

Multisim 14 仿真软件入门

4.1 常用仿真软件的比较

电子电路仿真技术,通常意义上而言,主要是将电子器件及电路模块用数学模型的方式表达出来,而后再通过精确的数值分析,最终精准地把握电路的实际工作状态。电子电路仿真软件具有海量而齐全的电子元器件库和先进的虚拟仪器、仪表,十分方便进行仿真与测试;仿真电路连接简单、快捷、智能化,不需要焊接,使用仪器调试不用担心损坏,可以大幅减少设计时间及成本,还可以进行多种精确而复杂的电路分析。因此,电子电路仿真软件技术的应用大大推动了电子技术应用开发进程。电子电路仿真技术也是当今相关专业工作者及学习者必须掌握的技术之一。随着电子电路仿真技术的不断发展,许多公司推出了各种功能先进、性能强劲的电子电路仿真软件。目前主要有以下几款主流的电子电路仿真软件。

4.1.1 Altium Designer

Altium Designer 继承了 Protel 99 SE、Protel DXP 的功能和优点,全面集成了现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)设计功能和可编程片上系统(system on programmable chip, SOPC)设计实现功能,主要用于原理图设计、电路仿真、印制电路板(printed-circuit board, PCB)绘制编辑等。Altium Designer 的缺点是对复杂板的设计不及 Cadence。

4.1.2 TINA

TINA 的界面简单直观,元器件不算多,但是分类很好,而且德州仪器(Texas Instruments, TI)公司的元器件相对齐全。在比赛时经常用到 TI 公司的元器件,当 Multisim 找不到对应的器件时,就会用 TINA 来仿真。

TINA 的缺点是功能相对较少,对 TI 公司之外的元器件支持较少。

4.1.3 Proteus

Proteus 作为一款集电路仿真、PCB 设计、单片机仿真于一体的软件,它的动态仿真是基于帧和动画的,因而提供了很好的实时显示视觉效果。Proteus 支持单片机汇编语言的编辑、编译、源码级仿真,内带 8051 单片机、AVR 单片机、PIC(Peripheral Interface Controller)的汇编语言编译器,也可以与第三方编译环境(如 IAR、Keil 和 HighTech)结合,进行高级语言的源码级仿真和调试。Proteus 的缺点是在电路的数据计算方面存在不足。

4.1.4 Cadence

Cadence 收购并整合了 PSpice 的功能,涵盖了电子设计的整个流程,包括系统级设计,功能验证,IC 综合级布局布线,模拟信号、混合信号及射频 IC 设计,全定制 IC 设计,IC 物理验证,PCB 设计和硬件仿真建模等。Cadence 是复杂 EDA 设计的首选。

Cadence 的缺点是操作较为复杂,比较适合复杂板的开发。

4.1.5 MATLAB 仿真工具包 Simulink

Simulink 是 MATLAB 软件工具包中最重要的功能模块之一,是交互式、模块化的建模和仿真动态分析系统。在电力电子领域,通常利用 Simulink 建立的电力电子装置的简化模型组成系统进行控制器的设计和仿真。其数据处理十分有效、精细,运行速度较快,但主要是对理想模型的仿真。

4.1.6 Multisim

在模拟电子技术、数字电子技术的复杂电路虚拟仿真方面,Multisim 的效果表现良好。它有形象化的、极其真实的虚拟仪器,无论是界面外观还是内在功能,都达到了很高水平。它有专业的界面和分类,具备强大而复杂的功能,在数据的计算特别是模拟电路方面极其准确。同时,Multisim 不仅支持微控制单元(microcontroller unit,MCU),还支持汇编语言和 C 语言为单片机写入程序,并有与之配套的制版软件 Ultiboard,可以提供从电路设计到制版的一条龙服务。

