

软件工程师丛书

数据库设计与编程实例详解

——使用 Access, SQL 与 VB

[英] John Carter 著
张淮野 袁 怡 等译



McGraw-Hill
<http://www.mhhe.com>



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
URL: <http://www.phei.com.cn>

软件工程师丛书

数据库设计与编程实例详解

——使用 Access、SQL 与 VB

Database Design and Programming

——with Access, SQL and Visual Basic

[英] John Carter 著

张淮野 袁 怡 译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

本书从开发关系数据库应用的角度综合多方面的知识,深入浅出地讲解了基本概念,Access 数据库设计和查询、窗体、报表设计以及 Visual Basic 数据库程序设计。全面详尽地介绍了数据库应用开发的过程。

本书引用了许多实例,讲解了数据库设计及程序开发的技巧,适合于技术管理人员以及数据库开发和应用的人员使用,更适合大专院校作为数据库课程的教材。

John Carter: Database Design and Programming——with Access,SQL and Visual Basic
ISBN 0-07-709585-5

Copyright © 2000 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by the McGraw-Hill Companies, Inc.

本书中文简体专有翻译出版版权由美国麦格劳-希尔国际公司授予电子工业出版社,并可在全球出版发行。该专有出版版权受法律保护。

版权所有, 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

数据库设计与编程实例详解——使用 Access、SQL 与 VB /

(英)卡特(Carter, J.)著;张淮野等译. —北京:

电子工业出版社, 2001.2

(软件工程师丛书)

ISBN 7-5053-6522-3

I.数... II.①卡...②张... III.关系数据库—程序设计 IV.TP311.132.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 06570 号

丛 书 名: 软件工程师丛书

书 名: 数据库设计与编程实例详解——使用 Access、SQL 与 VB

原 书 名: Database Design and Programming——with Access,SQL and Visual Basic

著 者: John Carter

译 者: 张淮野 袁 怡 等

责任编辑: 寇国华

印 刷 者: 北京市天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社出版 URL:<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: 30.75 字数: 650 千字

版 次: 2001 年 2 月第 1 版 2001 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 元

书 号: ISBN 7-5053-6522-3/TP·3591

著作权合同登记号 图字: 01-2000-2758

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

出版说明

随着新世纪的到来，人类社会已进入信息时代、网络时代。计算机应用的普及和深入，软件技术的发展和软件的不断涌现，数量更多质量更高的计算机应用系统的研究和投入使用，要求越来越多的高水平的软件工程师以开拓者的姿态投身其中。

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，我们期盼的是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 21 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。

从当前我国的软件开发情况看，和前几年相比，有了如下变化：

1. 单机单用户应用系统的开发和应用越来越多地转向网络多用户系统的开发和应用，如开发企业网和因特网数据库应用、安全系统等。

2. 单一的高级语言使用越来越多地转向多种高级语言的综合使用，仅仅会用一两种高级语言进行开发的软件工程师已经感到力不从心。

3. 越来越多的软件工程师正在使用一些高级的、包含编程功能在内的应用软件和专用软件，如使用 Flash、Dreamware 开发网页，使用 Director、Authorware 开发多媒体演示系统等。

可以说，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，设想是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，以及在实际中的应用，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。

我们把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。希望更多的作者加入我们的专家行列，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

译者的话

关系数据库系统的概念、Access 数据库以及 Visual Basic 程序的使用，许多书都有详细的论述，本书作者 John Carter 先生从开发关系数据库应用的角度，有机地将以上知识结合起来，论述了数据库设计，查询设计和数据库编程三方面的内容。

第 1 章和第 2 章介绍了开发数据库应用的基本步骤及基本概念，第 3 章至第 8 章讲述了数据库的设计，以及查询、窗体和报表设计。Microsoft Access 是一种非常普及的、拥有众多计算机用户的数据库管理系统(DBMS, Database Management System)。在书中作者使用 Access 实现数据库设计，查询设计使用了两种技术：Access 中的查询视图设计和 SQL (Structured Query Language) 查询。在书中还介绍了 SQL 这种通用数据库查询语言的基本语句及功能。Microsoft Visual Basic 是一种最通用、最普及的编程环境，具有更强大、更灵活的功能。从第 9 章至第 12 章论述了如何使用 VB 程序生成相关联的数据库应用，其中包括数据控件、数据访问对象(DAO, Data Access Objects)、ActiveX 数据对象(ActiveX Data Objects)程序、Access 模块程序以及事务处理程序。作者在讲解的基础上，引用了大量的、典型且详实的实例，进一步帮助读者掌握开发数据库应用方面的知识。

