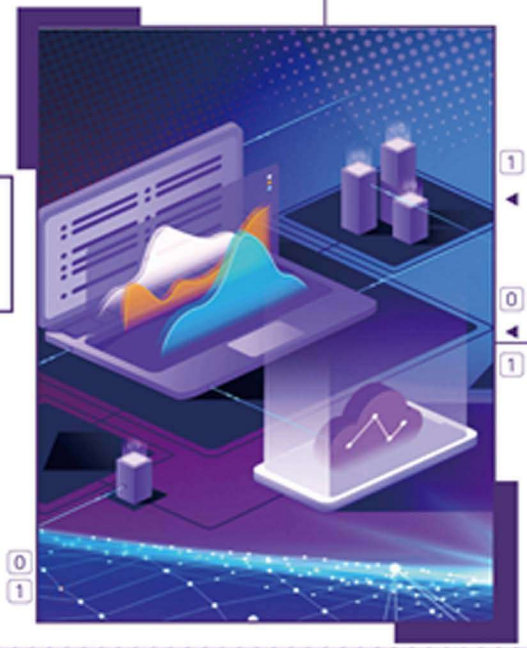
高等职业教育计算机专业活页式系列教材

SQL Server 2019 数据库管理项目教程（活页式）

黄小花 黄侃 熊慧芳 主编



北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

SQL Server 2019 数据库管理项目教程

（活页式）

主　编　黄小花　黄　侃　熊慧芳
副主编　姜如霞　胡冰华　熊汉卿

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

数据库管理技术是计算机科学中的重要组成部分，随着大数据时代的到来，学习和掌握数据库管理知识显得非常必要。

本书以活页式教材形式，根据活页式、工作手册式教材的特点，突出实践性和应用性，系统地介绍了使用 SQL Server 软件对数据库进行管理的全过程。全书共分为 12 个项目，主要内容包括数据库的设计、SQL Server 2019 安装与配置、数据库的创建与管理、数据表的创建与管理、约束的创建与管理、数据的查询、索引的创建与管理、视图的创建与管理、存储过程与函数的创建与管理、触发器的创建与管理、数据库的安全管理、数据库的备份与还原。

本书可以作为计算机网络技术、软件技术、电子商务技术及相关计算机专业的教材，也可以作为数据库自学者的参考书。

版权专有　侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

SQL Server 2019 数据库管理项目教程 ：活页式 / 黄小花，黄侃，熊慧芳主编． --北京 ：北京理工大学出版社，2021. 9

ISBN 978 - 7 - 5763 - 0237 - 0

Ⅰ. ①S… Ⅱ. ①黄… ②黄… ③熊… Ⅲ. ①关系数据库系统—高等职业教育—教材 Ⅳ. ①TP311. 132. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2021）第 172965 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司
社　　址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮　　编 / 100081
电　　话 / （010）68914775（总编室）
（010）82562903（教材售后服务热线）
（010）68944723（其他图书服务热线）
网　　址 / http：//www. bitpress. com. cn
经　　销 / 全国各地新华书店
印　　刷 /
开　　本 / 787 毫米 × 1092 毫米　1/16
印　　张 / 22. 25　　责任编辑 / 王玲玲
字　　数 / 524 千字　　文案编辑 / 王玲玲
版　　次 / 2021 年 9 月第 1 版　2021 年 9 月第 1 次印刷　　责任校对 / 刘亚男
定　　价 / 68. 00 元　　责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换

前言

2019年，教育部颁发的《国家职业教育改革实施方案》倡导使用新型活页式、工作手册式教材，为当代职业教育教材的开发指明了方向。随着“三教”改革的到来，新形势下的教学需有与之配套的新形式教材。在此背景下，教材组编写了本教材。

活页式教材作为一种新型教材开发模式，能更好地适应当前高校理论与实践一体化的课程模式。活页式教材具有以下特色：

①教材封装成活页形式，更好地实现了知识的动态生成。以活页式呈现教材内容，可方便对知识点进行补充和修订，实现教材的即时动态修订，体现工作手册教材的特点。

②教材中嵌入了大量二维码，方便读者随时扫码观看。我们为教材准备了大量的微课视频，将这些微课视频以二维码形式存放在书中内页对应章节处，供读者扫码观看。读者只要通过智能设备，使用微信轻轻一扫，即可随时观看对应的微课视频，非常方便，这也便于我们后期对教材内容的即时更新。

③教材的开发注重体系化和项目制。以体系化、项目制设计活页式教材，从培养需求出发，梳理学生学习中所需的各种知识和技能，形成系统化的清单，将所有知识清单组成一个连贯的体系，围绕体系中的清单实现教材活页化。

