

第5章 信息系统实现

信息系统实现是信息系统开发工作的最后一个阶段,它主要是将系统分析与设计的成果在计算机上实现,变成可执行的应用软件系统。信息系统实现的主要任务有:

- (1) 按总体设计方案购置和安装计算机网络系统。
- (2) 建立数据库系统。
- (3) 编制应用程序并调试。
- (4) 整理基础数据,培训操作人员。
- (5) 软件系统的安装与测试。
- (6) 投入运行。

在实验室条件下,信息系统实现主要是指按系统设计说明建立系统运行的硬件环境,完成信息系统程序的编制与调试,安装信息系统并测试评价。这个过程根据一般信息系统的实现内容,将其分成6个实验项目来完成。实验1是数据库设计实验,主要完成数据库系统的建立与设置;实验2是输入设计实验,主要完成信息系统数据的输入功能;实验3是输出设计实验,主要完成信息系统数据的查询与打印等功能,实现信息的输出;实验4是信息系统处理设计实验,主要完成信息系统数据的删除、修改、计算、统计等处理功能;实验5是辅助功能设计实验,主要完成信息系统中一般都具备的用户管理、系统初始化、系统菜单设计、数据备份与恢复、用户登录、密码修改等模块功能的设计;实验6是系统安装与测试实验,主要完成信息系统安装文件的制作与发布,并对安装好的系统进行测试与评价。

本章的目标

通过信息系统实现,掌握信息系统的具体实现方法及常用的信息系统编程知识与技巧,掌握系统测试的方法。

实验顺序

本章的6个实验,其实验过程原则上应依次进行。首先要完成实验1数据库设计实验,它是后续实验的基础,是信息系统的核心。然后进行实验2输入设计实验,它既可用于检查实验1的结果,也可为后续的实验3、实验4提供数据;实验3输出设计实验是信息系统的信息出口,它既可以用于检查输入的数据是否正确保存,又可以用于实验4处理结果的输出与检查,因此一般先进行实验3,再进行实验4。实验5属于系统的辅助功能,具有一定的独立性,菜单用于组装系统模块,所以该实验放在前述4个实质性功能实验完成之后进行(若采用自顶向下的实验过程,可以先建立系统菜单)。实验6是本部分最后的实验,是整个实验成果的最终产品及对其的测试,应在最后进行。

5.1 实验 1: 数据库设计实验

5.1.1 实验目的

通过对某一具体应用问题的分析,进行数据库的设计与实现,掌握数据库设计的工具与技术,掌握数据库的物理模型的描述方法,掌握利用关系数据库管理系统创建数据库的方法。

5.1.2 实验要求

根据系统分析建立的数据模型,利用数据库设计的工具和技术,描述一个关系数据库的物理模型(包括实体、属性和关系),定义数据库的字段、记录、文件,并用关系数据库管理系统将设计的数据库创建为实际的数据库。

5.1.3 实验预备知识

1. 数据库设计与实现步骤

- (1) 对现实世界进行数据需求分析(参见需求分析)。
- (2) 建立数据库的逻辑模型,如 E-R 模型,并将 E-R 模型转换为关系模式。
- (3) 将关系模式转换为物理模型。

① 数据库物理模型包含的内容。数据库物理模型可用来精确地描述数据库的物理构成,包括下列内容。

- 字段及字段的数据类型。根据不同的关系数据库产品,常用的字段类型包括数值型、字符型、日期型、逻辑型等。
- 数据库约束。一般说明数据库的初始大小、容量限制、增长方式等。
- 索引。确定经常需要查询的字段或用作主键的字段作为索引的字段。
- 物理存储分配。包括数据库存储时所在的路径、采用的存储介质等。
- 特定数据库的其他物理特征。

