

创客训练营

技能训练 + 理论知识

LabVIEW for Arduino

应用技能实训

肖明耀 夏 清 郭惠婷 温漠洲 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

训练营

LabVIEW for Arduino

应用技能实训

肖明耀 夏 清 郭惠婷 温漠洲 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

Arduino 是全球最流行的开源硬件和软件开发平台集合体, Arduino 易于学习和上手, 其简单的开发方式使得创客开发者集中关注创意与实现, 开发者可以借助 Arduino 快速完成自己的项目。

本书遵循“以能力培养为核心, 以技能训练为主线, 以理论知识为支撑”的编写思想, 采用基于工作过程的任务驱动教学模式, 以 LabVIEW for Arduino 的 20 个任务为载体, 采用图形化编程方法设计 Arduino 控制程序, 采用嵌入 LabVIEW 的编译器进行编译、下载到 Arduino 控制器, 使读者掌握 LabVIEW for Arduino 嵌入式设计的工作原理, 学会 LabVIEW for Arduino 程序设计和编程工具及其操作方法, 提高 LabVIEW for Arduino 的应用技能。

本书由浅入深、通俗易懂、注重应用, 便于创客学习和进行技能训练, 可作为大中专院校机电类专业学生的理论学习与实训教材, 也可作为技能培训教材, 还可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

LabVIEW for Arduino 应用技能实训/肖明耀等编著. —北京: 中国电力出版社, 2018. 5
(创客训练营)

ISBN 978 - 7 - 5198 - 1810 - 4

I. ①L… II. ①肖… III. ①软件工具-程序设计 IV. ①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 043010 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 杨扬

责任校对: 李楠

装帧设计: 左铭

责任印制: 杨晓东

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

版 次: 2018 年 5 月第一版

印 次: 2018 年 5 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张: 11.5

字 数: 296 千字

印 数: 0001—2000 册

定 价: 38.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

前 言

“创客训练营”丛书是为了支持大众创业、万众创新，为创客实现创新提供技术支持的应用技能训练丛书，本书是“创客训练营”丛书之一。

Arduino 是全球最流行的开源硬件和软件开发平台集合体，Arduino 的简单开发方式使得创客开发者集中关注创意与实现，Arduino 学习便捷，容易上手，开发者可以借助 Arduino 快速完成自己的项目。

本书遵循“以能力培养为核心，以技能训练为主线，以理论知识为支撑”的编写思想，采用基于工作过程的任务驱动教学模式，以 LabVIEW for Arduino 的 20 个任务为载体，采用图形化编程方法设计 Arduino 控制程序，采用嵌入 LabVIEW 的编译器进行编译、下载到 Arduino 控制器，使读者掌握 LabVIEW for Arduino 嵌入式设计的工作原理，学会 LabVIEW for Arduino 程序设计和编程工具及其操作方法，提高 LabVIEW for Arduino 的应用技能。

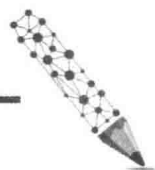
全书分为创建 LabVIEW for Arduino 开发环境、Arduino 输入输出控制、Arduino 模拟量控制、中断定时控制、串口通信、应用串口总线、LCD 驱动、应用特殊功能模块、电机的控制九个项目，每个项目设有一个或多个训练任务，通过任务驱动技能训练，使读者快速掌握 LabVIEW for Arduino 应用的基础知识，编程技能、程序设计方法与技巧。项目后面设有习题，用于技能提高训练，全面提高读者 LabVIEW for Arduino 的综合应用能力。

应用 LabVIEW 进行 Arduino 程序设计与编译，是一种创新的尝试，相信本书的出版，能为广大创客应用 Arduino 提供支持和帮助。

本书由肖明耀、夏清、郭惠婷、温漠洲编写。

由于编写时间仓促，加上作者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正，请将意见发至 xiaomingyao@963.net，不胜感谢。

编 者



目 录

前言

项目一 创建 LabVIEW for Arduino 开发环境	1
任务 1 安装 LabVIEW for Arduino 软件	1
任务 2 学用 LabVIEW	14
习题 1	33
项目二 Arduino 输入输出控制	34
任务 3 Arduino 数字输出控制	34
任务 4 Arduino 数字输入控制	49
任务 5 简易电子琴	58
任务 6 LED 数码管输出控制	62
习题 2	65
项目三 Arduino 模拟量控制	66
任务 7 Arduino 模拟输入控制	66
任务 8 Arduino 模拟输出控制	70
习题 3	73
项目四 中断定时控制	74
任务 9 Arduino 外部中断控制	74
任务 10 Arduino 定时中断控制	80
习题 4	83
项目五 串口通信	84
任务 11 Arduino 与 PC 通信	84
习题 5	95

