



设计与开发指导丛书

C++ Builder

数据库系统设计与开发



刘光 编著



清华大学出版社

► 软件设计与开发指导丛书

C++ Builder 数据库系统设计与开发

刘光 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书以详尽的实例、丰富的内容,由浅入深地介绍了 C++ Builder 在数据库开发方面的编程理论、技巧和方法。

全书共有 7 个实例,每个实例都针对前一个实例存在的理论与方法上的不足,提出改进方法,并开发一个全新的应用系统。本书结构紧凑,从简单的一层数据库应用系统开始,到开发多层分布式客户/服务器结构的数据库应用系统,再到多层浏览器/服务器结构,最后融入最新的 Web 服务,开发出一个通过 HTTP 协议进行通信的分布式网络数据库应用系统。全书采用专家级数据库系统开发的理念和模式,以及软件重用(含设计方法重用和代码重用)思想,按照软件工程的规范详尽描述了每个实例的开发步骤,是学生进行相关课程毕业设计、软件开发实习的好帮手。

本书适合已掌握 C++ 并具有 C++ Builder 基本知识的读者学习,可供广大程序员、大专院校师生、计算机爱好者和各种培训班学员参考使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

C++ Builder 数据库系统设计与开发/刘光编著.—北京:清华大学出版社,2003
(软件设计与开发指导丛书)

ISBN 7-302-06906-9

I.C... II.刘... III.C 语言—程序设计 IV.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 058506 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客 户 服 务:010-62776969

组稿编辑:科海

文稿编辑:陈洁

封面设计:付剑飞

版式设计:科海

印 刷 者:北京科普瑞印刷有限责任公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:26 字数:632 千字

版 次:2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-06906-9/TP·5113

印 数:1~5000

定 价:37.00 元

丛 书 序

计 算机软件产业是当今世界上发展最快的朝阳产业。20 世纪 90 年代以来，世界软件市场年增长率都在 15% 以上。2000 年，全球软件产业的总产值达到 5000 多亿美元，占当年信息产业总产值的 60% 以上。据预测，今后几年内，软件市场的年增长率将提高到 17.3%。在软件产业发达的美国，支持 IT 经济的骨干力量是 5000 多家软件公司。2000 年，软件业超过汽车制造业成为美国最大的产业，并创造了 343.5 万个工作岗位，相当于美国劳动力总数的 3%。

20 世纪 90 年代以来，随着国内软件市场的不断扩大，我国软件产业逐步走上较为成熟与稳定的发展之路，软件产业发展呈现以下趋势：软件产业发展环境大大改善；信息化成为软件产业的大市场；软件产业上规模、上档次，成为中国经济发展的主导产业。

随着我国软件产业的高速发展，软件人才日益供不应求，而且需求量呈快速递增态势，但目前我国软件人才的数量、质量和结构离业内需求尚有较大差距。软件产业是一个智力、科技、文化密集的行业，软件人才的培养也必须本着这样一个原则和目标，建立科学全面的培养体系，才能造就一支高素质、复合型、具有持续发展能力的软件人才队伍。

这两年，IT 行业中最令人关注的职位当属“软件工程师”了，其需求量在 IT 人才市场中总是名列第一，成为 IT 人求职的热点。软件工程师的未来是什么？如何才能成为一名合格的软件工程师？从软件技术的发展及软件产业的竞争来看，只有不断学习，软件工程师才能应对未来的各种挑战。

为了满足社会对软件人才（尤其是软件工程师）的需要，让更多的人可以更快地学到实用的软件理论、技术与方法，帮助广大开发人员迅速提高软件设计与开发的能力，北京科海培训中心以实用性和工程实践性为导向，精心策划并组织专家编写了“软件设计与开发指导丛书”。丛书涵盖了流行的软件开发语言、工具及技术，作者都是长期从事软件设计与开发的专家和教授，具有丰富的实践经验和编程技巧，相信他们的智慧结晶会为我国软件人才的培养起到促进作用。

