软件工程师丛书

Visual Basic.NET
数据库开发典型实例

王兴晶　编著

精锐创作组　策划

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 提 要

本书主要针对有一定 Visual Basic .NET(以下简称为 VB.NET)基础的程序开发人员，密切结合实例，从专题着手，以实例为引导，深入透彻地讲解了使用 VB.NET 开发数据库应用程序的各项关键技术。

本书首先介绍了数据库开发的基础知识，并且对 VB.NET 的数据库开发环境、数据库的设计步骤等重要的基础知识进行了简洁明了的讲解。

从第 3 章起，本书详细分析了多个 VB.NET 开发数据库的实例，各章各有侧重，突出 VB.NET 在开发不同数据库应用程序上的差异性，使读者可以根据项目的需求设计相应的系统。这些实例的设计密切结合实际工作的需要，读者通过学习和实践，举一反三，可以快速灵活地掌握 VB.NET 数据库编程技术及技巧。

本书内容翔实、结构严谨、实例丰富，可供程序开发人员和大专院校有关师生学习 VB.NET 编程时使用。本书也可作为计算机中级培训教材及专业技术人员的参考手册。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

Visual Basic.NET 数据库开发典型实例／王兴晶编著．—北京：电子工业出版社，2002.9
（软件工程师丛书）
ISBN 7-5053-8009-5

Ⅰ.V... Ⅱ.王... Ⅲ.BASIC 语言－程序设计 Ⅳ.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 070769 号

责任编辑：张瑞喜
印　　刷：北京市天竺颖华印刷厂
出版发行：电子工业出版社　http://www.phei.com.cn
　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　邮编　100036
经　　销：各地新华书店
开　　本：787×1092　1/16　印张：35.75　字数：850 千字
版　　次：2002 年 9 月第 1 版　2002 年 9 月第 1 次印刷
印　　数：5000 册　　定价：56.00 元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：（010）68279077

出 版 说 明

随着我国加入 WTO，现代化建设也将以前所未有的步伐向前迈进。我们面临更大的挑战，也面临更多的机遇。一个不争的事实是计算机的应用普及将更加深入，将需要数量更多、水平更高的软件工程师。

我国的软件工程师队伍已有了长足的发展，软件开发水平已有了长足的进步。作为中国人，我们期望中国软件业走自主创新之路，在世界上的地位越来越高。作为出版工作者，为发展我国的软件事业尽最大努力，是我们义不容辞的责任，这正是我们于 1999 年底推出《软件工程师》丛书的初衷。

目前这套丛书已出版了 40 多种。从市场销售和读者反馈的情况看，这套丛书已经得到了读者的首肯和厚爱，这也是对我们下一步工作的激励。

可以说，计算机应用系统的多样化、规模化和复杂化对软件工程师提出了更高的要求，同时也为软件工程师提供了更多的施展个人才华的机会。

针对这种形势，我们正在扩充《软件工程师》丛书的选题范围，进一步界定这套丛书的特色，并把丛书按如下类型整合。

一是开发类，通过大量实例说明如何使用各种流行的高级语言、工具类软件开发不同的应用系统，说明开发思想、开发过程、难点及其解决方案。为了适应我国软件工程师开发综合软件系统的需求，我们把包含编程功能在内的高级应用软件的开发应用也纳入到丛书中。

二是技巧类，通过大量实例说明在不同应用系统开发过程中，有关缩短开发周期、提高开发质量、解决开发中的疑难问题的各种技巧。

三是技术类，介绍软件开发的有关理论和技术，以及在实践中的应用，如系统分析与系统设计、软件测试和系统安全等。

四是手册类，即每个软件工程师必备的案头书。

在新的一年开始之际，这套丛书从内容、开本、印刷及装帧等方面都将以全新的面貌与广大读者见面，目的在于使其更受读者的欢迎，每本书能容纳更多的信息。

我们以为软件工程师提供图书信息服务为宗旨，坚持以图书质量为生命。我们希望《软件工程师》丛书能对读者有所帮助，希望读者提出更多的宝贵建议和意见，包括工作中遇到的技术难点、疑点和问题。希望更多的专家加入我们的作者行列，推介自己的实践经验和累累硕果。我们的网址是 www.phei.com.cn，请和我们联系。