本书涉及面广、通俗易懂、实用性强，是一本难得的有关数据库设计和编程方面的好书。特别需要指出的是本书以教材形式编写，逻辑性很强，且通过大量实例说明数据的原理及其应用，既涉及 Access，SQL，又涉及 VB。每章都附有大量习题，因此非常适合大专院校作为数据库课程的教材。

张淮野同志翻译了本书的第 1 章、第 2 章、第 5 章、第 8 章到第 12 章，并负责全书的统稿，袁怡同志翻译了第 3 章、第 4 章、第 6 章和第 7 章。

本书的错误和不当之处，请读者批评指正。

译者

2000 年 12 月

前言

本书带你完成数据库应用开发的全部过程,从初始的数据库设计,SQL 查询设计,Access 窗体和报表设计直至 Visual Basic 的数据库编程。

本书的重点放在综合各个单独处理的项目方面,这是很罕见的。其中包括数据库设计的基本原理,即实体模型化和规范化,综合处理的 SQL,以及全方位使用 Visual Basic 彻底完成软件的实现。进一步讲述了特色系统处理和提供的 Access、SQL 以及 Visual Basic 不同版本中功能的差异。

许多实际的例子中包含有设计实例并且涉及到编程技巧,希望这些例子在你自己开发数据库设计和应用时能够提供帮助。

这些实际的例子将使学生们学到他们课程作业中所涉及的技术和工作中所遇到的各类问题。

每章都为学生提供了一些从考试卷中挑选的练习,在评估这些练习时,它们可能代表了你遇到的各类问题。在如下网站能够找到解决这些问题的各种方法:

<http://www.mcgraw-hill.co.uk/textbooks/carter>

这个站点也包括以下内容:

- 指导教师的测试库。
- 从书本转到屏幕。
- Access, SQL 和 Visual Basic 的更新。
- 在本书中使用的所有测试数据库和程序代码。
- 有时能够发生的感兴趣的这些相关项目。

你也可以将与本书相关的任何内容的邮件发送给:

John.Carter@databasedesign.co.uk

这本书的编写不是单独的运作,我要感谢我的出版人 David Hatter 的灵感、鼓励以及编辑的处理。

最后,让我祝愿你和你的学生万事如意,我希望这本书对他们的研究是有帮助的。

John Carter

Dagenham, 2000

目 录

第 1 章 如何开发数据库的应用.....	1
1.1 如何开发一个数据库的应用——本书的内容	2
1.1.1 数据库应用系统的生存周期	2
1.1.2 创建和规范化实体模型	3
1.1.3 Access 数据库设计	4
1.1.4 Access 查询设计	4
1.1.5 Access 窗体、宏和报表	5
1.1.6 Visual Basic 数据库程序设计	6
1.2 Visal Basic 和 Access	7
1.3 Visual Basic 和 Access 的版本	8
1.4 Access 和 Visual Basic 版本间的兼容性	8
1.5 练习	9
第 2 章 实体模型化与规范化	11
2.1 概述	12
2.2 实体模型化	14
2.2.1 实体类型和关系	14
2.2.2 用新实体替代 M:N 关系	17
2.2.3 用新实体类型替代两个以上的关系	20
2.2.4 并行关系	21
2.2.5 相斥关系	21
2.2.6 多余关系	22
2.3 关系模型	22
2.3.1 初步选择一组属性集	22

2.3.2	术语.....	23
2.3.3	主关键字	24
2.3.4	外部关键字	25
2.4	规范化.....	27
2.4.1	第一范式	27
2.4.2	第二范式	28
2.4.3	第三范式	30
2.4.4	第四范式	31
2.4.5	第五范式	32
2.5	练习	33
第 3 章	Access 数据库设计	39
3.1	概述.....	40
3.2	组织一个应用.....	40
3.3	Access 对象组成	42
3.4	建立一个数据库.....	43
3.5	建立表.....	43
3.6	建立关系.....	52
3.7	练习	65
第 4 章	使用 Access Query Design View 设计查询.....	67
4.1	概述.....	68
4.2	使用 Access Query Design View 开发查询	68
4.3	练习	89
第 5 章	使用 SQL-DDL 和 DML 语句设计 Access 查询.....	91
5.1	SQL 概述	92
5.2	SQL 的版本: Jet 与 ANSI	93
5.3	SQL 语句分类	93
5.4	SQL 语句的语法	94
5.5	CREATE TABLE	96
5.6	ALTER TABLE	101
5.7	DROP TABLE	104