4.2 NI Multisim 14 软件简介

NI Multisim 14 是美国国家仪器有限公司(National Instruments,NI)推出的以 Windows 系统为基础的、符合工业标准的、具有 SPICE 仿真模型的电路设计套件。该电路设计套件含有 NI Multisim 14 和 Ultiboard 14 两个软件,能够实现电路原理图的图形输入、电路硬件描述语言输入、电子线路和单片机仿真、虚拟仪器测试、多种性能分析、PCB 布局布线和基本机械 CAD 设计等功能。本章主要介绍 NI Multisim 14。

NI Multisim 14 电路仿真软件可追溯到 20 世纪 80 年代末,加拿大图像交互技术公司(Interactive Image Technologies,IIT)推出的一款专门用于电子线路仿真的虚拟电子

工作平台(electronics workbench,EWB),它可以对数字电路、模拟电路及模拟/数字混合电路进行仿真,克服了传统电子产品设计受实验室客观条件限制的局限性,能够用虚拟元件搭建电路,用虚拟仪表进行元件参数和电路性能的测试。1996年推出 EWB 5.0 版本,由于其操作界面直观、操作方便、分析功能强大、易学易用等突出优点,在我国高等院校得到迅速推广,也受到电子行业技术人员的青睐。

在 EWB 5.0 版本后,IIT 公司对 EWB 进行升级,将专门用于电子电路仿真的模块更名为 Multisim,将原 IIT 公司的 PCB 制版软件 Electronics Workbench Layout 更名为 Ultiboard。为了增强其布线能力,开发了 Ultiboard 布线引擎,还推出了用于通信系统的仿真软件 Commsim。至此,Multisim、Ultiboard、Ultiroute 和 Commsim 构成 EWB 的基本组成部分,能够完成从系统仿真、电路仿真到电路版图生成的全过程。其中最具特色的是电路仿真软件 Multisim。

2003年,IIT公司又对 Multisim 2001 进行了较大的改进,升级为 Multisim 7,提供了 19 种虚拟仪器,尤其增加了 3D 元件及万用表、示波器、函数信号发生器等仿实物的虚拟仪表,将电路仿真分析增加到 19 种,元件增加到 13 000 个;提供了专门用于射频电路仿真的元件模型库和仪表,以此搭建射频电路并进行实验,提高了射频电路仿真的准确性。随后推出的 Multisim 8,增加了虚拟示波器,仿真速度有了进一步提高,而仿真界面、虚拟仪表和分析功能都变化不大。

2005年以后,IIT公司隶属于NI公司,于2005年12月推出 Multisim 9,其仿真界面、元件调用方式、搭建电路、虚拟仿真、电路分析等方面没有很大改变,但软件的内容和功能有了很大不同,将NI公司的LabVIEW仪表融入了 Multisim 9,从而可以将实际输入输出(input/output,I/O)设备接入 Multisim 9,克服了原 Multisim 软件不能采集实际数据的缺陷。Multisim 9 可以与 LabVIEW 软件交换数据,调用 LabVIEW 虚拟仪表,增加了 51 系列和 PIC 系列的单片机仿真功能,以及交通灯、传送带、显示终端等高级外部设备元件。

NI公司于2007年8月发行NI系列电子电路设计套件(NI Circuit Design Suite 10),该套件含有电路仿真软件 NI Multisim 10 和 PCB 制作软件 NI Ultiboard 10 软件。安装 NI Multisim 10 时,会同时安装 NI Ultiboard 10,且两个软件位于同一路径下,给用户使用带来极大的方便。该套件增加了交互部件鼠标的单击控制,虚拟电子实验室虚拟仪表套件(NI ELVIS II)、电流探针、单片机的 C 语言编程及 6 个 NI ELVIS 仪表。

2010年初,NI公司正式推出 NI Multisim 11。该版本新增了 550 多种元器件,使元件总数达到了 17 000 余种,提升了可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)原理图设计仿真与硬件实现一体化融合的性能。通过安装 NI ELVISmx 驱动软件 4.2.3 及以上版本,用户可以访问一个新的 NI ELVIS 仪器——波特图分析仪,可以帮助学生分析其实际电路。该版本还新增 100 多种新型基本元器件,搭接电路后可直接生成超高速集成电路硬件描述语言(VHSIC hardware description language,VHDL)代码。为了帮助用户熟悉仿真软件的使用,NI Multisim 11 自身携带了大量的实例,用户可以通过关键词或带有逻辑性的文件夹搜索所有范例,提高了 Multisim 原理图与 Ultiboard 布线之间的设计同步性与完整性。