为了我国软件业的更加美好的明天，让我们共同努力。

電子工業出版社

前　言

随着信息科技和互联网的飞速发展，当今社会也开始步入数字化生存的时代，各种信息和数据越来越膨胀，潜移默化地影响着我们的生活，如何处理大量的信息和数据成了许多有关专家所要攻克的课题，因此数据库应用程序的开发越来越显得重要。VB.NET 基于可视化编程技术，融合了强大的数据库开发能力，是一种非常好的数据库应用程序开发工具。本书正是基于当前形势的需要和 Visual Basic .NET(本书以下简称 VB.NET)开发工具的特点推出的。

本书通过丰富的实例向读者介绍如何使用 VB.NET 开发数据库应用程序，这些实例程序都取自于实际的工程项目，一方面具有很高的实用价值，另外本书通过实例深入讲述了 VB.NET 数据库编程技术及技巧，内容涵盖 VB.NET 数据库编程的方方面面，以及 Web 数据库编程等新技术编程。

第 1 章全面地介绍了数据库的基础知识。首先是表、字段、记录、索引、查询等概念；然后介绍了如何在.NET 中使用服务器资源；本章的最后介绍了数据连接的内容。

第 2 章介绍了 SQL 语言的应用，包括通用 SQL 查询语句、更新查询语句、表之间的连接和数据定义语言，并且着重说明了如何在 VB.NET 中使用 SQL 语句创建查询。

第 1、2 章内容主要照顾初学者的需要。已经具备一定数据库开发经验的读者可以跳过第 1、2 章，从第 3 章开始直接进入开发实例的学习。

第 3 章通过“学生名册管理系统”的开发，详细地介绍了 DAO(数据访问对象)技术在 VB.NET 数据库开发中的应用。

第 4 章的实例是一个用 DAO 技术开发的 Access 数据库管理程序。该实例能够打开一个 Access 数据库，根据用户的选择显示表中所有字段的值，自动根据表中字段的多少创建自适应的窗体，并且能够对选中的表添加字段和索引。

第 5 章通过“人事管理系统”的开发，展示了 VB.NET 数据库开发中的另外一项重要技术——ADO 技术——开发数据库系统的强大功能。

第 6 章介绍了 ADO 技术开发 SQL Sever 数据库管理系统的实例。通过这个数据库维护实例，演示了如何应用这项新技术来开发数据库程序，为本书第 7 章和第 8 章使用 ADO.NET 开发大型数据库程序打下坚实的基础。

第 7 章的实例介绍利用 VB.NET 处理数据库的功能，实现对图书馆信息的管理。通过本实例，读者可以掌握 VB.NET 各种控件的协调使用，开发复杂的数据库管理系统，从而掌握 VB.NET 开发数据库技术的精华。

第 8 章介绍的实例“远程借阅系统”是基于第 7 章开发的数据库系统。本章的实例介绍利用 VB.NET 处理 Web 数据库的功能，实现远程借阅图书的功能，包括读者信息的网络检索和远程借阅图书等。

在附录部分，还对与 VB 程序开发密切相关的 DAO 技术、ADO.NET 技术进行了较为详细的讲解。对 DAO 技术、ADO.NET 技术不大了解的读者，在学习实例之前，对这部分内容应该认真学习掌握。

