P3.4	P2.6	27
5	P3.5	P2.5	26
6	P3.6	P2.4	25
7	P3.7	.P2.3	24
8	XTAL2	P2.2	23
9	XTAL1	P2.1	22
20	GND	P2.0	21

图 3-104 放置 89C51 芯片

数设置,完成标注工作后,如图 3-105 所示。



图 3-105 所有元件放置完成

第3步:单击"配线"工具栏中的"VCC电源端口"图标 ∰,放置电源。 单击"配线"工具栏中的"GND 端口"图标 ∰,放置接地符号。 放置好电源和接地符号的原理图如图 3-106 所示。 第4步:对元件的位置进行调整,使其更加合理。单击"配线"工具栏中的"放置线"



图 3-106 放置好电源和接地符号的原理图

图标 ,完成元件之间的电气连接。单击"配线"工具栏中的"放置总线"图标 和"放置 总线入口"图标 ,完成电路原理图中总线的绘制。完成所有连接后的电路原理图,如 图 3-107 所示,单击"保存"按钮,对绘制好的原理图加以保存。



图 3-107 完成电路原理图的绘制

至此,原理图设计的主要部分已经完成,但整个设计还没有结束,剩下的内容在原理 图设计中也很重要,是原理图设计成功的保障。 第3章

绘制电路

山原理图

Altium Designer 19电路设计与制板---原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

Compile PCB Project LED点阵驱动电路,PrjPcb

Ctrl+Alt+O

添加新的...到工程 (N) 添加已有文档到工程 (A)。

从工程中修除。

关闭工程文档(山

Close Project 显示差异 (S)...

显示物理差异...

配交量 (V)… 体控制 (E) 地历史 (T)

项目打包 (P)... Project Releaser.

工程选项 (Q)...

图 3-108 "工程"→"工程选项"菜单命令

工程文件...

3.8 编译项目及查错

在使用 Altium Designer 进行设计的过程 中,编译项目是一个很重要的环节。编译时,系 统将会根据用户的设置检查整个项目。对于层 次原理图来说,编译的目的就是将若干个子原理 图联系起来。编译结束后,系统会提供相关的网 络构成、原理图层次、设计文件包含的错误类型 及分布等报告信息。

本节以之前使用的工程文件为例,进行查错 工作。

3.8.1 设置项目选项

选中项目中的设计文件(就以上面的设计为例),执行"工程"→"工程选项"菜单命令,如 图 3-108 所示。

打开 Options for PCB Project 对话框,如图 3-109 所示。

				Options for PC	B Project	dan pianji. PrjPC	В				×
Error Reporting 冲突类型描述	Connection Matrix	Class Generation	Comparator	ECO Generation	Options	Multi-Channel	Default Prints	Search Paths	Parameters Device Shee 报告指式	ts Managed Outpu 4	
 Vibilations Assistantial of the second second	ociated with Docume Device Sheet Path R cument Dependency heet Symbol Name: Id sheet for sheet sy p-level Documents ked to parent sheet : not linked to child s e: Clash ntifiers Errors	ents esolution mbol symbol heet							● 雪香 一 雪香 小 雪香 小 雪香 小 雪香 小 雪香 小 雪香 小 雪香 小 雪香 小		
 Violations Ass Conflicting Harness Co Missing Ha Multiple Ha Unknown H 	ociated with Harness Harness Definition innector Type Syntax rness Type on Harnes siness Types on Harn Harness Type	es Error IS ES1							 ■ 致命错误 ■ 警告 ■ 警告 ● 致命错误 ■ 致命错误 		
 Violation: Assi Adding hid Adding tier Auto-Assig Bus Object Differential Differential Ouplicate h Floating pc Global Pow 	ociated with Nets as from hidden net to ned Ports To Device F on a Harnesi Pair Net Connection I Pair Viet Connection I Pair Viet Unconnecte I Pair Unproperiy Con Wets I (abetis ower objects ere-Object scope chai	o net Ans Polarity Inversed to To Differential Inected to Device nges	Pair Pin						●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●		-
Réport Supp	ressed Violations in I	Messages Panel									
设置成安装鞋	能 (<u>0</u>)									确定 取消	

图 3-109 Options for PCB Project 对话框

在 Error Reporting(错误报告类型)选项卡中,可以设置所有可能出现错误的报告类型。报告类型分为"错误""警告""致命错误"和"不报告"4种级别。单击"报告格式"栏中的报告类型,会弹出一个下拉列表框,如图 3-110 所示,用来设置类型的级别。

