

**硕 士 学 位 论 文**

**题** 目**：**基于 C++ builder/SQL server 的产品质量审核系统设计与实现

**英文题目： Design and implementation of product quality audit system which based on C++ builder/SQL server**

**姓** 名 陈楷文 **学** 号 12430128

**所在学院**  工学院 **导师姓名**  蔡泽民

**专** 业 电子与通信工程

**入学日期**  2013 年 3 月 **答辩日期**  2015 年 5 月

学位论文原创性声明

本论文是我个人在导师指导下进行的工作研究及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或其它机构已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出贡献的个人和集体，均已在论文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律责任由本人承担。

作者签名： 日期： 年 月 日

学位论文使用授权声明

本人授权汕头大学保存本学位论文的电子和纸质文档，允许论文被查阅和借阅；学校可将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索， 可以采用影印、缩印或其它复制手段保存和汇编论文；学校并可以向国家有关部门或机构送交论文并授权其保存、借阅或上网公布本学位论文的全部或部分内容。对于保密的论文，按照保密的有关规定和程序处理。

本论文属于：保密（ ），在 年解密后适用本授权声明。不保密（ ）。（请在以上括号内打“√”）

作者签名： 导师签名：

日期： 年 月 日 日期： 年 月 日

摘 要

C++ builder是一个功能全面的Windows应用程序开发工具，其应用范围非常广泛。[其集成开发环境](http://baike.baidu.com/view/14867.htm)（IDE）提供了可视化[窗体](http://baike.baidu.com/view/230361.htm)设计器、对象观察器、控件板、工程管理器、集成[编辑器](http://baike.baidu.com/view/499644.htm)和调试器等一系列可视化快速[应用程序](http://baike.baidu.com/view/330120.htm)开发（RAD）工具，让[程序员](http://baike.baidu.com/view/39175.htm)可以很轻松地建立和管理自己的程序和资源。

SQL Server是Microsoft公司推出的关系型[数据库管理系统](http://baike.baidu.com/view/68446.htm)。是一个全面的数据库平台，使用[集成](http://baike.baidu.com/view/101357.htm)的[商业](http://baike.baidu.com/view/8211.htm)智能(BI)[工具](http://baike.baidu.com/view/74746.htm)提供了企业级的数据管理。Microsoft SQL Server[数据库引擎](http://baike.baidu.com/view/68455.htm)为关系型数据和[结构](http://baike.baidu.com/view/160039.htm)化数据提供了更安全[可靠](http://baike.baidu.com/view/190360.htm)的[存储](http://baike.baidu.com/view/87682.htm)功能，使用户可以[构建](http://baike.baidu.com/view/2067054.htm)和管理用于[业务](http://baike.baidu.com/view/64906.htm)的高可用和高性能的数据[应用程序](http://baike.baidu.com/view/330120.htm)。

本人根据自身在生产型企业中的质量控制工作需要，基于C++ builder/SQL server，设计及实现了一套产品质量审核系统，具有以下的功能特点：

①为过程品质控制提供参考；

②检查关注点、特殊控制点备注；

③及时准确更新品质控制信息；

④效率提升；

关键词**：**C++ builder； SQL server；数据库；信息管理；信息查询

**Abstract**

C++ builder is a full-featured Windows application development tools, the application range is very wide. The integrated development environment (IDE) provides a visual form designer, object viewer, project manager, control board, integrated editor and debugger and a series of visual rapid application development (RAD) tools, programmers can easily build and manage their own programs and resources.

SQL Server is a relational database management system developed by Microsoft company. It is a comprehensive database platform, using the integrated business intelligence (BI) tools for enterprise data management. Provides a more secure and reliable storage function Microsoft SQL Server database engine for relational data and structured data, users can build and manage business for high availability and high performance data applications.

I according to our production enterprises in the quality control work, design and implement a set of product quality audit system which based on C++ builder/SQL server. It has the following characteristics:

1. Providing the reference for the process of quality control; 2. Remarking check points, special attention control points; 3. Updating quality control information timely and accurately; 4. Improving the efficiency;

Keywords: C++ builder; SQL server; Database; Information Management; Information Query;

目 录

[摘 要](#_Toc686717397) 2

**[Abstract](#_Toc686717398)** 2

[目 录](#_Toc686717399) 3

[第1章 前言](#_Toc686717400) 4

[1.1 选题背景及意义](#_Toc686717401) 4

[1.2 客户资料管理系统的理论研究现状](#_Toc686717402) 4

[1.3 产品质量审核系统基本构架](#_Toc686717403) 4

[1.4 本文主要研究内容及结构安排](#_Toc686717404) 4

[第 2 章 C++ builder概览](#_Toc686717405) 5

[2.1 功能特点](#_Toc686717406) 5

[序员可以很轻松地建立和管理自己的程序和资源。](#_Toc686717407) 5

[2.2 C++编译器](#_Toc686717408) 5

[2.3 C++ Builder的安装和启动](#_Toc686717409) 5

[2.4 C++ Builder集成开发环境](#_Toc686717410) 5

[2.4.1 程序主窗口](#_Toc686717411) 6

[2.4.2 对象监视窗口(Object Inspector)](#_Toc686717412) 8

[2.4.3 代码编辑器](#_Toc686717413) 8

[2.4.4 窗体设计区](#_Toc686717414) 9

[2.4.5 帮助系统](#_Toc686717415) 9

[2.5 VCL组件类](#_Toc686717416) 9

[第 3 章 SQL server概览](#_Toc686717417) 9

[3.1 SQL Server特点](#_Toc686717418) 9

[3.2 SQL Server的安装和启动](#_Toc686717419) 10

[3.2.1 SQL Server 2005对硬件基本要求](#_Toc686717420) 10

[3.2.2 SQL Server 2005对软件基本要求](#_Toc686717421) 10

[3.2.3 SQL Server 2005的安装和启动](#_Toc686717422) 10

[3.3 SSMS(SQL Server Management Studio)](#_Toc686717423) 10

[3.4 定义表](#_Toc686717424) 10

[3.4.1 表的定义](#_Toc686717425) 10

[3.4.2 表的数据类型](#_Toc686717426) 10

[3.4.3 表的列的设置](#_Toc686717427) 11

[3.4.4 设置主键](#_Toc686717428) 11

[3.4.5 约束](#_Toc686717429) 11

[3.4.6 关系](#_Toc686717430) 11

[3.4.7 外键](#_Toc686717431) 11

[3.5 SQL数据库的操作](#_Toc686717432) 12

[3.5.1 数据定义](#_Toc686717433) 12

[3.5.2 数据查询](#_Toc686717434) 12

[3.5.3 数据更新](#_Toc686717435) 13

[3.5.4 数据控制](#_Toc686717436) 14

[第 4 章 产品质量审核系统设计与实现](#_Toc686717437) 15

[4.1 系统分析](#_Toc686717438) 15

[4.1.1 需求分析](#_Toc686717439) 15

[4.1.2 可行性分析](#_Toc686717440) 15

[4.2 总体设计](#_Toc686717441) 15

[4.2.1 项目规划](#_Toc686717442) 15

[4.2.2 系统模块以及功能结构图](#_Toc686717443) 15

[4.2.3 系统模块的界面设计](#_Toc686717444) 16

[4.3 系统实现](#_Toc686717445) 16

[4.3.1 数据表的建立](#_Toc686717446) 16

[4.3.2 查询界面应用程序的实现](#_Toc686717447) 17

[4.3.3 编辑界面应用程序的实现](#_Toc686717448) 19

[第 5 章 总结与展望](#_Toc686717449) 20

[参考文献](#_Toc686717450) 20

# 第1章 前言

## 1.1 选题背景及意义

[客户资料管理系统](http://baike.baidu.com/subview/2757705/2757705.htm)就是CRM(Customer Relationship Management)。CRM是选择和管理有价值客户及其关系的一种商业策略，CRM要求以客户为中心的商业哲学和[企业文化](http://baike.baidu.com/view/4152.htm)来支持有效的市场营销、销售与服务流程。CRM的概念由美国Gartner集团率先提出。我们认为，CRM是辨识、获取、保持和增加“可获利客户”的理论、实践和技术手段的总称。它既是一种国际领先的、以“客户价值”为中心的企业管理理论、商业策略和企业运作实践，也是一种以信息技术为手段、有效提高企业[收益](http://baike.baidu.com/view/34358.htm)、[客户满意度](http://baike.baidu.com/view/1884683.htm)、雇员生产力的管理软件。

以客户为中心“将是CRM的核心所在。CRM通过满足客户个性化的需要、提高客户忠诚度，实现缩短销售周期、降低销售成本、增加收入、拓展市场、全面提升企业赢利能力和竞争能力的目的。任何企业实施客户关系管理的初衷都是想为顾客创造更多的价值，即实现顾客与企业的”双赢”。

## 1.2 [客户资料管理系统](http://baike.baidu.com/subview/2757705/2757705.htm)的理论研究现状

[客户资料管理系统](http://baike.baidu.com/subview/2757705/2757705.htm)通过对客户详细资料的深入分析，来提高[客户满意](http://baike.baidu.com/view/1744472.htm)程度，从而提高企业的[竞争力](http://baike.baidu.com/view/638810.htm)的一种手段，它主要包含以下几个主要方面（简称7P）：

客户概况分析(Profiling)包括客户的层次、风险、爱好、习惯等；

[客户忠诚度](http://baike.baidu.com/view/341649.htm)分析(Persistency)指客户对某个产品或商业机构的忠实程度、持久性、变动情况等；

[客户利润](http://baike.baidu.com/view/4300380.htm)分析(Profitability)指不同客户所消费的产品的边缘利润、总利润额、[净利润](http://baike.baidu.com/view/295204.htm)等；

客户性能分析(Performance)指不同客户所消费的产品按种类、渠道、销售地点等指标划分的销售额；

客户未来分析(Prospecting)包括客户数量、类别等情况的未来发展趋势、争取客户的手段等；

客户产品分析(Product)[包括产品设计、关联性、供应链](http://baike.baidu.com/view/3235.htm)等；客户促销分析(Promotion)包括广告、宣传等促销活动的管理。