② 构建物理模型常用的方法。

- 基于一个完整的全属性逻辑模型。
- 完全独立地、不与任何逻辑模型相关地构建物理模型。
- 通过反向工程从物理数据库中导出物理模型。
- 与逻辑模型同时构建。

(4) 根据用户需求,将物理模型设计成用户外模式,并利用相应的数据库管理系统在计算机上实现。物理模型主要是从系统的时间效率、空间效率、易于维护等角度出发,与用户使用系统的习惯、要求、方式等并不完全一致,因此需要按用户的要求进行设计。如在学生成绩管理系统中,课程实体与学生实体之间通过学习建立联系,将产生成绩属性,因此成绩表的关系模式可表示为:学生成绩(学号,课程号,成绩),但在实际进行学生成绩管理时,以这种方式存放学生成绩与日常的学生成绩管理不一致且不方便操作,因此实际存储时会将其改为:学生成绩(学号,课程 1,课程 2,...,课程 n)。也可根据用户的需求,利用视图设计用户外模式。

2. SQL Server 2012 的安全管理

若要确保存储在 SQL Server 2012 中的数据及对象仅由经授权的用户访问,必须正确地设置安全性。必须设置的安全因素包括身份验证模式、登录、用户、角色、授权、废除和拒绝 Transact-SQL 语句和对象上的权限以及数据加密。

(1) 用户要对某一存储在 SQL Server 2012 中的数据库进行操作,必须满足的条件如下。

- ① 登录 SQL Server 2012 服务器时必须通过身份验证。
- ② 必须是该数据库的用户或者某一数据库角色。
- ③ 必须有执行该操作的权限。

(2) SQL Server 2012 的身份验证模式。在 SQL Server 2012 的环境下,系统确认用户的方式有两种:Windows 身份验证模式和混合验证模式。

① Windows 身份验证模式(Windows 身份验证)是指用户能够通过 Windows 用户账户进行数据库连接。当用户通过 Windows 账户进行连接时,SQL Server 通过回叫 Windows 获得信息,重新验证账户名和密码,并在 sys.syslogins 系统视图中查找该账户,以确定该账户是否有权登录。通过 Windows 用户账户建立的连接称为受信连接。

② 混合验证模式(SQL Server 和 Windows 身份验证)是指用户能够通过 Windows 身份验证或 SQL Server 身份验证与 SQL Server 实例连接。SQL Server 在 sys.syslogins 系统视图中检测输入的登录名和密码。如果在 sys.syslogins 系统视图中存在该登录名,并且密码也是匹配的,那么该登录名可以登录到 SQL Server;否则,登录失败。在这种方式下,用户必须提供登录名和密码,让 SQL Server 验证。

(3) 在 SQL Server 2012 中,为了使用户便于管理,将相同类的用户赋予相同的角色,赋予相同的操作权限。SQL Server 2012 给用户提供了预定的服务器角色、数据库角色、应用程序角色,并可根据需要创建自己的数据库角色,以便对具有相同操作权限的用户进行统一管理。

(4) 权限验证。用户登录时通过了身份验证后,该登录必须映射到用于控制在数据库中所执行的活动(权限验证)的 SQL Server 用户账户。应在每个数据库中设置单独的用户账户,获得对数据库的访问权限后才能在数据库中执行相应的操作。如果数据库中没有用户账户,即使用户能够连接到 SQL Server 实例,也无法访问该数据库。因此,应在 SQL Server 中对登录的账户进行管理。

5.1.4 实验环境与准备

在使用 Windows 7/10 为操作系统的计算机上应安装有 Visio 2016、数据库管理系统(如 SQL Server 2012 等),并在上机之前准备好数据说明及画出 E-R 图的草图(可以直接使用前面分析与设计的成果)。

5.1.5 实验步骤

1. 数据库及表的建立

数据库的建立方法有许多种,其中一种是利用专门的数据库设计工具如 Visio 2016 等进行一体化设计,即利用专门的软件工具设计数据库的逻辑模型、物理模型,再将物理模型

