



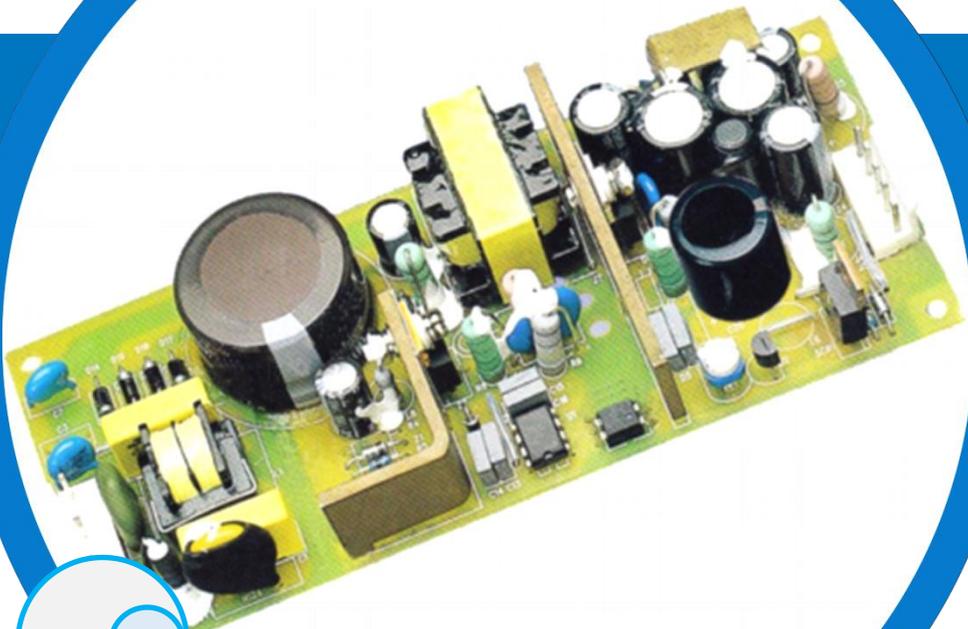
河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC



PCB设计及应用

主讲人：

PCB设计及应用





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 工业遥控发射器电路原理图设计

04 任务 3.4 USB鼠标驱动电路原理图设计

05 任务 3.5 单片机开发板电路原理图设计



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

3

任务3.3

工业遥控发射器

电路原理图设计



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

目

Contents

录

1 任务目标

2 能力目标

3 相关知识

4 任务实施

5 解惑启智

6 思考与练习



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
PART
1

任务目标



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART 1

任务目标

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

1 任务目标

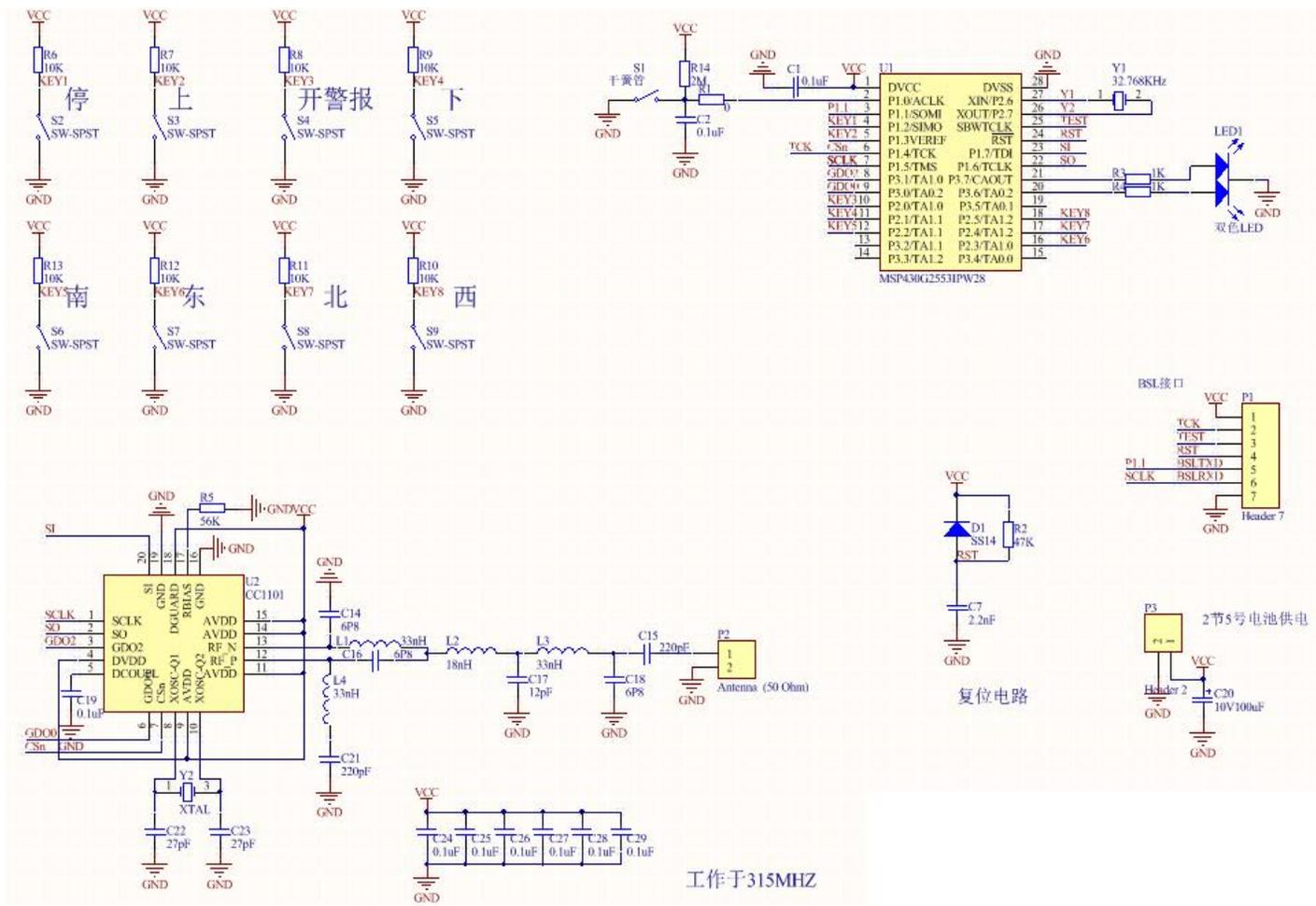


图3-38 工控遥控发射器电路原理图 PCB设计及应用



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
PART
2

能力目标



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART 2

能力目标

1. 知识能力：掌握Altium Designer原理图中网络标签、I/O端口、覆盖区、注释及非电气图形等对象的属性
2. 技能能力：掌握Altium Designer原理图中非电气图形等对象的放置方法。
3. 素质能力：培养学生分析问题、解决问题的能力，培养学生的工程意识；培养学生明辨和思辨的能力。



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
PART
3

相关知识

3 相关知识

3.3.1 网络标签的放置及属性

1. 放置网络标签的操作步骤

- 1) 单击连接工具栏中的图标 ，或选择菜单栏中的“Place|Net Label”命令，或按快捷键P|N，鼠标指针变成“十”字形且带有一个初始标号Net Label1随鼠标指针浮动。
- 2) 移动鼠标指针到需要放置网络标签的导线上，网络标签仍为浮动状态，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。此时鼠标指针仍处于放置网络标签的状态，重复操作即可放置其他的网络标签，右击或按Esc键即可退出。

