

实验一：SQL Server 2019 商务智能环境搭建

王鸿吉

厦门大学信息学院软件工程系

目录

1. 实验简介	1
2. SQL Server 2019 Developer 的下载与安装	3
2.1 下载	3
2.2 安装	5
3. SQL Server Reporting Services (SSRS)的下载与安装.....	20
3.1 下载	20
3.2 安装	20
3.3 手动配置报表服务器	23
4. SQL Management Studio (SSMS)的下载与安装	25
4.1 下载	25
4.2 安装	25
4.3 SSMS 的使用	26
5. SQL Server Data Tools (SSDT) 的下载与安装	31
5.1 VS 2019 Community 的下载	31
5.2 使用 VS 2019 Community 安装 SSDT	31

1. 实验简介

本次实验介绍如何搭建基于 SQL Server 2019 的商务智能 (Business Intelligence, BI) 环境。SQL Server 的 BI 套件是一个成熟的产品，主要包含三大组件：数据集成服务 (SQL Server Integration Services, SSIS)，数据分析服务 (SQL Server Analysis Services, SSAS) 和数据报表服务 (SQL Server Reporting Services, SSRS)。

SQL Server 2019 有四个版本：

- 企业版 Enterprise
- 标准版 Standard
- 开发版 Developer (与企业版功能完全相同，但不能用于生产环境，免费，课程实验用)
- 快速版 Express

各版本之间的比较可参见：

<https://www.microsoft.com/zh-cn/sql-server/sql-server-2019-comparison?rtc=1>

说明：考虑到 SQL Server 2019 文件较大，同学们也可以选用占用空间较少的版本，这不影响实验效果，如 SQL Server 2014、2016 或 2017，但安装过程会有些区别，主要表现在：

(1) SSRS 的安装配置

SQL Server 2017 和 2019 需要单独下载安装 SSRS，而 SQL Server 2014 和 2016 则可以作为 SQL Server 组件的一部分被同时安装。

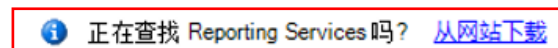


图 1. SQL Server 2017、2019



图 2. SQL Server 2016

(2) SQL Server Data Tools (SSDT)

SSDT 是创建关系数据库、Azure SQL 数据库、Analysis Servers 数据模型、Integration Services 包、Reporting Services 报表的**集成开发工具 IDE**，使得在 Visual Studio 设计和部署应用程序更加轻松。

SQL Server 2019 的商务智能套件包含了免费使用的软件、示例数据和文档，非常适合本课程的实验教学。

实验中用到的软件、工具和数据如下：

- SQL Server 2019 数据库管理系统（开发版）
- SSIS（随 SQL Server 2019 一起安装）
- SSAS（随 SQL Server 2019 一起安装）
- SSRS（单独下载安装）
- Visual Studio 2019 Community（单独下载安装）
- SSDT（通过 Visual Studio 2019 安装）
- AdventureWork 2016 相关数据

2. SQL Server 2019 Developer 的下载与安装

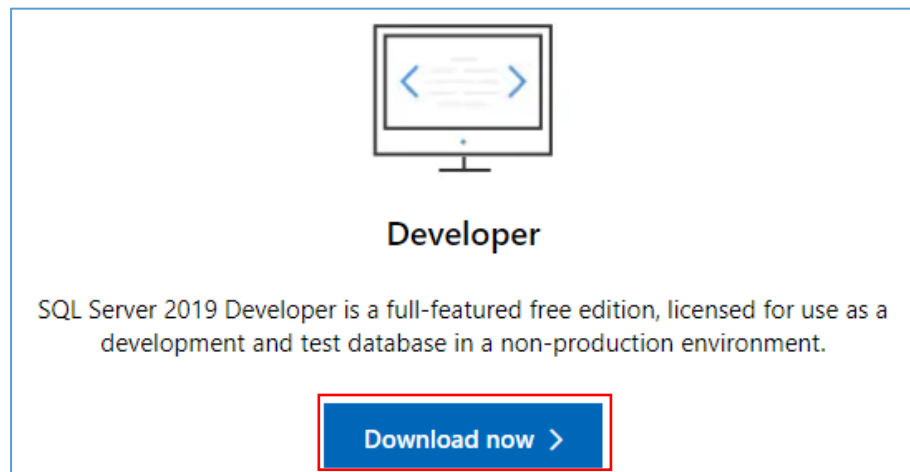
2.1 下载

步骤 1: SQL Server 2019 developer 下载

官网下载地址:

<https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads>

点击下载开发版 developer。



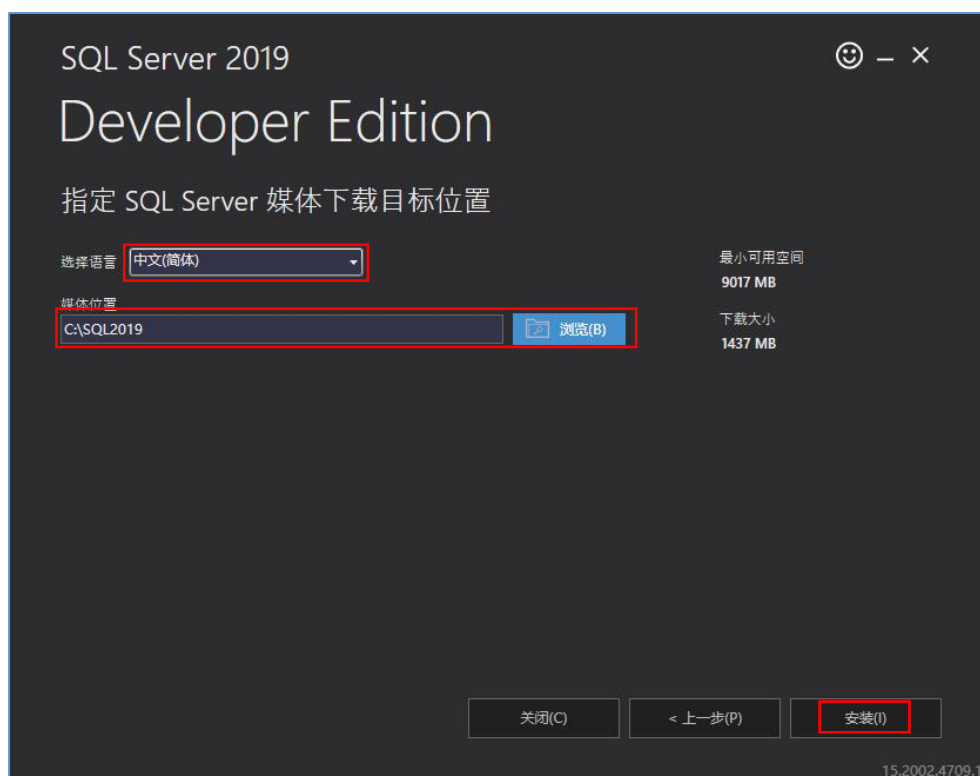
- 下载得到的文件 SQL2019-SSEI-Dev.exe 其实是一个网络下载工具, 用来下载 SQL Server 2019 的安装程序。
- **注意:** 按上述操作将链接到 SQL Server 2022。如果使用 2022 也可以, 如果仍然采用 2019, 可直接在 FTP 上下载: SQL2019-SSEI-Dev.exe
- 参考网址: <https://learn.microsoft.com/en-us/answers/questions/1168524/ms-sql-2019-developer-edition-download-link>

