

## 第二章 电路原理图设计

### 2.0 电路原理图概述

电路原理图是有电子器件符号和连接导线组成的图形。在图中器件有编号、名称、参数等属性，连接导线有名称、连接的器件引脚等属性。电路原理图的设计就是放置器件并把相应的器件引脚用导线连接起来，并修改器件和导线的属性。

### 2.1 设计文件建立

打开 ISIS 系统，选择文件菜单中的新建，打开图纸选择窗口，选择合适的图纸类型，确认后自动建立一个缺省标题（UNTITLED）的文件，再选择文件菜单的另存为，建立自己名称的设计文件。

当创建新的一页时，无论是使用缺省的首页，还是用 Design 菜单中 New Sheet 命令，页面的大小总是由 System 菜单的 Set Sheet Sizes 的设置决定。页面的扩展部分不会在实际的打印输出纸张上显示出来。

### 2.2 对象放置（Object Placement）

ISIS支持多种类型的对象，器件、电源、仪表等在设计过程中都是操作对象，虽然类型不同，但放置、编辑、移动、拷贝、旋转、删除各种对象的基本步骤都是一样的。下面讲述对象放置方法。

放置对象的步骤如下（To place an object:）

- 1、根据对象的类别在工具箱选择相应模式的图标（mode icon）。
- 2、根据对象的具体类型选择子模式图标（sub-mode icon）。
- 3、如果对象类型是元件、端点、管脚、图形、符号或标记，从选择器里（selector）选择你想要的对象的名字。对于元件、端点、管脚和符号，可能首先需要从库中调出。
- 4、如果对象是有方向的，将会在预览窗口显示出来，你可以通过点击旋转和镜像图标来调整对象的朝向。
- 5、最后，指向编辑窗口并点击鼠标左键放置对象。对于不同的对象，确切的步骤可能略有不同，但你会发现和其它的图形编辑软件是类似的，而且很直观。

#### 选中对象（Tagging an Object）

用鼠标指向对象并点击右键可以选中该对象。选中对象改变成红色，然后可以进行编辑，选中对象时该对象上的所有连线同时被选中。

要选中一组对象，可以通过依次在每个对象右击。也可以通过右键拖一个选择框，但只有完全位于选择框内的对象才可以被选中。

在空白处点击鼠标右键取消所有对象的选择。

#### 删除对象（Deleting an Object）

用鼠标指向选中的对象并点击右键可以删除该对象，同时删除该对象的所有连线。

### 拖动对象 (Dragging an Object)

用鼠标指向选中的对象，按下左键可以拖动该对象到合适的位置。该方式不仅对整个对象有效，而且对对象中的标签也有效。

如果自动画线功能被打开，被拖动对象时所有的连线将会重新排布。如果你误拖动一个对象，所有的连线都变成了一团糟，你可以使用 Undo 命令撤消操作恢复原来的状态。

### 拖动对象标签 (Dragging an Object Label)

许多类型的对象有一个或多个属性标签附着。例如，每个元件有一个“reference”标签和一个“value”标签。可以很容易地移动这些标签使你的电路图看起来更美观。

### 移动标签的步骤如下 (To move a label)

- 1、选中要改变的对象
- 2、用鼠标指向标签，按下鼠标左键。
- 3、拖动标签到你需要的位置。如果想要定位的更精确的话，可以在拖动是改变捕捉的精度（使用 F4、F3、F2、CTRL+F1 键）。
- 4、释放鼠标

### 调整对象大小 (Resizing an Object)

子电路 (Sub-circuits)、图表、线、框和圆可以调整大小。当你选中这些对象时，对象周围会出现白色小方块叫做“手柄”，可以通过拖动这些“手柄”来调整对象的大小。

### 调整对象大小的步骤如下 (To resize an object)

- 1、选中对象
- 2、如果对象可以调整大小，对象周围会出现白色小方块，叫做“手柄”。
- 3、用鼠标左键拖动这些“手柄”到新的位置，可以改变对象的大小。在拖动的过程中手柄会消失以便不和对象的显示混叠。

### 调整对象的朝向 (Reorienting an Object)

许多类型的对象可以调整朝向为 0 ,90 ,270 , 360 或通过 x 轴 y 轴镜象。当该类型对象被选中后，转动和镜像图标（在界面的左下角）会从兰色变为红色，然后就可以来改变对象的朝向。

### 调整对象朝向的步骤如下 (To reorient an object)

- 1、选中对象
- 2、用鼠标左键点击 Rotation 图标可以使对象逆时针旋转，用鼠标右键点击 Rotation 图标可以使对象顺时针旋转。
- 3、用鼠标左键点击 Mirror 图标可以使对象按 x 轴镜象，用鼠标右键点击 Mirror 图标可以使对象按 y 轴镜象。

