第2章 原理图编辑器

教学目的: 1. 掌握原理图编辑器的使用。2. 掌握编辑器环境参数的设置。

教学重点: 掌握原理图编辑器的使用、掌握编辑器环境参数的设置。

教学难点:掌握编辑器环境参数的设置。

教学内容:启动原理图编辑器、原理图编辑器界面、原理图编辑器菜单、原理图编辑器视图操作、原理图图纸设置、电路图优先选项设定。

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4学时,理论2学时,上机2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), 26-44页。

教学内容

2.1 启动原理图编辑器

启动原理图编辑器的方法有3种:从【Files】面板启动、从主页启动和从主菜单启动。

2.1.1 从【Files】面板启动原理图编辑器

- (1) 启动 Altium Designer。
- (2) 单击系统面板标签 System , 在其弹出的菜单中选择文件【Files】命令, 打开文件(Files)面板, 如图 2-1 所示。
- (3) 在文件(Files)面板的"打开文档"分组框中双击原理图文件,可以启动原理图编辑器,打开一个已有的原理图文件。
- (4) 在文件(Files)面板的"打开工程"分组框中双击工程文件,就可以弹出工程(Projects)面板如图 2-2 所示,在工程面板中双击原理图文件,可以启动原理图编辑器,打开一个已有工程中的原理图文件。
- (5) 在文件(Files)面板的"新建"分组框中单击【Schematic Shert】命令,启动原理图编辑器,这样就新建了一个名称为"Sheet1.SchDoc"的原理图文件。







图 2-2 工程面板

2.1.2 从主页 Home 中启动原理图编辑器

从主页启动原理图编辑器,必须先新建一个 PCB 工程,具体步骤如下。

- (1) 启动 Altium Designer。
- (2) 在主页 Home 的 "Pick a task" 栏中,单击【Printed Circuit Board Design】,打开印刷电路板设计窗口 Printed Circuit Board Design,如图 2-3 所示。

印刷电路板设计窗口中,PCB Projects 分组框提供了 3 种建立 PCB 工程的途径,现在仅介绍第一种途径。单击 New Blank PCB Project ,弹出【Projects】面板。在【Projects】面板中系统自动新建一个名为 "PCB Project1.PrjPCB"的工程文件。

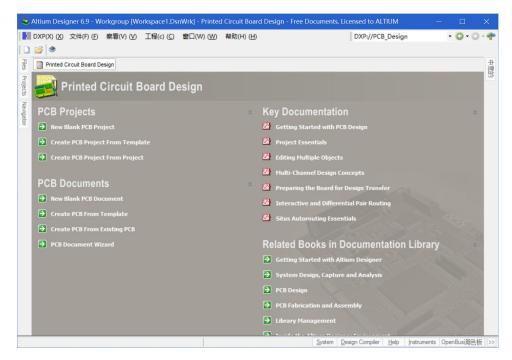


图 2-3 印刷电路板设计窗口

(3) 单击【Projects】面板中的 按钮或在【Projects】面板的空白处单击鼠标右键,在弹出的选单中执行【给工程添加一个新的】/【Schematic】,如图 2-4 所示,启动原理图编辑器,同时系统自动在"PCB_Project1.PrjPCB"工程下新建一个名为"Sheet1.SchDoc"的原理图文件。

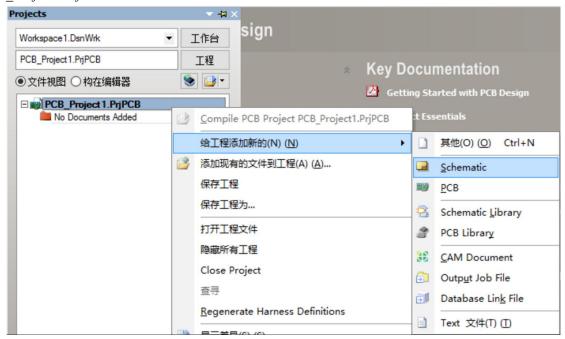


图 2-4 给工程添加原理图文件

2.1.3 从主菜单中启动原理图编辑器

从主菜单中,有三种启动原理图编辑器的方法。

- (1) 执行【文件】/【新建】/【Schematic】新建一个原理图文件,启动原理图编辑器。
- (2) 执行【文件】/【打开】,在选择打开文件对话框中双击原理图设计文件,启动原理图编辑器,打开一个已有的原理图文件。

