

职业院校教学用书（电子类专业）

NI Multisim 11 电路仿真应用

雷跃 谭永红 主编
严晓林 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业院校教学用书（电子类专业）

NI Multisim11 电路仿真应用

雷 跃 谭永红 主 编
严晓林 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书以最新版本的电子仿真软件 NI Multisim11 为平台,从快速入门和实用技巧的角度出发,采用项目教学教材编写模式,通过具体的任务实施过程,让读者在“做中学,学中做”,轻松、高效地掌握 NI Multisim11 仿真软件的实用技巧。

全书共分为十一个项目。项目一为 NI Multisim11 的基本功能与基本操作;项目二为 NI Multisim11 虚拟仿真仪器的使用;项目三为 NI Multisim11 分析方法的应用;项目四为 NI Multisim11 在电路分析中的应用;项目五为 NI Multisim11 在模拟电子技术中的应用;项目六为 NI Multisim11 在数字电子技术中的应用;项目七为 NI Multisim11 在通信电子技术中的应用;项目八为 NI Multisim11 在电力电子技术中的应用;项目九为 NI Multisim11 中的 LabVIEW 虚拟仪器的使用;项目十为 基于 NI Multisim11 的单片机仿真;项目十一为 NI Multisim11 在课程设计中的应用。书中还提供了附录 A: NI Multisim11 元器件库图标及对应的元器件(采用 DIN 标准);附录 B: NI Multisim11 常用快捷键。

本书可作为职业院校应用电子技术、电子信息工程技术、电气自动化技术、通信技术等专业教材,同时也可供电子设计人员阅读参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

NI Multisim 11 电路仿真应用 / 雷跃, 谭永红主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.7

职业院校教学用书. 电子类专业

ISBN 978-7-121-14105-8

I. ①N… II. ①雷… ②谭… III. ①电子电路—计算机仿真—应用软件, NI Multisim 11—中等专业学校—教材 IV. ①TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 139257 号

策划编辑: 杨宏利 yhl@phei.com.cn

责任编辑: 杨宏利

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.75 字数: 377.6 千字

印 次: 2011 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言



2010年1月,美国国家仪器公司(National Instruments, NI)推出了教育版、专业版的电路设计与仿真软件 Multisim11。

本书以教育版的 NI Multisim11 仿真软件为平台,既保留了传统的学科理论体系,又以项目教学为核心。采用大量的具体任务为驱动,明确学习内容,按照典型性、对知识和能力的覆盖性及可行性原则,遵循深入浅出、循序渐进的规律,通过任务实施过程使读者轻松、高效地掌握 NI Multisim11 仿真软件的实用技巧。

全书共分为十一个项目。项目一为 NI Multisim11 的基本功能与基本操作;项目二为 NI Multisim11 虚拟仿真仪器的使用;项目三为 NI Multisim11 分析方法的应用;项目四为 NI Multisim11 在电路分析中的应用;项目五为 NI Multisim11 在模拟电子技术中的应用;项目六为 NI Multisim11 在数字电子技术中的应用;项目七为 NI Multisim11 在通信电子技术中的应用;项目八为 NI Multisim11 在电力电子技术中的应用;项目九为 NI Multisim11 中的 LabVIEW 虚拟仪器的使用;项目十为基于 NI Multisim11 的单片机仿真;项目十一为 NI Multisim11 在课程设计中的应用。每一个项目均以具体任务为驱动,以典型实例进行深化、强化读者的操作应用能力,使读者全过程体验“学中做,做中学”的教学模式。

本书提供 NI Multisim11 教育版软件,设计实例的文件及仿真电路图,可登录华信教育资源网 www.hxedu.com.cn,注册后免费下载。

本书可作为职业院校应用电子技术、电子信息工程技术、电气自动化技术、通信技术等专业教材,也可供电子设计人员阅读参考。

本书由雷跃、谭永红、严晓林、陈月胜、周俭雄编写。雷跃、谭永红任主编,严晓林任副主编。由于编者水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,敬请各位读者批评指正。