丛书以培养面向 21 世纪计算机专业应用人才（以软件工程师为主）为目标，以简明实用、便于学习、反映计算机技术最新发展和应用为特色。丛书从结构设计、内容安排到体例都经过精心设计，具有以下特点：

- 内容适度，讲解鞭辟入里，便于自学。本丛书不仅面向广大软件从业人员及普通高等院校学生，更立足于希望通过基础程序设计训练，继而成为高级软件人才的有志青年。因此，在叙述和内容安排上尽量通俗易懂，力求把握软件设计思想的来龙去脉，把软件设计的全过程讲透。

- ▶ 强化软件设计与开发的实现过程。要想成为一名出色的软件工程师，必须深入领会软件设计的奥秘，惟有这样才能做到得心应手。本丛书不像一般的软件系统使用手册那样仅列出各种语法，也不像一般的规范教科书那样只侧重于抽象的理论方法，而是经过仔细遴选，从软件实现的角度精心设计出一系列富有代表性的应用案例，并给予详细的解析。
- ▶ 理论结合实践。计算机是一门实践性很强的科学，丛书贯彻从实践中来到实践中去的原则，把抽象的技术理论与极具实践指导意义的实例结合起来，便于学习和理解，是学生进行相关课程毕业设计的好帮手。
- ▶ 丛书自成一个完整的体系。每本书既相对独立，又相互衔接和呼应，为总的培养目标服务。读者可以依自己的兴趣特长选择其中的一本或多本进行研习。

党的“十六大”提出了“以信息化带动工业化”的发展战略，指明了我国信息界前进的方向。从产业发展的高度上看，伴随着优秀软件人才的出炉，中国软件业必将有“直挂云帆济沧海”的一日！

丛书编委会
2003年7月

前 言

Borland 公司全新推出的 C++ Builder 具有强大的数据库处理能力，它对目前流行的面向对象的设计方法和 C++ 语言进行了集成，从而结束了长期以来广大 C++ 程序员没有快速应用开发 (RAD) 产品可用的尴尬局面，成为当今最热门的开发工具之一。

C++ Builder 含有 20 多个数据感知控件。在许多情况下，甚至不须要编写任何程序代码，便可以开发一个复杂的应用程序。C++ Builder 还提供了强大的 Borland 数据库引擎，这是一种非常成熟的数据库连接技术，它提供了 3 种访问数据库的方式：一是可以直接存取 dBase、FoxPro、Paradox 等文件型数据库生成的 DB、DBF 文件；二是提供了标准的 ODBC 接口；三是提供了高效的 SQL Links 数据库驱动程序，允许直接存取 Oracle、Informix、SyBase、MS SQL Server、DB2 和 InterBase。此外，C++ Builder 还提供了一组 ADO 控件，使 C++ Builder 编程人员不用依靠 BDE 来创建应用程序，可直接使用 ADO 存取数据。

C++ Builder 率先引入了多层数据库应用模型，通过 C++ Builder 提供的多层分布式应用服务 (MIDAS) 可以轻松开发出高可靠性、高效率、高负载的分布式数据处理系统。此外，还可以通过 ActiveForm 或 InterBaseExpress 为多层数据库应用程序创建基于 Web 的客户端，这样用户通过普通的浏览器就可以与远程数据库系统进行交互。在 C++ Builder 6 中，MIDAS 更名为 DataSnap。DataSnap 强化了 MIDAS 原有的功能，并改善了 MIDAS 的执行效率，更方便使用。

C++ Builder 6 是完全支持 Web 服务技术的 Windows 快速应用开发环境，在其中加入了一组 Web 服务控件。在此环境中开发的符合 SOAP 的应用可以和 COM+，EJB 或 .NET 通信，它们将通过一整套完全集成、且支持 Web 服务的可视化工具、高效编译器和可重用的软件组件，帮助用户构建支持 Web 服务规范的服务器端和客户端应用程序。

