

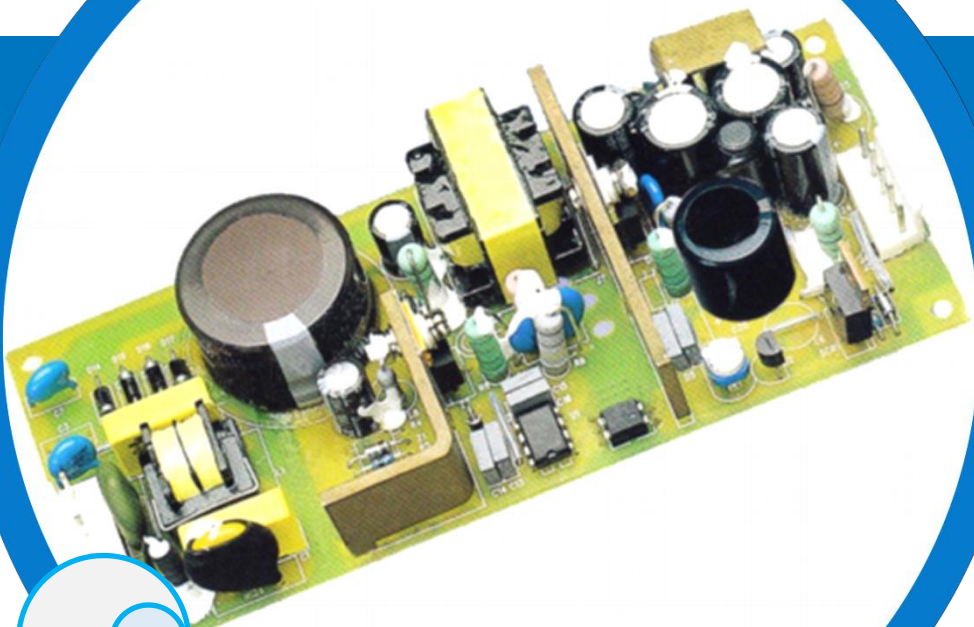


河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC



PCB设计与制作

主讲人：任枫轩



PCB设计与制作



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

项目 三

01

任务3.1 直流稳压电源电路原理图设计

02

任务3.2 调频收音机电路原理图设计

03

任务 3.3 工业遥控发射器的原理图设计

04

任务 3.4 USB鼠标驱动电路的原理图设计

05

任务 3.5 游戏机电路原理图设计



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

3

任务3.3

工业遥控发射

电路原理图设计



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

目

Contents

录

1

工作任务

2

学习目标

3

相关知识

4

任务实施

5

思考和练习

PCB设计与制作



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART 1

工作任务

PCB设计与制作



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART 1

工作任务

01

绘制图纸

02

设置保存路径

03

网络查询资料

04

记忆本原理图中常用元件

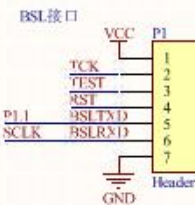


图3-25 工控遥控发射器电路原理图 PCB设计与制作



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART 2

学习目标

1. 掌握Altium Designer原理图中网络标号、输入输出端口、覆盖区、注释及非电气图形等对象的属性及放置方法。
2. 培养学习者分析问题、解决问题的能力，培养学习者工程意识。



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

视频演示二维码





河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
3

相关知识

3.3.1 网络标号的放置及属性

1. 网络标号的放置操作步骤

1) 单击wiring工具栏中的 图标，或执行菜单命令“**Place|Net Label**”，或按快捷键**P|N**，光标变成十字形且带有一个初始标号为**Net Label1**随光标浮动。

2) 移动光标到需要放置网络标号的导线上，网络标号仍为浮动状态，此时按空格键可改变其方向，当出现红色交叉标志时，单击即可完成放置。此时光标仍处于放置网络标号的状态，重复操作即可放置其他的网络标号，右击或按**Esc**键即可退出。

3) 设置网络标号的属性。在放置状态时按**Tab**键，或放置到图纸上后，双击网络标号，系统弹出**Net Label**（网络标号）属性设置对话框，如图3-49所示。设置完毕，单击**Ok**按钮