编 者
2011年7月

目 录



项目一 NI Multisim11 的基本功能与基本操作	1
任务一 NI Multisim11 的安装	1
一、任务目标	1
二、任务实施过程	1
三、技巧要点	6
任务二 熟悉 NI Multisim11 的基本界面	6
一、任务目标	6
二、任务分析	7
三、任务实施过程	7
四、技巧要点	11
任务三 设计电路的个性化操作界面	11
一、任务目标	11
二、任务实施过程	12
三、技巧要点	20
任务四 完成一个简单电路的设计与仿真	21
一、任务目标	21
二、任务分析	21
三、任务实施过程	21
四、技巧要点	29
项目二 NI Multisim11 虚拟仿真仪器的使用	30
任务一 常用虚拟仿真仪器的使用	30
一、任务目标	30
二、任务实施过程	30
三、技巧要点	37
任务二 模拟电路常用虚拟仿真仪器的使用	39
一、任务目标	39
二、任务实施过程	39
三、技巧要点	43
任务三 数字电路常用虚拟仿真仪器的使用	43
一、任务目标	43
二、任务实施过程	43
任务四 通信电子电路常用虚拟仿真仪器的使用	49
一、任务目标	49
二、任务实施过程	50

	三、技巧要点	55
任务五	安捷伦、泰克仿真仪器的使用	55
	一、任务目标	55
	二、任务实施过程	55
项目三 NI Multisim11 分析方法的应用		65
任务一	基本仿真分析法的应用	65
	一、任务目标	65
	二、任务分析	65
	三、任务实施过程	65
	四、技巧要点	71
任务二	扫描分析法的应用	73
	一、任务目标	73
	二、任务分析	73
	三、任务实施过程	73
	四、技巧要点	77
任务三	容差分析法的应用	78
	一、任务目标	78
	二、任务分析	78
	三、任务实施过程	79
	四、技巧要点	83
任务四	批处理分析法的应用	84
	一、任务目标	84
	二、任务分析	84
	三、任务实施过程	85
任务五	分析结果的显示处理	86
	一、任务目标	86
	二、任务分析	86
	三、任务实施过程	87
	四、技巧要点	91
项目四 NI Multisim11 在电路分析中的应用		92
任务一	基尔霍夫定律的应用	92
	一、任务目标	92
	二、任务分析	92
	三、任务实施过程	92
	四、技巧要点	93
任务二	叠加定理的应用	93
	一、任务目标	93
	二、任务分析	94
	三、任务实施过程	94

任务三	戴维南定理的应用	95
	一、任务目标	95
	二、任务分析	95
	三、任务实施过程	95
任务四	RC 一阶动态电路的应用	96
	一、任务目标	96
	二、任务分析	96
	三、任务实施过程	97
任务五	RLC 串联谐振电路的应用	99
	一、任务目标	99
	二、任务分析	100
	三、任务实施过程	100
	四、技巧要点	101
任务六	三相交流电路的应用	102
	一、任务目标	102
	二、任务分析	102
	三、任务实施过程	103
	四、技巧要点	104
项目五 NI Multisim11 在模拟电子技术中的应用		106
任务一	单管共射放大电路	106
	一、任务目标	106
	二、任务分析	106
	三、任务实施过程	106
	四、技巧要点	108
任务二	负反馈放大电路	108
	一、任务目标	108
	二、任务分析	108
	三、任务实施过程	109
任务三	射极跟随器	110
	一、任务目标	110
	二、任务分析	110
	三、任务实施过程	111
任务四	比例、求和运算电路	113
	一、任务目标	113
	二、任务分析	113
	三、任务实施过程	113
任务五	集成电路 RC 正弦波振荡器	116
	一、任务目标	116
	二、任务分析	116

	三、任务实施过程	117
	四、技巧要点	118
任务六	低频功率放大器	118
	一、任务目标	118
	二、任务分析	118
	三、任务实施过程	118
任务七	直流稳压电源	121
	一、任务目标	121
	二、任务分析	122
	三、任务实施过程	122
项目六 NI Multisim11 在数字电子技术中的应用		125
任务一	组合逻辑电路	125
	一、任务目标	125
	二、任务分析	125
	三、任务实施过程	125
任务二	编码器、译码器及应用电路	127
	一、任务目标	127
	二、任务分析	128
	三、任务实施过程	128
任务三	触发器及应用电路	130
	一、任务目标	130
	二、任务分析	130
	三、任务实施过程	131
任务四	集成计数器及应用电路	133
	一、任务目标	133
	二、任务分析	133
	三、任务实施过程	133
任务五	移位寄存器及应用电路	135
	一、任务目标	135
	二、任务分析	135
	三、任务实施过程	136
任务六	A/D 与 D/A 转换电路	137
	一、任务目标	137
	二、任务分析	137
	三、任务实施过程	138
任务七	555 定时器的应用电路	140
	一、任务目标	140
	二、任务分析	140
	三、任务实施过程	140
	四、技巧要点	143

