

张凤均 等编著

Lab Windows/CVI

开发入门和进阶



727

TP311.56
Z31f

LabWindows/CVI 开发入门和进阶

张凤均 等编著

北京航空航天大学出版社

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

内容简介

LabWindows/CVI 是 NI 公司(National Instrument 公司,美国国家仪器公司)推出的编程工具。本书分成入门篇和提高篇两个部分。入门篇主要介绍利用 LabWindows/CVI 开发测试控制软件的基本方法和步骤,包括:LabWindows/CVI 开发环境介绍、LabWindows/CVI 应用程序结构分析、用户界面编程、简单的仪器控制编程和 LabWindows/CVI 标准库的扩展方法。提高篇主要介绍 LabWindows/CVI 的高级编程和开发能力,包括:LabWindows/CVI 下的 Windows SDK 编程、使用 and 开发静态库和动态链接库、使用 ActiveX 控件、网络编程、数据库编程、高级的仪器控制编程、仪器驱动器开发以及如何发布 LabWindows/CVI 应用程序。

本书内容丰富,叙述详细,实用性强。本书中提供的大量典型的程序实例适合不同程度的读者。

本书适合于所有计算机相关专业的应用程序开发人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

LabWindows/CVI 开发入门和进阶/张凤均等编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2001.12

ISBN 7-81077-112-4

I. L… II. 张… III. 计算机仿真 仿真器 计算机辅助设计—应用软件, LabWindows/CVI IV. TH702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 073855 号

LabWindows/CVI 开发入门和进阶

张凤均 等编著

责任编辑 张光斌 范曼华

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:82317024 发行部传真:82328026

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

E-mail: pressell@publica.bj.cninfo.net

北京宏文印刷厂印刷 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:23.25 字数:595 千字

2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 7-81077-112-4/TP·061 定价:38.00 元

前 言

Measurement Studio 是由 NI 公司开发的一组编程工具,主要包括 LabWindows/CVI 和 LabVIEW 等不同功能的软件开发平台。这一套软件工具主要适用于测试技术、控制技术、虚拟仪器技术以及信号分析处理和故障诊断技术,是相关领域的技术人员首选的软件开发工具。其中 LabVIEW 是完全图形化的开发工具,具有使用方便、易于学习的特点,但是缺乏开发灵活性,适用于简单的测试控制应用程序的开发;LabWindows/CVI 则是半图形化的开发工具,该工具以标准 C 语言为基础,提供了灵活的开发手段和强大的开发功能,适用于大型的测试控制、故障诊断和信息分析处理的系统工程。最新推出的 LabWindows/CVI 5.5 进一步加强了对数据库和网络的支持能力,适应分布式测试控制技术的发展要求。目前,LabWindows/CVI 已经成为相关领域最受欢迎的软件开发平台之一。

本书分成入门篇和提高篇两个部分,共 13 章。前 6 章为入门篇,主要介绍利用 LabWindows/CVI 开发测试控制软件的基本方法和步骤,包括:LabWindows/CVI 开发环境介绍、LabWindows/CVI 应用程序结构分析、用户界面编程、简单的仪器控制编程和 LabWindows/CVI 标准库的扩展方法。后 7 章为提高篇,主要介绍 LabWindows/CVI 的高级编程和开发能力,包括:LabWindows/CVI 下的 Windows SDK 编程、使用 and 开发静态库和动态链接库、使用 ActiveX 控件、网络编程、数据库编程、高级的仪器控制编程、仪器驱动器开发以及如何发布 LabWindows/CVI 应用程序。入门篇的内容可以帮助初学者快速地学会利用 LabWindows/CVI 开发环境开发简单的测试控制应用程序;提高篇的内容则面向已经掌握了 LabWindows/CVI 一般编程方法的读者。本书在介绍 LabWindows/CVI 的各种开发功能时,结合了一些典型的程序实例,所有的程序实例都给出了详细的程序清单和注释说明(电子文档下载网址:<http://www.buaapress.com.cn/press/html/booklist/book/a1124.htm>),相信这些程序实例会给学习带来较大的帮助。