直接转换为具体数据库管理系统中的数据库;另一种是根据设计好的数据库物理模型,利用数据库管理系统提供的工具或命令进行数据库的建立;还有一种是利用高级程序语言调用数据库管理系统(DBMS)的命令建立数据库。下面以工资管理系统数据库的建立为例说明利用 SQL Server 2012 创建数据库的过程。

1) 使用 SQL Server 2012 的 SQL Server Management Studio 创建数据库

(1) 启动 SQL Server Management Studio。开机后,单击 Windows 任务栏中的  按钮,在“开始”菜单中选择 Microsoft SQL Server 2012→SQL Server Management Studio 命令,显示如图 5.1.1 所示的“连接到服务器”对话框,在“身份验证”下拉列表框中选择“SQL Server 身份验证”选项,输入登录名及密码后单击“连接”按钮,屏幕显示 Microsoft SQL Server Management Studio 主界面,如图 5.1.2 所示。



图 5.1.1 “连接到服务器”对话框

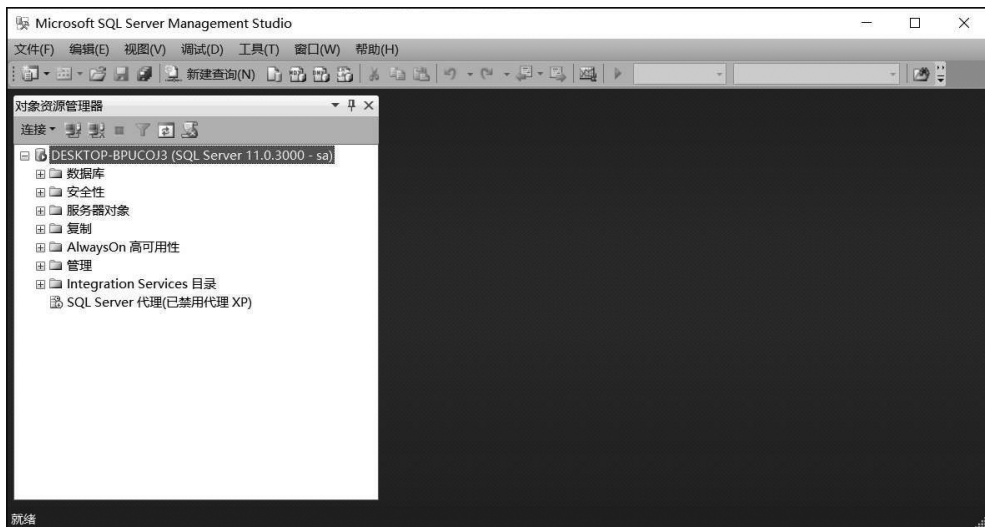


图 5.1.2 Microsoft SQL Server Management Studio 主界面

(2) 建立数据库。

① 在“对象资源管理器”下,在“数据库”节点上右击,在弹出的快捷菜单中选择“新建数据库”命令,弹出“新建数据库”对话框,如图 5.1.3 所示。该对话框有 3 个选择页:常规、选项和文件组。

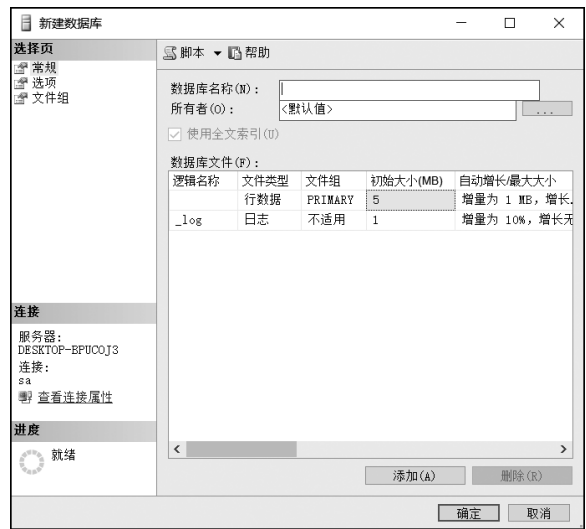


图 5.1.3 “新建数据库”对话框

② 在“常规”选择页中,在“数据库名称”文本框中输入数据库名,如 SalaryDB,根据提示输入该数据库的其他对应的内容,如所有者、文件初始大小、自动增长值、路径、文件名等,如果要修改保存路径,则单击路径对应的按钮,选择合适的数据库存储路径。