项目七 NI Multisim11 在通信电子技术中的应用	145
任务一 小信号调谐放大器	145
一、任务目标	145
二、任务分析	145
三、任务实施过程	146
任务二 振幅调制与解调电路	147
一、任务目标	147
二、任务分析	147
三、任务实施过程	147
任务三 倍频与鉴频电路	150
一、任务目标	150
二、任务分析	150
三、任务实施过程	150
项目八 NI Multisim11 在电力电子技术中的应用	152
任务一 相控整流电路	152
一、任务目标	152
二、任务分析	152
三、任务实施过程	154
任务二 直流斩波电路	156
一、任务目标	156
二、任务分析	156
三、任务实施过程	158
任务三 交流调压电路	159
一、任务目标	159
二、任务分析	160
三、任务实施过程	160
任务四 无源逆变电路	162
一、任务目标	162
二、任务分析	162
三、任务实施过程	163
任务五 正弦脉宽调制 (SPWM) 控制电路	165
一、任务目标	165
二、任务分析	166
三、任务实施过程	166
项目九 NI Multisim11 中的 LabVIEW 虚拟仪器的使用	170
任务一 晶体管分析仪和阻抗计的使用	170
一、任务目标	170
二、任务分析	170

	三、任务实施过程	171
任务二	麦克风和扬声器的使用	172
	一、任务目标	172
	二、任务实施过程	172
任务三	信号分析仪和信号发生器的使用	174
	一、任务目标	174
	二、任务实施过程	174
任务四	调用 NI Multisim11 中 LabVIEW 虚拟仪器的应用范例	176
	一、任务目标	176
	二、任务实施过程	176
项目十	基于 NI Multisim11 的单片机仿真	178
任务一	熟悉单片机仿真平台	178
	一、任务目标	178
	二、任务分析	178
	三、任务实施过程	179
任务二	单片机仿真应用实例	183
	一、任务目标	183
	二、任务分析	183
	三、任务实施过程	183
任务三	调用 NI Multisim11 中 MCU 的应用范例	185
	一、任务目标	185
	二、任务实施过程	185
项目十一	NI Multisim11 在课程设计中的应用	189
任务一	触摸延时开关电路的设计与仿真	189
	一、任务目标	189
	二、任务分析	189
	三、任务实施过程	190
任务二	红外线报警器的设计与仿真	195
	一、任务目标	195
	二、任务分析	195
	三、任务实施过程	196
任务三	函数信号发生器的设计与仿真	197
	一、任务目标	197
	二、任务分析	198
	三、任务实施过程	199
任务四	自动售饮料机电路的设计与仿真	201
	一、任务目标	201
	二、任务分析	201

	三、任务实施过程	201
任务五	8路竞赛抢答器的设计与仿真	202
	一、任务目标	202
	二、任务分析	202
	三、任务实施过程	203
任务六	数字钟的设计与仿真	204
	一、任务目标	204
	二、任务分析	204
	三、任务实施过程	205
任务七	电子秒表的设计与仿真	210
	一、任务目标	210
	二、任务分析	210
	三、任务实施过程	211
任务八	电子摇奖机的设计与仿真	212
	一、任务目标	212
	二、任务分析	212
	三、任务实施过程	212
附录 A	NI Multisim11 元器件库图标及对应的元器件 (采用 DIN 标准)	214
附录 B	NI Multisim11 常用快捷键	219
参考文献		221

项目一 NI Multisim11 的基本功能与基本操作



任务一 NI Multisim11 的安装

一、任务目标

1. 熟悉 NI Multisim11 软件的安装方法。
2. 了解基本仿真流程。

二、任务实施过程

1. 安装 NI Multisim11 的系统程序

将 NI Multisim11 安装系统盘放入光驱，系统将自动启动 NI Multisim11 的安装程序。也可将 NI Multisim11 安装文件复制到硬盘上进行安装。NI Multisim11 的安装过程比较简单，根据提示进行相应的设置即可。安装程序的启动界面如图 1-1-1 所示。

