

从入门到提高丛书

博采众长的程序开发工具

C++ Builder 5.0

实例教程

俞涓 宋丽红 等编著

C-43



浦东电子出版社

66

TP312C-43
Y76

C++Builder5.0 实例教程

俞涓 宋丽红 等编著

浦东电子出版社

前 言

C++Builder5.0 是一种快速应用程序开发工具，它一问世，就以其简单易用，快捷高效的特点博得广大程序员的喜爱。在微软作为计算机业霸主的今天，这一应用程序开发工具仍有一席之地，并有为数众多的支持者和爱好者，也印证了这一事实。本书的目的就是希望通过对 C++Builder 5.0 的学习让更多的程序员了解 C++Builder，掌握 C++Builder5.0 的使用，使他们能够轻松地踏入 Windows 应用程序开发的殿堂。

本书以 C++Builder 5.0 版本为对象，介绍 C++Builder 的编程技巧。本书的目的不是为了讲解 C++的语法及使用，因此读者最好有一定的 C++语言基础。相信经过很短时间，大家就会对 C++Builder 爱不释手。

本书由浅入深，逐步讲解 C++Builder5.0 的使用和 Windows 编程技术，并通过大量实例，引导读者掌握面向对象编程技术和各种编程技巧。

第 1~4 章主要讲解 C++Builder 的简单应用，让读者了解熟悉 C++Builder5.0 开发工具，掌握 C++Builder5.0 中常用组件的使用，学会用其开发简单的 Windows 应用、多媒体应用。第 5~7 章讲解 C++Builder 的复杂应用，介绍了编程中的一些高级技巧，包括组件和 ActiveX 控件的使用和开发，还介绍了数据库应用程序的开发技巧。第 8~10 章介绍 C++Builder 的高级应用，较深入地讲解了 Windows 程序设计技巧，包括 Windows 的消息循环机制、多线程的处理、COM 技术等。

本书主要由俞涓、宋丽红编著。参加本书编写的还有陈平、屈博勋、乔嵩、邓淼、朱平、张云冰、张永军、许刚、赫骞、曾增、言金刚、彭进展等。由于作者水平有限，书中难免有疏漏和错误之处，衷心希望广大读者不吝赐教，为本书提出宝贵意见，以便我们能够不断加以改进，使之逐步完善。

编 者
2000 年 11 月

目 录

第 1 章 概述.....	1
1.1 C++Builder 5.0 的特点	1
1.1.1 C++Builder 5.0 的优势所在	1
1.1.2 C++Builder 5.0 的新特性	4
1.2 C++Builder 与其他开发工具的比较.....	5
1.2.1 C++Builder 与 Visual Basic 的比较.....	5
1.2.2 C++Builder 与 Visual C++ 的比较.....	5
1.2.3 C++Builder 与 Delphi 的比较	6
1.3 C++Builder 5.0 的集成开发环境.....	7
1.3.1 C++Builder 5.0 集成开发环境	7
1.3.2 如何使用集成开发环境	16
1.3.3 例子	18
1.4 本章小结.....	22
1.4.1 主要内容.....	22
1.4.2 复习思考题	22
第 2 章 简单窗体设计.....	23
2.1 窗体	23
2.1.1 窗体常用属性、方法和事件	23
2.1.2 例一：制作程序启动画面.....	27
2.1.3 例二：变化多姿的窗体	33
2.1.4 项目文件分析.....	38
2.2 MDI 应用程序设计	42
2.3 常用组件的使用.....	60
2.3.1 编辑组件.....	61
2.3.2 按钮组件.....	63
2.3.3 其他	63
2.4 本章小结.....	70
2.4.1 主要内容.....	70
2.4.2 复习思考题	70
第 3 章 复杂界面设计.....	71
3.1 几种复杂组件的应用.....	71
3.1.1 TreeView 组件的使用	71
3.1.2 TTreeNode 类和 TTreeNode 类	73
3.1.3 TImageList 组件的应用	75
3.1.4 ListView 组件的应用	76