[客户资料管理系统要求企业完整地认识整个客户生命周期](http://baike.baidu.com/subview/518136/518136.htm)，提供与客户沟通的统一平台，提高员工与客户接触的效率和客户反馈率。一个成功的客户资料管理系统至少应包括如下功能：通过电话、传真、网络、电子邮件等多种渠道与[客户保持](http://baike.baidu.com/subview/4295891/4295891.htm)沟通；使企业员工全面了解[客户关系](http://baike.baidu.com/view/1046465.htm)，根据[客户需求](http://baike.baidu.com/view/1221045.htm)进行交易，记录获得的客户信息，在企业内部做到客户信息共享；对市场计划进行整体规划和[评估](http://baike.baidu.com/view/20473.htm)；对各种销售活动进行跟踪；通过大量积累的动态资料，对市场和销售进行全面分析等等……

本论文设计并实现了一个产品审核系统，按照以上7P的划分方法，该系统主要体现了客户产品分析(Product)功能，即实现对客户标准、客户信息、历史投诉、客户关注点等信息的编辑管理和查询。

## 1.3 产品质量审核系统基本构架

本论文设计和实现了一个产品质量审核系统，该系统是一个Client/Server模式的数据库应用系统，即客户/服务器模式。服务器端运行SQL server 2005，负责管理产品审核系统的原始数据。客户端运行C++ builder生成的exe文件，即本论文涉及的编辑界面程序、查询界面程序。该查询系统可为本人任职的企业进行品质控制时提供信息参考，收集客户资料，包括客户关注点、历史投诉、审核关注点、特殊控制点等，如图1-1。

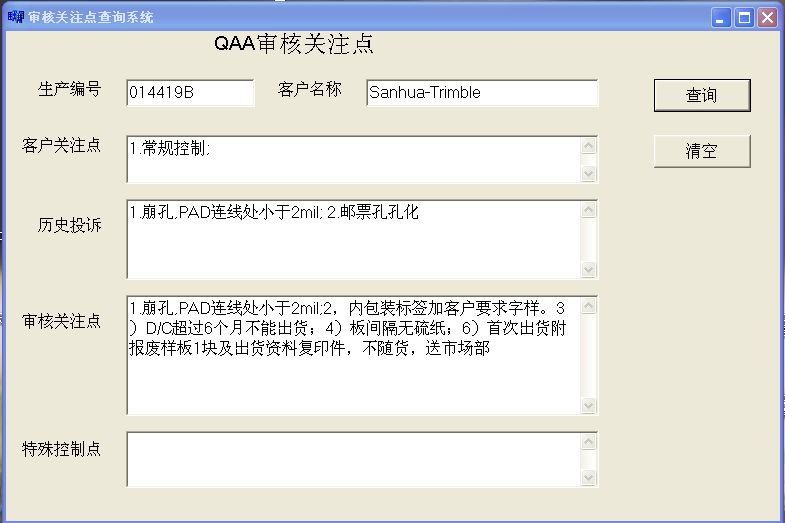


图1-1 产品审核系统界面

## 1.4 本文主要研究内容及结构安排

本文首先论述产品质量审核系统开发涉及的理论基础，然后介绍相关开发工具的功能及特点，接着提出设计思路，并实现了该审核系统的相关功能。最后对本设计进行总结及未来的展望。

论文工作内容及各章节安排如下：

一、前言。首先说明课题的背景及意义，[接着介绍客户资料管理系统](http://baike.baidu.com/subview/2757705/2757705.htm)的理论研究现状，然后介绍该产品质量审核系统的基本构架，最后介绍全文的结构安排。

二、C++ Builder概览。对C++Builder的功能特点进行总体的介绍以及其开发环境的使用方法。

三、SQL server概览。对SQL server的功能特点进行总体的介绍以及其开发环境的使用方法，以及SQL数据库体系、优点、组成以及操作。

四、产品质量审核系统设计与实现。介绍该应用系统的设计思路及实现方法。

最后，全文总结与展望。总结全文所做的研究工作，并提出下一步研究工作展望。

# 第 2 章 C++ builder概览

C++Builder是Borland(Inprise)公司开发的Windows下可视化的C++编程环境，它常被简称为BCB(分别取Borland、C++、Builder的第一个字母)或CB. BCB不仅功能强大，而且学习简单、使用方便，深受软件开发人员的喜爱。C++Builder目前的最新版本是6.0版。

作为一个RAD开发环境，BCB对Windows和Internet上的各种流行技术都提供了充分的支持，C++Builder 6.0在先前版本基础上又增加了许多新的功能和特性。它具有很强的图形、图像和多媒体处理功能；对Windows下的OLE、COM、ActiveX技术提供了很好的支持；在数据库编程方面，BCB提供了各种连接方案以及多层分布式数据处理等先进技术；在Internet和Intranet编程方面，BCB提供了Socket组件和Internet Express、Web Snap等技术。BCB的另一优点是具有极强的兼容能力，它可以编译连接Turbo C、Borland

C++、VC++、Delphi等工具开发的源代码或目标模块[1]。

## 2.1 功能特点

C++ Builder优化的32位原码（Native Code）[编译器](http://baike.baidu.com/view/487018.htm)建立在Borland公司久经考验的[编译技术](http://baike.baidu.com/view/553519.htm)基础之上，提供了高度安全性、可靠性、[快速性](http://baike.baidu.com/view/2859504.htm)的编译优化方法，完全编译出原始[机器码](http://baike.baidu.com/view/52.htm)而非中间码，[软件](http://baike.baidu.com/view/37.htm)执行速度大大提高。在编译和连接过程中，C++ Builder自动忽略未被修改的原代码和没有使用的函数，从而大大提高了编译和链接速度。C++

Builder的CPU透视工具包括五个独立的小面板，可以对正在运行程序从内部进行深层次的了解。另外C++ Builder[还提供了一个专业开发环境](http://baike.baidu.com/view/4831305.htm)所必需的命令行工具，以帮助建立

C++程序或者准备编译和连接的程序进行更精细的控制。

C++ Builder可以编译所有符合ANSI/ISO标准的原代码，支持最新ANSI C++/C语言特征：[模板](http://baike.baidu.com/view/160044.htm)（Templates）、异常（Exceptions）、运行类型信息（Runtime Type Information）、

Namespaces（命名空间）等，另外它还可以使用标准C++库且支持[标准模板库](http://baike.baidu.com/view/3097879.htm)（STL），以前的所有C++/C原代码可以不经过修改，直接移植到C++ Builder环境下来。C++ Builder完全支持32位[长文件名](http://baike.baidu.com/view/119346.htm)、多线程[程序设计](http://baike.baidu.com/view/8332.htm)，且允许程序员直接调用任何Win95和NT API函数。

C++ Builder[的集成开发环境](http://baike.baidu.com/view/14867.htm)（IDE）提供了可视化[窗体](http://baike.baidu.com/view/230361.htm)设计器、对象观察器、控件板、工程管理器、集成[编辑器](http://baike.baidu.com/view/499644.htm)和调试器等一系列可视化快速[应用程序](http://baike.baidu.com/view/330120.htm)开发（RAD）工具，让[程](http://baike.baidu.com/view/39175.htm)

## [序员](http://baike.baidu.com/view/39175.htm)可以很轻松地建立和管理自己的程序和资源。

## 2.2 C++编译器

作为第四代编程环境，BCB具有一定的代码自动生成的能力，但仍需人工编写部分程序代码，这些代码必须用C++语言写成。因此，BCB可被看作是Windows下一个功能强大的C++编译器，它支持ANSI C++标准并在使用部件技术等方面作了扩充。BCB具有编译速度快等优点，经BCB编译后产生的目标文件尺寸小、效率高，可直接在Windows环境下运行。C++是在C语言基础上扩充而成的一种编程语言，它具有C语言紧凑、高效等优点并支持面向对象程序设计的技术[2]。

## 2.3 C++ Builder的安装和启动

C++Builder 6.0有普通版和Client/Server版，通常用光盘安装。它对硬件的最低要求并不高，建议采用如下基本硬件配置：

(1) CPU为Pentium II 350以上；

（2）(2)内存128 MB以上；

（3）硬盘总容量10 GB以上，可用空间1 GB以上，其中安装BCB约用去600 MB以上。

BCB应安装在32位的Windows上，它们包括Windows 95、Windows 98、Windows 2000、Windows NT 4.0、Windows Me以及Windows XP等。

执行光盘上的Setup程序进行安装，主要步骤有：

(1)按提示输入软件的序列号和密码；

(2)选择安装方式，安装方式有Typical、Compact和Custom，当硬盘空间充足时可选Typical，否则选Compact，有经验的用户也可选Custom；（3）选择安装目录，一般可采用由安装程序建议的目录。

安装完毕后，在“开始”菜单的“程序”项下新添了一项“Borland C++Builder 6”，点击该项即能启动C++Builder 6.0，如图2-1。



图2-1 C++Builder 6.0界面

## 2.4 C++ Builder集成开发环境

启动BCB，进入IDE，如图2-2所示，我们将该环境分解为四个窗口和六个组成部分。这四个窗口是：程序主窗口、对象监视器、应用程序窗体设计区和代码编辑器。其中，前两个窗口分别位于IDE的上方和左方，后两个窗口都位于IDE的右下方，其中应用程序窗体设计区叠在代码编辑器之上。主窗口的标题是“C++Builder 6”，它可被进一步分解为主菜单、工具栏、组件面板三个部分。这三个部分加上另外三个窗口就是BCB IDE的六个主要组成部分。



图2-2 IDE区域划分

### 2.4.1 程序主窗口

1．主菜单

在BCB IDE主窗口顶部是主菜单，它由File、Edit、Search、View、Project、Run、

Component、Database、Tools、Windows、Help等项及相应的下拉菜单组成。IDE的大部分功能都可由该菜单系统提供。

#### 1) File下拉菜单

File下拉菜单由New、Open、Open Project、Reopen、Save、Save As、Save All、

Close、Close All、Include Unit hdr、Print、Exit等选项组成。选择New时会弹出下拉菜单，从中可选择所需创建的对象或文件类型，其中，New Application用于创建一个新的项目，即一个空白的应用程序框架，New Form则用于将一个空白窗体添加到当前打开的项目中。

Open、Open Project、Reopen用于打开项目或文件。选用Open和Open Project时都会出现打开文件对话框，用户可在对话框内选择存放文件的路径以及文件类型，按“打开”按钮即完成。一般常用Open Project打开项目，此时，与该项目有关的主要文件都已被打开。Reopen提供最近打开过的文件列表供选择打开。As为另存，指将当前文件以另一路径或不同的文件名保存；Save All则保存当前项目下的所有文件。建议初学者多使用Save All。

