

第 1 章

SQL Server 2022的安装与配置

作为微软新一代的数据平台产品，SQL Server 2022 不仅延续了现有数据平台的强大能力，而且全面支持云技术。从本章开始学习 SQL Server 2022 的基础知识，包括 SQL Server 2022 的组成、如何选择 SQL Server 2022 的版本和 SSMS 的基本操作等知识。

1.1 认识SQL Server 2022

SQL Server 2022是在早期版本的基础上构建的，旨在将SQL Server发展成一个平台，以提供开发语言、数据类型、本地或云环境以及操作系统选项，可以满足成千上万用户的海量数据管理需求，能够快速构建相应的解决方案实现私有云与公有云之间数据的扩展与应用的迁移。作为微软的信息平台解决方案，SQL Server 2022的发布帮助数以千计的企业用户突破性地实现了各种数据体验，完全释放对企业的洞察力。

1.2 SQL Server 2022的组成

SQL Server 2022主要由4部分组成，分别是数据库引擎、分析服务、集成服务和报表服务。本节将详细介绍这些内容。

1.2.1 SQL Server 2022的数据库引擎

SQL Server 2022的数据库引擎是SQL Server 2022系统的核心服务，负责完成数据的存储、处理和安全管理，包括数据库引擎（用于存储、处理和保护数据的核心服务）、复制、全文搜索以及用于管理关系数据和XML数据的工具。例如，创建数据库、创建表、创建视图、数据查询和访问数据库等操作，都是通过数据库引擎来完成操作的。

通常情况下，使用数据库系统实际上就是在使用数据库引擎。数据库引擎是一个复杂的系统，它本身就包含许多功能组件，如复制、全文搜索等。使用它可以完成CRUD和安全控制等操作。

1.2.2 分析服务

分析服务（Analysis Services）的主要作用是通过服务器和客户端技术的组合，提供联机分析处理（On-Line Analytical Processing, OLAP）和数据挖掘功能。

通过分析服务，用户可以设计、创建和管理包含来自其他数据源的多维结构，通过对多维数据进行多角度分析，可以使管理人员对业务数据有更全面的理解。另外，使用分析服务，用户可以完成数据挖掘模型的构造和应用，实现知识的发现、表示和管理。

1.2.3 集成服务

SQL Server 2022是一个用于生成高性能数据集成和工作流解决方案的平台，负责完成数据的提取、转换和加载等操作。其他的三种服务就是通过集成服务（Integration Services）来进行联系的。除此之外，使用数据集成服务可以高效地处理各种各样的数据源，例如SQL Server、Oracle、Excel、XML文档、文本文件等。

1.2.4 报表服务

SQL Server 2022报表服务（Reporting Services）是一种功能强大的工具，用于创建、管理和分发丰富多样的报表。它提供了丰富的功能和灵活的配置选项，使用户能够创建定制化的报表，满足各种业务需求。

SQL Server 2022的报表服务是一种基于服务器的解决方案，用于生成从多种关系数据源和多维数据源提取内容的企业报表，发布能以各种格式查看的报表，以及集中管理安全性和订阅。创建的报表可以通过基于Web的连接进行查看，也可以作为Microsoft Windows应用程序的一部分进行查看。

1.3 安装SQL Server 2022

本节以SQL Server 2022（Evaluation Edition，评估版）的安装为例进行讲解。通过对Evaluation Edition 安装过程的学习，读者也就掌握了其他各个版本的安装过程。不同版本的SQL Server在安装时对软件和硬件的要求是不同的，其安装数据库中的组件内容也不同，但是安装过程大同小异。

1.3.1 安装环境需求

在安装SQL Server 2022之前，用户需要了解其安装环境的具体要求。不同版本的SQL Server 2022对系统的要求略有差异，下面以SQL Server 2022标准版为例，具体安装环境需求如表1-1所示。

表1-1 SQL Server 2022的安装环境需求

组 件	要 求
处理器	x64处理器；处理器速度：最低1.4 GHz，建议2.0 GHz或更快
内存	最小2GB，推荐使用4GB的内存
硬盘	最少6GB的可用硬盘空间，建议10GB或更大的可用硬盘空间
驱动器	从磁盘进行安装时需要相应的DVD驱动器
显示器	Super-VGA（1024×768）或更高分辨率的显示器
Framework	在选择数据库引擎等操作时，.NET Framework 4.6.2是SQL Server 2022所必需的，此程序可以单独安装
Windows PowerShell	对于数据库引擎组件和SQL Server Management Studio而言，Windows PowerShell 2.0 是一个安装必备组件

1.3.2 安装SQL Server 2022

确认完系统的配置要求和所需的安装组件后，本小节将带领读者完成SQL Server 2022的详细安装过程。

- 01** 到SQL Server的官网下载SQL Server 2022 Developer。打开SQL Server 2022镜像文件包，双击setup.exe，如图1-1所示。



图 1-1 打开 SQL Server 2022 镜像文件包

- 02** 进入【SQL Server安装中心】窗口，单击安装中心左侧的【安装】选项，该选项提供了多种功能，单击【下一步】按钮，如图1-2所示。
- 03** 进入【版本】窗口，在该窗口中可以输入购买的产品密钥。如果使用的是体验版本，可以在下拉列表框中选择Evaluation选项，然后单击【下一步】按钮，如图1-3所示。
- 04** 打开【许可条款】窗口，选择该窗口中的【我接受许可条款】复选框，然后单击【下一步】按钮，如图1-4所示。



图 1-2 【SQL Server 安装中心】窗口

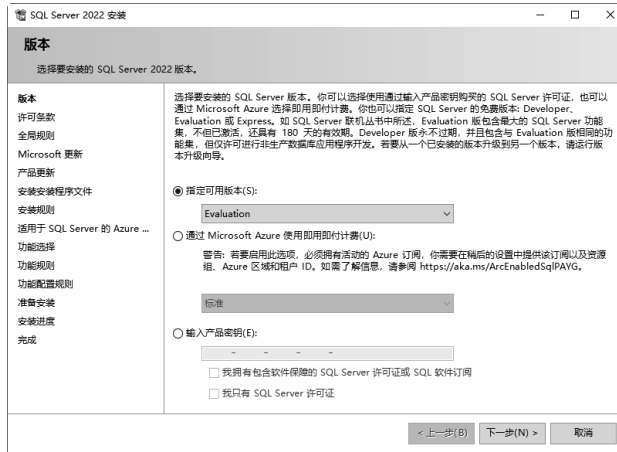


图 1-3 【版本】窗口中指定安装 Evaluation（评估版）



图 1-4 【许可条款】窗口

05 进入【Microsoft更新】窗口，单击【下一步】按钮，如图1-5所示。

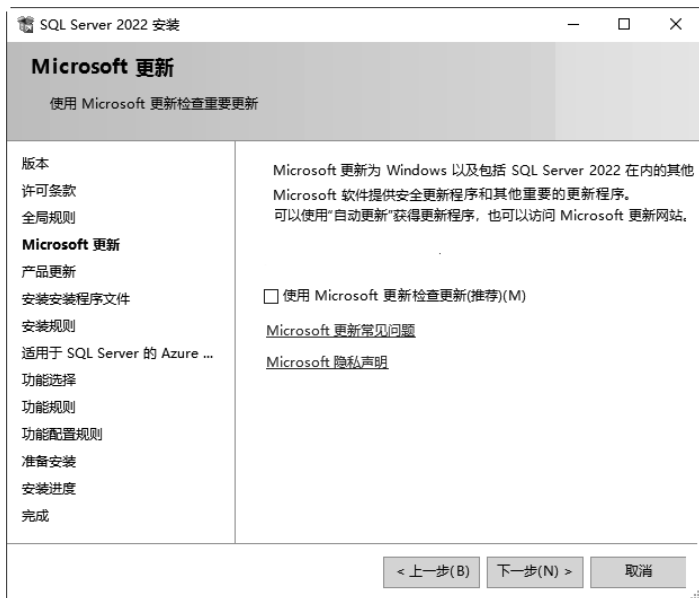


图 1-5 【Microsoft 更新】窗口

06 进入【适用于SQL Server的Azure扩展】窗口，取消【适用于SQL Server的Azure】复选框，单击【下一步】按钮，如图1-6所示。

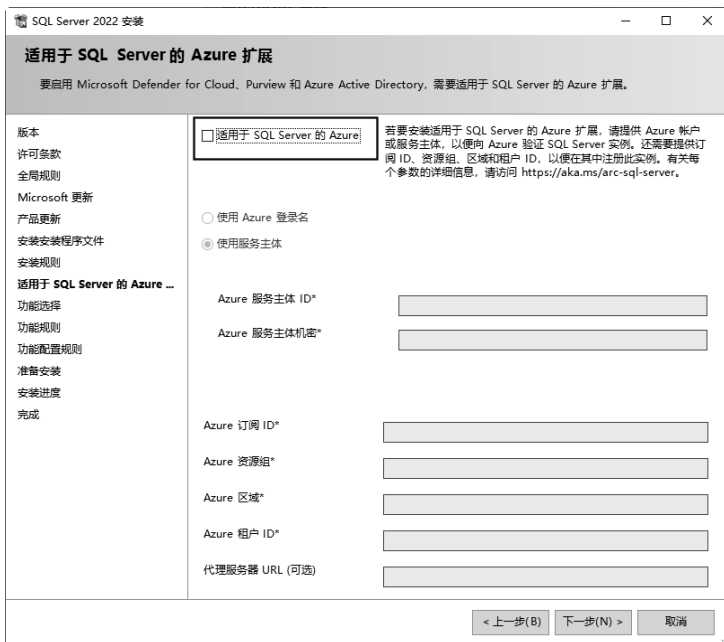


图 1-6 【适用于 SQL Server 的 Azure 扩展】窗口

07 打开【功能选择】窗口，如果需要安装某项功能，则选中对应的功能前面的复选框，也可以使用下面的【全选】或者【取消全选】按钮来选择，然后单击【下一步】按钮，如图1-7所示。