本书由精锐创作组主持编写。由于编写时间紧，作者水平有限，书中难免存在一些不足之处，恳请读者批评指正。

作者的电子邮件地址是：yinlimin@sina.com

作　者

2002 年 8 月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

第 1 章　基础知识 1

1.1　数据库基础知识 2
1.1.1　表、记录、字段 2
1.1.2　关系的类型 3
1.1.3　查询和主索引字段 5
1.1.4　视图 6
1.1.5　存储过程 6
1.2　数据库设计步骤 7
1.3　VB.NET 数据库开发环境 8
1.3.1　创建数据库 9
1.3.2　表 11
1.3.3　关系图 15
1.3.4　视图 28
1.3.5　存储过程和用户定义函数 37
1.3.6　连接数据库 40
1.4　数据库项目实例 50
1.4.1　创建数据库项目 51
1.4.2　数据库项目的文件夹 54
1.4.3　数据库连接和数据库引用 54
1.4.4　在数据库项目中添加数据库引用 56
1.4.5　设置默认数据库引用 56
1.4.6　删除数据库引用 57
1.4.7　生成创建脚本 57
1.4.8　将数据导出到数据库项目中 59
1.4.9　保存更改脚本 60
1.4.10　查询 61
1.5　小结 62

第 2 章　SQL 语言的应用 63

2.1　SQL 语言基础 64
2.1.1　SELECT 语句的语法 64
2.1.2　准备工作 65

2.1.3 简单 SELECT 语句 67
2.1.4 显示所需字段 69
2.1.5 省略选择字段中包含重复数据的记录 69
2.1.6 更改查询结果中的字段标题 70
2.1.7 SQL 运算符 71
2.1.8 WHERE 从句 76
2.1.9 GROUP BY 从句 79
2.1.10 ORDER BY 从句 80
2.1.11 HAVING 从句 82
2.2 常用函数 83
2.2.1 Sum()函数 83
2.2.2 AVG()函数 83
2.2.3 Connt()函数 83
2.2.4 Min()和 Max()函数 84
2.2.5 StDev()和 StDevP()函数 84
2.2.6 Abs()函数 84
2.2.7 Sum()函数 85
2.2.8 Count()函数 85
2.2.9 Min()和 Max()函数 86
2.2.10 StDev()和 StDevp()函数应用 86
2.3 操作表与索引 87
2.3.1 通过查询结果创建表 87
2.3.2 在表中追加记录 89
2.3.3 更新表中字段的值 94
2.3.4 删除表中记录 97
2.3.5 实现表之间的 UNION 运算 98
2.3.6 表之间的 LEFT OUTER JOIN 和 RIGHT OUTER JOIN 运算 101
2.3.7 表之间的 INNER JOIN 运算 103
2.3.8 创建表 103
2.3.9 创建索引 105
2.3.10 修改表 107
2.3.11 删除表或者表中的索引 107
2.4 在 VB.NET 中创建查询 108
2.4.1 创建并保存查询文件 108
2.4.2 使用“查询”菜单 108
2.4.3 使用查询设计器 110
2.5 注意事项 112
2.5.1 SQL Server 版本 112
2.5.2 SQL 语法 112

2.5.3 标识数据库对象 113
2.5.4 使用引号 113
2.5.5 大小写敏感度 113
2.5.6 在“网格”窗格和 SQL 窗格中输入关键字 114
2.5.7 输入货币值 114
2.5.8 输入空白 115
2.5.9 包括优化程序提示注释 115
2.5.10 从 ANSI 字符到 OEM 字符的转换 115
2.5.11 不受支持的及部分受支持的查询类型 116
2.5.12 使用来自不同数据源的表 116
2.6 小结 118

第 3 章 用 DAO 技术开发学生名册管理系统 119

3.1 系统分析 120
3.1.1 系统需求 120
3.1.2 解决方案 120
3.1.3 功能演示 120
3.2 使用 Access 建立数据库 122
3.2.1 创建学生名册数据库 122
3.2.2 创建学生信息表 123
3.2.3 创建“原学历”表 127
3.2.4 创建关系 128
3.2.5 在表中添加数据 129
3.3 设计主窗体 129
3.3.1 添加对 DAO 的引用 141
3.3.2 在模块中添加全局变量 143
3.3.3 窗体初始化 144
3.3.4 在窗体中显示记录 148
3.4 数据维护 153
3.4.1 添加记录 153
3.4.2 更新数据 154
3.4.3 编辑记录 157
3.4.4 删除记录 158
3.4.5 在记录之间跳转 158
3.5 创建 QueryForm 窗体 160
3.6 实现查询 164
3.7 运行程序 164
3.8 小结 178