2012年3月,NI公司正式推出NI Multisim 12,添加了新的SPICE仿真模型,LabVIEW和Multisim结合得更加紧密,虚拟仪表和实际仪表面板完全相同,能动态交互和显示。2013年12月,NI公司正式推出NI Multisim 13,2015年4月NI公司推出NI Multisim 14,本书采用的版本是2022年4月发布的NI Multisim 14.3,其主要特点如下。

(1) Multisim 14.3提供良好的电路仿真体验,无论是模拟电路还是数字电路,用户都可以利用集成的示波器、函数发生器、信号发生器等工具对电路进行全面而精确的仿真分析。

(2) 软件内置13个行业标准库,涵盖基本元件、运算放大器、模拟和数字器件、传感器等多种元件。此外,用户还可以通过NI官方网站下载更多元件,进一步扩展Multisim 14.3的功能与应用范围。

(3) Multisim 14.3不仅能够验证电路设计是否满足特定的性能要求,如预期的增益或幅度响应,还提供了设计自动化功能,可以帮助用户快速设计和验证原型电路,确保性能达标。

(4) Multisim 14.3能够应对大型和复杂电路的模拟需求,支持多次仿真,便于用户比较不同的设计方案。同时,它还支持多线程技术,可以利用多核处理器提升仿真效率。

(5) 在仿真过程中,Multisim 14.3能够实时显示电路的运行状态,并提供了多种可视化工具,如波形图、频谱图、波特图等,帮助了解电路的性能指标。

(6) 对于学生和教师,Multisim 14.3提供了丰富的学习工具,包括交互式电路实验、电路故障诊断、自动检查和教学示例等。它还支持保存和导出仿真数据,为学生撰写实验报告提供便利。

4.3 NI Multisim 14 的安装

使用NI Multisim 14软件之前,首先要下载、安装NI Multisim 14软件。

4.3.1 NI Multisim 14 软件的下载

(1) 进入NI网站(www.ni.com)的程序下载页面,如图4.1所示。

(2) 在图4.1的搜索栏中输入NI Multisim,可以找到Multisim的下载位置,如图4.2所示。

(3) 单击“下载Multisim”链接,弹出图4.3所示的版本选择页面,在版本下拉列表框中选择14.3选项,单击选中“教学版”单选按钮。

(4) 然后单击页面右下方的“下载”按钮,会弹出注册登录页面,如图4.4所示。

(5) 注册完成后,会弹出NI Package Manager下载页面,如图4.5所示。

(6) 单击“下一步”按钮下载NI Package Manager,弹出许可协议页面,如图4.6所示,单击选中“我接受上述2条许可协议。”单选按钮,单击“下一步”按钮。

(7) 随即弹出图4.7所示的同意对话框,再次单击“下一步”按钮,弹出检查对话框,与同意对话框相似,继续单击“下一步”按钮。

软件和驱动程序下载

NI提供NI产品以及NI和第三方仪器驱动程序的下载。我们还提供可下载的相机网络文件和DataPlugin。

NI Multisim

搜索

软件产品

下载软件产品，包括编程环境、应用程序软件和软件套件，或查找软件附件。

[应用软件](#)

[编程环境](#)

驱动程序

下载NI和第三方硬件所需的仪器驱动程序。

[NI驱动程序](#)

[第三方驱动程序\(IDNet\)](#)

图 4.1 NI Multisim 搜索页面

全部 产品 解决方案 支持 新闻

下载 缩小搜索结果 查看 语言

显示 1 - 10项结果 (共10项)