图 1-7 【功能选择】窗口

08 打开【实例配置】窗口，在安装SQL Server的系统中可以配置多个实例，每个实例必须有唯一的名称，这里选择【默认实例】单选按钮，单击【下一步】按钮，如图1-8所示。

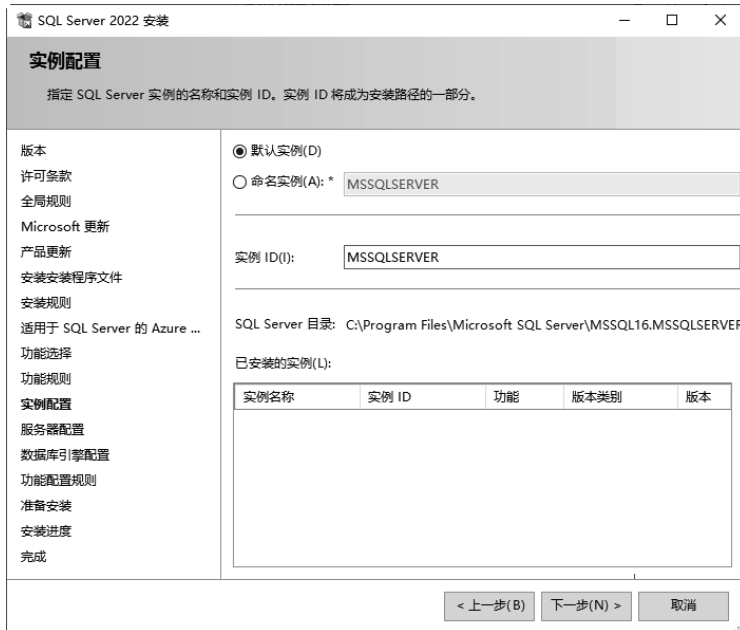


图 1-8 【实例配置】窗口

09 打开【服务器配置】窗口，该步骤设置使用SQL Server各种服务的用户，单击【下一步】按钮，如图1-9所示。



图 1-9 【服务器配置】窗口

10 打开【数据库引擎配置】窗口，窗口中显示了设计SQL Server的身份验证模式，这里选择混合模式，此时需要为SQL Server的系统管理员设置登录密码，之后可以使用两种不同的方式登录SQL Server。然后单击【添加当前用户】按钮，将当前用户添加为SQL Server管理员，单击【下一步】按钮，如图1-10所示。

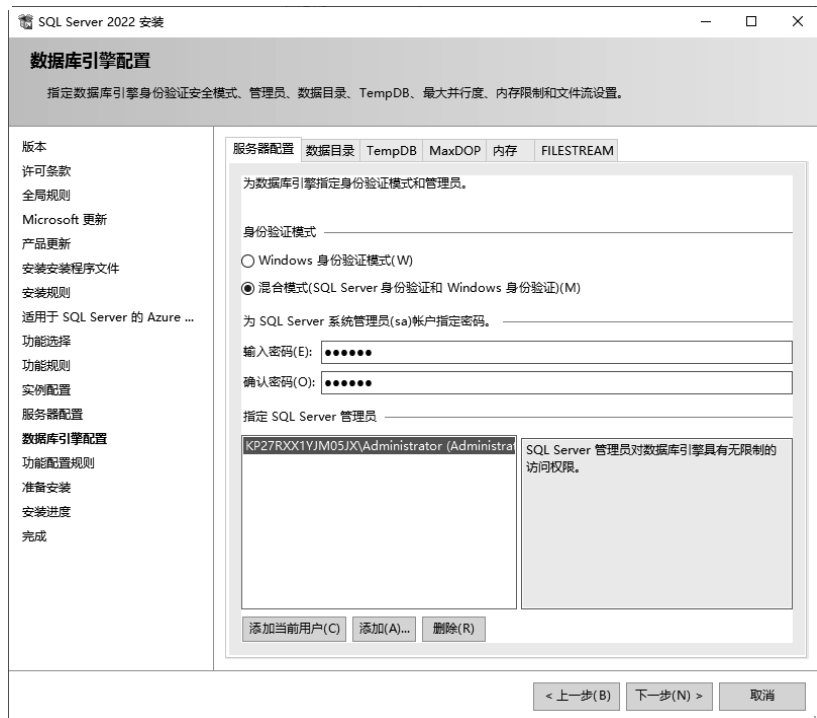


图 1-10 【数据库引擎配置】窗口

- 11** 打开【准备安装】窗口，该窗口只是描述了将要进行的全部安装过程和安装路径，单击【安装】按钮开始进行安装，如图1-11所示。



图 1-11 【准备安装】窗口

- 12** 打开【安装进度】窗口，显示了安装的进度，如图1-12所示。

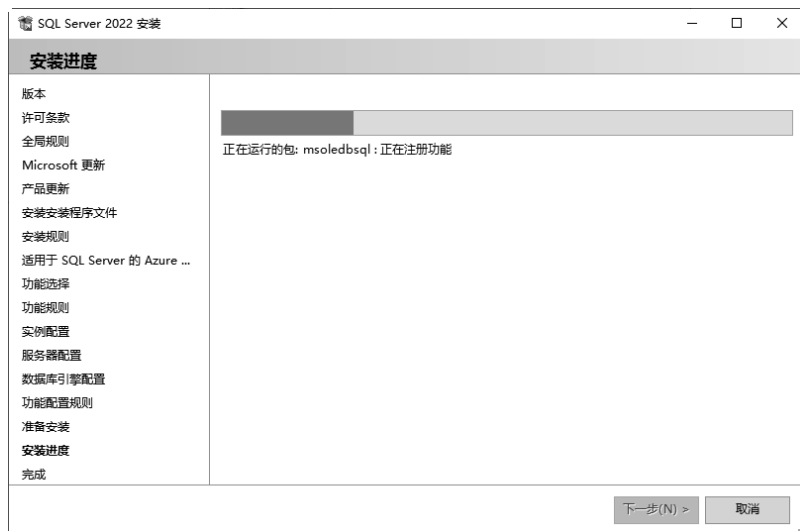


图 1-12 【安装进度】窗口

- 13** 安装完成后，单击【关闭】按钮完成SQL Server 2022的安装过程，如图1-13所示。

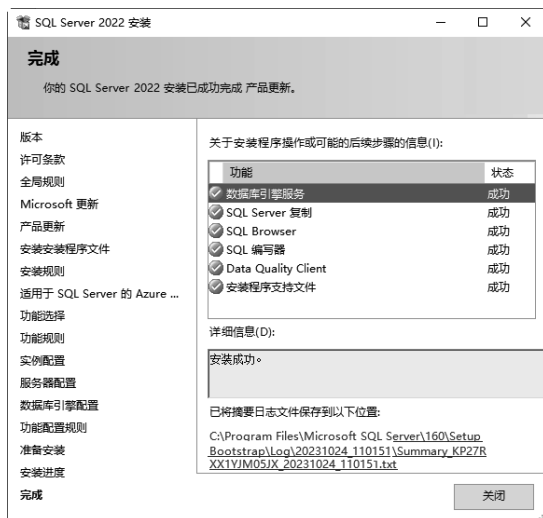


图 1-13 【完成】窗口

1.4 安装SQL Server Management Studio

SQL Server 2022提供了图形化的数据库开发和管理工具，该工具就是SQL Server Management Studio (SSMS)，它是SQL Server提供的一种集成化开发环境。SSMS工具简易直观，可以使用该工具访问、配置、控制、管理和开发SQL Server的所有组件，极大地方便了各种开发人员和管理人员对SQL Server的访问。

默认情况下，SQL Server Management Studio并没有被安装，本节将讲述其安装的具体操作步骤。

01 在1.3节的【SQL Server安装中心】窗口，单击安装中心左侧的【安装】选项，然后单击【安装SQL Server Reporting Services】选项，如图1-14所示。



图 1-14 【SQL Server 安装中心】窗口

02 打开【下载SQL Server Management Studio (SSMS)】页面，单击【下载SSMS】链接，如图1-15所示。



图 1-15 【下载 SQL Server Management Studio (SSMS)】页面

03 打开【下载SSMS】页面，单击【免费下载SQL Server Management Studio(SSMS)19.1】链接，如图1-16所示。



图 1-16 【下载 SSMS】页面

04 下载完成后，双击下载文件SSMS-Setup-CHS.exe，打开安装界面，单击【安装】按钮，如图1-17所示。

05 系统开始自动安装并显示安装进度，如图1-18所示。



图 1-17 SQL Server Management Studio 的安装界面



图 1-18 开始安装 SQL Server Management Studio

06 安装完成后，单击【关闭】按钮即可，如图1-19所示。



图 1-19 安装完成

1.5 SSMS的基本操作

熟练使用SSMS是身为一个SQL Server开发者的必备技能，本节将从SSMS的启动与连接、使用模板资源管理器、解决方案与项目脚本、配置SQL Server服务器的属性和查询编辑器等方面介绍SSMS。