Connection Matrix 选项卡用来显示设置的电气连接矩阵,如图 3-111 所示。



图 3-110 设置报告类型



图 3-111 Connection Matrix 选项卡

要设置当 Passive Pin(不设置电气特性引脚)未连接时是否产生警告信息,可以在矩阵的右侧找到其所在的行,在矩阵的上方找到 Unconnected(未连接)列。行和列的交点表示 Input Pin Unconnected,如图 3-112 所示。

移动光标到该点处,此时鼠标光标为手形,连续单击该点,可以看到该点处的颜色在绿、黄、橙、红之间循环变化。其中绿色代表不报告,黄色代表警告,橙色代表错误,红色 代表致命错误。此处设置当不设置电气特性引脚未连接时系统产生警告信息,即设置为 黄色。 第3章

绘

制电路

原理图



图 3-112 确定 Input Pin Unconnected 交点

Comparator 选项卡用于显示比较器,如图 3-113 所示。

				Options for PC	B Project	dan pianji. PrjPC	В					×
Error Reporting	Connection Matrix	Class Generation	Comparator	ECO Generation	Options	Multi-Channel	Default Prints	Search Paths	Parameters	Device Sheets	Managed O	utpi • •
比较美型描述								- 根式				
Differences Ass	ociated with Comp	onents										
Changed Ch	annel Class Name							🗣 Find	Differences			
Changed Co	srepanent Class Nar	DE .						Find	Differences			
Changed Co	infigurable Footpri	nt.						😨 Find	Differences			
Changed Ne	et Class Name							S Find	Differences			
Changed Pil	n Properties							Find	Differences			
Changed Ro	aom Definitions							P Find	Differences			
Changed Ru	ile							Find	Differences			
Channel Cla	sses with Extra Met	nbers						Find	Differences			
Component Different Co	classes with Extra	Memoria						Find	Differences	Fare Internetive		
Different Co	moonent libraries							S Find	Differences	Case Inservitive		
Different Co	mponent Paramete	r.						P Fund	Differences	core internance		
Different De	scriptions							Find	Differences	Case Inténsitives		
Different De	alan Item (Da							E Find	Differences			
Different De	signators							Find	Differences (Case Insensitive)		
Different Fo	otprints							Find	Differences	Case Insensitive)		
Different Pir	Package Lenghts							🗣 Find	Differences			
Different ly	pes							🔍 Find	Differences			
Different Va	uit GUIDs							Tind	Differences			
					对象四	配标准						
对使我们	愛小	THE 9698.96	最小匹配。	2品	1	使用名称匹配			皇示手动四	配約時期		
Net	75					• 成易匹配后			* 未历配对	20		
NAT CLASS.						- 成品机配后			来几配刘			
Communent Class						2 成品现配后		1.0	2 主风配站	20		
Differential Pain	50					2.从不			●从下	-		
Structure Class	75					• 成员匹配后			* 未匹配对	2		
₽ 仅忽略PCB速	义的规则											
の思想のな神話を	t inv										-	

图 3-113 Comparator 选项卡

如果希望在改变元件封装后,系统在编译时有信息提示,则找到 Different Footprints 元件封装一行,如图 3-114 所示。

单击其右侧的"模式"栏,在下拉列表中选择 Find Differences,表示改变元件封装后系统在编译时有信息提示;选择 Ignore Differences,表示忽略该提示。

当设置完所有信息后,单击"确定"按钮,退出该对话框。

				Options for PC	B Project	dan pianji. PrjPC	В				×
Crior Reporting 公公委集中信述	Connection Matrix	Class Generation	Comparator	ECO Generation	Options	Multi-Channel	Default Prints	Search Paths 根式	Parameters	Device Sheets	Managed Outpi * *
Differences Asi	ociated with Comp	onents									
Changed Cl	annel Class Name							S Find	Differences		
Changed Co	sreponent Class Na	ve:						Find	Differences		
Changed Ct	infigurable Footpri	nt						😨 Find	Differences		
Changed N	et Class Name							S Find	Differences		
Changed Pi	n Properties							Find	Differences		
Changed Ri	iom Definitions							Pind Pind	Differences		
Changed Ri	HE	ale and a second se						Pino Pino	Differences		
Component	Clarger With Evtra	Mambali						E Find	Differences		
Different Co	aiments	menioris.						 Find 	Differences	Case insensitive	
Different Co	imponent Libraries							Pind	Differences	Case Insensitive)	
Different Co	imponent Paramete							😨 Find	Differences		
Different De	scriptions							Find	Differences (Case Insensitive)	
Different De	sign tem (Ds							Find	Differences		
Different De	signators							Find	Differences (Case Insensitive)	
Different Fo	otprints							 Find 	Differences	Case Insensitive)	
Different Pi	n Package Lenghts							Find	Differences		
Different ly	Des un cillibr							Find	Differences		
Different va	un colos							Tina	Unterences		
					对象四	記标准					
播英型	最小	匹配 %% %	最小匹配。	場		使用名称匹配)	显示手动四	化对话和	
et						• 成员匹配后			/ 未匹配对	歙	
et Class						> 成员匹配后			未匹配対	\$.	
omponent Class						• 成员匹配后			# 未匹配对	歙	
Afferential Pair						≤ 从不			● 从下		
tructure Class						• 成员匹配后			* 未匹配对	數	
♀ 仅忽略РС8度	义的规则										