第 4 章　用 DAO 技术开发 Access 数据库管理系统 181
4.1　系统分析 182
4.1.1　系统需求 182
4.1.2　解决方案 182
4.1.3　功能显示 182
4.2　主窗体及数据维护窗体 185
4.2.1　添加模块 186
4.2.2　程序初始化 187
4.2.3　打开数据库 187
4.2.4　显示数据 188
4.2.5　数据维护 189
4.2.6　数据维护窗体 193
4.3　添加索引窗体 195
4.4　添加字段子窗体 199
4.5　运行程序 203
4.6　小结 206
第 5 章　用 ADO 技术开发人事管理系统 207
5.1　系统分析 208
5.1.1　系统需求 208
5.1.2　解决方案 210
5.1.3　功能显示 211
5.2　设计数据库 216
5.2.1　“职工信息”表 216
5.2.2　“联系方式”表 217
5.2.3　“人事变动”表 217
5.2.4　“奖惩”表 218
5.2.5　“用户信息”表 218
5.2.6　创建关系 218
5.3　设计登录机制 219
5.3.1　添加对 ADO 的引用 220
5.3.2　设计 Login 窗体 221
5.3.3　设计代码 222
5.3.4　相关知识 225
5.4　主窗体的功能设置 230
5.4.1　在 MainForm 中添加菜单 230
5.4.2　在 MainForm 窗体中添加控件 232
5.4.3　在 MainForm 窗体中显示数据 233

5.4.4 修改记录 237
5.4.5 添加记录 239
5.4.6 删除记录 241
5.4.7 通过指定记录号实现记录跳转 243
5.4.8 通过指定筛选条件的方式实现记录跳转 244
5.4.9 实现注销 251
5.4.10 打开其他子窗体 252
5.5 设计各子窗体 252
5.5.1 “奖惩情况”子窗体 252
5.5.2 “联系方式”子窗体 259
5.5.3 “人事变动”子窗体 262
5.6 维护用户信息 264
5.6.1 设计窗体 264
5.6.2 在“用户信息”窗体中显示用户信息 267
5.6.3 修改用户信息 268
5.6.4 添加用户 270
5.7 运行程序 271
5.8 小结 294

第 6 章 用 ADO.NET 技术管理 SQL Server 数据库 297

6.1 系统分析 298
6.1.1 系统需求 298
6.1.2 解决方案 298
6.1.3 功能演示 299
6.2 添加数据组件 299
6.3 加载数据 314
6.4 添加记录 318
6.5 更新记录 318
6.6 在记录之间跳转 320
6.7 运行程序 320
6.8 小结 325

第 7 章 图书管理系统的设计 327

7.1 系统设计思路 328
7.1.1 系统需求 328
7.1.2 解决方案 329
7.1.3 功能显示 330
7.2 设计数据库 334
7.3 主窗体设计 339

7.3.1 设计显示界面 339
7.3.2 设计登录界面 342
7.3.3 添加数据组件 343
7.3.4 生成数据集 348
7.3.5 设计代码 350
7.4 读者信息管理 355
7.4.1 设计显示界面 355
7.4.2 添加数据组件 359
7.4.3 显示数据 362
7.4.4 添加读者 364
7.4.5 保存更改 364
7.4.6 记录定位 365
7.5 管理者信息管理 369
7.5.1 添加显示控件 369
7.5.2 添加数据组件 371
7.6 出版社信息管理 377
7.6.1 添加显示控件 377
7.6.2 添加数据组件 380
7.7 书籍信息的管理 385
7.7.1 添加显示控件 386
7.7.2 添加数据组件 390
7.8 借阅信息的管理 396
7.8.1 添加显示控件 396
7.8.2 添加数据组件 399
7.9 显示报表 405
7.9.1 添加读者信息报表 406
7.9.2 添加借阅情况报表 409
7.10 综合查询的实现 409
7.10.1 添加数据组件 412
7.10.2 为窗体添加变量 414
7.10.3 初始化窗体 414
7.10.4 保持数据的一致性 415
7.10.5 实现查询 415
7.11 运行程序 419
7.12 小结 419