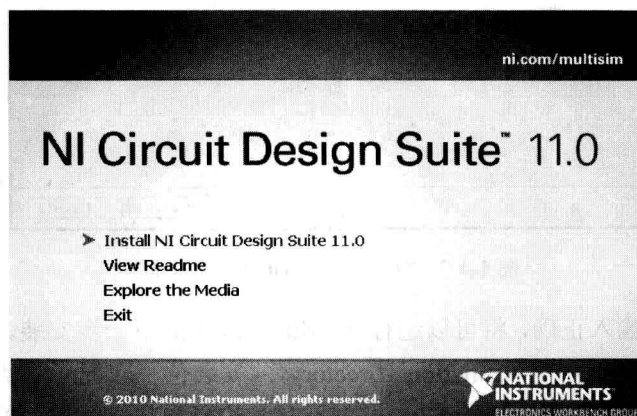


图 1-1-1 NI Multisim11 的启动界面

- (1) 单击【Install NI Circuit Design Suite 11.0】选项，出现如图 1-1-2 所示的安装说明界



面。系统自动开始安装初始程序。

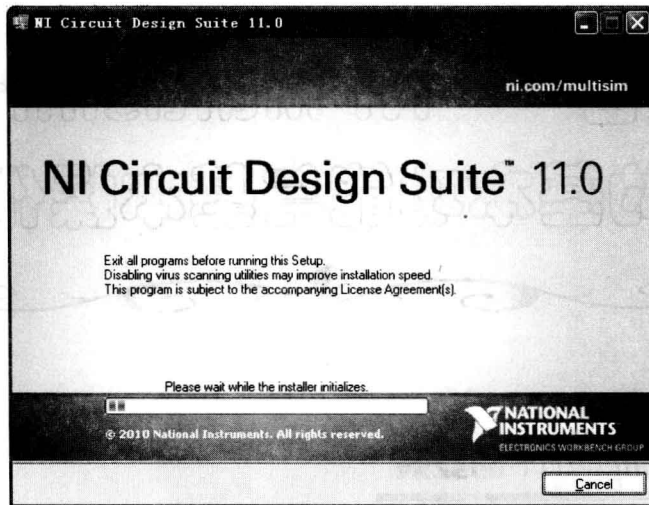


图 1-1-2 NI Multisim11 的安装说明界面

(2) 启用安装后会弹出如图 1-1-3 所示的“User Information”（用户信息）对话框，要求用户输入相关信息，其中“Full Name”（用户名）和“Organization”（组织名）可以任意填写，“Serial Number”文本框中必须输入该软件的序列号。该序列号可以在软件的包装盒或者软件光盘包装上找到。输入完成后，单击【Next】按钮，继续下一步安装。

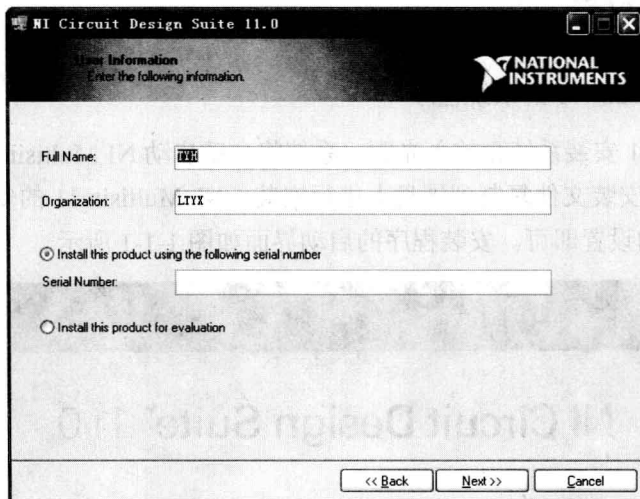


图 1-1-3 “User Information”对话框

(3) 如果序列号输入正确，将可以进行 NI Multisim11 的下一步安装。单击【Next】按钮，直到弹出如图 1-1-4 所示的“Destination Directory”（安装位置选择）对话框，系统默认的安装位置为“C: \Program Files\National Instruments\”，选择安装位置后，单击【Next】按钮继续。

