

Multisim 的基本操作

教学提示：软件的基本操作包括元器件放置、导线的操作、块电路操作及网络表的输出。这些操作是使用 Multisim 的基础。

教学要求：本章让学生熟悉元器件和导线的基本操作，应重点掌握元器件的放置，对元器件移动、旋转、删除和参数设置的方法，导线的连接、移动、删除和改变参数的方法。如果需要印制电路板，还应掌握如何输出网络表。

在 Multisim 中，元器件分为电源/信号源器件、虚拟元器件和真实元器件 3 种。电源/信号源器件大多放在电源分类库中，它们属于虚拟元器件，没有相应的封装，不能输出到 PCB 电路板的文件中。虚拟元器件在 Multisim 中是可以使用的，但其模型参数使用的是该元器件的通用值，而不是某一个具体型号的元器件参数。这些参数可以根据用户的需要设置（例如任意的电阻值、电容值等）。虚拟元器件没有具体的封装，在市场上没有相应的元器件出售，印制电路板软件也没有相应的元器件库。真实元器件是有具体型号的元器件，在 Multisim 中提供了大量的真实元器件，它们具有精确的仿真模型和相应的封装，在印制电路板软件中有相应的元器件库，且在市场上有相应的元器件出售。

在 Multisim 中，为了区分真实元器件和虚拟元器件，在元器件库中采用了不同颜色的按钮图标。一般虚拟元器件的图标是墨绿色的，除了所有的电源/信号源器件。所有的电源/信号源器件都是虚拟元器件，但其图标不是墨绿色的。

3.1 元器件操作

在 Multisim 的元器件库中，有 3 种不同的类型：Multisim Master、Corporate 和 User。Master 库是 Multisim 提供的元器件模型，是软件自带的。但增强版、专业版、教育版和学生版中的 Master 库包含的元器件个数是不一样的。

User 库用于存放用户自行开发的元器件模型。Multisim 提供了元器件编辑器，用户可以自己创建新的元器件模型；或修改 Master 库中已经存在的元器件模型中的某些信息，然后将修改后的元器件存放在 User 库中，供将来使用。

Corporate 库是用于多人共同开发项目事件里的公共元器件库，该库只在专业版中才具备。

在 Multisim 中，一般有 3 种方法设置元器件：

- ① 先从元器件工具栏中浏览相应的元器件库，再找到所需要的元器件。
- ② 执行菜单命令 Place→Place component...浏览所有的元器件组。

③ 通过元器件查找功能,找到相应的功能。

在这 3 种方法中,第 1 种方法最方便。在 Multisim 的元器件工具栏中,包含了 14 个元器件分类库。在选择元器件时,将鼠标指向需要选取的元器件所属的元器件库,即可打开该元器件库。

1. 放置元器件

(1) 放置真实元器件

下面以取用 $4.7\Omega(\text{ohm})$ 电阻为例,说明如何放置真实元器件。

① 使用元器件工具栏取用真实元器件。用鼠标单击元器件工具栏上的电阻工具箱图标,即可打开一个 Basic(基本)元器件库,如图 3.1 所示。

在 Basic 元器件库中单击  图标,打开如图 3.2 所示的 Component Browser 对话框。用户可以从元器件清单(Component Name List)列表中选择所需要的元器件。这里,从元器件列表中找到 $4.7\Omega(\text{ohm})$ 电阻。



图 3.1 Basic 元器件栏

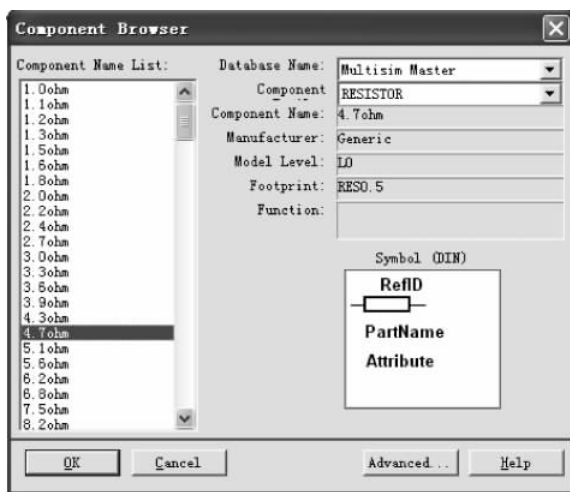


图 3.2 Component Browser 对话框

② 使用菜单命令取用真实元器件。执行 Place→Place component...菜单命令选择所需要的元器件,弹出如图 3.2 所示的对话框,取用的方法与通过工具栏操作一样。