(3) 执行【文件】/【打开工程】,在选择打开文件对话框中,打开工程文件,在弹出的工程面板中,打开原理图文件,启动原理图编辑器,打开一个已有工程中的原理图文件。

2.2 原理图编辑器界面

在打开或者新建了一个原理图文件的同时,Altium Designer 的原理图编辑器【Schematic Editor】将被启动,系统自动进入电路原理图的编辑界面中,如图 2-5 所示。

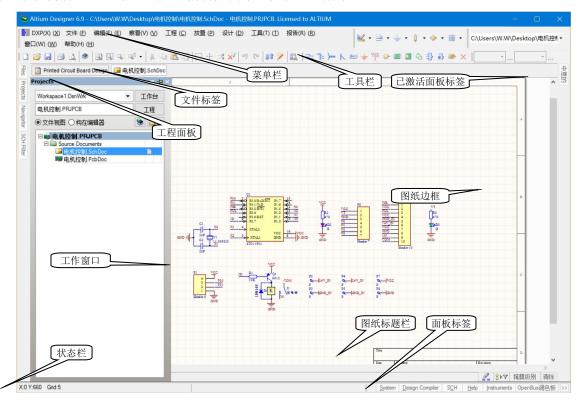


图 2-5 原理图编辑器界面

2.2.1 菜单栏

Altium Designer 系统为不同类型的文件提供了不同的编辑环境,相应地,系统主菜单的内容也有所不同。在原理图编辑环境中的主菜单如图 2-6 所示,在设计过程中,对原理图的各种编辑操作都可以通过菜单中相应的命令来完成。

■ DXP(X) (X) 文件 (E) 编辑(E) (E) 察看(V) (V) 工程 (C) 放置 (P) 设计 (D) 工具(T) (T) 报告(R) (R) 窗口(W) (W) 帮助(H) (H) 图 2-6 菜单栏

2.2.2 标准工具栏

该工具栏为用户提供了一些常用的文件操作快捷方式,如:打印、缩放、复制、粘贴等等,以按钮图标的形式表示出来,如图 2-7 所示。如果我们将鼠标放置并停留在某个按钮图标上,则相应的功能就会在图标下方显示出来,便于用户操作使用。



图 2-7 标准工具栏

执行【察看】/【工具条】/【原理图标准】命令,可以对该工具栏进行开关操作,便于用户为自己创建个性的工作窗口。

2.2.3 布线工具栏

该工具栏提供了一些常用的布线工具,用于放置原理图中的总线、线束、电源、地、端口、图纸符号、未用引脚标志等,同时完成连线操作,如图 2-6 所示。



图 2-8 布线工具栏

执行【察看】/【工具条】/【布线】命令,同样可以打开或关闭该工具栏。

2.2.4 实用工具栏

该工具栏提供了一些电子设计的实用工具,如图 2-9 所示。



图 2-9 实用工具栏

实用工具 : 用于在原理图中绘制所需要的标注信息图形,不代表电气联系。

排列工具 用于对原理图中的元件位置进行调整、排列。

电源 : 用于放置各种电源端口。

数字器件 : 用于放置一些常用的数字器件,如与门、非门、反相器等。

仿真源 用于放置仿真所用的电压源、正弦波、脉冲信号源等。

栅格 . 用于对原理图中的栅格进行切换或设置。

执行【察看】/【工具条】/【实用】命令,可以打开或关闭实用工具栏。

2.2.5 格式化工具栏

该工具栏用于对原理图中的区域颜色、字体名称、大小等进行设置,如图 2-10 所示。



图 2-10 格式化工具栏

2.2.6 工作窗口

工作窗口就是进行电路原理图设计的工作平台。在此窗口内,用户可以新画一个原理图,也可以对现有的原理图进行编辑和修改。

2.2.7 图纸边框

用于显示目前编辑窗口中的内容在整张原理图中的相对位置,为用户提供明确的定位,以便能方便的找到所需要的对象。随着原理图的移动,图纸框中的红色方框也随之移动,始终跟踪指示着当前编辑窗口中的内容,并且可对原理图进行放大、缩小和交互式导航。