步骤 2: 运行网络下载程序 SQL2019-SSEI-Dev.exe

双击 SQL2019-SSEI-Dev.exe。

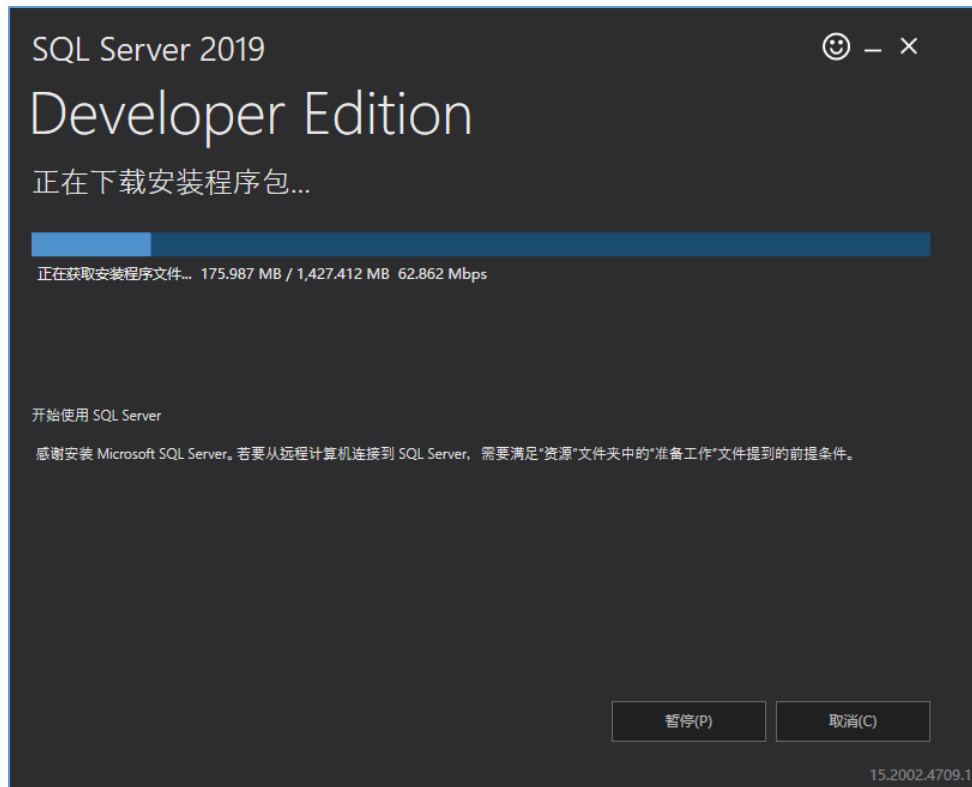


- 选择【基本】则只安装数据库引擎及其相关组件，不自动安装 BI 组件。选择【自定义】。注：也可选择【下载介质】。



- 可根据需求，选择相应的语言，不同语言的安装程序包的文件名不同。
- 媒体位置用来存放下载后的 SQL Server 2019 的程序安装文件，位置可自设。下载完成后的安装程序包可删除。

点击【安装】后开始下载 SQL Server 2019 的安装程序包。



2.2 安装

步骤 1: 关闭 Windows 防火墙和防病毒软件。

步骤 2: 启动安装

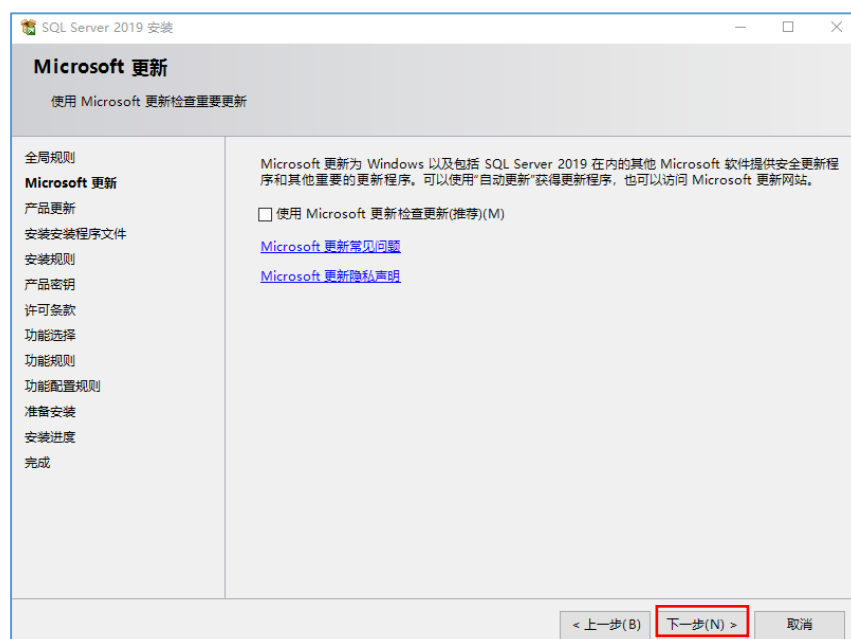
找到之前下载的 SQL Server 2019 安装程序包，右键选中并以管理员身份运行。



