



本书含光盘一张

不必艰难求索 本书最佳选择

胡 峪 刘 静 编著

Visual C++

VC++

高级编程技巧
与 示例

西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>



VC++ 高级编程技巧与示例

胡 峪 刘 静 编著

西安电子科技大学出版社

2001

内 容 简 介

本书是《VC++应用技巧与示例》的姊妹篇，其内容与《VC++应用技巧与示例》互补。本书从实用的角度出发，全面、系统地讲解了高级数据库编程技术、各种类型的 Winsock 网络通讯编程技术、Internet 编程技术、RPC 与串口通讯技术、多媒体播放技术和 DirectX 动画技术。在讲解这些技术时，我们力求以最简单的语言阐述技术的背景和实现方法；然后，讲解相关的函数；最后，对每一种编程技术我们都精心设计了一个示例。此外，本书还提供了若干实用的 C++ 类，以这些类为基础，读者可以非常容易地编制各种复杂的 VC++ 应用程序，简化编程，节省时间。书中的所有示例和类均由笔者精心设计并调试通过，希望本书能够在《VC++应用技巧与示例》的基础上，引导读者进一步学习更多、更加实用的编程技术。最后，希望读者喜欢我们为大家提供的 C++ 类并根据自己的需要对这些类进行扩展。

本书可供计算机程序员和计算机爱好者使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

VC++高级编程技巧与示例/胡峪，刘静编著. —西安：西安电子科技大学出版社，2001.5

ISBN 7-5606-1010-2

I. V… II. ①胡… ②刘… III. C 语言 - 程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 12228 号

责任编辑 毛红兵 李纪澄

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安长青印刷厂

版 次 2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 26

字 数 613 千字

印 数 1~4 000 册

定 价 40.00 元 (含光盘)

ISBN 7-5606-1010-2/TP·0492

*** 如有印装问题可调换 ***

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志，无标志者不得销售。

前 言

Visual C++ (简称 VC++) 是 Microsoft 公司 Visual Studio 开发工具之一, 由于 VC++ 与 Microsoft Windows 结合得非常好而且功能强大, 因此也是目前主流编程环境之一。笔者希望已经出版的《VC++应用技巧与示例》一书能够引导读者轻松地掌握 VC++ 的普通编程技术, 例如: 基于 VC++ 的应用程序界面技术、绘图和 Windows 消息技术、简单的数据库技术、ActiveX 技术等。但是, 随着技术的进步, 简单的应用程序界面已经不再是程序员的主要工作, 而更加重要的是网络、数据库和计算机多媒体技术的应用, 因此我们又编撰了这本《VC++高级编程技巧与示例》。

作为《VC++应用技巧与示例》的姊妹篇, 本书的内容与《VC++应用技巧与示例》互补, 将不再以应用程序界面等基本编程技术为主。本书从实用的角度出发, 全面、系统地讲解了较为复杂的数据库编程技术 (ODBC、DAO 和 ADO)、各种类型的 Winsock 网络通信编程技术、Internet 编程技术、RPC 与串口通信技术、多媒体播放技术和 DirectX 动画技术。在讲解这些技术时, 力求以最简单的语言阐述技术的背景和实现方法, 然后讲解相关的函数, 最后对每一种编程技术都精心设计了一个示例, 希望通过学习这些示例, 读者能够很快掌握每一种技术。