(4) 这时弹出如图 1-1-5 所示的 NI Multisim11 “Features”（组件安装）对话框。单击【Next】按钮继续。

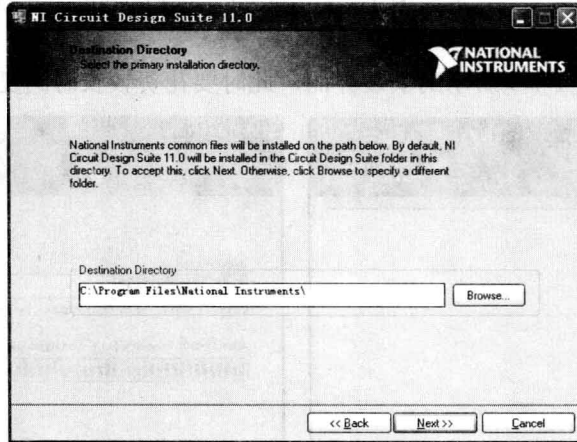


图 1-1-4 “Destination Directory”

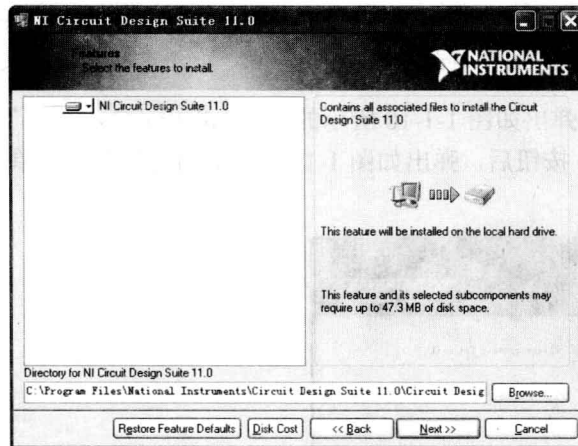


图 1-1-5 “Features” 对话框

(5) 这时弹出如图 1-1-6、图 1-1-7 所示的“License Agreement”（软件许可协议）对话框。阅读完后，陆续选中【I accept the License Agreement】、【I accept the above 2 License Agreement(s)】单选按钮，再单击【Next】按钮继续。