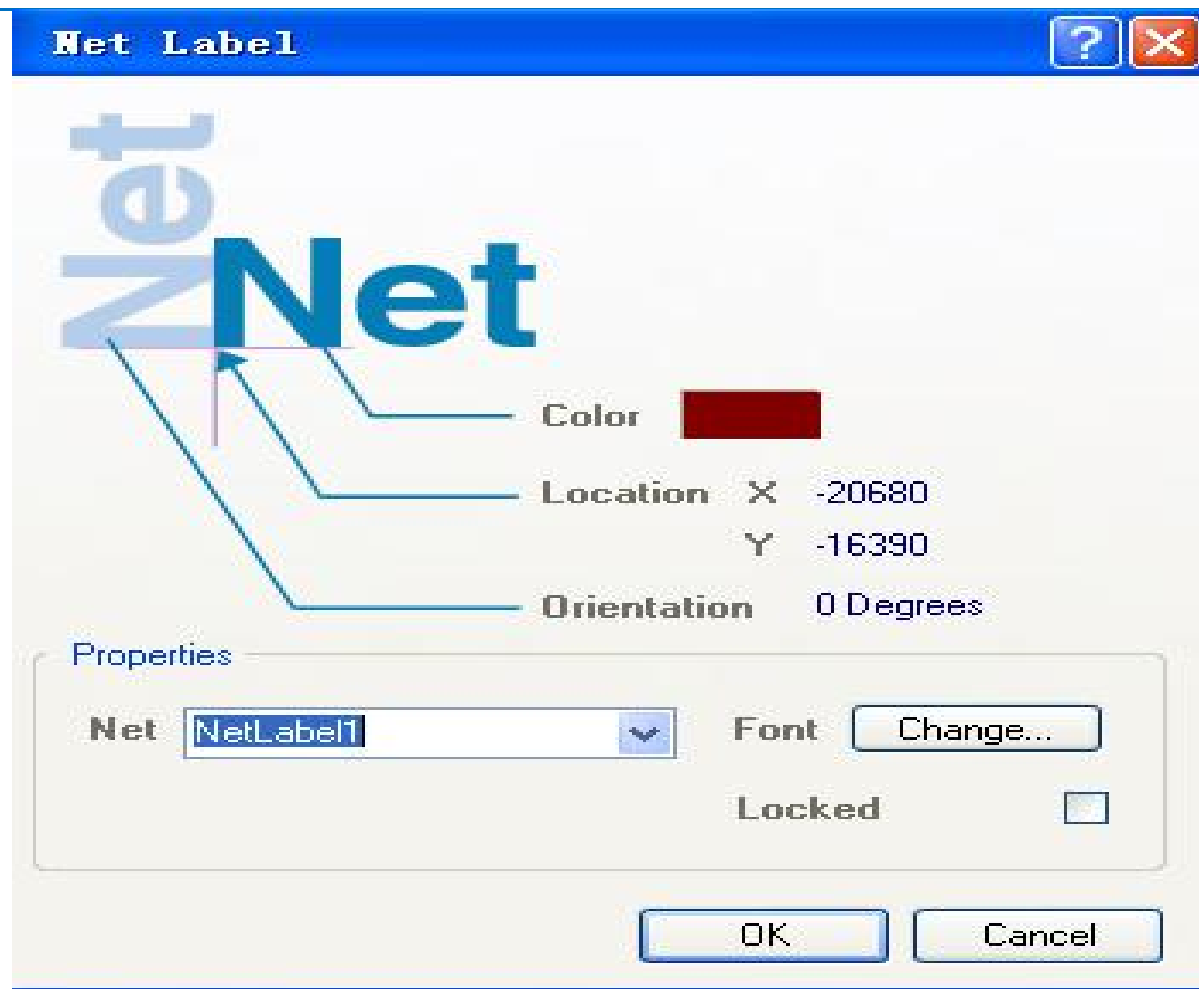


图3-49 Net label 对话框



3.3.2 忽略ERC测试点

1. 忽略ERC测试点的放置操作步骤

- 1) 单击wiring工具栏中的 图标，或执行菜单命令“Place|Directives|No ERC”，或按快捷键“P|V|N”，光标变成十字形且带有 并随光标浮动。
- 2) 移动光标到需要放置忽略ERC测试点的引脚上，忽略ERC测试点仍为浮动状态，当出现红色交叉标志时，单击即可完成放置。此时光标仍处于放置忽略ERC测试点的状态，重复操作即可放置其他的忽略ERC测试点，右击或按Esc键即可退出。
- 3) 设置忽略ERC测试点的属性。在放置状态时按Tab键，或放置到图纸上后，双击忽略ERC测试点，系统弹出No ERC属性设置对话框，如图3-50所示。设置完毕，单击Ok按钮。

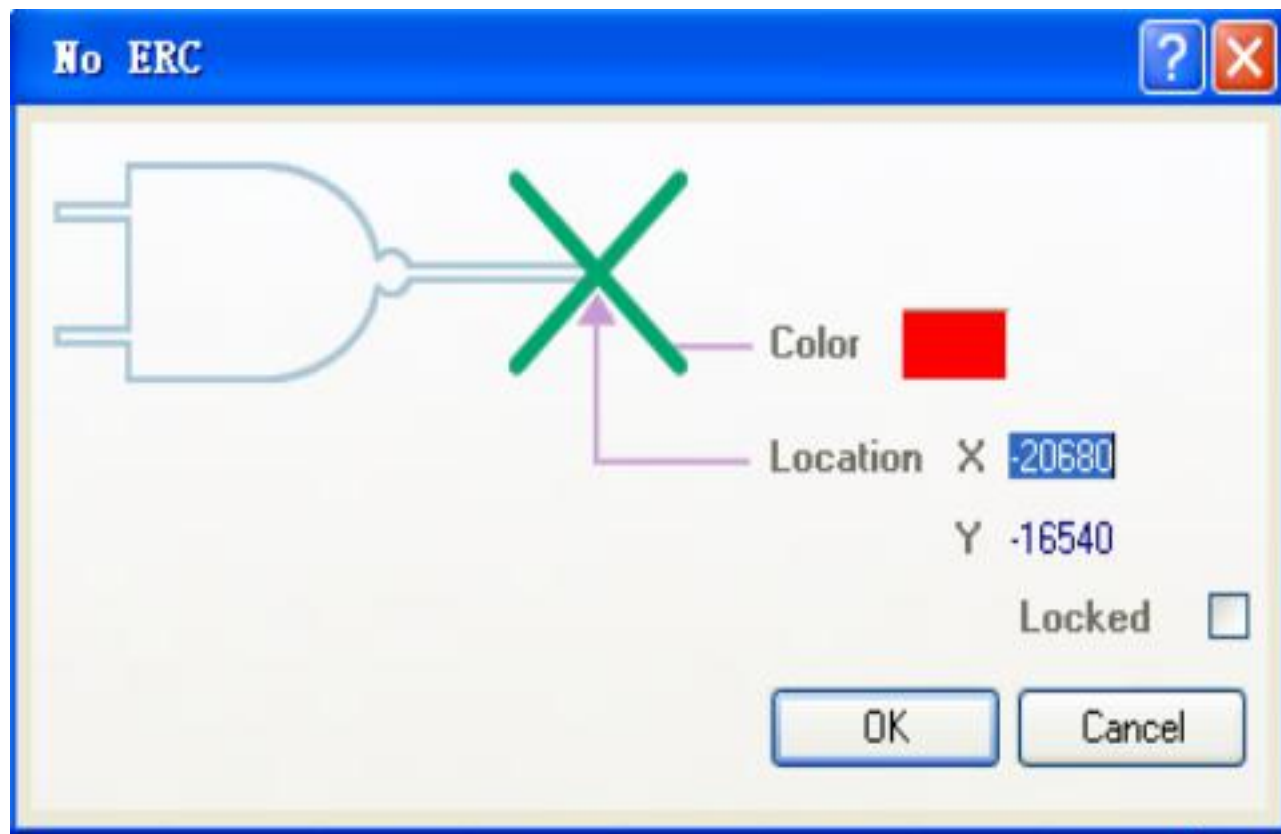


图3-50 Net label 对话框



3.3.3 PCB布线指示

1. PCB布线指示的放置操作步骤

- 1) 执行菜单命令“**Place|Directives|PCB Layout**”，或按快捷键“**P|V|P**”，光标变成十字形且带有随光标浮动。
- 2) 移动光标到需要放置**PCB**布线指示的位置上，**PCB**布线指示仍为浮动状态，单击即可完成放置。此时光标仍处于放置**PCB**布线指示的状态，重复操作即可放置其他的**PCB**布线指示，右击或按**Esc**键即可退出。
- 3) 设置**PCB**布线指示。在放置状态时按**Tab**键，或放置到图纸上后，双击**PCB**布线指示，系统弹出**Parameters**属性设置对话框，如图3-51所示。设置完毕，单击**Ok**按钮。



Parameters

Properties

Name: PCB Rule X-Location: 540

Orientation: 0 Degrees Y-Location: 760

Locked: ☒

Visible	Name	Value	Type
☐	Rule	Undefined	STRING

Add... Remove... Edit... Add as Rule...