本书以实例为主，由浅入深地系统介绍了使用 C++ Builder 6 开发数据库的技巧和方法。第 1 章首先简单介绍 C++ Builder 集成开发环境，然后介绍数据库应用程序内部机制、建立数据库应用程序所必须的控件以及一些常用数据库控件的属性、事件和方法。第 2 章的个人通讯簿管理系统比较简单，用于引导读者入门。在该系统只用到了两个数据表，用户可以添加、删除、修改通讯簿中的记录，也可进行查询、打印输出。在该系统中使用了 TTable 控件。对于较复杂的应用程序，例如多个数据表文件相连，随时更换各个被显示字段等操作，TTable 控件就力不从心了。此时可使用 TQuery 控件，因为使用 SQL 表达式，可以方便地对一个或多个数据表中的记录进行访问，所以利用 TQuery 控件除了可以查询本地数据库外，还可以对远程数据库 SQL 服务器进行访问。第 3 章的通用学生信息管理系统详细介绍了 TQuery 控件的使用。上述两个系统使用的数据表并不多，且表之间并没有多少关系。

然而对于大型数据库应用程序，数据表之间的关系非常复杂。如在一个电子商务数据库中包含客户数据和订单数据，一个客户可能会有多个订单。我们将这种关系称为主/明细关系。第 4 章的电子商务信息管理系统将介绍这方面的内容。通常数据库中每个字段的长度都是在设计数据表时指定的，以后不能改变，这限制了数据库的使用。其中一个扩充方法是将那些具有变长的内容保存为自定义格式的文件，并通过标识将文件中的记录与数据库中的记录连接起来。地理信息系统就是使用该方法解决变长记录的实例。第 5 章将通过地理信息系统实例介绍处理变长记录的方法，及如何利用 ADO 组件来操作数据库并利用数据库中的数据进行制图。

前面介绍的所有实例有一个共同点，那就是数据库与应用程序位于同一台计算机上，而且它们共享一个文件系统，使用本地数据库。这类数据库应用程序称为一层数据库应用程序。此时数据的维护与应用程序的应用需要在一台计算机上完成，这必然限制了应用程序的应用，而多层数据库应用程序突破了上述限制。第 6 章的图书馆信息管理系统演示了如何创建一个多层数据库应用程序。虽然图书馆信息管理系统可安装在多台计算机上，同时与服务器连接，进行查询，但是必须在计算机上安装客户端应用程序。现在，几乎所有的计算机上都安装了 Web 浏览器。在客户端可否无需安装应用程序，直接利用现存浏览器来对远程数据库进行操作呢？这样用户只要登录某个网站，即可进行查询、编辑数据库。第 7 章将通过北京市公交查询系统向读者介绍如何开发基于 Web 的多层数据库应用程序。虽然在北京市公交查询系统中，客户端不需要任何数据库引擎或是驱动程序，然而如果应用程序有成千上万的用户，而且分布在世界各地，那么客户端和服务端之间的通信将是一个棘手的问题。因为客户端和服务端之间通常会有防火墙或者代理服务器。在这种情况下，使用 DCOM 就不是那么简单。此外，选择用浏览器作为客户端，写下一大堆 ASP 页面，把应用程序的中间层暴露给最终用户，其结果是开发难度大，程序很难维护。如果中间层组件换成 Web 服务，就可以从用户界面直接调用中间层组件，从而省掉建立网页的工作。第 8 章通过建立高校招生专业 Web 服务系统来介绍如何在 C++ Builder 中开发 Web 服务系统。

从上面的内容介绍便可知本书结构紧凑，内容上步步为营，由浅及深。最初是简单应用，接着开发中等复杂程度的数据库信息管理利用，然后是客户/服务器以及浏览器/服务器结构的多层数据库高级应用系统。

由于作者水平所限，书中难免存在疏漏，敬请广大读者批评指正。如有问题请与作者联系，E-mail 地址为 zrdl.student@sina.com。谢谢！

编者

2003 年 6 月



Visual Basic.Net 编程学习捷径 (1CD)