③ 从 In Use List 列表选取元器件。用户每次调用的元器件,都自动保留并显示在 In Use List 列表中。如果需要再次调用相同的元器件,可直接从 In Use List 列表中选取。

④ 放置元器件。在设置好元器件参数后,单击 OK 按钮。此时在电路工作区中,光标上带有一个悬浮的电阻,移动光标到合适的位置后,再次单击鼠标,所选元器件就放置于工作区中,如图 3.3 所示。

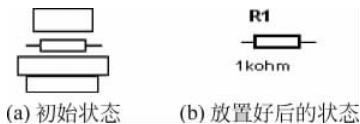


图 3.3 放置元器件

(2) 放置虚拟元器件

选取虚拟元器件的方法也有 3 种,即从元器件库工具栏中选取;利用菜单命令 Place→Place component...实现;从 In Use List 列表选取。

虚拟元器件虽然没有具体的模型,又不能代表一个特定型号的元器件,但其最大的好处就是其参数可以随意修改,即使在仿真过程中也可以实时修改,并且修改后的参数立即在仿真结果中反映出来。

下面只介绍从元器件库工具栏取用虚拟元器件的方法,以取用虚拟电阻为例。

用鼠标指向元器件库工具栏的  按钮,在拉出的 Basic 元器件箱中单击  按钮,再将鼠标移到工作区窗口中,这时在鼠标箭头上就带着一个虚拟电阻。在适当的位置单击鼠标左键,即可放置一个虚拟电阻符号。该虚拟电阻的默认值是 1k Ω ,如图 3.4 所示。

双击图 3.4 中放置的虚拟电阻符号,将打开如图 3.5 所示的虚拟电阻属性对话框。该对话框包含 4 个选项卡,即 Label、Display、Value 和 Fault。在确定属性值后,单击“确定”按钮,在电路工作区中的光标上带有一个悬浮的电阻。移动光标到合适的位置后,再次单击鼠标,所选元件就放置于工作区中。



图 3.4 一个虚拟电阻符号



图 3.5 虚拟电阻属性对话框

(3) 改变元器件参数

在放置好元器件后,若想改变元器件的参数,双击该元器件,弹出元器件特性设置对话框。此时,可以设置元器件标号(Label)、标称值(Value)、显示方式(Display)及故障模拟(Fault)等。实际元器件与虚拟元器件的属性对话框有些不同,下面以虚拟电阻为例介绍各选项的含义。

① 设置元件标称值。单击图 3.5 中的 Value 选项卡,可设置元件的各种参数值。

- Resistance: 设置电阻的值。在右边的下拉列表中选择其单位。
- Tolerance: 设置电阻的容差。在右边的编辑栏中输入其值(百分比)。
- Temp(T): 设置环境温度。
- TC1: 设置电阻的一次温度参数。

- TC2: 设置电阻的二次温度参数。
- TNOM: 设置参考环境温度(默认值为 27℃)。

若想将此元件改为实际元件,单击 Replace 按钮修改。

② 设置元器件标号。单击图 3.5 中的 Label 选项卡,将出现如图 3.6 所示的 Label 对话框,用于设置元件的各种标识。

- Reference ID: 该电阻的元器件序号,是标志该电阻的唯一标号,由系统自动定义,不能重复,一般不修改。
- Label: 该电阻的标注文字,由用户根据电路自行设定,可使用中文,没有电气意义。
- Attributes: 记录该电阻的信息,如电阻的名称、参数值及制造商等。