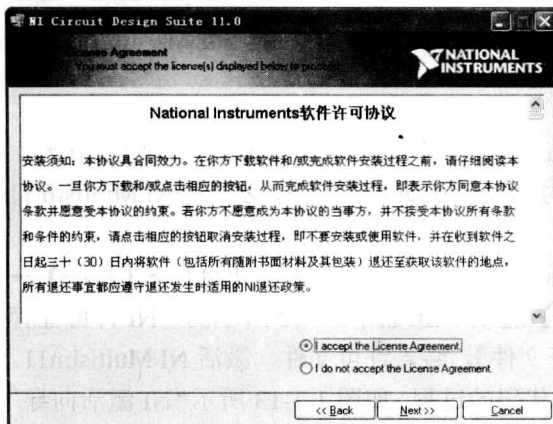


图 1-1-6 “License Agreement” 对话框 1

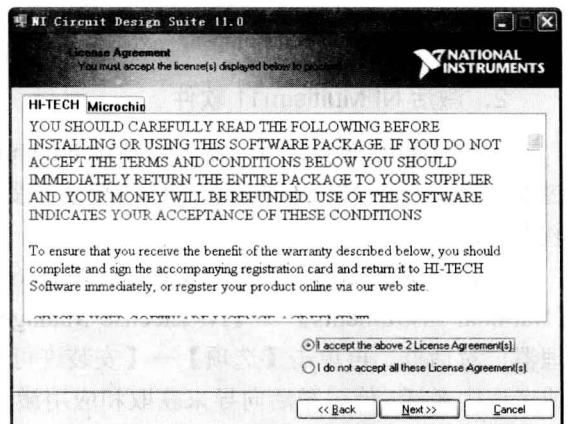


图 1-1-7 “License Agreement” 对话框 2



(6) 单击【Next】按钮后，弹出如图 1-1-8 所示的“Start Installation”对话框，再单击【Next】按钮继续。

(7) 这时弹出如图 1-1-9 所示的安装界面，此时要花费较长时间复制和安装模块。

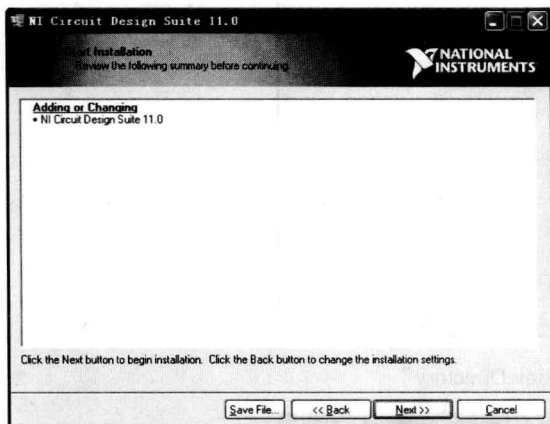


图 1-1-8 “Start Installation”对话框

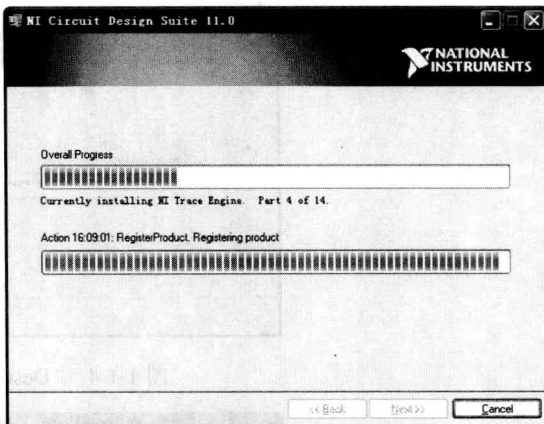


图 1-1-9 安装界面

(8) 安装完成后，弹出如图 1-1-10 所示的“Installation Complete”（安装完成）界面。

(9) 单击【Finish】按钮后，弹出如图 1-1-11 所示的消息窗口，单击【Restart】按钮重启计算机。

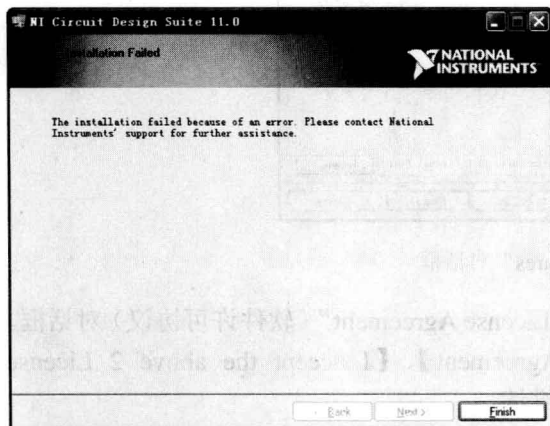


图 1-1-10 “Installation Complete”对话框

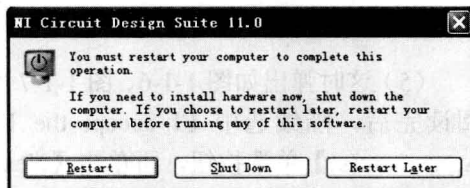


图 1-1-11 消息框

2. 激活 NI Multisim11 软件

完成前面的安装之后，就可以使用 NI Multisim11 软件，但有时限制，只能用 30 天，过期就不能打开 NI Multisim11 软件，要想不受时间限制长期使用下去，必须将 NI Multisim11 软件激活。

激活过程是安装后的最终步骤：在 Windows 桌面任务栏上，单击【开始】→【程序】→【National Instruments】→【NI License Manager】选项，出现图 1-1-12 所示的“NI 许可证管理器”对话框。再单击【选项】→【安装许可证文件】，装入许可文件，激活 NI Multisim11。或者选中激活，使用激活向导来获取和应用激活代码的过程。如图 1-1-13 所示“NI 激活向导”对话框。