③ 在“选项”选择页中,可以设置数据库排序规则、恢复模式、兼容级别、包含类型和其他选项,如图 5.1.4 所示。

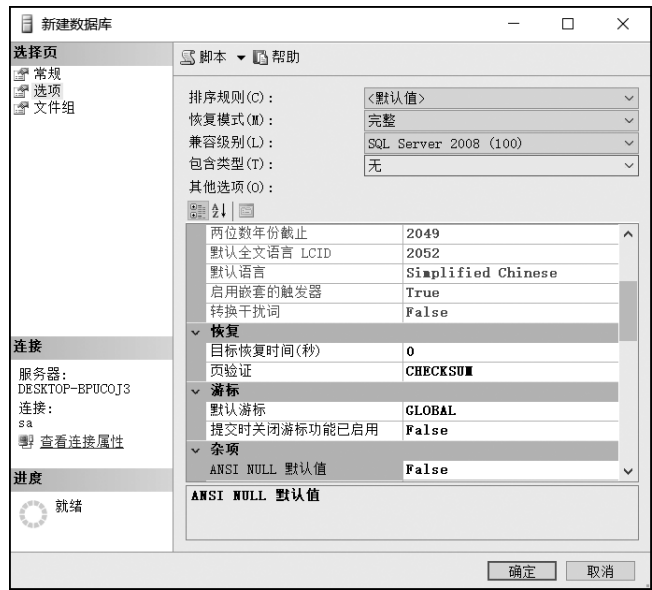


图 5.1.4 “选项”选择页

④ 单击“确定”按钮,系统开始创建数据库。创建成功后,单击“对象资源管理器”中的“数据库”节点前的 $\oplus$ 按钮,展开“数据库”节点,单击“刷新”按钮 $\text{Ctrl}+\text{F5}$,就会显示出新创建的数据库。

(3) 创建表。

在展开的“数据库”节点中,单击自己建立的数据库名称前的 $\oplus$ 按钮将其展开,在“表”节点上右击,在弹出的快捷菜单中选择“新建表”命令,屏幕显示建立新表的操作界面,如图 5.1.5 所示。输入要建立的表各列的列名、数据类型,确定是否勾选“允许 Null 值”复选框,并根据数据库分析设计的结果设置各列属性中的默认值等内容。表中各列的属性输入完毕后,单击工具栏中的“保存”按钮 $\text{Ctrl}+\text{S}$,系统弹出如图 5.1.6 所示的对话框,在其中输入表名称,如 Table-1,单击“确定”按钮即可。