本教材编写过程中，以项目制、任务式方式进行。全书选择“教学管理”数据库作为一个完整教学项目，将整个项目分解为若干子项目，各子项目既相互独立，又有机联系。每个项目根据知识点划分为多个相互独立的完整工作任务，每个工作任务包含具体的任务工单、完成任务所需的前导知识、任务实施的步骤等。项目制、任务式方式注重培养学生的实践能力，将理论知识与实践技能融会贯通。

加入了课程思政元素，具备了以德树人的教育功能。课程思政已成为高校专业课程未来发展的方向，在专业课程中引入课程思政内容，对提升大学生素养有着重要的意义。为此，我们在编写教材时，为教材中的每个项目精心设置了“思政小课堂”，通过“思政小课堂”挖掘每个项目中隐含的思政元素，让学生在专业知识的学习中不自觉地接受思政教育，将专业教育与思政教学有机融合，培养了学生的道德情操。

以学生为中心，体现以学生为本位的教学理念。教材中设计的学习化工作任务单，确定了以“做中学”为主要特征的学习方法，学生需围绕工作任务，进行有计划、有步骤的操作，在实施工作任务过程中查阅完成任务所需前导知识。

开发了配套的信息化资源，注重课程一体化设计。新型活页式教材的使用不是独立存在

的，我们更注重课程一体化设计，开发了一系列与之配套的数字化教学资源，如微视频、动画、电子教案、电子课件、题库、课题库、试卷库等，让教材与资源相互融合，实现无缝衔接，共同发挥其作用。同时，还为课程建立起立体式教学平台，使线上线下学习互通互补。

本书围绕“项目制、任务式”为主线进行编写，读者在阅读时，可先查看每章的“项目导读”，从整体上把握每个项目所涉及的知识内容；通过“项目目标”进一步明确该项目对知识点的要求及对重难点的把握；通过“项目地图”，以图谱的方式架构起项目知识体系框架；通过“思政小课堂”有机融入项目内容，建立起专业教育与思政教育相互融入的纽带。在完成项目中的各具体任务时，先详细查看任务工单，明确任务内容、任务目标、任务要求后，制订出解决任务的计划决策等方案，并尝试去完成任务；当完成任务有困难时，根据任务工单查阅完成任务所需的前导知识；根据前导知识的学习，写出任务的实施步骤，给出相应的代码并在 SQL Server 软件中调试运行；最后对任务进行检查、总结评估，对照任务工单，评估任务完成情况。

本书由江西交通职业技术学院黄小花老师、江西交通职业技术学院黄侃老师、江西交通职业技术学院熊慧芳老师担任主编；江西交通职业技术学院姜如霞老师、江西交通职业技术学院胡冰华老师、华东交通大学熊汉卿老师担任副主编。其中，项目 1 和项目 5 由江西交通职业技术学院黄小花老师编写；项目 4 由江西交通职业技术学院黄侃老师编写；项目 7 和项目 8 由江西交通职业技术学院熊慧芳老师编写；项目 2、项目 6、项目 10 由江西交通职业技术学院姜如霞老师编写；项目 11 和项目 12 由江西交通职业技术学院胡冰华老师编写；项目 3 和项目 9 由华东交通大学熊汉卿老师编写。

本书拥有配套的信息化资源，开放的电子教案、电子课件、源代码、习题答案等资源，可以在北京理工大学出版社网站下载。

由于编写时间仓促及作者水平有限，书中难免存在疏漏之处，欢迎广大读者和同仁提出宝贵意见。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目录

项目1 “教学管理”系统数据库的设计 …… 1

任务1.1 “教学管理”系统数据库的概念结构设计 …… 3
任务1.2 “教学管理”系统数据库的逻辑结构设计 …… 13
任务1.3 “教学管理”系统数据库的完整性设计 …… 21

项目2 SQL Server 2019 安装与配置 …… 27

任务2.1 安装 SQL Server 2019 数据库 …… 29
任务2.2 配置 SQL Server 2019 数据库 …… 37
任务2.3 卸载 SQL Server 2019 数据库 …… 45

项目3 “教学管理”系统数据库的创建与管理 …… 51

任务3.1 “教学管理”系统数据库的创建 …… 53
任务3.2 “教学管理”系统数据库的管理 …… 63

项目4 “教学管理”系统数据表的创建与管理 …… 75

任务4.1 “教学管理”系统数据表的创建 …… 77
任务4.2 “教学管理”系统数据表的管理 …… 91
任务4.3 “教学管理”系统数据表记录操作 …… 99

