

国外计算机科学经典教材

PEARSON
Prentice
Hall

Database Concepts

数据库原理

(美) David M. Kroenke 著

丁炎炎 余波 译

131

Pearson
★ Education

清华大学出版社

国外计算机科学经典教材

数据库原理

(美) David M. Kroenke 著

丁炎炎 余波 译

清华大学出版社

北 京

Simplified Chinese edition copyright © 2003 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: Database Concepts by David M. Kroenke, Copyright ©2003

EISBN: 0-13-008650-9

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由培生教育出版集团授权给清华大学出版社在中国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区)出版发行。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2003-1790

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理/(美)克罗恩克著; 丁炎炎, 余波译.

—北京: 清华大学出版社, 2003

书名原文: Database Concepts

(国外计算机科学经典教材)

ISBN 7-302-07273-6

I. 数… II. ①克…②丁…③余… III. 数据库系统 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 084076 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 曹康

文稿编辑: 王黎

封面设计: 康博

版式设计: 康博

印 装 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 15 字数: 311 千字

版 次: 2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07273-6/TP · 5280

印 数: 1 ~ 4000

定 价: 30.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或 (010)62795704

作者简介

David M. Kroenke 是数据库技术的先驱。1971 年, David 在 Pentagon 开发出世界上第一个数据库管理系统(DBMS)产品。1974 年, Grace Hopper 委派他去 CODAYSL EUF 委员会工作。1977 年, Kroenke 在 IBM 公司担任 Fred Brooks 的顾问。Kroenke 帮助创建了 Microrim 公司, 并领导开发了 DBMS 的 R:base 系列产品。Wayne Ratliff 在 1991 年的一篇文章中高度赞扬了 Kroenke 出版的教程, 称该书为其开发 d:base 提供了重要灵感。1989 年, Kroenke 曾担任 Microsoft 公司 Access 项目的顾问。Kroenke 同时还是语意对象模型的创始人。当今有很多专业人士认为, 语意对象模式比实体-关系模型更为先进。

Kroenke 曾撰写过 5 本大家耳熟能详的计算机教程, 他在 1977 年首次发表《Database Processing》至今已重印至第 8 版。在 1990 年到 1991 年期间, 他担任了华盛顿大学管理科学专业的 Hanson 教授。同年, Kroenke 还被国际计算机信息系统协会授予当年的计算机教育专家(Computer Educator)的称号。他拥有美国空军学院的经济学学士学位、南加利福尼亚大学的管理学硕士学位和科罗拉多州立大学的博士学位。他曾在科罗拉多州立大学追随导师 Franklin Graybill 研究流线型模型。

前 言

Colin Johnson 是西雅图一家小型制造厂的产品管理员。几年前, Colin 计划构建一个数据库来跟踪产品包中的产品。开始时, 他运用电子制表软件来完成这一工作, 却无法通过该表获取所需的报表。Colin 知道了 Microsoft Access, 希望该软件来解决问题。经过开始几天的尝试, 他发现无法掌握 Access 的使用方法, 于是购买了一些流行的 Access 书籍并努力学习。不过最终他还是放弃了, 于是他请了一个顾问, 该顾问创建了一个大致可满足 Colin 要求的应用程序。一段时间以后, Colin 想对此应用程序作一些改动, 但他却不敢作这样的尝试。

Colin 是个成功的商人, 他能够主动地去实现他的目标。作为一个老练的 Windows 用户, 他可以通过自学掌握 Excel、PowerPoint 以及大量面向产品的应用程序。但他在使用 Access 来解决问题时却停滞不前。“我确信我可以做到, 但我没有更多的时间”。这样的故事非常引人注目, 因为在过去的 10 年内上演了无数次。

Microsoft、Oracle 和其他数据库管理系统(DBMS)厂商意识到了这一情况, 他们投入了数百万美金来创建更好的图形界面, 数以百计的多面板向导, 以及众多示例应用程序。遗憾的是, 这样的努力无法从根本上解决问题。事实上, 许多用户并不清楚向导可以实现哪些功能。一旦这些用户需要修改数据结构或是组件(例如窗体和查询), 就会陷入麻烦中, 这令他们措手不及。如果不了解底层结构, 这些用户就只能绞尽脑汁, 却徒劳无功。最终也只能得到一些设计糟糕的数据库和应用程序, 而无法满足用户的要求。