作者：石磊

KH 编号：1255

ISBN：7-900107-52-5

定价：29.00 元

出版社：北京科海电子出版社

出版日期：2003 年 4 月

页数：309

开本：正 16 开

内容与特色：本书站在初学者的角度，立足于 Visual Basic .NET 编程语言的 7 个应用领域，结合实例讲解，提供编程方法和技巧，为初学者提供了一条学习 VB.NET 编程的捷径。全书共分 8 章，首先介绍 .NET Framework 的基本内容及 VB.NET 的新特性，然后详细讲解 Windows 窗体设计、Web 窗体设计、VB.NET 组件应用、Windows 服务应用程序设计、Web 服务应用程序设计、VB.NET 多媒体开发及 .NET 环境中数据库开发等领域的设计思路及具体步骤，语言简洁、叙述清晰易懂。随书光盘包括了书中所有范例的源代码。

读者对象：本书适合于 VB.NET 的初学者，也可作为 VB.NET 培训课程的辅导教材。



用嵌入式 Visual Basic 开发 Pocket PC/HPC(1CD)

原书名：Pocket PC, Handheld PC Developer's Guide with Microsoft eMbedded Visual Basic

作者：Nick Grattan

译者：赖斌

KH 编号：1231

ISBN：7-89494-008-9

定价：46.00 元

出版社：清华大学出版社

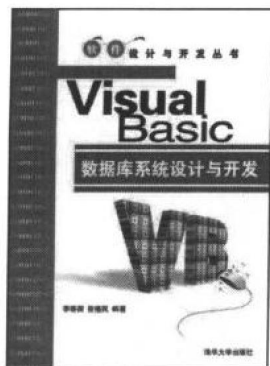
出版日期：2003 年 1 月

页数：396

开本：异 16 开

内容与特色：本书主要讲述如何利用嵌入式 Visual Basic (eVB) 开发无线通信应用程序，书中通过具体的例程代码，详细介绍了利用 eVB 进行 Pocket PC / HPC 应用程序开发的各个环节和方法，内容包括如何用 eVB 开发用户界面，如何使用 SSCE 进行本地数据存储以及远程数据访问，如何利用 SOAP 来开发 Web Service 等等。

读者对象：本书适合具有一定 VB 开发经验，对 XML，SQL，SOAP 以及 .NET 的概念有一定认识，并对开发移动通信设备有兴趣的开发人员。



Visual Basic 数据库系统设计与开发

作者：李春葆，张植民

KH 编号：1328

ISBN：7-302-06867-4

定价：28.00 元

出版社：清华大学出版社

出版日期：2003 年 8 月

页数：292

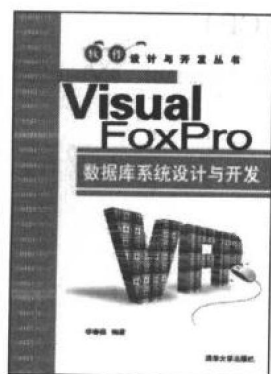
开本：正 16 开

内容与特色：Visual Basic 是 Microsoft 公司推出的一个功能强大的应用系统开发工具，它简单易学、编程效率高，深受广大计算机专业人员和编程爱好者的欢迎。本书以实例方式介绍用 Visual Basic 开发数据库应用软件的思想和方法。全书分为 7 章，第 1 章介绍 VB 数据库开发基础，之后每章介绍一个完整的数据库应用系统开发过程，包括考务管理系统、图书馆管理系统、客户管理系统、学生成绩管理系统、家庭收支管理系统和书店销售管理系统。这些实例涵盖了大量的 VB 应用技巧，并予以详细的分析，便于读者举一反三，提高软件开发水平。

读者对象：本书条理清晰，实用性、技巧性强，适合于用 VB 进行数据库程序设计的开发人员及编程爱好者阅读使用，也可供大专院校师生学习参考。



A1077725



Visual FoxPro 7.0 数据库系统设计与开发

作者：李春葆

KH 编号：1327

ISBN：7-302-01

定价：28.00 元

出版社：清华大

出版日期：2003

页数：324

开本：正 16 开

内容与特色：本书的特点是一反传统的叙述手法，以实例教学的方式来组织内容，集实用性、直观性、可操作性于一体。全书共介绍了 7 个数据库应用系统，包括图书馆管理系统、高校工资管理系统、客户管理系统、进销存管理系统、外购辅机管理系统、通用学生成绩管理系统和公路收费系统。其中，将开发数据库应用系统的过程分解为 5 个部分，用精练的语言、明确的步骤、详细的注释和编译通过的代码，帮助读者扎实地掌握 Visual FoxPro 开发数据库应用系统的设计思想和设计技巧。