项目5 “教学管理”系统约束的创建与管理 …… 111

任务5.1 “教学管理”系统主键约束与外键约束的创建与管理 …… 113
任务5.2 “教学管理”系统非空约束与唯一约束的创建与管理 …… 127
任务5.3 “教学管理”系统默认约束与检查约束的创建与管理 …… 135

项目6 “教学管理”系统数据的查询 …… 145

任务6.1 “教学管理”系统数据的简单查询 …… 147
任务6.2 “教学管理”系统数据的单表查询 …… 157
任务6.3 “教学管理”系统数据的多表查询 …… 167

项目7 “教学管理”系统索引的创建与管理 …… 177

任务7.1 “教学管理”系统索引的创建与删除 …… 179
任务7.2 “教学管理”系统索引的管理 …… 191

项目 8　“教学管理”系统视图的创建与管理 …… 205
任务 8.1　“教学管理”系统视图的创建与删除 …… 207
任务 8.2　“教学管理”系统视图的管理 …… 217
项目 9　存储过程与函数的创建与管理 …… 227
任务 9.1　在“教学管理”系统数据库中创建并执行存储过程 …… 229
任务 9.2　管理“教学管理”系统数据库中的存储过程 …… 237
任务 9.3　在“教学管理”系统数据库中使用聚合函数和数学函数 …… 243
任务 9.4　在“教学管理”系统数据库中使用日期和时间函数及字符串函数 …… 249
任务 9.5　在“教学管理”系统数据库中创建并调用自定义函数 …… 257
项目 10　“教学管理”系统触发器的创建与管理 …… 265
任务 10.1　“教学管理”系统触发器的创建 …… 267
任务 10.2　“教学管理”系统触发器的管理 …… 279
项目 11　数据库的安全管理 …… 289
任务 11.1　SQL Server 2019 的安全层级、远程访问、安全体系 …… 291
任务 11.2　管理用户 …… 299
任务 11.3　角色管理 …… 309
任务 11.4　架构管理及权限管理 …… 319
项目 12　数据库的备份与还原 …… 329
任务 12.1　数据库的备份与还原及创建自动备份计划 …… 331
任务 12.2　自动备份维护计划 …… 343
参考文献 …… 349

项目1

“教学管理”系统数据库的设计

【项目导读】

完整的数据库设计一般包含需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、数据库运行和维护共6个阶段，本项目主要学习概念结构设计和逻辑结构设计两个阶段的内容。

概念结构设计主要是对现实世界进行建模，形成概念模型，而实体－联系模型（E－R模型）是描述概念模型最有力的工具。

概念层数据模型是面向用户、面向现实世界的数据模型，它与具体的数据库管理系统（DBMS）无关，因此还需对数据库进行逻辑结构设计。逻辑结构设计的主要任务是将用户绘制的E－R图转换为具体的DBMS支持的数据模型，这里主要是转换为关系模式。

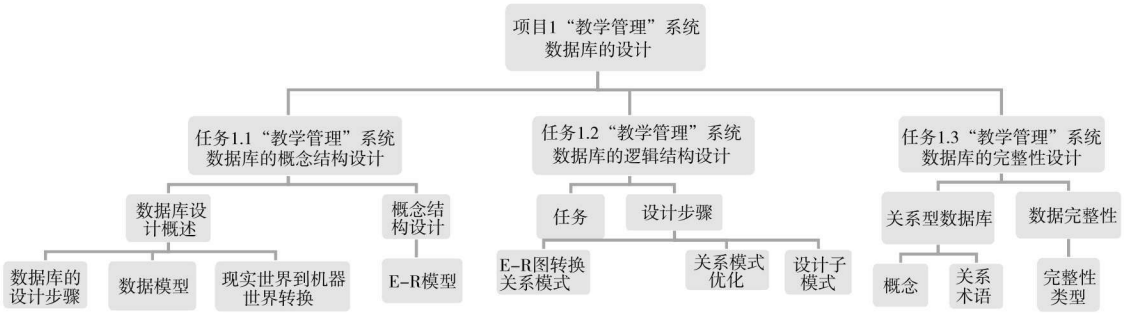
为保证数据库中存放的数据具有准确性和可靠性，还需对数据库进行完整性设计。

本项目要完成“教学管理”系统数据库概念结构设计、数据库逻辑结构设计、数据库完整性设计共三个任务。

【项目目标】

- 掌握数据模型的概念、概念层数据模型和组织层数据模型的特点；
- 掌握局部E－R图、全局E－R图的绘制及E－R图的优化方法；
- 掌握E－R图转换为关系模式的方法；
- 掌握数据库完整性设计方法。