### 编辑对象 (Editing an Object)

许多对象具有图形或文本属性，这些属性可以通过一个对话框进行编辑，这是一种很常见的操作，有多种实现方式。

### 编辑单个对象的步骤是 (To edit a single object using the mouse):

- 1、选中对象
- 2、用鼠标左键点击对象。

连续编辑多个对象的步骤是 (**To edit a succession of objects using the mouse**)

- 1、选择属性分配工具图标
- 2、设置属性值
- 3、用#可以替代数字并自动按增量增加
- 4、依次用鼠标左键点击各个对象

以特定的编辑模式编辑对象的步骤是 (**To edit an object and access special edit modes:**)

- 1、指向对象
- 2、使用键盘 CTRL+E'

对于文本脚本来说,这将启动外部的文本编辑器。如果鼠标没有指向任何对象的话,该命令将对当前的图进行编辑。

通过元件的名称编辑元件的步骤如下 (**To edit a component by name:**)

- 1、键入'E'
- 2、在弹出的对话框中输入元件的名称 (part ID)。

确定后将会弹出该项目中任何元件的编辑对话框,并非只限于当前 sheet 的元件。编辑完后,画面将会以该元件为中心重新显示。你可以通过该方式来定位一个元件,即便你并不想对其进行编辑。

编辑对象标签 (**Editing An Object Label**)

元件、端点、线和总线标签都可以象元件一样编辑。

编辑单个对象标签的步骤是 (**To edit a single object label using the mouse:**)

- 1、选中对象标签。
- 2、用鼠标左键点击对象。

拷贝一整块电路的方式 (**To copy a section of circuitry:**)

- 1、选中需要的对象
- 2、用鼠标左键点击 Copy 图标。
- 3、把拷贝的轮廓拖到需要的位置,点击鼠标左键放置拷贝。
- 4、重复步骤[3]放置多个拷贝。
- 5、点击鼠标右键结束

当一组元件被拷贝后,他们的标注自动重置为随机态,用来为下一步的自动标注做准备,防止出现重复的元件标注。

移动一组对象的步骤是 (**To move a set of objects:**)

- 1、选中需要的对象,具体的方式参照上文的 Tagging an Object 部分。
- 2、把轮廓拖到需要的位置,点击鼠标左键放置。

你可以使用块移动的方式来移动一组导线,而不移动任何对象。

删除一组对象的步骤是 (**To delete a group of objects:**)

- 1、选中需要的对象,具体的方式参照上文的 Tagging an Object 部分。
- 2、用鼠标左键点击 Delete 图标。

如果错误删除了对象,可以使用 Undo 命令来恢复原状。

## 2.3 放置器件对象

器件是电路设计的主体,是对象的一种。首先点击工具箱左上角的“P”按钮,弹出“Pick

Devices”界面，在 Keyword 窗口填上器件名称，可自动搜索到所要的器件；或在种类窗口 (Category)选择器件类型库，在子种类窗口(Sub-Category)选择器件系列，再从 Results 窗口选择具体器件；双击器件名称将进入工具箱中。

注意右边的两个 Preview 窗可以看到选择器件的原理图符号和 PCB 封装形式，如原理图窗显示 No Simulator Model 的器件将不能仿真调试。

Analog ICs	模拟集成电路库
Capacitors	电容库
CMOS 4000 Series	CMOS 4000 系列库
Connectors	连接器 插头插座库
Data Converters	数据转换库 (ADC DAC)
Debugging Tools	调试工具库
Diodes	二极管库
ECL 10000 Series	ECL 10000 系列库
Electromechanical	电动机库
Inductors	电感库
Laplace Primitives	拉普拉斯变换库
Memory ICs	存储器库
Microprocessor ICs	微处理器库
Miscellaneous	其它混合类型库
Modelling Primitives	简单模式库 如电流源 电压源等
Operational Amplifiers	运算放大器库
Optoelectronics	光电器件
PLDs & FPGAs	可编程逻辑器件
Resistors	电阻
Simularor Primitives	简单模拟器件
Speakers & Sounders	扬声器和音响器件
Switches & Relays	开关和继电器
Switching & Devices	开关器件 (可控硅)
Thermionic Valves	热电子器件 (电子管)
Transistors	晶体管
TTL 74 Series	TTL 74 系列器件
TTL 74LS Series	TTL 74LS 系列器件