2.2.8 面板标签

用来开启或关闭原理图编辑环境中的各种常用工作面板,如【元件库】面板、【Filter】(过滤器)面板、【Inspector】(检查器)面板、【List】(列表)面板以及【图纸】框等,如图 2-11 所示。



图 2-11 面板标签

2.3 原理图编辑器菜单

原理图编辑器菜单栏包括【文件】、【编辑】、【察看】、【工程】、【放置】、【设计】、【工具】、【报告】、 【窗口】、【帮助】。这里的菜单都是一级菜单,它们里面还有二级菜单、三级菜单。下面介绍几个常用的 菜单,其他菜单会在以后使用中详细介绍。

2.3.1 【文件】菜单

【文件】文件管理菜单命令的主要功能是完成文件的相关操作,如新建、保存、更名、打开、打印等,如图 2-12 所示。



图 2-12 【文件】菜单

2.3.2 【察看】菜单

【察看】显示菜单命令的主要功能是管理工具栏、状态栏和命令行是否在编辑器中显示,控制各种工作面板的打开和关闭,设置图纸显示区域,如图 2-13 所示。



图 2-13 【察看】菜单

2.3.3 【工程】菜单

【工程】工程菜单命令只要涉及项目文件的有关操作,如新建工程文件、编译工程文件等,如图 2-14 所示。



图 2-14 【工程】菜单

2.3.4 【帮助】菜单

【帮助】帮助菜单命令主要为系统提供使用帮助,如图 2-15 所示。



图 2-15 【帮助】菜单

2.3.5 【右键】菜单

【右键】右键菜单命令的功能比较多,主要是为操作方便而将一些常用的命令集中在右键菜单中,如图 2-16 所示。



图 2-16 【右键】菜单

2.4 原理图编辑器视图操作

电路设计时要时常调整原理图的大小以便于设计,Altium Designer 的视图操作十分便,可以通过多种方式来查看原理图。

原理图的移动: 鼠标移动原理图功能是 Altium Designer 相对于 Protel 99SE 编辑功能的一个很改善,用鼠标右键点击原理图的任何部位并抓住不放直到光标由 变为小手状 ,这时就可以用鼠标拖动原理图任意移动了,非常方便。

也可以在【方块电路】面板中来移动图纸,点击主界面右侧的【方块电路】弹出式面板标签,这时会弹出图 2-17 所示的设计图纸全图,红色的方框里的预览正是主界面工作区内所显示的画面,拖动红色方框即可让工作区里显示的原理图移动。

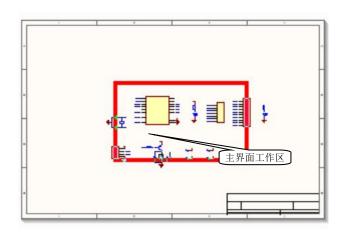


图 2-17 方块电路移动图纸

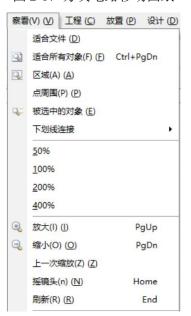


图 2-18 通过【察看】菜单调整图纸

原理图的放大与缩小:选取【察看】菜单中的【放大】命令或是使用快捷键【PgUp】来放大视图;选取【察看】菜单中的【缩小】命令或是使用快捷键【PgDn】来小视图。

一般我们习惯使用鼠标来操作,我们可以在按住【Ctrl】键的同时滚动鼠标滚轮来放大或缩小视图。适合文件:选择【察看】/【适合文件】,则整个图纸完全显示在窗口中,该命令有利于设计者查看整张图纸的布局,但当图纸较大时很难看到电路的细节。

适合所有对象:选择【察看】/【适合所有对象】或是点击工具栏的 望按钮,则设计图中的元器件刚好全部显示在窗口中,而不是像【适合文件】那样整张图纸全部显示。

被选中的对象:选择【察看】/【被选中的对象】,或是点击工具栏的 按钮,则原理图中处于选中 状态的器件将布满整个窗口显示,与【适合所有对象】不同点在于【适合所有对象】显示所有器件,而 【被选中的对象】仅铺满显示选中的器件。