5.8	CREATE INDEX	107
5.9	DROP INDEX.....	115
5.10	INSERT INTO.....	116
5.11	UPDATE.....	128
5.12	DELETE.....	138
5.13	练习	147
第 6 章	使用 SQL-Select 的单个表和连接设计 Access 查询.....	149
6.1	简介	150
6.2	单个表 Select 语句.....	150
6.2.1	选择列.....	151
6.2.2	DISTINCT	153
6.2.3	WHERE	156
6.2.4	LIKE.....	159
6.2.5	BETWEEN	161
6.2.6	IN	162
6.2.7	AND, OR 和 NOT.....	164
6.2.8	GROUP BY	170
6.2.9	HAVING	176
6.2.10	ORDER BY	179
6.2.11	TOP	183
6.3	多个表的 SELECT.....	187
6.3.1	连接表的 SELECT.....	189
6.3.2	内部连接.....	189
6.3.3	不等连接.....	193
6.3.4	自身连接.....	194
6.3.5	两个表以上的连接	195
6.3.6	LEFT JOIN 和 RIGHT JOIN	198
6.3.7	INNER JOIN 和 LEFT JOIN 组合	204
6.3.8	Jet 的连接嵌套规则	207
6.4	练习	210

第 7 章 使用 SQL-Select 语句-更多的功能-设计 Access 查询	213
7.1 概述.....	214
7.2 具有子查询的 SELECT	214
7.2.1 简单的子查询和与其等价的连接	216
7.2.2 Subquery with Join in the Outer SELECT	222
7.2.3 必须用子查询代替 Join 的查询.....	223
7.2.4 子查询中的连接	223
7.2.5 返回多列的子查询	225
7.2.6 ANY 和 ALL	226
7.2.7 替代 ANY 和 ALL.....	229
7.2.8 子查询是基本的操作	230
7.2.9 有相互关系的子查询	230
7.2.10 EXISTS 和 NOT EXISTS	238
7.3 UNION 查询.....	247
7.3.1 简单的 UNION 实例	248
7.3.2 列同构性	252
7.3.3 不同的字段名	254
7.3.4 列数不同记录集的 UNION	256
7.3.5 模拟 INTERSECT 操作.....	259
7.3.6 UNION 和(模仿的)INTERSECT 的联合	262
7.3.7 模仿 MINUS 操作	263
7.4 建立在查询上的查询——视图.....	267
7.4.1 简单视图	267
7.4.2 汇总视图	273
7.4.3 基于连接的视图	274
7.4.4 连接视图	276
7.4.5 可以包含重复的视图	278
7.4.6 更新和视图	279
7.4.7 将视图看作阶梯	283
7.5 SELECT INTO.....	286
7.6 CROSSTAB 查询	289
7.7 练习	293

第 8 章 Access 窗体、宏和报表	295
8.1 概述	296
8.2 Access 自动窗体	296
8.2.1 自动窗体	296
8.2.2 过滤、排序和查找	300
8.2.3 Form Wizard: 创建一个 1:N 窗体	302
8.2.4 为 Access 窗体添加一个组合框	306
8.2.5 Design View: 人工建立窗体	311
8.3 Access 宏	314
8.3.1 通过宏代码链接 Access 窗体	314
8.3.2 在 Access 宏中使用条件表达式	316
8.4 Access Report	325
8.4.1 显示链接两个窗体数据的报表	325
8.4.2 具有图表的报表	331
8.5 练习	341
第 9 章 使用数据控件的 Visual Basic 数据库程序	345
9.1 概述	346
9.2 使用 Data Control 链接 Access 数据库与 Visual Basic	347
9.3 添加, 删除和修改记录	349
9.4 错误处理	352
9.5 错误预防	354
9.6 FindFirst 按钮	361
9.7 添加一个菜单	362
9.8 带有一个简单表的 DBGrid	365
9.9 在 1:N 窗体中具有链接表的 DBGrid	367
9.10 使用 ADO 数据控件——更新单个表	370
9.11 使用 ADO Data Control——在 1:N 窗体中链接多个表	372
9.12 练习	375
第 10 章 使用数据访问对象(DAO)的 Visual Basic 数据库编程	377
10.1 简介	378