OK Cancel

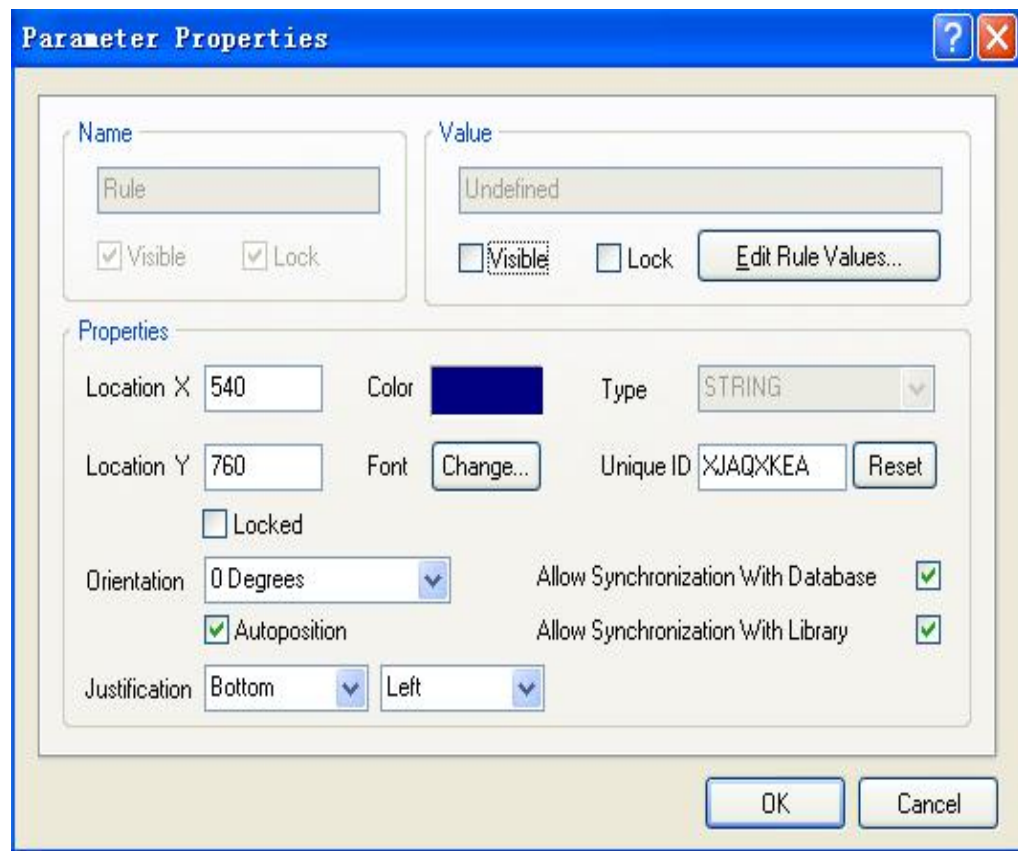


图3-52 Parameters Properties设置对话框

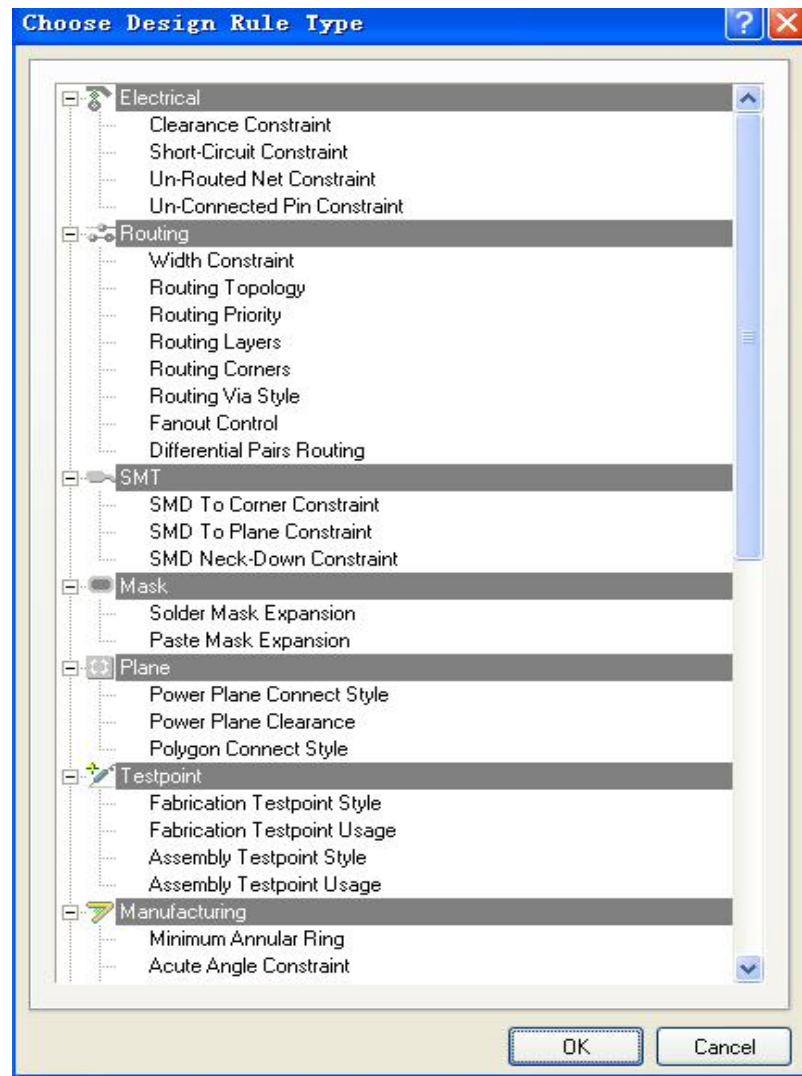


图3-53 Choose Design Rule Type对话框



3.3.4 放置覆盖区

1.覆盖区的放置操作步骤

- 1) 执行菜单命令“**Place|Directives|Blanket**”，或按快捷键“**P|V|L**”，如图3-54所示，光标变成十字形且随光标浮动。
- 2) 移动光标到需要放置覆盖区指示的位置上，**PCB**布线指示仍为浮动状态，单击左键，拖动鼠标，出现一个虚框，待覆盖到所要覆盖区域后，单击两次左键，即可完成放置。此时光标仍处于放置覆盖区指示的状态，重复操作即可放置其他的覆盖区指示，右击或按**Esc**键即可退出。
- 3) 设置覆盖区指示。在放置状态时按**Tab**键，或放置到图纸上后，双击覆盖区指示，系统弹出**Blanket**属性设置对话框，如图3-55所示。设置完毕，单击**Ok**按钮。