本书的作者长期从事计算机应用程序的开发,具有丰富的使用 LabWindows/CVI 编程的经验。目前市场上尚没有介绍 LabWindows/CVI 开发工具的参考资料,作者编写本书的目的正是帮助苦于找不到参考书籍的读者提供一个有力的参考工具。作者希望任何不同程度的读者都能够从本书中找到自己所需要的答案,使本书成为对广大读者有用的一本编程参考书。

本书由张凤均主编,参加本书编写及资料整理的人员还有刘亚涛、孙刚柱、林 柯等。此外,在本书编写的过程中还得到万卫萍的大力支持和帮助,在此表示感谢。

由于本书涉及面比较宽,加上作者水平有限,书中错误在所难免,希望广大的读者提出批评和指正。

作 者

2001 年 8 月

目 录

第 1 部分 入门篇.....	1
第 1 章 LabWindows/CVI 简介	2
1.1 LabWindows/CVI 的产生	2
1.2 LabWindows/CVI 与虚拟仪器技术	2
1.3 LabWindows/CVI 的应用范围	3
1.4 LabWindows/CVI 的使用对象	3
1.5 LabWindows/CVI 的主要功能	3
1.6 LabWindows/CVI 的特点及与其他开发环境的比较	4
1.7 本书对读者的要求	5
1.8 本书的约定和说明	5
第 2 章 LabWindows/CVI 开发环境和程序结构	6
2.1 LabWindows/CVI 的安装	6
2.1.1 LabWindows/CVI 的安装	6
2.1.2 LabWindows/CVI 主要的目录及内容	7
2.2 LabWindows/CVI 的工作环境	8
2.2.1 项目工程管理器	8
2.2.2 程序代码编辑器.....	14
2.2.3 用户界面编辑器.....	17
2.2.4 函数面板编辑工具.....	31
2.2.5 小 结.....	38
2.3 LabWindows/CVI 程序的结构	39
2.3.1 LabWindows/CVI 项目工程的组成	39
2.3.2 LabWindows/CVI 程序的一般结构	40
2.3.3 一个程序实例结构分析.....	41
2.3.4 小 结.....	53
第 3 章 编写一个简单的程序	54
3.1 建立工程文件.....	54
3.2 建立用户界面文件.....	54
3.2.1 面板设置.....	55
3.2.2 各种控件的创建和设置.....	55
3.2.3 面板上控件之间的各种关系设置.....	60
3.2.4 保存用户界面文件.....	62
3.3 生成程序代码.....	62
3.3.1 代码自动生成器.....	62
3.3.2 程序清单.....	77

3.4	程序调试和生成可执行文件	80
3.4.1	调试功能	80
3.4.2	生成可执行程序	85
3.5	有关编程环境的一些问题	87
3.5.1	开发环境的设置	87
3.5.2	一些需要注意的问题	91
3.6	本章小结	93
第4章	LabWindows/CVI 的用户界面编程	94
4.1	一般控件编程	94
4.1.1	菜单、文本编辑框、画板控件、弹出式对话框	95
4.1.2	各种消息信息的获取和处理	114
4.1.3	编程实现用户界面	140
4.1.4	绘图控件和曲线图控件	153
4.1.5	小 结	180
4.2	高级界面编程	180
4.2.1	使用驱动器函数库的方法	181
4.2.2	工具按钮	183
4.2.3	滚动条控件	187
4.2.4	密码框控件	189
4.2.5	选项卡控件	190
4.2.6	动画控件	193
4.2.7	可移动控件	195
4.2.8	3D 绘图控件	196
4.2.9	其他用户界面编程工具	199
4.2.10	程序举例	203
4.2.11	小 结	222
第5章	接口通讯和仪器控制编程	223
5.1	串行口通讯控制	223
5.1.1	RS232 函数库介绍	224
5.1.2	RS232 串口通讯的一般步骤和实例	228
5.2	GPIB 总线控制	236
5.2.1	GPIB 总线和 IEEE488.2 简介	236
5.2.2	GPIB 函数库	237
5.2.3	GPIB 总线控制的一般步骤和实例	240
5.3	本章小结	248
第6章	自定义函数库和库扩展	249
6.1	建立驱动器函数库	249
6.1.1	驱动器函数的实现	249
6.1.2	建立函数面板的树形结构图	252