那么为什么像 Colin 这样的用户可以学会使用文字处理或电子数据表这样的产品, 却无法学会使用 DBMS 产品呢? 其中一个原因就是许多人都不熟悉数据库基础概念。每个人可能都知道段落和边距, 却无法理解关系的概念。他们可能觉得使用 DBMS 产品一定比了解数据库概念本身更容易。“我们想做的就是跟踪一些内容, 为什么实现起来这么困难?” 如果不了解关系模型, 在存储数据之前将一个销售发票分成 5 个单独的表就可能使业务用户产生迷惑。

核心理念

当今的技术特点是如果不学习基本的概念, 那么就不可能成功地利用 DBMS。通过多年来为业务用户开发数据库的经验, 我认为数据库概念主要包括以下内容:

- 关系模型的基本概念

- 结构化查询语言(SQL)
- 数据建模
- 数据库设计
- 数据库管理

像 Colin 这样的用户(或是将接受类似工作的学生)不需要像信息系统专家那样深入地了解这些主题。因此,本书只介绍了一些基本的概念——这些内容对于像 Colin 这样的用户创建和使用小型数据库来说至关重要。我已经重写、简化和删除了一些内容(详情请参见《Database Processing》(第8版, Upper Saddle River, NJ:Prentice-Hall,2002))。不过本书也已经力求讨论准确,不会产生误导。即使学生们已经学习过更高级的数据库课程,也仍然可从本书中获益。

独立于 DBMS 产品的概念

本书假设学生没有使用过任何特定的 DBMS 产品。虽然附录中介绍了如何使用 Access,但所有的概念都适合于 DBMS 产品。通过这种方式,学生们可以理解所有数据库的基础知识——从小型的 Access 数据库到大型的 Oracle 或 DB2 数据库。

而且这一方法也避免了一个常见的问题。在同时介绍概念和产品时,学生容易将概念与产品功能、函数相混淆。例如参照完整性约束。在讲授基础理论时,学生都知道在某些情况下,一个表中的列值必须总是由另一个表中的列值提供。学生也将知道这一约束如何出现在关系定义的上下文中,以及 DBMS 或应用程序如何强制执行这一约束。如果结合具体的 DBMS 教学,如 Access,那么学生将学到的知识就可能是:在某些情况下选取复选框,而在其他情况下不选取的具体操作。这样很容易导致在介绍产品特性的同时,使学生们淡忘了数据库的基础理论。

然而这并不是说在本书中将不使用 DBMS。相反,学生们可以通过使用企业版 DBMS 产品来熟悉这些基础概念。本书假定您将使用其他书籍或资料来学习如何使用 DBMS 的特性和功能,Prentice-Hall 提供了大量 Microsoft Access 2002 的辅助读物,可以结合本书一起学习。这些资料包括:Dawn Parrish Wood 的 Access 2002,Level 1; Robert Grauer 和 Mary Ann Barber 的 Exploring Microsoft Access 2002,Comprehensive; John Preston、Sally Preston 和 Robert Ferrett 的 Learn Access 2002,Volume 1; Pamela R.Toliver 的 Select: Microsoft Access 2002,Volume 1。

复习题、练习题和实践项目

学生能否学会最终运用所学的知识非常重要,因此每章都提供了一些复习题、练习题和两个贯穿本书始终的项目。如果学生阅读并理解了每一章的内容,就可以知道复习题的答案。练习题要求学生将每章所讲的概念应用到具体的小问题或任务中。

第一个项目 Garden Glory 涉及到了一个向个人或企业提供园艺服务的合伙公司的数据库,并讨论了该数据库的开发和使用。第二个项目 James River 珠宝行分析了一家零售店为支持针对的购买者而设计的程序的数据库需求。本书的所有章节和附录中都包括了这两个项目。在每个实例中,都要求学生将各章中学到的知识运用到项目中。教师们将从教师手册中这些项目的使用过程中获取更多的信息,可以从我们的 Web 站点(www.prenhall.com/kroenke)的教师专区获取相关数据库和示例数据。