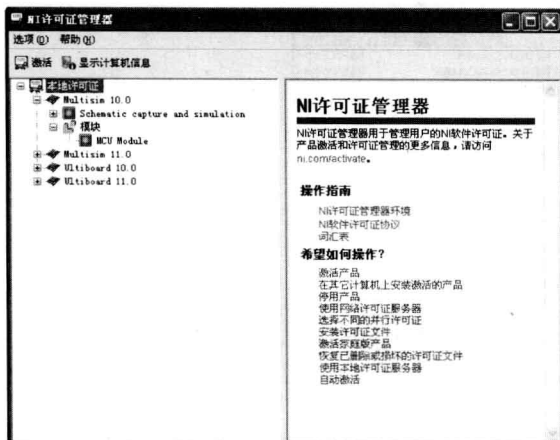


图 1-1-12 NI 许可证管理器对话框

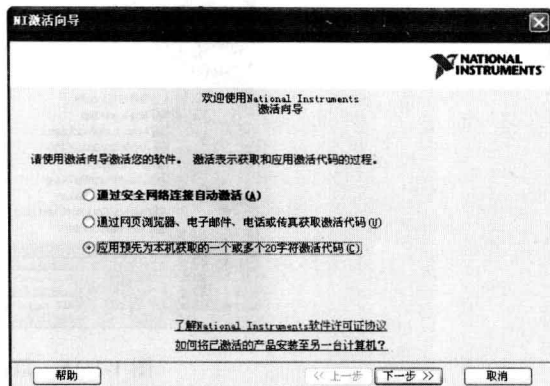





图 1-1-13 NI 激活向导对话框

3. 打开 NI Multisim11 范例文件进行仿真分析

在 Windows 桌面任务栏上,单击【开始】→【程序】→【National Instruments】→【Circuit Design Suite 11.0】→【Multisim11】选项,启动 NI Multisim11,这时会自动打开一个新文件,以 NI Multisim11 默认的名称 Design1 来命名,如图 1-1-14 所示。

单击图 1-1-14 中的  按钮(打开范例文件),弹出如图 1-1-15 所示的窗口,选择“Frequency Divider.ms11”(分频器)文件并将其打开,双击图 1-1-16 所示的双踪示波器图标,启动仿真开关  或运行按钮 ,即可得到图 1-1-16 所示分频器的输入和输出波形以及探针测试的结果。

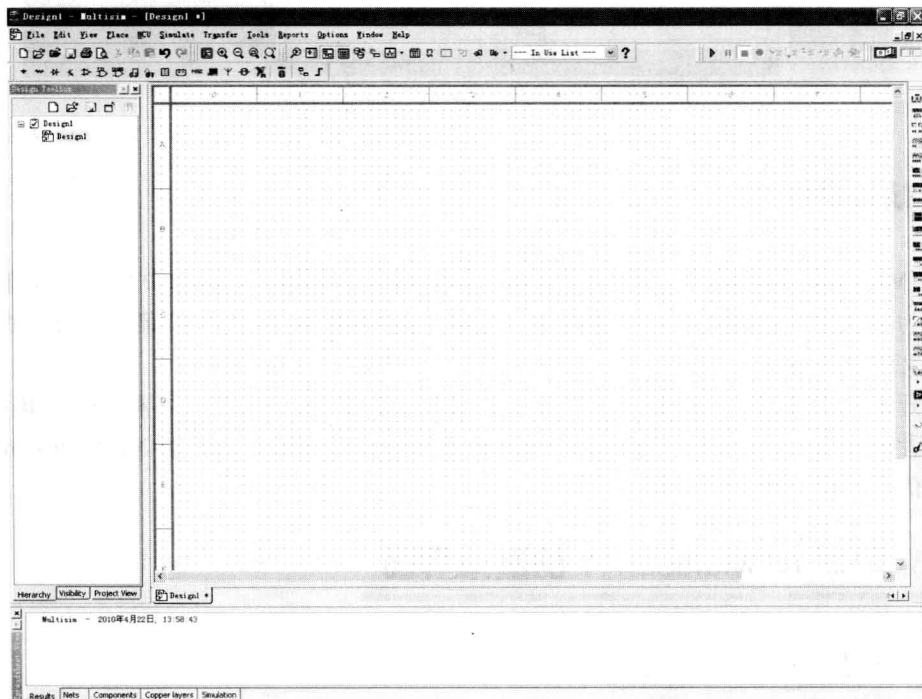


图 1-1-14 安装后自动打开的新文件