3.1.5	TToolBar 组件的应用	78
3.2	做一个简单的资源管理器	79
3.3	本章小结	100
3.3.1	主要内容	100
3.3.2	复习思考题	101
第 4 章	多媒体控制	102
4.1	基本概念	102
4.1.1	什么是多媒体	102
4.1.2	常用媒体文件格式简述	103
4.2	制作媒体播放器	104
4.2.1	TMediaPlayer 组件	104
4.2.2	视音频控制	106
4.2.3	综合实例	106
4.3	图形控制	126
4.3.1	图形设备接口对象的派生类	127
4.3.2	Timage 类的使用	127
4.3.3	Tcanvas 类的使用	127
4.3.4	TPen	130
4.3.5	Tbrush 类	131
4.3.6	Tbitmap 类	131
4.3.7	实例（制作桌面画笔）	132
4.4	本章小结	137
4.4.1	主要内容	137
4.4.2	复习思考题	137
第 5 章	高级技巧	138
5.1	文件的输入输出	138
5.1.1	用于文件操作的函数	138
5.1.2	对各种流的操作	141
5.2	注册表的使用	146
5.2.1	什么是 Windows 注册表	147
5.3	调试和异常处理	149
5.3.1	调试	149
5.3.2	异常处理	154
5.3	C++Builder 中帮助文件的使用	157
5.4	使用资源文件	159
5.5	常用类	164
5.5.1	AnsiString 类	164
5.5.2	Tlist 类	165
5.6	本章小结	169

5.6.1 主要内容.....	169
5.6.2 复习思考题	169
第 6 章 组件和 ActiveX 控件	170
6.1 自定义组件.....	170
6.1.1 使用第三方组件	171
6.1.2 创建组件.....	172
6.1.3 包.....	183
6.1.4 创建复杂组件	184
6.1.5 如何清除项目中不需要的组件	196
6.2 如何使用 ActiveX 控件	198
6.2.1 在 C++Builder 中安装 ActiveX 控件	198
6.2.2 创建 ActiveX 控件	205
6.3 代码重用.....	207
6.3.1 组件模板.....	207
6.3.2 Frame.....	208
6.4 本章小结.....	211
6.4.1 主要内容.....	211
6.4.2 复习思考题	211
第 7 章 开发数据库应用.....	212
7.1 关系数据库.....	212
7.1.1 数据库的特点.....	212
7.1.2 C++Builder 在数据库开发方面的优势.....	213
7.1.3 基本概念.....	214
7.1.4 C++Builder 中的数据库开发工具	214
7.2 C++Builder 中的数据库组件.....	221
7.2.1 数据库访问组件 Data Access.....	222
7.2.2 数据显示组件 Data Controls	227
7.2.3 示例一	228
7.2.4 示例二 学生管理程序.....	232
7.3 本章小结.....	249
7.3.1 主要内容.....	249
7.3.2 复习思考题	249
第 8 章 消息处理.....	250
8.1 Windows 的消息机制	250
8.1.1 什么是 Windows 消息机制.....	250
8.1.2 什么是消息	252
8.2 在 C++Builder 中如何处理 Windows 消息.....	257
8.2.1 使用窗口过程.....	257
8.2.2 使用消息绑定	258

8.2.3	用线程处理消息循环.....	260
8.2.4	通过消息来发送数据.....	261
8.3	如何处理用户自定义消息.....	263
8.4	如何编写钩子程序.....	271
8.5	本章小结.....	277
8.5.1	主要内容.....	277
8.5.2	复习思考题.....	277
第 9 章	线程.....	278
9.1	什么是线程.....	278
9.1.1	进程和线程的区别.....	278
9.2	创建和使用线程.....	279
9.2.1	使用 API 函数.....	280
9.2.2	使用 TThread 类.....	282
9.3	多线程的处理.....	288
9.4	线程同步.....	294
9.5	本章小结.....	297
9.5.1	主要内容.....	297
9.5.2	复习思考题.....	297
第 10 章	COM 技术.....	298
10.1	简单介绍.....	298
10.1.1	什么是 COM.....	298
10.1.2	为什么使用 COM.....	299
10.2	接口.....	299
10.2.1	什么是接口.....	299
10.2.2	IUnknown 接口.....	300
10.3	创建 COM 组件.....	301
10.3.1	类型库.....	302
10.3.2	创建 COM 组件.....	302
10.3.3	设计 COM 组件.....	303
10.3.4	使用 COM 组件.....	309
10.4	使用其他开发工具开发的 COM 对象.....	312
10.5	本章小结.....	316
10.5.1	主要内容.....	316
10.5.2	复习思考题.....	316
附录 1:	C++Builder 5.0 安装.....	317