图 3-114 找到 Different Footprints

3.8.2 编译项目同时查看系统信息

在完成项目选项后,在原理图编辑环境中,执行"工程"→"Compile PCB Project LED 点阵驱动电路. PrjPCB"菜单命令,系统生成编译信息报告,如图 3-115 所示。





可以看出,这是由总线造成的报错,可以忽略。

3.9 生成原理图网络表文件

网络表可以提供该工程文件的网络连接信息,借由网络表可以检查元件参数和网络 连接是否正确。本节以之前的工程为例进行生产网络表操作。

在原理图编辑环境中,执行"设计"→"工程的网络表"→Protel 菜单命令,则会在该项目中生成一个与项目同名的网络表文件,双击该文件,打开如图 3-116 所示的文件。

该文件主要分成两个部分。前一部分描述元件的属性参数(元件序号、元件的封装 形式和元件的文本注释),方括号是一个元件的标志。以"["为起始标志,其后为元件序 号、元件封装和元件注释,最后以"]"标志结束对该元件属性的描述。

后一部分描述原理图文件中电气连接,标志为圆括号。该网络以"("为起始,首先是 网络号名,其后按字母顺序依次列出与该网络标号相连接的元件引脚号,最后以")"结束 该网络连接的描述。 第3章 绘制电路原理图

- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)



图 3-116 网络表文件

3.10 生成和输出各种报表和文件

原理图设计完成后,除了保存有关的项目文件和设计文件以外,还要输出和整个设 计项目相关的信息,并以表格的形式保存。在 Altium Designer 中除了可以生成电路网 络表以外,还可将整个项目中的元件类别和总数以多种格式输出保存和打印。报表可以 将绘制的 PCB 板中的信息导出为其他格式,以便供厂商和其他设计师浏览。本节以之前 的工程为例进行输出报表操作。

3.10.1 输出元件报表

下面以综合实例的电路为例介绍。在原理图编辑环境中执行"报告"→Bill of Materials 菜单命令,系统会弹出 Bill of Materials 对话框,如图 3-117 所示。

该对话框中列出了整个项目中所用到的元件,在 Altium Designer 19 中右侧的 Properties 界面为设计师提供了供应链等信息。在 Columns 选项卡中可以对报表中信息 的来源和显示与否进行设置。

在 Bill of Materials For Project 对话框中单击 Preview 按钮,系统将弹出如图 3-118 所示的报表预览。

单击 Bill of Material For Project 对话框中的 Expert 按钮,系统将会弹出 Export Report From Project 对话框,如图 3-119 所示。



图 3-117 Bill of Material For Project 对话框

Comment	Destription	Designator	Foatment	LibRet	Quantity
Cap2	Capacitor	a	CAPRS-4X5	Cap2	
Cap	Capacitor	02, 03, 04, 05, 06, 07, 08	RAD-03	Cap	
LED1	Typical RED GaAs LED	D1	LED-1	LED1	-
Component_1		0(51	双色点阵	Component_1	
Header 2	Header, 2-Pin	11	HOR1 X2	Header 2	
D69	Receptacle Assembly, 9 Position, Right Angle	12	DSUB1,385-2H9	Connector 9	
Res2	Resistor	R1, R2	AXIAL-0.4	Res2	
SW-PB	Switch	51, 52	SPST-2	SW-PB	
89c51		UT.	89<51	Component_1	
Component_I		U2, U3, U5	74HC595	Component_1	
MAX232	- 1	04	MAX232	MAX232	-
Component_1		V1	LC-HC-495	Component_1	-