下载NI DataPlugin for Multisim
... for Multisim NI NI DataPlugin for Multisim支持读取和导入... Multisim数据文件。NI DataPlugin for Multisim支持由Multisim创建且包含图...
主页 技术支持 软件和驱动程序下载 DataPlugin 下载详情页面 NI DataPlugin ...
<https://www.ni.com/zh-cn/support/downloads/dataplugins/download-ni-dataplugin-for-multisim.html>
发行日期: 2006年8月22日

下载Multisim
... 主页 技术支持 软件和驱动程序下载 NI软件产品下载 下载详情页面 Multisim ... Multisim是行业标准的SPICE仿真和电路设计软件，适用于模拟、数字和电力电子领域的教学和研究...。 Multisim集成了业界标准的SPICE仿真以及交互式电路圈环境，可即时可视化和分析电子电路的行为。其直观的界面...
<https://www.ni.com/zh-cn/support/downloads/software-products/download.multisim.html>

图 4.2 搜索到 NI Multisim 的页面

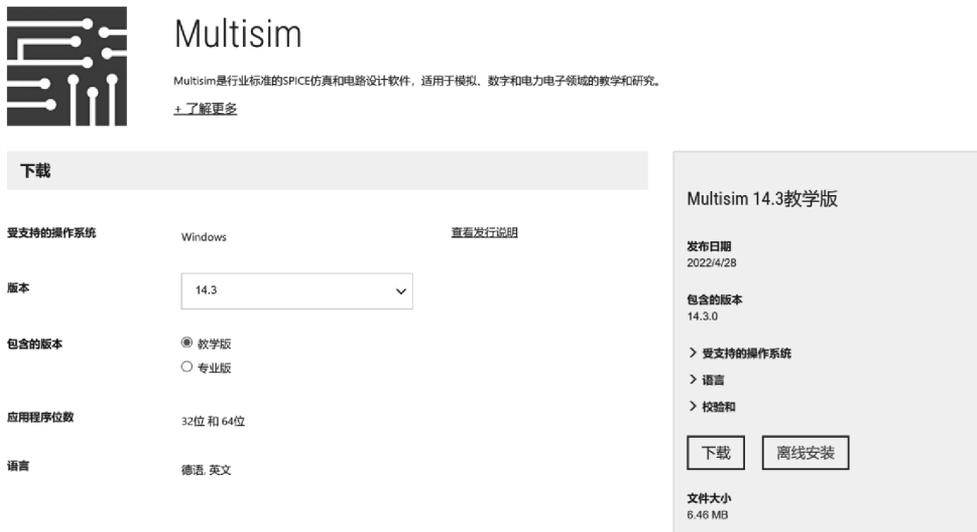


图 4.3 NI Multisim 版本选择页面

创建NI用户账号

已经注册NI账号? [登录 >](#)

姓 名

职务

电子邮件地址

密码

每个公司都称自己非常重视隐私，但我们绝不只是口头承诺，而是会认真采取措施，保护您的个人数据。[请查看我们的隐私声明。](#)