1.5.1 SSMS的启动与连接

SQL Server安装到系统之后，将作为一个服务由操作系统监控，而SSMS是作为一个单独的进程运行的。安装好SQL Server 2022之后，可以打开SQL Server Management Studio并且连接到SQL Server服务器，具体操作步骤如下：

01 单击【开始】按钮，在弹出的菜单中选择【所有程序】→【Microsoft SQL Server Tools 19】→【Microsoft SQL Server Management Studio 19】菜单命令，打开SQL Server的【连接到服务器】对话框，选择完相关信息之后，单击【连接】按钮，如图1-20所示。



图 1-20 【连接到服务器】对话框

在【连接到服务器】对话框中有如下几项内容：

(1) 服务器类型：根据安装的SQL Server的版本，这里可能有多种不同的服务器类型，对于本书，将主要讲解数据库服务，所以这里选择【数据库引擎】。

(2) 服务器名称：在【服务器名称】下拉列表框中列出了所有可以连接的服务器的名称，这里的DESKTOP-SEO45RF为笔者主机的名称，表示连接到一个本地主机，如果要连接到远程数据服务器，则需要输入服务器的IP地址。

(3) 身份验证：在【身份验证】下拉列表框中指定连接类型，如果设置了混合验证模式，可以在下拉列表框中使用SQL Server身份登录，此时，将需要输入用户名和密码；如果在安装过程中指定使用Windows身份验证，则可以选择【Windows身份验证】。

02 连接成功后，进入SSMS的主界面，该界面左侧显示了【对象资源管理器】窗口，如图1-21所示。

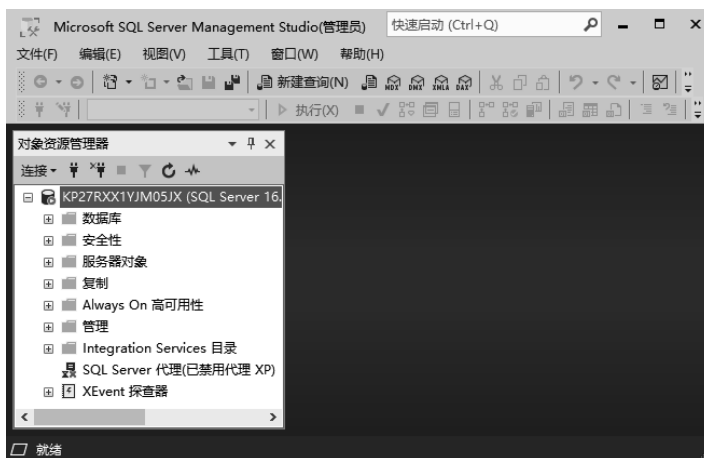


图 1-21 SSMS 图形界面

03 查看SSMS中的【已注册的服务器】窗口，选择【视图】→【已注册的服务器】菜单命令。如图1-22所示，该窗口中显示了所有已经注册的SQL Server服务器。

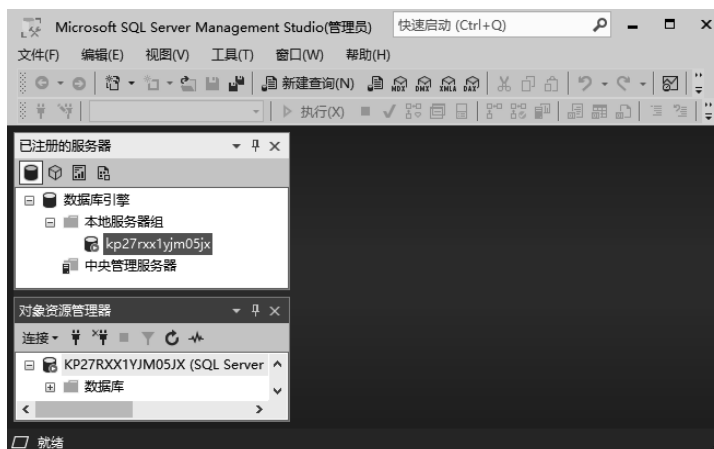


图 1-22 【已注册的服务器】窗口

04 如果用户需要注册一个其他的服务器，可以右击【本地服务器组】节点，在弹出的快捷菜单中选择【新建服务器注册】菜单命令，如图1-23所示。

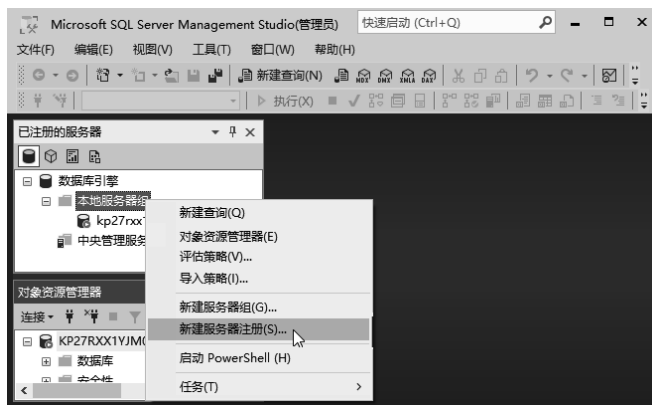


图 1-23 【新建服务器注册】菜单命令

1.5.2 使用模板资源管理器

模板资源管理器可以用来访问SQL代码模板,使用模板提供的代码可以省去用户在开发时每次都要输入基本代码的工作。使用模板资源管理器的方法如下。

- 01** 进入SSMS主界面之后,选择【视图】→【模板资源管理器】菜单命令,打开【模板浏览器】窗口,如图1-24所示。

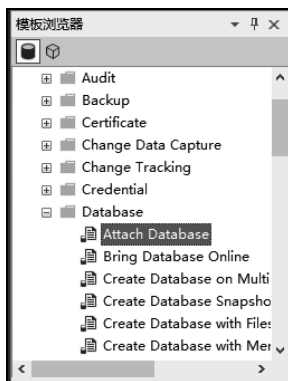


图 1-24 【模板浏览器】窗口

- 02** 模板资源管理器按代码类型进行分组,比如有关对数据库(Database)的操作都放在Database目录下,用户可以双击Database目录下面的Attach Database模板,如图1-25所示。

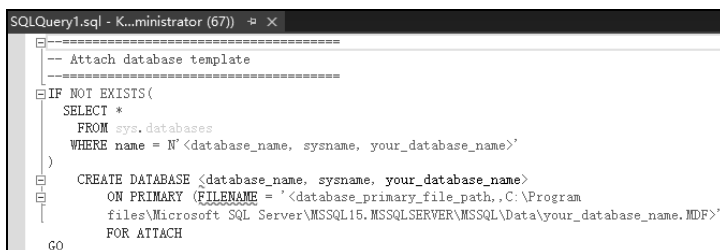


图 1-25 Attach Database 代码模板的内容

03 将光标定位到左侧窗口，此时SSMS的菜单中将会多出来一个【查询】菜单，选择【查询】→【指定模板参数的值】菜单命令，如图1-26所示。

04 打开【指定模板参数的值】对话框，在【值】文本框中输入test，如图1-27所示。



图 1-26 【指定模板参数的值】菜单命令

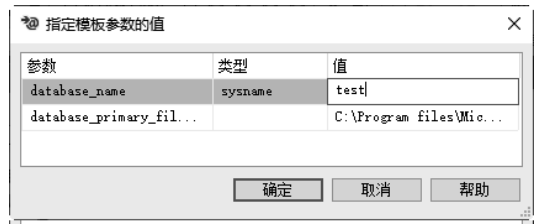


图 1-27 【指定模板参数的值】对话框

05 输入完成之后，单击【确定】按钮，返回代码模板的查询编辑窗口，此时模板中的代码发生了变化，以前的代码中的Database_Name值都被test所取代。然后选择【查询】→【执行】命令，SSMS将根据刚才修改过的代码创建一个新的名称为test的数据库，如图1-28所示。



图 1-28 修改代码后的效果

1.5.3 配置服务器的属性

对服务器进行优化配置可以保证SQL Server 2022服务器安全、稳定、高效地运行。配置时主要从内存、安全性、数据库设置和权限4个方面进行考虑。

配置SQL Server 2022服务器的具体操作步骤如下。

01 首先启动SSMS，在【对象资源管理器】窗口中选择当前登录的服务器，右击并在弹出的快捷菜单中选择【属性】菜单命令，如图1-29所示。

02 打开【服务器属性】窗口，在窗口左侧的【选择页】中可以看到当前服务器的所有选项：【常规】、【内存】、【处理器】、【安全性】、【连接】、【数据库设置】、【高级】和【权限】。其中【常规】选项中的内容不能修改，这里列出了名称、产品、操作系统、平台、版本、语言、内存、处理器、根目录等固有属性信息，如图1-30所示。

其他7个选项包含服务器端的可配置信息，具体配置方法如下。



图 1-29 选择【属性】菜单命令



图 1-30 【服务器属性】窗口

1. 内存

在【选择页】列表中选择【内存】选项，该选项卡中的内容主要用来根据实际要求对服务器内存大小进行配置与更改，这里包含的内容有：服务器内存选项、其他内存选项、配置值和运行值。