第 8 章 Web 应用程序——远程借阅系统的设计 421

8.1 系统分析 422
8.1.1 系统需求 422

需要全本请访问 www.ertongbook.com

8.1.2 解决方案 422
8.1.3 功能显示 423
8.2 数据库设计 427
8.3 主界面设计 427
8.3.1 设计主界面 427
8.3.2 设计代码 428
8.4 读者信息检索 429
8.4.1 设计显示界面 429
8.4.2 添加数据组件 431
8.4.3 显示读者信息 434
8.4.4 处理超链接 436
8.5 书籍查询 439
8.5.1 设计显示界面 439
8.5.2 添加数据组件 440
8.5.3 显示查询结果 443
8.5.4 处理超链接 445
8.6 借阅书籍 447
8.6.1 设计显示界面 447
8.6.2 添加数据组件 450
8.6.3 显示书籍信息 452
8.6.4 远程借书 454
8.7 运行程序 458
8.8 小结 458

附录 A DAO 技术概述 459

A1 DAO 技术中的对象 460
A2 DAO 技术中对象的方法 468

附录 B ADO.NET 技术概述 487

B1 Connection 对象 488
B1.1 SqlConnection 对象 488
B1.2 SQL Server .NET 数据提供程序的连接池管理 498
B1.3 OleDbConnection 对象 500
B1.4 OLE DB .NET 数据提供程序的连接池管理 502
B2 Command 对象 503
B2.1 SqlCommand 对象 504
B2.2 OleDbCommand 对象 517
B3 DataReader 对象 522
B3.1 SqlDataReader 对象 522

B3.2 使用 DataReader 检索数据 525
B3.3 OleDbDataReader 对象 529
B4 DataAdapter 对象 532
B4.1 SqlDataAdapter 对象 532
B4.2 OleDbDataAdapter 对象 535
B5 创建和使用数据表 538
B5.1 DataSet 对象模型 538
B5.2 DataSet 成员 540
B5.3 DataSet 构造函数来创建 DataSet 的实例 546
B5.4 向 DataSet 添加 DataTable 546
B5.5 添加表间关系 547
B5.6 使用 DataAdapter 和 DataSet 更新数据库 547
B5.7 输入输出参数及返回值 550
B5.8 合并 DataSet 内容 555
B5.9 复制 DataSet 内容 557

第 1 章

基 础 知 识

本章首先对数据库的基础知识进行整体介绍，使读者对数据库开发的概念有一个初步的认识并对进行数据库开发时需要注意的一般性问题有一个概括的了解，然后对 Visual Basic.NET(以下简称 VB. NET)的开发环境进行了介绍。这一章内容是为初学者准备的，已经有一定编程基础，并进行过数据库编程实践的读者可以跳过本章内容。另外，在本书中如果没有特别说明，将 Microsoft SQL Server 2000 简称为 SQL Server。

1.1 数据库基础知识

在进行程序开发之前，首先介绍数据库方面的一些术语，以便于读者学习、理解。

1.1.1 表、记录、字段

数据库系统主要由三大部分组成。

(1) 数据库是按一定的结构组织在一起的相关数据的集合。

(2) 数据库管理系统(DBMS)是负责组织和管理数据信息的程序。

(3) 数据库应用程序是数据库前端程序，即用于浏览、修改数据的应用程序。

根据数据库对数据组织方式的不同，数据库管理系统分为以下几种。

(1) 基于文件的数据库管理系统。

(2) 层次数据库管理系统。

(3) 网状数据库管理系统。

(4) 关系数据库管理系统。

关系数据库模型(relational database model)是 1970 年由 IBM San Jose 研究实验室的 Dr.E.R Codd 提出的，它引发了数据库领域的革命。因为有了关系数据库模型，许多数据库应用已经使用普通的台式机取代了昂贵的小型机和大型机。