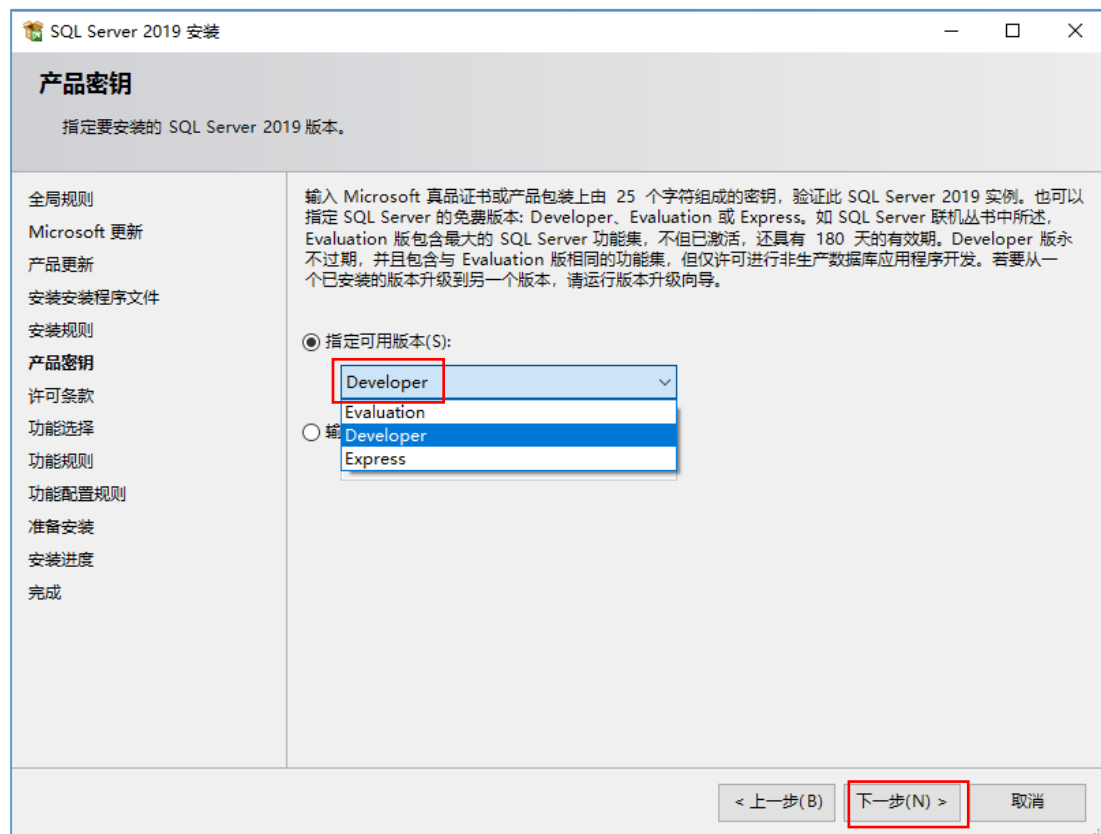
选择左侧栏的【安装】。



选择右侧栏的【全新 SQL Server 独立安装或向现有安装添加功能】。

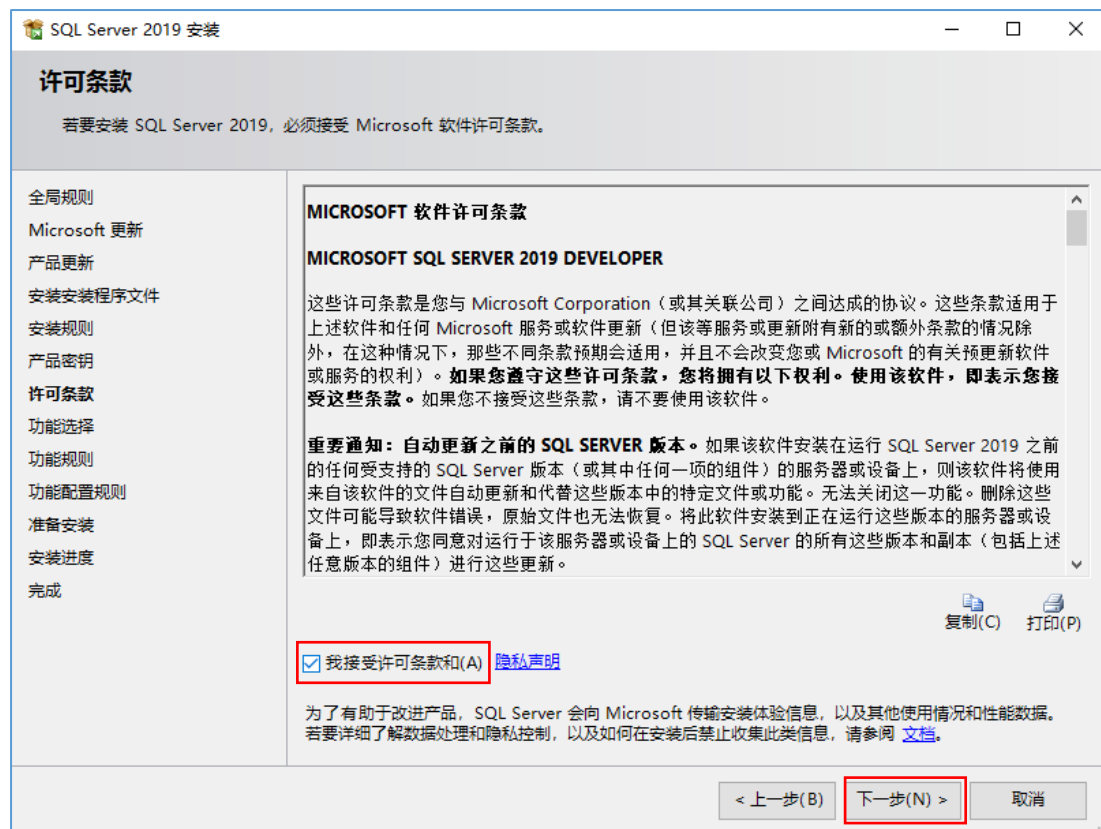


不勾选更新，点击【下一步】。



版本选择【Developer】，点击【下一步】。

- 若选择【Evaluation】，则安装的是企业版，有 180 天的免费试用期。



勾选【我接受许可条款】，点击【下一步】进入功能选择界面。

正在查找 Reporting Services 吗? [从网站下载](#)

功能(F):

实例功能

- ☒ 数据库引擎服务
 - ☒ SQL Server 复制
 - ☐ 机器学习服务和语言扩展
 - ☐ R
 - ☐ Python
 - ☐ Java
 - ☒ 全文和语义提取搜索
 - ☒ Data Quality Services
 - ☐ 针对外部数据的 PolyBase 查询服务
 - ☐ 适用于 HDFS 数据源的 Java 连接器
 - ☒ Analysis Services

共享功能

- ☐ 机器学习服务器(独立)
 - ☐ R
 - ☐ Python
- ☒ Data Quality Client
- ☒ 客户端工具连接
- ☒ Integration Services
 - ☐ Scale Out 主要角色
 - ☐ Scale Out 辅助角色
- ☒ 客户端工具向后兼容性
- ☒ 客户端工具 SDK
- ☐ Distributed Replay 控制器
- ☐ Distributed Replay 客户端
- ☒ SQL 客户端连接 SDK
- ☒ Master Data Services

可再发行的功能

SQL Server 2017 和 2019 的 SSRS 组件需要单独下载、安装和配置。SSRS 可在安装后下载。

如果需要使用 Hadoop 数据源，建议勾选。

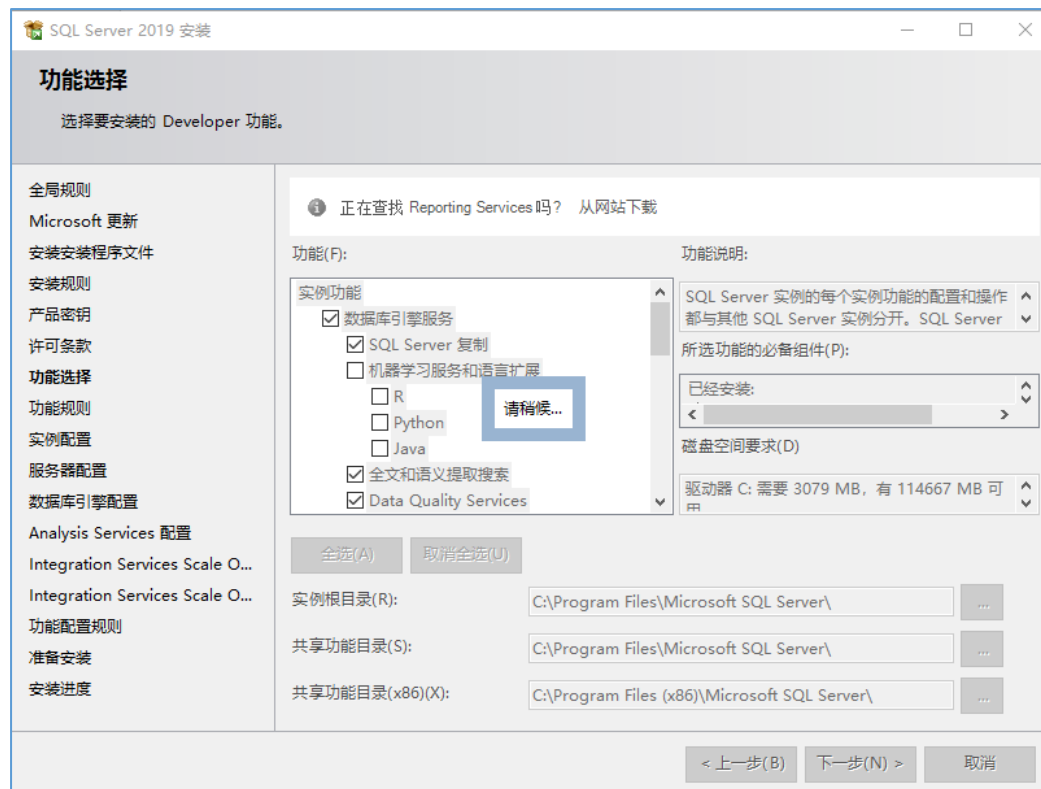
SSAS 在此安装。

SSIS 在此安装。

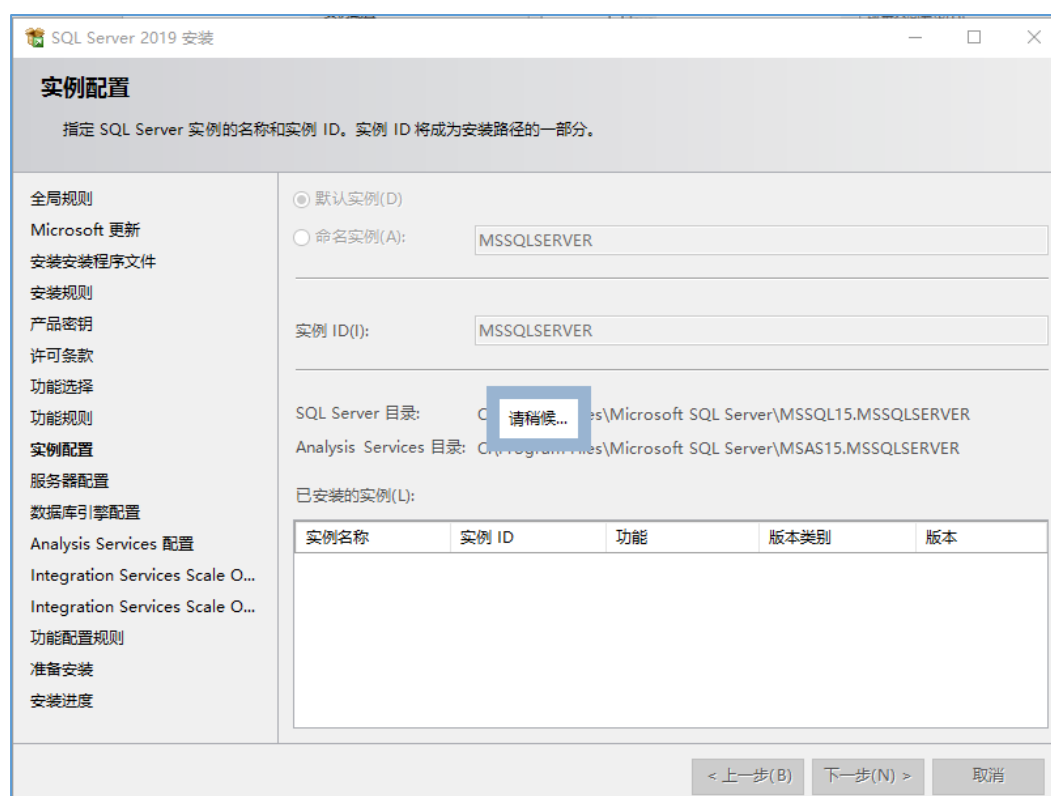
功能选择说明：

- **默认未选中任何功能**，需要根据实际需要自行配置
- 服务器组件分为两类：实例功能和共享功能
 - SQL Server 2019 支持多实例
 - 共享功能意味着该功能可被多个实例共同使用
- 官方解释：<https://docs.microsoft.com/zh-cn/sql/sql-server/editions-and-components-of-sql-server-version-15?view=sql-server-ver15>