【项目地图】



【思政小课堂】

以人为本的设计理念：构建以“爱国、敬业、诚信、友善”为基础的核心价值观。

爱国是核心价值观的核心，是每个公民的义务和责任。历史反复证明，爱国从来就是凝聚全国各族人民的核心要素。爱国作为公民的一项基本义务和美德，具有鲜明的时代特性。今天，“爱国”既表现为对祖国河山、历史文化等的热爱之情，更意味着将对祖国的热爱之情融入建设富强、民主、文明、和谐的社会主义现代化国家的实践中去。在实现中华民族伟大复兴的历程中，只有继续把爱国作为不可离弃的价值观，贯穿于民族复兴整个历史过程，才能不断增强各族群众对伟大祖国的认同、对中华民族的认同、对中华文化的认同、对中国特色社会主义道路的认同，朝着“富强、民主、文明、和谐”的理想迈进。

敬业是公民的基本职业要求，是从业者做好本职工作的前提条件，也是爱国在工作生活中的具体体现。敬业既包括精神层面的内涵，也包括务实层面的要求：敬业就意味着热爱、看重自己所从事的工作，并将这种自豪转化成对工作的动力，对生活、集体和国家的热爱。敬业者既希望获得个人的成功，往往也对单位、国家具有强烈的归属感和自豪感。一个伟大的民族是由无数个忠于职守、品格高尚的个体组成的。国民兢兢业业、一丝不苟地做好本职工作，不仅关系到自身生存发展，也决定着整个国家的健康发展。要实现“富强、民主、文明、和谐”的目标，就必须以公民的恪尽职守及对祖国的诚实忠义为前提。

诚信是个人的立身之本和必备的道德品格。诚信包含“礼于外，诚于内”。其基本内容是诚实、诚恳、信用，也就是以诚恳待人，靠诚取信于人。诚不仅是道德的基础和根本，也是一切事业得以成功的保证。信是一个人形象和声誉的标志和个人应该具备的最基本的道德品质。当今社会，诚信已不再局限于传统的个体道德修养层面，它更是现代公民的社会公德和公共领域的交往规矩及政府机构的行事准则。小到人与人之间的约定，大到国与国之间的条约，都须讲诚信。诚信也是社会建设的基本要求，只有都讲诚信，诚信才能成为维系整个社会的纽带，才能成为整个社会普遍存在的状态。

友善是中华民族的传统美德之一。友善包含善待亲友、他人、社会、自然等。善待亲人可以和谐家庭关系。善待朋友，善待他人，可以和谐人际关系。善待自然可以形成和谐的生态关系。以友善的态度为人处世，不但体现着一个人的道德水平，同时也体现了一个民族的素质的。友善不像敬业等职业道德那样指向特定的群体，它是紧涉人际关系的道德要求，是各阶层、各行业都应该积极倡导的具有基础性和普适性特点的价值观。近年来同事之间、邻里之间、部门之间、地区之间涌现出了“希望工程”“送温暖”等无数友善的感人事迹。这些都是中华民族的友善美德在新时期的发扬光大，充分体现了和谐的人际关系，对改革开放和社会主义现代化建设产生了巨大的亲和力和凝聚力。只要我们在日常生活中倡导并保留一份友善之情，发扬友善互助的精神，人间才能充满更多真情，社会才会更加和谐。

只有体现个体道德层面和价值要求的“爱国、敬业、诚信、友善”内化为每个人的行为规范，才可能真正实现富强、民主、文明、和谐的社会主义现代化国家。

任务 1.1　“教学管理”系统数据库的概念结构设计

【任务工单】

任务工单 1－1：“教学管理”系统数据库的概念结构设计

任务名称	“教学管理”系统数据库的概念结构设计				
组别		成员		小组成绩	
学生姓名				个人成绩	
任务情境	数据库管理员要完成某高校“教学管理”系统数据库的设计工作。现请你以数据库管理员身份帮助管理员完成“教学管理”系统数据库的概念结构设计。请围绕学校日常的教学事务，根据实体及实体间的联系绘制优化后的全局 E－R 图，完成数据库概念模型设计				
任务目标	“教学管理”系统数据库概念结构设计：绘制优化后的全局 E－R 图				
任务要求	按本任务后面列出的具体任务内容，完成“教学管理”系统 E－R 图的绘制				
知识链接					
计划决策					
任务实施	1. “教学管理”系统数据库局部 E－R 图绘制步骤 2. “教学管理”系统数据库全局 E－R 图绘制步骤 3. “教学管理”系统数据库全局 E－R 图的优化				