第 1 章 概 述

本章介绍 C++Builder 5.0 的特点和优缺点。它是类似于 VB 的可视化开发工具，C++Builder 5.0 提供了大量的组件，它们不仅简化了界面的编写，也使许多高级应用的开发变得简单，使一般水平的程序员也能编写出高水平的 Windows 应用程序。

通过与 VB、VC、Delphi 等开发工具进行比较，我们可以清楚地看到，C++Builder 无论是开发效率，还是在所开发的程序的运行效率方面都有很强的优势。Inprise 公司在 5.0 版本中又增加了许多新的组件和功能，让开发人员使用起来更加得心应手。

接下来简单介绍 C++Builder 5.0 的集成开发环境。并以一个简单有趣的小例子，讲述如何用 C++ Builder 进行可视化编程，使读者更容易理解和接受。

通过本章的学习，希望能使读者对 C++Builder 5.0 有初步的了解和认识，为以后章节的学习打下基础。

1.1 C++Builder 5.0 的特点

本节主要讲解以下内容：

- 1) C++Builder 5.0 的优势所在；
- 2) C++Builder 5.0 的新特性。

通过本节的学习，能够了解 C++Builder 5.0 的特点和优点，增加我们学习的兴趣和信心。

主要用到的概念：RAD（快速应用开发）、数据库、分布式系统。

1.1.1 C++Builder 5.0 的优势所在

C++Builder 5.0 是美国 Inprise 公司(原 Borland 公司)于 2000 年 1 月份推出的 RAD(快速应用开发工具)产品，它提供了高度可视化的集成开发环境，可以进行分布式应用系统开发。它不但可以充分利用已有的 C++ 资源，而且在快速开发 Web、Internet、桌面数据库和客户机/服务器等应用程序方面，也有其独到之处。

1. 可视化的集成开发环境

C++Builder 5.0 采用类似于 Visual Basic、Delphi 等开发工具的面向组件的开发方式，简单的应用程序可以利用组件像搭积木一样搭起来，只需编写很少代码，就可以完成一个应用程序。在 C++Builder 的集成开发环境中提供了大量的 VCL 组件，特别在新推出的 5.0 版中增加了许多新组件，总共约 300 个。开发人员不需要掌握高深的编程技巧，就能够实

现很多复杂的功能,充分体现了软件“重用性”的原则。C++Builder 5.0 的用户界面也非常友好,易于使用,用户还可以按自己的爱好自由组合集成开发环境窗口和工具条的排列方式。在编码过程中,编译器能够自动列出 VCL 组件的可用属性和方法供程序员选择,我们再也不用为记不住某个组件的属性名称而烦恼了。

2. 适合于分布式应用系统的开发

随着网络技术的发展,企业应用向多层分布式系统跨越已经成为一种必然趋势,这就对开发工具提出了新的要求。目前,分布式运算标准主要有 Microsoft 的 DCOM 和 OMG 的 CORBA,是否支持这两种标准决定了开发工具的适用领域和范围,而 C++Builder 同时支持 CORBA 和 DCOM。

C++Builder 提供了完整的 CORBA 解决方案,使用它开发可伸缩的 C++ CORBA 服务器和客户机应用非常容易。其内置的 VisiBroker 3.3 包含了 Event Service 和 NamingService 等标准 CORBA 服务,还将 CORBA IDL 编译器集成在其开发环境中,通过配合各种向导(Wizard),可以快速生成 CORBA 客户机和服务器的源程序代码框架,使 CORBA 的开发变得简单易行,这是其他开发工具所不具备的。

在 Microsoft COM 方面,C++Builder 5.0 同样提供了各种向导,一步就可以生成 COM 标准组件、OLE Automation 组件及 ActiveX 组件。它提供的类型库编辑器 Type Library 使 COM、ActiveX 组件的编制变得非常容易,且易于理解。它可以生成整个程序框架,使用户可以在 Windows 环境下大显身手。

C++Builder 5.0 还提供了对多层数据库技术的支持。这种技术称为 MIDAS,它允许我们分割应用程序,使客户机不必安装所有的数据库工具。它还可以集中业务逻辑,把处理分布在网络上。MIDAS 同时支持 CORBA IIOP、DCOM、DCE RPC 以及 TCP/IP 等多种连接方式,这更增加了它开发分布式系统的优势。比如,非 Windows 环境上的 Java 应用程序,可以通过 CORBA IIOP 使用 C++Builder 5.0 开发出来的应用程序服务器,从而使用户可以在原有系统基础之上构建跨平台、跨程序语言的分布式应用系统。