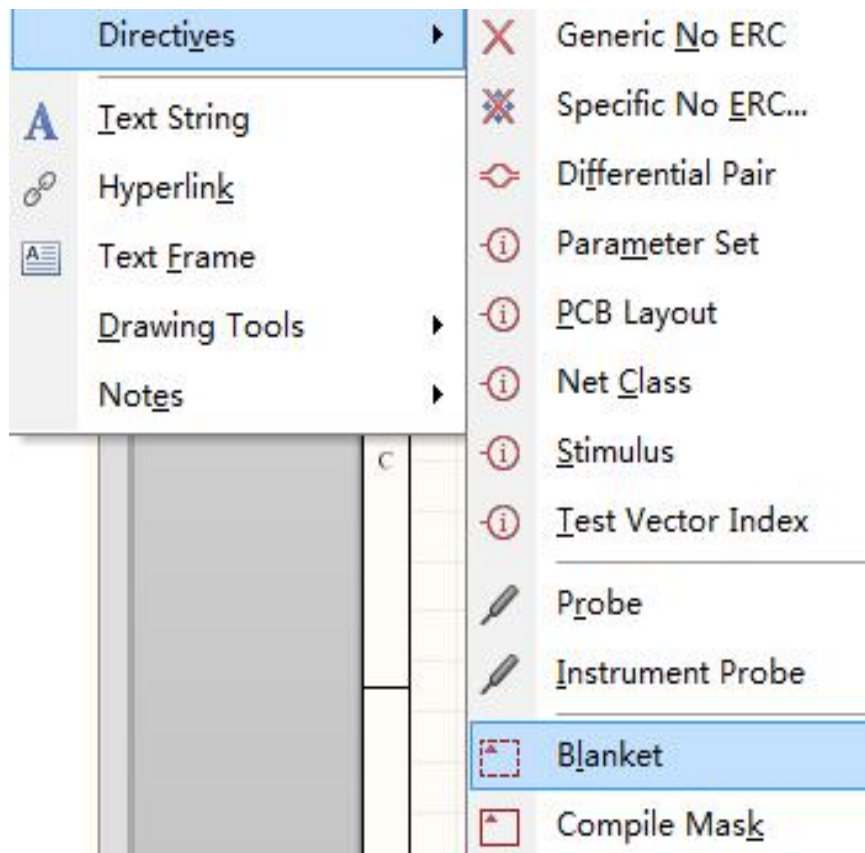


图3-54 放置Blanket

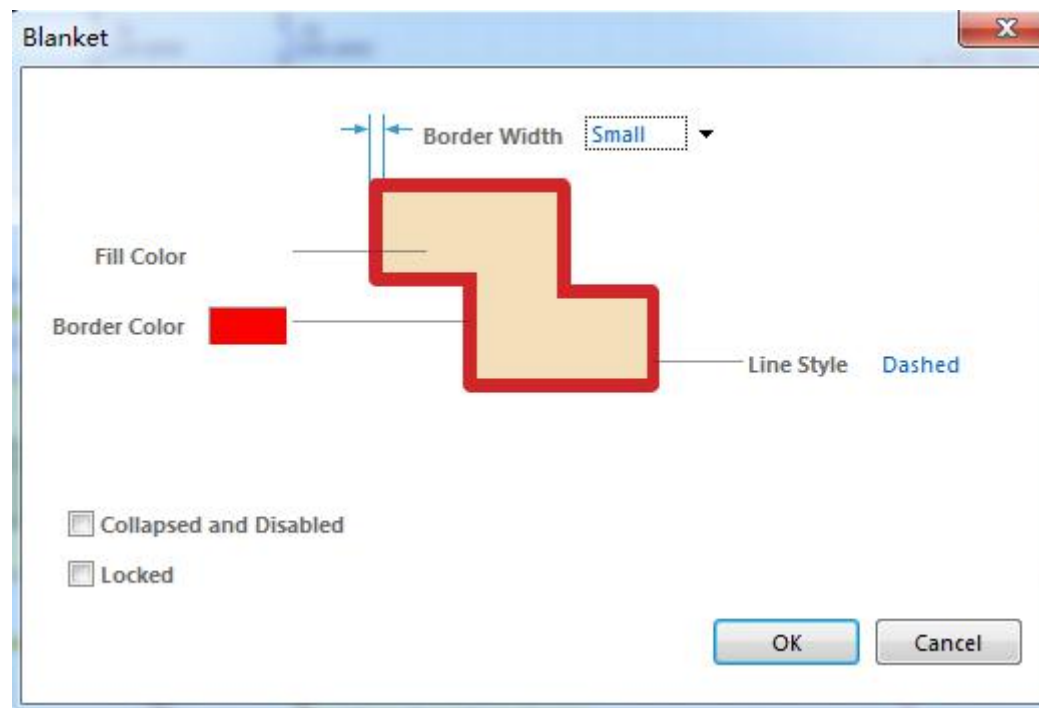


图3-55 Blanket对话框



3.3.5 非电气图形

为了使电路图清晰、易读，设计者往往需要在图中增加一些文字或图形，辅助说明电路的功能、信号流向等。而这些文字或图形的增加，对图中的电气特性没有丝毫影响。该工具栏中所绘制的对象均不具有电气特性，在做电气规则**ERC**检查和产生网络表时，不产生任何影响。

单击 按钮，各种工具如图3-56所示。**Altium Designer**的绘图功能，都体现在**Drawing Tools**工具栏中。该工具栏在**Place**菜单下。其功能如下：

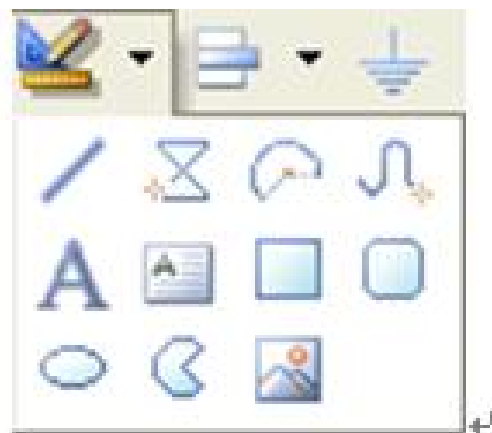


图 3-56 Drawing Tools 工具栏

-  : 绘制直线。  : 绘制椭圆弧线。  : 绘制多边形。  : 绘制曲线。
-  : 添加说明文字。  : 放置文本框。  : 绘制矩形。  : 绘制圆角矩形。
-  : 绘制椭圆。  : 绘制扇形。  : 在原理图上粘贴图片。

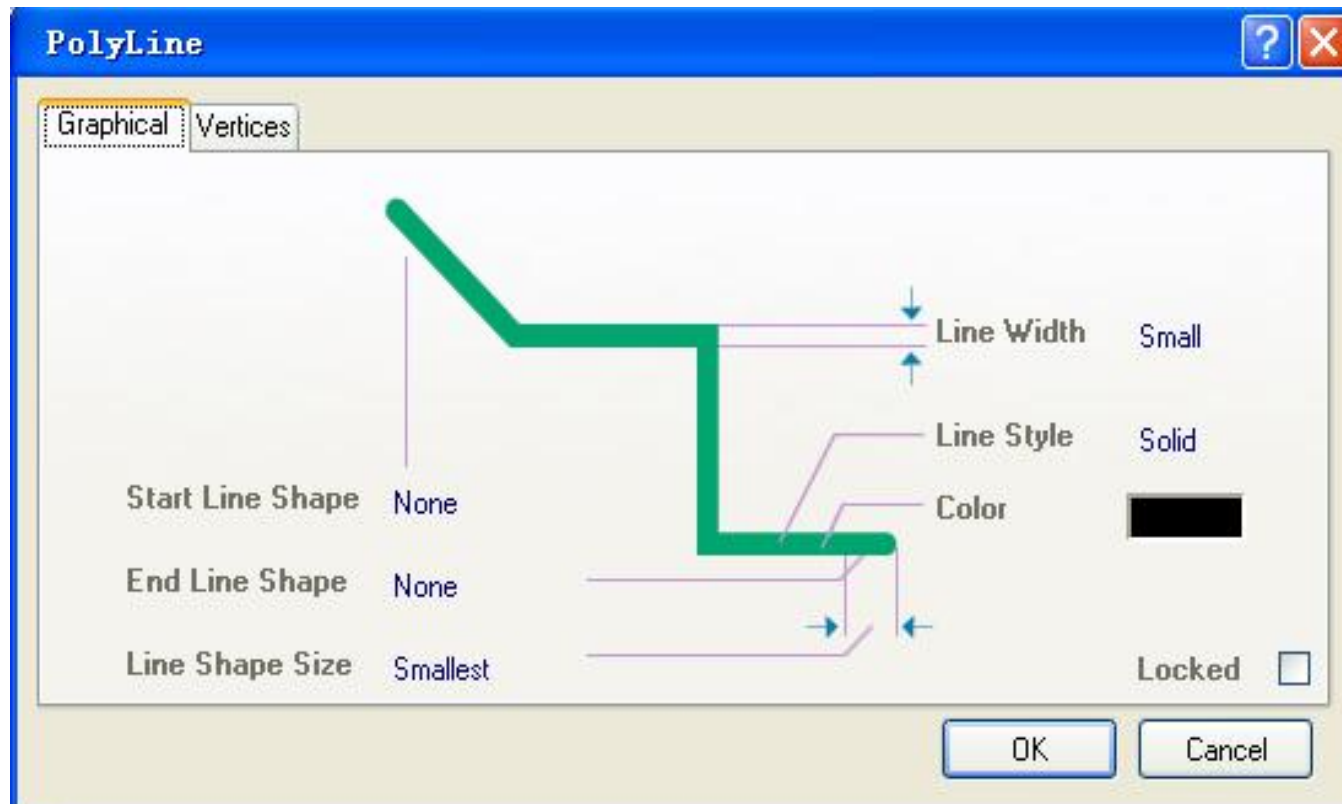


图3-57 设置直线属性



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
4

任务实施



1. 新建工程及图纸

选择“file|New|schematic”命令，并命名为“工控发射器电路设计.SchDoc”。此时，在“Project”面板中，项目文件名变为“工控发射器电路设计.SchDoc”。