续表

检查	1. 局部 E－R 图绘制；2. 全局 E－R 图绘制；3. 全局 E－R 图优化
实施总结	
小组评价	
任务点评	

需要全本请访问 www.ertongbook.com

【前导知识】

一、数据库设计概述


数据库设计概述

1. 数据库设计步骤

按照规范设计方法，考虑数据库及其应用系统开发全过程，数据库设计分为6个阶段。

①需求分析：需求收集和分析，得到数据字典和数据流图。

②概念结构设计：对用户需求综合、归纳与抽象，形成概念模型，用E－R图表示。

③逻辑结构设计：将概念结构转换为某个数据库管理系统DBMS所支持数据模型。

④数据库物理设计：为逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构。

⑤数据库实施：建立数据库，编制与调试应用程序，组织数据入库，程序试运行。

⑥数据库运行和维护：对数据库系统进行评价、调整与修改。

在数据库设计过程中，需求分析和概念结构设计可以独立于任何数据库管理系统进行，逻辑结构设计和数据库物理设计与选用的数据库管理系统密切相关。在这6个阶段中，本项目主要介绍“概念结构设计”和“逻辑结构设计”两个阶段的设计过程。

2. 数据模型

数据模型是对现实世界数据特征的抽象表达。在数据库领域，数据模型用于表达现实世界中的对象，即将现实世界中杂乱的信息用一种规范的、易于处理的方式表达出来，而且这种数据模型既要面向现实世界（表达现实世界信息），又要面向机器世界（因为要在机器上实现出来），因此一般要求数据模型满足3个方面的要求：

第一，能够真实地模拟现实世界。

第二，容易被人们理解。

第三，能够方便地在计算机上实现。

可以将模型分为两大类，分别是概念层模型和组织层模型，它们分别属于两个不同的层次。

（1）概念层模型（概念模型）

概念层数据模型，也称为概念模型或信息模型，它从数据的应用语义视角来抽取现实世界中有价值的数据并按用户的观点来对数据进行建模，这类模型主要用在数据库的设计阶段，它与具体的数据库管理系统无关，也与具体的实现方式无关。

（2）组织层模型（逻辑模型）

组织层数据模型主要是从计算机系统的观点对数据进行建模，它与所使用的数据库管理系统的种类有关，因为不同的数据库管理系统支持的数据模型可以不同。

3. 从现实世界到机器世界的转换

为了把现实世界中的具体事物抽象、组织为某一具体DBMS支持的数据模型，人们通常先将现实世界抽象为信息世界，然后再将信息世界转换为机器世界。

即首先把现实世界中的客观对象抽象为某一种描述信息的模型，这种模型并不依赖具体的计算机系统，而且也不与具体的DBMS有关，而是概念意义上的模型，也就是前面所说的概念层数据模型。


概念结构设计

然后再把概念层数据模型转换为具体的DBMS支持的数据模型，也就是组织层数据模型（比如关系数据库的二维表）。

二、概念结构设计

概念结构设计是整个数据库设计的关键，它通过对用户需求进行综合、归纳与抽象，形

成一个独立、具体 DBMS 的概念模型。因此概念结构设计的主要任务是形成概念模型。

概念模型是各种数据模型的共同基础，具有以下主要特点：

①能真实、充分地反映现实世界，包括事物和事物之间的联系，能满足用户对数据的处理要求，是现实世界的一个真实模型。

②易于理解，可以用它和不熟悉计算机的用户交换意见。用户的积极参与是数据库设计成功的关键。

③易于更改，当应用环境和应用要求改变时，容易对概念模型修改和扩充。

④易于向关系、网状、层次等各种数据模型转换。

描述概念模型的有力工具是实体联系图（E－R 图）。E－R 图也称为 E－R 模型（Entity Relationship Model，实体联系模型），它直接从现实世界中抽象出研究对象间的联系，然后用 E－R 图来表示数据模型。

1. 实体联系模型（E－R 模型）组成要素

（1）实体

客观存在并能相互区分的对象称为实体，实体是具体的，例如，班级、学生、课程都是实体。在 E－R 图中，实体用矩形框表示，框内注明实体的名称。

（2）联系

表示实体与实体之间的联系。实体间的联系用菱形表示，框内注明联系的名称，然后用连线分别与有关的实体相连，并在连线上注明联系类型。

实体间的联系类型有 3 种，可别为一对一联系、一对多联系、多对多联系。

①一对一联系（1∶1）。

如果实体 A 中的每个实例在实体 B 中至多有一个实例与之关联，并且，B 中的每个实例在实体 A 中至多有一个实例与之关联，则称实体 A 和实体 B 是一对一联系。

②一对多联系（1∶n）。

如果实体 A 中的每个实例在实体 B 中有 n 个实例（n≥0）与之关联，而实体 B 中的每个实例在实体 A 中最多只有一个实例与之关联，则称实体 A 与实体 B 是一对多联系。