项目六	应用串口总线	96
任务 12	I ² C 总线及应用	96
任务 13	SPI 总线及应用	107
习题 6		113
项目七	LCD 驱动	114
任务 14	驱动 LCD1602	114
任务 15	制作 LCD 电压表.....	126
习题 7		129
项目八	应用特殊功能模块	130
任务 16	应用温度传感器模块 LM35	130
任务 17	应用 DS1307 时钟模块	134
习题 8		139
项目九	电机的控制	140
任务 18	交流电机的控制	140
任务 19	交流异步电机星-三角降压启动运行控制	150
任务 20	步进电机的控制	159
习题 9		175

项目一 创建LabVIEW for Arduino开发环境

学习目标

- (1) 学会安装 LabVIEW。
- (2) 学会安装 LabVIEW for Arduino 编译器。
- (3) 学用 LabVIEW。

任务1 安装 LabVIEW for Arduino 软件

基础知识

一、安装 LabVIEW、Arduino 编译器

1. 下载安装 LabVIEW

LabVIEW (Laboratory Virtual instrument Engineering Workbench) 即实验室虚拟仪器集成环境, 它是一种图形化的编程语言, 也是一种工业标准的图形化开发环境。它结合了图形化编程方式的高性能与灵活性, 具有测试、测量与自动化控制应用的高性能与配置功能, 能为数据采集、仪器控制、测量分析与数据显示等各种应用提供必要的开发工具。

LabVIEW 最新中文评估版本可以从 NI 公司网站下载。

LabVIEW 相关中文评估版本也可到斯科道公司网盘去下载。

链接: <http://pan.baidu.com/s/1bniD7XX>

密码: mghc

下载后可以安装 LabVIEW。

2. 安装 LabVIEW for Arduino 编译器

VIPM (VI Package Manager) 是由 OpenG 组织开发的 VI 包管理器, 它被用来管理 OpenG 设计的 VI, 当然也被 MGI (Moore Good Ideas 公司) 用来管理 MGI 开发的 VI。正因为如此, 要想安装 MGI VI (Moore Good Ideas 公司向 LabVIEW 用户社区提供的一项公共服务, 该库可免费使用和分配), 必须先安装 VIPM。

LabVIEW for Arduino 编译器是 2015 年才面世的, 其功能是将 LabVIEW 上编写的 VI 翻译成 Arduino IDE 约定的文本式语言, 便于 Arduino IDE 编译成机器码下载到硬体中。目前有两种版本: 一为个人家庭教育版; 二为企业标配版。现在功能相当, 均可通过 VIPM 免费下载使用 7 天, 更多的内容, 请参照斯科道公司: www.scadao.com 网站介绍, 切入打开 VIPM 下载有两种途径。

(1) VIPM 位置 1 (见图 1-1)。点击桌面“开始”图标, 接着点击“VI Package Manager”VIPM 管理器图标, 打开 VIPM 下载管理器。

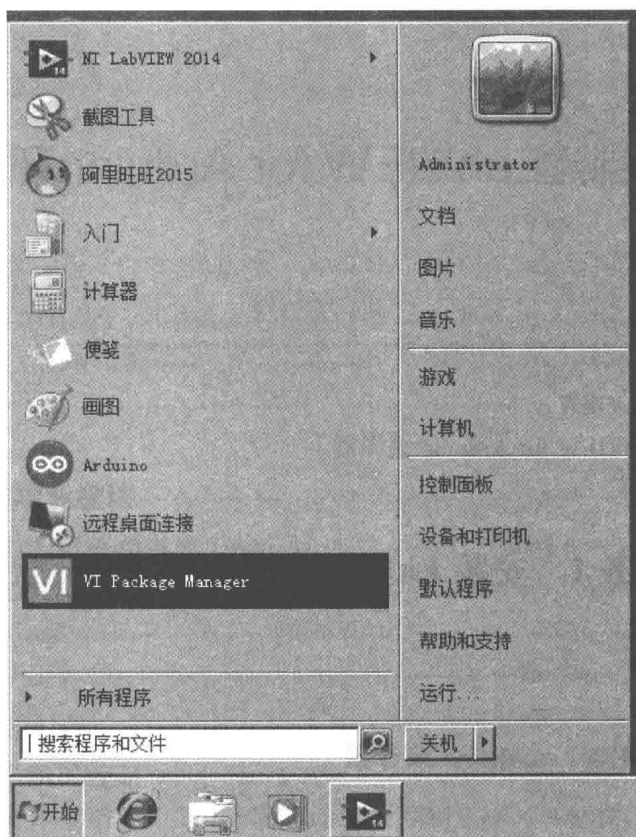


图 1-1 VIPM 位置 1

(2) VIPM 位置 2 (见图 1-2)。点击执行 LabVIEW 软件“工具”菜单下的“VI Package Manager”VIPM 管理器子菜单命令, 打开 VIPM 下载管理器。