主要内容

本书共包括 6 章和一个附录。第 1 章解释了使用数据库的原因、数据库的组成以及开发数据库的方法。学生们将可学习到数据库及其应用程序的用途、数据库相对于电子表格列表的差别和优势。第 2 章介绍了关系模型,定义了基本的关系术语,同时还介绍了规范化原则的基本概念,为第 5 章进一步讨论这一主题设下伏笔。

第 3 章讲述了基本的 SQL 语句。描述了定义数据的基本 SQL 语句,如 SQL SELECT 和数据修改语句。本书并不介绍高级的 SQL 语句,只讲述了一些核心的语句。

接下来的 3 章讨论了数据库设计和管理。第 4 章使用实体-关系(E-R)模型解决数据建模问题,其中包括对数据建模的需求、基本的 E-R 术语和概念,还提供了一个简短的 E-R 建模示例应用程序。第 5 章讲述了数据库设计,解释了规范化的基本概念。第 4 章示例中的数据模型在第 5 章中则被转换为关系设计。

第 6 章讨论了数据库管理。该章讲述了数据库管理的需求,概述了并发控制、安全性和备份恢复技术。这些主题对所有的数据库都很重要,对个人的单用户数据库也是如此。事实上,这些主题在某些方面对于这类私人数据库更为重要,因为它们没有专业的数据库管理员来确保关键任务的执行。

最后的附录介绍了 Microsoft Access 的使用。可以结合 Access 技术文档,帮助学生创建简单的数据库和应用程序。

回顾与展望

在过去的 30 多年中，我发现数据库和数据库应用程序的开发是个令人愉快、有益的工作。我相信，未来数据库的数量、大小以及重要性都将有大幅度的提高，该领域将取得更大的成就。在此希望本书中所提及的概念、知识和技术可以帮助学生更好地开发出数据库项目。

David Kroenke

西雅图，华盛顿区

目 录

第 I 部分 数据库基础

第 1 章 开篇	1
1.1 使用数据库的原因	2
1.1.1 关系数据库	4
1.1.2 表示关联	6
1.1.3 零件列表示例	8
1.2 数据库系统的概念	14
1.2.1 数据库应用程序的功能	15
1.2.2 DBMS 的功能	16
1.2.3 数据库定义和组成	17
1.2.4 桌面数据库系统和企业数据库系统	19
1.3 构建数据库系统	20
1.3.1 构建数据模型	21
1.3.2 数据库设计	22
1.3.3 实现数据库	22
1.4 小结	23
1.5 复习题	24
1.6 练习题	26
1.7 Garden Glory 项目	26
1.8 James River 珠宝行项目	27
第 2 章 关系模型	29
2.1 关系	29
2.1.1 关系与非关系的例子	30
2.1.2 术语说明	32
2.2 键的类型	33
2.2.1 复合键	33
2.2.2 主键与候选键	34
2.2.3 外键与参照完整性约束	35
2.3 代理键	38
2.4 函数依赖与规范化	42

2.4.1	函数依赖	42
2.4.2	再论主键与候选键	44
2.4.3	规范化	44
2.4.4	关系设计原则	45
2.4.5	规范化的例子	46
2.4.6	空值问题	50
2.5	小结	51
2.6	复习题	52
2.7	练习题	53
2.8	GARDEN GLORY 项目	54
2.9	JAMES RIVER 珠宝行项目	56
第 3 章	结构化查询语言	57
3.1	示例数据库	57
3.2	用于数据定义的 SQL 语句	59
3.2.1	用 ALTER TABLE 语句定义主键	62
3.2.2	用 ALTER TABLE 语句定义外键	62
3.2.3	向 DBMS 提交 SQL 语句	63
3.2.4	DROP 语句	63
3.3	SQL 关系查询语句	64
3.3.1	从单个表中读取指定列	64
3.3.2	从单个表中读取指定行	66
3.3.3	从单个表中读取指定行和指定列	67
3.3.4	在 WHERE 子句中指定范围、使用通配符和空值	68
3.3.5	对结果进行排序	70
3.3.6	SQL 内置函数	72
3.3.7	内置函数和分组	73
3.3.8	使用子查询检索多个表	74
3.3.9	使用连接检索多个表	76
3.3.10	外部连接	80
3.4	修改关联数据的 SQL 语句	81
3.4.1	插入数据	81
3.4.2	修改数据	82
3.4.3	删除数据	83
3.5	小结	84
3.6	复习题	85