图 4.4 注册登录页面

正在下载Multisim 14.3教学版



软件下载完成后，运行软件的可执行文件以打开NI Package Manager，并通过它安装所下载的软件。

如果系统没有自动开始下载，请重新开始下载。

了解详情

注册软件

注册软件后可享受更流畅的技术支持、校准和维修服务以及重要消息通知。

激活许可证

激活许可证后，您就可以使用该许可证包含的全部功能。NI提供了在线和脱机激活方法。

在多台计算机上自动安装软件

某些许可证可允许在多台计算机上安装软件。NI建议您通过批处理文件来实现自动安装。

图 4.5 NI Package Manager 下载页面

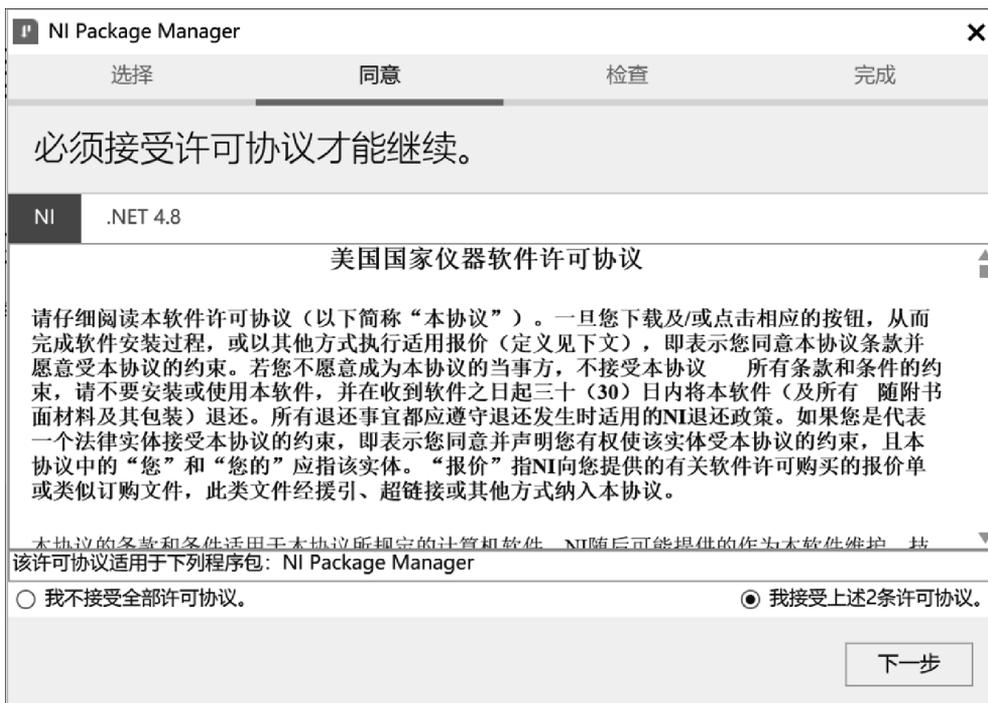


图 4.6 NI Package Manager 许可协议页面

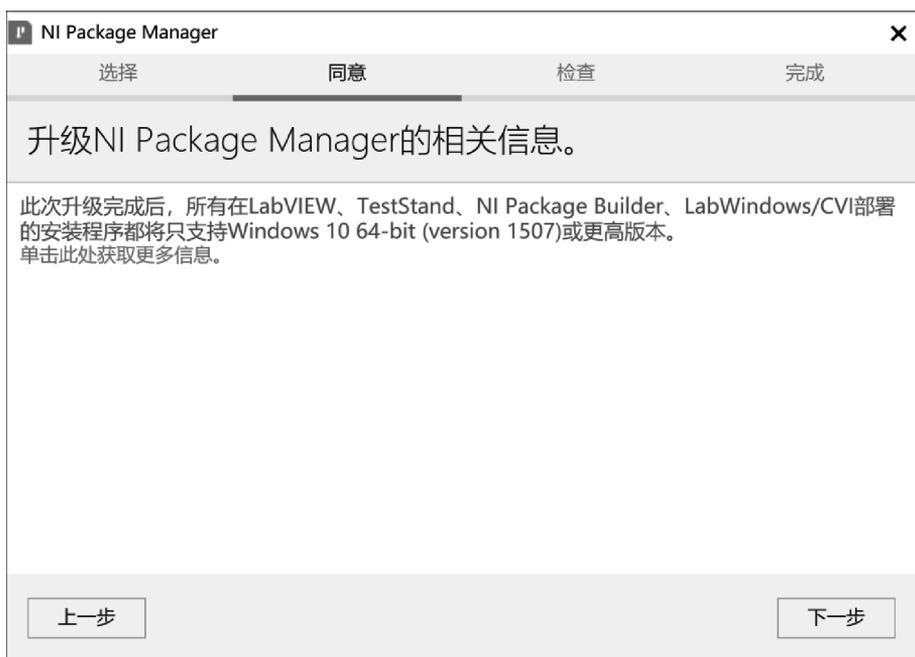


图 4.7 NI Package Manger 同意对话框