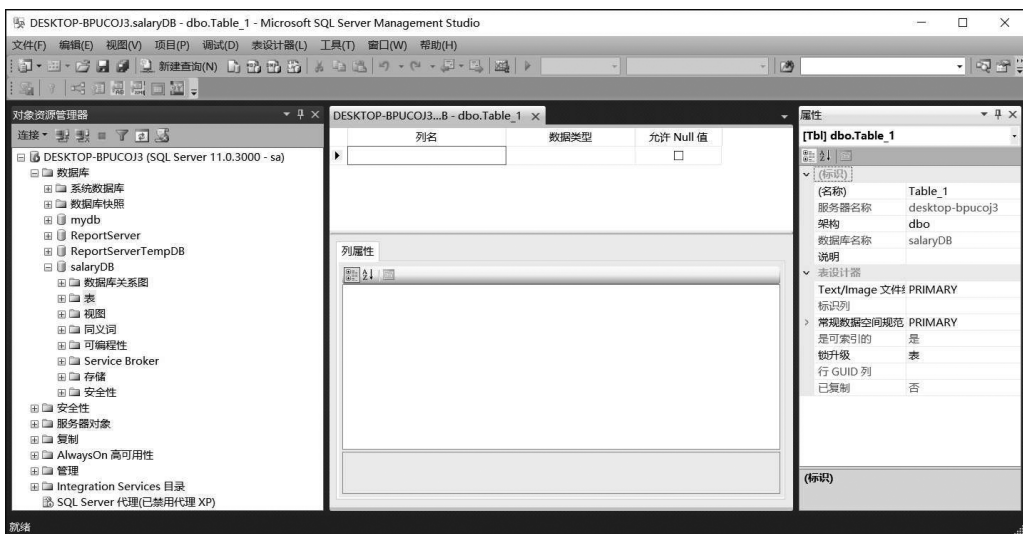


图 5.1.5 建立新表的操作界面



图 5.1.6 “选择名称”对话框

(4) 设置表的主键约束和 CHECK 约束的方法。

① 在“对象资源管理器”中,选中需要添加主键约束的表,右击,在弹出的快捷菜单(见图 5.1.7)中选择“设计”命令,系统将出现如图 5.1.8 所示的表设计器窗口。

② 右击要设置为主键的列名(如需设置多个列为主键,则应按住 Ctrl 键不放,依次单击这些列,同时选中这些列),弹出如图 5.1.9 所示的快捷菜单,选择“设置主键”命令,这时主键列的左边会显示 PK 图标,如图 5.1.10 所示。单击工具栏中的“保存”按钮,完成主键的设置。