③ 设置显示方式。单击图 3.5 中的 Display 选项卡,将出现如图 3.7 所示的对话框。Display 选项卡设置虚拟电阻在电路窗口中显示的信息,其中包括以下 5 个选项。



图 3.6 Label 选项卡



图 3.7 Display 选项卡

- Use Schematic Option global setting: 选择此项,将使用整个电路的设置来显示当前元器件。此时下面的 4 个选项无效。
- Show labels: 显示元器件标识。
- Show values: 显示元器件的值。
- Show reference ID: 显示元器件序号。
- Show Attributes: 显示元器件的属性。

④ 设置故障模拟。单击图 3.5 中的 Fault 选项卡,将出现如图 3.8 所示的 Fault 对话框。Fault 选项卡可设置元器件可能出现的故障,以便预知元器件发生故障时的现象,其中包括以下 4 个选项。

- None: 无故障发生。
- Open: 元器件两端开路。
- Short: 元器件两端短路。



图 3.8 Fault 选项卡

- Leakage: 元器件发生漏电故障, 漏电的大小可以在下面的设置栏中设置。

2. 选中元器件

在对元器件进行移动、旋转、删除和参数设置等操作前, 必须先选中该元器件。选中元器件的方法有两种。

(1) 用鼠标单击选取

选择某个元器件时, 用鼠标左键单击该器件, 即可选中。按住 Shift 键反复单击要选中的元器件, 可选中一组元器件。在设计区的某位置拖出一个矩形框, 可选中矩形区域中的所有元器件, 被选中的元器件四周会出现小方块。

(2) 采用 Find 菜单命令

当电路中的元器件数目较多, 直接单击选中元件比较困难时, 可执行 View 菜单中的 Find 命令来选取。

执行该命令, 屏幕将弹出如图 3.9 所示的对话框。框中显示当前电路中的所有元器件, 用光标单击选中该元器件; 选中多个元器件时, 在按住 Ctrl 键的同时, 依次单击要选择的元器件, 最后单击 Select Components 按钮选中元器件。

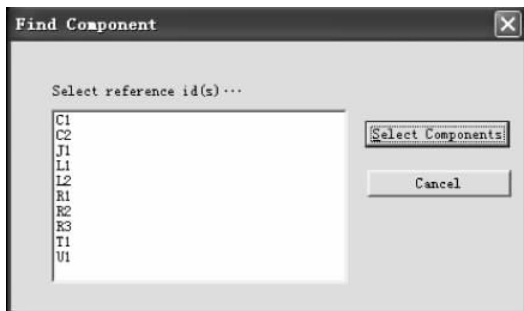


图 3.9 搜索元器件

单击工作区的空白处取消元器件的选中状态。

3. 移动元器件

为了使电路布局更加合理,有时需要移动元器件。移动一个元器件,包括移动图标、参考编号和标称值等。将鼠标指向需要移动的元器件,单击鼠标左键,然后拖动鼠标将其移动到新的位置即可。

移动一组元器件时,先选中这些元器件,然后用鼠标左键拖其中的任意一个元器件,选中的元器件将一起移动。元器件移动后,与其连接的导线会自动重新排列。

4. 旋转元器件

为了避免连线迂回缠绕,常常需要对元器件执行旋转和翻转等操作。

将鼠标指向需要旋转的元器件,然后单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中执行相应的 Flip Horizontal、Flip Vertical、90 Colckwise 或 90 CounterCW 命令,如图 3.10 所示,即可将该元器件左右、上下翻转,顺时针 90°旋转和逆时针 90°旋转;也可以在 Edit 主菜单上执行相应的命令。

	Cut	Ctrl+X
	Copy	Ctrl+C
	Flip Horizontal	Alt+X
	Flip Vertical	Alt+Y
	90 Clockwise	Ctrl+R
	90 CounterCW	Shift+Ctrl+R
Color...		
Help		F1