10.2	DAO 命令(Jet 2.5/3.0 及更高版本).....	378
10.3	在 VB 网格中显示数据.....	380
10.4	在 VB 网格中编辑 CUS 表的数据.....	384
10.5	使用两个窗体在 VB 网格中编辑数据.....	389
10.6	使用 VB 网格从 1:N 关系中显示数据.....	398
10.7	生成报表.....	404
10.8	打印从一个表中显示数据的报表(使用 Print #).....	407
10.9	打印从三个相关表中显示数据的报表(使用 Print #).....	408
10.10	打印从三个相关表中显示数据的报表(使用 Printer 对象).....	413
10.11	列表有效的打印机.....	415
10.12	练习.....	416
第 11 章	使用 ActiveX 数据对象(ADO)的 Visual Basic 数据库程序设计	417
11.1	ADO 方法.....	418
11.2	在 List Box(列表框)中显示数据: 比较 ADO 与 DAO.....	418
11.3	创立和使用 Data Source Name.....	421
11.4	练习.....	426
第 12 章	使用 Access 模块的 Visual Basic 数据库程序设计	427
12.1	简介.....	428
12.2	Access 模块.....	428
12.3	窗体模块与标准模块.....	429
12.4	多个条件的 Database 过滤器实例.....	433
12.5	事务处理实例.....	441
12.6	练习.....	445
附录 A	数据库示例	449
附录 B	一些不同 VB 版本中数据库程序命令的区别	467
附录 C	术语表.....	471
附录 D	参考资料.....	475

第 1 章

如何开发数据库的应用

本章讲述了以下内容：

- 本书中各章的内容
- 开发数据库的应用所包含的步骤
- 如何选择兼容的Visual Basic与Access版本





1.1 如何开发一个数据库的应用——本书的内容

本章简单介绍了开发数据库应用的步骤并指明每一步骤所在的章节。

在开发关系数据库应用的过程中，一般具备下列相同的基本步骤(Microsoft Access 是一种关系型数据库管理系统，所有的数据均以简单的表格形式存放在 Access 数据库中。也可以说表格就是一种关系)。本书按开发步骤分为以下章节。

- 实体模型创建和规范化 第 2 章
- 数据库设计 第 3 章
- 查询设计 第 4 章至第 7 章
- 窗体和报表设计 第 8 章
- 数据库的程序设计 第 9 章至第 12 章

大多数章节中包括有练习题，在我们的网站上也有关于本书的一些实例研究和练习题，网址为：

<http://www.mcgraw-hill.co.uk/textbooks/carter>

1.1.1 数据库应用系统的生存周期

每一种数据库的应用都是不同的，可以是对现存事物的修改，也可以是对一些所需事物的一种不确切想法的开始。

数据库应用可以是一种小型的本地业务，仅仅涉及一两个数据库表格，也可以是一个大型工程，涉及到二三十个表格。图 1-1 所示为典型数据库系统开发的基本阶段，我们称其为数据库系统开发的生存周期。

通常在开发过程中将不同程度地经历上述全部阶段，但特殊情况下某些阶段将省略。举个简单的例子，在生成窗体和报表时可以使用 Access 向导，而不用编写任何程序。但不总是这种情况，经验说明，花时间学习 VB 程序和熟练地用 VB 操纵数据库将为开发人员带来更多的灵活性及控制权，进而可以随心所欲地实现你所需要的功能。经验也说明，初学者在数据库设计、SQL 和程序设计方面是最弱的。因此我们将本书的重点放在这些方面。注意在图 1-1 所示的生存周期中，后面的每一个阶段均可返回到前一阶段，这是因为实际上人们对事物的认识不可能一次全部正确。例如，在测试 VB 数据库程序时，发现有一个 SQL 查询程序不完全正确，你可以重新修改查询程序并且重试一次。我们称其为循环过程和重复步长迭代。