6.1.3 建立函数面板	254
6.1.4 其他功能介绍	256
6.2 标准库扩展	257
6.2.1 通过菜单设置扩展标准库	258
6.2.2 通过配置工具软件扩展标准函数库	258
6.3 本章小结	259
第 2 部分 提高篇	260
第 7 章 Windows SDK 编程	261
7.1 LabWindows/CVI 下如何使用 Windows SDK	261
7.1.1 LabWindows/CVI 对 Windows SDK 的支持	261
7.1.2 使用 Windows SDK 时需要注意的问题	263
7.2 LabWindows/CVI 下的 SDK 编程实例	264
7.2.1 注册表编程实例	264
7.2.2 Windows 下打印机编程实例	270
7.3 本章小结	277
第 8 章 静态库和动态库	278
8.1 LabWindows/CVI 对外部模块的支持	278
8.2 在 LabWindows/CVI 中使用外部模块	278
8.2.1 目标代码文件和静态库的使用	278
8.2.2 动态库的使用	279
8.2.3 使用 LoadExternalModule 加载模块	283
8.3 利用 LabWindows/CVI 生成外部模块	284
8.3.1 LabWindows/CVI 中生成目标代码文件和静态库	284
8.3.2 LabWindows/CVI 中生成动态库	285
8.4 本章小结	288
第 9 章 使用 ActiveX 控件	289
9.1 LabWindows/CVI 对 ActiveX 控件的支持	289
9.1.1 COM 组件和 ActiveX 技术简介	289
9.1.2 LabWindows/CVI 对 ActiveX 控件的支持	290
9.2 使用 ActiveX 自动化服务器的实例	295
9.3 出错处理	303
9.4 本章小结	304
第 10 章 网络编程	305
10.1 TCP 函数库	305
10.1.1 TCP 网络协议	305
10.1.2 LabWindows/CVI 中的 TCP 函数库	306
10.2 LabWindows/CVI 下网络编程实例	309
10.3 本章小结	316

第 11 章 数据库	317
11.1 LabWindows/CVI 对数据库的支持	317
11.1.1 数据库基本知识介绍	317
11.1.2 SQL 工具包	320
11.2 LabWindows/CVI 下数据库编程的实例	326
11.2.1 创建用户界面	326
11.2.2 实现数据库功能	327
11.2.3 程序清单	328
11.3 本章小结	335
第 12 章 开发仪器驱动器	336
12.1 LabWindows/CVI 的 VISA 函数库	336
12.1.1 VISA 简介	336
12.1.2 LabWindows/CVI 的 VISA 函数库的使用	337
12.2 IVI 仪器驱动器和 IVI 库	340
12.2.1 IVI 仪器驱动器简介	340
12.2.2 IVI 函数库的使用	342
12.3 开发仪器驱动器	349
12.3.1 IVI 驱动器的开发向导	349
12.3.2 IVI 驱动器属性编辑	353
12.3.3 实现驱动器功能	357
12.3.4 驱动器功能测试	358
12.4 本章小结	360
第 13 章 生成软件包	361
13.1 LabWindows/CVI 应用程序的发布	361
13.2 建立安装程序	362
13.3 本章小结	364

第 1 部分 入门篇

本部分主要介绍 LabWindows/CVI 编程的基本知识,包括:LabWindows/CVI 开发平台的基本功能、LabWindows/CVI 工程的结构、LabWindows/CVI 开发应用程序的方法,并结合程序实例进行讲解。阅读完本部分,将掌握 LabWindows/CVI 编程和开发的方法,能够独立地利用 LabWindows/CVI 开发平台开发一般的应用程序。

第 1 章 LabWindows/CVI 简介

LabWindows/CVI 是美国 NI 公司开发的基于 C 语言的软件开发平台,适用于自动测试、自动控制、测试仪器通信、测试硬件控制和信号分析处理的软件开发。经过版本的不断更新,LabWindows/CVI 已经成为测试控制界最受欢迎的软件开发工具。最新的 LabWindows/CVI 5.5 加入了数据库和网络开发的软件包,使得该工具能适应大型分布式测试应用系统的开发要求,开发功能更加强大。

本章主要介绍以下内容:

- LabWindows/CVI 应用范围和使用对象;
- LabWindows/CVI 主要特点及与当前流行的软件开发平台的区别;
- 本书对读者的要求;
- 本书的约定。

1.1 LabWindows/CVI 的产生

随着测试技术、自动控制技术、计算机技术和软件技术的发展,自动测试和控制、故障分析和信息处理逐渐成为人们研究的热门话题。目前国际流行的 ATE (Automatic Test Equipment) 技术则正处在测试技术发展的巅峰。

自动测试技术离不开测试软件,目前种类繁多的软件开发平台主要致力于实现顶层应用开发(如用户界面、文件操作、数据库管理、网络操作等)。测试应用系统有其自己的特点:底层的硬件通信能力、仪器控制能力、软件运行对时间的严格要求和专业化的信息分析处理等。这些功能是一般的开发工具所不具有的。

针对测试控制领域的这种需求,NI 公司率先推出了 LabWindows/CVI 开发平台。该平台集成了从一般应用程序开发所需的用户界面编程工具到测试应用开发所需的各种仪器控制、数据获取和信息处理的软件包,在其新推出的版本中还增加了对数据库和网络应用开发的支持能力,是 Windows (95/98/NT/2000)、UNIX 等操作系统下综合性测试、控制、信息处理软件开发的通用平台。

1.2 LabWindows/CVI 与虚拟仪器技术

虚拟仪器的概念是由 NI 公司最先提出来、基于可编程仪器的一种综合的测试技术。虚拟仪器是为了适应早期的 PC 卡式仪器的发展而提出来的。卡式仪器由于自身不带仪器面板,甚至没有处理器,只是完成数据的采集功能,必须利用计算机的图形能力和数值处理功能建立图形化的虚拟仪器面板,并通过特定的算法实现对仪器的控制、数据分析和测试结果的显示。因此虚拟仪器可以概括为:采集硬件+显示面板+算法软件。

虚拟仪器的发展有两条主线:

- GPIB→VXI→PXI,适用于大型高精度集成系统。
- PC 插卡式→并行口式→串口 USB 方式,适用于普及型的廉价系统。

NI 公司首先开发了图形化的开发工具 LabVIEW 用于实现虚拟测试仪器。随后,该公司又推出了基于标准 C 语言的半图形化开发工具 LabWindows/CVI,该开发工具不仅提供了对虚拟仪器的支持能力,还具有各种测试、控制和数值分析的能力。

1.3 LabWindows/CVI 的应用范围

LabWindows/CVI 是为测试控制技术的软件技术人员而开发的,主要适用于各种测试、控制、故障分析及信息处理软件的开发,尤其是大型、复杂的测试软件,使用 LabWindows/CVI 开发可以获得优良的测试性能。

在国外,LabWindows/CVI 最早应用于航空航天器的飞行器测试,现在已经广泛地应用于工业技术的各个领域。目前,由于 LabWindows/CVI 开发工具的不断完善,新的软件开发包和对软件组件的支持能力的增强,使得开发顶层应用的能力也不断加强。对于不太复杂的非测试应用程序也可以通过 LabWindows/CVI 实现,通过使用组件及 SDK 工具包开发的一般应用程序并不比其他开发工具开发的应用程序逊色。

1.4 LabWindows/CVI 的使用对象

LabWindows/CVI 主要是为测试、控制技术人员开发的基于标准 C 语言的编程工具,其主要的使用对象为:

- 测试软件开发人员;
- 控制系统软件开发人员;
- 各种信息处理和故障分析的技术人员;
- 虚拟仪器驱动器开发、使用的技术人员。

此外,LabWindows/CVI 还是教学和科研过程中有效的硬件调试软件工具,是帮助相关专业的本科生、研究生和教师完成科研工作的有力工具。LabWindows/CVI 还可以作为开发一般应用软件的可选工具之一。

1.5 LabWindows/CVI 的主要功能

LabWindows/CVI 是基于 C 的集成软件开发环境,主要是针对于测试和控制等相关领域的软件开发、调试,具有以下功能:

- 标准 ANSI C 程序的编辑、编译、连接和调试;
- 工程文件的管理;
- 包含各类仪器控制软件包;
- 包含全面的数据获取、分析和绘图显示的工具包;
- 可以通过函数面板自动生成并调试软件包中相应功能函数,实现代码的自动生成;
- 便利的用户界面生成工具,各种用户界面资源的配置和管理;