## 2.4 放置连线

### 画线 (Wire Placement)

你一定发现没有画线的图标按钮。这是因为 ISIS 的智能化足以在你想要画线的时候进行自动检测。这就省去了选择画线模式的麻烦。

### 在两个对象间连线 (To connect a wire between two objects)

1、左击第一个对象连接点。

2、如果你想让 ISIS 自动定出走线路径，只需左击另一个连接点。另一方面，如果你想自己决定走线路径，只需在想要拐点处点击鼠标左键。

### 重复布线 (Wire Repeat)

当你连接了一条线之后，将鼠标移到另一个器件引脚，双击就可以画出同样的一条线。

### 拖线 (Dragging Wires)

如果你拖动线的一个角，那该角就随着鼠标指针移动，如果你鼠标指向一个线段的中间或两端，就会出现一个角，然后可以拖动。也可使用块移动命令来移动线段或线段组。

## 2.5 对象类型选择图标

选择原理图对象的放置类型。

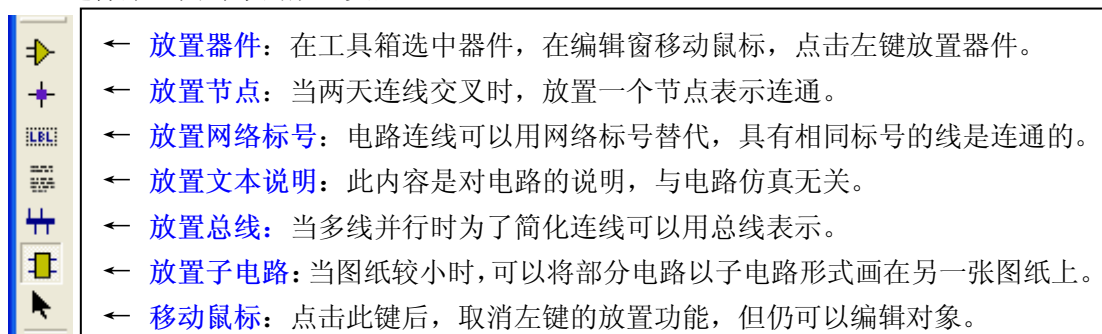


图 1 放置对象类型选择图标

## 2.6 调试工具选择图标

选择放置仿真调试工具。

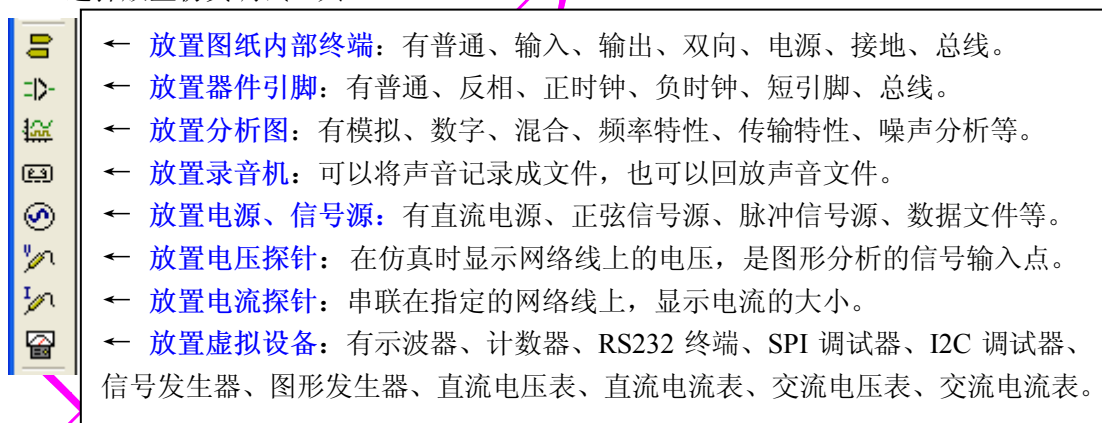


图 2 调试工具类型选择图标

## 2.7 图形工具选择图标

选择原理图图形对象的放置类型，此项放置的对象无电气特性，在仿真时不考虑。

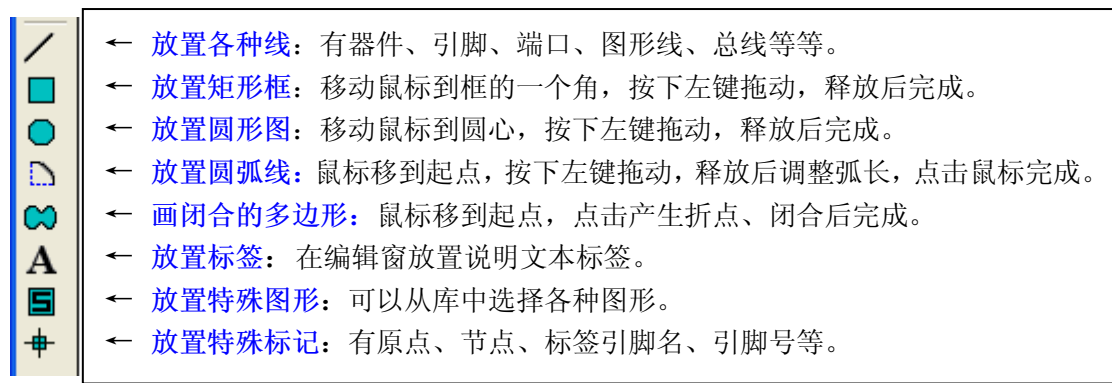


图 3 图形放置对象类型选择图标

长江大学 实验示范中心