2. 处理器

在【选择页】列表中选择【处理器】选项，在服务器属性的【处理器】选项卡中可以查看或修改CPU选项，一般来说，只有安装了多个处理器才需要配置此项。该选项卡中有以下选项：处理器关联、I/O关联、自动设置所有处理器的处理器关联掩码、自动设置所有处理器的I/O关联掩码。

3. 安全性

在【选择页】列表中选择【安全性】选项，该选项卡中的内容主要是为了确保服务器的安全运行，可以配置的内容有：服务器身份验证、登录审核、服务器代理账户和选项。

4. 连接

在【选择页】列表中选择【连接】选项，该选项卡中有以下选项：最大并发连接数、使用查询调控器防止查询长时间运行、默认连接选项、允许远程连接到此服务器以及需要将分布式事务用于服务器到服务器的通信。

5. 数据库设置

在【选择页】列表中选择【数据库设置】选项，该选项卡可以设置针对该服务器上的全部数据库的一些选项，包含默认索引填充因子、备份和还原、恢复和数据库默认位置、配置值和运行值等。

6. 高级

在【选择页】列表中选择【高级】选项，该选项卡中包含许多服务器的高级属性选项。

7. 权限

在【选择页】列表中选择【权限】选项，该选项卡用于授予或撤销账户对服务器的操作权限。

1.5.4 查询编辑器

通过SSMS图形化的接口工具可以完成数据的操作和对象的创建等，而SQL代码可以通过图形工具的各个选项执行，也可以使用Transact-SQL（简称T-SQL）语句编写代码。SSMS中的查询编辑器就是用来帮助用户编写Transact-SQL语句的工具，这些语句可以在编辑器中执行，用于查询、操作数据等。即使在用户未连接到服务器的时候，也可以编写和编辑代码。

在前面介绍模板资源时，双击某个文件之后，就是在查询编辑器中打开的。下面将介绍查询编辑器的用法和在查询编辑器中操作数据库的过程。具体操作步骤如下：

01 在SSMS窗口中选择【文件】→【新建】→【项目】菜单命令，如图1-31所示。

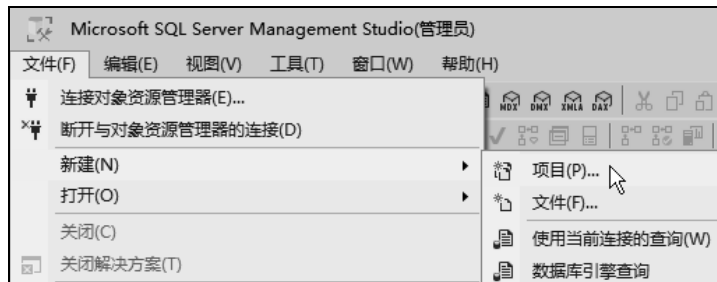


图 1-31 选择【项目】菜单命令

02 打开【新建项目】对话框，选择【SQL Server Management Studio项目】选项，单击【确定】按钮，如图1-32所示。

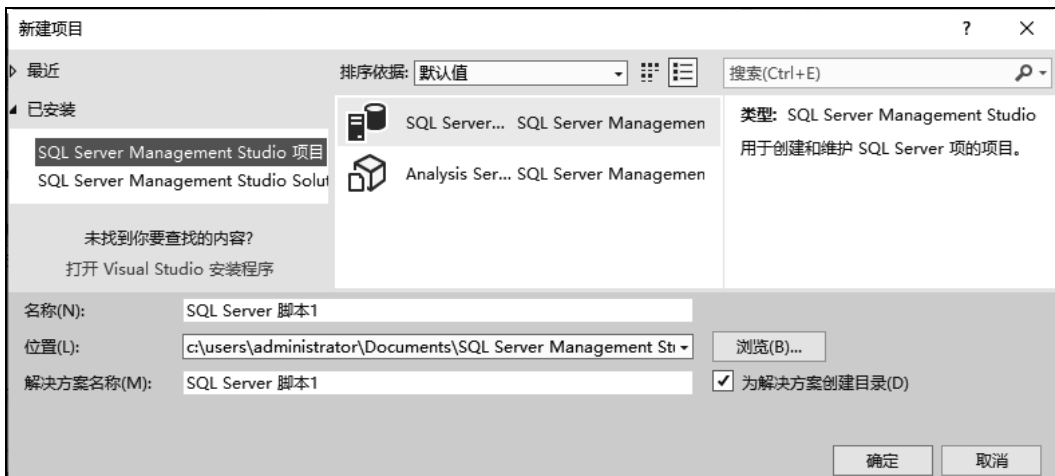


图 1-32 【新建项目】对话框

03 在工具栏中单击【新建查询】按钮，将在查询编辑器中打开一个后缀为.sql的文件，其中没有任何代码，如图1-33所示。

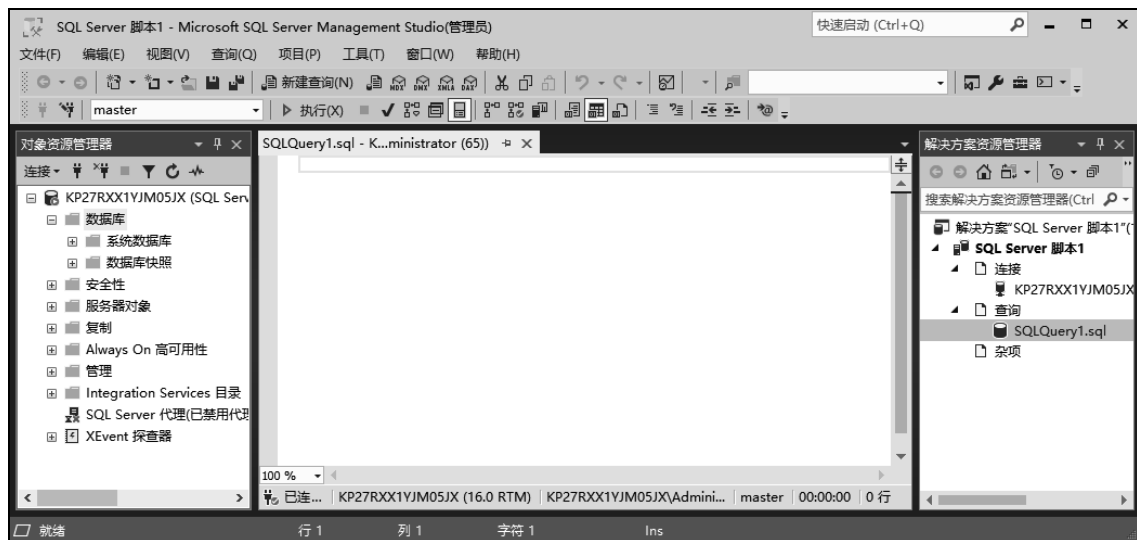


图 1-33 查询编辑器窗口

04 在查询编辑器窗口中输入下面的Transact-SQL语句，如图1-34所示。

```

CREATE DATABASE test_db                                --数据库名称为test_db
ON
(
    NAME = test_db,                                    --数据库主数据文件名称为test
    FILENAME = 'C:\SQL Server 2022\test_db.mdf',      --主数据文件的存储位置
    SIZE = 6,                                          --数据文件大小，默认单位为MB
    MAXSIZE = 10,                                     --最大增长空间，单位为MB
    FILEGROWTH = 1                                    --文件每次的增长大小，单位为MB
)
LOG ON                                                --创建日志文件
(
    NAME = test_log,
    FILENAME = 'C:\SQL Server 2022\test_db_log',
    SIZE = 1MB,
    MAXSIZE = 2MB,
    FILEGROWTH = 1
)
GO

```

05 输入完成之后，选择【文件】→【SQLQuery1.sql另存为(A)】菜单命令，保存该.sql文件，另外用户也可以单击工具栏上的【保存】按钮或者直接按【Ctrl+S】组合键保存，如图1-35所示。

06 打开【另存文件为】对话框，设置完保存的路径和文件名后，单击【保存】按钮，如图1-36所示。


07 .sql文件保存成功之后，单击工具栏中的【执行】按钮  执行(X)，或者直接按F5键，将会执行.sql文件中的代码，执行之后，在消息窗口中将提示命令已成功执行，同时在“C:\SQL Server 2022\”目录下创建两个文件，其名称分别为test_db.mdf和test_db_log，如图1-37所示。



图 1-34 输入相关语句



图 1-35 保存该.sql 文件

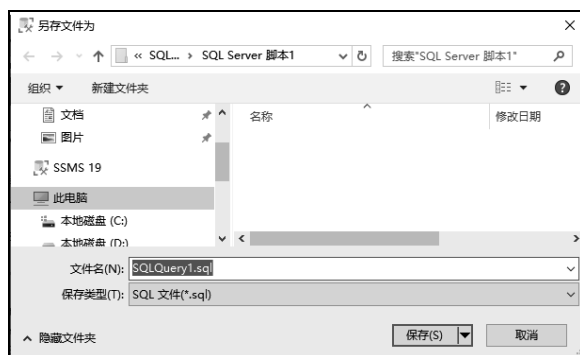


图 1-36 【另存文件为】对话框

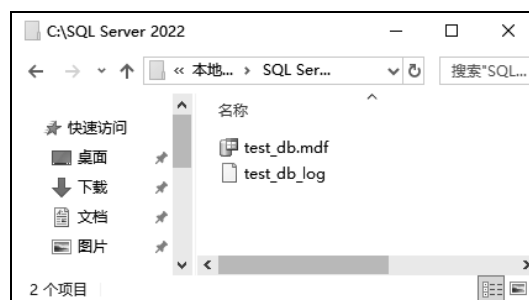


图 1-37 查看创建的数据库文件

提示 在执行这段代码的时候必须保证“C:\SQL Server 2022\”目录存在，否则代码执行过程会出错。

第 2 章

数据库的操作

数据的操作只有在创建了数据库 (Database, DB) 和数据表之后才能进行。本章将介绍数据库的基本操作。通过本章的学习, 读者将掌握 SQL Server 2022 中数据库的组成、SQL Server 中的系统数据库, 以及如何创建和管理数据库。