Close、Close All用于关闭文件，前者只关闭当前正在操作的文件，后者关闭当前项目下的所有文件。

用Include Unit hdr可使当前编辑的源文件中包含另一个源文件，一般被包含的是C++的头文件（扩展名. h）。此项操作等同于在源程序中加入#include <源文件名>语句。用Exit可退出BCB IDE，返回到Windows。若文件尚未关闭时选Exit，则IDE 会

给出提示信息。

#### 2) Edit下拉菜单

Edit下拉菜单由Undo、Redo、Cut、Copy、Paste、Undelete、Delete、Selete All、Align、Bring to Front、Send to Back、Tab Order等选项组成。

Undo和Redo用于在代码编辑器窗口中进行文本编辑时取消和恢复前一次的操作，它们一般不能用于对窗体中控件的编辑。

Align、Bring to Front、Send to Back、Tab Order用于控件的编辑。其中，Align用于排列（对齐）控件，在进行排列之前应先选中一组需要排列的控件（按住Shift键不放，

并用鼠标逐个点击控件就能选中一组控件）；Bring to Front和Send to Back用于处理窗体中若干控件相互重叠的情况，Bring to Front将选中的控件置前，Send to Back将选中的控件置后；Tab Order用于调整窗体中一组控件在程序运行时发生焦点（光标）转移的先后顺序。

Cut、Copy、Paste、Delete、Undelete在文本编辑和控件操作两种情况下都能起作用，分别表示对文本或控件进行剪切、复制、粘贴、删除和取消删除操作。其中，Cut 和

Delete操作前必须先选中文本或控件，进行Paste操作时必须确保剪贴板上有相应的内容存在。

#### 3) Search下拉菜单

Search下拉菜单由Find、Search Again、Replace、Go To Line Number等选项组成。

Find和Search Again用于在文本中搜索特定字符串，前者用于首次搜索，后者用于对同一字符串的再次搜索。Replace则在搜索基础上进行替换。选择Find或Replace都会出现对话框，使用时应注意对话框各选项的正确使用方法。这些选项中，Case sensitive表示搜索时对字母区分大小写，Forward和Backward分别表示搜索方向为向前和向后，

Global和Selected text分别表示在全文范围内和当前选中文本范围内搜索。

Go To Line Number可搜索到文本的某一行。使用时弹出对话框，输入一个行号后即可执行。

#### 4) View下拉菜单

View下拉菜单由Object Inspector、Alignment Palette、Window List、Debug

Windows、Toggle Form/Unit、Toolbars等选项组成，主要功能为控制IDE的外观和在各个窗口间的切换。

Object Inspector激活对象监视窗口；Debug Windows打开Debug（纠错）窗口；Window

List提供包含了当前环境中已打开的全部窗口的一个列表，选中其中一个窗口的名称，按一下“OK”按钮就能使该窗口激活并显示。

Alignment Palette与Edit菜单下的Align项功能相似，但不能通过对话框进行操作，而是提供一个图形化的工具面板用于排列控件。

Toolbars可设置工具条，使某些工具按钮显示或关闭。Toggle Form/Unit可将当前正在操作的某个窗体快速切换到代码编辑器中与该窗体相关的单元文件，或反过来从当前单元文件切换到窗体。

#### 5) Project下拉菜单

Project下拉菜单由Add to Project、Remove from Project、View Source、Compile

Unit、Build Project1、Options等选项组成。

Add to Project可将现存的某个单元文件或其它对象添加到当前项目；Remove from

Project则从当前项目中删除某一文件或窗体等对象，操作时都有对话框出现。使用该两项功能时，BCB会对项目及相关代码进行必要的分析和修改。

Options设置与项目有关的选项。可选择的选项很多，但大部分都非常专业，初学者一般不应随意改变这些选项的值。

Compile Unit编译当前代码文件，Build Project1则编译整个项目。

View Source可打开项目的主程序单元的代码进行编辑，一般情况下不必编辑修改该代码。

#### 6) Run下拉菜单

Run下拉菜单由Run、Parameters、Step Over、Trace Into、Run to Cursor、Program

Reset、Program Pause、Add Watch、Add Breakpoint等选项组成。这些菜单项主要用于应用程序运行及调试。

Run菜单项编译、链接并且运行应用程序。若选择Parameters，可指定程序运行时的命令行参数。

Step Over和Trace Into都是逐句执行程序，但前者对函数调用语句视作整体一次执行，而后者则会跟踪到函数内部逐句执行。

#### 7) Component下拉菜单

Component下拉菜单由New Component、Install Component、Import ActiveX

Control、Configure Palette等选项组成，用于创建、安装自定义控件及配置控件面板。

#### 8) Database下拉菜单

Database下拉菜单由Explore、SQL Monitor、Form Wizard等选项组成，主要用于对数据库编程的支持。

选择Explore，则弹出“SQL Explore”窗口，该窗口用于数据库系统的SQL设计。选择SQL Monitor，则弹出“SQL Monitor”窗口，该窗口用作SQL操作的监视器。选择Form Wizard，则出现一个数据库窗体设计向导，按照屏幕提示，可以很方便

地设计一个对简单数据库作常规操作的窗体。

#### 9) Tools下拉菜单

Tools下拉菜单由Environment Options、Editor Options、Configure Tools、

Database Desktop、Image Editor等选项组成，用于环境设置并提供一些软件工具。Environment Options和Editor Options分别对IDE和代码编辑器进行设置。

这些设置的可选项目很多，其中有一些非常实用。例如，我们可在Environment Options对话窗口中发现“Preferences”页的“Form designer”框内有一项“Snap to grid”。当该项选中时，若在窗体上用鼠标移动控件，控件只能定位在格点(Grid)上，该项未选中时，无此限制。此外，还可输入“Gridsize X”和“Gridsize Y”以改变格点的间距等。

Configure Tools可对位于IDE左上方的工具条进行配置。

Database Desktop、Image Editor都是BCB提供的实用工具。Database Desktop相当于是一个小型的数据库管理系统(DBMS)，主要用于处理Paradox类型的本地数据

#### 10) Window下拉菜单

Windows下拉菜单中各项命令可用于在BCB IDE中的各个窗口之间切换。

##### 11) Help下拉菜单

Help下拉菜单中各项为用户提供帮助。2．工具栏

BCB IDE的工具栏位于主菜单的左下方，上面排列着若干个图标。它们分别与主菜单上的某些常用选项相对应，点击这些图标能更快捷地执行相应的菜单命令。每个图标都有自己的名称，只要将鼠标箭头在图标上停留一点时间，IDE就会提示该图标的名称。如图1-8所示，上排从左往右依次为New、Open、Save、Save All、Open Project、Add file to Project、Remove file from Project、Help图标；下排从左往右依次为View Unit、View

Form、Toggle Form/Unit、New Form、Run、Pause、Trace into、Step Over图标。工具栏是可以通过设置进行改变的，所以上述的排列不是固定不变的。



3．组件面板

图2-3 BCB的工具栏

组件面板位于BCB主窗口的右下方，它由若干个页面组成。点击页标签，可切换当前页。点击位于面板右端的两个小箭头，可横向滚动页标签，使所有的页能显示。每个组件都有自己的名称，只要将鼠标箭头在组件图标上停留一点时间，IDE就会提示该组件的名称。在BCB中控件是指具有某些Windows窗口特性的可视组件，或者用更专业一点的说法就是属于由TControl派生的类。

下面简单介绍组件面板上常用的各个页，对其中各个组件的具体用法将在后续章节中结合编程技术进行介绍。

1) Standard 页

Standard页上有16个组件，常用的有：主菜单(MainMenu)、标签(Label)、文本编辑框(Edit)、备注框(Memo)、按钮(Button)、复选框(CheckBox)、列表框(ListBox)、组合框(ComboBox)、滚动条(ScrollBar)、单选按钮组(RadioGroup)和面板(Panel)等，如图2-4所示。这些组件主要用于创建应用程序界面和各种对话框。



2) Additional 页

图2-4 Standard页上的组件

Additional页上有22个组件，常用的有：快速按钮(SpeedButton)、掩码编辑框

（MaskEdit）、图像(Image)、图形(Shape)和图表(Chart)等，如图1-10所示。这些组件用于程序界面设计，图形、图像显示等。



图2-5 Additional页上的组件

##### 3) Win32 页

Win32页上有19个组件，常用的有：RTF编辑器(RichEdit)、页面控制框

（PageControl）、进度显示栏(ProgressBar)、微调按钮(UpDown)、日期输入 框

（DateTimePicker）、月份牌(MonthCalendar)和树结构显示框(TreeView)等，如图2-6所示。这些控件功能强大，应用广泛。其中，RichEdit可显示和编辑丰富的格式文本（这是一种标准的格式化文本文件，在Windows下扩展名为. rtf，可在Word等字处理软件中打开）。DateTimePicker或MonthCalendar可提供非常友好的日期输入界面，TreeView可提供处理树形结构所需的图形界面，但使用较复杂。



图2-6 Win32页上的组件

##### 4) System 页

System页上有8个组件，常用的有：Timer(定时器)、MediaPlayer（媒体播放器）和OleContainer(Ole容器)等，如图2-7所示。这些组件用于时间控制、播放多媒体和插

入Ole对象等。



图2-7 System页上的组件

##### 5) Dialogs 页

Dialogs页上有10个对话框组件，最常用的有：打开文件对话框(OpenDialog)、保存文件对话框(SaveDialog)、字体对话框(FontDialog)、颜色对话框(ColorDialog)和打印对话框(Printdialog)等，如图2-8所示。它们将标准Windows风格的对话框提供给应用程序，使用十分方便。



图2-8 System页上的组件

##### 6) Data Controls、BDE、ADO、Data Access 页

Date、Controls、BDE、ADO、Date Access这几个页上的组件都是用于对数据库应用系统开发提供支持的。Data Controls页上的组件主要用于数据库程序的界面设计，如图2-9所示。其中，DBEdit、DBMemo、DBListBox、DBComboBox、DBRadioGroup等组件分别与Standard页上Edit、Memo、ListBox、ComboBox、RadioGroup等组件用法相似，但使用时要与数据表中的字段对象相联系。



图2-9 Data Controls页上的组件

Data Access页上的组件主要用于连接各种数据集，其中最常用的是数据源(DataSource)组件。BDE是“Borland Database Engine”的缩写，主要提供对本地数据库或符合ODBC标准的数据库服务器的访问。BDE页上的组件有表(Tabel)、查询(Query)、数据库(Database)以及存储过程(StoredProc)等。