3.7 练习题	87
3.8 GARDEN GLORY 项目	87
3.9 JAMES RIVER 珠宝行项目	88

第 II 部分 数据库设计和管理

第 4 章 数据建模与实体-关系(E-R)模型	91
4.1 需求分析阶段	92
4.2 实体-关系数据模型	93
4.2.1 实体	93
4.2.2 属性	94
4.2.3 标识符	94
4.2.4 关联	95
4.2.5 二元关联的 3 种类型	96
4.2.6 递归关联	97
4.2.7 实体-关系图	97
4.2.8 弱实体	97
4.3 统一建模语言(UML)实体-关系图	99
4.3.1 UML 形式的实体和关联	100
4.3.2 UML 形式的弱实体	101
4.4 示例	101
4.4.1 Heather Sweeney Designs 公司的数据库	102
4.4.2 培训课的客户列表	102
4.4.3 给客户的信函模板	105
4.4.4 销售发票	107
4.4.5 属性说明	110
4.4.6 业务规则	110
4.4.7 验证数据模型	110
4.5 小结	111
4.6 复习题	112
4.7 练习题	113
4.8 Garden Glory 项目	113
4.9 JAMES RIVER 珠宝行项目	114

第 5 章 数据库设计	115
5.1 用关系模型表示实体	115
5.1.1 再论规范化	116
5.1.2 范式	117
5.1.3 Domain/Key 范式	118
5.1.4 运用规范化准则	118
5.1.5 非规范化操作	121
5.1.6 弱实体的表示	121
5.2 关联的表示	122
5.2.1 一对一关联的表示	122
5.2.2 存在问题的一对一关联	124
5.2.3 一对多关联的表示	124
5.2.4 多对多关联的表示	126
5.2.5 递归关联的表示	129
5.3 Heather Sweeney Designs 数据库设计	133
5.3.1 弱实体	134
5.3.2 关联	134
5.3.3 强制参照完整性	135
5.4 小结	137
5.5 复习题	138
5.6 练习题	139
5.7 GARDEN GLORY 项目	140
5.8 JAMES RIVER 珠宝行项目	140
第 6 章 数据库管理	141
6.1 数据库处理环境	142
6.1.1 查询、窗体和报表	142
6.1.2 Internet 应用程序处理	143
6.1.3 客户机/服务器以及传统的应用程序处理	143
6.1.4 存储过程和触发器	144
6.1.5 控制、安全和可靠性的必要性	146
6.2 并发控制	146
6.2.1 使用原子事务的必要性	147
6.2.2 并发事务处理	148
6.2.3 丢失更新问题	149
6.2.4 并发问题：脏读取、非一致读取和幻象读取	150

6.2.5 资源锁定	150
6.2.6 锁定	151
6.2.7 可串行化事务	152
6.2.8 死锁	152
6.2.9 乐观锁定和悲观锁定	153
6.2.10 声明锁定特征	155
6.2.11 一致事务	156
6.2.12 事务隔离级别	157
6.3 数据库安全	157
6.3.1 处理权限和责任	158
6.3.2 DBMS 安全	159
6.3.3 应用程序安全	160
6.4 数据库备份与恢复	162
6.4.1 通过重新处理恢复	162
6.4.2 通过回滚和前滚恢复	162
6.5 DBA 的其他责任	166
6.6 小结	166
6.7 复习题	168
6.8 练习题	170
6.9 GLORY GARDEN 项目	171
6.10 JAMES RIVER 珠宝行项目	172
附录 A 使用 Microsoft Access 处理数据库	173
A.1 Carbon River Construction 的数据库模式	173
A.1.1 Carbon River Construction 的数据结构图	174
A.1.2 列设计	175
A.2 用 Access 创建表和关联	176
A.2.1 创建表	177
A.2.2 创建关联	179
A.3 创建查询和 SQL 语句	183
A.3.1 运用图形查询工具创建简单的 SQL 查询语句	183
A.3.2 操作查询	188
A.4 创建 Access 的数据输入窗体	189
A.4.1 创建简单的窗体	189
A.4.2 在窗体中使用默认值和组合框	191
A.4.3 查找非键值数据	195