2. 设置图纸参数和环境参数

将图纸的尺寸及标准风格设置为“A4”，放置方向设置为横向“Landscape”，图纸明细表设置为标准“Standard”，单击对话框中的“Change System Font”按钮，系统将弹出“字体”对话框。在该对话框中，设置字体为“Arial”，设置字形为“常规”，大小设置为“10”，单击“确定”按钮。其他选项均采用系统默认设置。



3. 添加元件库

创建原理图文件后，系统已默认为该文件加载了一个集成元件库“Miscellaneous Devices.Lib”。本任务中的MSP430G2553IPW28、CC1101可根据本教材的项目2的操作步骤自行设计，故需要将自行设计的“工控发射器设计.SchLib”文件添加到项目中。方法是：点击窗口右上处“Libraries”面板中单击“Libraries”按钮，系统将弹出Avaliable Libraries对话框，在该对话框中单击“Install”按钮，打开自行设计的元件库所在路径，并添加至库中。

4.调入元件，按照模块法绘制原理图

(1) 按键电路

1)按照从左到右、从上至下的绘图顺序，从“**Miscellaneous Devices.Lib**”库中分别选择普通电阻元件和开关元件，双击鼠标。使用**Tab**键，在出现的对话框中，将**Value**分别改为相应的值。

2)单击**Wiring Tools**工具栏中的 和 图标，分别放置电源和接地，其中电源 需在浮动状态下按**Tab**键或放置后双击该元件，将其属性对话框中的**Net**项改为**VUSB**。而接地 的名称注意要写上**GND**，其**Show Net Name**后的复选框要去掉，即隐藏该名称**GND**。

3)在工作区单击右键，再出现的对话框中选择**Place**，再选择**Wire**，光标变成十字形。单击鼠标左键确定导线的起点。在导线的终点处单击鼠标左键确定终点，分别将各个元件的导线连接。

4.调入元件，按照模块法绘制原理图

(1) 按键电路

4)选中刚完成的一组开关，使用快捷键E|C或单击Schematic Standard工具栏中复制按钮，选好元件的位置，执行快捷键E|P或单击菜单中“Edit|Smart Paste”命令，弹出Smart Paste对话框，如图3-58所示，在该对话框右侧勾选“Enable Paste Array”复选框，在下面的文本框中设置粘贴的个数为4，即Columns中的Count的值为4，水平间距为30，即Space为30，Row中Count的值为2，Space为80。设置完成后，单击OK。