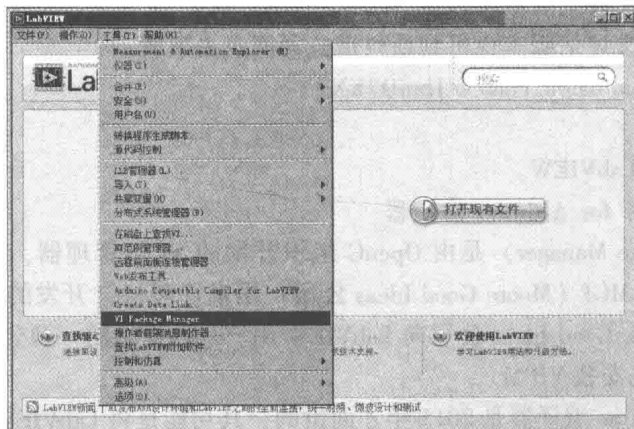


图 1-2 VIPM 位置 2

(3) 安装 Arduino LabVIEW 编译器。切入进去 VIPM 后 (必须联网), 等待一段时间, 会回送相关软件包资源, 回送的 Arduino LabVIEW 编译器位置如图 1-3 所示。

按照图 1-3 选择双击“Arduino Compatible Compiler for LabVIEW”软件包, 进去后一步步按提示安装, 完成后, 退出 VIPM 和 LabVIEW, 重启 LabVIEW 后, 会在工具菜单中看到编译器

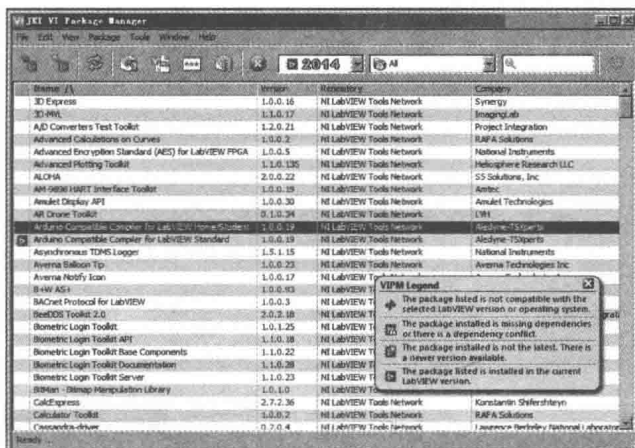


图 1-3 Arduino LabVIEW 编译器位置

的菜单条目（见图 1-4）。



图 1-4 编译器菜单条目

3. 安装 Arduino IDE 软件

(1) Arduino IDE 安装软件链接 (见图 1-5)。Arduino IDE 软件开发平台到如下链接去免费下载最新版本安装: <https://www.arduino.cc/en/main/software>

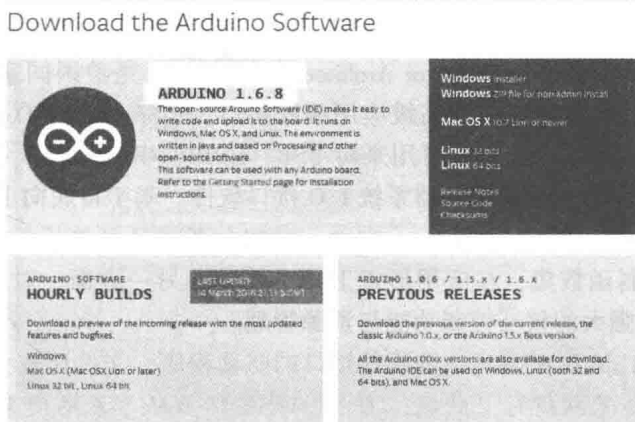


图 1-5 Arduino IDE 安装软件链接

(2) Arduino IDE 免费下载 (见图 1-6)。

Support the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more on how your contribution will be used](#)

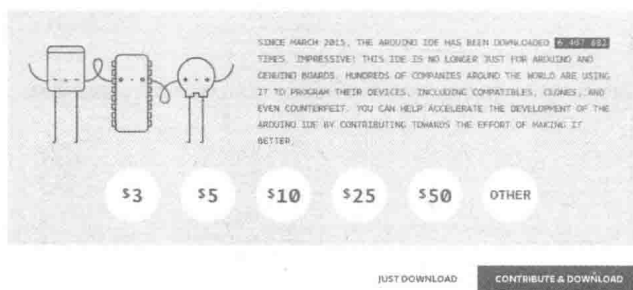


图 1-6 Arduino IDE 免费下载

(3) 由斯科道公司网站下载安装 Arduino IDE。到斯科道公司企业网盘上去下载 Arduino 1.6.8 版本, 链接: <http://pan.baidu.com/s/1bniD7XX>, 网盘密码是 mghe。