读者对象：本书适用于具有一定 Visual FoxPro 基础的读者阅读，可作为数据库系统应用与管理人员、办公室工作与管理人员的得力助手，更可以作为高职高专、高等院校数据库等相关专业学习 Visual FoxPro 应用的参考用书。



目 录

第1章 数据库应用系统开发概述	1
1.1 C++ Builder的集成开发环境.....	1
1.1.1 主窗口.....	2
1.1.2 对象监视器.....	4
1.1.3 代码编辑窗口.....	5
1.1.4 类别浏览器.....	5
1.1.5 对象树状视图.....	6
1.1.6 工程管理窗口.....	6
1.2 一个简单的数据库应用程序.....	7
1.3 C++ Builder提供的数据库工具.....	8
1.3.1 BDE Administrator.....	9
1.3.2 SQL Explorer.....	10
1.4 数据库应用程序的组成.....	12
1.4.1 C++ Builder数据库程序的基本结构.....	12
1.4.2 DataAccess控件.....	13
1.4.3 DataControl控件.....	14
第2章 个人通讯簿管理系统	16
2.1 概述.....	16
2.1.1 系统功能.....	16
2.1.2 设计技巧.....	16
2.2 系统结构.....	16
2.3 数据库设计.....	17
2.3.1 数据表设计.....	17
2.3.2 程序设计.....	19
2.3.3 使用Database Desktop创建数据表.....	20
2.3.4 利用Database Desktop可视化地编辑表.....	23
2.3.5 设置数据库的别名.....	23
2.4 系统设计.....	24
2.4.1 系统主界面.....	24
2.4.2 使用数据模块集中控制数据.....	26
2.4.3 设置系统主界面中各控件的属性.....	27
2.4.4 打开与关闭数据表.....	29
2.4.5 编辑数据表.....	31

2.4.6	在数据表中增加与删除记录	32
2.4.7	排序	33
2.4.8	搜索	35
2.4.9	过滤	39
2.4.10	使用Marked字段实现过滤	41
2.4.11	让用户自定义关系	46
2.4.12	以表格显示数据表的内容	48
2.4.13	使用计算字段	50
2.4.14	创建查找字段	52
2.4.15	实现快速报表打印功能	53
2.4.16	使用剪贴板编辑数据	58
2.4.17	设置颜色	59
2.4.18	使用注册表保存用户设置	65
2.4.19	系统启动界面	71
2.4.20	系统介绍对话框	74
2.5	系统运行	76
2.6	小结	79
第3章	通用学生信息管理系统	83
3.1	概述	83
3.1.1	系统功能	83
3.1.2	设计技巧	83
3.2	系统结构	84
3.3	数据库设计	84
3.3.1	数据库需求分析	84
3.3.2	数据表设计	85
3.3.3	设置引用完整性	87
3.3.4	使用SQL Explorer查看引用完整性	88
3.4	关键基础知识	89
3.4.1	Select子句	90
3.4.2	From子句	93
3.4.3	Where子句	93
3.4.4	Into子句	95
3.4.5	Group By子句	95
3.4.6	Order By子句	96
3.5	系统设计	96
3.5.1	系统主界面	96
3.5.2	数据模块	97
3.5.3	信息查询模块的实现	98