区域显示: 执行【察看】/【区域】命令,或是点击工具栏的 按钮,则光标变成十字状,在图纸上选取一个矩形区域,该矩形区域即被放大布满整个窗口,该命令在查看原理图的细节时非常有用。

以点为中心显示: 执行【察看】/【点周围】命令, 画出一个矩形区域, 该区域即被填充布满整个窗

口。该命令与【区域】命令不同点在于,【区域】选取区域时为矩形区域的两个对角点,而【点周围】命令则为矩形区域的中点和一个角点。【区域】命令和【点周围】命令的效果可见图 2-19 和图 2-20。

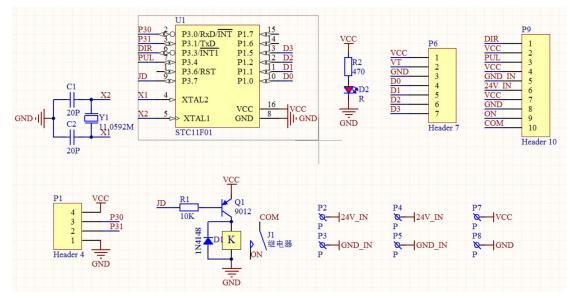


图 2-19 使用【区域】命令前

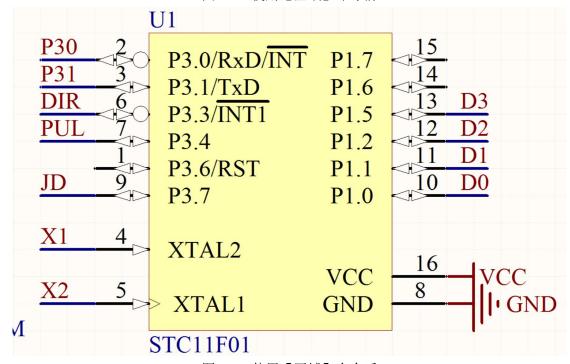


图 2-20 使用【区域】命令后

摇镜头:选择【察看】/【摇镜头】,则系统将把光标所在的位置移至绘图区中央重新显示图纸,实际应用中则是将鼠标移至欲置于图纸中央的位置后按下键盘快捷键【Home】。如图 2-21 所示,电容 C1 处于原理图的右侧,若想将 C1 的位置移至中央,只需将鼠标移至 C1 上,然后按下【Home】快捷键,电容 C1 就移至了图纸中央。

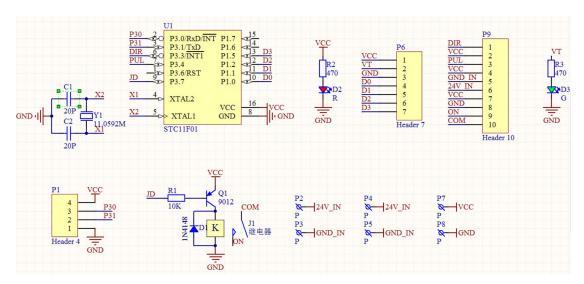


图 2-21 使用【摇镜头】命令前

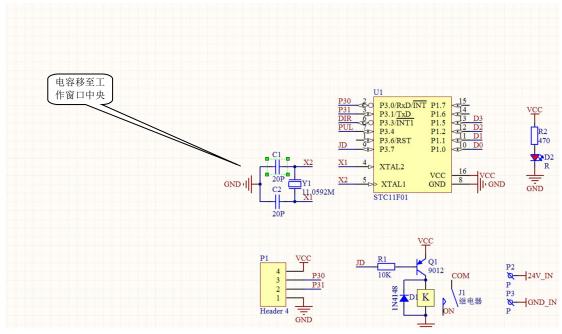


图 2-22 使用【摇镜头】命令后

刷新电路图: 电路图可能由于多次操作而产生重叠的幻想,这时只需执行【察看】/【刷新】命令或是按下快捷键【End】,图纸便会刷新显示。

原理图视图的操作介绍了这么多读者可能觉得太复杂了,其实在实际绘图中用的较多的也只有图形的放大、缩小、区域显示和刷新等命令。熟悉鼠标的视图操作和键盘快捷键的应用对电路图的设计非常有用。