图 3-118 "报告预览"窗口

				-		-
图标•新建文件关					s: •	1
- 收益失	各族	师改日期	後型	大小		
THE	History	2016/9/12 16:52	交供美			
12 点面	LED点阵驱动电器_HTM_images	2016/9/14 20:11	交供完			
1. 最近访问的位置	I Project Logs for LED点阵驱动电路	2018/9/5 21:29	文件类			
E	▶ Project Outputs for LED点阵驱动电路	2018/8/31 21:12	文件类			
a de	画 LED点阵驱动电路	2016/9/14 20:07	Microsoft Excel -	12 KB		
SR 1045	图 LED点阵驱动电器1	2018/9/14 20:09	Microsoft Excel -	12 KB		
A mer						
""目达						
1 x 17/18						
文件名(N): 1281	a.不见如果路					-
GITHERIT Mice	osoft Excel Worksheet (* xis)					

图 3-119 Export Report From Project 对话框

第3章

绘制电路原理图

- Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)

在"文件名"下拉列表框中输入保存文件的名字。

注:此时"保存类型"下拉列表框的内容已经固定,如需更改,应在 Bill of Material For Project 对话框的 Expert Option 栏中进行设置。

一般选择 Microsoft Excel Worksheet(*. xls)。单击"保存"按钮将元件报表以 Excel 表格格式保存,同时系统会打开该文件,如图 3-120 所示。

TTA FTA	画人		23	22	EX.			-	ices?	ABB	W Finelli	eeder 1	z N	leunoSoliu	tions		LEDIA	9432.4,4	its is	日間にし	- Micr
A 和印 A 和 A A	Calibr	i		+ 11	-	A' A'	-			Pap	14/5	常期					-	常规			R.
	в /	z u	Ξ,	ð-,	A . 2	T -	. =	= =	律律	图 ###	創業中 •	9 -%	% ·	1 2 2	多件情式	式 要	展用 医病情式	检查单元格			解释性文
the s	-		#13			ii.			对开方式	5	14		81								
A1		100	4																		
AB	E	11	F	F	G	8	1	1	E	1 1	M N	0	p	0	8	*	Ť	tu	v	ŵ	x
Report Ge	nerate	d Fron	n Altiu	m Des	signe	r	_	_	_				_	_			_		_		
Report Ge	nerate	d Fron	n Altiu	m Des	o GeAs	Nr LUD	_	C1 C2 C3 D1	C4 C5 C8	. C7. C8	CAPS RAD-	0.3			Cao2 Cao	_	_		2		
Report Ge	nerate	d Fron	n Altiu	m Des apactor apactor apactor apactor	o GeAs	NF		C1 C2 C3 D1 D61	C4 C5 OF	C7. C8	CAPS RAD- LED-1 7294	85-405 0.0 1 518			Cao2 Cao LED1 Componen	nt 1	_		-	_	
Report Ge	nerate	d Fron	n Altiu	m Des	D GaAs	NF LED HDN. 9 Pi	balan	C1 C2 C3 D61 D61 J1 J2	C4. C5. C6	C7. C8	CAPS RAD- LED- 329A BDR1 DSUB	05-405 0-585 1 0/2 01-385-24	19		Cao2 Cao LED1 Componen Header 2 Connector	nt 1 r9			reserve		
Report Ge	nerate	d Fron	n Altiu	m Des asscher macher macher 2.4 exectation macher 2.4 exectation macher 2.4 exectation macher 2.4 exectation	D GaAs	NF I LED HOIN: 9 Pi	batan	C1 C2 C3 D1 D61 J1 J2 R1 R2 S1 S2	C4. C5. C6	C7, C8	CAPS RAD- IPD- P290 BDR1 DSUR AXDA SPST	85-405 0.0 1 588 00 11,385-20 11,385-20 1-0.4 -2	9		Cato Cato LED1 Componer Hesder 2 Connecto Res2 SW-PB	nt 1 r9			records an	_	
Report Ge	nerate	d Fron	n Altiu GOD Tr R R R R	m Des andector andector roucal REC ander 2-i ecectacie int Ande anishor witch	o GaAs	NC NED Holv. 9 Pr	bation	C1 C2 C3 D1 D61 J1 J2 R1 R2 S1 S2 U1 U2 U3	C4 C5 D8	C7, C8	CAPS RAD IFD TOM TOM TOM SPST BISS 74HC	15-4115 0.2 1588 1588 11.385-29 11.385-29 1.0.4 -2 1 595 595 710	19		Cap2 Cap LED1 Componer Header 2. Connector Bits2 SW-PB Componer Componer Componer	nt 1 r9 nt 1			month white		