不管使用怎样的数据存储和检索机制，数据库可以理解为一个或多个表对象的集合。表(也称为关系或元组)是一个数据库对象，它由记录的集合而成，每一个记录又由若干字段组成。表 1-1 列出了数据库中的一个表。

表 1-1 表示例

姓 名	学 号	系	专 业	籍 贯
苗樱花	990201	精密仪器	机器制造	江苏
李丽红	990202	精密仪器	机器制造	江苏
孙国峰	990203	精密仪器	机器制造	山东
孙立	990204	精密仪器	仪表设计	天津
梁海清	990205	精密仪器	摩擦学	山东
孙国峰	990206	精密仪器	摩擦学	山东
刘人杰	990207	精密仪器	仪表设计	山西
韩照红	990208	精密仪器	摩擦学	河北
李维	990209	精密仪器	摩擦学	湖北

数据库就是由这样的一些表组成的，各个相关表之间还可以定义关系。

在不同的数据库系统中，还有“查询”及“视图”等概念，它们都是基于表生成的。

表不必以表格形式存储在盘上。起源于 DOS 版本的桌面数据库管理系统，例如 dBASE 和 Paradox，它们的文件结构与表格的外观相同。然而，大多数大型机和客户/服务器的数据库管理系统将许多表(甚至是多个数据库)存储在单个物理文件中。

Access l.0 是第一个广泛使用的将单个数据库存储于一个.mdb 文件中的桌面关系型数据库管理系统，.mdb 文件称为表容器。在大型机、客户服务器和引擎数据库类型中，表的物理结构和逻辑结构之间并没有清晰的关系。

表中的每一行都叫做一个“记录”。例如表 1-1 中第一行，苗樱花的姓名、学号、系等组成的整体，就是一个“记录”。在一个表中不能有完全相同的记录。

表中的每一列都叫做一个“字段”，描述记录所代表的对象的一个特征。它通常有特定的数据类型(文本、数字及时间等)，并且代表同一类的事物，例如上表中姓名、学号及籍贯。只要为每一个字段定义一个名字，就可以通过引用特定记录的某一个字段来获得表中的每一个字段的内容。

表的一条重要规则是每个字段仅表示一个特征，这称为原子性或称为不可分割性，每个字段在表中都有惟一的名字。包含像“胡雪岩博士”这样的字段不是原子性的，这个字段可以分割成“姓名”字段和“学历”字段。在不产生严重问题时，也可以建立这样的复合型字段。

一个数据库是由一个或多个表组成的。如果一个关系数据库中有多个表，表中所描述的对象至少有一个属性在两个表中是相同的，这样就可以通过两个表中这个属性的值的关系，把两个表连接起来。

1.1.2　关系的类型

表之间的关系有以下 3 种。

1. 一对一关系

相关表中有一个且仅有一个记录与主表的记录相关。一对一关系在关系数据库中相当少见。

2. 一对多关系

相关表中不只一个记录与主表中的记录相关。通常也用“多对一关系”描述一对多关系。

一对多关系所构成的关系数据库模型可解决重复组的问题。在关系的“多”个边中，重复组建换为表中单独的记录。一对多关系是已有关系中最普遍的关系。

3. 多对多关系

多对多关系并不是真正的关系，因为表之间的多对多关系需要一个中介表来保留外部关键字的值，这个中介表叫做关系表(关系数据库理论仅定义表间的关系)。

一对多关系是关系中最常用的类型。在一对多关系中，A 表中的一个记录能与 B 表中的许多记录匹配，但是在 B 表中的一个记录仅能与 A 表中的一个记录匹配。例如，在图 1-1 中，供应商 1 可以提供苹果汁、牛奶和蕃茄酱共 3 种产品；供应商 2 可提供盐和麻油，