2.1 数据库的组成

对于数据库的概念, 没有一个完全固定的定义, 随着数据库历史的发展, 定义的内容也有很大的差异, 其中一种比较普遍的观点认为, 数据库是一个长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的、统一管理的数据集合。它是一个按数据结构来存储和管理数据的计算机软件系统。即数据库包含两层含义:

- (1) 保管数据的“仓库”。
- (2) 数据管理的方法和技术。

随着计算机网络的普及与发展, SQL Server 等远程数据库也得到了普遍的应用。

SQL Server 数据库的存储结构分为逻辑存储结构和物理存储结构。

- 逻辑存储结构: 说明数据库是由哪些性质的信息所组成的。SQL Server 的数据库不仅仅用于数据的存储, 所有与数据处理操作相关的信息都存储在数据库中。
- 物理存储结构: 讨论数据库文件在磁盘中是如何存储的。数据库在磁盘上是以前文件为单位存储的, 由数据库文件和事务日志文件组成, 一个数据库至少应该包含一个数据库文件和一个事务日志文件。

SQL Server 数据库管理系统中的数据库文件, 是由数据库文件和日志文件组成的, 数据文件以盘区为单位存储在存储器中。

2.1.1 数据库文件

数据库文件是指数据库中用来存放数据库数据和数据库对象的文件，一个数据库可以有一个或多个数据库文件，一个数据库文件只能属于一个数据库。当有多个数据库文件时，有一个文件被定义为主数据库文件，它用来存储数据库的启动信息和部分或者全部数据，一个数据库只能有一个主数据库文件。数据文件则划分为不同的页面和区域，页是SQL Server存储数据的基本单位。

主数据文件是数据库的起点，指向数据库文件的其他部分，每个数据库都有一个主数据文件，其扩展名为.mdf。

次数据文件包含除主数据文件外的所有数据文件，一个数据库可以没有次数据文件，也可能有多个次数据文件，扩展名为.ndf。

2.1.2 日志文件

SQL Server的日志文件是由一系列日志记录组成的，日志文件中记录了存储数据库的更新情况等事务日志信息。用户对数据库进行的插入、删除和更新等操作，都会记录在日志文件中。当数据库发生损坏时，可以根据日志文件来分析出错的原因，或者数据丢失时，可以使用事务日志文件来恢复数据。每一个数据库至少必须拥有一个事务日志文件，而且允许拥有多个事务日志文件。

SQL Server 2022不强制使用.mdf、.ndf或者.ldf作为文件的扩展名，但建议使用这些扩展名帮助标识文件的用途。SQL Server 2022中某个数据库中的所有文件的位置都记录在master数据库和该数据库的主数据文件中。

2.2 系统数据库

SQL Server服务器安装完成之后，打开SSMS工具，在【对象资源管理器】→【数据库】→【系统数据库】节点下可以看到几个已经存在的数据库，这些数据库在SQL Server安装到系统中之后就创建好了，本节将分别介绍这几个系统数据库的作用。

2.2.1 master数据库

master是SQL Server 2022中最重要的数据库，是整个数据库服务器的核心。用户不能直接修改该数据库，如果损坏了master数据库，那么整个SQL Server服务器将不能工作。该数据库中包含所有用户的登录信息、用户所在的组、所有系统的配置选项、服务器中本地数据库的名称和信息、SQL Server的初始化方式等内容。作为一个数据库管理员，应该定期备份master数据库。

2.2.2 model数据库

model数据库是SQL Server 2022中创建数据库的模板。如果用户希望创建的数据库的初始化文件大小相同，则可以在model数据库中保存文件大小的信息。希望所有的数据库中都有一个相同的

数据表，同样也可以将该数据表保存在model数据库中。因为将来创建的数据库以model数据库中的数据为模板，因此在修改model数据库之前要考虑到，任何对model数据库中数据的修改都将影响所有使用模板创建的数据库。

2.2.3 msdb数据库

msdb提供运行SQL Server Agent工作的信息。SQL Server Agent是SQL Server中的一个Windows服务，该服务用来运行制定的计划任务。计划任务是在SQL Server中定义的一个程序，该程序不需要干预即可自动开始执行。与tempdb和model数据库一样，读者在使用SQL Server时不要直接修改msdb数据库，SQL Server中的其他程序会自动使用该数据库。例如，当用户对数据进行存储或者备份的时候，msdb数据库会记录与执行这些任务相关的一些信息。

2.2.4 tempdb数据库

tempdb是SQL Server中的一个临时数据库，用于存放临时对象或中间结果，SQL Server关闭后，该数据库中的内容会被清空，每次重新启动服务器之后，tempdb数据库都将被重建。

2.3 创建数据库

数据库的创建过程实际上就是数据库的逻辑设计到物理实现的过程。在SQL Server中创建数据库有两种方法：在SQL Server管理器（SSMS）中使用对象资源管理器创建和使用Transact-SQL代码创建。这两种方法在创建数据库的时候有各自的优缺点，可以根据自己的喜好灵活选择使用不同的方法，对于不熟悉Transact-SQL语句命令的用户来说，可以使用SQL Server管理器提供的生成向导来创建。下面将向各位读者介绍这两种方法的创建过程。

2.3.1 使用对象资源管理器创建数据库

在使用对象资源管理器创建数据库之前，首先要启动SSMS，然后使用账户登录数据库服务器。SQL Server安装成功之后，默认情况下数据库服务器会随着系统自动启动；如果没有启动，则用户在连接时，服务器也会自动启动。

在创建数据库时，用户要提供与数据库有关的信息，如数据库名称、数据存储方式、数据库大小、数据库的存储路径以及包含数据库存储信息的文件名称。下面介绍创建过程。

01 在左侧的【对象资源管理器】窗口中右击【数据库】节点文件夹，在弹出的快捷菜单中选择【新建数据库】菜单命令，如图2-1所示。

02 打开【新建数据库】窗口，在该窗口中左侧的【选择页】中有3个选项，默认选择的是【常规】选项，右侧列出了【常规】选项卡中数据库的创建参数，输入数据库名称和初始大小等参数，如图2-2所示。

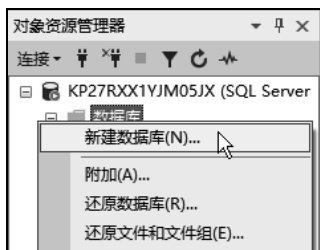


图 2-1 【新建数据库】菜单命令



图 2-2 【新建数据库】窗口

- 数据库名称: mytest 为输入的数据库名称。
- 所有者: 这里可以指定任何一个拥有创建数据库权限的账户。此处为默认账户 (default), 即当前登录 SQL Server 的账户。用户也可以修改此处的值, 如果使用 Windows 系统身份验证登录, 这里的值将会是系统用户 ID; 如果使用 SQL Server 身份验证登录, 这里的值将会是连接到服务器的 ID。
- 使用全文索引: 如果想让数据库具有搜索特定内容的字段, 则需要选择此选项。
- 逻辑名称: 引用文件时使用的文件的名称。
- 文件类型: 表示该文件存放的内容, 行数据表示这是一个数据库文件, 其中存储了数据库中的数据; 日志文件中记录的是用户对数据进行的操作。
- 文件组: 为数据库中的文件指定文件组, 可以指定的值有 PRIMARY 和 SECOND, 数据库中必须有一个主文件组 (PRIMARY)。
- 初始大小: 该列下的两个值分别表示数据库文件的初始大小为 8MB, 日志文件的初始大小为 8MB。
- 自动增长最大大小: 当数据库文件超过初始大小时, 文件大小增加的速度, 这里数据库文件每次增加 1MB, 日志文件每次增加的大小为初始大小的 10%。默认情况下, 在增长时不限制文件的生长极限, 即不限制文件增长, 这样可以不必担心数据库的维护, 但在数据库出现问题时磁盘空间可能会被完全占满。因此, 在应用时, 要根据需要设置一个合理的文件增长的最大值。
- 路径: 数据库文件和日志文件的保存位置, 默认的路径值为 C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL15.MSSQLSERVER\MSSQL\DATA。如果要修改路径, 单击路径右边带省略号的按钮, 打开一个【定位文件夹】对话框, 读者选择想要保存数据的路径之后, 单击【确定】按钮返回。
- 文件名: 将滚动条向右拉到最后, 该值用来存储数据库中数据的物理文件名称, 默认情况下, SQL Server 使用数据库名称加上 _Data 后缀来创建物理文件名, 例如这里是 mytest_Data。
- 添加按钮: 添加多个数据文件或者日志文件, 在单击【添加】按钮之后, 将新增一行, 在新增行的【文件类型】列的下拉列表表中可以选择文件类型, 分别是【行数据】或者【日志】。
- 删除按钮: 删除指定的数据文件和日志文件。用鼠标选定想要删除的行, 然后单击【删除】按钮, 注意主数据文件不能被删除。