3. 能够充分利用和支持已有资源

很多用户原来使用别的开发工具,他们可能会关心 C++Builder 5.0 能否兼容过去开发的基于 Borland C++ OWL 和 Microsoft MFC 的程序?这种担心是多余的。C++Builder 5.0 的一个新特性就是提供了 MFC 4.2 版的函数库,强化了对 Microsoft Visual C++ 源代码的兼容性,VC 编写的程序可以直接用 C++Builder 5.0 来编译,例如,我们可以直接编译 MSDN 与各种 SDK 中的范例程序。通过 MFC 向导,还可以生成 MFC 的代码框架。除此之外,C++Builder 5.0 还能够编译原有的 Borland C++ OWL 程序代码,不必担心以前的工作会白做。C++Builder 5.0 中提供了符合 ANSI/ISO 标准的 C++ 编辑器,能够开发可移植于非 Windows 平台的 C++ 程序。在 C++Builder 5.0 中还可以直接使用 Delphi 编写的部分组件,这又扩大了我们的资源选择范围。

4. 快速开发 Web 及 Internet 应用程序

Internet 的开发是未来应用的发展趋势。C++Builder 5.0 在开发 Web 及 Internet 应用方面的功能也非常强大。C++Builder 5.0 提供了许多 Internet 通信协议组件,用于 Internet 应用程序的开发。开发人员可以很方便地建立基于 Web 浏览器的应用程序。C++Builder 5.0 同时支持 CGI、WIN-CGI、ISAPI 及 NSAPI 等标准,使开发人员利用现有的开发技术就可以用可视化的方式开发跨平台的 Web 应用程序。运用 ActiveForm/ATL 等技术,还可以实现 ActiveX 组件的 Web 分发。

5. 强大的数据库处理功能

C++Builder 5.0 提供了对 Oracle 8、Microsoft SQL Server 7、Informix 9、Sybase、IBM DB 2 UniversalServer、InterBase 5.5 等大型数据库的高速驱动程序,同时 C++Builder 5.0 也保留了对 Microsoft Access、FoxPro、dBASE 及 Paradox 等本地数据库的处理能力。因此,无论是大型的数据库应用系统开发,还是小型的数据管理系统,C++Builder 5.0 都有其用武之地。

C++Builder 5.0 还提供了 MTS 组件向导,用于快速生成支持 Microsoft Transaction Server 的 COM 组件。用户可以在 MTS 中使用 BDE 存取数据库,保证了 MTS 对数据库的两阶段提交(Two Phase Commit)及资源管理的能力。

C++Builder 5.0 增强了对 ADO 的支持,熟悉用 VB 调用 ADO 的用户,几乎不用费什么时间就可以掌握它,而且 C++Builder 5.0 对 ADO 的封装更为合理,更便于人们理解和使用。

6. 强大的调试功能

C++Builder 5.0 强化了原有的 Module View、EventLog View 及 Inspect Local Variable 等调试窗口的功能,并在 Windows NT 环境中提供多线程调试的新功能,使用户可以在某一特定过程中跟踪程序代码。C++Builder 5.0 针对多层分布式开发环境提供了远程调试能力,开发人员可以通过网络直接对远端的应用程序服务器进行调试,从而简化了多层应用系统的开发和维护工作。

7. 增加了对 Office 的支持

C++Builder 5.0 增加了对 Office 的支持,提供了 40 多个组件。Servers 组件面板中的组件就是与 Office 套件如 Word、Excel、PowerPoint 等相关的组件,使我们在程序中操纵 Office 文档更加得心应手。

8. 其他特点

C++Builder 5.0 还有很多新增的功能,如:针对 Windows 98,提供了 PageScroller、MonthCalendar 等 Windows 98 格式的新组件,并支持 Windows 98 的多重屏幕显示功能及

Microsoft Office 97 格式的选择菜单和停驻式 (docking) 工具条。在界面的处理上, 可以控制窗口的最大、最小尺寸以及窗口尺寸变动时组件的相对位置和比例, 等等。当然, C++Builder 也有缺陷, 例如编译速度较慢, 生成的正式 (Release) 版本体积较大, 帮助文档不够详细全面。不过与它的优点相比, 这些算不了什么。