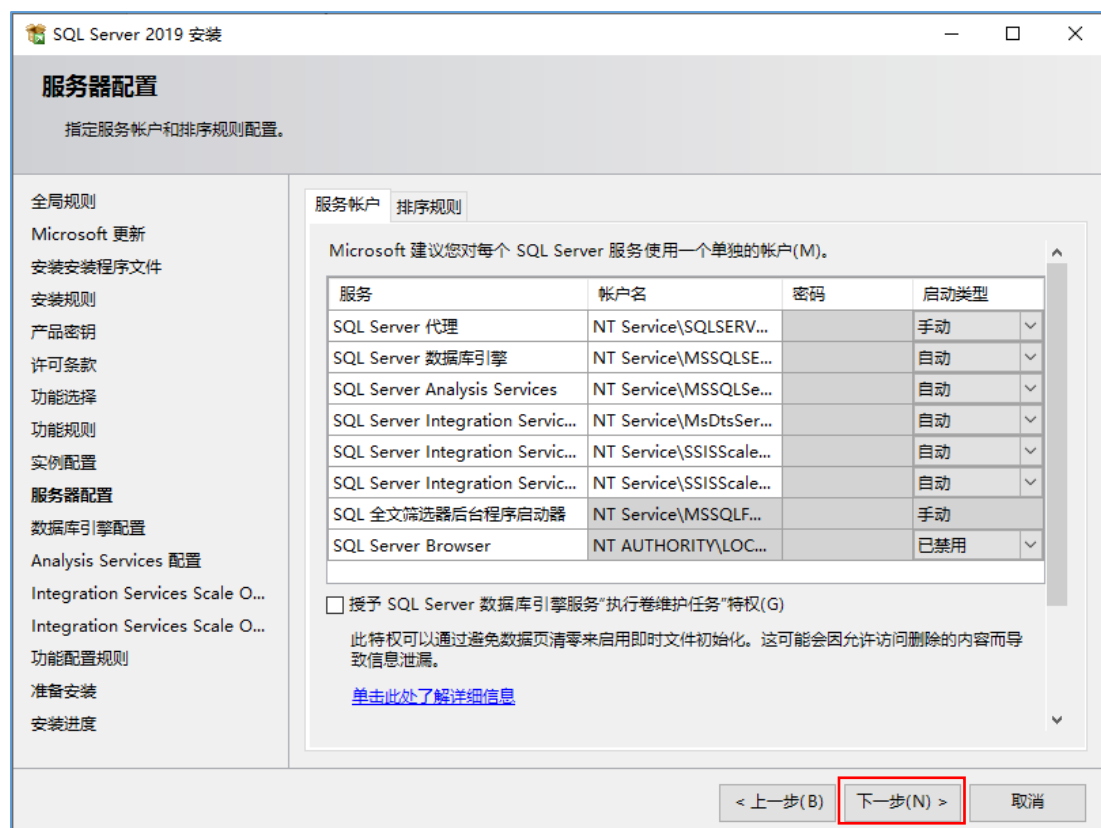
功能选择之后点击【下一步】。



对实例进行配置。



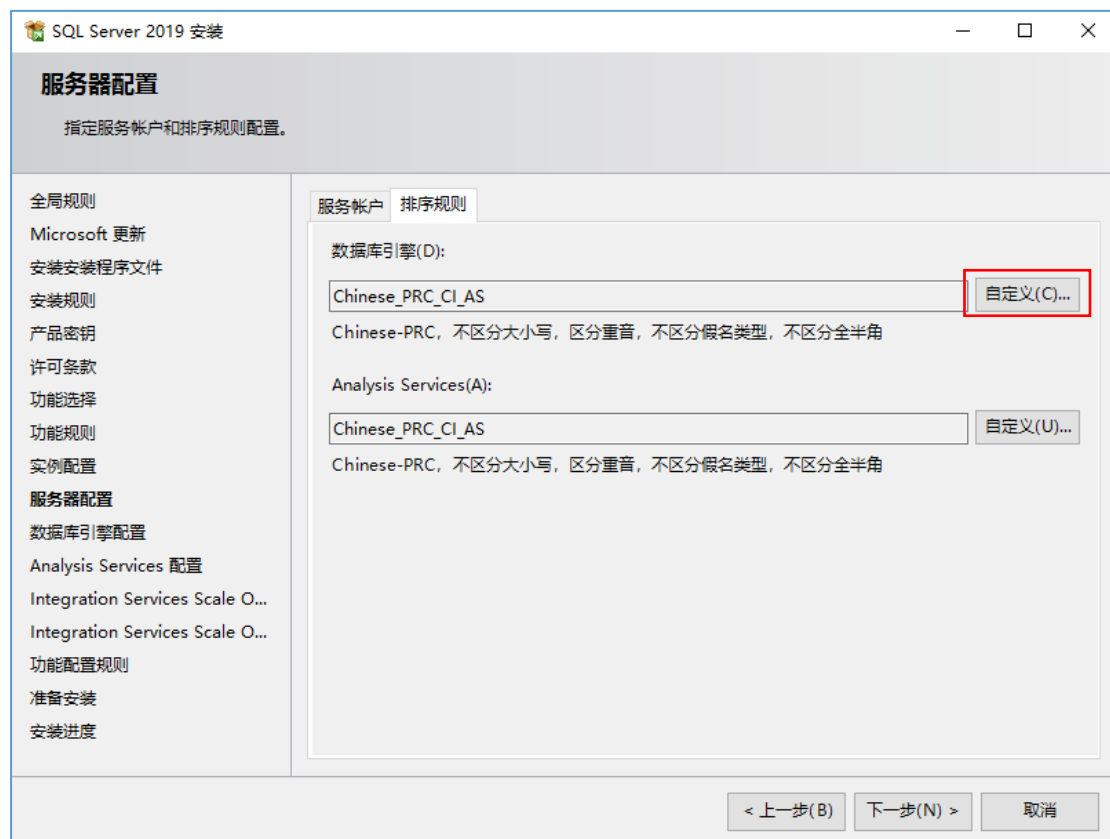
- 使用默认实例及名称 MSSQLSERVER（也可以修改）
点击【下一步】。



- 【服务账户】标签页中所显示的服务在安装完成后都将会出现在 windows 的服务列表中（下图）。

SQL Full-text Filter Daem...	用于启动全文筛选器后台程序进程的服务，该进程将为 SQ...
SQL Server (MSSQLSERV...	提供数据的存储、处理和受控访问，并提供快速的事务处理... 正在运行
SQL Server Analysis Servi...	为商业智能应用程序提供联机分析处理(OLAP)和数据挖掘...
SQL Server Analysis Servi...	SQL Server Analysis Services CEIP 服务
SQL Server Browser	将 SQL Server 连接信息提供给客户端计算机。
SQL Server CEIP 服务 (M...	SQL Server CEIP 服务
SQL Server Integration S...	为 SSIS 包的存储和执行提供管理支持。
SQL Server Integration S...	CEIP service for Sql server Integration Services
SQL Server Integration S...	SQL Server Integration Services Scale Out 的 Scale Ou...
SQL Server Integration S...	SQL Server Integration Services Scale Out 的 Scale Ou...
SQL Server PolyBase 数...	管理 SQL Server 和外部数据源之间的通信和数据传输。 启动
SQL Server PolyBase 引...	创建、协调和执行针对外部数据源的并行查询计划。
SQL Server VSS Writer	提供用于通过 Windows VSS 基础设施备份/还原 Microso...
SQL Server 代理 (MSSQL...	执行作业、监视 SQL Server、激发警报，以及允许自动执...