提示 文件类型为【日志】的行与【行数据】的行所包含的信息基本相同，对于日志文件，【文件名】列的值是通过在数据库名称后面加_log后缀而得到的，并且不能修改【文件组】列的值。数据库名称中不能包含以下 Windows 不允许使用的非法字符：“|”“*”“/”“?”“.”“\”“<”“>”“-”。

03 在【选择页】列表中选择【选项】选项，【选项】选项卡可以设置的内容如图2-3所示。

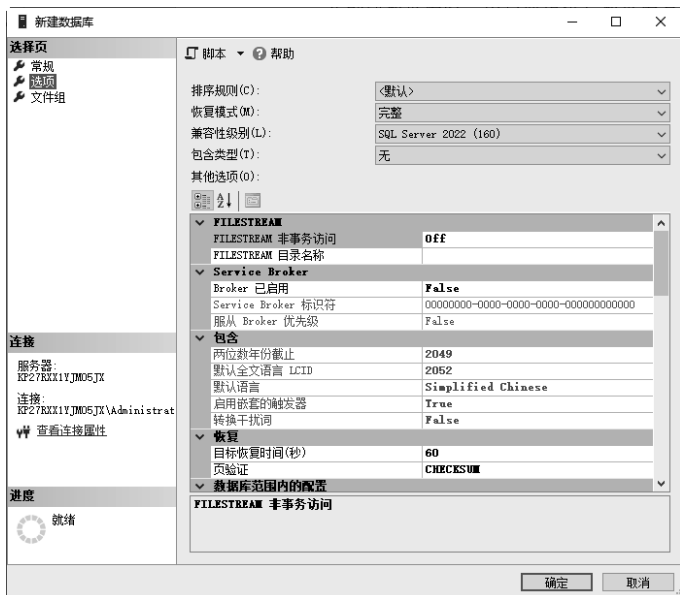


图 2-3 【选项】选项卡

- 恢复模式，包含以下选项。
 - ◆ 完整：允许发生错误时恢复数据库，在发生错误时，可以即时地使用事务日志恢复数据库。
 - ◆ 大容量日志：当执行操作的数据量比较大时，只记录该操作事件，并不记录插入的细节。例如，向数据库插入上万条记录数据，此时只记录了该插入操作，而对于每一行插入的内容并不记录。这种方式可以在执行某些操作时提高系统性能，但是当服务器出现问题时，只能恢复到最后一次备份的日志中的内容。
 - ◆ 简单：每次备份数据库时清楚事务日志，该选项表示根据最后一次对数据库的备份进行恢复。
- 兼容性级别。兼容性级别用于设置是否允许建立一个兼容早期版本的数据库，如要兼容早期版本的 SQL Server，则新版本中的一些功能将不能使用。
- 其他选项。其他选项中还有许多其他可设置参数，这里直接使用默认值即可，在 SQL Server 的学习过程中，读者会逐步理解这些值的作用。

04 在【文件组】选项卡中，可以设置或添加数据库文件和文件组的属性，例如是否为只读、是否有默认值，如图2-4所示。



图 2-4 【文件组】选项卡

05 设置完上面的参数后，单击【确定】按钮，开始创建数据库的工作，SQL Server 2022在执行创建过程中将对数据库进行检验，如果存在一个名称相同的数据库，则创建操作失败，并提示错误信息，创建成功之后，回到SSMS窗口中，在【对象资源管理器】窗口可以看到新创建的名称为mytest的数据库，如图2-5所示。



图 2-5 创建的数据库

2.3.2 使用Transact-SQL创建数据库

企业管理器（SSMS）是一个非常实用、方便的图形用户界面（Graphical User Interface, GUI）管理工具，实际上前面创建数据库的操作，SSMS执行的就是Transact-SQL语言脚本，根据设定的各个选项的值在脚本中执行创建操作的过程。接下来将向读者介绍实现创建数据库对象的Transact-SQL语句。在SQL Server中创建一个新数据库，以及存储该数据库文件的基本Transact-SQL语句，语法格式如下：

```
CREATE DATABASE database_name
[ ON
    [ PRIMARY ] [<filespec> [ ,...n ]]
]
```



```

[ LOG ON
[<filespec> [ ,...n ] ]
];

<filespec> ::=
(
    NAME = logical_file_name
    [ , NEWNAME = new_logical_name ]
    [ , FILENAME = { 'os_file_name' | 'filestream_path' } ]
    [ , SIZE = size [ KB | MB | GB | TB ] ]
    [ , MAXSIZE = { max_size [ KB | MB | GB | TB ] | UNLIMITED } ]
    [ , FILEGROWTH = growth_increment [ KB | MB | GB | TB | % ] ]
);

```

上述语句分析如下。

- **database_name**: 数据库名称, 不能与 SQL Server 中现有的数据库实例名称相冲突, 最多可以包含 128 个字符。
- **ON**: 指定显式定义用来存储数据库中数据的磁盘文件。
- **PRIMARY**: 指定关联的<filespec>列表定义的主文件, 在主文件组<filespec>项中指定的第一个文件将生成主文件, 一个数据库只能有一个主文件。如果没有指定 PRIMARY, 那么 CREATE DATABASE 语句中列出的第一个文件将成为主文件。
- **LOG ON**: 指定用来存储数据库日志的日志文件。LOG ON 后跟以逗号分隔的用以定义日志文件的<filespec>项列表。如果没有指定 LOG ON, 将自动创建一个日志文件, 其大小为该数据库的所有数据文件大小总和的 25%或 512 KB, 取两者之中的较大者。
- **NAME**: 指定文件的逻辑名称。指定 FILENAME 时, 需要使用 NAME, 除非指定 FOR ATTACH 子句之一。无法将 FILESTREAM 文件组命名为 PRIMARY。
- **FILENAME**: 指定创建文件时由操作系统使用的路径和文件名, 执行 CREATE DATABASE 语句前, 指定路径必须存在。
- **SIZE**: 指定数据库文件的初始大小, 如果没有为主文件提供 size, 则数据库引擎将使用 model 数据库中的主文件的大小。
- **MAXSIZE max_size**: 指定文件可增大到的最大大小。可以使用 KB、MB、GB 和 TB 做后缀, 默认值为 MB。max_size 是整数值。如果不指定 max_size, 则文件将不断增长直至磁盘被占满。UNLIMITED 表示文件一直增长到磁盘被占满。
- **FILEGROWTH**: 指定文件的自动增量。文件的 FILEGROWTH 设置不能超过 MAXSIZE 设置。该值可以 MB、KB、GB、TB 或百分比 (%) 为单位指定, 默认值为 MB。如果指定%, 则增量大小为发生增长时文件大小的指定百分比。值为 0 时表明自动增长被设置为关闭, 不允许增加空间。

【例2.1】 创建一个数据库 sample_db, 该数据库的主数据文件逻辑名为 sample_db, 物理文件名称为 sample.mdf, 初始大小为 5MB, 最大尺寸为 30MB, 增长速度为 5%; 数据库日志文件的逻辑名称为 sample_log, 保存日志的物理文件名称为 sample.ldf, 初始大小为 1MB, 最大尺寸为 8MB, 增长速度为 128KB。具体操作步骤如下:


01 启动SSMS，选择【文件】→【新建】→【使用当前连接的查询】菜单命令，如图2-6所示。



图 2-6 【使用当前连接的查询】菜单命令

02 在【查询编辑器】窗口中打开一个空的.sql文件，将下面的Transact-SQL语句输入空白文档中，如图2-7所示。

```
CREATE DATABASE [sample_db] ON PRIMARY
(
NAME = 'sample_db',
FILENAME = 'C:\SQL Server 2022\sample.mdf',
SIZE = 5120KB ,
MAXSIZE =30MB,
FILEGROWTH = 5%
)
LOG ON
(
NAME = 'sample_log',
FILENAME = 'C:\SQL Server 2022\sample_log.ldf',
SIZE = 1024KB ,
MAXSIZE = 8192KB ,
FILEGROWTH = 10%
)
GO
```

03 输入完成之后，单击【执行】命令 ，命令执行成功之后，刷新SQL Server 2022中的数据库节点，可以在子节点中看到新创建的名称为sample_db的数据库，如图2-8所示。

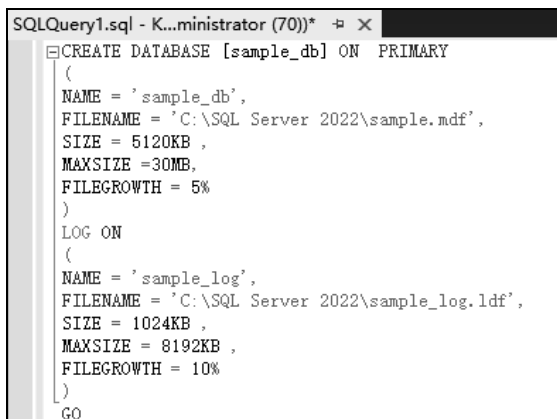


图 2-7 输入相应的语句

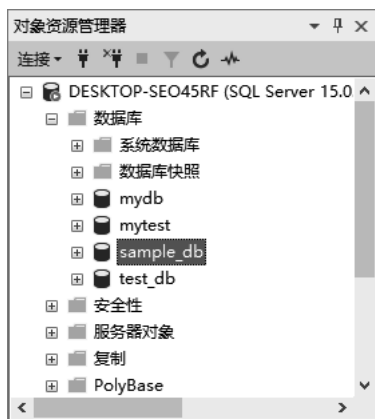


图 2-8 新创建的 sample_db 数据库

提示 如果刷新SQL Server 2022中的数据库节点后，仍然看不到新建的数据库，可以重新连接对象资源管理器，即可看到新建的数据库。

- 04 选择新建的数据库后右击，在弹出的快捷菜单中选择【属性】菜单命令，打开【数据库属性】窗口，选择【文件】选项，即可查看数据库的相关信息。可以看到，这里各个参数值与Transact-SQL代码中指定的值完全相同，说明使用Transact-SQL代码创建数据库成功，如图2-9所示。