1.1.2 C++Builder 5.0 的新特性

Borland 公司在 5.0 版本中增加了许多新特性, 也增强了许多原有的功能。下面列出了几个比较重要的特性。大部分特性我们会在后面各章中一一介绍, 所以这里只是简单地描述一下。

- ADOExpress

ADOExpress 组件采用微软的 ADO 技术与各种数据库建立链接、存取数据。该类组件可通过 ADO 直接与应用程序交互, 无需 Borland 公司的 BDE 数据库引擎, 但需要微软的 Data Access 库。

- InterBase Express

InterBase Express 组件通过 InterBase API 提供本地与网络数据库的链接, 因为该类组件可直接使用 API, 因此不需要 BDE 引擎。

- MIDAS

增强了对多层数据库技术的支持, 新的 IE 组件可以创建 Web 应用, 该应用可以从 MIDAS 服务器获取数据。

- IDE

更新了集成开发环境, 可根据个人喜好定制工具栏、设定任务列表等。

- Project and Project Manager

增强了对项目的管理。

- Compiler

增强了编译功能, 可以后台编译, 从而缩短了编译时间。增强了对 VC 的支持和编译时的检错功能。

- 增强了链接功能;

- 增强了调试功能;

- 为满足开发者的需求, 增加了许多新的 VCL 组件, 并完善和丰富了组件的属性、事件和方法等;

- 增加了对 COM+ 的支持以及 COM 生成向导的功能;

- 增加了新的工具和向导;

- 增强了很多已有功能。

1.2 C++Builder 与其他开发工具的比较

本节主要讲解以下内容:

- 1) C++Builder 与 Visual Basic 的比较;
- 2) C++Builder 与 Visual C++ 的比较;
- 3) C++Builder 与 Delphi 的比较。

通过本节的学习,能够了解 C++Builder 与其他开发工具的相似之处和区别,由此我们可以看出 C++Builder 集成了众家之长。

主要用到的概念: OWL、VCL、MFC。

1.2.1 C++Builder 与 Visual Basic 的比较

(1) VB 确实是一个简单易学的开发工具,但由于采用 Basic 语言,使它在运行效率及灵活性上受到很大限制,而且它只能使用 ActiveX 控件,这种东西非常笨重,运行效率低。而 C++Builder 则不同,它使用 VCL 组件,这种组件小巧灵活、运行速度快、重用性好。而且它还提供了许多向导和类型库编辑器等辅助编程工具,我觉得用 C++Builder 开发 ActiveX 控件和 COM 组件比在 VB 中还容易,这都是类型库编辑器的功劳。

(2) 用 VB 开发程序的用户可能都曾为 VB 中不能动态地加载控件而发愁,如果预先不知道需要用到的控件个数和类型,就必须用控件数组。幸好它的控件数组长度可变,不然就没办法动态地增减控件了。VB 开发的程序还不能静态链接,如果想发布,必须生成安装程序,带上所有的运行库。使用 C++Builder 则没有这个麻烦,如果没有用到特殊组件,只要在编译时选择 Release 和静态链接所有运行库,生成的可执行程序就可以在没有 C++Builder 的系统中运行。

(3) VB 虽然易用,但限制也多,不够灵活,如果想开发功能强大的程序,必须善于调用 Windows API,在 VB 中使用 API 还必须提前声明,非常麻烦。而在 C++Builder 中,因为使用 C++ 语言,且 Windows 本身也是使用 C 语言编写的,只要包含(#include)相应的头文件,就可以直接调用 Windows API,数据类型也不必转换。有些 API 在 VB 中不能调用,在 C++Builder 中则不会有这样的问题。

(4) C++Builder 的组件属性也比 VB 中控件的属性丰富,例如 Align 属性,可设置组件在其父控件上的布局位置。C++Builder 中对消息的处理也比 VB 简单得多,而且还可以把某个特定消息绑定到我们编写的消息处理函数。

(5) 还有很重要的一点,VB 编译出来的代码运行效率很低,一般是 C++Builder 的 1/2 左右。C++Builder 并没有因为它的可视化而影响代码效率。

1.2.2 C++Builder 与 Visual C++ 的比较

C++Builder 的前身是 Borland C++, Borland C++ 所使用的 Application Framework 是 OWL,而 OWL 从物件导向的角度来看,也的确比 MFC 先进很多。