下载完成后, 请按照默认 C 盘路径安装 (见图 1-7)。

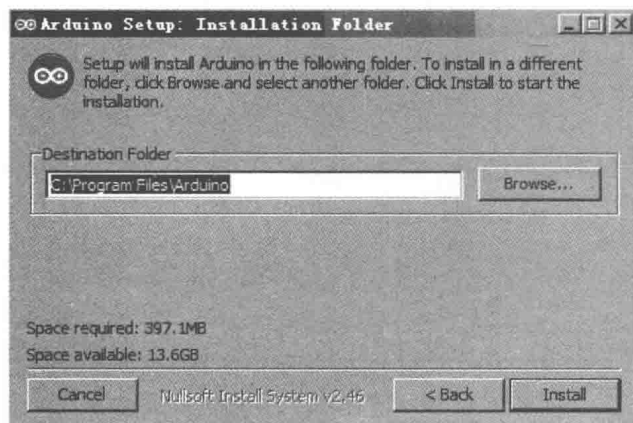


图 1-7 Arduino IDE 安装在默认路径

如果安装到其他盘符路径, LabVIEW 通信有可能联系不上 Arduino, 请读者特别要注意这一点。

4. 安装 NI-VISA

NI-VISA (Virtual Instrument Software Architecture, VISA) 是美国国家仪器 NI 公司开发的一种用来与各种仪器总线进行通信的高级应用编程接口。VISA 总线 I/O 软件是一个综合软件包, 不受平台、总线和环境的限制, 可用来对 USB、GPIB、串口、VXI、PXI 和以太网系统进行配置、编程和调试。VISA 是虚拟仪器系统 I/O 接口软件。基于自底向上结构模型的 VISA 创造了一个统一形式的 I/O 控制函数集。一方面, 对初学者或是简单任务的设计者来说, VISA 提供了简单易用的控制函数集, 在应用形式上相当简单; 另一方面, 对复杂系统的组建者来说, VISA 提供了非常强大的仪器控制功能与资源管理。

NI-VISA 是关于 LabVIEW 处理电脑硬件接口的驱动程序, 文件比较大, 必须是 14.0 版本以上, 斯科道公司企业的网盘有下载包, 为 NI-VISA 15.0 版本。用户编程下载的端口识别, 就要此驱动, 下列图示按顺序列出相关解压安装步骤:



(1) 打开 NI-VISA 安装包, 双击 NI-VISA 应用程序安装文件, 弹出安装对话框 (见图 1-8)。

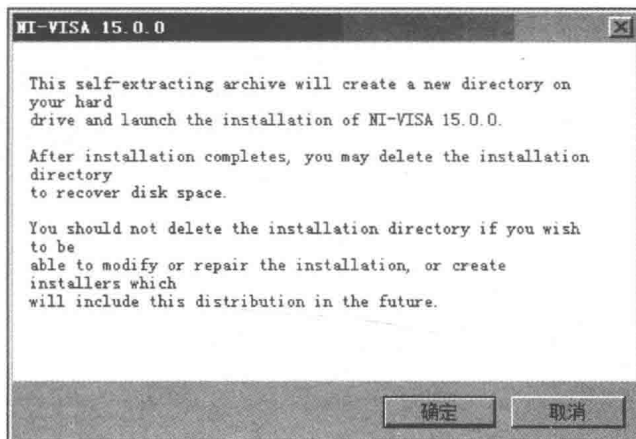


图 1-8 NI-VISA 安装对话框

(2) 解压文件 (见图 1-9)。

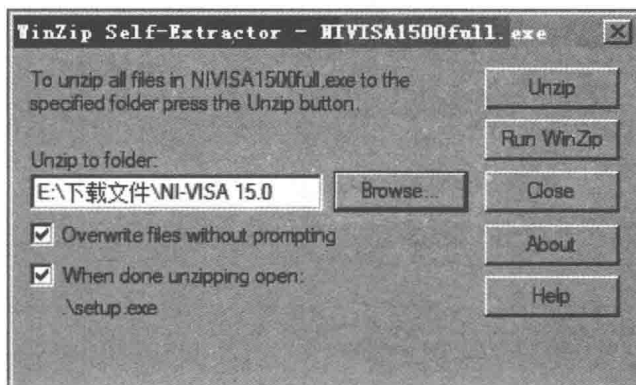


图 1-9 NI-VISA 解压

(3) 单击 Unzip 解压按钮, 弹出图 1-10 的安装要求画面。

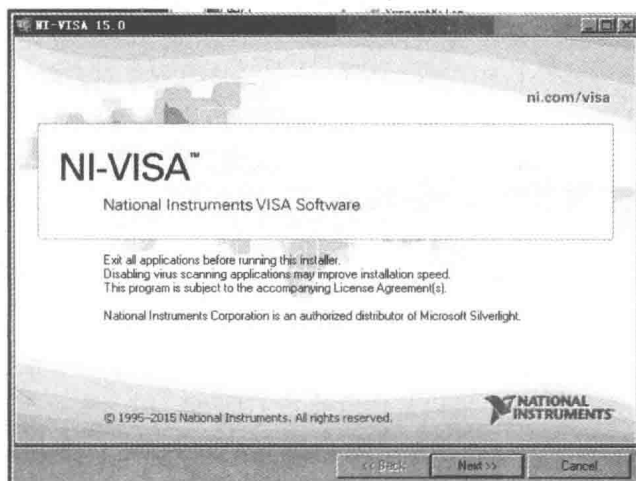


图 1-10 NI-VISA 安装要求



(4) 单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-11 的安装位置设定对话框。

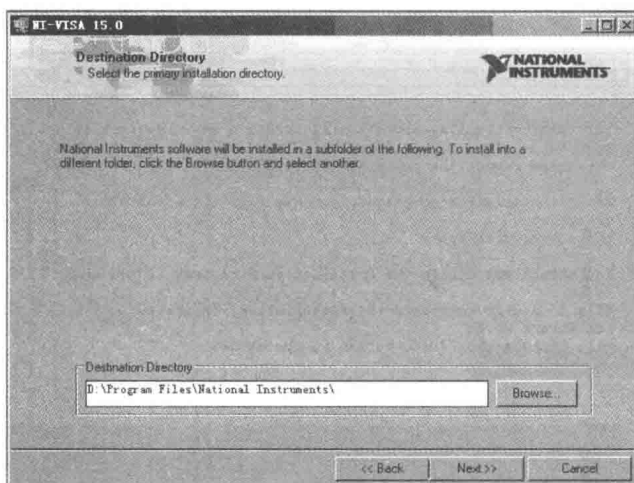


图 1-11 NI-VISA 安装位置

(5) 单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-12 设定安装属性对话框。

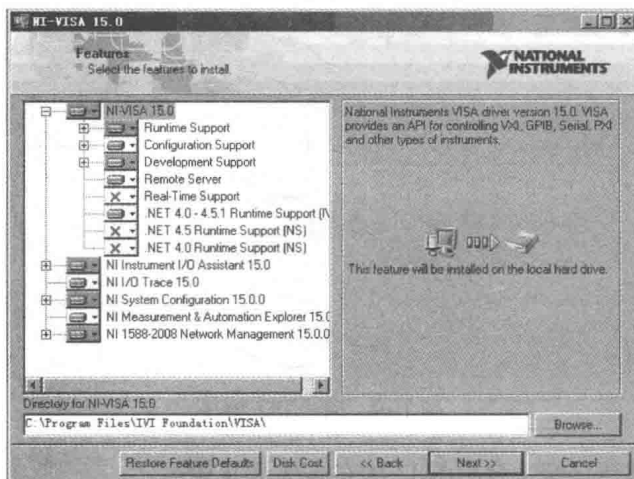


图 1-12 NI-VISA 安装属性

(6) 单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-13 确认产品配置对话框。

(7) 单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-14 许可协议对话框。

(8) 选择接受许可协议，单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-15 软件许可条款对话框。

(9) 选择接受软件许可条款，单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-16 驱动软件安装对话框。