ADO是Microsoft提出的新一代数据库标准，ADO页面上各个组件为数据库应用程序采用ADO访问方式提供支持。BCB最大限度地在不同的数据库技术标准之间保持兼容性，使现有的采用BDE技术的数据库应用能很方便地转换成基于ADO的数据库应用。

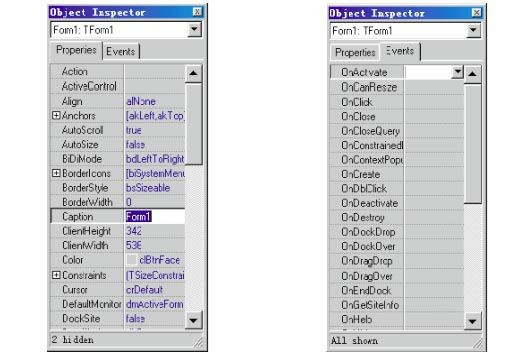
##### 7） 其它页

除上面介绍的页以外，组件面板上还有Internet、IntenetExpress、FastNet、

ActiveX、Midas、dataSnap、WebSnap等页，提供了对Internet编程、Web服务器应用程序、分布式多层数据库应用、COM以及CORBA等技术的广泛支持。

### 2.4.2 对象监视窗口(Object Inspector)

Object Inspector是BCB IDE的另一重要组成部分。它是一个可独立控制的窗口，由一个位于窗口上方的组合框和位于该组合框下方的有两个页面的列表组成。这两个页分别称为属性(Properties)页和事件(Events)页，单击页标签可在这两个页之间切换，如图2-10所示。



zkq 20160118

图2-10 Object Inspector的两个页

Object Inspector上方的组合框用来选取一个组件或对象，当选定了一个组件后，该组件的有关属性和事件分别被填入属性页和事件页。此外，在IDE的窗体设计区内选中某组件时，对应的属性也会自动进入Object Inspetor。

BCB 6.0新增了Object TreeView窗口，它是对象监视窗口的附属窗口（二者能合并成一个窗口）。由于该窗口以树形方式显示具有层次结构的组件（类似于在Windows的“资源管理器”中显示各级目录），因此便于更迅速地找到所需处理的组件。

从图2-10可看到，属性页分为若干行和两个栏，每一行对应一项属性，显示在第一栏中的是属性名，第二栏中的是属性值。图1-15上部的组合框内显示的“Form1”告诉我们，这是窗体Form1的属性页，它属于TForm1类，有Align、AutoScroll、AutoSize 、

BorderIcons、BorderStyle、Caption、ClientHeight、ClientWidth、Color、Cursor、DragMode、Enabled、Font、FormStyle、Height、Hint、Icon、Left、Name、Position、

ShowHint、Top、Visible、Width、WindowState等属性，这里显示的各项属性值多数是缺省定义的初值。

以上这些属性中，Caption、Color、Cursor、DragMode、Enabled、Font、Height、Hint、

Left、Name、ShowHint、Top、Visible、Width是所有可视控件的共有属性。窗体是一种组件，同时又是一个容器，即窗体中可放入其它组件。因此，窗体是比较复杂的组件，相应地具有较多属性。如BorderIcons、BorderStyle、FormStyle、Position、WindowState等都是窗体特有的属性。

事件页也被分为若干行和两个栏。每一行对应一种事件，显示在第一栏中的是事件名，第二栏中的是与之联系的处理方法名称。缺省状态下第二栏中都是空白，表示不必处理这些事件。

当需要创建或修改某一事件的处理程序（方法）时，可在Object Inspector事件页上找到该事件的所在行，然后双击该行的方法栏，就能生成或打开该方法的代码段。通常BCB会按一定规则给出该方法的名称，如TForm1:: Button1Click表示Form1窗体内按钮

Button1的OnClick事件的处理方法。BCB也允许输入或选取一个方法名，还可以将同一方法指派到若干不同的事件。另外，直接双击控件也能创建或打开该控件的一个缺省事件，通常该缺省事件是OnClick事件。

从图2-10中可看到，窗体主要有OnActivate、OnClick、OnClose、OnCreate、OnDbClick、

OnDestroy、OnDragDrop、zkq 20160118、OnKeyPress、OnKeyUp 、

OnDragOver 、OnHide 、OnKeyDown

OnMouseDown、OnMouseMove、OnMouseUp、OnPaint、OnResize、OnShow等事件。上面这些事件中，OnClick、OnDbClick、OnDragDrop、OnDragOver、OnKeyDown、OnKeyPress、OnKeyUp、OnMouseDown、OnMouseMove、OnMouseUp是一般控件(TControl的派生类)共有的事件。

### 2.4.3 代码编辑器

代码编辑器窗口被一个垂直分隔条分成左右两部分，其左侧被称为“Explore”区（可以被关闭），右侧是代码编辑器。源文件在“Explore”区内显示为一棵树，树节点可以折叠或展开，双击某节点，即能使编辑器内的光标转移到对应的代码上。

代码编辑器不仅是一个精致的文本编辑器，它还能够提供许多与处理C++代码有关的便利。该编辑器可打开多个页面便于同时处理若干代码文件，点击页标签可在页面间切换。代码编辑器具有一定的语法分析功能，如能对文本中C++的保留词用粗体显示。在进行

代码编辑时，可用鼠标移动插入点和选取文本，使用Edit菜单的剪切、复制和粘贴等功能（它们也可用组合键Ctrl+X、Ctrl+C和Ctrl+V完成）。此外，可使用各种组合键进行操作，如组合键Ctrl+Y用于删除当前行（其它组合键的用法参考Help）。

### 2.4.4 窗体设计区

窗体设计区和代码编辑区都是位于BCD IDE右下部的独立窗口，相互间经常会重叠。因此，经常要利用View菜单的Toggle Form/Unit或者Forms（或使用工具栏上相应的按钮）在这些窗口间切换。当应用程序创建新窗体时，窗体设计区会增加一个新窗口，与此同时代码编辑器内增加一个新的页面用于编辑相应的代码文件。

窗体设计是可视化的，利用鼠标操作，用户可把各种组件放入窗体内，改变窗体或控件的位置、尺寸等。有时利用Edit菜单上复制、粘贴等功能操作控件可提高效率。若要删除某组件，可选中该组件再按Delete键或使用菜单即可删除。大部分设置需要用到Object Inspetor，但有时也可右击控件打开一个对话框或弹出菜单进行相关设置。

### 2.4.5 帮助系统

从BCB 6.0的Help菜单下可以选择C++Builder Help、C++Builder Tools、Windows SDK和STLport Help等帮助文件。其中，C++Builder Help包含了大部分所需的主题；C++Builder Tools主要介绍一些辅助工具；Windows SDK介绍Windows编程的有关知识（如Windows API

函数等）；STLport Help介绍如何使zk用q S TL2(0S1t6a0n1da1r8d Template Library)。

## 2.5 VCL组件类

BCB开发环境为用户提供的类库被称为VCL(Visual Component Library)，该类库非常适用于Windows下的快速开发。

在VCL中首先定义了一个基类TObject，其它的类都是TObject的后代。所有的组件都是TComponent类的派生类，它们都能放在BCB的组件面板上供取用。组件中有一部分继承自TControl类的又常被称为控件，它们是可视的，有着大体相似的属性和方法。

TForm类也称为窗体类，它是应用程序的窗口。通常，在BCB的一个空白程序框架中，已存在着一个由系统生成的空窗体Form1。

由于C++中对象的数据成员的类型也可以是类，因此对象中可以含有成员子对象。主要用于包容成员对象的那种对象通常被称为“容器”。窗体中可以放入各种组件，因此，窗体也常被当成是容器。

属性和事件概念是BCB对C++类的某种扩展和深化，为此BCB中引入了扩展关键字

property。属性是类中一种特殊的数据成员，对该成员的读写常伴随着一系列与Windows

API调用有关的组件状态的改变。事件则是一种触发器，它通常与某种特定状态（如接收到某个Windows消息）相联系。用户可以为事件编写代码，该代码只在上述的某种特定状态发生时被执行。在BCB下编程，所要做的工作大部分都与VCL对象的属性与事件有关。

Zkq 20160118

# 第 3 章 SQL server概览

SQL Server是Microsoft公司推出的大型数据库管理系统，它建立在成熟而强大的关系模型基础上，可以很好地支持客户机/服务器网络模式，能够满足各种类型的企事业单位对构建网络数据库的需求，并且在易用性、可扩展性、可靠性以及数据仓库等方面确立了世界领先的地位。

## 3.1 SQL Server特点

1．真正的客户机/服务器体系结构。

2．图形化用户界面，使系统管理和数据库管理更加直观、简单。

3．丰富的编程接口工具，为用户进行程序设计提供了更大的选择余地。

4．SQL Server与Windows NT完全集成，利用了NT的许多功能，如发送和接受消息，管理登录安全性等。SQL Server也可以很好地与Microsoft BackOffice产品集成。

5．具有很好的伸缩性，可跨越从运行Windows 95/98, xp的膝上型电脑到运行Windows

2000的大型多处理器等多种平台使用。

6．对 Web Web 页面上。

Zkq 20160118

技术的支持，使用户能够很容易地将数据库中的数据发布到

7．SQL Server提供数据仓库功能，这个功能只在Oracle和其他更昂贵的DBMS中才有。[3]