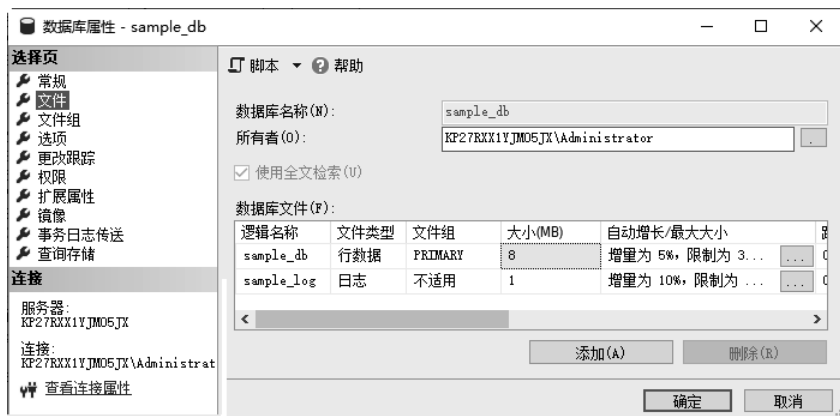


图 2-9 【数据库属性】窗口

2.4 管理数据库

数据库的管理主要包括修改数据库、查看数据库信息、数据库更名和删除数据库。本节将介绍SQL Server中数据库管理的内容。

2.4.1 修改数据库

数据库创建以后，可能会发现有些属性不符合实际要求，这就需要对数据库的某些属性进行修改。当然，可以重新建立一个数据库，但是这样的操作比较烦琐。可以在SSMS的对象资源管理器中对数据库的属性进行修改，来更改创建时的某些设置和创建时无法设置的属性，也可以使用ALTER DATABASE语句来修改数据库。

1. 使用对象资源管理器对数据库进行修改

在对象资源管理器中对数据库进行修改的步骤如下：

打开【数据库】节点，右击需要修改的数据库名称，在弹出的快捷菜单中选择【属性】命令，打开指定数据库的【数据库属性】窗口，该窗口与在SSMS中创建数据库时打开的窗口相似，不过这里多了几个选项，分别是：更改跟踪、权限、扩展属性、镜像和事务日志传送，读者可以根据需要对不同的选项卡中的内容进行设置。

2. 使用ALTER DATABASE语句进行修改

ALTER DATABASE语句可以进行以下修改：增加或删除数据文件、改变数据文件或日志文件的大小和增长方式以及增加或者删除日志文件和文件组。ALTER DATABASE语句的基本语法格式

```
ALTER DATABASE database_name
{
    MODIFY NAME = new_database_name
  | ADD FILE <filespec> [ ,...n ] [ TO FILEGROUP { filegroup_name } ]
  | ADD LOG FILE <filespec> [ ,...n ]
  | REMOVE FILE logical_file_name
  | MODIFY FILE <filespec>
}
<filespec>::=
(
    NAME = logical_file_name
  [ , NEWNAME = new_logical_name ]
  [ , FILENAME = { 'os_file_name' | 'filestream_path' } ]
  [ , SIZE = size [ KB | MB | GB | TB ] ]
  [ , MAXSIZE = { max_size [ KB | MB | GB | TB ] | UNLIMITED } ]
  [ , FILEGROWTH = growth_increment [ KB | MB | GB | TB | % ] ]
  [ , OFFLINE ]
);
```

上述语句分析如下。

- **database_name**: 要修改的数据库的名称。
- **MODIFY NAME**: 指定新的数据库名称。
- **ADD FILE**: 向数据库中添加文件。
- **TO FILEGROUP { filegroup_name }**: 将指定文件添加到文件组。filegroup_name 为文件组名称。
- **ADD LOG FILE**: 将要添加的日志文件添加到指定的数据库。
- **REMOVE FILE logical_file_name**: 从 SQL Server 的实例中删除逻辑文件并删除物理文件。除非文件为空，否则无法删除文件。logical_file_name 是在 SQL Server 中引用文件时所用的逻辑名称。
- **MODIFY FILE**: 指定应修改的文件。一次只能更改一个<filespec>属性。必须在<filespec>中指定 NAME，以标识要修改的文件。如果指定了 SIZE，那么新大小必须比文件当前大小要大。

2.4.2 修改数据库容量

在2.4.1节中创建了一个名称为sample_db的数据库，数据文件的初始大小为5MB。这里修改该数据库的数据文件大小。

1. 在对象资源管理器中修改sample_db数据库数据文件的初始大小

选择需要修改的数据库并右击，在弹出的快捷菜单中选择【属性】菜单命令，打开【数据库

属性】窗口，单击sample_db行的【大小】列下的文本框，重新输入一个值，这里输入15。也可以单击旁边的两个小箭头按钮，增大或者减小值，修改完成之后，单击【确定】按钮，这样就成功修改了sample_db数据库中数据文件的大小，如图2-10所示。读者可以重新打开sample_db数据库的属性窗口，查看修改结果。



图 2-10 修改数据库大小后的结果

2. 使用Transact-SQL语句修改sample_db数据库数据文件的初始大小

【例2.2】将sample_db数据库中的主数据文件的初始大小修改为15MB，输入语句如下：

```
ALTER DATABASE sample_db
MODIFY FILE
(
    NAME=sample_db,
    SIZE=15MB
);
GO
```

代码执行成功之后，sample_db的初始大小将被修改为15MB。

提示 修改数据文件的初始大小时，指定的SIZE大小必须大于或等于当前大小，如果小于，代码将不能执行。

2.4.3 增加数据库容量

增加数据库容量可以增加数据增长的最大限制，可以在对象资源管理器中修改，也可以使用Transact-SQL语句修改，下面分别介绍这两种方法。

1. 在对象资源管理器中修改sample_db数据库数据文件的最大文件大小

具体操作步骤如下：

01 在sample_db数据库的属性窗口中，选择左侧的【文件】选项，在sample_db行中，单击【自动增长/最大大小】列下面的带省略号的按钮...，如图2-11所示。

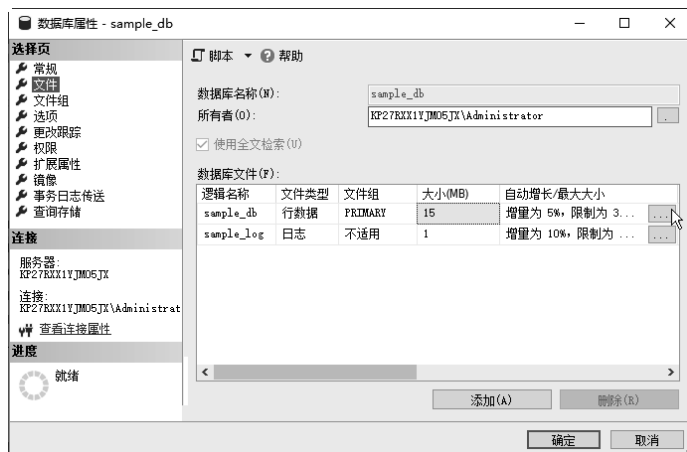


图 2-11 sample_db 的属性窗口

- 02** 弹出【更改sample_db的自动增长设置】对话框，在【最大文件大小】下的“限制为”文本框输入40，增加数据库的增长限制，修改之后单击【确定】按钮，如图2-12所示。

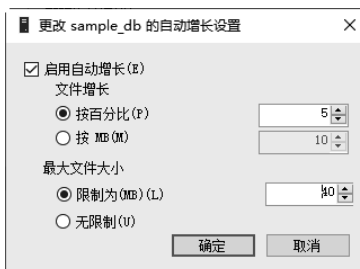


图 2-12 【更改 sample_db 的自动增长设置】对话框

- 03** 返回【数据库属性】窗口，即可看到修改后的结果，单击【确定】按钮完成修改，如图2-13所示。

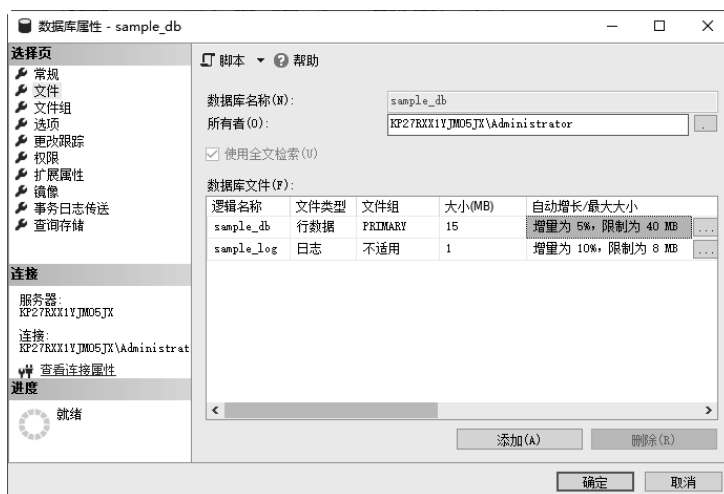


图 2-13 成功修改自动增长

2. 使用Transact-SQL语句增加数据库容量

【例2.3】 增加sample_db数据库容量，输入语句如下：

```
ALTER DATABASE sample_db
MODIFY FILE
(
    NAME=sample_db,
    MAXSIZE=50MB
);
GO
```