(8) 弹出对话框进行 NI Package Manager 安装并显示其安装进程直至安装完毕，如图 4.8 所示。

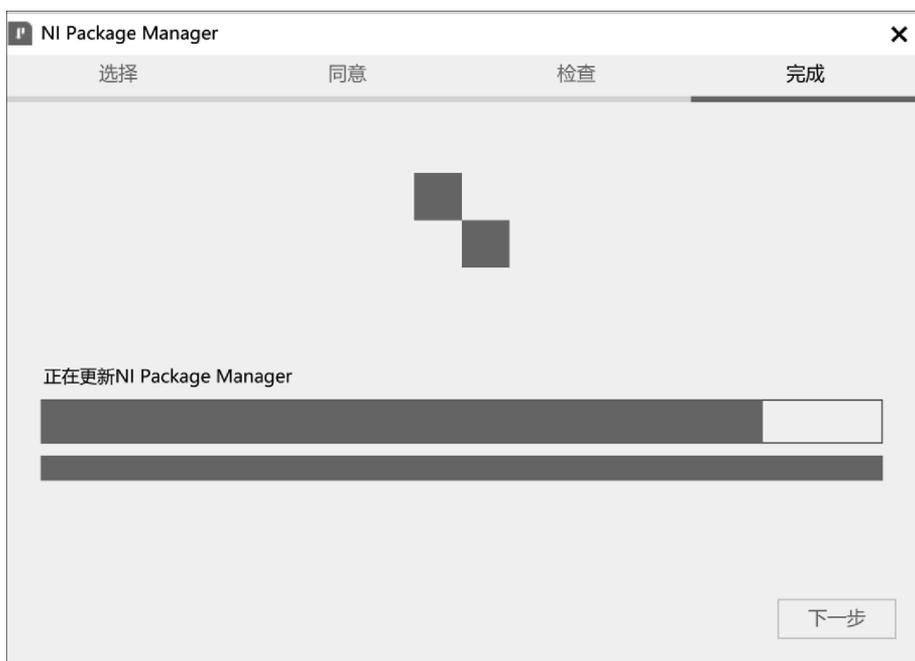


图 4.8 NI Package Manager 安装对话框

(9) NI Package Manager 安装完毕后,会弹出 Circuit Design(电路设计)套件安装对话框,如图 4.9 所示,安装过程与以上 NI Package Manager 安装过程类似,这里不再赘述。

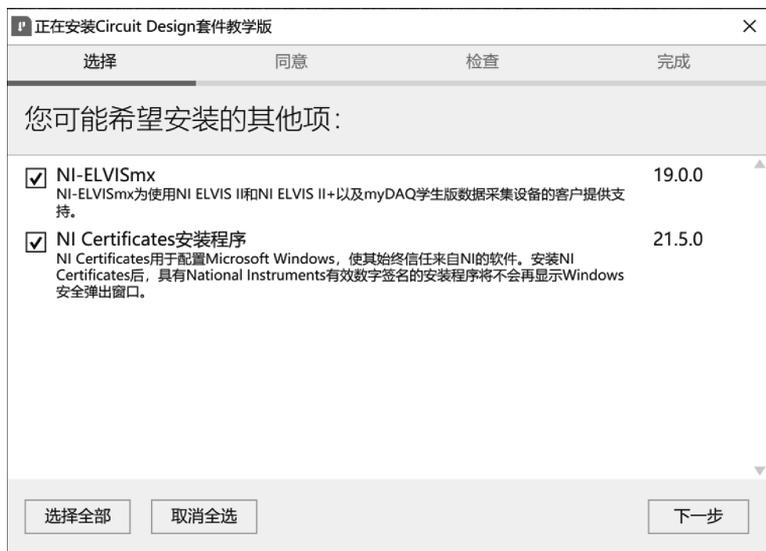


图 4.9 Circuit Design 套件安装对话框

(10) 安装完毕后,用户可以选择“开始”→“最近添加”→NI Multisim 14.3 和 NI Ultiboard 14.3 选项进行访问,可以拖动 NI Multisim 14.3 至桌面生成 Multisim 图标,如图 4.10 所示。