## 3.2 SQL Server的安装和启动

### 3.2.1 SQL Server 2005对硬件基本要求

#### （1）计算机

Inter及其兼容计算机，Pentium 166Mz或者更高处理器或DEC Alpha和其兼容系统。

#### （2）内存（RAM）

企业版最少64MB内存，其他版本最少需要32MB内存，建议使用更多的内存。

#### （3）硬盘空间

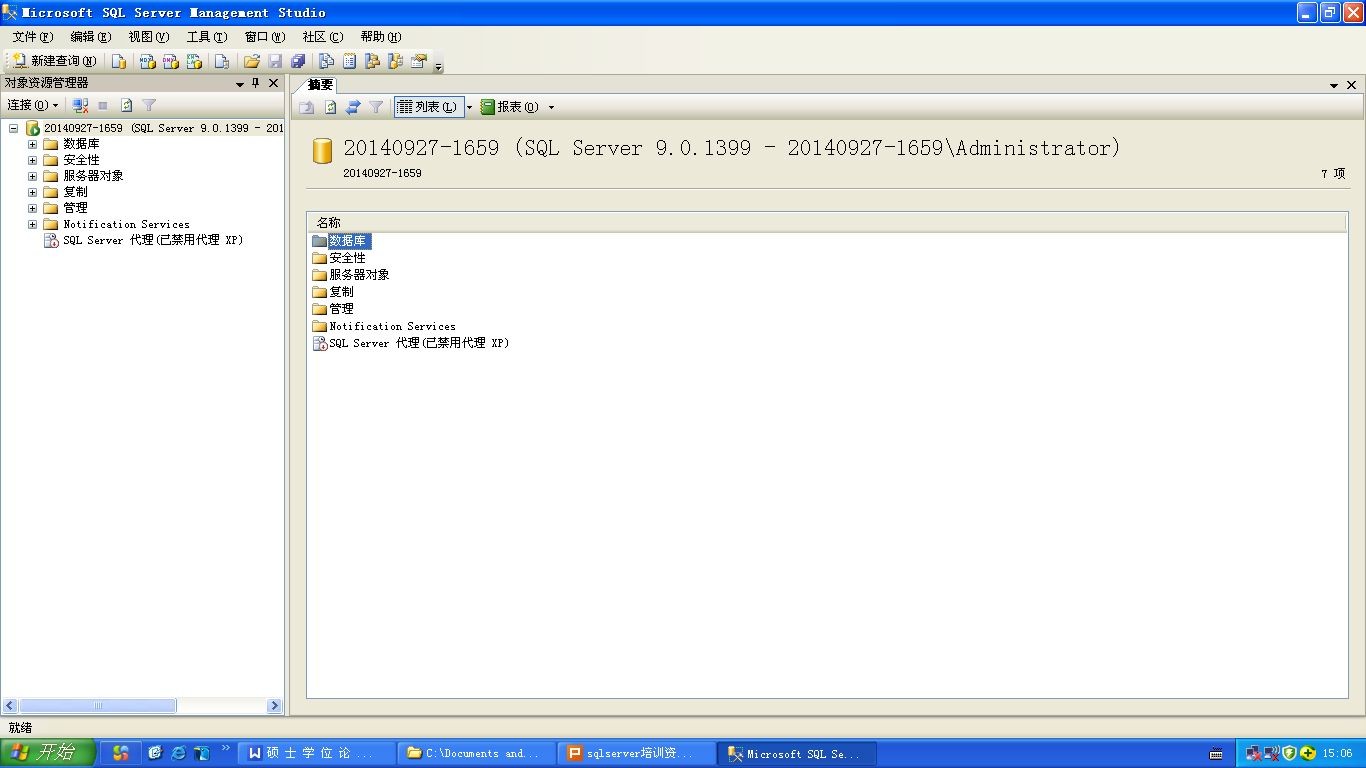
完全安装（Full）需要180MB的空间，典型安装（Typical）需要170MB的空间，最小安装（Minimum）需要65MB的空间，只安装管理工具Client tools only 90 MB。

### 3.2.2 SQL Server 2005对软件基本要求

SQL Server 2005可在多种操作系统下运行，如可运行于Windows 9x, Windows NT 4.0或Windows 2000的服务器版或工作站版的操作系统下。

### 3.2.3 SQL Server 2005的安装和启动

SQL Server 2005的安装过程与其它Microsoft Windows系列产品类似。用户可根据向导提示，选择需要的选项一步一步地完成。启动后操作界面如图3-1。



zkq 20160118

图3-1 SQL Server 2005操作界面

## 3.3 SSMS(SQL Server Management Studio)

本设计主要使用SSMS创建数据库，每个新创建的数据库包含如下文件：

MDF文件：所有的数据库都必须有一个主数据库文件。其主要存不仅用来为数据库保存数据，也存储了构成数据库的所有其他文件的位置。

NDF文件：可以有多个，主要是保存数据，但不保存系统数据。

LDF文件：主要是保存用户对数据库的操作，可用于恢复数据。

## 3.4 定义表

### 3.4.1 表的定义

数据库要发挥作用，至少需要一个表，但数据库也能有许多表，并且根据需要建立的

解决方案，表的数量甚至会变得相当庞大，如银行的客户表，网上书店的订单表等。因此需要充分的了解表、表的结构、表的内容。

表：是数据的储藏地，存储着特定的信息。表需要一个富有含义的名称以及定义一个或多个列，每一列应是一个有意义的名称和数据类型。

### 3.4.2 表的数据类型

用户在创建表时需要根据数据的需要进行数据类型的选择，从而方便的对数据进行操作。使用过程应对数据类型进行学习和了解。

1、char (nchar存储unicode格式的字符)，固定数据类型。如果定义10个字符长度的字段时，注意如输入“aaa”时将会变成“aaa ”共10个字符存进硬盘中。最长为8000字符。

2、varchar(nvarchar存储unicode格式的字符)，可变数据类型。如果定义10个字符长度的字段时，注意如输入“aaa”时将会以3个字符共存进硬盘中。最长为8000字符。

3、text(ntext存储unicode格式的字符)，最大可存储2G字符。

4、image，用于存储任何类型的二进制数据，包括图像、视频、音乐。

5、int数据类型用于存储没有小数点的数字值，从-2147483648至2147483647之间的数据。

6、bigint数据类型与int数据类型相似，不同的是能存更大的数 据

-9223372036854775808至9223372036854775807.

7、smallint数据类型与以上两个数据差不多，只是存储的数相对比较小-32768 至

32767.

8、tinyint数据类型比smallint的数据类型更小，只能存储0至255的数据。

9、decimal/numeric数据类型用于存储相同精度和范围的数据-1038到1038-1的数据。

10、float数据类型用于存储小数点不固定的数值，能存储-1.79E+308至1.79E+308的数据。

11、real数据类型跟float数据类型，存储的数值范围是-3.40E+38至3.40E+38的数值。

12、money数据类型存储的范围是-922337203685477.5808至922337203685477.5807

的数值。

13、smallmoney与money相似，其存储的数值范围是-214 748.3648至214 748.3647.

14、datetime日期类型用于存储1753年1月1日至9999年12月31日的时间。

15、smalldatetime与datetime相类似，其存储范围是从1900年1月1日至2079 年

6月6日.

16、binary以二进制数据存储数据。主要存储作为标记或标记组合的数据。

17、varbinary，与binary相似，主要存储类似图像的数据。

### 3.4.3 表的列的设置

Null 值

null值表示没有数据要输入系统，跟0和“”不一样。默认(default)值

设为默认值的的某列，如果用户输入数据时，不向其输入数据，则会以用户设定的值输入。

Identity 值

自动编号，当希望给行一个唯一而又容易确定的ID号，则可将之设置identity值。该值由系统自动生成。

### 3.4.4 设置主键

主键是记录唯一的标识，也称为关键字，往往是设置某列上不可能有相同的值的列。如学生表中学号，书籍的ISBN号等等。

### 3.4.5 约束

约束本质上是SQL Server放置在列上的一种检查，用以确保输入到列中的数据满足特定条件。如学生年龄在20岁到100岁之间。设置约束主要是避免用户输入数据不一致。从而保证数据的完整性。

### 3.4.6 关系

关系是两个表之间的逻辑，可以用它来强制数据的完整性。换句话来说，如果由于数据在某个表中而希望另一个表中也有这样的数据，就可以在两个表中放置这样的关系。

关系的类型主要有：

1）一对一关系

2）一对多关系

3）多对多关系

### 3.4.7 外键

外键是子表上的键，定义在该键中列（一个或一组）能正好与主表中的列在信息和数量完全匹配，使用外键，主要是想通过关系返回两个表中的数据。

## 3.5 SQL数据库的操作

SQL[包括了所有对数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)的操作，主要是由4个部分组成[5]：

1.数据定义：这一部分又称为“SQL DDL”[，定义数据库的逻辑](http://baike.baidu.com/view/1838.htm)结构，包括定义[数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)、基本表、视图和[索引](http://baike.baidu.com/view/262241.htm)4部分。

2.数据操纵：这一部分又称为“SQL DML”[，其中包括数据查询和数据更新](http://baike.baidu.com/view/286818.htm)两大类操作，其中数据更新又包括插入、删除和更新三种操作。

3.数据控制：对用户访问数据的控制有基本表和视图的授权、完整性规则的描述，[事务](http://baike.baidu.com/view/121511.htm)[控制语句](http://baike.baidu.com/view/1359886.htm)等。

4.嵌入式SQL语言的使用规定：规定SQL[语句在宿主语言](http://baike.baidu.com/view/1203779.htm)的程序中使用的规则。

### 3.5.1 数据定义

SQL[数据定义功能包括定义数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)、基本表、[索引](http://baike.baidu.com/view/262241.htm)和视图。

#### [1. 数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)的建立与删除

[(1）建立数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)：数据库是一个包括了多个基本表的数据集，其语句格式为：CREATE DATABASE <数据库名>〔其它[参数](http://baike.baidu.com/view/327406.htm)〕

其中，<数据库名>在系统中必须是唯一的，不能重复，不然将导致数据存取失误。〔其[它参数](http://baike.baidu.com/view/327406.htm)〕因具体[数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)实现系统不同而异。

[例：要建立项目管理数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)(xmmanage)，其语句应为： CREATE DATABASE xmmanage

[(2）数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)的删除：将[数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)及其全部内容从系统中删除。其语句格式为：DROP DATABASE <数据库名>

例：删除项目管理数据库(xmmanage)，其语句应为： DROP DATABASE xmmanage

#### 2. 基本表的定义及变更

本身独立存在的表称为基本表，在SQL语言中一个关系唯一对应一个基本表。基本表[的定义指建立基本关系模式，而变更则是指对数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)中已存在的基本表进行删除与修改。

### 3.5.2 数据查询

SQL是一种查询功能很强的语言，只要是数据库存在的数据，总能通过适当的方法将它从数据库中查找出来。SQL中的查询语句只有一个：SELECT，它可与其它语句配合完成所有的查询功能。SELECT语句的完整语法，可以有6个子句。完整的语法如下：

SELECT目标表的列名或列表达式集合

FROM基本表或（和）视图集合

〔WHERE条件表达式〕

〔GROUP BY列名集合

〔HAVING组条件表达式**〕**

〔ORDER BY列名〔集合〕…〕简单查询，使用TOP子句

查询结果排序order by

带条件的查询where,使用算术表达式，使用逻辑表达式，使用between关键字，使用in关键字，

模糊查询like[3]