(10) 单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-17 驱动开始安装对话框。

(11) 单击“Next 下一步”按钮，开始安装驱动（见图 1-18）。

(12) 经过一段时间，弹出图 1-19 安全提示对话框，复选信任选项，单击安装按钮。

(13) 安装完成，弹出图 1-20 的可重新启动 PC 对话框。

(14) 单击“Next 下一步”按钮，弹出图 1-21 的重启 PC 选项按钮对话框。

(15) 单击“Restart 重启”按钮，重启电脑，安装完成。

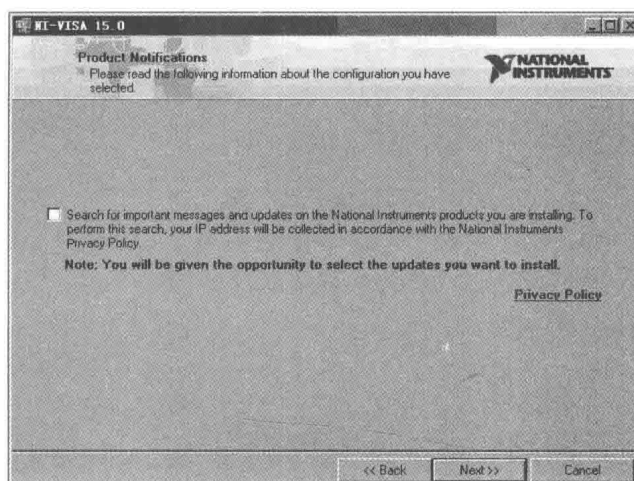


图 1-13 确认产品配置

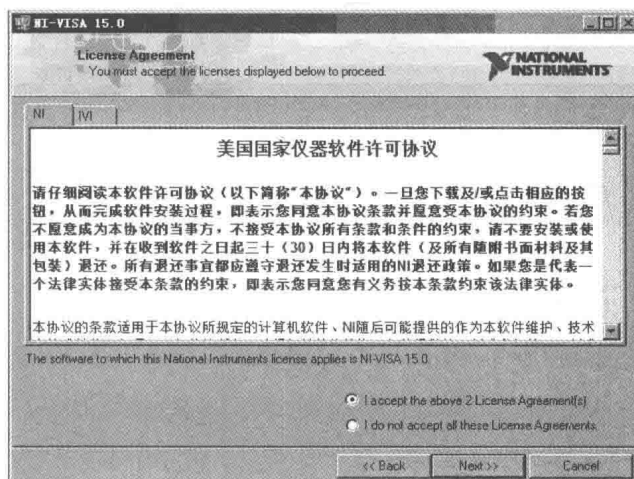


图 1-14 NI-VISA 许可协议对话框

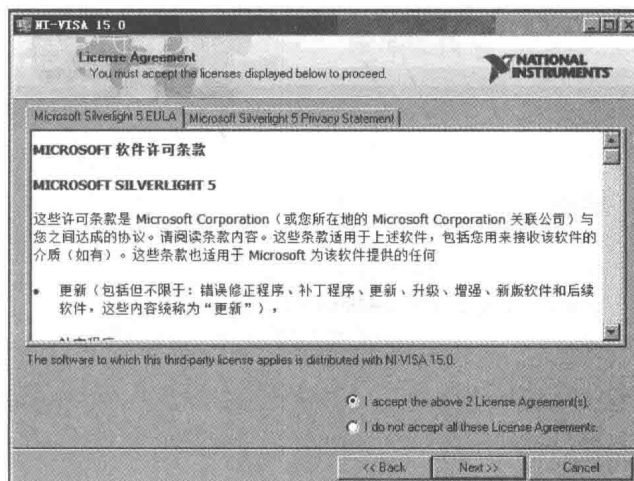


图 1-15 NI-VISA 许可条款对话框

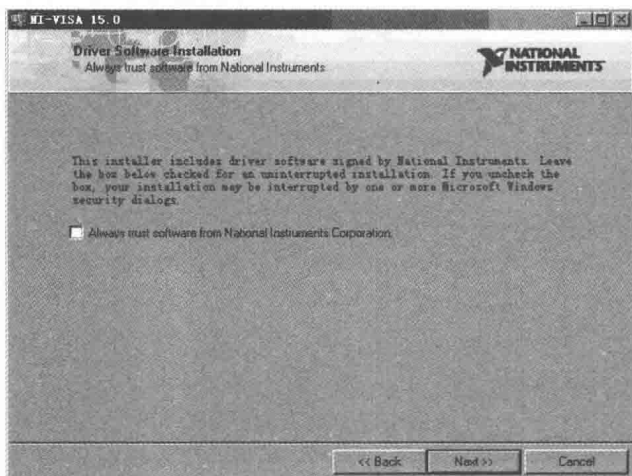


图 1-16 NI-VISA 驱动安装