笔者认为 VC++ 高级编程技术虽然比较复杂, 但是许多编程代码实际上是通用的, 例如: 用 Winsock API 编程时, 无论什么样的网络通讯应用程序都必须完成创建套接口、捆绑、连接、侦听之类的工作, 而实现这些工作的代码属于复杂的重复性代码。为了方便读者, 本书将这类复杂的重复性代码用 C++ 类进行封装, 这样, 如果读者在工作中遇到类似的问题时, 就不必再那么辛苦地去编写和调试这些复杂的代码了, 您需要做的就是将本书中的类直接拿来用就可以了。此外, 为了使应用程序的错误处理更加方便, 本书提供的类还采用了 C++ 异常技术。所提供的类主要有: 可以更改列表项的列表视图类; 封装了 ADO 编程技术的 CADODatabase 类和 CADORRecordset 类, 这两个类的使用方法同 MFC 提供的 ODBC 类和 DAO 类完全一样。这两个类利用 VC++ 对 ADO 编程同利用 VB 对 ADO 编程一样容易。此外, 还提供了对 Winsock API 进行封装的类, 这些类比 MFC 提供的 Winsock 类的使用更加方便, 通用性更强; CAudio 类可以用来播放包括 CD 唱碟在内的各种音频文件和设备; DirectDraw 相关的类使 DirectX 编程不再是一件令人恼火的工作, 以这些 DirectDraw 相关的类为基础, 您可以编写自己的小游戏。

总之, 同《VC++应用技巧与示例》一样, 本书中的所有示例和类均由笔者精心设计并调试通过, 希望本书能够在前书的基础上, 引导读者进一步学习更多、更加实用的编程技术。最后, 希望读者能喜欢编者为大家提供的 C++ 类并根据自己的需要对这些类进行扩展。

编 者

2000 年 11 月

本书示例和 C++ 类一览表

示例所演示的技术		所在章节
使用列表视图类显示记录集数据的示例		1.2.3
自动注册数据源的 ODBC 应用程序示例		1.3.3
使用 SQL 查询读取 ODBC 数据库的示例		1.4.4
在 ODBC 应用程序中使用事务处理的例子		1.5.4
利用 DAO 获取数据库信息的示例		2.3.5
在 DAO 软件中直接执行 SQL 查询的示例		2.4.3
用 ADO 进行数据库应用程序设计的示例		3.3
基于 MFC 的异步网络通讯应用程序的示例		4.2.3
基于 MFC 的 Winsock 广播通讯程序示例		4.2.6
使用 Winsock API 的面向连接的应用程序示例		5.2.1
使用 Winsock API 的面向数据报的应用程序示例		5.2.2
利用 WinInet 编制 WWW 客户端应用程序的示例		6.1.3
ISAPI 的示例		6.2.5
RPC 的示例		7.2.7
利用 MSComm 控件进行串口通讯的示例		7.3.3
利用 MCIWnd 播放视频动画的示例		8.1.3
利用 CAudio 类播放大型 Wave 文件的示例		8.2.5
利用 CAudio 类播放 MIDI 文件的示例		8.2.6
利用 CAudio 类播放 CD 唱碟的示例		8.2.7
在 DirectDraw 窗口中显示字符串、画直线的示例		9.7.1
在 DirectDraw 窗口中显示 256 色动画的示例		9.7.2
DirectDraw 窗口中显示 24 位真彩色动画的示例		9.7.3
本书提供的 C++ 类		
类名	实现的功能	所在章节
CEditListView	可以编辑所有子项的列表视图类	1.5.3
CADODatabase	对 ADO 的数据库功能进行封装的类	3.2.4
CADORecordset	对 ADO 记录集功能进行封装的类	3.2.4
CMTSocket	将 Winsock API 进行封装, 实现异步网络通讯的类	5.1.4
CAudio	用于播放音频文件的类	8.2.4
CDib	读取、显示设备无关位图的类	9.6.1
CDirectDraw	对 DirectDraw 进行封装的类, 用于初始化 DirectDraw 环境	9.6.2
CDDrawSurf	对 DirectDraw 中的表面的功能进行封装的类	9.6.3