2.5 原理图图纸设置

在绘制电路图前,首先要进行图纸设置,设置图纸的大小、方向、标题、网格参数等信息。图纸参数设定得当绘制的电路图才会更加美观,设计时也才得心应手。

进入原理图图纸设置一般有三种方法。

- (1) 点击菜单的【设计】/【文档选项】命令,可以弹出图纸设置对话框。
- (2) 在工作窗口中【右键】单击/【选项】/【文档选项】【文件参数】和【单位】命令,都可以进入

图纸设置对话框。

(3) 在图纸边框以外双击,可以进入图纸选项。

按着上面三种方法任何一种都可以弹出如图 2-23 所示的图纸设置对话框。该对话框由【方块电路选项】、【参数】和【单位】三个选项卡组成,下面将详细介绍各个选项卡参数设置。



图 2-23 图纸选项

2.5.1 【方块电路选项】选项卡参数设置

该选项卡设置图纸的相关参数,如图 2-23,整个选项卡可分为若干区域。

【模板】选项区域:

该区域用来设定图纸设计套用的模板,可以看出本例中并没有使用模板。

【选项】选项区域:

- ◆ 【方位】: 图纸方向设置,在下拉列表中选择【Landscape】横向放置或是【Portrait】纵向放置;
- ◆ 【标题块】: 用于设置图纸上是否显示标题栏,选中该项后,还要选择标题栏采用【Standard】 标准型还是【ANSI】标准的标题栏;
- ◆ 【方块电路数量空间】: 设定图纸编号的间隔;
- ◆ 【显示零参数】: 设定是否显示图纸边沿的栅格参考区;
- ◆ 【显示边框】: 设定是否显示图纸边框;
- ◆ 【显示绘制模块】: 设定是否显示模板图形,所谓模板图形就是模板内的文字、图形、专用字符串等:
- ◆ 【边界颜色】: 单击其右边的色块可以设定图纸边框的颜色;
- ◆ 【方块电路颜色】: 单击其右边的色块可以设定图纸的底色;

【栅格】选项区域:

该区域包括【Snap】捕获和【可见的】显示两个选项:

【Snap】用来设置光标在图纸中移动时的最小距网络间隔,默认值为 10mil(10 毫英寸),若需要更精确的绘图可将 Snap 值设为需要值或干脆取消 Snap 选项,此时光标移动最小间隔为 1mil;

【可见的】用来设置是否在图纸上显示网格,可在后面文本框中指定网格的间距;

【电栅格】选项区域:

用来设置是否启用电气网格。选中【使能】选框,并在【栅格范围】框中填入电气网格捕获范围, 即距离电气端多远时被该电气端点捕获而连接。

【更改系统字体】按钮:

单击该按钮后在随后的字体对话框中设置字体和大小。

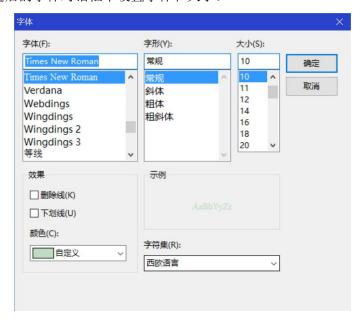


图 2-24 字体设置对话框

【标准类型】选项区域:

该下拉框提供了 Altium Design 支持的图纸尺寸,可供选择的尺寸如下:

公制: A0、A1、A2、A3、A4;

英制: A、B、C、D、E;

Orcad 图纸: OrcadA、OrcadB、OrcadC、OrcadD、OrcadE;

其他类型图纸: Letter、Legal、Tabloid;

【定制类型】选项区域:

当选中【使用定制类型】复选框后,在下面的文本框中填入自定义图纸参数

【定制宽度】: 设定图纸宽度

【定制高度】: 设定图纸高度

【X区域计数】: 设定横向参考网格数量

【Y区域计数】: 设定纵向参考网格数量

【刃带宽】: 设定图纸与边框之间的距离

2.5.2 【参数】选项卡参数设置

在【文档选项】对话框中,单击【参数】标签,进入参数选项卡,该选项卡主要记录设计图纸的相关信息。对于专业公司的某个电子产品完整的电路设计,对设计信息进行一定的标注、记录是必须的。

在列表中显示了一些系统默认的信息参数,设计人员也可以根据自己的需要修改或添加相关的设计信息,选项卡的下方有【添加】、【移除】、【编辑】、【添加规则】四个编辑按钮,要修改系统默认的信息时可以双击相关信息的【名称】栏,或是选中该信息后单击【编辑】按钮,便弹出图 2-26 所示的信息属性对话框,可在其中的【值】栏中填入相关属性。

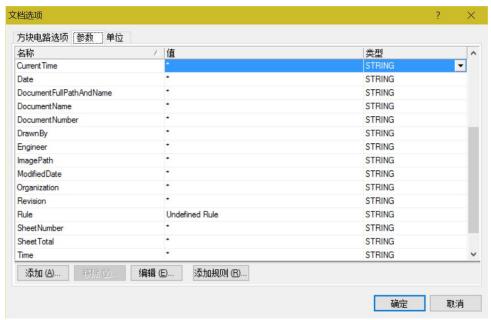


图 2-25 【参数】选项卡

例如如果想在自己的设计图纸上显示自己的图纸的标题名,先得修改设计信息选项卡里面的【Titel】项,双击【Titel】,在弹出的属性框的【值】栏中填入"电机控制电路"并确认。然后在图纸的编辑区内放置一个"= Titel"的字符串,标题就会在图纸中显示。

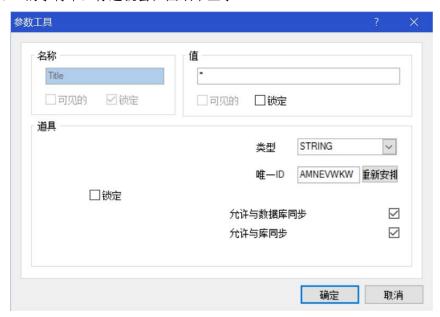


图 2-26 修改参数信息

2.5.3 【单位】选项卡参数设置

在【文档选项】对话框中,单击【单位】标签,进入图纸单位设置选项卡。在该选项卡中可以设置使用英制单位系统还是公制单位系统。

【英制单位系统】:

当选中【使用英制单位系统】的复选框时,系统设计就采用英制单位。在下面的【习惯英制单位】 下拉框中可以选取具体的英制单位,系统提供的英制单位系统有:

【Miles】: 1mil=1/1000 英寸=0.0254mm

【Inches】: 英寸, 1Inch =2.54cm

【DXP Defaults 】: DXP 默认值, 1 = 10mil

【Auto-Imperial】: 自动英制,500mil 下采用 mil,500mil 以上采用 Inches

【公制单位系统】:

选中【 Use Metric United System】后系统采用公制单位。【 Metric unit used】下拉框中可供选择的公制单位系统有:

【Millimeters】: 毫米

【Centimeters】: 厘米

【Meters 】: 米

【Auto-Metric】: 自动公制, 100mm 以下采用 mm、100mm 以上采用 cm、100cm 以下采用 cm、100cm 以上采用 m。

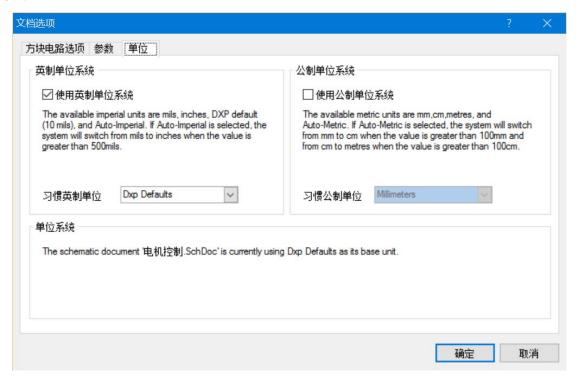


图 2-27 【单位】选项卡