在【排序规则】标签页，可对数据库引擎和分析服务选择各自的排序规则。



排序规则(collation)

排序规则指定表示数据集中每个字符的位模式，确定数据的排序和比较规则。常用选项：

- 区分大小写 CS (case sensitive)、不区分大小写 CI (case insensitive)
- 区分重音 AS (accent sensitive)、不区分重音 AI (accent insensitive)
- 区分假名 KS (kanatype sensitive)、不区分假名 KI (kanatype insensitive)
- 区分全角半角 WS (width sensitive)、不区分全角半角 WI (width insensitive)

例如，排序规则 Japanese_Bushu_Kakusu_100_CS_AS_KS_WS_UTF8

- 区分大小写、区分重音、区分假名、区分全半角以及使用 UTF-8 编码

例如，此排序规则 Japanese_Bushu_Kakusu_140_CI_AI_KS_WS_VSS

- 不区分大小写、不区分重音、区分假名、区分全半角、区分变体选择符，并且使用非 Unicode 编码。

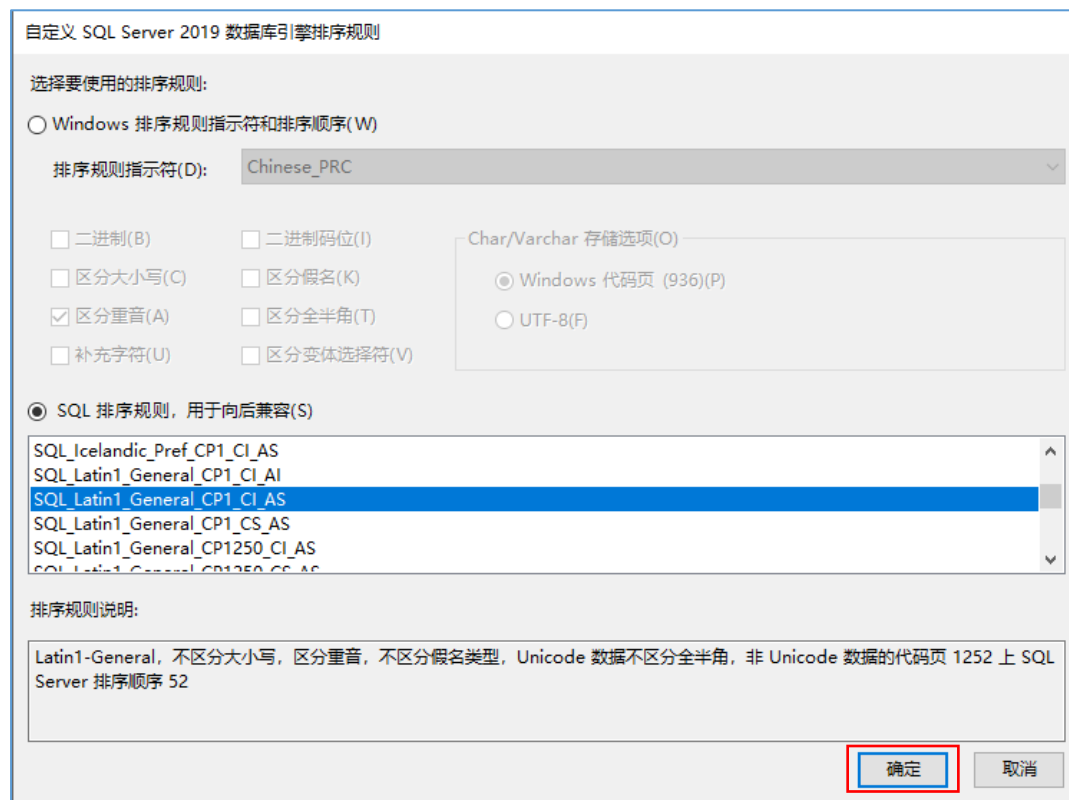
详细排序规则说明参见官网：

<https://docs.microsoft.com/zh-cn/sql/relational-databases/collations/collation-and-unicode-support?view=sql-server-ver15>

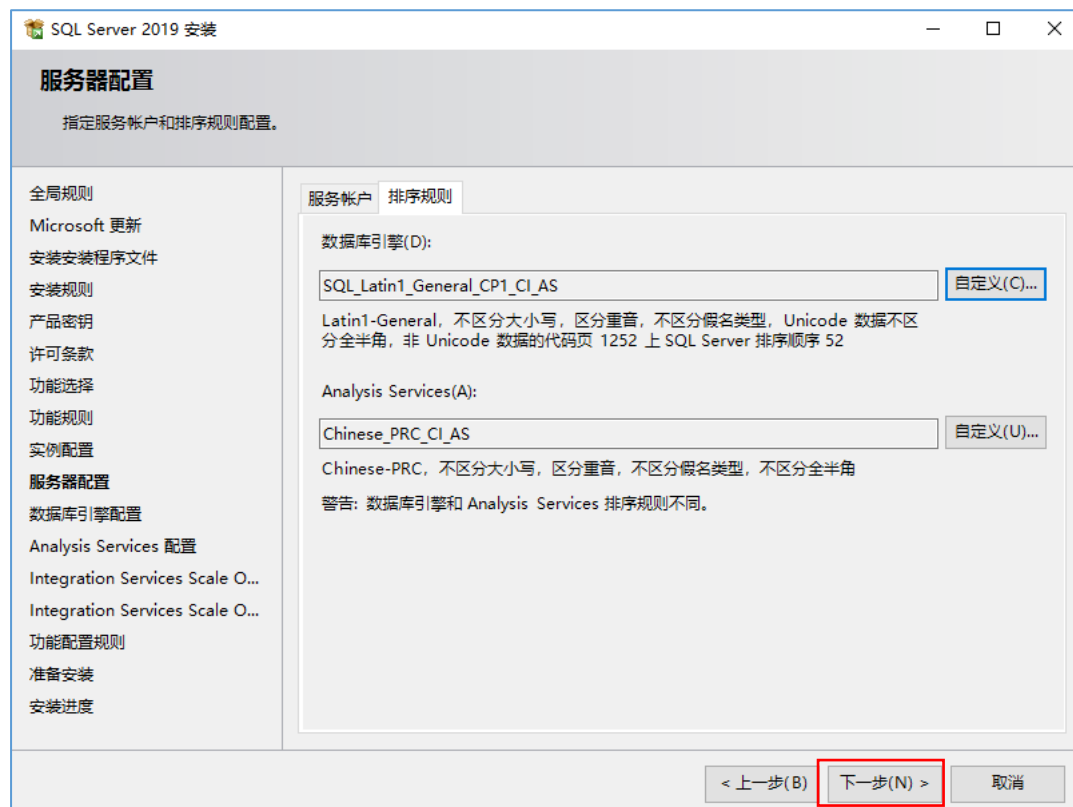
<https://docs.microsoft.com/zh-cn/sql/t-sql/statements/collation-precedence-transact-sql?view=sql-server-ver15>

- 数据库系统有三个层次的排序规则：**数据库实例 instances-数据库 database-列 column**。如果这三个层次的排序规则不一致将会出现**乱码**。
- 建议：在安装数据库管理系统前就要规划好三个层次的排序规则，使之保持一致，以避免出现乱码等问题。