共两种产品。但是，每一种产品只能由一个供应商提供。

一对多关系中两个相关表的“一”端，称为“主表”。主表应有主键，而且每条记录都应是惟一的。

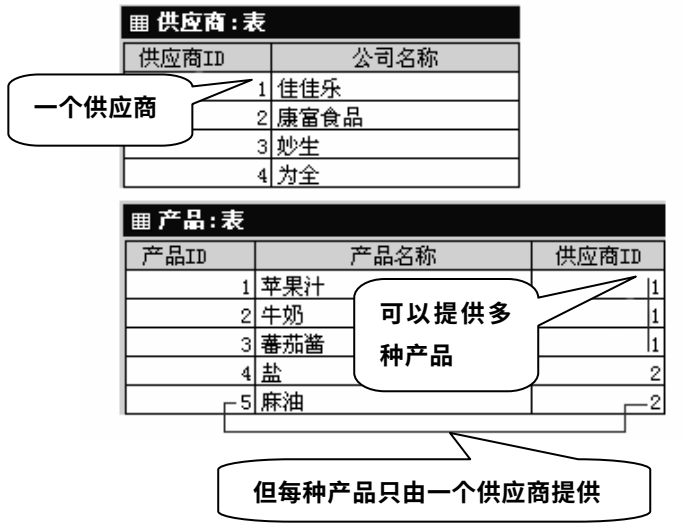


图 1-1　一对多关系示意图

在多对多关系中，A 表中的记录能与 B 表中的许多记录匹配，并且在 B 表中的记录也能与 A 表中的许多记录匹配。

此类型的关系仅能通过定义第三个表(称作联结表)来达成，它的主键包含两个字段，即来源于 A 和 B 两个表的外键。

多对多关系实际上是和第三个表的两个一对多关系。例如，“订单”表和“产品”表有一个多对多的关系，它是通过建立与“订单明细”表中两个一对多关系来创建的。一份订单可以有多种产品，每种产品可以出现在多份订单中，如图 1-2 所示。

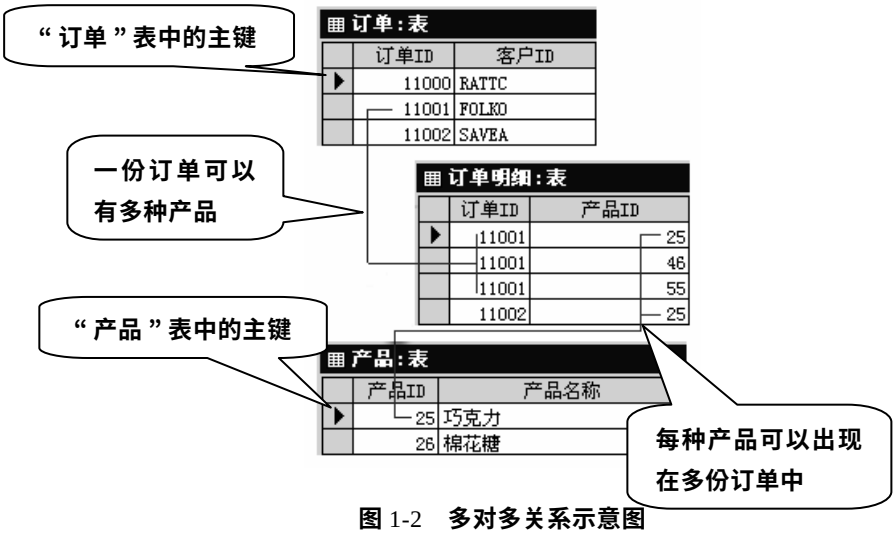


图 1-2　多对多关系示意图

需要全本请访问 www.ertongbook.com