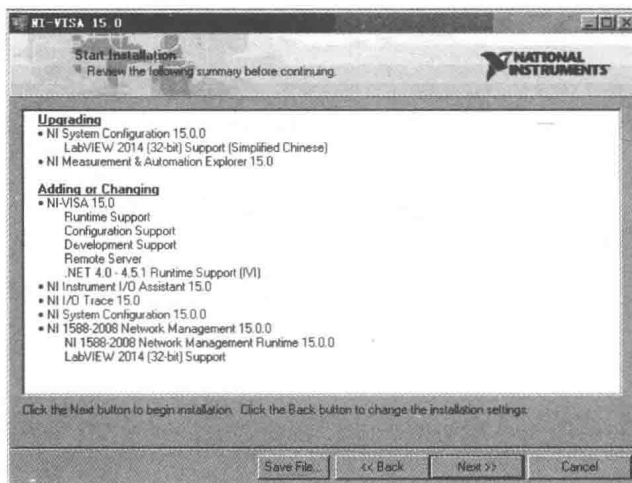


图 1-17 NI-VISA 开始安装对话框

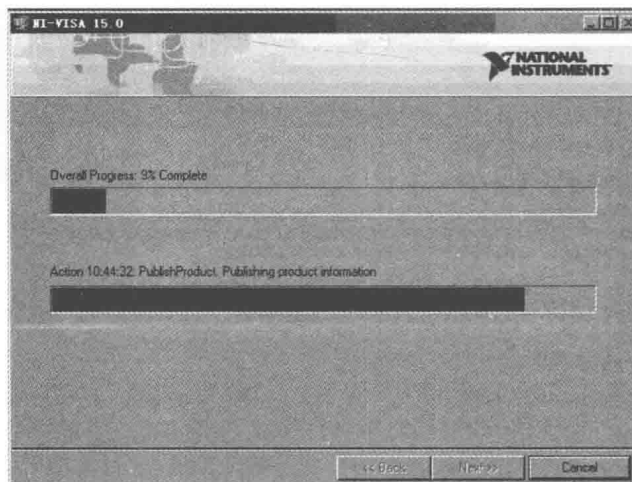


图 1-18 NI-VISA 安装过程显示

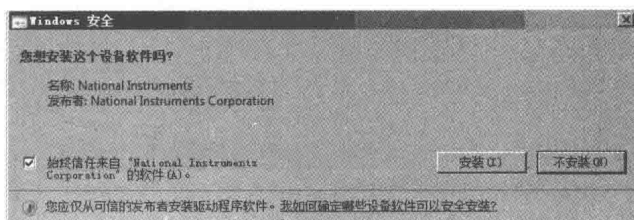


图 1-19 NI-VISA 安全提示对话框

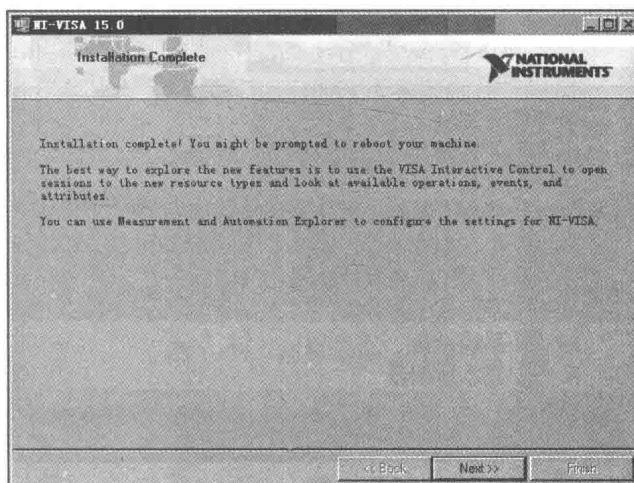


图 1-20 可重新启动 PC 机

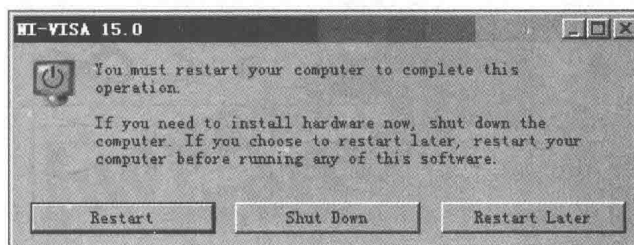


图 1-21 重启 PC 选项按钮

二、应用 Arduino 编译器

1. 安装 Arduino Uno 驱动软件

将 Arduino Uno 硬件板，通过 USB 连线到电脑，会自动将驱动装上的，查看电脑上的设备管理器（见图 1-22）。

2. 查看 Arduino 编译器端口

点击 LabVIEW 工具菜单中的 Arduino 编译器菜单条，初次打开编译器会有段时延进行内联，此间点击菜单尚未激活，等菜单激活后，选择正确的下载端口和板件，Arduino 硬件与 PC 机相连串口选择如图 1-23 所示。