3.5.4 教务员查询的实现.....	106
3.5.5 修改口令对话框.....	114
3.5.6 学生查询的实现.....	117
3.5.7 数据维护模块的实现.....	123
3.5.8 层叠删除的实现.....	135
3.5.9 学生选课模块的实现.....	137
3.6 系统运行.....	145
3.7 小结.....	147
第4章 电子商务信息管理系统.....	150
4.1 概述.....	150
4.1.1 系统功能.....	150
4.1.2 设计技巧.....	150
4.2 系统结构.....	151
4.3 数据库设计.....	151
4.3.1 数据表设计.....	151
4.3.2 设置引用完整性与定义索引.....	153
4.4 系统设计.....	155
4.4.1 系统主界面.....	156
4.4.2 数据模块.....	157
4.4.3 新建订单模板.....	162
4.4.4 日期选择窗体.....	170
4.4.5 存货选择窗体.....	173
4.4.6 订单查询模块.....	176
4.4.7 查询范围设置窗体.....	181
4.4.8 客户信息编辑窗体.....	185
4.4.9 存货浏览编辑模块.....	188
4.4.10 查询是否有余货.....	190
4.4.11 存货编辑窗体.....	191
4.4.12 报表打印输出模块.....	195
4.4.13 其他辅助功能的实现.....	206
4.5 系统运行.....	208
第5章 矢量地理信息系统.....	214
5.1 概述.....	214
5.1.1 系统功能.....	214
5.1.2 设计技巧.....	214
5.2 系统结构.....	215
5.3 数据库设计.....	215
5.3.1 空间数据文件结构设计.....	216

5.3.2 属性数据表设计	217
5.4 关键基础知识	218
5.5 系统设计	219
5.5.1 系统的父窗体	219
5.5.2 系统的子窗体	221
5.5.3 操作空间数据文件	223
5.5.4 选择多边形对象	230
5.5.5 创建属性数据表	235
5.5.6 编辑属性数据表	242
5.5.7 通过自定义消息连接各窗体	247
5.5.8 通过图形查询属性	248
5.5.9 通过属性查询图形	252
5.5.10 字段选择对话框	253
5.5.11 对单独的多边形进行统计分析	255
5.5.12 对全图进行统计分析	262
5.5.13 其他辅助功能	266
5.6 系统运行	274
第6章 图书馆信息管理系统	279
6.1 概述	279
6.1.1 系统功能	279
6.1.2 设计技巧	280
6.2 系统结构	280
6.3 数据库设计	280
6.3.1 安装与管理InterBase服务器	280
6.3.2 创建数据库	282
6.3.3 创建数据表	283
6.4 关键基础知识	287
6.4.1 数据库结构的划分	287
6.4.2 一层数据库应用程序	288
6.4.3 二层数据库应用程序	289
6.4.4 多层数据库应用程序	289
6.4.5 多层数据库应用程序的创建概述	291
6.5 系统设计	292
6.5.1 建立应用程序服务器	292
6.5.2 建立客户端应用程序	297
6.5.3 在客户端应用程序中加入数据模块	298
6.5.4 实现新增会员功能	302
6.5.5 实现维护会员功能	312

6.5.6 图书类别管理功能.....	321
6.5.7 增加新图书功能.....	322
6.5.8 借书功能.....	326
6.5.9 还书功能.....	333
6.5.10 预约功能.....	339
6.5.11 图书查询功能.....	345
6.5.12 统计图书类别功能.....	348
6.6 系统运行.....	349
第7章 北京市公交查询系统.....	354
7.1 概述.....	354
7.1.1 系统功能.....	354
7.1.2 设计技巧.....	354
7.2 系统结构.....	355
7.3 数据库设计.....	355
7.4 关键基础知识.....	356
7.4.1 将客户端应用程序以ActiveX控件形式分发.....	357
7.4.2 使用InternetExpress创建Web应用程序.....	358
7.5 系统设计.....	359
7.5.1 建立应用程序服务器.....	359
7.5.2 建立ActiveX方式的客户端应用程序.....	361
7.5.3 创建InternetExpress方式的Web应用程序.....	368
7.6 系统运行.....	378
第8章 高校招生Web服务系统.....	380
8.1 概述.....	380
8.1.1 系统功能.....	380
8.1.2 设计技巧.....	381
8.2 系统结构.....	381
8.3 数据库设计.....	381
8.4 关键基础知识.....	382
8.4.1 Web服务的概念.....	383
8.4.2 Web服务的优缺点.....	384
8.4.3 Web服务基础.....	386
8.5 系统设计.....	388
8.5.1 建立Web服务应用程序.....	388
8.5.2 建立Web服务的客户端应用程序.....	391
8.6 系统运行.....	399