图 3.10 元器件调整快捷菜单

(1) 翻转元器件

执行菜单命令 Flip Horizontal 实现水平翻转,执行菜单命令 Flip Vertical 实现垂直翻转。

(2) 旋转元器件

执行菜单命令 90 Clockwise 实现顺时针旋转 90°,执行菜单命令 90 Counter CW 实现逆时针旋转 90°。对元器件执行旋转和翻转操作后,与其相连的导线会自动排列,集成电路管脚也相应地改变。

5. 复制与删除元器件

复制已经放置好的元器件,可以通过多种方式实现。执行菜单命令 Edit→Copy 或 Edit→Cut,然后执行 Edit→Paste 命令;也可以在选择该元器件后,使用 Windows 组合键 Ctrl+C、Ctrl+X 和 Ctrl+V 实现。删除元器件时,选中该元器件,然后按键盘上的 Delete 键将其删除。

对于元器件的复制与删除,选中元器件后,右击弹出快捷菜单,如图 3.10 所示,执行该菜单中的 Copy 和 Cut 命令即可。

6. 改变元器件的颜色

将鼠标指向元器件,然后单击右键,在弹出的快捷菜单中执行 Color... 命令,将弹出如图 3.11 所示的 Windows 系统颜色设置对话框。在对话框中选定一种颜色后,单击“确定”按钮,即可确定元器件的颜色。

7. 电路图选项设置

选择 Options→Preferences,弹出电路图属性对话框,如图 3.12 所示。通过设置这 6 个选项卡,可修改电路图属性。

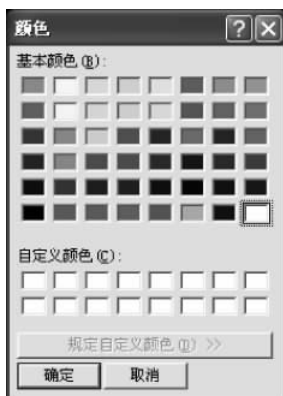


图 3.11 Windows 系统颜色设置对话框

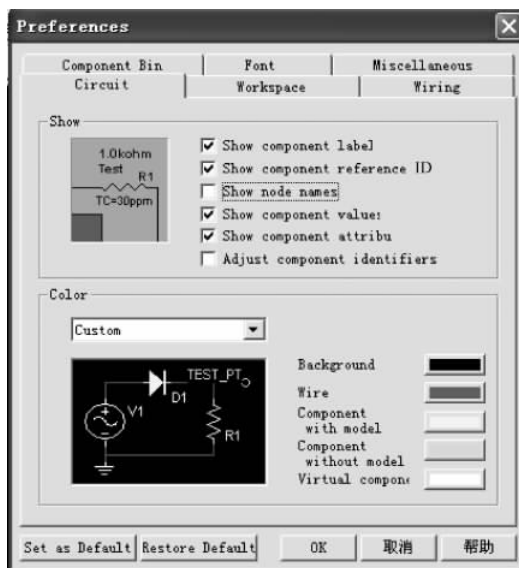


图 3.12 电路图选项对话框

(1) 设置电路图选项

单击 Circuit 选项,弹出如图 3.12 所示的电路图选项对话框。其中,Show 区用于设置元器件标号、参考编号、属性、标称值和节点号显示状态;Color 区用于设置电路图颜色,在下拉列表框中可以选择四种固定配色方案或 Custom(定制)。当选择 Custom 时,可自行设置电路图背景、连接线和元器件颜色。

在 Show 区,元器件标号(Component Label)和元器件参考编号(Component Reference ID)是两个不同的概念。前者是用户自己定义的元器件标签,允许不同的元器件有相同的标号,但一般情况下,不同的元器件应设置不同的标号。后者为计算机区分两个元器件的一种表示,尽管可以修改参考编号,但在电路中不允许重复。

(2) 设置元器件符号标准

单击 Component Bin(部件箱)选项,弹出如图 3.13 所示对话框。其中,Symbol standard 区用于设置元器件符号标准,有 DIN 和 ANSI 两种。选择不同的符号标准,在元器件库中以不同的符号表示。DIN 标准的符号比较接近我国国标的符号。