图 5.1.7 表操作快捷菜单

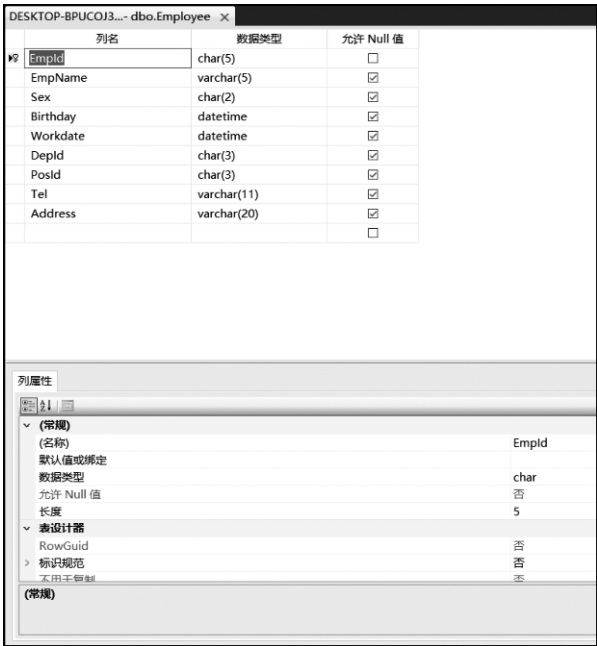


图 5.1.8 表设计器窗口



图 5.1.9 表设计快捷菜单

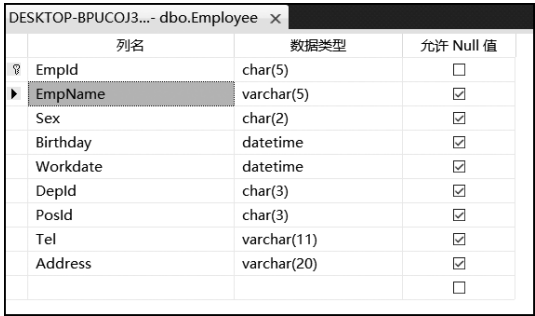


图 5.1.10 设置主键属性后的表设计器窗口

- ③ 在表设计器窗口中右击要设置为 CHECK 约束的字段,弹出如图 5.1.9 所示的快捷菜单,选择“CHECK 约束”命令,系统弹出如图 5.1.11 所示的“CHECK 约束”对话框。
- ④ 单击“添加”按钮,系统显示“CHECK 约束”对话框并给出默认的约束名(见图 5.1.12),选择“(常规)”选项的“表达式”,单击“表达式”后的  按钮,弹出如图 5.1.13 所示的“CHECK 约束表达式”对话框,输入约束的条件,单击“确定”按钮完成约束条件的设置,关闭“CHECK 约束表达式”对话框,返回“CHECK 约束”对话框(见图 5.1.14),单击“关闭”按钮完成 CHECK 约束条件的设置。
- (5) 设置唯一性约束的方法。
- 唯一性约束和主键约束的区别如下。