图 4.10 Multisim 桌面图标

4.3.2 NI Multisim 14.3 的安装环境

NI Multisim 14.3 可以在 Windows 10 64-bit、Windows Server 2016 64-bit、Windows Server 2019 64-bit 中安装。

4.4 NI Multisim 14 的基本使用方法

Multisim 14 的主窗口包括标题栏、菜单栏、工具栏、项目管理区、电路绘制区、虚拟仪器栏及结果数据区七大部分菜单栏,如图 4.11 所示。

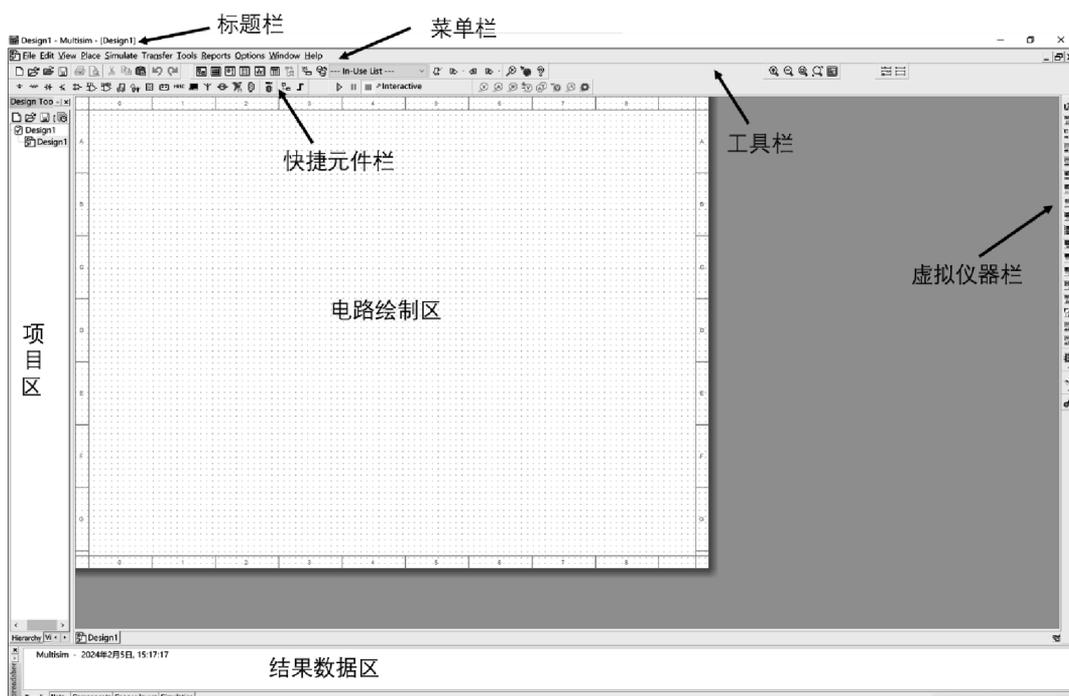


图 4.11 Multisim 14 主窗口

1. 标题栏

显示当前打开软件的名称及当前文件的路径、名称。

2. 菜单栏

菜单栏提供了各类命令,如图 4.12 所示。其使用方法等同于 Windows 系统其他应用软件。



图 4.12 Multisim 14 菜单栏

这里介绍以下简单的电路常用命令的含义。

(1) Place(绘制)。绘制电路时,根据设计需要,向电路设计区放置元器件、节点、总线、说明文字、标题、模块电路、多图电路等。

(2) Simulate(仿真)。Run(启动仿真功能)、Intruments(放置各种虚拟仪器)、Analyses(选择仿真项目)、Seting(设置仿真参数)等。

(3) Transfer(转移)。主要用于将仿真通过的电路转换为 PCB 所需的文件。

(4) Tools(工具)。数据库操作、标准电路生成、元器件重命名和替换、电路检测工具及一些编辑器工具等。

(5) Reports(生成报表)。生成与电路相关的各种报表,如主要的元器件清单,可以将其存为文本文件。