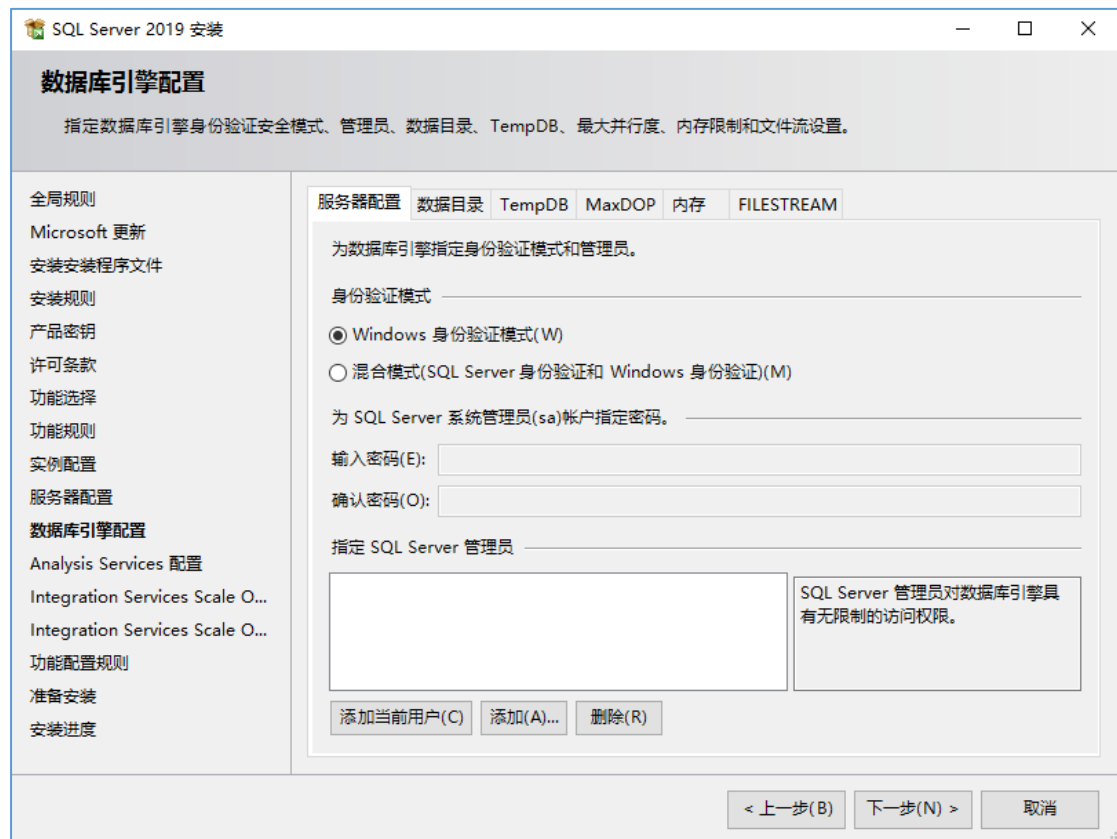
修改数据库引擎的排序规则：
点击【自定义…】。



- SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS 是 SQL Server 的默认排序规则。

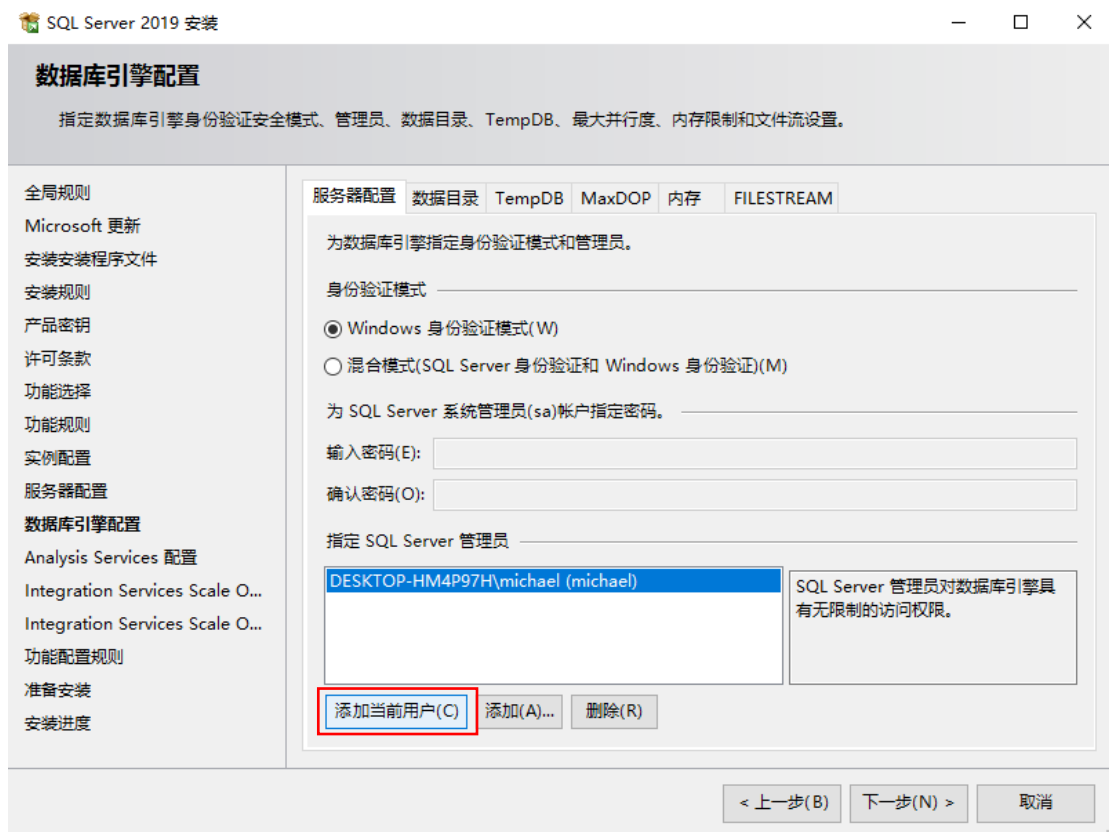


点击【下一步】进行数据库引擎配置。



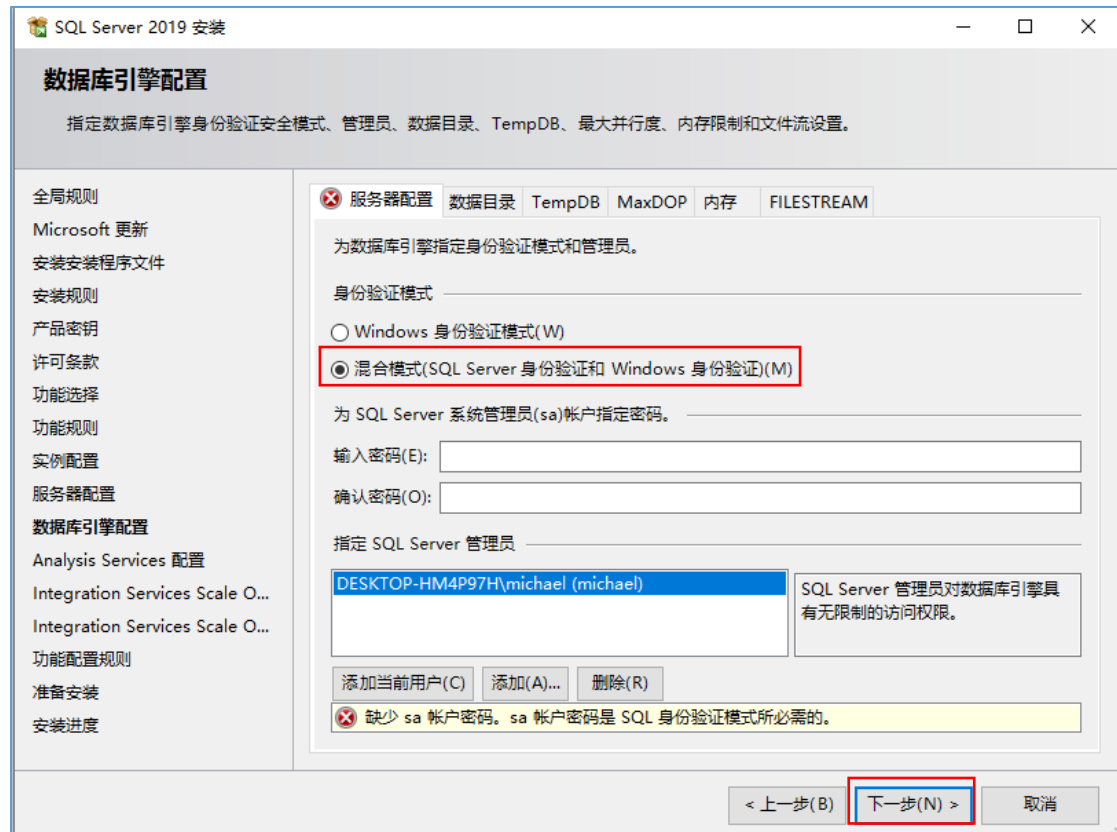
身份验证模式有两种 windows 验证和混合模式验证。

- Windows 验证：默认，安全强度比混合模式更大，推荐
- 混合模式：可用 windows 验证或 SQL Server 身份验证，两者择其一（中文翻译有误）