图 5.1.11 “CHECK 约束”对话框

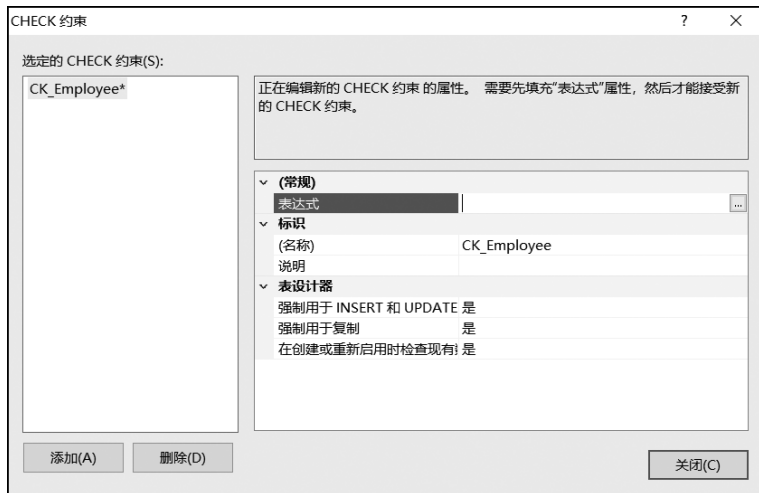


图 5.1.12 给出默认 CHECK 约束名后的“CHECK 约束”对话框

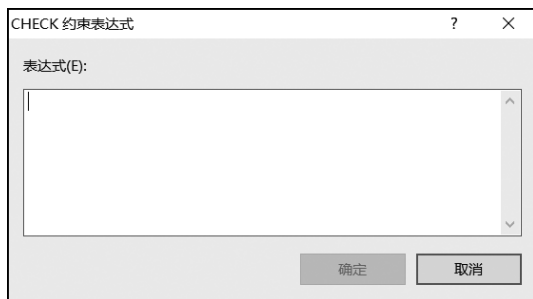


图 5.1.13 “CHECK 约束表达式”对话框

- 唯一性约束允许在该列上存在 Null 值,而主键约束的限制更为严格,不但不允许有重复,而且也不允许有 Null 值。

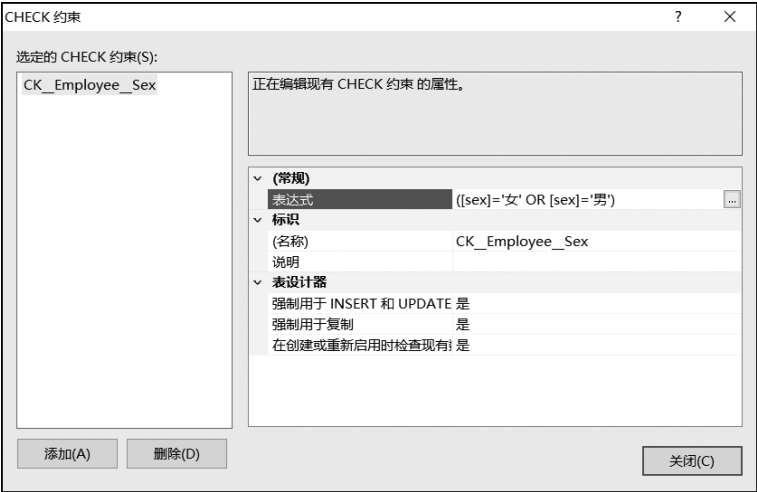


图 5.1.14 设置完 CHECK 属性后的“CHECK 约束”对话框

- 在创建唯一性约束和主键约束时可以创建聚集索引和非聚集索引,但在默认情况下主键约束产生聚集索引,而唯一性约束产生非聚集索引。

使用 SQL Server Management Studio 创建唯一性约束的操作步骤如下。

- ① 在“对象资源管理器”中,选择需要添加唯一性约束的表,右击,在弹出的快捷菜单中选择“设计”命令,系统将弹出如图 5.1.8 所示的表设计器窗口。
- ② 右击要设置为唯一性约束的字段,如 EmpName,在弹出的快捷菜单后选择“索引/键”命令,将弹出“索引/键”对话框,如图 5.1.15 所示。此对话框由两个窗格组成,左边窗格给出选定的主/唯一键或索引的名称,右边窗格设置主/唯一键或索引的属性。右边窗格由两列组成,左边列说明设置参数操作的类型,右边列是供用户设置的参数。

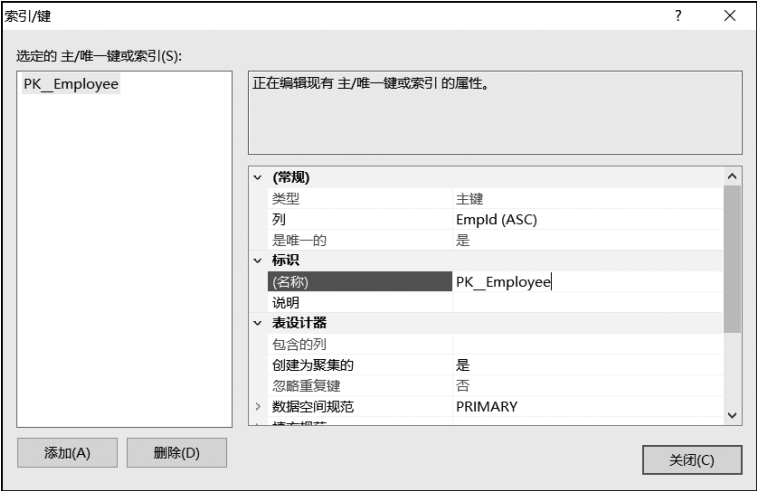


图 5.1.15 “索引/键”对话框

- ③ 单击“添加”按钮添加新的主/唯一键或索引,系统自动生成索引的名称 IX_Employee,如图 5.1.16 所示。在“索引/键”对话框的右边设置主/唯一键或索引的属性,用

户可根据需要设置相应的参数值。如用户选择“(常规)”选项的“类型”设置参数后,右边列末端出现列表框按钮▼(见图 5.1.17),单击该按钮后选择“唯一键”或“索引”选项。又如选择“列”属性后,在右列的末端出现...按钮,单击该按钮后弹出如图 5.1.18 所示的界面,可以在该界面中选择作为索引的列及排列的顺序,单击“关闭”按钮即可完成唯一性约束的创建。



图 5.1.16 新增索引字段后的索引/键操作界面



图 5.1.17 修改索引“类型”属性的索引/键操作界面

(6) 设置外键约束的方法。

① 在“对象资源管理器”中,选择需要添加外键约束的表,右击,在弹出的快捷菜单中选择“设计”命令,系统将弹出如图 5.1.8 所示的表设计器窗口。

② 在该窗口中,选择作为外键的列名并右击,在弹出的快捷菜单中选择“关系”命令,系统将弹出“外键关系”对话框(见图 5.1.19)。该对话框由两部分组成,左边窗格显示已有的外键名,右边窗格显示当前外键的属性。右边窗格由两列组成,左边列说明设置参数操作的类型,右边列是供用户设置相应的参数。