5)阵列粘贴后，按照图3-48，修改完成各个参数，绘制完成的按键电路如图3-59所示。

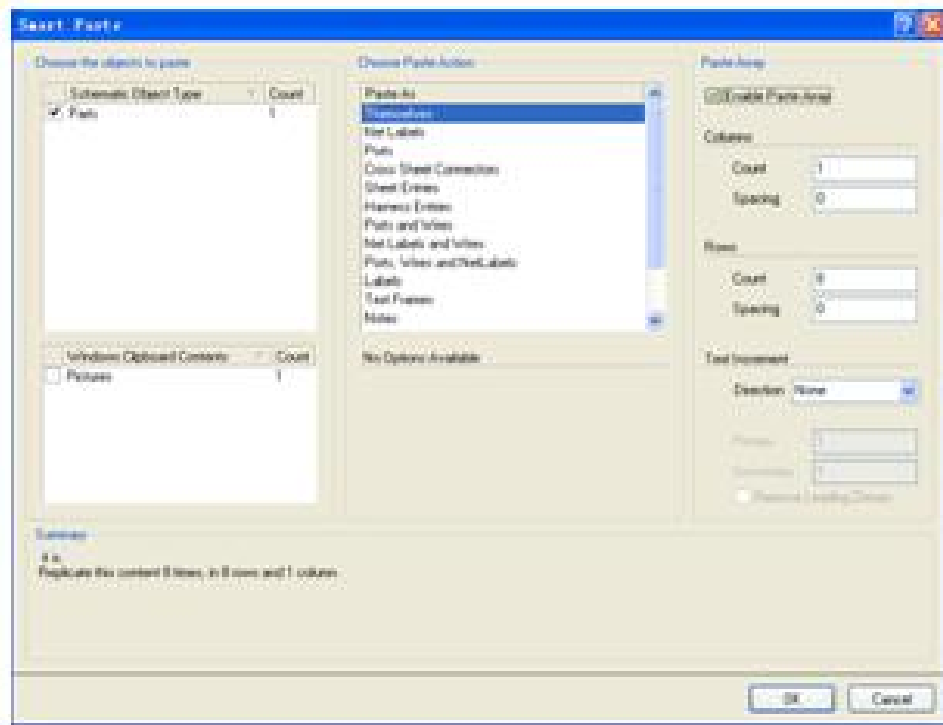


图 3-58 Smart Paste 对话框

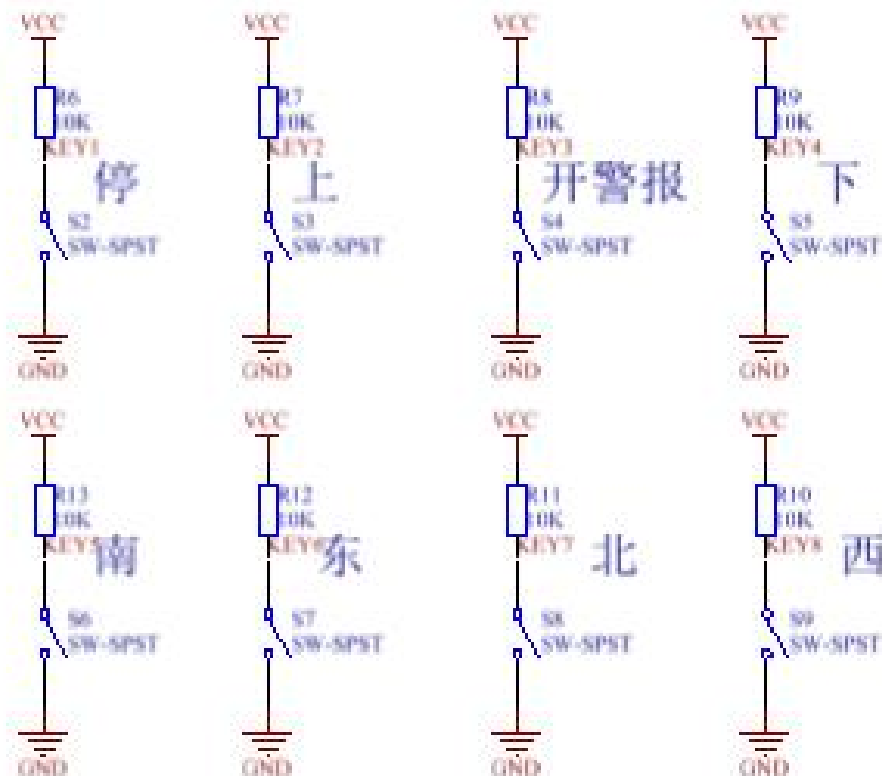


图 3-59 按键电路

(2) 混合信号微控制器电路的绘制

- 1) 在自建库中选择MSP430G2553IPW28，单击place，将其放置在原理图中。使用快捷键P|P或到“Miscellaneous Devices.Lib”库中分别放置电容元件、电阻元件等。如需设置元件属性，在放置状态使用Tab键或放置到图纸上后双击要修改的元件，进行相应修改。
 - 2) 执行快捷键P|W，光标变成十字形。单击鼠标左键确定导线的起点。在导线的终点处单击鼠标左键确定终点，分别将各个元件的导线连接。
 - 3) 单击wiring工具栏中的 图标，移动光标到需要放置网络标号的导线上，按Tab键，在出现的对话框中的Net中填写KEY1，点击OK，当出现红色交叉标志时，单击完成放置。此时光标仍处于放置网络标号的状态，重复操作分别填写SCLK等内容，放置其他的网络标号，所有网络标号放置完毕后，右击退出。
 - 4) 单击Wiring Tools工具栏中的 和 图标，分别放置电源和接地，其中接地的名称上GND，其Show Net Name后的复选框要去掉，即隐藏该名称GND。
- 绘制完成的混合信号微控制器电路如图3-60所示。

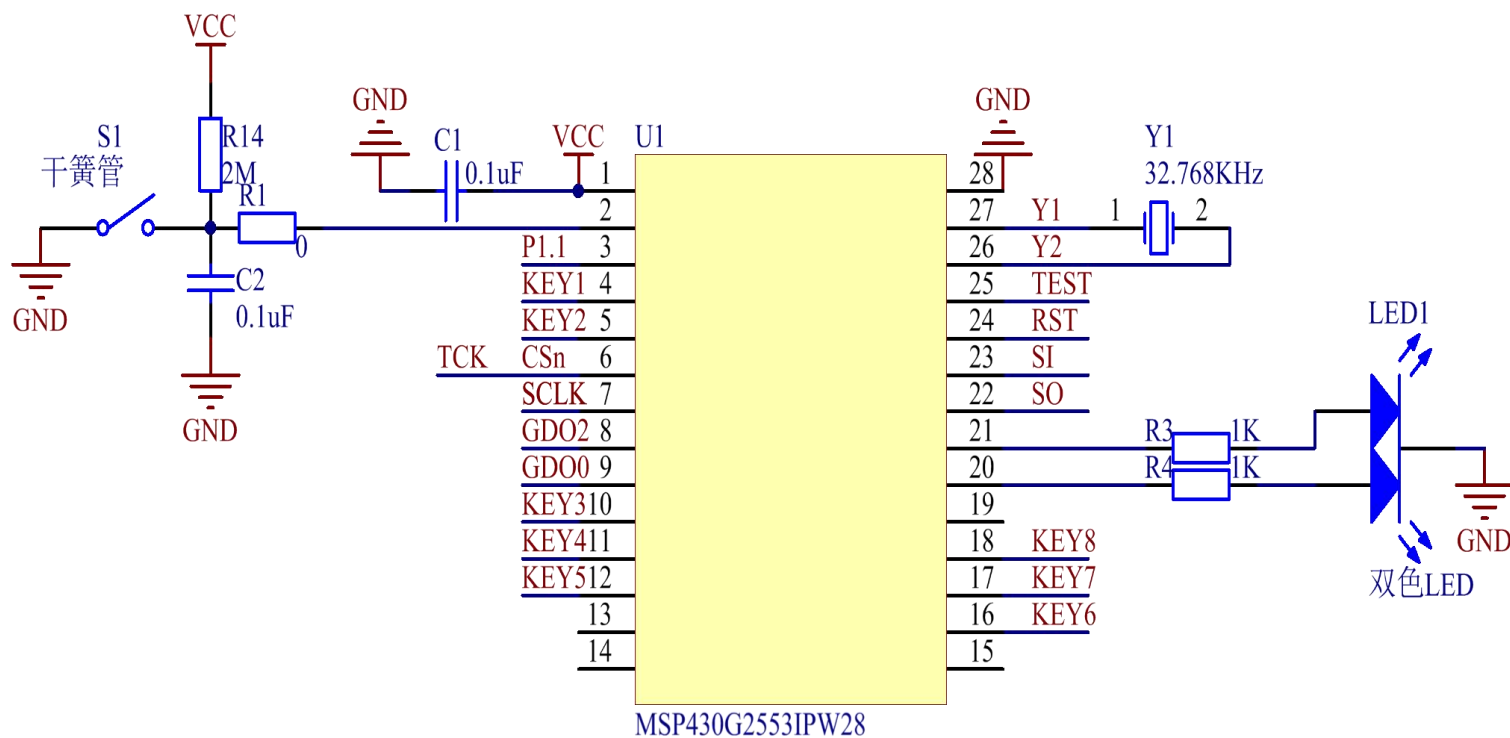


图3-60 混合信号微控制器电路



(3) 发射电路的绘制

1)选择“**Libraries**”面板，在自建库中选择存储模块**CC1101**，单击**place**，将其放置在原理图中。使用快捷键**P|P**或到“**Miscellaneous Devices.Lib**”库中分别放置电容元件、电阻元件等。如需设置元件属性，在放置状态使用**Tab**键或放置到图纸上后双击要修改的元件，进行相应修改。

2)元件布局，根据所给原理图，对元件进行布局。

3)单击**Wiring Tools**工具栏中的 和 图标，分别放置电源和接地，注意接地的名称要写上**GND**。

4)单击单击**Wiring Tools**工具栏中的 图标，光标变成十字形。单击鼠标左键确定导线的起点。在导线的终点处单击鼠标左键确定终点，分别将U盘供电模块的导线连接，注意将需要放置网络标号的引脚用导线引出。

5)单击**wiring**工具栏中的 图标，移动光标到需要放置网络标号的导线上，按**Tab**键，在对话框中的**Net**中填写**SCLK**，点击**OK**，当出现红色交叉标志时，单击完成放置。此时光标仍处于放置网络标号的状态，重复操作分别填写**SO**等内容，放置其他的网络标号，所有网络标号放置完毕后，右击退出。