3 相关知识

3.3.1 网络标签的放置及属性

2. 设置网络标签的属性

在放置状态时按Tab键，或放置到图纸上后双击网络标签，系统会弹出“Net Label”属性设置对话框，如图3-39所示。可以对网络标签的颜色、名称等进行设置。一般来说主要是设置好名称，增强原理图的可读性。设置完毕，按“回车”键即可。

“Net Label”属性设置对话框中各项的含义如下。

- 1) Rotation: 设置网络标签的方向。共有4种方向：0 Degrees (0°)、90 Degrees (90°)、180 Degrees (180°)、270 Degrees (270°)。
- 2) Net Name: 网络标签名称。
- 3) Font: 设置网络标签的字体、字号和颜色。
- 4) Justification: 网络标签对正。

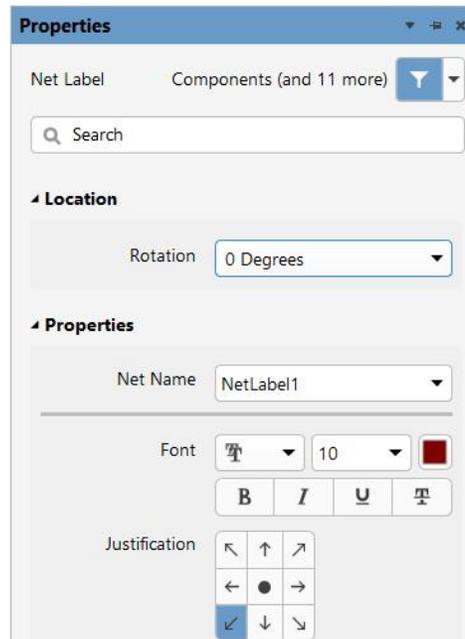


图3-39 “Net Label”对话框

3 相关知识

3.3.2 忽略ERC测试点

1. 放置忽略ERC测试点的操作步骤

- 1) 右键控制栏选择“Wiring”单击连线工具栏中的图标, 或选择菜单栏中的“Place|Directives|Generic No ERC”命令, 或按快捷键P|V|N, 鼠标指针变成“十”字形且带有并随鼠标指针浮动。
- 2) 移动鼠标指针到需要放置忽略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。此时鼠标指针仍处于放置忽略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。

2. 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, 系统会弹出“No ERC”属性设置对话框。设置完毕, 按“回车”键即可。“No ERC”属性设置对话框中各项的含义如下。

- 1) Rotation: 设置忽略ERC测试点的方向。共有4种方向: 0 Degrees (0°)、90 Degrees (90°)、180 Degrees (180°)、270 Degrees (270°)。
- 2) Color: 忽略ERC测试点的颜色。
- 3) Symbol: 设置忽略ERC测试点的符号。共有5种符号: Thin Cross (细十字)、Thick Cross (粗十字)、Small Cross (小十字)、Checkbox (复选框)、Triangle (三角形)。
- 3) Suppressed Violations-All Violations: 抑制所有违规, 意思是不管什么错误都不再报错。
- 4) Suppressed Violations-Specific Violations: 选择性地抑制违规, Altium Designer提供21种选择, 用户可以根据自己的需求去选择。