整个语句的语义如下：从FROM子句中列出的表中，选择满足WHERE子句中给出的条件表达式的元组，然后按GROUPBY子句（分组子句）中指定列的值分组，再提取满足HAVING子句中组条件表达式的那些组，按SELECT子句给出的列名或列表达式求值输出。ORDER子句（排序子句）是对输出的目标表进行重新排序，并可附加说明ASC（升序）或DESC（降序）排列。

在WHERE子句中的条件表达式F中可出现下列操作符和运算函数：算术比较运算符：<，<=，>，> =，=，<>。

逻辑运算符：AND，OR，NOT。

集合运算符：UNION(并)，INTERSECT(交)，EXCEPT（差）。集合成员资格运算符：IN，NOT IN

谓词：EXISTS(存在量词)，ALL，SOME，UNIQUE。

聚合函数：AVG(平均值)，MIN(最小值)，MAX(最大值)，SUM(和)，COUNT（计数）。

F中运算对象还可以是另一个SELECT语句，即SELECT语句可以嵌套。

上面只是列出了WHERE子句中可出现的几种主要操作，由于WHERE子句中的条件表达式可以很复杂，因此SELECT句型能表达的语义远比其数学原形要复杂得多。

下面，我们以上面所建立的三个基本表为例，演示一下SELECT的应用：

#### 1. 无条件查询

例：找出所有学生的的选课情况SELECT st\_no, su\_no

FROM score

例：找出所有学生的情况SELECT\*

FROM student

“\*”为通配符，表示查找FROM中所指出关系的所有属性的值。

#### 2. 条件查询

条件查询即带有WHERE子句的查询，所要查询的对象必须满足WHERE子句给出的条件。例：找出任何一门课成绩在70以上的学生情况、课号及分数

SELECT UNIQUE student, st\_class, studentst\_no, student, st\_name, studenst\_sex, student, st\_age, scorsu\_no, scor, score

FROM student, score

WHERE score. score> =70 AND score. stno=student, st\_no

这里使用UNIQUE是不从查询结果集中去掉重复行，如果使用DISTINCT则会去掉重复行。另外逻辑运算符的优先顺序为NOT→AND→OR。

例：找出课程号为c02的，考试成绩不及格的学生SELECT st\_no

FROM score

WHERE su\_no='c02'AND score<60

#### 3. 排序查询

排序查询是指将查询结果按指定属性的升序(ASC)或降序(DESC)排列，由ORDER BY子句指明。

例：查找不及格的课程，并将结果按课程号从大到小排列

SELECT UNIQUE su\_no

FROM score WHERE score<60

ORDER BY su\_no DESC

#### 4. 嵌套查询

嵌套查询是指WHERE子句中又包含SELECT子句，它用于较复杂的跨多个基本表查询的情况。

例：查找课程编号为c03且课程成绩在80分以上的学生的学号、姓名SELECT st\_no, st\_name

FROM student

WHERE stno IN (SELECT st\_no FROM score

WHERE su\_no='c03' AND score> 80 )

这里需要明确的是：当查询涉及多个基本表时用嵌套查询逐次求解层次分明，具有结构程序设计特点。在嵌套查询中，IN是常用到的谓词。若用户能确切知道内层查询返回的是单值，那么也可用算术比较运算符表示用户的要求。

#### 5. 计算查询

计算查询是指通过系统提供的特定函数（聚合函数）在语句中的直接使用而获得某些只有经过计算才能得到的结果。常用的函数有：

COUNT(\*)计算元组的个数

COUNT（列名）对某一列中的值计算个数

SUM（列名）求某一列值的总和（此列值是数值型）AVG（列名）求某一列值的平均值（此列值是数值型）

MAX（列名）求某一列值中的最大值

MIN（列名）求某一列值中的最小值例：求男学生的总人数和平均年龄SELECT COUNT(\*), AVG(st\_age) FROM student

WHERE st\_sex='男’

例：统计选修了课程的学生的人数

SELECT COUNT(DISTINCT st\_no)

FROM score

注意：这里一定要加入DISTINCT，因为有的学生可能选修了多门课程，但统计时只能按1人统计，所以要使用DISTINCT进行过滤。

### 3.5.3 数据更新

数据更新包括数据插入、删除和修改操作。它们分别由INSERT语句，DELETE语句及

UPDATE语句完成。这些操作都可在任何基本表上进行，但在视图上有所限制。其中，当视图是由单个基本表导出时，可进行插入和修改操作，但不能进行删除操作；当视图是从多个基本表中导出时，上述三种操作都不能进行。

#### 1. 数据插入

将数据插入SQL的基本表有两种方式：一种是单元组的插入，另一种是多元组的插入。单元组的插入：向基本表score中插入一个成绩元组(100002, c02, 95)，可使用以

下语句：

INSERT INTO score(st\_no, su\_no, score) VALUES('100002’，‘c02'，95)由此，可以给出单元组的插入语句格式：

INSERT INTO表名（列名1〔，列名2〕…）VALUES(列值1〔，列值2〕…)

其中，列名序列为要插入值的列名集合，列值序列为要插入的对应值。若插入的是一个表的全部列值，则列名可以省略不写如上面的(st\_no, su\_no, score)可以省去；若插入的是表的部分列值，则必须列出相应列名，此时，该关系中未列出的列名取空值。

多元组的插入：这是一种把SELECT语句查询结果插入到某个已知的基本表中的方法。

#### 2. 数据删除

SQL的删除操作是指从基本表中删除满足WHERE<条件表达式>的记录。如果没有WHERE子句，则删除表中全部记录，但表结构依然存在。其语句格式为：

DELETE FROM表名〔WHERE条件表达式〕

#### 3. 数据修改

修改语句是按SET子句中的表达式，在指定表中修改满足条件表达式的记录的相应列值。其语句格式如下：

UPDATE表名SET列名=列改变值〔WHERE条件表达式〕

SQL的删除语句和修改语句中的WHERE子句用法与SELECT中WHERE子句用法相同。数

据的删除和修改操作，实际上要先做SELECT查询操作，然后再把找到的元组删除或修改。

### 3.5.4 数据控制

由于数据库管理系统是一个多用户系统，为了控制用户对数据的存取权利，保持数据的共享及完全性，SQL语言提供了一系列的数据控制功能。其中，主要包括安全性控制、完整性控制、事务控制和并发控制。

#### 1. 安全性控制

数据的安全性是指保护数据库，以防非法使用造成数据泄露和破坏。保证数据安全性的主要方法是通过对数据库存取权力的控制来防止非法使用数据库中的数据。即限定不同用户操作不同的数据对象的权限。

存取权控制包括权力的授与、检查和撤消。权力授与和撤消命令由数据库管理员或特定应用人员使用。系统在对数据库操作前，先核实相应用户是否有权在相应数据上进行所要求的操作。

（1）权力授与：权力授与有数据库管理员专用的授权和用户可用的授权两种形式。数据库管理员专用授权命令格式如下：

|CONNECT |

GRANT|RESOURCE|TO用户名〔IDENTIFED BY口令〕

|DBA |

其中，CONNECT表示数据库管理员允许指定的用户具有连接到数据库的权力，这种授权是针对新用户；RESOURCE表示允许用户建立自己的新关系模式，用户获得CONNECT权力后，必须获得RESOURCE权力才能创建自己的新表；DBA表示数据库管理员将自己的特权授与指定的用户。若要同时授与某用户上述三种授权中的多种权力，则必须通过三个相应的

GRANT命令指定。

另外，具有CONNECT和RESOURCE授权的用户可以建立自己的表，并在自己建立的表和视图上具有查询、插入、修改和删除的权力。但通常不能使用其他用户的关系，除非能获得其他用户转授给他的相应权力。

用户可用的授权是指用户将自己拥有的部分或全部权力转授给其他用户的命令形式，其命令格式如下：

|SELECT |

|INSERT |

|DELETE |

GRANT|UPDATE(列名1[，列名2]…) |ON|表名|TO|用户名|〔WITH GRANT OPTION〕

|ALTER | |视图名| |PUBLIC|

|NDEX |

|ALL |

若对某一用户同时授与多种操作权力，则操作命令符号可用“，“相隔。

PUBLIC表示将权力授与数据库的所有用户，使用时要注意：

任选项WITH GRANT OPTION表示接到授权的用户，具有将其所得到的同时权力再转授给其他用户权力。

（2）权力回收：权力回收是指回收指定用户原已授与的某些权力。与权力授与命令相匹配，权力回收也有数据库管理员专用和用户可用的两种形式。

DBA专用的权力回收命令格式为：

|CONNECT |

REVOKE|RESOURCE|FROM用户名

|DBA |

用户可用的权力回收命令格式为：

|SELECT |

|INSERT |

|DELETE |

REVOKE|UPDATE(列名1〔，列名2〕…) |ON|表名|FROM |用户名|

|ALTER | |视图名| |PUBLIC|

|INDEX |

|ALL |

#### 2. 完整性控制

数据库的完整性是指数据的正确性和相容性，这是数据库理论中的重要概念。完整性控制的主要目的是防止语义上不正确的数据进入数据库。关系系统中的完整性约束条件包括实体完整性、参照完整性和用户定义完整性。而完整性约束条件的定义主要是通过CREATE TABLE语句中的〔CHECK〕子句来完成。另外，还有一些辅助命令可以进行数据完整性保护。如UNIQUE和NOT NULL，前者用于防止重复值进入数据库，后者用于防止空值。

#### 3. 事务控制

事务是并发控制的基本单位，也是恢复的基本单位。在SQL中支持事务的概念。所谓

事务，是用户定义的一个操作序列（集合），这些操作要么都做，要么一个都不做，是一个不可分割的整体。一个事务通常以BEGIN TRANSACTION开始，以COMMIT或ROLLBACK结束。

SQL提供了事务提交和事务撤消两种命令：

（1）事务提交：事务提交的命令为：

COMMIT〔WORK〕

事务提交标志着对数据库的某种应用操作成功地完成，所有对数据库的操作都必须作为事务提交给系统时才有效。事务一经提交就不能撤消。

（2）事务撤消：事务撤消的命令是：

ROLLBACK〔WORK〕

事务撤消标志着相应事务对数据库操作失败，因而要撤消对数据库的改变，即要“回滚”到相应事务开始时的状态。

当系统非正常结束时（如掉电、系统死机），将自动执行ROLLBACK命令。

## 第 4 章 产品质量审核系统设计与实现

### 4.1 系统分析

### 4.1.1 需求分析

该产品质量审核系统是一个典型的的数据库应用系统，采用客户/服务器模式。主要针对产品质量方面的审核。通过调查，要求该系统需要有以下功能：

1.管理客户资料，对各类客户信息进行插入、编辑、删除等操作；

2.查询客户信息，对客户的各类信息，如客户名称、客户关注点、历史投诉信息、审核关注点、特殊控制点进行查询；

3.简单易用，无需对操作人员进行专门培训；

4.应用程序无需安装，可在本企业局域网内任何计算机上使用；

### 4.1.2 可行性分析

##### 1. 经济性

[客户资料管理系统](http://baike.baidu.com/subview/2757705/2757705.htm)，广泛应用于企事业单位中，是将与客户相关的所有信息集中起来发布、管理、查询等的一种数据库应用程序。