5)添加覆盖区。单击菜单**Place**中的**Dircetives**，选择**Blanket**，拖动鼠标，覆盖发射电路，如图3-61所示。

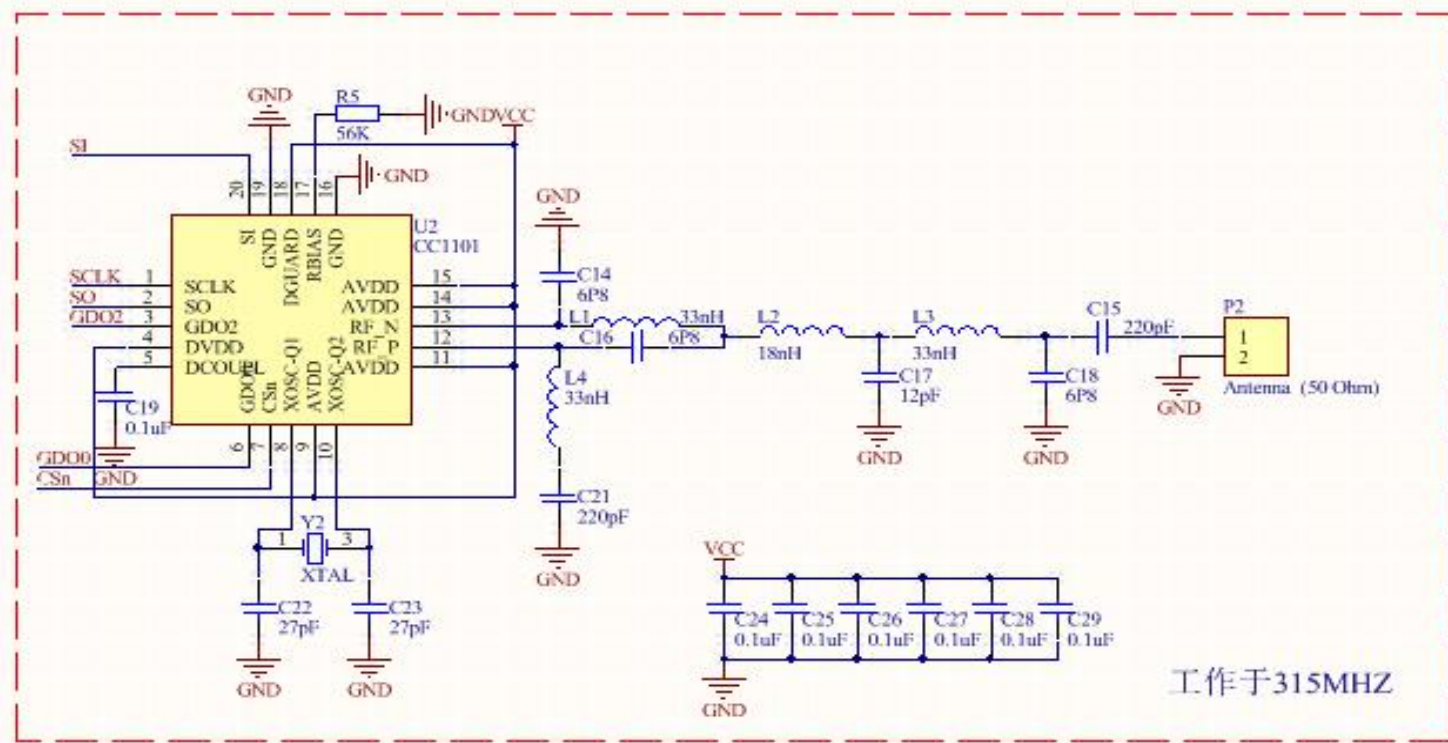


图3-61 发射电路模块



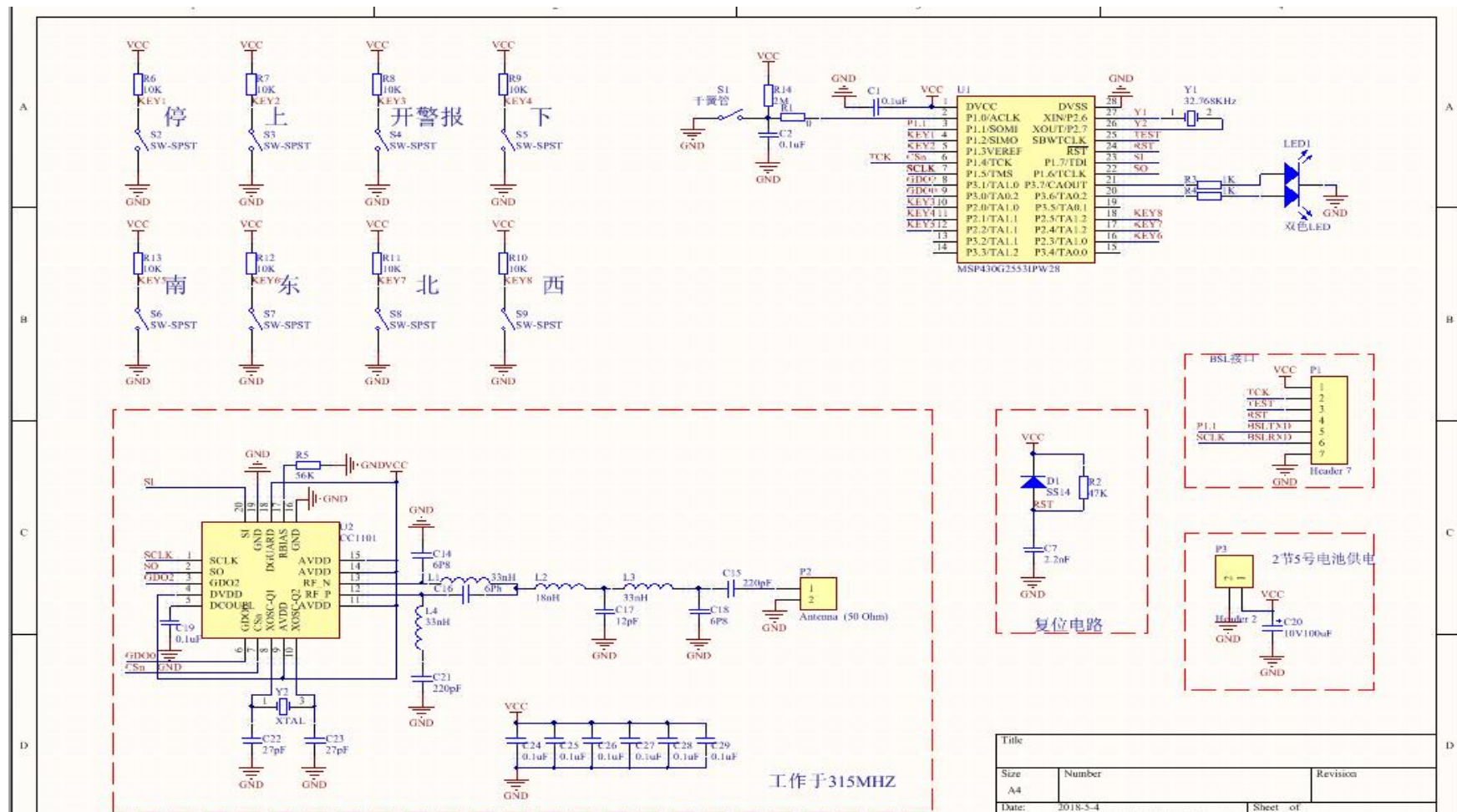
6. 添力



图 3-63 注释属性对话框



图 3-64 设置字体对话框





注意

(1) 关于工具栏操作命令具有开关特性，每执行一次，命令对象的状态就会变化一次，即如果第一次执行此命令是打开某工具栏，下一次执行此命令就是关闭某工具栏。

(2) 在放置含有子件的元件时，其流水号后面会自动加字母，如放置U1时，其元件标号是U1，而不是U1A，A是系统自动加上的，此问题在项目二中有介绍。