3 相关知识

3.3.3 PCB布线指示

1. 放置PCB布线指示的操作步骤

- 1) 选择菜单栏中的“Place|Directives|Parameter Set”（放置|指示|参数设置）命令，或按快捷键P|V|M，鼠标指针变成“十”字形且带有 随鼠标指针浮动。
- 2) 移动鼠标指针到需要放置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。

2. 设置PCB布线指示的属性

在放置状态时按Tab键，或放置到图纸上后双击PCB布线指示，系统会弹出“Parameter Set”属性设置对话框。设置完毕，按“回车”键即可。“Parameter Set”属性设置对话框中各项的含义如下：

- 1) (X/Y)：用于设定PCB布线指示符号在原理图上的坐标。
- 2) Rotation：用于输入PCB布线指示符号的方向。共有4种方向：0 Degrees (0°)、90 Degrees (90°)、180 Degrees (180°)、270 Degrees (270°)。
- 3) Label：名称文本框，用于输入PCB布线指示符号的名称。
- 4) Style：类型文本框，用于设定PCB布线指示符号在原理图上的类型，包括“Large”（大的）和“Tiny”（极小的）。
- 5) Parameters：参数窗口，该窗口列出该PCB布线指示的相关参数，包括名称、数值、类型。单击“Add”按钮，系统会弹出“添加参数”对话框，选择需要添加的参数。在该对话框中单击“Rule”（规则）选项，系统将弹出“Choose Design Rule Type”（选择设计规则类型）对话框，该对话框列出了PCB布线指示用到的所有类型的规则供用户选择。

3 相关知识

3.3.4 覆盖区的放置

1. 覆盖区的放置操作步骤

- 1) 选择菜单栏中的“Place|Directives|Blanket”命令，或按快捷键P|V|L，鼠标指针变成“十”字形且随鼠标指针浮动。
- 2) 移动鼠标指针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，按住鼠标左键拖动，会出现一个虚框，待覆盖到所要覆盖的区域后，单击两次，即可完成放置。此时鼠标指针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。

2. 设置覆盖区的属性

在放置状态时按Tab键，或放置到图纸上后双击覆盖区，系统会弹出“Blanket”属性设置对话框。设置完毕，按“回车”键即可。

3 相关知识

3.3.5 非电气图形

1. 绘制直线的参考步骤

1) 单击图标，或选择菜单栏中的“Place|Drawing Tools|Line”（放置|绘图工具栏|线）命令，鼠标指针变成“十”字形。

2) 单击确定直线的起点。

3) 在画直线的过程中，可以按空格键改变拐弯样式。

4) 在适当位置单击确定直线的终点。

5) 右击完成一段直线的绘制。

可按以上步骤绘制新的直线，绘制完毕，连续右击两下，退出画线状态。

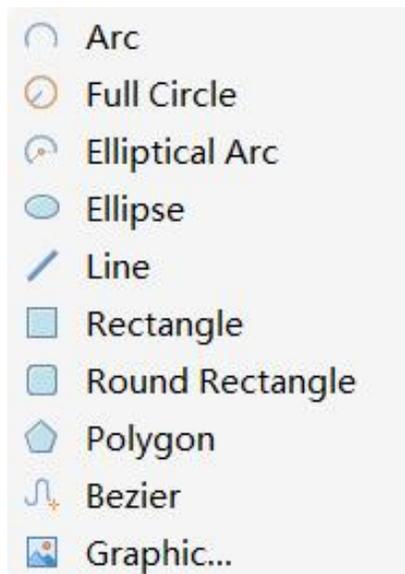


图3-40 绘图工具栏

3 相关知识

3.3.5 非电气图形

2. 设置直线的属性

在画直线的过程中按下Tab键，系统会弹出“PolyLine”属性设置对话框。设置完毕，按“回车”键即可。

“PolyLine”属性设置对话框中各选项的含义如下。

- 1) Line: 设置线宽和颜色，线宽共有Smallest、Small、Medium、Large 4种线宽。
- 2) Line Style: 设置线型，共有Solid（实线）、Dashed（虚线）、Dotted（点线）3种线型。
- 3) Start Line Shape: 设置直线起始端形状，共有None、Arrow、Solid Arrow、Tail、Solid Tail、Circle、Square 7种形状。
- 4) End Line Shape: 设置直线末端形状，共有None、Arrow、Solid Arrow、Tail、Solid Tail、Circle、Square 7种形状。
- 5) Line Size Shape: 直线起始端和末端形状尺寸，共有Smallest、Small、Medium、Large 4种尺寸。

其他图形的绘制过程和属性设置与直线基本相同，这里不再赘述。



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
PART
4

任务实施

4 任务实施

1. 新建工程及图纸

- 1) 启动Altium Designer软件。
- 2) 在Altium Designer主界面的菜单栏中，选择“File|New|Project|PCB Project”命令建立一个工程文件。
- 3) 选择“File|Save Project As”命令将新建的工程文件保存于“项目3”文件夹下的“任务3.3”中，并命名为“工控发射器电路设计”。在“Projects”面板中，项目文件名变为“工控发射器电路设计.PrjPcb”。该项目中没有任何内容，可以根据设计的需要添加各种设计文档。
- 4) 选择“File|New|Schematic”命令，并命名为“工控发射器电路设计”。此时，在“Projects”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