通过这种应用程序，对客户信息进行快速，有效的全面的管理，大大提高了客户信息的有效利用。通过系统可对客户的数据进行全面的管理和统计，为个人、企业办公提供了一个更为方便的管理平台，大大提高个人办公的工作效率，进而提高整个企业的办公效率。

##### 2. 技术性

以数据库为基础的[客户资料管理系统](http://baike.baidu.com/subview/2757705/2757705.htm)，无论是面向内部业务和管理的[信息系统](http://baike.baidu.com/view/2670.htm)，还是面向外部，提供信息服务的开放式信息系统，从实现技术角度而言，都是以数据库为基础和核心的[计算机应用系统](http://baike.baidu.com/view/300814.htm)。而基于C++ builder/SQL server开发，正是结合了这2个优秀卓越的Windows开发工具的功能特点，完全能够实现该应用系统的相关功能。

## 4.2 总体设计

### 4.2.1 项目规划

该产品质量审核系统是一个Client/Server模式的数据库应用系统，即客户/服务器模式应用系统，其主要功能作用是管理客户资料，对各类客户信息进行插入、编辑、删除等

操作，并可随时查询。该产品质量审核系统由查询模块、编辑模块组成。

#### 1. 查询模块：

查询模块可用以查询生产编号的各类信息，包括其客户名称、客户关注点、历史投诉信息、审核关注点、特殊控制点。使用时，只需要在“生产编号”一栏输入相应的信息，点击“查询”按钮，即可显示该生产编号的所有相关信息。

#### 2. 编辑模块：

编辑模块可用于对客户信息进行编辑管理。其中包括常用的查询、插入、编辑、删除等功能，同时也具备快速导入功能，即可通过搜索同个客户的不同生产编号，查询其历史信息，快速对其导入至新生产编号中。

### 4.2.2 系统模块以及功能结构图

表4-1 系统模块功能设计表

| 模块 | 详细功能描述 |
| --- | --- |
| 查询模块 | 查询客户信息，包括客户名称、客户关注点、历史投诉信息、审核关注点、特殊控制点等。 |
| 编辑模块 | 编辑客户信息，包括常用的查询、插入、编辑、删除等操作，  同时也具备历史信息快速导入功能，搜索功能。 |

根据系统需求分析，设计系统总体结构大致如下图所示：



图4-1 系统功能结构图

### 4.2.3 系统模块的界面设计

客户端应用程序包含2个操作界面，本论文中将其命名为查询界面图如图4-2，编辑界面如图4-3。

查询界面应用程序，可用以查询生产编号的各类信息，包括其客户名称、客户关注点、历史投诉信息、审核关注点、特殊控制点。使用时，只需要在“生产编号”一栏输入相应的信息，点击“查询”按钮，即可显示该生产编号的所有相关信息。



图4-2 查询界面

编辑界面应用程序，用于对客户信息进行编辑管理。其中包括常用的查询、插入、编辑、删除等功能，同时也具备快速导入功能，即可通过搜索同个客户的不同生产编号，查询其历史信息，快速对其导入至新生产编号中。



图4-3 编辑界面

## 4.3 系统实现

### 4.3.1 数据表的建立

进行客户端的程序编写之前，需要使用SQL Server2005数据库管理系统创建数据库和表。依照以下步骤进行，建立数据表cust\_info，该表用于存储客户信息[4]。

#### 1）启动SQL Server2005：

依次单击开始－>所有程序－> SQL Server 2005－> SQL Server Management Studio

Express启动SQL Server 2005数据库管理系统登录数据库服务器：

点击“连接到服务器”对话框中的连接按钮连接到SQL Server 2005数据库服务器，如图4-4。



图4-4 连接到服务器对话框

#### 2）创建数据库cust\_info

在SQL Server 2005数据库管理系统的左边栏“对象资源管理器”中右击数据库对象，在弹出的快捷菜单中单击“新建数据库”命令，如图4-5。



图4-5 在“对象资源管理器”新建数据库

3）在弹出的“新建数据库”对话框右侧的数据库名称中输入数据库名称“cust\_info”，然后单击确定，如图4-6。



图4-6 新建数据库对话框

4）在cust\_info数据库中新建表“cust\_info”

单击SQL Server 2005数据库管理系统的左侧的“对象资源管理器”栏中的“刷新”按钮，以显示出新建的数据库“cust\_info”。

依次展开左侧栏对象资源管理器中的“数据库”－>" cust\_info“，并右击cust\_info数据库中的表项目，在弹出的快捷菜单中单击”新建表“命令，如图4-7。





图4-7 在“对象资源管理器”中新建表

在右侧在工作区中输入“cust\_info”表的信息，该表具有如下列，如图4-8、图4-9。



图4-8 “cust\_info”表的信息



图4-9 “cust\_info”表的信息

单击文件菜单中的保存命令保存该表，并取名为“cust\_info”。

至此，数据库cust\_info以及该数据库中的数据表“cust\_info”已经建立完成。

### 4.3.2 查询界面应用程序的实现

1）启动C++ builder 6，操作界面如图4-10.



图4-10 C++ builder 6启动界面

2）通过主界面上的工具栏(Toolbar)，如图4-11，点击需要的控件，该应用程序界面主要使用到标签(Label)、文本编辑框(Edit)、按钮(Button)、备注框(Memo)这4类组件。



图4-11 工具栏(Toolbar)

然后在表单（Form）上做相应的位置和各类控件个数的调整，对个控件进行相应的命名，效果如图4-12。



图4-12 在表单（Form）上的控件布置

3）获取数据库数据，此类控件需要与预先建立好的数据库进行连接，此时需要在表单

（Form）窗体上创建ADO联接。需要用到的控件主要有ADOConnection和ADOQuery，如图4-13。



图4-13 ADO工具栏

ADO是Microsoft提出的新一代数据库标准，ADO页面上各个组件为数据库应用程序采用ADO访问方式提供支持。BCB最大限度地在不同的数据库技术标准之间保持兼容性，使现有的采用BDE技术的数据库应用能很方便地转换成基于ADO的数据库应用。

除此之外，还需要使用到Data Access页上的组件，主要用于连接各种数据集，该应用程序中使用到数据源(DataSource)组件，如图4-14。



图4-14 Data Access工具栏

添加完成后，在表单（Form）窗体上的效果如图4-15。



图4-15 查询界面效果图

双击表单（Form）窗体上的ADOConnection对象图标，弹出属性设置对话框，如图4-16。



图4-16 属性设置对话框

单击Build（创建）按钮，弹出“数据链接属性”对话框，如图4-17。

选择对应的数据源类型，该应用程序基于SQL Server，因此选择“Microsoft OLE DB Provider for SQL Server”



图4-17 “数据链接属性”对话框

接着选择数据库服务器地址，数据库“cust\_info”，测试连接成功后，点击“确定”关闭该对话框，图4-18。



图4-18 “数据链接属性”对话框

返回设计状态后，将ADOConnection对象的LoginPrompt（登陆提示）项设置为false，将Connection（连接）项属性设置为true. 这样，ADOConnection对象就与数据库

“cust\_info”连接上了，如图4-19。



图4-19 ADOConnection对象监视器

将ADOQuery对象的Connection（连接）项属性设置为ADOConnection；将SQL项属性填上select \* from cust\_info，再把Active（激活）项属性设置为True. 这样就相当于执行了select \* from cust\_info这条SQL指令，并把执行结果返回给ADOQuery对象在内存中建立的记录集了，如图4-20.



图 4-20 ADOQuery对象监视器

将DataSource对象的DataSet（数据集，数据集合）项属性设置为ADOQuery。至此，该界面应用程序将与数据库存成功连接，如图4-21。



图4-21 DataSource对象监视器

接着编写“查询”按钮（Button）对象的OnClick（单击鼠标）事件处理代码，实现查询功能。

执行代码如下：

void fastcall TForm1::Button1Click(TObject \*Sender)

{

AnsiString mysql;

mysql="select \* from cust\_info where 1=1 "; if(this->Edit1->Text!="")

{

mysql=mysql + " and pro\_num ='" + this->Edit1->Text + "'";

}

this->ADOQuery1->Active=false;//关闭记录集this->ADOQuery1->SQL->Clear();//清除 SQL 属性值

this->ADOQuery1->SQL->Add(mysql);//设置 SQL 属性值

this->ADOQuery1->Active=true;//打开记录集，执行 mysql 指令if(this->ADOQuery1->FieldByName("PRO\_NUM")->AsString.Trim()=="")

{

Application->MessageBox("无符合条件的记录","提示",0);

}

if(this->Edit1->Text!="")

{

this->Edit1->Clear(); this->Edit2->Clear(); this->Memo1->Clear(); this->Memo2->Clear(); this->Memo3->Clear();

this->Memo4->Clear();

this->Edit1->Text=

this->ADOQuery1->FieldByName("PRO\_NUM")->AsString.Trim() ; this->Edit2->Text=

this->ADOQuery1->FieldByName("CUST\_NAME")->AsString.Trim();

this->Memo1->Lines->Add(this->ADOQuery1->FieldByName("remark")->AsString.T rim());

this->Memo2->Lines->Add(this->ADOQuery1->FieldByName("HISTORY")->AsString.

Trim());

this->Memo3->Lines->Add(this->ADOQuery1->FieldByName("CERTAIN")->AsString.