生存周期中某些步骤可分解为一组小步骤，例如在第 3 章，将看到一个可实施的实体模型(数据库设计过程的一部分)中包含一组步长迭代。

下面论述生存周期的每一个步骤。

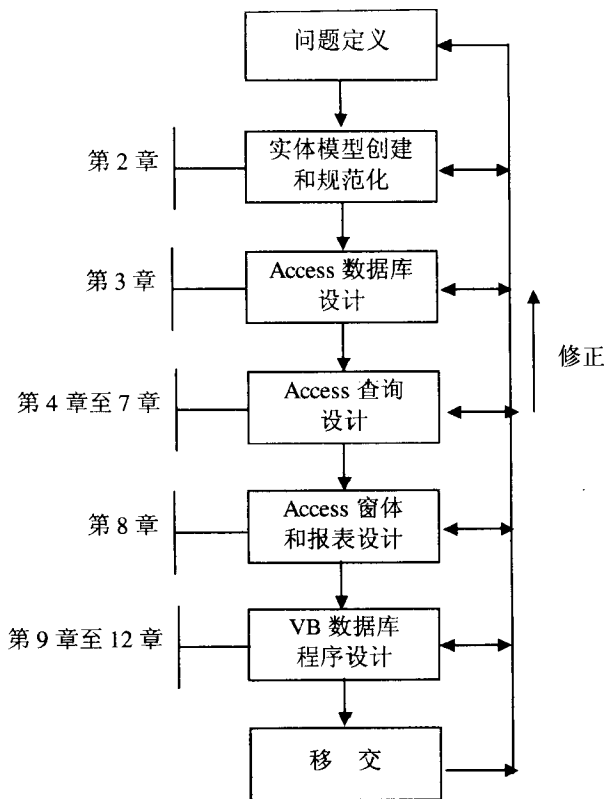


图 1-1 典型的数据库应用开发系统的生存周期

1.1.2 创建和规范化实体模型

在第 2 章中，我们讨论将数据库理论完美地用于数据库系统的一些技术。在这个阶段实际上有三件事情要做。首先考虑清楚新系统的目标；第二考虑目前的系统是如何工作及其存在的问题；第三是新系统将如何工作及其花费和效益。我们论述两种技术：实体模型创建和规范化，这些技术对理解现有的系统(如果存在)和建议使用的系统都是很有用的。在此阶段使用的系统分析技术还包括数据流程图、结构化英语和决策表。

虽然我们经常区分分析与设计，说分析是对旧系统的学习，设计是对新系统的开发，但二者可能是相互重叠的。如果你在一个工程中工作，你可决定分开工作，允许有些人更详尽地分析现有系统，而其他人设计新系统。

所有这些“分析”技术均可使用在新系统的设计上。

创建和规范化实体模型在分析和设计现代的数据库系统中非常有用，我们给予特殊的关



注，在第2章中将详尽地论述该项技术。

创建和规范化实体模型用于任何数据库应用的设计和开发，无论在 Access, SQL*Server, Oracle, Sybase, Informix, FoxPro, 还是在其他关系型数据库系统(DBMS)中，它都是一个工具。事实上，在每个 DBMS 中建立数据库的步骤均有所不同，我们主要讨论 Access。

创建实体模型包括为保存数据的各类实体绘制方框图并用线标出实体间的相互关系。规范化是验证实体模型的技术，这些标准技术保证了数据库的最小冗余及最大可理解性。我们认为该技术具有很好的学习价值，因为它可用于各种关系型数据库的工程中，只要其可以实现 DBMS 平台。

大多数专业数据库开发人员需要(或者说应该)花费许多时间研究实体模型，下面是有关的词汇缩写：

- ERM(entity relationship model/modelling): 实体关系模型/模型化。
- ERD(entity relationship diagram/diagramming): 实体关系图/图形成。
- RDA(relational data analysis): 关系数据分析。

虽然 RDA 通常意味着创建规范化的实体模型，但这些实体模型/实体模型创建全是虚拟等价的。

1.1.3 Access 数据库设计

第3章将论述下一步骤的内容，即实现 Access 数据库设计。在此将为每一类型的实体创建一个数据库表，定义主关键字和建立关系。表中包含有代表每种实体类型真正性质的属性。

为使表中的每个记录互不相同，每个表中的记录都要定义一个主关键字(记录有时也称作行或元组)，主关键字可由表中的一种或多种属性构成。对于一个客户表，可以用客户号作为主关键字，每个客户记录将有数值惟一的客户号。

为了了解每个客户具有的订单，可以在客户表和订单表之间建立一个关系。设计数据库之后，Access 实现数据库的关系化很容易，当然最好了解实体模型的模型化和规范化，这样可以避免设计一个很糟糕的数据库，即含有冗余数据(在数据库不同的部分有重复数据)和不必要的复杂性。Access 不能执行实体模型模型化和规范化，但你必须完成这一部分，因为必须了解数据的含义。

至此完成了数据库设计的关键一步，也是与查询设计和数据库程序设计完全分离的一步。由于许多应用共享数据库中的数据，因此设计中的不足将影响到所有应用。有时需要修改数据库设计中的错误，但注意必须使所有程序均可通过修改的部分。

1.1.4 Access 查询设计

从第4章至第7章开始说明查询设计，查询是向数据库提问题。从另一方面来说，查询是用一种简洁的描述——用几个单词——描述需要在数据库中检索的条件。还可以说，查询