A.5 创建 Access 报表	197
A.5.1 带式报表生成器	197
A.5.2 报表中的计算	199
A.5.3 参数化报表	201
A.6 小结	203
A.7 复习题	205
A.8 练习题	207
A.9 GARDEN GLORY 项目	208
A.10 JAMES RIVER 珠宝行项目	210
术语表	213

第 I 部分 数据库基础

第 I 部分首先介绍数据库的基本概念和关系数据库管理技术，共包括 3 章，其中第 1 章解释了数据库技术、为什么使用数据库以及数据库的组成部分，同时简要叙述了如何开发数据库。第 2 章介绍关系模型以及一些主要的关系术语，同时讲叙了一些简单的关系数据库设计原理。最后，第 3 章介绍了结构化查询语言(Structured Query Language, 简写 SQL)，这是一个用于定义和处理关系数据库的国际标准语言。

通过在第 I 部分学习并掌握了关于数据库的基本技术后，我们将在第 II 部分学习数据库设计和管理技术。

第 1 章 开 篇

本章学习目标：

- 了解本书的编写目的和适用范围
- 综述数据库处理的原因、内容和工作方式等
- 理解使用数据库的原因
- 学习数据库系统的功能和组成部分
- 掌握创建数据库的三个主要步骤

数据库技术在今天变得越来越重要。数据库无处不在：它们是电子商务和其他 Web 应用程序的主要组成部分，是企业操作和决策支持应用程序的核心部分。同时，有成千上万的团体和个人正在使用数据库。事实上，据估计，目前世界上至少存在一千多万个正在使用的数据库。

本书的目的就是讲述基本的数据库概念、技术以及使您成为一名数据库开发人员所需的技能。不是数据库技术里所有的重要部分都会在这本书中提及，但本书将会提供足够的背景知识和技能，使您能够创建自己的数据库，或者作为团队的一员参与到更复杂的大型数据库开发过程中。通过学习本书您也将学会如何去发现问题，从而学到更多的知识。

第 1 章将提出 3 个问题：为什么使用数据库？数据库系统包含哪些部分？如何创建数据库系统？下面我们开始第一个问题的讨论。

1.1 使用数据库的原因

数据库的主要目的是帮助用户更好地管理数据。您可能觉得我们好像并不需要通过一种专门的技术来管理,使用列表似乎就已足够。事实上,很多用户就是通过多个列表来管理事物。有时这样的列表就足以胜任。图 1-1 展示了一个通过 Excel 电子数据表执行维护任务的列表。

	B	C
1 Task	Scheduled Date	Completed Date
2 Repair door	3/14/02	4/1/02
3 Install bathroom light	3/14/02	3/20/02
4 Install toilet	3/14/02	3/20/02
5 Repair insulation	3/23/02	
6 Move electrical box	3/23/02	
7 Install bedroom circuits	3/23/02	
8 Install office circuits	3/23/02	
9 Fix chimney support	4/3/02	

图 1-1 任务列表示例

如果所有的列表都如图 1-1 这么简单,那当然不需一个专门的数据库技术及相关的产品。但是,在现实生活中,往往需要许多关系更复杂的列表。例如,如图 1-2 所示,这个列表是一个叫 Carbon River Construction 的房屋承包商用于掌握为不同的承包项目所购买的零件的信息,这个列表就相当复杂。

您可能会觉得困惑,使用电子表格来表示列表有什么不好呢?在这个简单的列表中就会出现很多问题:假设您是管理这个列表的管理员,老板让您把顾客 Elizabeth Barnaby 的电话号码改变一下,可能您需要对这个列表做很多修改。比如图 1-2 中,就有 10 个地方需要修改。如果假设这个列表有 5000 行记录,那需要修改的数据将非常多,这时可能您就会发现这样的操作不但需要大量的时间,而且很容易产生错误——您可能会忽略修改某一两行。下面您将会了解到,通过使用数据库可以避免这样的问题。