目 录

第一篇 数 据 库

第 1 章 基于 ODBC 的数据库应用程序.....	1
1.1 概述	1
1.2 利用列表框浏览记录	2
1.2.1 概述	2
1.2.2 技术核心	2
1.2.3 使用列表视图类显示记录集数据的示例	7
1.2.4 总结	16
1.3 在 ODBC 应用程序中注册数据源	17
1.3.1 概述	17
1.3.2 技术核心	17
1.3.3 自动注册数据源的 ODBC 应用程序示例	19
1.3.4 总结	27
1.4 在 ODBC 应用程序中使用 SQL 查询	27
1.4.1 概述	27
1.4.2 关于 SQL 查询	27
1.4.3 在应用程序中执行 SQL 查询的方法	30
1.4.4 直接使用 SQL 查询读取 ODBC 数据库数据的示例	31
1.4.5 总结	37
1.5 在 ODBC 应用程序中使用事务	38
1.5.1 关于事务处理	38
1.5.2 在 ODBC 应用程序中使用事务处理	38
1.5.3 可以编辑所有列表项的列表视图类简介	39
1.5.4 在 ODBC 应用程序中使用事务处理的示例	54
1.5.5 总结	63
第 2 章 用 DAO 进行数据库程序设计	64
2.1 概述	64
2.2 MFC 中与 DAO 相关的类	64

2.2.1	CDaoWorkSpace 类	64
2.2.2	CDaoDatabase 类	64
2.2.3	CDaoRecordset 类	65
2.2.4	CDaoQuerydef 类	66
2.2.5	CDaoTabledef 类	66
2.3	利用 DAO 获取数据库信息	67
2.3.1	利用 DAO 获取数据库信息的方法	67
2.3.2	相关的类成员函数和成员变量	67
2.3.3	利用 DAO 获取数据库信息的示例	72
2.3.4	总结	85
2.4	利用 DAO 进行 SQL 查询	86
2.4.1	利用 DAO 直接执行 SQL 语句的方法	86
2.4.2	利用 DAO 执行 SQL 语句的相关函数	86
2.4.3	在 DAO 通用软件中直接执行 SQL 查询的示例	87
2.5	总结	97

第 3 章 基于 ADO 的数据库应用程序98

3.1	关于 ADO.....	98
3.1.1	什么是 ADO.....	98
3.1.2	使用 ADO 进行本地数据库操作	98
3.2	学习使用 ADO 编制数据库应用程序.....	101
3.2.1	导入 ADO 的类型库(Typelib)	101
3.2.2	ADO 中常用的变量类型.....	103
3.2.3	在 VC++中使用 ADO	104
3.2.4	将 ADO 的基本功能用类进行封装	104
3.3	用 ADO 进行数据库应用程序设计的示例	123
3.4	总结	131

第二篇 网络与计算机间通讯

第 4 章 利用 MFC 进行网络程序设计132

4.1	Winsock 简介	132
4.1.1	什么是 Winsock	132
4.1.2	在 VC++中用 Winsock 编程.....	133
4.1.3	套接字	133

4.1.4	IP 地址、端口	134
4.1.5	Winsock 的工作原理	135
4.2	基于 MFC 的 Winsock 编程	136
4.2.1	利用 MFC 编制基于流式套接口的网络应用程序	136
4.2.2	所用到的类及其成员函数	139
4.2.3	基于 MFC 的异步网络通讯应用程序的示例	141
4.2.4	利用 MFC 编制广播通讯应用程序	155
4.2.5	基于无连接的异步通讯模式的应用程序中用到的函数	156
4.2.6	基于 MFC 的 Winsock 广播通讯程序示例	157
4.3	总结	166
 第 5 章 基于 Winsock API 的应用程序设计		167
5.1	使用 Winsock API 进行应用程序设计	167
5.1.1	基于并发的、面向连接的服务器算法	167
5.1.2	基于阻塞的、面向数据报的网络应用程序算法	171
5.1.3	Winsock API 中常用的函数和结构	174
5.1.4	用 C++ 类对 Winsock API 进行封装	181
5.2	利用 Winsock API 进行基于阻塞的网络通讯的例子	201
5.2.1	使用 Winsock API 的面向连接的应用程序示例	201
5.2.2	使用 Winsock API 的面向数据报的应用程序示例	213
5.3	总结	221
 第 6 章 Internet 编程		222
6.1	利用 WinInet 进行编程	222
6.1.1	概述	222
6.1.2	利用 WinInet 编制 WWW 客户端应用程序的步骤	222
6.1.3	利用 WinInet 编制 WWW 客户端应用程序的示例	223
6.2	学习使用 ISAPI	227
6.2.1	概述	227
6.2.2	ISAPI 动态连接库	229
6.2.3	创建和使用 ISAPI 动态连接库的方法	229
6.2.4	ISAPI 编程时常用的类、成员函数和宏	233
6.2.5	ISAPI 的示例	235