- 仪器驱动器向导,可以快速地生成标准的虚拟仪器驱动软件;
- 对外部模块广泛的支持能力;
- 丰富的在线帮助。

LabWindows/CVI 最重要的功能是其对硬件设备的控制能力和数据获取分析的能力,这些功能体现在 LabWindows/CVI 丰富而又全面的库函数上。

仪器控制和数据获取,包括以下的函数库:

- GPIB/GPIB488.2 仪器控制库(GPIB/GPIB 488.2 Library);
- NI 数据采集板公共的数据采集库(Data Acquisition Library);
- NI 数据采集板(DAQ)的高级 I/O 库(Easy I/O for NI-DAQ);
- RS-232 串行口通信 I/O(RS-232 Library);
- 标准 VISA 库(VISA Library);
- VXI 应用库(VXI Library);
- IVI 控制库(IVI Library)。

此外,还可以将各种仪器的驱动器扩展为一般函数库或作为一般仪器库使用。

数据分析和信号处理,包括以下的函数库:

- 格式化和标准输入/输出库(the Formatting and I/O Library);
- 数据和信号分析库(Analysis Library);
- 可选的高级数据分析库(the optional Advanced Analysis Library)。

数据的显示是通过用户界面建立的虚拟仪器面板和人机交互界面,LabWindows/CVI 提供了用户界面编程和虚拟仪器面板编程的用户界面函数库(the User Interface Library)。

LabWindows/CVI 也提供了对网络编程、公共数据交换和 COM 组件编程的支持能力,包括以下部分:

- 动态数据交换[the Dynamic Data Exchange (DDE) Library],只适用于 Windows 操作系统;
- TCP 函数库(the Transmission Control Protocol Library);
- X 属性库(the X Property Library),只适用于 UNIX 系统;
- ActiveX 自动化支持库(the ActiveX Automation Library),只适用于 Windows 操作系统。

除了以上提供的一般函数库之外,LabWindows/CVI 还提供了额外的工具包,以提供对扩展的用户界面编程、数据库应用的支持能力。

1.6 LabWindows/CVI 的特点及与其他开发环境的比较

LabWindows/CVI 作为测试控制和信息处理领域的一个优秀的开发平台,从软件开发的角度来看,具有如下一些特点:

- 基于标准 C 语言,易于学习和掌握;
- 可视化、交互式的开发工具,标准 Windows 风格的操作界面;
- 程序自动生成的能力,减轻软件开发过程中代码编写的工作量;
- 功能齐全的软件工具包(仪器控制、I/O 控制、通讯、数据处理等)。

相对于其他的开发工具(VC、VB、PB等)而言,LabWindows/CVI的优点是在其硬件的控制和数据的处理能力上,而用户界面、数据库、网络应用的开发能力不及这些开发系统。但是,随着 LabWindows/CVI 的不断完善,以及对标准组件支持能力的不断增强,其开发上层应用程序的能力将不断完善和加强。

1.7 本书对读者的要求

由于 LabWindows/CVI 是与标准 C 语言完全兼容的,所以本书假定读者对 C 语言有一定的了解,并且掌握一般的编程方法。本书的目的是介绍使用 LabWindows/CVI 开发工具开发一般应用程序的方法,而不会拘泥于 C 语言的细节,这一点需要特别注意。如果读者对 C 语言一无所知,那么请先阅读有关介绍 C 语言语法和规范的书籍,但是本书并不需要读者对 C 语言有深入的了解。

如果读者具有 Windows 编程的一些基本知识,则将有助于理解 LabWindows/CVI 程序的结构和内在的机制,当然这不是必须的,本书将会对相关的内容进行详细的解释。

需要注意的是,LabWindows/CVI 的编程方法不是面向对象的。所以,读者如果是一个熟练的面向对象的程序开发者,那么阅读本书并没有太大帮助,但是,如果具有面向对象的编程经验,则会很快地掌握 LabWindows/CVI 中的高级编程的方法(如虚拟仪器驱动器开发)。