③多对多联系（n∶m）。

如果实体 A 中的每个实例在实体 B 中有 n 个实例（n≥0）与之关联，而实体 B 中的每个实例在实体 A 中也有 m 个实例（m≥0）与之关联，则称实体 A 与实体 B 是多对多联系。

（3）属性

每个实体或联系都具有一定的特征或性质，这样才能够相互区分。属性用来描述实体或联系的特性。例如，学生实体的属性有学号、姓名、性别、出生日期、专业等。

在实体的属性中，将能够唯一标识实体的一个属性或最小的一组属性（称为属性集或属性组）称为实体的标识属性，标识属性也称为实体的码，例如学号属性就是学生实体的码。

属性在 E－R 图中用椭圆表示，在椭圆框内标注属性，并用连线与实体连接起来。如果该属性是实体的“码”，需在属性名下方加上下划线进行标识。

2. E－R 图设计

E－R 图绘制可按以下 3 步进行：第 1 步，明确现实世界所含的各种实体及其属性、实体间的联系及对信息的制约条件等，得到局部的 E－R 图；第 2 步，将各个局部 E－R 图综

合为一个整体 E－R 图；第 3 步，对全局 E－R 图进行优化。

（1）局部 E－R 图设计

设计局部 E－R 图的关键就是正确地划分实体和属性。实体和属性在形式上并没有可以明显区分的界限，通常是按照现实世界中事物的自然划分、对现实世界中的事物进行数据抽象得到实体和属性。

经过数据抽象后得到的实体和属性，往往是相对而言的，需要根据实际情况进行调整。对关系数据库而言，其基本原则是实体具有描述信息而属性没有，属性是不可再分的数据项，不能包含其他属性。例如，学生是一个实体，具有学号、姓名、性别、班级等信息，如果不需要对班级做更详细的描述，则“班级”可作为一个属性存在，但如果还需对班级做更进一步的分析，比如，还要分析班级人数、班主任、所属专业等，则“班级”就需作为一个实体对象存在。

（2）全局 E－R 图设计

把局部 E－R 图集成为全局 E－R 图时，可以采用一次将所有的 E－R 图集成在一起的方式，也可以用逐步集成、进行累加的方式，即一次只集成少量几个 E－R 图，这样实现起来比较容易。当将局部 E－R 图集成为全局 E－R 图时，需要消除各分 E－R 图合并时产生的冲突，解决冲突是合并 E－R 图的主要工作和关键所在。

各局部 E－R 图之间的冲突主要有 3 类：

1）属性域冲突。

即属性的类型、取值范围或取值集合不同；属性取值单位冲突。

2）命名冲突。

同名异义，即不同意义的对象在不同的局部应用中具有相同的名字；异名同义，即同一意义的对象在不同的局部应用中具有不同的名字。

当出现属性冲突或命名冲突时，通常可以通过讨论、协商等方法解决。

3）结构冲突。

①同一对象在不同应用中具有不同的抽象，有的地方作为属性，有的地方作为实体。例如“职称”可能在某一局部应用中作为实体，而在另一局部应用中却作为属性。解决这种冲突必须根据实际情况而定，是把属性转换为实体还是把实体转换为属性，基本原则是保持数据项一致。一般情况下，凡能作为属性对待的，应尽可能作为属性，以简化 E－R 图。

②同一实体在不同子系统的 E－R 图中所包含的属性个数和属性排列次序不完全相同。解决的方法是让该实体的属性为各局部 E－R 图中属性的并集，然后再适当调整属性次序。

③实体间的联系在不同的 E－R 图中为不同的类型。两个实体在不同的应用中呈现不同的联系，比如 A1 和 A2 两个实体在某个应用中可能是一对多联系，而在另一个应用中是多对多联系，这种情况应该根据应用的语义对实体间的联系进行适当调整。

（3）全局 E－R 图优化

一个好的全局 E－R 图除了能反映用户功能需求外，还应满足如下条件：

①实体个数尽可能少。

②实体所包含的属性尽可能少。

③实体间联系无冗余。

优化的目的就是使 E－R 图满足上述 3 个条件，要使实体个数尽可能少，可以进行相关

实体的合并，一般是把具有相同主键的实体进行合并。另外，还可以考虑将 1 ：1 联系的两个实体合并为一个实体，同时消除冗余属性和冗余联系，但也应该根据具体情况，有时候适当的冗余可以提高数据查询效率。