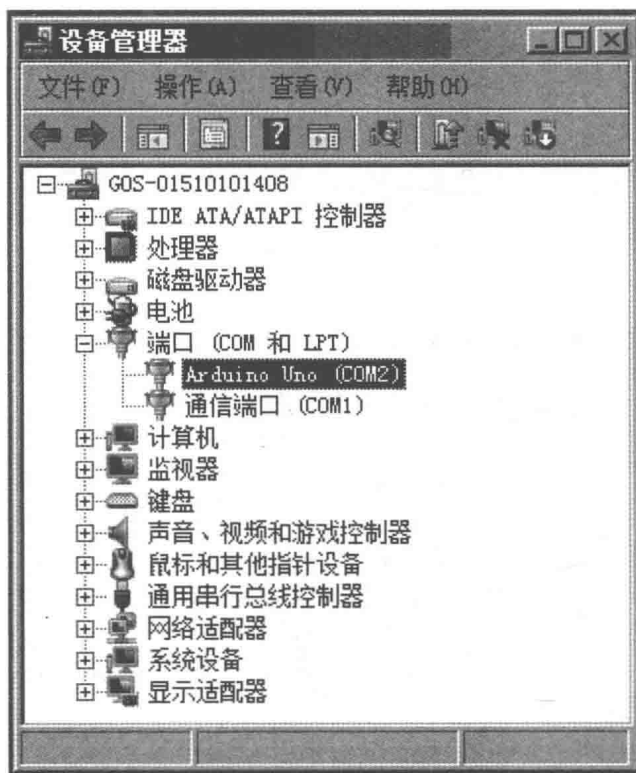


图 1-22 查看电脑上的设备管理器

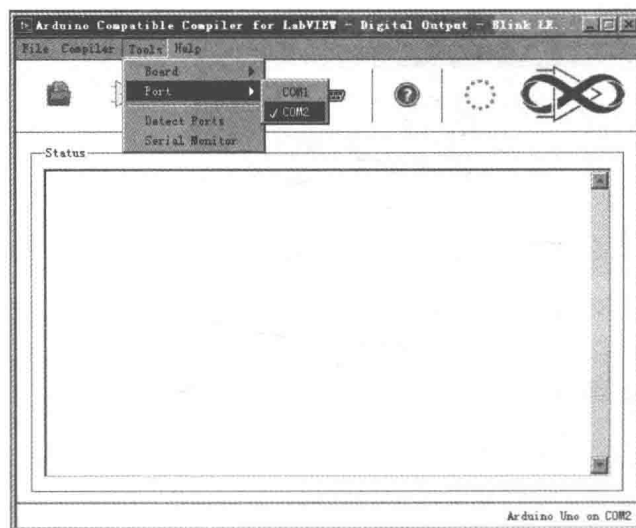


图 1-23 Arduino 硬件与 PC 机相连串口选择

3. Arduino 编译器应用

(1) 选择 Arduino 硬件，通过图 1-24 可见支持的 Arduino 板件型号种类很多。

(2) 装载闪烁 LED VI。

1) 点击工具栏中的装载图标 (见图 1-25)。

2) 选择闪烁 LED VI (见图 1-26)，然后编译下载，截图 VI 内用中文作了步骤解释。

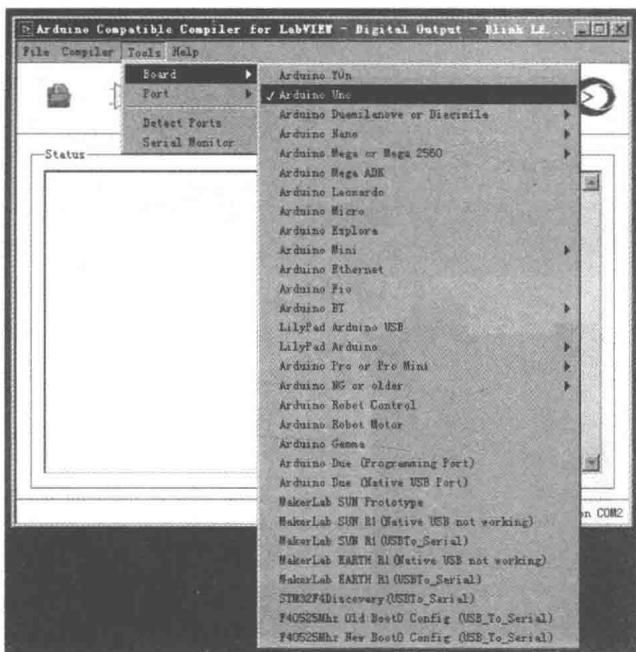


图 1-24 选择 Arduino Uno

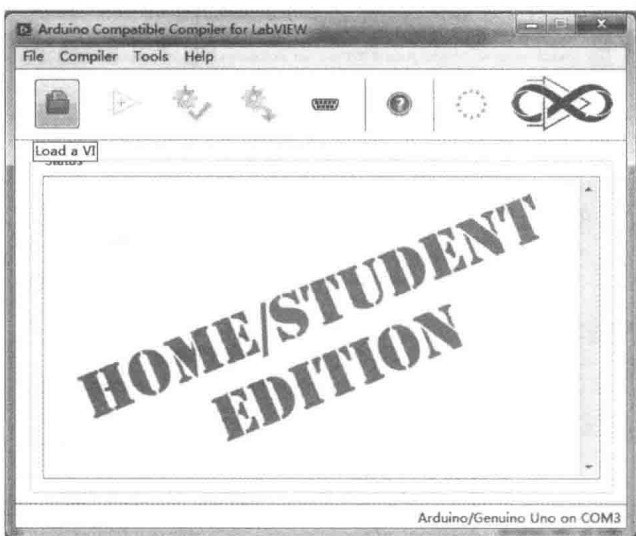


图 1-25 点击工具栏中的装载图标

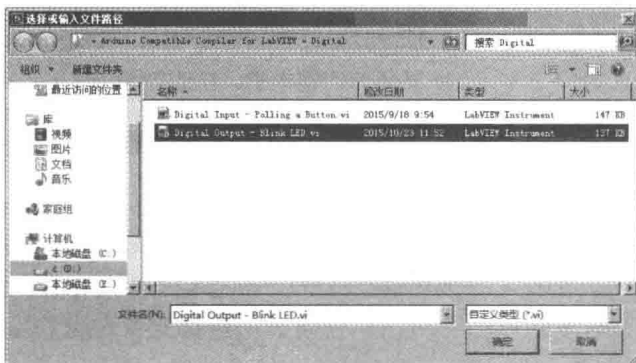


图 1-26 选择闪烁 LED VI