如果读者了解 Microsoft Visual C++ 动态链接库的开发和使用,将给第 8 章的学习带来帮助,当然这不是必须的。在第 8 章中介绍 LabWindows/CVI 动态链接库的开发和使用时会用到与 Microsoft Visual C++ 开发环境交叉使用动态连接库的例子。

由于 LabWindows/CVI 支持对组件的使用,所以在理论上,只要提供了相应的软件构件,LabWindows/CVI 通过组件技术可以实现所有 Windows 编程功能的扩展。因此,如果读者了解 Windows COM 组件或 ActiveX 的一些技术,则会给利用 LabWindows/CVI 编写功能强大的应用软件提供极大的帮助。

此外,如果读者希望利用 LabWindows/CVI 开发环境开发网络及数据库的应用程序,还需要了解网络及数据库的基本原理。本书在介绍利用 LabWindows/CVI 开发环境开发网络和数据库的应用程序时,只对网络和数据库进行简单的介绍。

1.8 本书的约定和说明

本书是基于 LabWindows/CVI 5.0 的开发环境讲解的,所有的程序实例均在 LabWindows/CVI 5.0 的环境下编写并编译通过。最新的 LabWindows/CVI 5.5 的功能与 5.0 版的功能基本相同,对于新增的一些功能在本书中会有叙述。这样做的目的是为了便于调试实例程序,因为 LabWindows/CVI 5.5 的版本目前还不常见,大多使用的还是 LabWindows/CVI 5.0。

在本书的叙述中会有一些说明文字,分别代表以下的含义:

- 提示信息

在读者阅读某个章节之前的提示信息,帮助读者根据实际情况有选择地学习。

- 注意事项

提醒读者在这里需要特别注意,一般是文中重点的强调或是作者认为需要特别注意的内容。

第 2 章 LabWindows/CVI 开发环境和程序结构

LabWindows/CVI 是一个强大的开发工具,具有独特的开发环境和项目工程结构,本章从 LabWindows/CVI 的安装开始介绍,主要包括以下几个方面:

- LabWindows/CVI 的安装;
- LabWindows/CVI 的配置情况;
- LabWindows/CVI 的工作环境;
- LabWindows/CVI 的项目工程的组成和程序的一般结构。

2.1 LabWindows/CVI 的安装

提示信息:

如果对一般 Windows 应用程序安装的过程相当了解,可以跳过本节,直接阅读关于 LabWindows/CVI 安装的注意事项。这里的安装过程是针对 LabWindows 5.0 的版本,对于其他版本的安装与此类似。

2.1.1 LabWindows/CVI 的安装

LabWindows/CVI 的软件安装过程比较简单,安装过程中最多需要安装了以下软件:

- LabWindows/CVI 集成开发环境;
- Adobe Acrobat Reader:帮助文件(PDF 格式)阅读器;
- NI-VISA,NI-VISA 的驱动软件及支持工具。

在整个 LabWindows/CVI 软件的安装过程中有一些选项,可以根据实际的情况选择这些设置:

1. 选择安装的形式

可以选择安装的形式,一共有 4 种形式:

- 典型安装(Typical Installation);
- 最小安装(Minimal Installation);
- 自定义安装(Custom Installation);
- 改变编译器的兼容模式(Change Compatibility Mode)。

典型安装将安装常用的 LabWindows/CVI 部件,适用于大部分初学者,大概需要 85 MB 的硬盘空间;最小安装只安装一些 LabWindows/CVI 开发环境必须的部件,像如何使用 LabWindows/CVI 的帮助(电子文档格式)文件和电子文档阅读器等就不会安装,适用于硬盘空间有限的情况,大概需要 35 MB 的硬盘空间;自定义安装可以选择安装 LabWindows/CVI 和 Windows SDK 的部件,完全的安装至少需要 150 MB 的硬盘空间,可供选择的部件有以下 8 种:

- 程序文件(Program file),占用空间 26 455 KB;
- 帮助文件(Help file),占用空间 3 192 KB;