第7章 进程间通讯	239
7.1 概述	239
7.2 RPC	239
7.2.1 概述	239
7.2.2 RPC 的实现步骤	242
7.2.3 IDL 文件	244
7.2.4 ACF 文件	246
7.2.5 捆绑字符串	247
7.2.6 RPC 中常用的函数	250
7.2.7 RPC 的示例	253
7.3 串口通讯	260
7.3.1 概述	260
7.3.2 利用 MSComm 控件进行串口通讯	260
7.3.3 利用 MSComm 控件进行串口通讯的示例	262

第三篇 多媒体

第8章 利用 MCI 播放多媒体文件	266
8.1 利用 MCIWnd 播放视频动画	266
8.1.1 利用 MCIWnd 播放视频动画的方法	266
8.1.2 MCIWnd 中常用的函数和宏	267
8.1.3 利用 MCIWnd 播放视频动画的示例	271
8.2 利用 MCI 播放声音文件	276
8.2.1 概述	276
8.2.2 利用 MCI 播放声音文件的方法	276
8.2.3 利用 MCI 播放声音文件的常用函数	276
8.2.4 利用 MCI 播放声音文件的常用命令	277
8.2.5 利用 CAudio 类实现对 MCI 函数的封装	284
8.2.6 利用 CAudio 类播放大型 Wave 文件的示例	303
8.2.7 利用 CAudio 类播放 MIDI 文件的示例	309
8.2.8 利用 CAudio 类播放 CD 唱碟的示例	314
第9章 DirectX	325
9.1 概述	325

9.2	高性能游戏动画的实现方法	326
9.3	DirectDraw 概述	327
9.3.1	基本概念	327
9.3.2	DirectDraw 中使用的组件对象	328
9.4	使用 DirectDraw 显示动画的方法	329
9.4.1	使用 DirectDraw 显示动画的总体步骤	329
9.4.2	创建一个全屏的显示窗口	329
9.4.3	创建 DirectDraw 对象	330
9.4.4	设置 DirectDraw 的合作层	330
9.4.5	选择显示模式	331
9.4.6	创建主表面和后备表面	331
9.4.7	设置调色板	332
9.4.8	向表面写字	334
9.4.9	创建精灵、背景等的表面	334
9.4.10	将表面粘贴到目标表面中去	337
9.4.11	进行表面翻转	339
9.4.12	恢复表面	339
9.4.13	删除组件对象	339
9.5	利用 DirectDraw 编程所需要的头文件和库文件	340
9.6	用类对 DirectDraw 动画显示功能进行封装	340
9.6.1	CDib 类	341
9.6.2	CDirectDraw 类	355
9.6.3	CDDrawSurf 类	369
9.7	使用 DirectDraw 显示动画的示例	385
9.7.1	在 DirectDraw 窗口中显示字符串、画直线的示例	385
9.7.2	在 DirectDraw 窗口中显示 256 色动画的示例	389
9.7.3	在 DirectDraw 窗口中显示 24 位真彩色动画的示例	396

第一篇 数据库

第 1 章



基于 ODBC 的数据库应用程序

1.1 概 述

ODBC^①是可以用于访问不同数据源的 SDK^②，应用程序通过 ODBC SDK 调用 ODBC 驱动程序管理器，ODBC 驱动程序管理器将调用传递给数据库驱动程序，数据库驱动程序利用 SQL^③语言同 DBMS^④进行通讯。