设置图纸参数和环境参数，本任务前面已经讲述，这里只做简单介绍。在编辑窗口双击默认原理图页的边缘，进入原理图页参数设置界面，可以从Altium Designer提供的“Template”中选择合适的页面大小，如果标准风格中没有需要的尺寸，可以选择“Standard”使用自定义风格，“Custom”处可以定义原理图页的宽度，“Height”处可以自定义高度，“Width”处可以自定义宽度。我们将图纸的尺寸及标准风格设置为A4，放置方向设置为“Landscape”，图纸明细表设置为“Standard”。单击对话框中的“Document Font”按钮，系统将弹出字体对话框，设置字体为“Arial”，字形为“常规”，大小为“10”，单击原理图页面空白处。其他选项均采用系统默认设置。

4 任务实施

3. 添加元器件库

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器件库“Miscellaneous Devices.Lib”。本任务中的MSP430G2553IPW28、CC1101可根据本书中项目2的操作步骤自行设计，故需要将自行设计的“工控发射器电路设计.SchLib”文件添加到项目中。方法是：在工程文件上单击鼠标右键，执行右键下拉菜单中的“Add Existing to Project”命令，选择其需要添加的元件库，然后保存一下工程即可完成添加。

4. 调入元器件，按照模块法绘制原理图

(1) 绘制按键电路

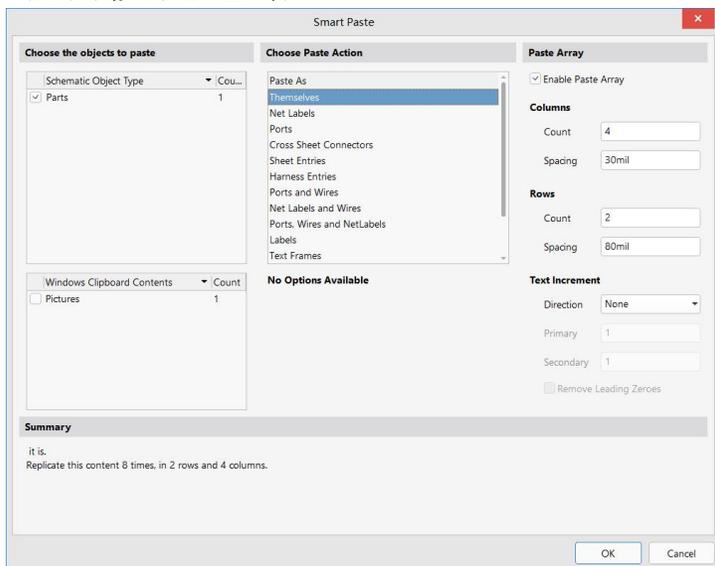


图3-41 “Smart Paste”对话框

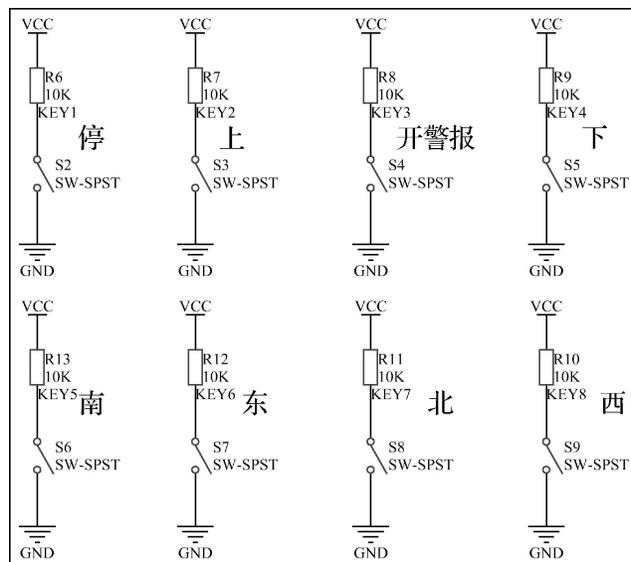


图3-42 按键电路

4 任务实施

4. 调入元器件，按照模块法绘制原理图

(2) 绘制混合信号微控制器电路

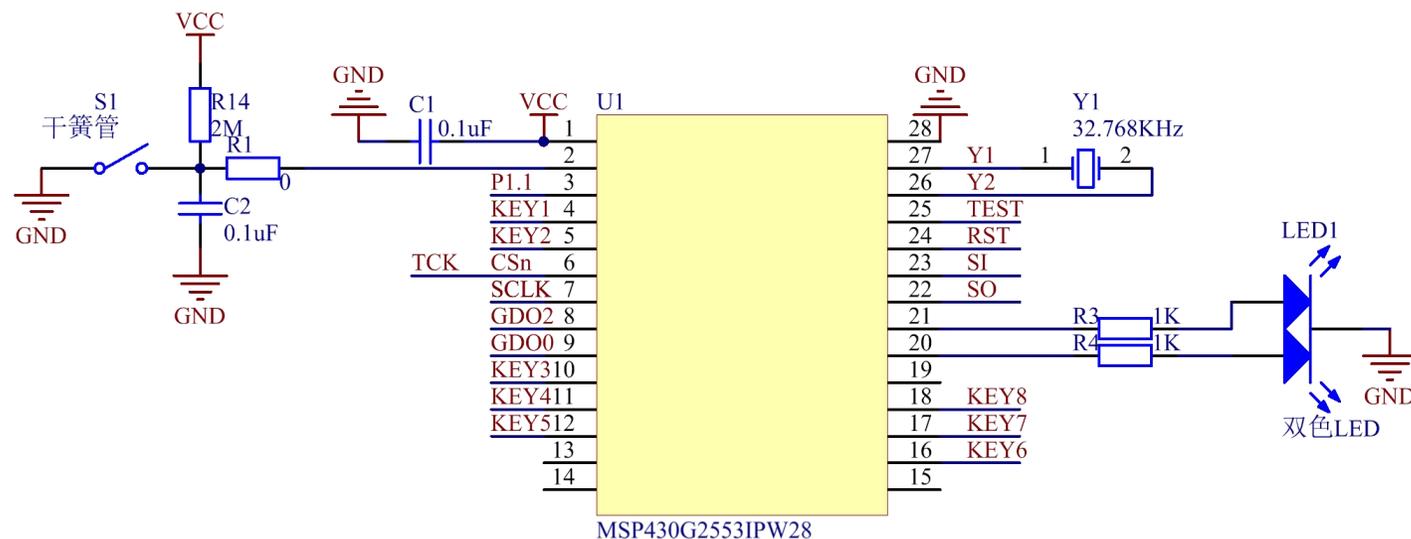


图3-43 混合信号微控制器电路

4 任务实施

4. 调入元器件，按照模块法绘制原理图

(3) 绘制发射电路

- 1) 选择“Components”面板，在自建库中选择存储模块CC1101，单击“Place”按钮，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器件、电阻元器件等。如需设置元器件属性，在放置状态使用Tab键或放置到图纸上后双击要修改的元器件，进行相应修改。
- 2) 根据所给原理图，对元器件进行布局。
- 3) 单击连线工具栏中的和图标，分别放置电源和接地，注意接地的名称要写上GND。
- 4) 单击连线工具栏中的图标，鼠标指针变成“十”字形。单击确定导线的起点。在导线的终点处单击确定终点，分别将U盘供电模块的导线连接上，注意将需要放置网络标签的引脚用导线引出。
- 5) 单击连线工具栏中的图标，移动光标到需要放置网络标签的导线上，按Tab键，在对话框中的“Net Name”文本框中填写SCLK，按“回车”键，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签的状态，重复操作分别填写S0等内容，放置其他的网络标签，所有网络标签放置完毕后，右击退出。
- 6) 添加覆盖区。单击菜单栏中的“Place|Directives|Blanket”命令，拖动鼠标指针，覆盖发射电路，如图3-44所示。