VCL 的全名是“Visual Component Library”，它是一种新一代的 Application Framework，以组件化、视觉化为设计方向。VCL 的兴起，是因为 OWL 和 MFC 都越来越庞大与笨重，不利于日益复杂的应用程序开发趋势，于是 Inprise 的设计小组决定开发一套更物件导向化的 Application Framework，使开发者能以视觉化、组件重用的观念快速设计出各式各样的应用程序，将物件导向的威力与精髓发挥得淋漓尽致，相比之下，OWL 和 MFC 都只能算是过时的 Application Framework。

使用 C++Builder，我们可以将大部分精力放在核心代码的设计上，而不必陷入 Windows 系统的消息和界面处理中，因为 C++Builder 的 VCL 提供大量各式各样的 GUI 组件。利用 Visual C++ 开发一套软件时，设计界面所花的时间几乎占掉程序开发周期的三分之一，甚至到二分之一以上。这是 VC 开发者最头疼的事情，而用 C++Builder 则只需要很少的时间，就可以完成应用程序界面的设计。

C++Builder 的编译器在功能上与 Visual C++ 一样，都可以直接使用 Windows API (VCL 就是架构在 Windows API 之上，没有不相容的问题，只是包装得更高明，也非常有弹性)，用户不用担心目前有什么事情是 Visual C++ 可以做而 C++Builder 做不到的，可以放心大胆地使用。

C++Builder 的程序设计细节是清楚而透明的，所有的代码及相关的档案都是可以掌握与观看的，不像某些开发工具，如 VB 隐藏了很多细节，使程序员无法掌握某些程序内部的运行情况。而且 C++Builder 编译速度和生成代码的大小与 Visual C++ 相似。

简而言之，C++Builder 同时兼具 C++ 程序语言的威力和 Visual Basic 这种 RAD 工具的可视化集成开发环境的便利。

1.2.3 C++Builder 与 Delphi 的比较

从外观上看起来，C++Builder 与 Delphi 似乎一样，但 C++Builder 与 Delphi 并不是用不同语言实现的相同编程工具，它在许多方面优于 Delphi。

1、错误检查和调试

对于程序开发者来说，错误检查是平日工作中少不了的事情。所以 C/C++ 编译器的除错功能直接影响了工作效率。C++Builder 除了变量监视窗口，还加入了 Modules 查看器。这个查看器可以让用户清晰地观看应用程序使用的所有 DLL 以及它的方法。在断点调试状态下启动 Modules 察看器检查应用程序，可以看到它显示了多么详细的信息。而且 C++Builder 在应用程序执行期间能够显示出类似组件浏览器的视窗，检查 VCL 组件在运行时的所有信息，包括属性值、方法和事件处理函数。这个除错功能实在是太棒了，因为有了它之后，用户就可以掌握执行期间 VCL 组件所有的变化，这样就比较容易判断错误的位置。C++Builder 也包括了一个 Event Log，可以输出调试信息，用于监视应用程序执行时发生的事件。

2. 处理 Windows 消息的技术差异

C++Builder 和 Delphi 在处理 Windows 计算的方式上虽然有相异之处。但 C++Builder 和 Delphi 基本上都使用 VCL 这个组件类别，所以在处理 Windows 消息上也是由 VCL 组件来处理和分派的。但 C++Builder 增加了消息绑定方式，使得消息处理速度快于 Delphi。

VCL 组件类别——消息循环和消息绑定

请注意，由于 VCL 组件类别在处理 Windows 消息时除了需要分派 Windows 消息到特定的消息处理函数之外，它也负责触发 VCL 相关事件处理函数，所以在处理 Windows 消息的速度上会比 OWL 以及 MFC 稍慢，但是在功能上却比 OWL 和 MFC 更为丰富。C++Builder 除了使用 VCL 类进行 VCL 组件的事件处理函数的 Windows 消息分派之外，它也使用了类似 MFC 的 Message Map 把消息绑定到用户的消息处理函数，所以在处理 Windows 消息的速度上比 Delphi 来得快。

当然，对于 Delphi 的使用者而言，所有由 C++Builder 开发出来的技术，也都将出现在 Delphi 未来的版本之中。从这个角度来看，C++Builder 和 Delphi 将会形成相互超前、且互相吸收彼此功能的竞争局面。这对于 C++Builder 和 Delphi 的使用者都是有利的，因为这两个产品在这种情形下将会进步得更为迅速，相信这是所有使用 Borland 产品的人高兴见到的事情。