通过 ODBC 和 MFC^⑤，你可以利用 CDatabase 类连接到数据库和进行事务处理，然后利用 CRecordset 类获取数据库中的记录，利用 CRecordView 类显示数据，调用 ODBC SDK 和执行 SQL 查询。

利用 CRecordView 进行数据库应用程序设计时，虽然利用 CRecordView 类编制很少的代码就能够实现显示、更改数据的功能，但是，使用 CRecordView 的局限性也是十分明显的：一次只能对一个记录进行操作，因此不是非常方便。此外，利用 CRecordView 时，当数据库中添加、删除或更改了某些字段后，同时需要更改视图类和记录集，需要重新编译应用程序，灵活性很差，因此本章所有示例均脱离了常规的采用 CRecordView 类进行数据库显示和操作的方法，采用列表框等控件进行数据库应用程序设计，提高了应用程序的灵活性。

此外，通过 MFC 编程时，在使用数据源之前用户必须注册，本章将讲解如何调用 ODBC SDK 在应用程序中自动注册数据源，免去用户手工注册的麻烦。

当需要同时更新多个记录时，可以使用事务处理，所谓事务处理就是指对数据库的一

① ODBC (Open DataBase Connectivity): 开放式数据库互连。

② SDK (Software Developing Kit): 软件开发包。

③ SQL (Structured Query Language): 结构化查询语言。

④ DBMS (DataBase Management System): 数据库管理系统。

⑤ MFC (Microsoft Foundation Class): 微软基础类。

系列数据的更新。当使用事务进行数据处理时,可以保证所有对数据库的操作都具有原子性,即:对数据库的一系列操作要么全部都执行,要么一个都不执行。在对规范化数据库进行操作时,我们经常涉及多个表,例如:某客户在商店购买了商品,需要从银行账户中支出一部分钱款到商店的账户;在进行数据库操作时,希望用户账户和商店账户的更新保持同步,如果出现用户的账户已经更新,而商店的账户更新失败时,应该取消所有操作。利用事务处理可以实现上述功能,因此,事务处理可以提高数据库操作的效率和安全性,通常将取消事务中所有操作的过程称做事务的回滚 (Roll Back)。

1.2 利用列表框浏览记录

1.2.1 概述

使用列表框控件显示数据库可以使用户同时浏览数据库中的所有记录。此外,还可以创建一个类,在类中使用列表控件显示指定记录集中的数据,从而使应用程序与数据库相对独立,当数据库更改后,应用程序不需要进行任何改动,因此应用程序的实用性很好。

1.2.2 技术核心

1. 基本思路

在这里,我们将创建一个可以显示指定记录集中数据的列表视图类,通过该类,可以实现记录集中所有数据的列表显示,使用该类将使数据库在更改之后不必重新编译程序。

创建该类需要完成的工作有:

- (1) 创建一个 CListView 类的派生类。
- (2) 在类中创建一个记录集对象,用于获取记录集中的数据。
- (3) 修改该类的 OnInitialUpdate() 函数:

● 调用 CRecordset::GetODBCFieldInfo() 函数,获取记录集的字段信息,为列表视图添加各个列。

● 调用 CRecordset::MoveFirst() 函数将指针移动到第一个记录。

● 调用 CRecordset::GetFieldValue() 函数读取记录集指针所指向的记录的信息,填写列表视图类的各行、各列。

2. 将要用到的变量类型和函数:

下面我们来看一下将要用到的变量类型和函数:

(1) BOOL CRecordset::Open() 函数:

该函数用于打开记录集,它的原型定义如下:

```
virtual BOOL Open( UINT nOpenType = AFX_DB_USE_DEFAULT_TYPE,
                  LPCTSTR lpszSQL = NULL, DWORD dwOptions = none );
throw (CDBException, CMemoryException );
```

该函数的各个形参定义如下：

- **nOpenType**: 该成员变量指定记录集的打开方式，其默认值为 `AFX_DB_USE_DEFAULT_TYPE`，此时记录集将按照快照的方式打开。