4 任务实施

4. 调入元器件，按照模块法绘制原理图

(3) 绘制发射电路

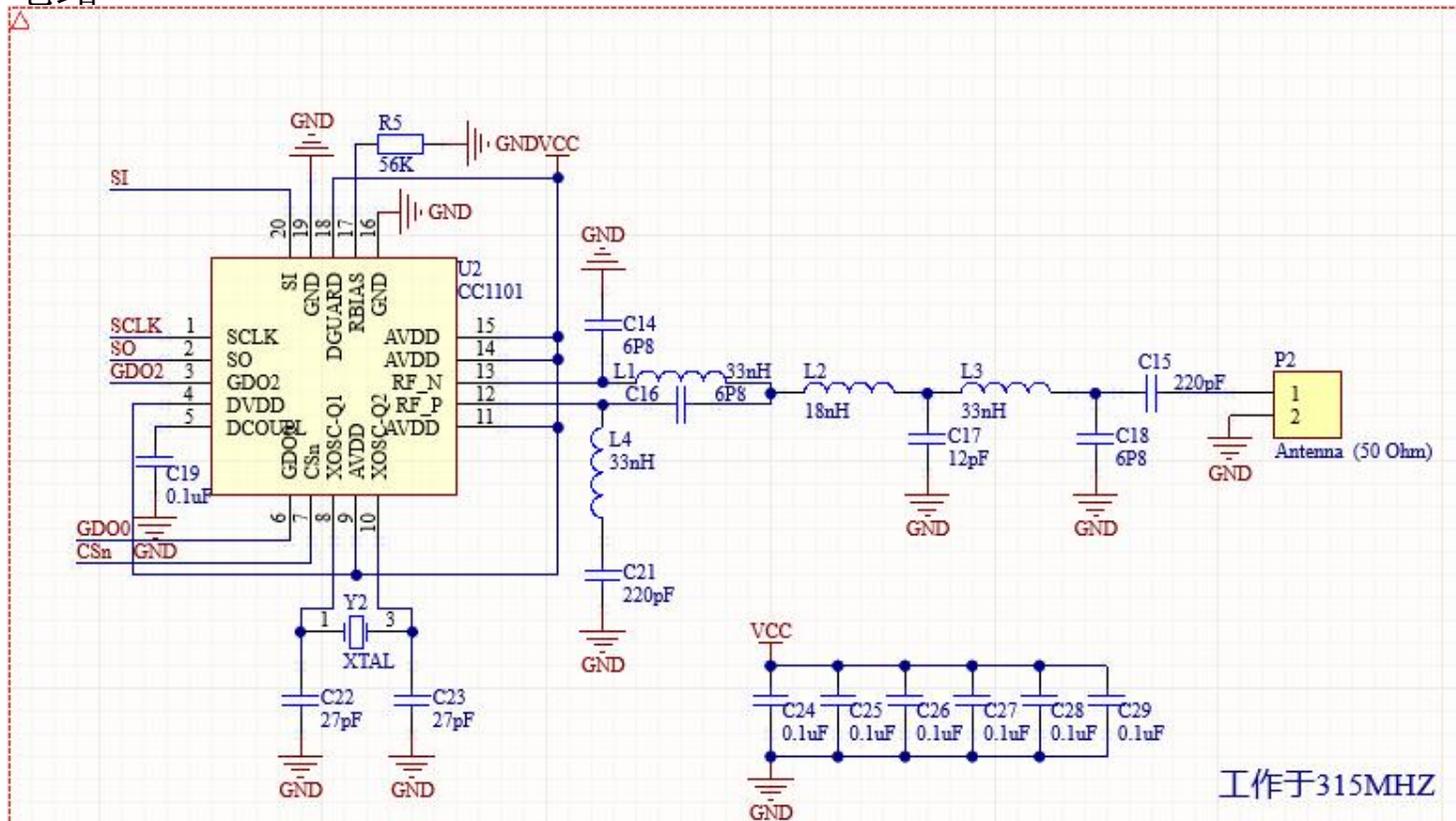


图3-44 发射电路模块

4 任务实施

5. 合理布局各模块

如果图纸整体布局位置需要调整，可采用选取某一模块，整体移动或剪切粘贴，整体选取的过程如图3-45所示，将鼠标指针放在选取后的图形中央位置，按住左键，拖动鼠标指针即可整体移动（图3-45为移动过程中的截图）。

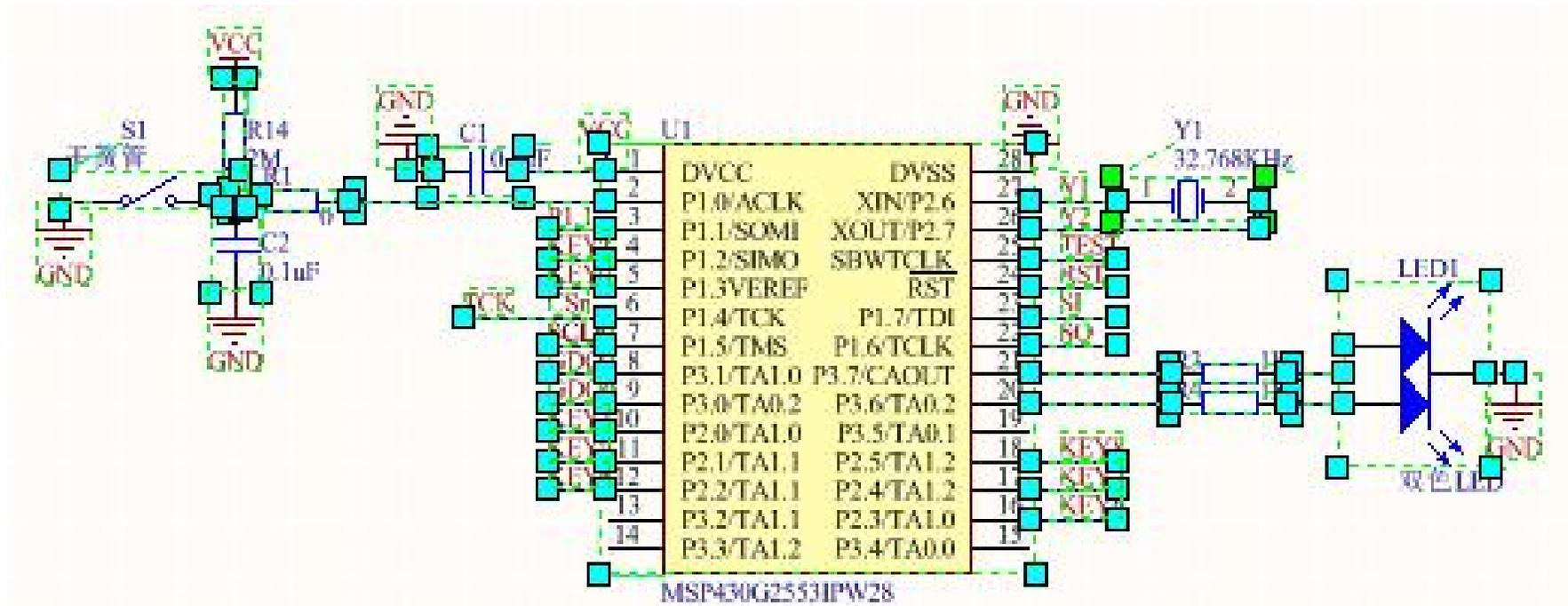


图3-45 整体移动过程图

4 任务实施

6. 添加注释

- 1) 单击  按钮，单击  按钮添加说明文字。
- 2) 当出现浮动的“十”后，按Tab键，弹出“Text”对话框，如图3-46所示，在该对话框中将“Text”（文本）文本框中的内容改为“复位电路”，在该对话框中的“Font”选项中，如图3-47所示，选择字体大小为28，字体和颜色选择默认值，按“回车”键完成设置。
- 3) 鼠标指针上跟随一个标有“复位电路”的字符串，移动鼠标指针到合适位置单击，放置到界面上，右击撤销放置。完成后的整机电路原理图如图3-48所示。