现在来看使用列表的第二个问题。在商业应用中,每个供应商对于他们的每一个商品都会有不同的折扣价格。如图 1-2 所示,供应商 NW Electrical 有 25% 的折扣率。在这个列表中,每次您输入一个新的零件报价,都必须同时输入相应的供应商以及相应的折扣率。如果有成百上千的数据,很可能就会产生差错。这时可能您输入的同一个供应商会有两个不同的折扣率,这就会产生差错而且会使人感到迷惑。

请考虑另一个问题:当您正确地输入了数据,但输入的数据不一致的情况。第一行输入的零件名称为 200 amp panel,而第 15 行输入了 Panel, 200 amp,事实上这两个名称指同一个零件,但在这里却用了不同的名字,这就会产生混乱。

Microsoft Excel - Supply Spreadsheet

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

100% Arial

Type a question for help

J26

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Project	Owner (Contact)	Phone	Category	Qty	Item Description	Unit Price	Extended Price	Supplier	Discount
1	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8899	Electrical	1	200 amp panel	\$170.00	\$170.00	NW Electrical	25.00%
2	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8900	Electrical	3	50 watt breakers	\$80.00	\$240.00	NW Electrical	25.00%
3	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8901	Electrical	7	20 watt breakers	\$35.00	\$245.00	NW Electrical	25.00%
4	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8902	Electrical	15	15 watt breakers	\$35.00	\$525.00	NW Electrical	25.00%
5	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8903	Electrical	200	Feet, 3 wire 12 gauge	\$1.50	\$300.00	EB Supplies	15.00%
6	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8904	Electrical	300	Feet, 3 wire 14 gauge	\$1.25	\$375.00	EB Supplies	15.00%
7	Highland House	John Stanley	555.787.8392	Exterior	35	4 x 8 siding	\$22.50	\$787.50	Contractor, Inc.	35.00%
8	Baker Remodel	Elizabeth Barnaby	555.444.8902	Electrical	10	15 watt breakers	\$35.00	\$350.00	EB Supplies	15.00%
9	Highland House	John Stanley	555.787.8392	Exterior	28	1x4x8	\$4.75	\$133.00	Contractor, Inc.	35.00%
10	Baker Remodel	John Stanley	555.787.8392	Exterior	100	Cedar shingles	\$65.00	\$6,500.00	Contractor, Inc.	35.00%
11	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8902	Interior	15	Door handle sets	\$52.50	\$787.50	Interior, Inc.	18.00%
12	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8902	Interior	15	Door hinge sets	\$29.95	\$449.25	Interior, Inc.	18.00%
13	Highland House	Elizabeth Barnaby	555.444.8902	Interior	15	Doors	\$275.00	\$4,125.00	Interior, Inc.	18.00%
14	Highland House	Ralph & Geri Hew	555.298.4244	Electrical	1	Panel, 200 amp	\$170.00	\$170.00	NW Electrical	25.00%
15	Hew Remodel	Ralph & Geri Hew	555.298.4244	Electrical	2	50 watt breakers	\$80.00	\$160.00	NW Electrical	25.00%
16	Hew Remodel	Ralph & Geri Hew	555.298.4244	Electrical	5	20 watt breakers	\$35.00	\$175.00	NW Electrical	25.00%
17	Hew Remodel	Ralph & Geri Hew	555.298.4244	Electrical	20	15 watt breakers	\$35.00	\$700.00	NW Electrical	25.00%
18	Hew Remodel	Ralph & Geri Hew	555.298.4244	Electrical	150	Feet, 3 wire 12 gauge	\$1.50	\$225.00	NW Electrical	25.00%
19	Hew Remodel	Ralph & Geri Hew	555.298.4244	Electrical	300	Feet, 3 wire 14 gauge	\$1.25	\$375.00	NW Electrical	15.00%
20	Hew Remodel	Ralph & Geri Hew	555.298.4244	Electrical						

Ready

Task List / Chart / Advisor Assignments

图 1-2 零件列表示例