通过 C++Builder 与其他三种开发工具的比较，我们已经了解到它的强大功能，下面一节再对它的集成开发环境做详细介绍。

1.3 C++Builder 5.0 的集成开发环境

本节主要讲解以下内容：

- 1) C++Builder 5.0 的集成开发环境；
- 2) 一个简单的时钟例子。

通过本节的学习，能够熟悉 C++Builder 5.0 的集成开发环境，为以后的学习打下基础。

主要用到的概念：组件面板、属性、方法、代码单元。

1.3.1 C++Builder 5.0 集成开发环境

在介绍 C++Builder 5.0 的集成开发环境之前，我们先讲解一些术语，便于大家理解。

● 组件面板

其实它是一组工具栏，每个工具栏都是一类组件的集合，便于我们找到需要的组件。

● 窗体

它是一个容器对象，我们可以把各种组件添加在窗体上，按我们的需要进行设置和调整。窗体就像一张白纸，为了达到我们追求的效果，可以在上面随意地进行设计。

● VCL 组件

能够实现某种功能的元素，分可视和不可视两大类，可大大简化我们的编程难度，提

高我们的编程速度。

- 属性

组件对象的特性，如位置、宽、高、名称等，它标志某对象实例的特征，以区别于其他对象实例。

- 事件

简单地说，事件就是用户操作，如单击鼠标、鼠标移动等。

- 方法

是该组件所能完成的操作和执行的功能。如显示、隐藏等。

- 代码单元

代码单元，一般由一个.CPP 文件和一个.H 文件组成。

初看 C++Builder5.0，你会觉得它与 VB 很相似，也有丰富的工具箱（这里是组件面板）、属性窗口、事件窗口，添加组件的方法也类似于 VB，在组件面板选择某一组件，双击或在窗体上拖画，就可添加该组件，然后就可以在对象浏览器的属性窗口里设置该组件对象的属性，在事件窗口里为其添加事件处理。

打开它的代码编辑窗口，左边通常会显示 ClassExplorer 类管理器，列出当前项目中所有的类、结构。这一点又像 VC，有类、成员、成员函数的树形列表。

下面我们运行 C++Builder5.0，看看它给我们提供了怎样便利的开发环境。如图 1-1 所示。

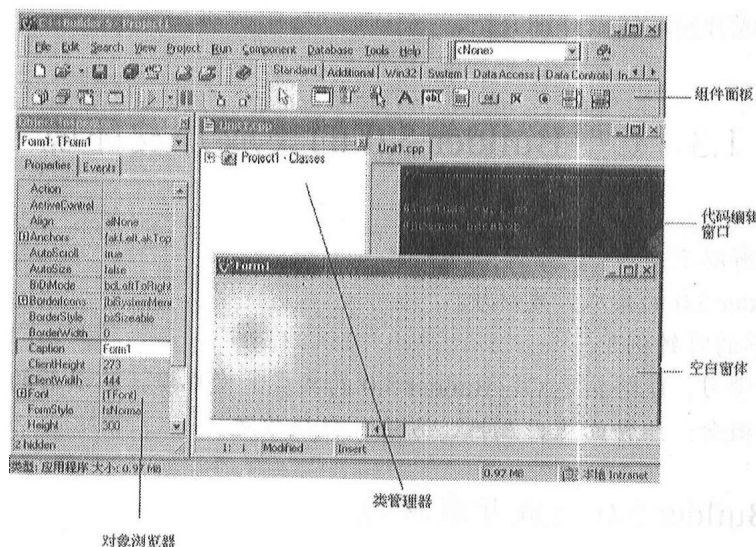


图 1-1 C++Builder5.0 的集成开发环境

它的界面是由菜单、工具栏、组件面板、对象浏览器、类管理器、空白窗体和代码编辑窗口组成的。如果你用过 VB 或 Delphi，就会觉得这个环境很亲切。下面我们分别介绍这几个组成部分的使用。