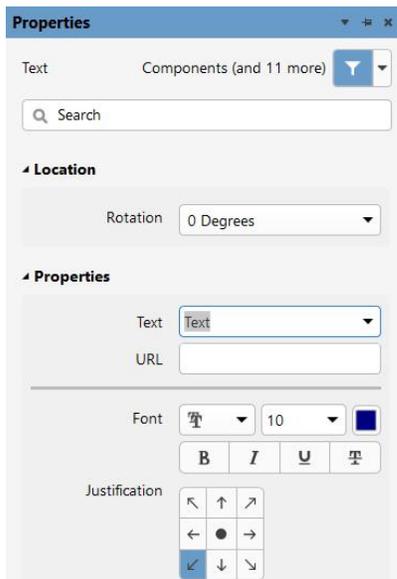


图3-46 “Text” 界面



图3-47 设置字体大小

4 任务实施

6. 添加注释

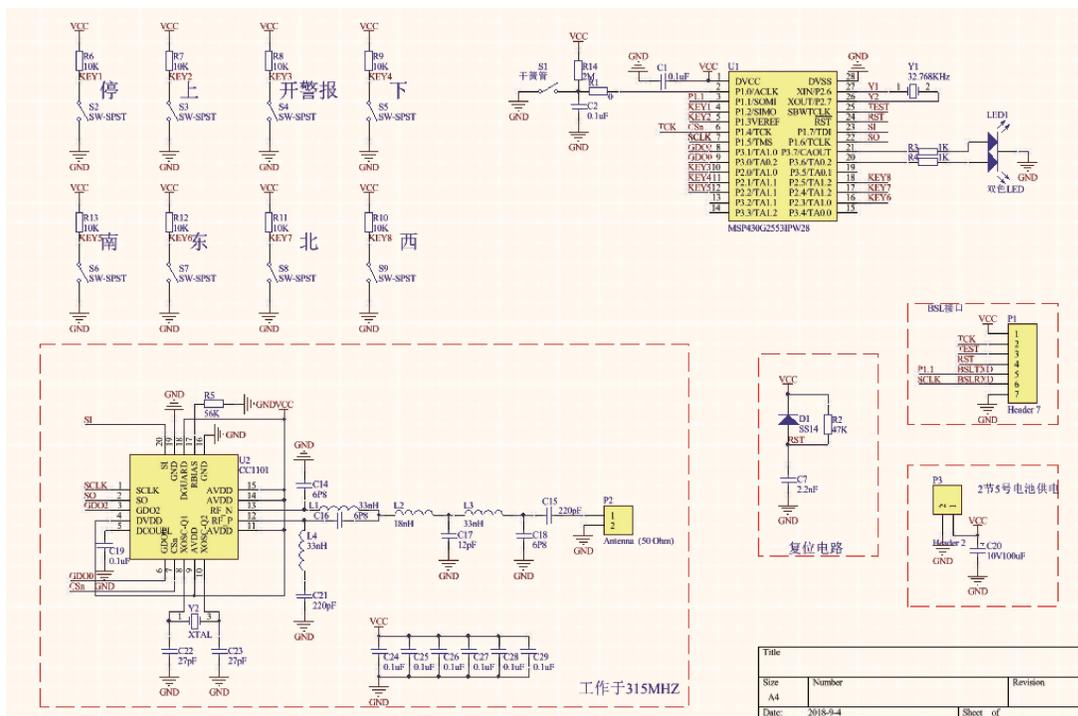


图3-48 工控发射器电路原理图

4 任务实施

7. 保存

视频演示二维码



射频发射电路设计（一）



射频发射电路设计（二）



射频发射电路设计（三）



射频发射电路设计（四）



射频发射电路设计（五）



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
PART
5

解惑启智