- 电子文档格式的手册和阅读器(Online Manual Set and Reader),占用空间 31 071 KB;
- 仪器驱动器(Instrument Driver),占用空间 3 259 KB;
- 实例程序(Sample Program),占用空间 17 702 KB;
- 教程文件(Tutorial File),占用空间 169 KB;
- LabWindows/CVI 的 VXI 函数库(LabWindows/CVI VXI Library),占用空间 202 KB;
- Windows SDK(包括导出库文件、头文件、帮助文件和应用程序共 67.7 MB)。

2. 选择兼容的编辑器

LabWindows/CVI 的编译器可以选择与其他的编译器兼容,LabWindows/CVI 开发环境可以使用与之兼容的编译器编译生成的模块;也能够生成模块供兼容的外部编译器使用。

可以选择如下 4 种编译器之中的一个作为兼容编译器:

- Boland C++ 4.51、5.0 或更高版本的编译器;
- Microsoft Visual C++ 2.x、4.x、5.0 或更高版本的编译器;
- Symantec C++ 7.2 或更高版本的编译器;
- Watcom C++ 10.5、11.0 或更高版本的编译器。

本书中所有的实例程序在与 Microsoft Visual C++ 编译器兼容的 LabWindows/CVI 开发环境下开发,生成的所有模块与 Microsoft Visual C++ 兼容。

3. 选择是否安装电子文档阅读器(Adobe Acrobat Reader)

在典型安装或自定义安装时选择了安装电子文档在线帮助系统时,安装过程将安装电子文档阅读器。在安装电子文档阅读器的过程中,可以选择 Cancel 取消电子文档阅读器的安装,取消后程序将继续进行其他部分的安装。

注意事项:

最小安装和典型安装只安装了 Windows SDK 中常用函数的相关文件。如果要用到整个 Windows SDK 的函数,请选择自定义安装,在安装过程中选择安装模块时请选中 Windows SDK 工具包,以提供对 SDK 编程的完全的支持。

本书是针对 LabWindows/CVI 5.0~5.5 的版本,如果机器上已经安装了以前的版本,请注意不要使用覆盖的方法安装,应该重新建立一个目录安装,新版本与旧版本的 LabWindows/CVI 不会冲突。

2.1.2 LabWindows/CVI 主要的目录及内容

LabWindows/CVI 安装程序安装了 LabWindows/CVI 开发环境和其他的一些文件,包括详细的帮助信息,实例程序和教程。

LabWindows/CVI 主要的目录及其说明见表 2-1-1。

表 2-1-1 LabWindows/CVI 主要的目录及其说明

目录名	说 明
path\bin	LabWindows/CVI 开发环境的库文件
path\extlib	外部编译器中使用的静态库文件(只有在 Windows 95/98/2000/NT 系统才有)
path\fonts	图形界面所需的字体文件
path\include	LabWindows/CVI 所有库文件的头文件,包含标准 ANCI C 库头文件的子目录
path\instr	仪器驱动器模块

续表 2-1-1

目录名	说 明
path\samples	例子程序的源文件
path\sdk	Windows SDK 库文件(包括头文件、库文件、SDK 相关的执行文件和帮助文件, 只有在 Windows 95/98/2000/NT 系统才有)
path\toolslib	另外的开发工具包和库文件
Path>manuals	关于学习和使用 LabWindows/CVI 的英文手册
path\tutorial	手册教程中的实例源程序
path\vxd	VXD 实例程序的模板(只有在 Windows 95/98/2000/NT 系统才有)
path\misc	各种应用文件(只有在 UNIX 系统才有)
path\lib	运行期的库文件(只有在 UNIX 系统才有)

表 2-1-1 中的 path 是用户安装 LabWindows/CVI 时选择的目录,在此目录下还有关于 LabWindows/CVI 版本的说明文件、实例目录中所有实例的说明文件、额外工具包的说明文件、LabWindows/CVI 的执行文件和其他一些信息,可以根据需要有选择地查阅这些信息。

注意事项:

LabWindows/CVI 是一个支持多操作系统的软件开发平台,因此在不同的操作系统下会有一些差异。本书是基于 Windows 操作系统环境进行讲解的,所有的实例程序适用于 Windows 95/98/2000/NT。

2.2 LabWindows/CVI 的工作环境

与其他的集成开发工具一样,LabWindows/CVI 具有自己的工程项目管理工具以及相应的程序代码编译和调试工具等。在 LabWindows/CVI 环境下主要有以下的一些开发和管理工具:

- 项目工程管理器;
- 程序代码编辑器;
- 用户界面资源编辑器;
- 函数面板编辑器。

提示信息:

如果是一个 Windows 熟练的操作者,本部分可以只作参考,所举实例没有必要按照文中的步骤进行。本部分不涉及编程的任何内容。

2.2.1 项目工程管理器

应用程序开发的过程中,一个工程项目总是包含许多源程序文件、头文件和外部模块的文件,利用 LabWindows/CVI 集成开发环境可以有效地管理这些文件。LabWindows/CVI 有一个管理项目工程所有相关文件的窗口(见图 2-2-1),称为项目工程管理窗口或主窗口。

图 2-2-1 中所示为一个名为“sample2_1.prj”的项目工程。每一个新建的项目都包含一个以“prj”为后缀的项目工程文件,保存了有关该工程的一些信息,比如包含哪些文件及工程的设置等。只要双击该工程文件名,即可以进入 LabWindows/CVI 开发环境,并自动载入工程有关的文件到项目工程管理窗口中;也可以单击 File→Open→Project(*.prj...) 菜单,在弹出的文件选择框中选择所要打开的工程文件名来打开一个新的工程。

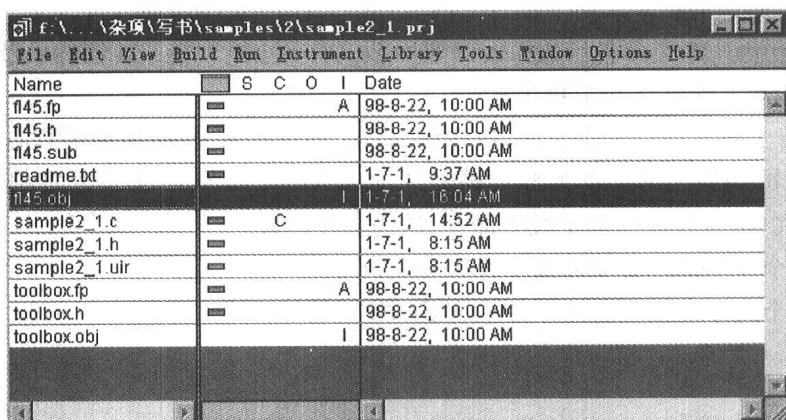


图 2-2-1 项目工程管理窗口

图 2-1-1 中窗口的列表框所示的即本工程中包含的文件及其相关的信息。其中第 1 列 Name 为文件名;第 2 列代表了文件当前的状态,其意义见表 2-2-1;第 3 列是文件的最新更改的时间信息。

表 2-2-1 项目工程管理器中文件状态意义表

标志符号	意 义	操作说明	适用的文件类型
方框标志	显示大方框  表示此文件此时正被打开;显示小方框  表示此文件没有被打开	双击该标志可以打开或关闭该文件	源程序文件(.c 文件)、头文件(.h 文件)、用户界面资源文件(.uir 文件)、函数面板文件(.fp 文件)、其他说明文件(.txt 文件等)
S	显示该标志表示文件修改后未保存,提示应该保存文件	双击该标志可以保存文件	源程序文件(.c 文件)、头文件(.h 文件)、用户界面资源文件(.uir 文件)、函数面板文件(.fp 文件)、其他说明文件(.txt 文件等)
C	显示该标志表示该文件没有编译过	双击该标志可以编译文件	源程序文件(.c 文件)
O	显示该标志表示在程序编译时生成相应文件的 obj 文件	需要生成 obj 文件时在相应文件的位置双击,显示 O 标志即可;取消时再双击 O 标志,没有显示即可	源程序文件(.c 文件)
I	显示“I”时表示该文件与项目空间装载的一个仪器驱动器有关系; 显示“A”表示“.fp”文件与装载的一个仪器驱动器有关; 显示“U”表示工程项目中没有装载的仪器驱动器与“.fp”文件对应	双击标志 U 或当“.fp”文件没有标志时双击,可以将该仪器驱动器加载到“Instrument”菜单中供调用	函数面板文件(.fp 文件)、目标代码文件(.obj 文件,为仪器驱动器的编译代码)