第 1 章 数据库应用系统开发概述

C++ Builder 具有强大的数据库支持功能，利用它来开发数据库应用程序快速简便而且功能丰富。本章将首先简单介绍 C++ Builder 的基本应用过程与方法，然后介绍数据库应用程序内部机制、建立数据库应用程序所必须的控件以及一些常用数据库控件的属性、事件和方法等内容，为读者进行数据库应用系统的开发提供必要的基础。

1.1 C++ Builder 的集成开发环境

启动 C++ Builder 后，见到的就是 C++ Builder 的集成开发环境。C++ Builder 与大多数 Windows 程序不同，它不是 MDI（多文档界面）应用程序。多文档应用程序由父窗口框架与一个或多个位于父窗口内的小窗口组成。Microsoft Word 就是一个 MDI 应用程序的好例子，另一方面，C++ Builder 是一个改良的 SDI（单文档界面）应用程序，即它没有嵌套的窗口。

C++ Builder 作为一个优秀的程序开发环境，为用户提供了一种方便、快捷的应用程序开发工具。它基于当前应用最广泛的 Windows 操作系统，使用了其中最先进的用户界面和设计思想，采用了完全的面向对象程序设计语言。对于广大程序开发人员来说，使用 C++ Builder 开发应用程序，将会大大地提高编程效率。随着应用的深入，用户将进一步体会到 C++ Builder 集成开发环境的众多优点。C++ Builder 的集成开发环境如图 1.1 所示。

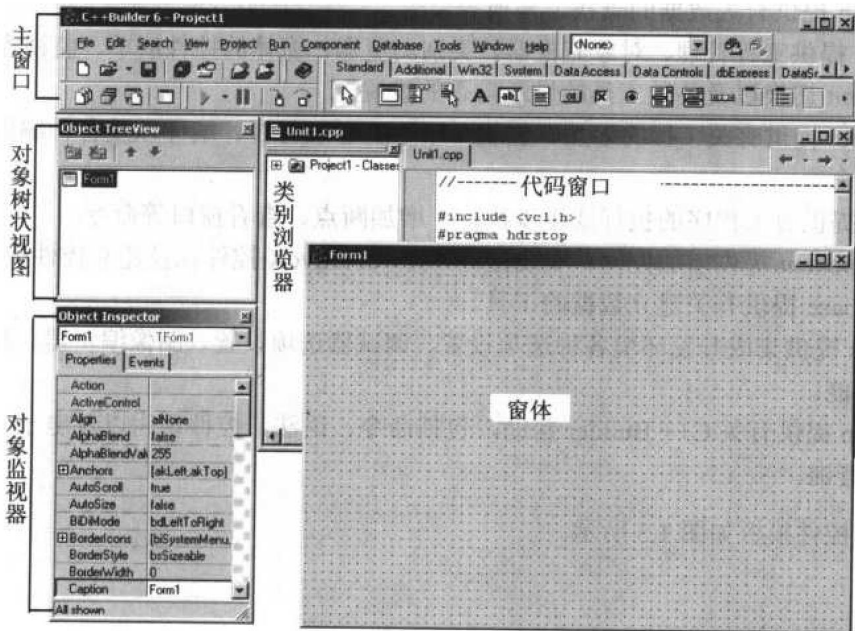


图 1.1 C++ Builder 的集成开发环境

从图 1.1 中可以看出, C++ Builder 集成开发环境主要包括主窗口、对象树状视图(Object TreeView)、对象监视器 (Object Inspector)、类别浏览器 (Class Explorer)、代码编辑窗口以及窗体 (Form)。

1.1.1 主窗口

主窗口由标题栏、标准工具 (Standard Tool)、视图工具 (View Tool)、调试工具 (Debug Tool)、菜单栏、帮助工具以及控件模板 (Component Palette) (或称 VCL 模板) 等七部分组成。如图 1.2 所示。