(3) 设置自动备份

单击 Miscellaneous 选项卡,在 Auto-backup 区选中 Auto-backup,可以设置自动备份时间,并可设置自动备份时间间隔,如图 3.14 所示。

(4) 字体、字号设置

在 Preferences 对话框中,单击 Font(字体)选项卡,可以设置元器件标号、标称值、管脚号、节点号、说明文字等的字体和字号大小。

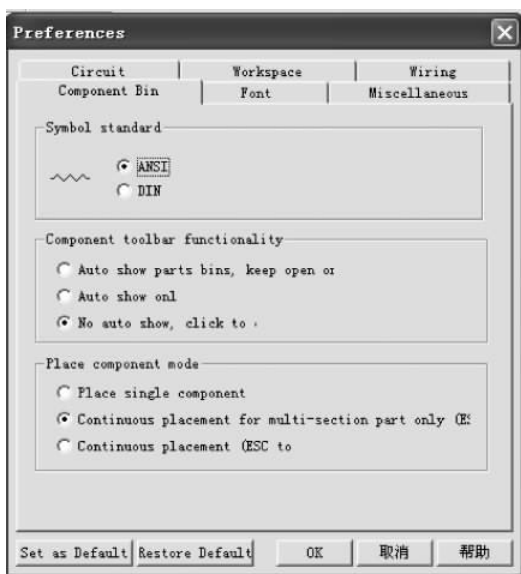


图 3.13 部件箱选项卡

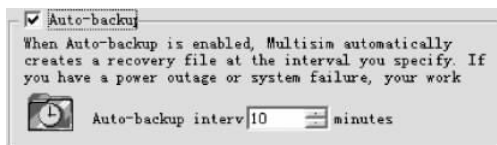


图 3.14 自动备份设置栏

3.2 导线操作

在 Multisim 的电路图上布线非常快捷,只要按住鼠标,从连线起点拉到终点后放开,在这两点之间便画出一条漂亮的连线。下面讲解在 Multisim 中如何对导线进行操作。

3.2.1 连接导线

在 Multisim 中,线路连接有两种方式:自动连线和手工连线。这两种连线方式适用于不同的情况。

1. 自动连线

在 Multisim 中,导线的连接有两种方式,一种是元器件之间的导线连接,另一种是元器件与导线之间的链路连接。

在电路图中元器件数目不多的情况下,可以采用自动连线。自动连线时,将光标指向第一个元器件的管脚,光标变为“+”时,单击鼠标左键开始连线。移动光标,屏幕上将自动拖出一条连线;将光标移动到下一个元器件管脚处,再次单击鼠标左键,系统会自动产生一条连线,如图 3.15 所示。

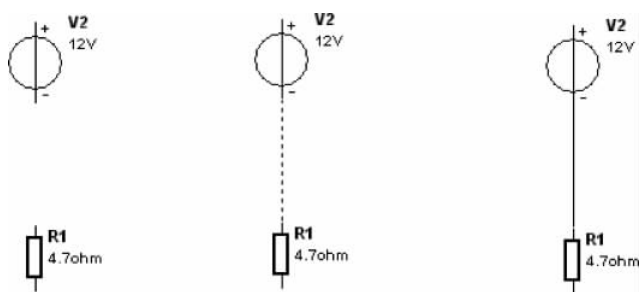


图 3.15 两个元器件之间的导线连接

当需要在元器件与导线间进行链路连接时,用鼠标指向元器件的管脚并单击鼠标左键,然后拖动鼠标到需要连接的线路上,再次单击鼠标左键,系统将自动连接这两个点,同时在两条导线交叉的位置放置一个节点,如图 3.16 所示。