【任务内容】

绘制“教学管理”系统系统 E－R 图。系统语义描述如下：

（1）一名学生可以选修多门课程，一门课程可同时被多名学生选修。需要记录学生选修课程的成绩和学分。

（2）一名教师可讲授多门课程，一门课程可由多名教师讲授，需确定教师讲授的课时。

（3）一个班级可开设多门课程，一门课程可由多个班级开设，需确定课程类型及课程考核方式。

（4）一个教师可担任多个班级的课程，一个班级课程可由多名教师担任，需确定任课学期和周学时数。

（5）一个班级包含多名学生，一名学生只能属于一个班级。

【任务实施】

1. 绘制局部 E－R 图。

局部 E－R 图绘制步骤如下：

（1）确定实体。

根据“教学管理”系统语义描述，确定系统有四个实体，分别为学生、教师、课程、班级。

（2）确定联系及联系类型。

实体联系及联系类型如下：

①学生与课程之间是多对多的联系，定义联系为“成绩”；

②教师与课程之间是多对多的联系，定义联系为“任课”；

③班级与课程之间是多对多的联系，定义联系为“开课”；

④班级与教师之间是多对多的联系，定义联系为“授课”；

⑤班级与学生之间是一对多的联系，定义联系为“隶属”。

（3）确定实体的属性。

四个实体的属性如下，其中码属性（能唯一标识实体一个或多个属性组）用下划线标识。

①学生：学号、姓名、性别、年龄、是否党员、籍贯、电话、备注；

②教师：教师编号、姓名、性别、年龄、职称、所在系；

③课程：课程编号、课程名称、学时、学分、课程类型；

④班级：班级编号、班级名称、班主任、入学时间、所属专业、班级简介。

（4）确定四个联系的属性。

①成绩：成绩编号、成绩；

②任课：上课时间、上课教室；

③开课：考核方式；

④授课：授课学期、周学时数；

⑤录属：无属性。

（5）根据实体、联系、属性绘制 E－R 图。