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART 5

解惑启智

01

谨慎命名与放置网络标签

02

非电气对象的作用



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

PART
PART
6

思考与练习

6

思考与练习

1.按照本任务的学习内容，请绘制如图3-49所示的电路原理图。

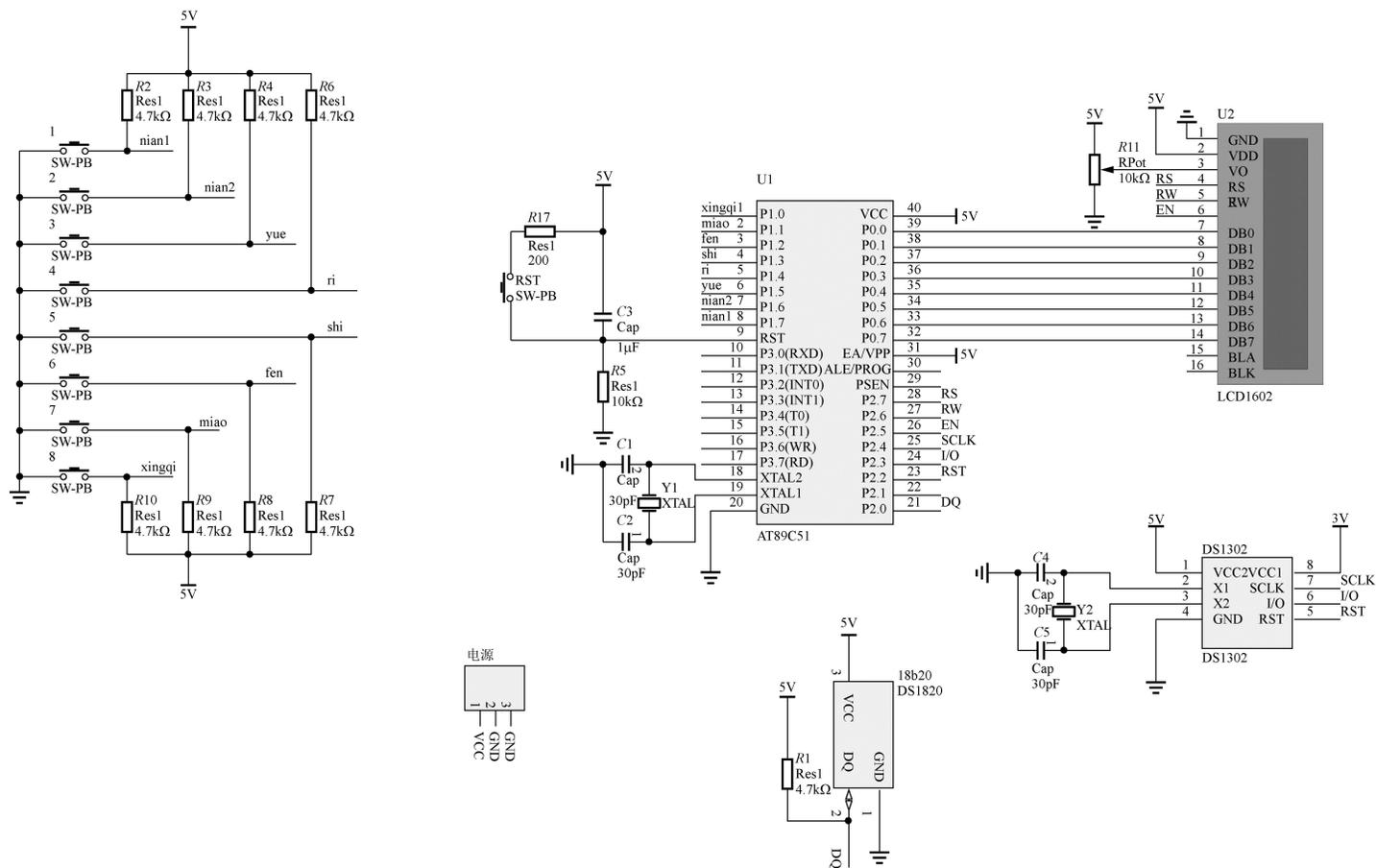
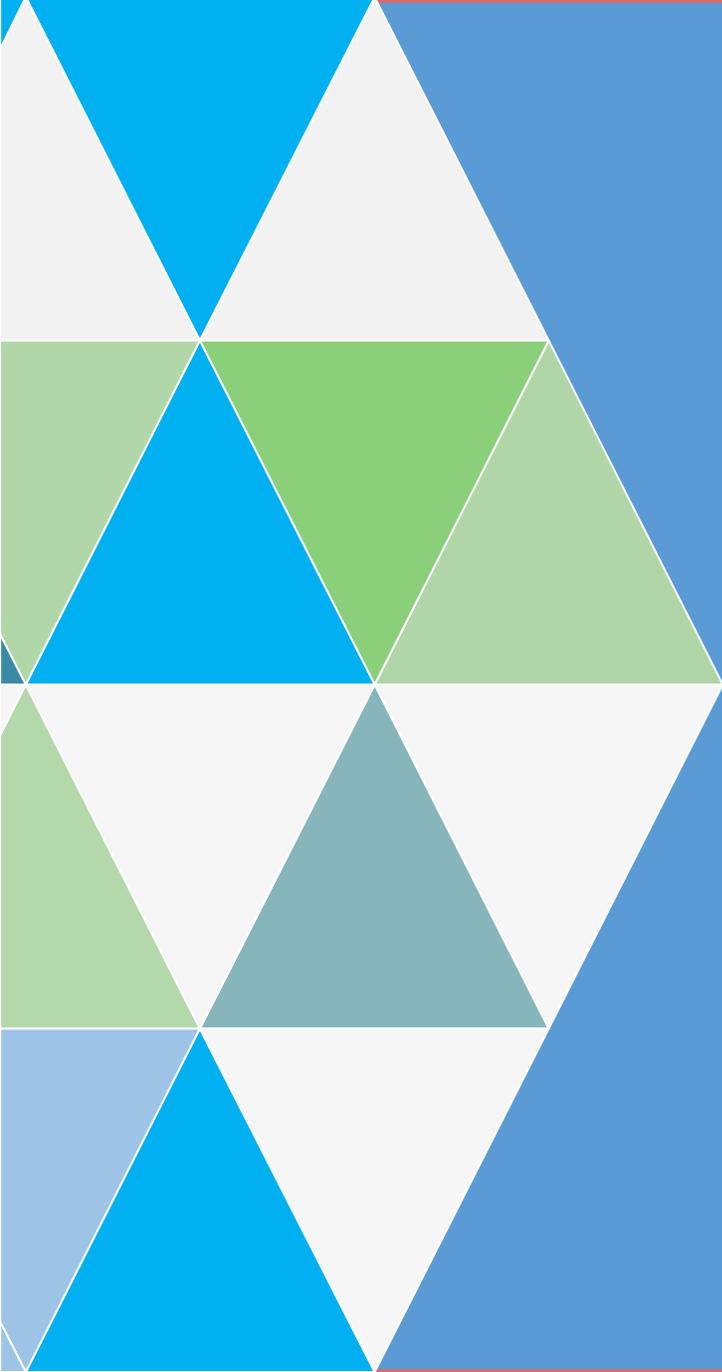


图3-49 万年历电路原理图



THANK YOU