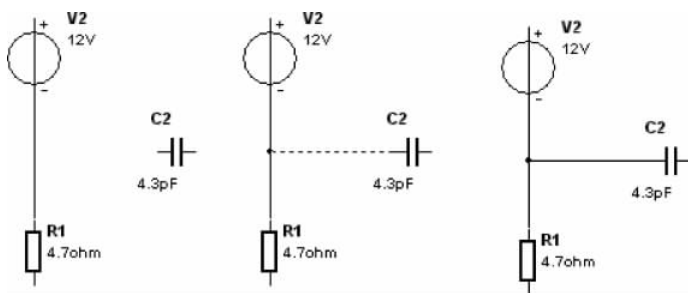


图 3.16 元器件与导线间的连接

在光标移动过程中,若单击鼠标右键,则取消该操作。导线连接完成后,系统自动定义节点号。若需改变自动连线参数,执行菜单命令 Options→Preferences,弹出电路图选项对话框。单击 Wiring(连线)选项卡,弹出如图 3.17 所示的连线参数设置对话框。其

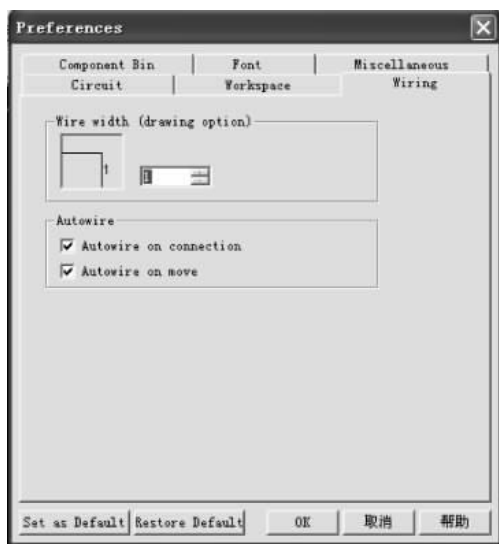


图 3.17 连线参数设置对话框

中,Wire width 用于设置连线宽度;Autowire 栏有两种选择:Autowire on connection (连线处自动连线)和 Autowire on move(移动中自动布线),一般都要选中,才能实现合理的自动连线。选中 Autowire on move,元器件在移动、旋转和翻转操作后,与其相连的导线将自动重新排列。

2. 手工连线

当电路图比较大时,系统在自动布线时可能出现不必要的绕行,造成电路图比较复杂,读图困难。此时,可以选择手工连线。

手工连线可以在光标移动过程中改变导线的路径,即每单击一次鼠标左键,就改变一次导线路径,如图 3.18 所示。

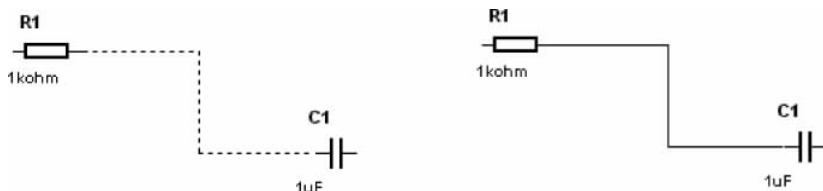


图 3.18 手工连线

3.2.2 删除导线

如果要删除某条导线,选中该导线后,单击鼠标右键,再在弹出的快捷菜单中选择 Delete 命令。

3.2.3 调整导线

某些线连接好后,可能需要局部调整。单击该连线,连线上将出现很多拖动点。单击两个拖动点之间的连线,光标变成双箭头,拖动箭头实现连线的正交修改;如果单击拖动点,则该点上出现三角箭头,此时拖动箭头实现任意角度的走线。

3.2.4 改变导线颜色

对于复杂的电路图,为了便于读图和观测波形,通常将电路中某些特殊的连线及元器件的连接线设置为不同的颜色。

选中需要改变颜色的导线后,单击鼠标右键,在弹出的菜单中选择 Color 命令,如图 3.19 所示,将弹出颜色对话框。选择合适的颜色,然后单击 OK 按钮,即可完成导线颜色的设置。

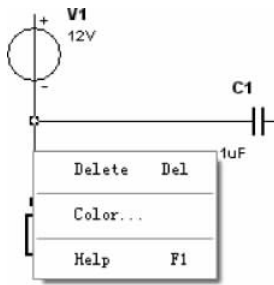


图 3.19 导线颜色设置

3.2.5 插入与删除元器件

要在连线中插入元器件,只需把要插入的元器件拖到连线上,并使元器件的引出线与