图 1.2 C++ Builder 主窗口

标题栏用来表示该软件的名称以及当前打开工程的名称。

菜单栏按照操作性质的不同共以下十种功能：

1. File 提供有关工程、窗体的增加、读取、存储、打印以及结束 C++ Builder 等命令。
2. Edit 提供各种数据的剪切、复制、粘贴、窗体格线调整, 以及有关控件的前后次序调整、对齐调整、控件切换以及窗体控件固定等命令。
3. Search 提供有关数据的查找、替换等命令。
4. View 提供工程管理、对象监视器、类别浏览器、窗体的控件清单、监视窗口、Form 和 Unit 切换以及各种工具的显示与否的设置。
5. Project 提供有关工程的增加、加载、删除、显示与否、编译以及各种编译最佳化设置等命令。
6. Run 提供有关程序的执行或逐步执行、增加断点、查看窗口等命令。
7. Component 提供增加控件、安装控件、导入 ActiveX 控件以及建立控件模板等命令。
8. Database 提供有关建立数据的工具。
9. Tools 提供集成开发环境各种选项设置、调试器选项设置、图像编辑器、数据库桌面等功能。
10. Help 提供有关 C++ Builder 帮助, 包括命令、语法、控件说明以及电子书, 方便快捷查询。

标准的控件模板如图 1.3 所示。



图 1.3 控件模板

C++ Builder 5 的控件模板提供了 157 个 VCL 控件，让程序员能很轻松地在窗体上设计出需要的对象，由于受屏幕的限制，无法将所有的控件全部显示，因此通过标签页来分类，每个页面显示了 C++ Builder 控件库中的一类控件。也可以在控件模板中安装其他公司提供的或本人创建的控件。

控件模板在默认情况下的配置如下：

- **Standard (标准)**：包含了最基本的 Windows 控件，如菜单、命令按钮、编辑框、列表框及组合框等。
- **Additional (附加)**：包含了专业化的 Windows 控件，如位图按钮、表格控件、图像控件、分隔条控件等。
- **Win32**：此标签页中的控件方便用户在应用程序中使用 32 位 Windows 标准用户接口公共控件，例如 TabControl 控件、PageControl 控件、进度条控件、图像列表控件以及树控件等。
- **System (系统)**：包含专业化的系统控件，例如计时器控件，它可使程序在指定的时间间隔执行某些操作，OLE 容器控件可以在窗体中创建一个嵌入或链接对象的客户区域，而多媒体播放器控件可以用来播放 CD 等。
- **Internet**：这一标签页上的控件非常多，它为用户的应用提供了一系列的 Internet 访问协议，通过这些控件，即使编程人员不懂这些协议，也可以编写基于这些协议的专业网络程序。
- **Data Access (数据访问)**：为用户应用提供了专业化的数据访问功能。
- **Data Control (数据控制)**：为用户应用提供了专业化的数据库显示控件。它们为数据库访问控件提供了可视化的接口。例如 DBGrid 控件可以表格的形式列出数据库中的数据。
- **QReport (快速报表)**：用户通过这些控件可以可视化地创建快速报表。用户为报表制定带区，加入报表标题、页眉和页脚、多个细节集与摘要等。
- **Dialogs (对话框)**：通过这些控件，程序员可以在自己的程序中使用标准对话框，包括文件对话框、颜色对话框、打印设置对话框等。
- **Win31**：提供这些控件是为了保持与原来在 Windows 3.1 基础上建立的 C++ Builder 应用的兼容性。
- **Sample (示例)**：提供了一些自定义的控件，用户可将它们加入到自己的项目中。这些控件的源代码默认安装在 C++ BUILDER\SOURCE\SAMPLE 路径下。
- **ActiveX**：包含了由第三方软件开发商提供的完整轻便的 ActiveX 控件。虽然 C++ Builder 为用户提供了默认的控件模板，但是用户也可配置个性化的控件模板，根据需要，可以增加或删除标签页与增加或删除某页中的控件。

控件模板中的控件可以分为“可视化控件”和“非可视化控件”。