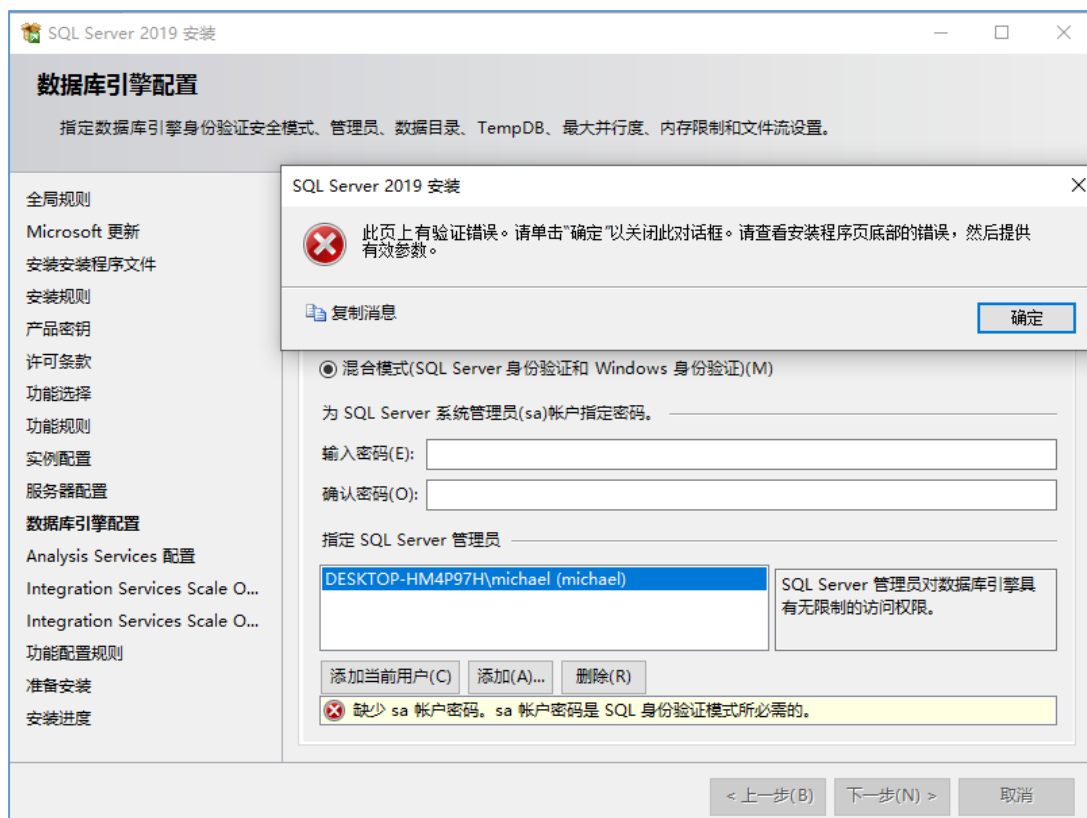


- 点击【添加当前用户】就能把 windows 用户的默认名称加上。示例中，前部分为计算机名称【DESKTOP-HM4P97H】，后部分为用户名称【michael】。
- 若 windows 有除默认名称外的多个 administrator 用户，则可点击【添加…】来添加其他用户。

为了方便计，此处选择混合模式。



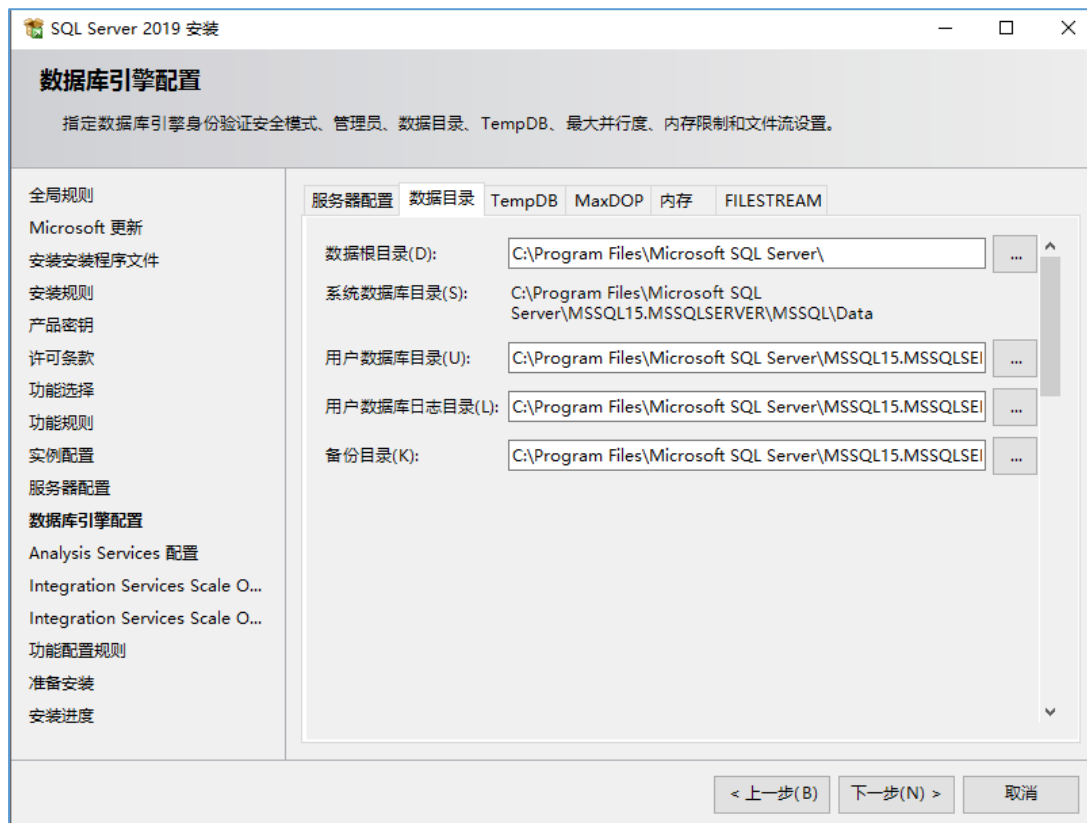
输入 SQL Server 系统管理员 sa（system administrator）的密码，密码不可为空，否则出现如下错误提示。



- 密码强度要求：至少 8 个字符，数字、字母及特殊字符@，_、#等的组合。

数据目录

- 数据存储的位置，包括系统数据、用户数据、备份数据，可修改。



SQL Server 2019 安装

数据库引擎配置

指定数据库引擎身份验证安全模式、管理员、数据目录、TempDB、最大并行度、内存限制和文件流设置。

全局规则

Microsoft 更新

安装安装程序文件

安装规则

产品密钥

许可条款

功能选择

功能规则

实例配置

服务器配置

数据库引擎配置

Analysis Services 配置

Integration Services Scale O...

Integration Services Scale O...

功能配置规则

准备安装

安装进度

服务器配置

数据目录

TempDB

MaxDOP

内存

FILESTREAM

TempDB 数据文件: tempdb.mdf、tempdb_mssql_#.ndf

文件数(U): 8

初始大小(MB)(I): 8 总初始大小(MB): 64

自动增长(MB)(T): 64 总自动增长(MB): 512

数据目录(D): C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL15.MSSQL

添加(A)...

删除(R)

TempDB 日志文件: templog.ldf

初始大小(MB)(S): 8 如果初始大小较大, 则设置所需时间可能更长。

自动增长(MB)(G): 64

日志目录(L): C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL15.MSSQL

...

< 上一步(B)

下一步(N) >

取消

SQL Server 2019 安装

数据库引擎配置

指定数据库引擎身份验证安全模式、管理员、数据目录、TempDB、最大并行度、内存限制和文件流设置。

全局规则

Microsoft 更新

安装安装程序文件

安装规则

产品密钥

许可条款

功能选择

功能规则

实例配置

服务器配置

数据库引擎配置

Analysis Services 配置

Integration Services Scale O...

Integration Services Scale O...

功能配置规则

准备安装

安装进度

服务器配置

数据目录

TempDB

MaxDOP

内存

FILESTREAM

如果 SQL Server 实例在有多 CPU 逻辑内核的计算机上运行, 它会检测每个并行计划执行的最佳并行度, 即用于运行单个语句的处理器数。MAXDOP 指定要对此实例使用的最大内核数。