Trim());

this->Memo4->Lines->Add(this->ADOQuery1->FieldByName("spec")->AsString.Tri m());

}

else

{

this->Edit1->Clear(); this->Edit2->Clear(); this->Memo1->Clear(); this->Memo2->Clear(); this->Memo3->Clear(); this->Memo4->Clear();

Application->MessageBox("无符合条件的记录","提示",0);

}

}

同理，编写“清空”按钮（Button）对象的OnClick（单击鼠标）事件处理代码，实现清除文本编辑框(Edit)、、备注框(Memo)中的内容的功能。

执行代码如下：

Void fastcall TForm1::Button2Click(TObject \*Sender)

{

This-> Edit1-> Clear(); this-> Edit2-> Clear(); this-> Memo1-> Clear(); this-> Memo2-> Clear(); this-> Memo3-> Clear(); this-> Memo4-> Clear();

}

按F9键编译运行程序，并输入数据库已存在的生产编号，正常显示其对应的客户信息。至此，查询界面应用程序顺利完成，如图4-22。



图4-22 查询界面

### 4.3.3 编辑界面应用程序的实现

1)启动 C++ builder 6.

2）通过主界面上的工具栏(Toolbar)，点击需要的控件，该应用程序界面主要使用到标签(Label)、文本编辑框(Edit)、按钮(Button)、备注框(Memo)这4类组件。相对查询界面，该应用程序多了一种数据库控件，即TDBGrid。是数据库应用程序不能不使用的一个控件，它功能强大，基本上可以完成所有数据报表的显示。通过点击工具栏上的“Data

Controls“选项卡，可以找到，如图4-23。





图4-23 “Data Controls”工具栏以及DBGrid控件

3）将其添加进表单（Form）窗体上的效果如图4-24。



图4-24 编辑界面效果图

4）数据库控件按照4.2.2中描述的方法，与预先建立好的数据库创建ADO联接。

该应用程序，主要用于编辑新的生产编号信息，并将其更新进数据库“cust\_info”中。界面布局上可划分左右2个部分，如图4-25。



图4-25 编辑界面的区域划分

左边部分具有客户信息的编辑功能，用户只需要在各个编辑框上编辑对应内容即可，操作简单方便。在客户名称输入框键入某一客户名称，单击“搜索客户编号”，即可在右边预览窗口显示该客户的所有生产编号，便于快速查询，实现代码如下：void fastcall TForm2:: Button8Click(TObject \*Sender)

{

AnsiString mysql4;

this->Edit4->Text=this->Edit2->Text;

mysql4="select \* from cust\_db where cust\_name like '%"+ this->Edit4->Text + "%'";

this->ADOQuery3->Active=false;//关闭记录集this->ADOQuery3->SQL->Clear();//清除 SQL 属性值

this->ADOQuery3->SQL->Add(mysql4);//设置 SQL 属性值

this->ADOQuery3->Active=true;//打开记录集，执行 mysql 指令

}

在右边预览窗口显示该客户的所有生产编号后，在DBGrid中可移动数据指针，查看各个生产编号的相关信息。需要时可通过单击“导入编辑区”快速导入以往编号的客户信息。

“导入编辑区”的实现代码如下：

void fastcall TForm2::Button9Click(TObject \*Sender)

{

this->Button3->Enabled=false;

this->Button5->Enabled=false; this->Memo1->Clear();

this->Memo2->Clear(); this->Memo3->Clear(); this->Memo4->Clear();

this->Memo1->Lines->Add(this->Memo5->Text); this->Memo2->Lines->Add(this->Memo6->Text); this->Memo3->Lines->Add(this->Memo7->Text); this->Memo4->Lines->Add(this->Memo8->Text);

this->Memo1->SelStart=0; //设置光标位置在起始处 this->Memo1->SelLength=2; //选取长度为 2

this->Memo1->Focused();

this->Memo2->SelStart=0; //设置光标位置在起始处 this->Memo2->SelLength=2; //选取长度为 2

this->Memo2->Focused();

this->Memo3->SelStart=0; //设置光标位置在起始处 this->Memo3->SelLength=2; //选取长度为 2

this->Memo3->Focused();

this->Memo4->SelStart=0; //设置光标位置在起始处 this->Memo4->SelLength=2; //选取长度为 2

this->Memo4->Focused();

}

至此，编辑界面应用程序顺利完成。

通过以上实现方法，达到了该数据库应用程序需求分析中的相关要求。

# 第 5 章 总结与展望

数据库应用系统是由[数据库系统](http://baike.baidu.com/view/7809.htm)、[应用程序](http://baike.baidu.com/view/330120.htm)系统、用户组成的，具体包括：数据库、[数据库管理系统](http://baike.baidu.com/view/68446.htm)、[数据库管理员](http://baike.baidu.com/view/67185.htm)、硬件平台、软件平台、[应用软件](http://baike.baidu.com/view/7886.htm)、应用界面。数据库应用系统的7个部分以一定的逻辑[层次结构](http://baike.baidu.com/view/420833.htm)方式组成一个有机的整体，它们的结构关系是：应用系统、应用开发[工具软件](http://baike.baidu.com/view/1928598.htm)、[数据库管理系统](http://baike.baidu.com/view/68446.htm)、[操作系统](http://baike.baidu.com/view/880.htm)、硬件。例如，以数据库为基础的[财务管理系统](http://baike.baidu.com/view/2302894.htm)、[人事管理系统](http://baike.baidu.com/view/4289513.htm)、[图书管理系统](http://baike.baidu.com/view/3759009.htm)等等。无论是面向内部业务和管理的[管理信息系统](http://baike.baidu.com/view/2670.htm)，还是面向外部，提供信息服务的开放式信息系统，从实现技术角度而言，都是以数据库为基础和核心的[计算机应用系统](http://baike.baidu.com/view/300814.htm)[6]。

本论文设计及实现了一个产品质量审核系统，是一个典型的数据库应用系统。其开发的初衷是本人工程硕士研究课题选定的需要，以及与本人在生产型企业进行品质管理实践工作的需要，结果这两点主要需求，在近一年的时间中，收集资料，认真钻研，勤于实践，注重应用。目前该套产品质量审核系统，已完全应用与实际工作中，为本人任职的企业起到一定程度的积极作用。如为过程品质控制提供参考，检查关注点、特殊控制点备注，及时准确更新品质控制信息，提升效率等等，得到企业领导、同事的认可。

该数据库应用系统，基于C++ builder/SQL server开发而成，结合了这2个优秀卓越的Windows开发工具的功能特点，实现了该应用系统的相关功能。

C++ builder作为一个RAD开发环境，对Windows和Internet上的各种流行技术都提供了充分的支持，C++Builder 6.0在先前版本基础上又增加了许多新的功能和特性。它具有很强的图形、图像和多媒体处理功能；对Windows下的OLE、COM、ActiveX技术提供了很好的支持；在数据库编程方面，C++ builder提供了各种连接方案以及多层分布式数据处理等先进技术；在Internet和Intranet编程方面，C++ builder提供了Socket组件和Internet Express、Web Snap等技术。C++ builder的另一优点是具有极强的兼容能力，它可以编译连接Turbo C、Borland C++、VC++、Delphi等工具开发的源代码或目标模块[7]。

SQL Server则建立在成熟而强大的关系模型基础上，可以很好地支持客户机/服务器网络模式，能够满足各种类型的企事业单位对构建网络数据库的需求，并且在易用性、可扩展性、可靠性以及数据仓库等方面确立世界领先地位[8]。

本硕士研究课题设计过程，本人充分结合运用了这2种开发工具系统，了解学习管理信息系统开发的过程和方法，同时对项目背景、业务需求分析、功能需求分析、数据库需求分析、数据库建模、系统开发、系统编译及系统发布等过程有了更进一步的了解。

仍感欠缺之处，就是该产品审核系统的功能相对单一，界面设计尚欠美观整洁。后续本人结合工作实践，将对该套系统持续开发，不断完善。

参考文献

[1] 赵景波, 荣盘祥, 周祥龙. C++ builder 6.0基础教程[B]. 机械工业, 2005: 223-271.

[2] 孔鹏等. Visual C++ 6.0完全自学手册[B]. 机械工业, 2008: 216-243.

[3] 秦蜻等. 21天学通SQL Server [B]. 电子工业, 2014: 232-247.

[4] 曾棕根. 数据库开发综合训练教程[B]. 高等教育, 2008: 71-121.

[[5] 罗志高](http://www.dangdang.com/author/%C2%DE%D6%BE%B8%DF_1), [苏恒阳](http://www.dangdang.com/author/%CB%D5%BA%E3%D1%F4_1), [李智波](http://www.dangdang.com/author/%C0%EE%D6%C7%B2%A8_1). 数据库原理与应用教程[B]. 人民邮电, 2003: 103-161.

[[6] 王彪](http://baike.baidu.com/view/361680.htm). 数据库应用系统开发[B]. [清华大学](http://baike.baidu.com/view/49645.htm), 2010: 1-5.

[7] 李智慧. C++Builder 4.0从入门到精通[B]. [清华大学](http://baike.baidu.com/view/49645.htm), 1999: 14-23.

[8] 施伯乐, 丁宝康, 杨卫东. SQL Server 2000数据库教程[B]. 电子工业, 2004: 24-53.

致谢

时光如白驹过隙，转眼之间工程硕士学习生活即将结束。值此论文付梓之际，谨向在我论文撰写过程中，以及整个研究生学习、生活期间所有关心和帮助我的人致以深深的谢意！

感谢我的导师蔡泽民教授，在我整个论文写作期间给予的悉心指导和热情帮助。导师渊博的知识，严谨踏实的治学态度，求真务实的工作作风，活跃的学术思想，宽容大度的长者风范使我受益匪浅；导师平易近人、坦荡的胸襟、谦虚的为人更是我学习的楷模。工作学习压力巨大，面对各方面压力与困难，导师总是给予我充分的理解和莫大的鼓舞，满腔热诚地鼓励我不断进取，同时给予我中肯的意见。在此谨向导师致以崇高的敬意和衷心的感谢！

感谢所有授课老师的指导和建议及生活上的帮助。祝您们工作顺利、身体健康！同样的，感谢魏楚亮硕导、姜永权硕导的热心指导和关心！衷心地祝愿我敬爱的老师们身体健康，工作顺利，家庭幸福！

感谢班上的各位同学，在一起上课学习的时光里，我们一起学习，一起生活，相互陪伴，相互扶持，共同进步，从你们身上我学到了很多，我将永记我们在一起奋斗的这段美好时光。感谢王腾、陈一扬同学的关心与帮助，生活，因你们而更加丰富多彩。

感谢我深爱的父母和一直关心我的亲人、朋友们，是你们的全力支持与殷切期望，让我有勇气面对所有的困境，使我在求学的道路上走到今天，在此，对你们致以最诚挚的敬意和衷心的祝福！

陈楷文

二零一五年五月于汕大