①学生和课程的局部 E－R 图如图 1－1 所示。

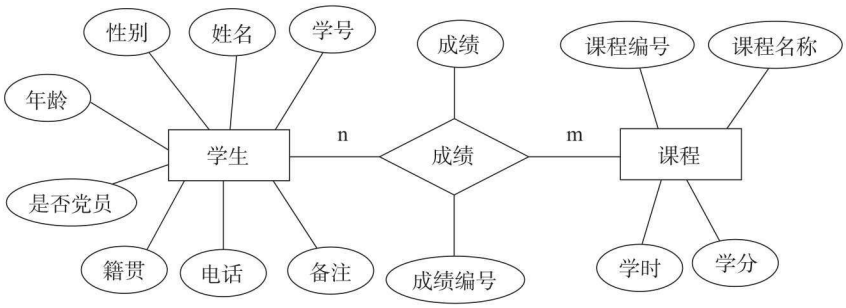


图 1－1　学生和课程的局部 E－R 图

②教师和课程的局部 E－R 图如图 1－2 所示。

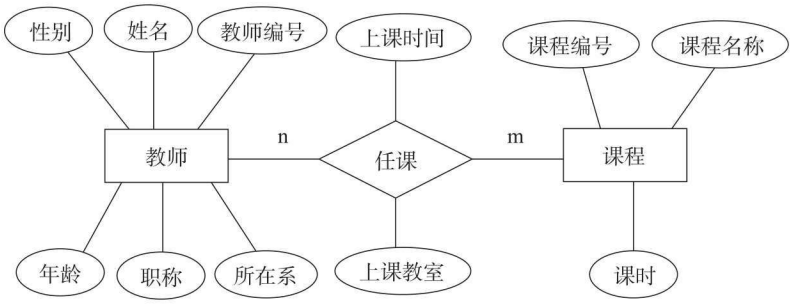


图 1－2　教师和课程的局部 E－R 图

③班级和课程的局部 E－R 图如图 1－3 所示。

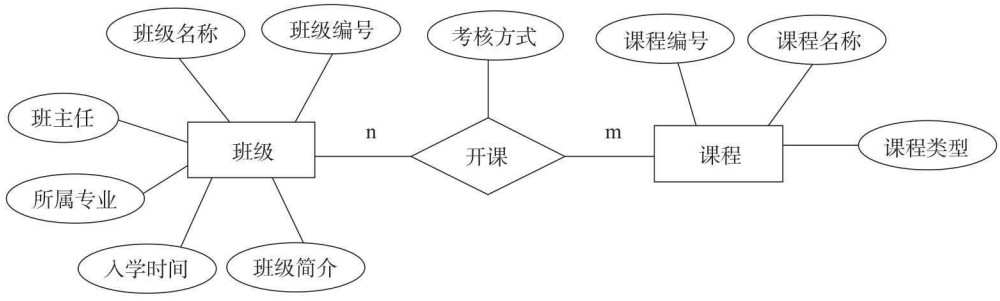


图 1－3　班级和课程的局部 E－R 图

④班级与教师的局部 E－R 图如图 1－4 所示。

⑤班级与学生的局部 E－R 图如图 1－5 所示。

2. 绘制全局 E－R 图。

①合并图 1－1、图 1－5 所示的学生与课程、学生与班级的局部 E－R 图，这两个局部 E－R 图不存在冲突，合并后的效果如图 1－6 所示。

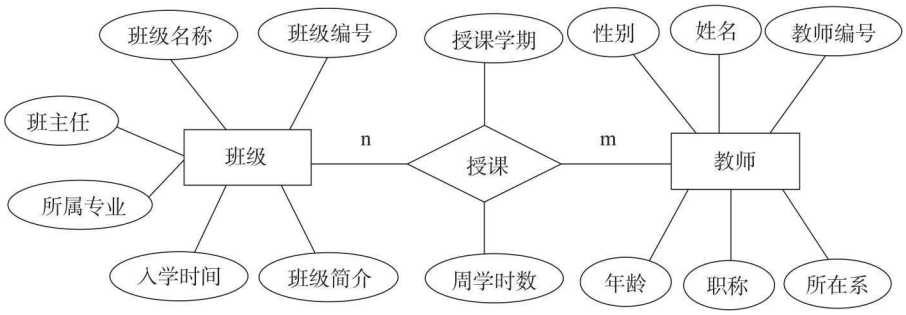


图 1－4　班级和教师的局部 E－R 图

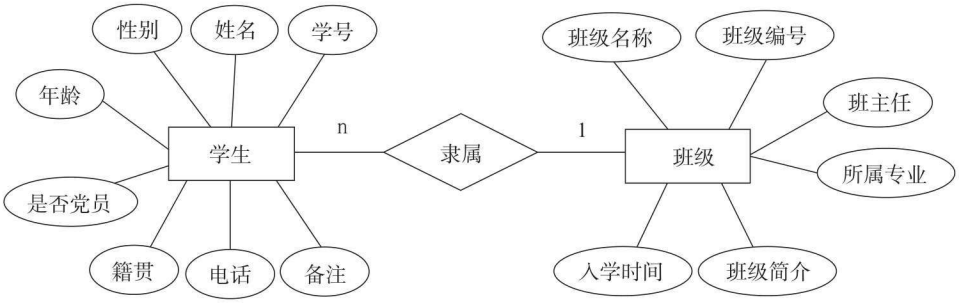


图 1－5　班级和学生的局部 E－R 图

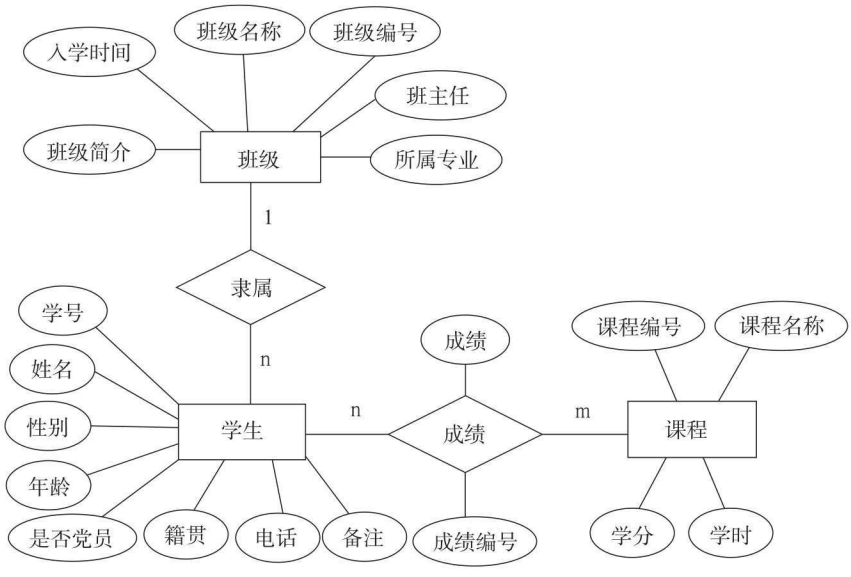


图 1－6　学生与课程、学生与班级的局部 E－R 图

②合并图 1－2、图 1－4 所示的教师与课程、教师与班级的局部 E－R 图，这两个局部 E－R 图不存在冲突，合并后效果如图 1－7 所示。

③将合并后的两个局部 E－R 图（图 1－6 和图 1－7）与图 1－3 合并为一个全局 E－R 图。

需要全本请访问 www.ertongbook.com