(3) 要加快绘图速度，建议在查看Miscellaneous Devices.InLib元件库中的常用元件，尽量记忆。



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

视频演示二维码





河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART 4

思考和练习

5

思考和练习

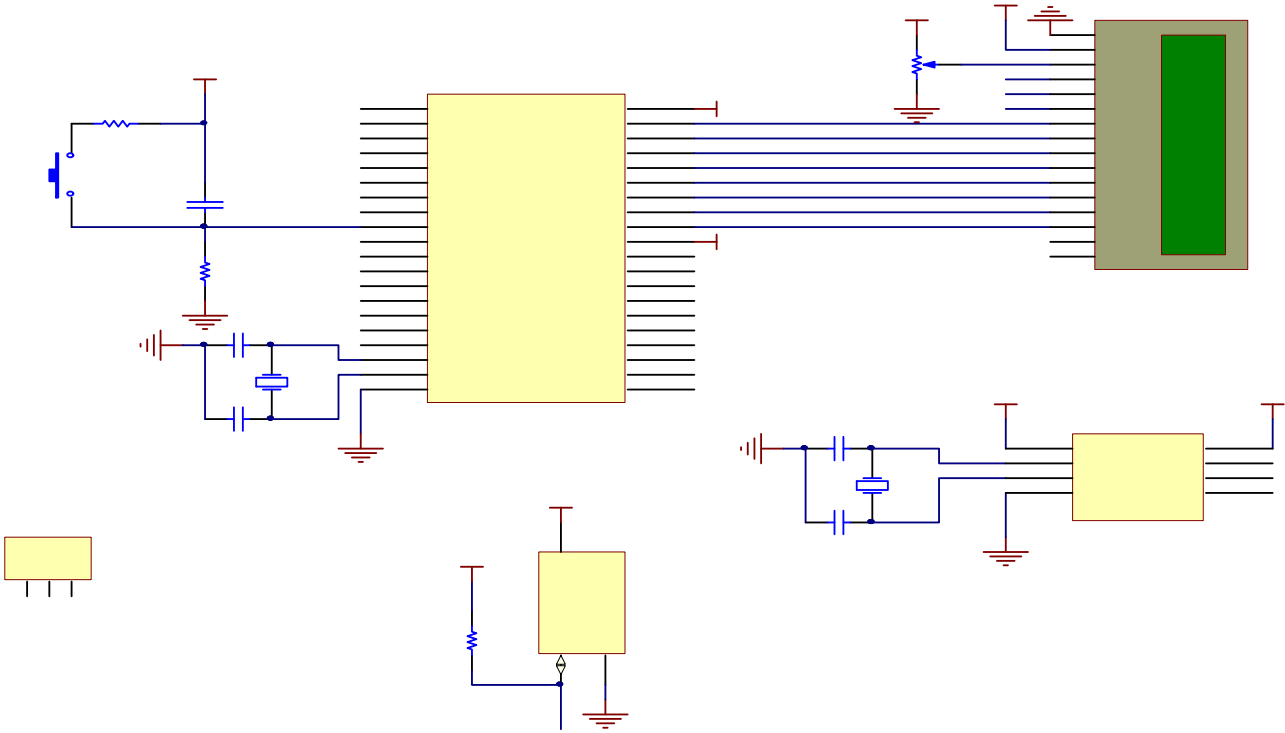
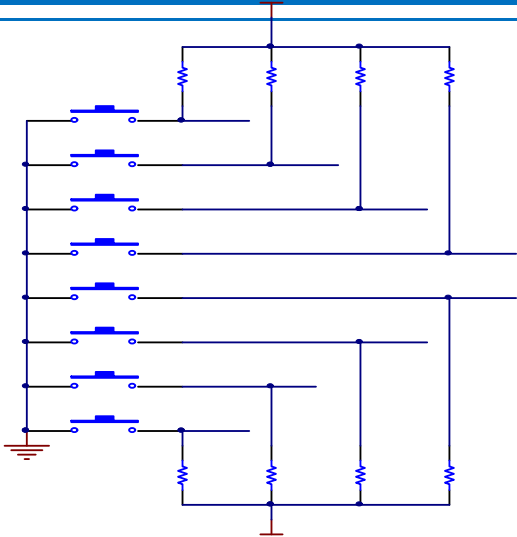
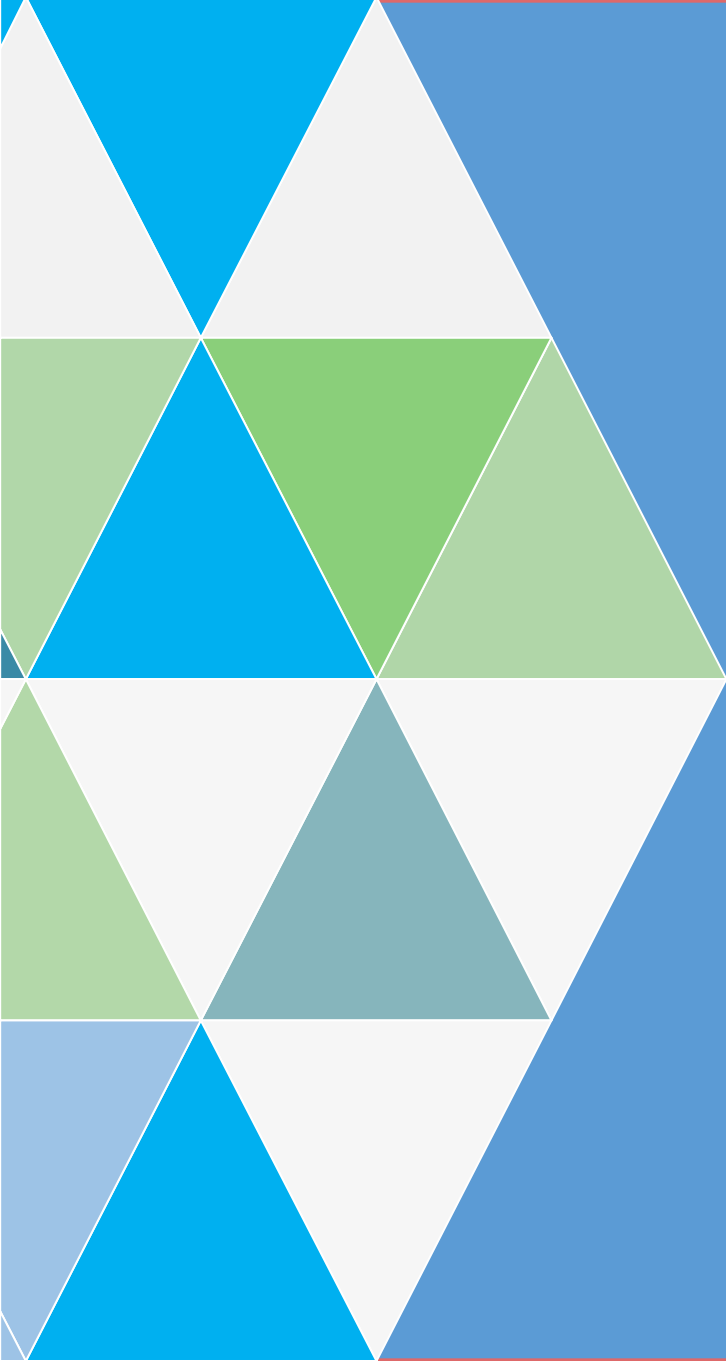


图3-66 万年历电路原理图



THANK YOU