图 3-120 用 Excel 显示元件报表

在 Export Report From Project 窗口中的"保存类型"下拉列表框中选择 Web Page (*.htm; *.html)选项,单击"保存"按钮,系统将用 IE 浏览器保存并打开文件,如图 3-121 所示。

Repor	eport Generated From Altium Designer								
-	Connent	Description	Designator	Footprint	LibRet	Quantity			
2	Ceo?	Capito	G	CAPRS-4XS	Cad2	1			
2	Cap	Capacitor	C1 C3 C4 C5 C8 C7 C8	RAD-0.3	Cate	7			
3	LEDI	Typical/RED GinAs LED	DH	LED-1	LED1	1			
4	Component_1		DIST	聖皇直歸	Component_1	T.			
5	(isager 2	Penden J.Per	41	HORIDE	tiesper 2	1			
6	Dês	Receptoric Assembly, 9 Pontice Right Annih	<u>н</u> а	D:5U81 385-2H9	Connector®	0			
7	Res2	Signature .	81,82	A0044-04	Hes?	1			
6	56-29	Sett	51.52	5PST-2	SW-PB	2			
91.	15451		UI	89651	Component T	1			
10	Component 1		12:03.05	7440505	Component T	1			
99	MAX202		0.04	MAKES	MACCE				
12 -	Conconcrit I		71	1240-46	Concernit 1	- A.			

重要至14点至14页版 & 你能PM

图 3-121 用 IE 显示元件报表

Fage 1 of 1

3.10.2 输出整个项目原理图的元件报表

如果一个设计项目由多个原理图组成,那么整个项目所用的元件还可以根据它们所 处原理图的不同分组显示。在原理图编辑环境中,执行"报告"→Comment Cross Reference 菜单命令,输出结果如图 3-122 所示。

	Compor	ient Cross Refer	ence Report For Project (LED点阵驱动电路.PrjP	cb] (No PCB Doc	ument Selected)		×
组合列 Document	展示	Comment Cap2, Cap, LED1	Description , Comp: Capacitor, Typical R	Designator ED C C1, C2, C3, C4, C5,	Footprint C6, C CAPRS-4X5, R	LibRef AD-0.3, LEI Cap2, Cap, LEE	Quant 21, Comp	ity
全部列 Address1 Address2 Address2 Address3 Address4 Application_BuildNk ApprovedBy Author CheckedBy Comment CompanyName ComponentKind ComponentKind								
源选项		供应商	选项		导出选项			
包含不适用的元譜件			none> - FStor		文件格式旧	Microsoft Excel Worksh	eet (*.xis;*.xisx;*.)	dt;*.sltx) 🔫
■包含PCB参数			要供应同的订单数量以得到	更为使言的价格		添加到工程(4)		
✓ 包含来自服务器的参数	数		商钱的时候采用这种的参数	N 182230		打开导出的(Q)		
包含数据库参数								
All of the later than the					Excertizing			
包含著件級戰受量								and the second se
包含器件表配交易					ditine (II)	LINE CONTRACTOR DE CE	-	
인고리다운데도브					dens (D)	■ 模板文件的相关路径	Ð	

图 3-122 按原理图分组输出报表

对于如图 3-122 所示对话框的操作,与前面的操作方式相同,此处不再赘述。

习题

1. 启动 Altium Designer,创建一个新的项目文件,将其保存在自己创建的目录中, 并为该项目文件加载一个新的原理图文件。

2. 对上题中的新建原理图文件进行相应的属性设置,图纸大小为 800mm×400mm (在本书中,单位若无特别说明均为 mm)、水平放置,其他参数按照系统默认设置即可。

3. 在新建原理图文件中绘制如图 3-123 所示的电路图。

在这个过程中,熟练对元件 Components 的操作、对元件放置的操作、对元件之间连接的操作。

(1) 熟悉电路原理图绘制的相关技巧。

(2) 项目编译有哪些意义?

(3) 输出本例电路图中的相关报表。

第3章 绘

制电路

原理

图

Altium Designer 19电路设计与制板——原理图及优化+PCB设计及布线+电路仿真(微课视频版)



图 3-123 习题 3 电路图

(4) 熟悉 Connect Matrix 设置,设定规则发现两个输出引脚连接在一起的错误。

(5) 熟悉 ERC Report 设置,设定规则发现两个不同网络连在一起的错误。

138