选择【文件】→【新建】→【使用当前连接查询】，在打开的查询编辑器中输入上面的代码，输入完成之后单击【执行】按钮，代码执行成功之后，sample_db的增长最大限制值增加到50MB。

2.4.4 缩减数据库容量

缩减数据库容量可以减小数据增长的最大限制，修改方法与增加数据库容量的方法相同，这里也可以使用两种方式，分别介绍如下。

1. 在对象资源管理器中修改sample_db数据库中数据文件的最大文件大小

与2.4.3节的操作过程一样，打开【更改sample_db的自动增长设置】对话框，在最大文件大小下的“限制为”文本框中输入一个比当前值小的数值，以缩减数据库的增长限制，修改之后，单击【确定】按钮返回，在返回的【数据库属性】窗口中再次单击【确定】按钮。

2. 使用Transact-SQL语句缩减数据库容量

【例2.4】 缩减sample_db数据库容量，输入语句如下：

```
ALTER DATABASE sample_db
MODIFY FILE
(
    NAME=sample_db,
    MAXSIZE=25MB
);
GO
```

代码执行成功之后，sample_db的增长最大限制值缩减为25MB。

2.4.5 查看数据库信息

SQL Server中可以使用多种方式查看数据库信息，例如使用目录视图、函数、存储过程等。

1. 使用目录视图

可以使用如下目录视图查看数据库的基本信息：

- 使用 sys.database_files 查看有关数据库文件的信息。
- 使用 sys.filegroups 查看有关数据库组的信息。
- 使用 sys.master_files 查看数据库文件的基本信息和状态信息。

- 使用 sys.databases 数据库和文件目录视图查看有关数据库的基本信息。

2. 使用函数

如果要查看指定数据库中的指定选项信息，则可以使用DATABASEPROPERTYEX()函数，该函数每次只返回一个选项的信息。

【例2.5】要查看mytest数据库的状态信息，输入语句如下：

```
USE mytest
GO
SELECT DATABASEPROPERTYEX('mytest', 'Status')
AS 'mytest数据库状态'
```

执行语句之后的结果如图2-14所示。

3. 使用系统存储过程

除上述目录视图和函数外，还可以使用存储过程sp_spaceused显示数据库使用和保留的空间，执行代码后结果如图2-15所示。

mytest数据库状态	
1	ONLINE

图 2-14 查看数据库 Status 状态信息

使用存储过程 sp_spaceused			
database_name	database_size	unallocated space	
1 mytest	16.00 MB	4.35 MB	
reserved	data	index_size	unused
1 3736 KB	1160 KB	1304 KB	1272 KB

图 2-15 使用存储过程 sp_spaceused

sp_helpdb存储过程可以查看所有数据库的基本信息，执行代码后结果如图2-16所示。

name	db_size	owner	dbid	created	status	compatibility_level
1 master	8.19 MB	sa	1	04 8 2003	Status=ONLINE, Updateability=READ_WRITE, UserAc...	160
2 model	16.00 MB	sa	3	04 8 2003	Status=ONLINE, Updateability=READ_WRITE, UserAc...	160
3 msdb	24.13 MB	sa	4	10 8 2002	Status=ONLINE, Updateability=READ_WRITE, UserAc...	160
4 mytest	16.00 MB	KP27RXX1YJM05JX\Administrator	6	10 31 2023	Status=ONLINE, Updateability=READ_WRITE, UserAc...	160
5 sample_db	16.00 MB	KP27RXX1YJM05JX\Administrator	7	10 30 2023	Status=ONLINE, Updateability=READ_WRITE, UserAc...	160
6 tempdb	40.00 MB	sa	2	10 30 2023	Status=ONLINE, Updateability=READ_WRITE, UserAc...	160
7 test_db	9.00 MB	KP27RXX1YJM05JX\Administrator	5	10 30 2023	Status=ONLINE, Updateability=READ_WRITE, UserAc...	160

图 2-16 使用存储过程 sp_helpdb

2.4.6 数据库更名

数据库更名即修改数据库的名称，例如这里将sample_db数据库的名称修改为sample_db2。

1. 使用对象资源管理器修改数据库名称

具体操作步骤如下：

- 01** 在sample_db数据库节点上右击，在弹出的快捷菜单中选择【重命名】菜单命令，如图2-17所示。
- 02** 在显示的文本框中输入新的数据库名称sample_db2，如图2-18所示。

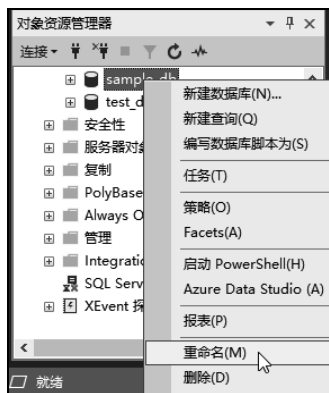


图 2-17 选择【重命名】菜单命令



图 2-18 修改数据库名称

03 输入完成之后，按Enter键确认或者在对象资源管理器中的空白处单击，即可修改名称成功。

2. 使用Transact-SQL语句修改数据库名称

使用ALTER DATABASE语句可以修改数据库名称，其语法格式如下：

```
ALTER DATABASE old_database_name
    MODIFY NAME = new_database_name
```

【例2.6】将数据库sample_db2的名称修改为sample_db，输入语句如下：

```
ALTER DATABASE sample_db2
    MODIFY NAME = sample_db;
GO
```

代码执行成功之后，sample_db2数据库的名称被修改为sample_db，刷新数据库节点，可以看到修改后的新的数据库名称。

2.4.7 删除数据库

当数据库不再需要时，为了节省磁盘空间，可以将它们从系统中删除，这里同样有两种方法。

1. 使用对象资源管理器删除数据库

具体操作步骤如下：

- 01** 例如删除数据库mytest，在对象资源管理器中，右击需要删除的数据库，从弹出的快捷菜单中选择【删除】菜单命令或直接按键盘上的Delete键，如图2-19所示。
- 02** 打开【删除对象】窗口，用来确认要删除的目标数据库对象，在该窗口中也可以根据需要进行选择【删除数据库备份和还原历史记录信息】和【关闭现有连接】，单击【确定】按钮，之后将执行数据库的删除操作，如图2-20所示。

提示 删除数据库时一定要慎重，因为系统无法轻易恢复被删除的数据，除非做过数据库的备份。每次删除时，只能删除一个数据库。

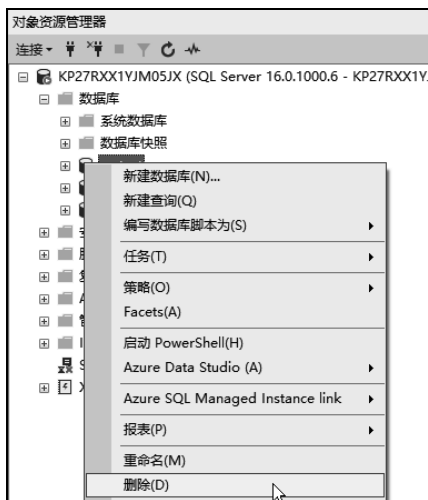


图 2-19 【删除】菜单命令

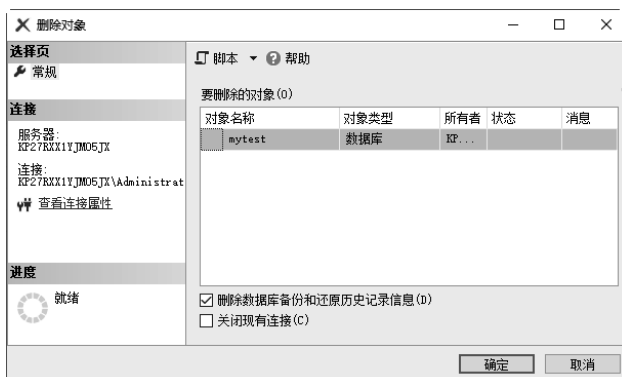


图 2-20 【删除对象】窗口

2. 使用Transact-SQL语句删除数据库

在Transact-SQL中使用DROP语句删除数据库，DROP语句可以从SQL Server中一次删除一个或多个数据库。该语句的用法比较简单，基本语法格式如下：

```
DROP DATABASE database_name [, ...n];
```

【例2.7】删除sample_db数据库，输入语句如下：

```
DROP DATABASE sample_db;
```

代码执行成功之后，sample_db数据库将被删除。

提示 并不是所有的数据库在任何时候都可以被删除，只有处于正常状态下的数据库才能使用DROP语句删除。当数据库处于以下状态时不能被删除：数据库正在使用、数据库正在恢复以及数据库包含用于复制的对象。