你也可以指定打开方式。记录集的打开方式有：

CRecordset::dynaset: 记录集将按照动态集的方式打开。按照这种方式打开的记录集可以向前后两个方向滚动，记录集的成员和顺序在记录集打开时就已经确定，其他用户对数据库的更改在进行获取（fetch）操作之后可以被反映出来。

CRecordset::snapshot: 记录集将按照快照的方式打开。按照这种方式打开的记录集可以向前后两个方向滚动，记录集的成员和顺序在记录集打开时就已经确定，其他用户对数据库的更改无法被看到，除非关闭记录集然后再重新打开记录集。

CRecordset::forwardOnly: 按照这种方式打开的记录集只能以只读的方式打开，并且只能向前滚动。

- **lpszSQL**: 该参数为一个字符串，它可以存储的数据如下：

NULL，空字符串；

表的名字；

一个 SQL 的 SELECT 语句，可以带 WHERE 或 ORDER BY 条件；

一个 SQL 的 CALL 语句，通过 CALL 语句可以调用 SQL 存储过程。

- **dwOptions**: 打开记录集的选项，默认值为 none。该参数还可以取以下值，也可以取以下值进行或运算后的组合值：

CRecordset::none: 没有选项，该选项同其他选项互斥，不能进行组合，此时，记录集可以通过 Edit 或 Delete 操作进行更新，也可以通过 Addnew 添加新的记录，对记录的多行存储不进行优化，对多行读取不支持。在记录集中滚动时，删除操作将不被取消。此外，书签也不被支持，而对已经更改过的记录的检测将被执行。

CRecordset::appendOnly: 此时不允许编辑和删除记录，只允许添加新记录。该选项同 **CRecordset::readOnly** 互斥。

CRecordset::readOnly: 此时记录集为只读的。该选项同 **CRecordset::appendOnly** 互斥。

CRecordset::optimizeBulkAdd: 使用该选项时，将利用 SQL 语句进行大量数据的一次性存取，未调用 ODBC API 中 `SQLSetPos()` 函数时才可以使用该函数。该选项同 **CRecordset::useMultiRowFetch** 互斥。

CRecordset::useMultiRowFetch: 此时将执行数据的批量读取，通过一次读取操作就可以获取多行记录，从而避免一行一行地读取记录，提高了效率。该选项同 **CRecordset::optimizeBulkAdd** 互斥。当该选项有效时，**CRecordset::noDirtyFieldCheck** 自动被设成有效，此时，双缓冲区功能无效；对于只能向前滚动的记录集，选项 **CRecordset::useExtendedFetch** 将自动有效。

CRecordset::skipDeletedRecords: 该选项有效时，在记录集中滚动的、所有已经删除的记录都将被忽略。该选项在只向前滚动的记录集中无效。

CRecordset::useBookmarks: 该选项有效时，在记录集中允许使用书签。书签使数据的读取变慢，但提高了查找数据的效率。该选项对只向前滚动的记录集无效。

CRecordset::noDirtyFieldCheck: 该选项关闭对修改过的记录的自动检查功能，这将提

高效率,但是你必须手工地调用 `SetFieldDirty()` 函数和 `SetFieldNull()` 函数来标记已经修改过的记录。当 `CRecordset::useMultiRowFetch` 选项有效时, `CRecordset::noDirtyFieldCheck` 选项将自动有效。但是, `SetFieldDirty()` 函数和 `SetFieldNull()` 函数在数据批量读取 (bulk row fetching) 时使用。

`CRecordset::executeDirect`: 不使用预先准备的 SQL 语句, 当不打算调用 `CRecordset::Requery()` 函数时, 置该选项有效。

`CRecordset::useExtendedFetch`: 此时将调用 `SQLExtendedFetch()` 函数, 而非 `SQLFetch()` 函数。该选项用于只能向前滚动的记录集的批量读取。在使用只能向前滚动的记录集时, 如果 `CRecordset::useMultiRowFetch` 选项有效, 则该选项自动有效。