菜单及工具栏（仅介绍常用的）如下所述：

- File（文件菜单）

New...：新建，提供了各种应用程序的开发向导及组件生成向导，如图 1-2 所示。

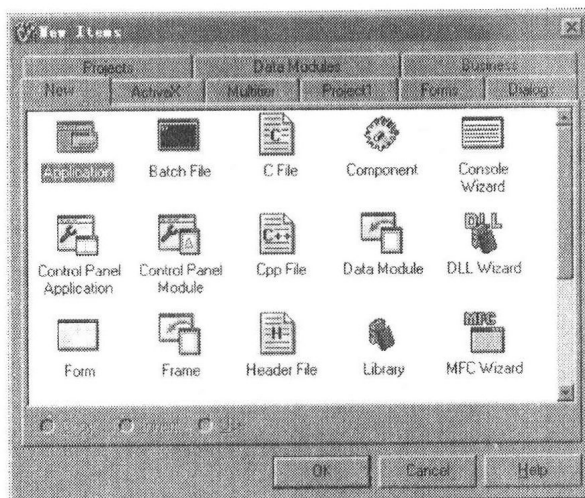


图 1-2 新建项目向导

Open: 打开文件;

Open Project: 打开项目;

ReOpen: 打开最近使用过的文件或项目;

Save: 保存;

Save As: 另存文件;

Save Project As: 另存项目;

Close: 关闭当前打开的文件;

Close All: 关闭所有文件。

- Edit (编辑菜单)

UnDelete: 取消上一次删除操作;

Redo: 重复上一次操作;

Cut: 剪切;

Copy: 拷贝;

Paste: 粘贴;

Delete: 删除。

- Search (查找菜单)

Find...: 在当前打开的文件中查找指定文字;

Find in Files...: 在指定项目或指定目录中查找指定文字。

- View (查看菜单)

Project Manager: 项目管理器, 用来管理项目中的文件, 可以通过它来增加或删除项目中的文件, 如图 1-3 所示。

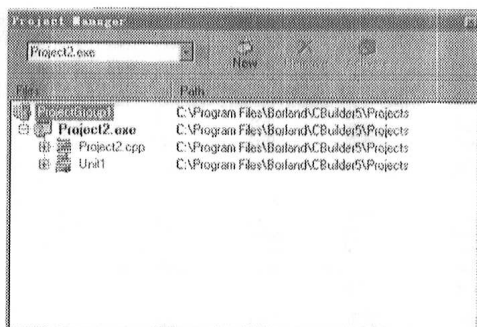


图 1-3 项目管理器

Object Inspector: 对象浏览器, 可以查看和设置所选择的组件对象的属性和事件, 如图 1-4 所示。

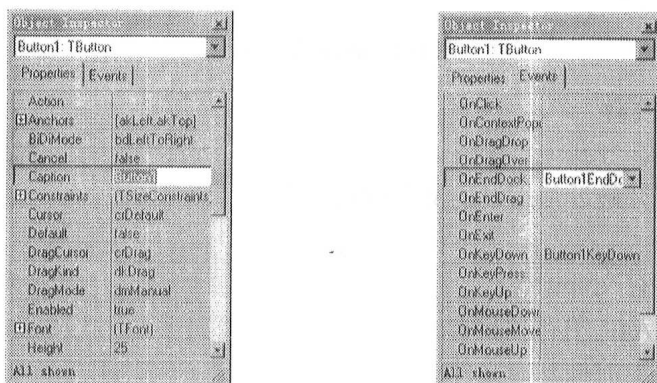


图 1-4 对象浏览器

ClassExplorer: 类管理器, 可以用来浏览项目中的所有类、类中包含的成员及成员函数。从类管理器中选中要查看的函数或类等, 可以直接跳到选定函数或类的声明、定义和执行代码的位置, 便于我们检查代码, 如图 1-5 所示。

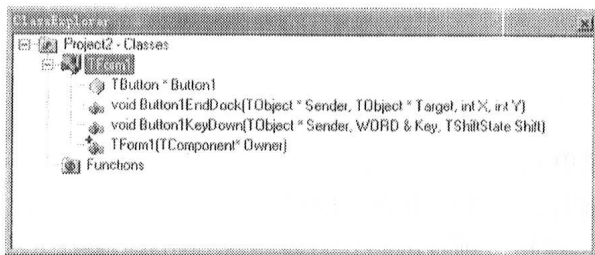


图 1-5 类管理器

Debug Windows: 调试窗口, 包括查看断点、堆栈、变量、调试信息输出等调试用窗口, 将在第 5 章中详细讲解它们的使用。

Type Library: 类型库编辑器, 用它可以方便快速地生成 ActiveX、COM 等对象的程序框架。在编写过程中, 也可以通过 Type Library 进行修改, 如图 1-6 所示。