`CRecordset::userAllocMultiRowBuffers`: 用户将为数据分配缓冲区。如果你想自己分配缓冲区, 则同时置 `CRecordset::useMultiRowFetch` 选项有效。当该选项有效而没有设 `CRecordset::useMultiRowFetch` 选项有效时将导致错误。

● `CRecordset::Open()` 函数的调用模式如下:

// 使用默认 SQL 语句, 使用书签, 不进行对修改过的记录的检测:

```
m_set.Open( CRecordset::snapshot, NULL,
            CRecordset::useBookmarks |
            CRecordset::noDirtyFieldCheck );
```

// 以动态集的方式打开记录集, 采用 SQL 查询:

```
m_set.Open( CRecordset::dynaset,
            _T( "Select L_Name from Customer" ) );
```

// 使用默认值:

```
m_set.Open();
```

(2) `CRecordset::IsOpen()` 函数

使用该函数判断记录集是否已经打开。当记录集打开时, 该函数返回 1; 否则, 返回 0。

(3) `CODBCFieldInfo` 结构

该结构专门用于存储由 `CRecordset::GetODBCFieldInfo()` 函数读取的记录集中各个字段的信息, 该结构的定义如下:

```
struct CODBCFieldInfo
{
    CString m_strName;
    SWORD m_nSQLType;
    UDWORD m_nPrecision;
    SWORD m_nScale;
    SWORD m_nNullability;
};
```

其中:

`m_strName` 为字段名称;

`m_nSQLType` 为记录集的 SQL 数据类型。可以是 ODBC SQL 数据类型，也可以是由驱动程序指定的 SQL 数据类型。ODBC SQL 数据类型的列表可以参考 ODBC SDK 附录 D 中“SQL Data Types”专题，而驱动程序指定的 SQL 数据类型则可以查询数据库驱动程序的文档。

(4) `CRecordset::GetODBCFieldInfo()` 函数

通过该函数可以获取记录集中各个字段的信息。

该函数的原型为：

```
void GetODBCFieldInfo( LPCTSTR lpszName, CODBFieldInfo& fieldinfo );
throw( CDBException );

void GetODBCFieldInfo( short nIndex, CODBFieldInfo& fieldinfo );
throw( CDBException );
```

其中：

`lpszName` 为字段的名称；

`fieldinfo` 为指向 `CODBFieldInfo` 结构的指针；

`nIndex` 为从 0 开始的字段序号。

(5) `CDBVariant` 类

`CDBVariant` 类没有基类，该类是专门用于存储 ODBC 中各种类型数据的通用类，其作用与 OLE 自动化中的 `COleVariant` 类相似。其中，`CDBVariant::m_dwType` 成员变量为 `DWORD` 型变量，用于标识存储于 `CDBVariant` 类中数据的类型。在读取 `CDBVariant` 类中的数据之前，必须先根据该成员的取值判断 `CDBVariant` 类中存储的是什么类型的数据，然后再从 `CDBVariant` 类中对应的成员变量中获取数据。`m_dwType` 的取值和含义及对应的 `CDBVariant` 类成员变量如表 1-1 所示。

表 1-1 `m_dwType` 的含义

<code>m_dwType</code> 的取值	对应的数据类型	对应的 <code>CDBVariant</code> 类成员变量
<code>DBVT_NULL</code>	NULL	类中所有成员变量无效
<code>DBVT_BOOL</code>	BOOL	<code>m_boolVal</code>
<code>DBVT_UCHAR</code>	unsigned char	<code>m_chVal</code>
<code>DBVT_SHORT</code>	short	<code>m_iVal</code>
<code>DBVT_LONG</code>	long	<code>m_lVal</code>
<code>DBVT_SINGLE</code>	float	<code>mfltVal</code>
<code>DBVT_DOUBLE</code>	double	<code>mdblVal</code>
<code>DBVT_DATE</code>	<code>TIMESTAMP_STRUCT</code>	<code>m_pdate</code>
<code>DBVT_STRING</code>	CString	<code>m_pstring</code>
<code>DBVT_BINARY</code>	CLongBinary	<code>m_pbinary</code>

表 1-1 中，`TIMESTAMP_STRUCT` 是一个结构，定义在 `SQLEXT.H` 中，用于存储日期。`TIMESTAMP_STRUCT` 结构的定义如下：

```
typedef struct tagTIMESTAMP_STRUCT
{
    SWORD year;
    UWORD month;
    UWORD day;
    UWORD hour;
    UWORD minute;
    UWORD second;
    UDWORD fraction;
} TIMESTAMP_STRUCT;
```

而 CLongBinary 类用于存储和处理数据库中的大二进制数据 (binary large objects, 或 BLOBs), 其成员变量如下:

DWORD CLongBinary::m_dwDataLength: 该成员变量以字节的形式存储数据的长度, 该数据的 HGLOBAL 句柄存储在 m_hData 成员变量中。m_dwDataLength 所指定的数据长度可能会比实际分配的内存小。

HGLOBAL CLongBinary::m_hData: 该成员变量存储的是 BLOB 的 HGLOBAL 句柄。

(6) CRecordset::GetFieldValue ()函数

该函数的原型定义如下:

```
void GetFieldValue(LPCTSTR lpszName, CDBVariant& varValue, short nFieldType=DEFAULT_FIELD_
TYPE);
```

```
throw( CDBException, CMemoryException );
```

```
void GetFieldValue( short nIndex, CDBVariant& varValue, short nFieldType = DEFAULT_FIELD_TYPE );
throw( CDBException, CMemoryException );
```

```
void GetFieldValue( LPCTSTR lpszName, CString& strValue );
throw( CDBException, CMemoryException );
```

```
void GetFieldValue( short nIndex, CString& strValue );
throw( CDBException, CMemoryException );
```

其中:

lpszName 为字段名称;

varValue 为指向 CDBVariant 类对象的指针, 该类对象存储的是当前记录、当前字段的值;

nFieldType 为字段的 ODBC C 语言数据类型, 当该参数的取值为 DEFAULT_FIELD_TYPE 时, GetFieldValue ()函数将自动把数据类型从 SQL 数据类型转换成 C 语言数据类型 (见表 1-2)。当该参数为其他取值时, 你可以人为指定数据类型或选择一个适当的数据类型, 例如: 你可以将任何类型的数据按照 SQL_C_CHAR 类型存储。

表 1-2 ODBC C 语言数据类型与 SQL 数据类型对照表

ODBC C 语言数据类型	SQL 数据类型
SQL_C_BIT	SQL_BIT
SQL_C_UTINYINT	SQL_TINYINT
SQL_C_SSHORT	SQL_SMALLINT
SQL_C_SLONG	SQL_INTEGER
SQL_C_FLOAT	SQL_REAL
SQL_C_DOUBLE	SQL_FLOAT 或 SQL_DOUBLE
SQL_C_TIMESTAMP	SQL_DATE SQL_TIME SQL_TIMESTAMP
SQL_C_CHAR	SQL_NUMERIC SQL_DECIMAL SQL_BIGINT SQL_CHAR SQL_VARCHAR SQL_LONGVARCHAR
SQL_C_BINARY	SQL_BINARY SQL_VARBINARY SQL_LONGVARBINARY

(7) CRecordset::Close() 函数

调用该函数关闭记录集。

1.2.3 使用列表视图类显示记录集数据的示例

具备了上述知识后，编写一个用列表视图类显示数据的应用程序就非常简单了。下面我们来看一下具体步骤。

第一步：创建应用程序框架。

创建一个名为 ODBCList 的工程。

在 AppWizard 的第一步中选择单文档界面。

在 AppWizard 的第二步中选择无数据库支持，如图 1-1 所示。

在 AppWizard 的第六步，也就是 AppWizard 的最后一步中选择 CListView 作为视图类的基类，如图 1-2 所示。