在此计算机上检测到的逻辑 CPU 内核数: 8

最大并行度(MaxDOP)*(M): 8

*显示的默认值要么是由安装程序计算得出, 要么是使用 /SQLMAXDOP 参数在安装程序命令中显式指定。

可以在此处修改要在此实例的所有查询执行中用作默认值(除非在查询一级被替代的) MaxDOP。若要取消生成并行查询计划, 请将 MaxDOP 设置为 1。

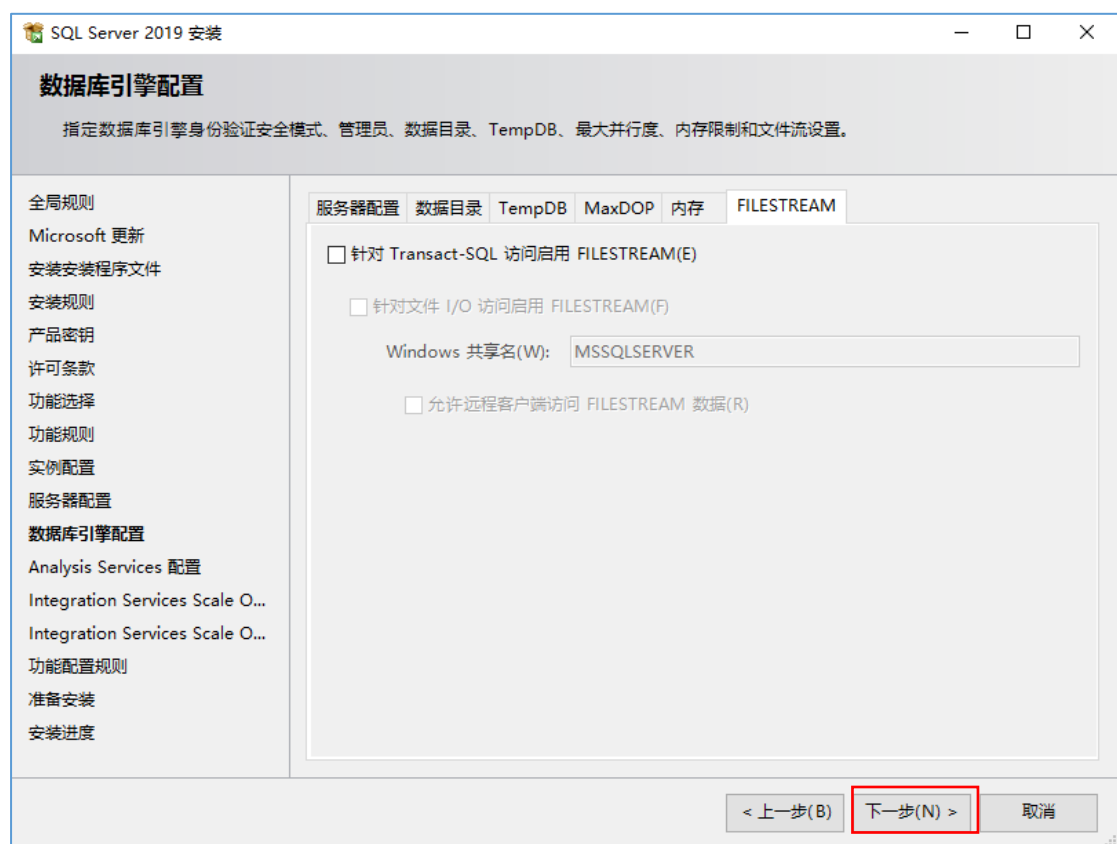
有关详细信息, 请参阅: [配置“最大并行度”服务器配置选项。](#)

< 上一步(B)

下一步(N) >

取消

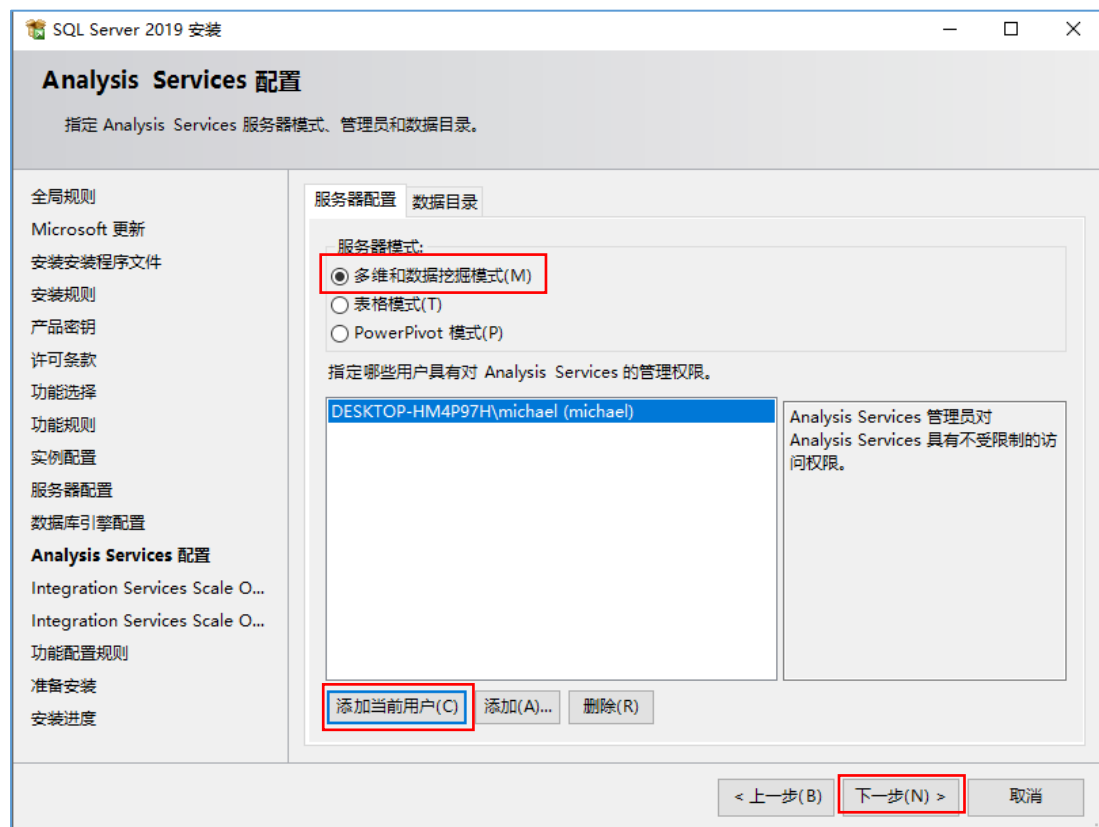
16



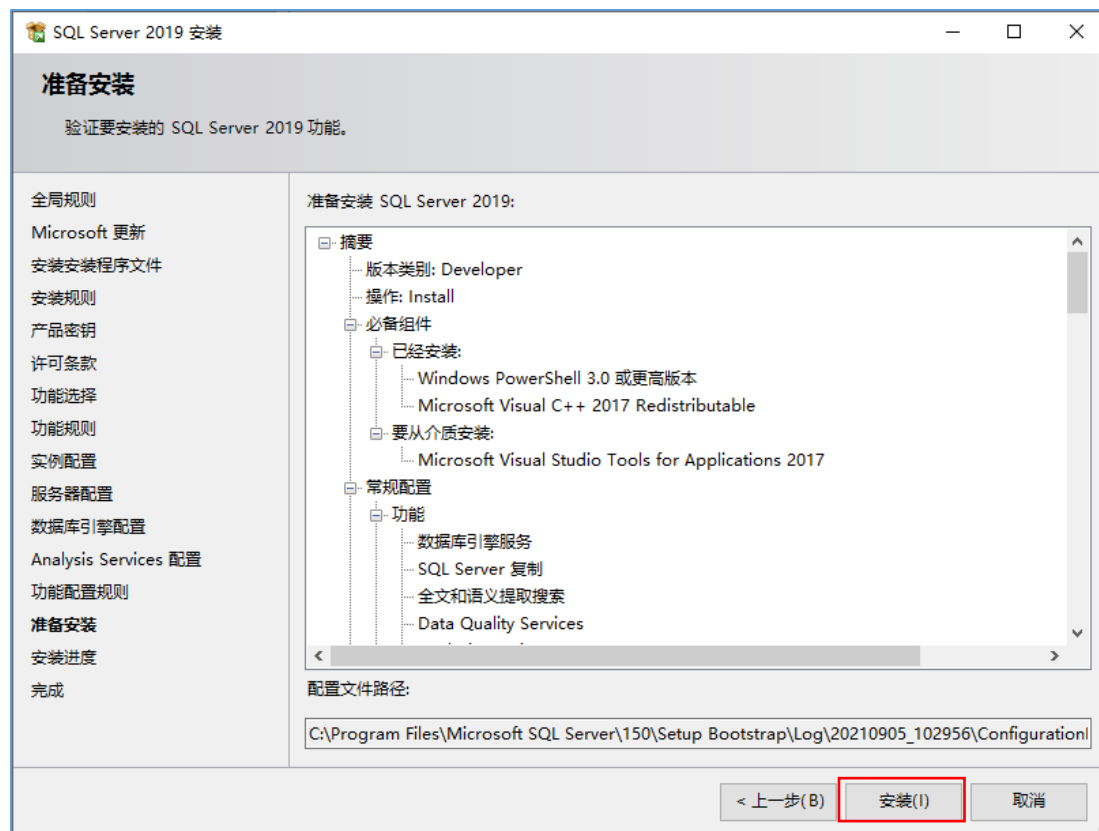
点击【下一步】进入分析服务配置。

- 默认：表格 (tabular) 模式

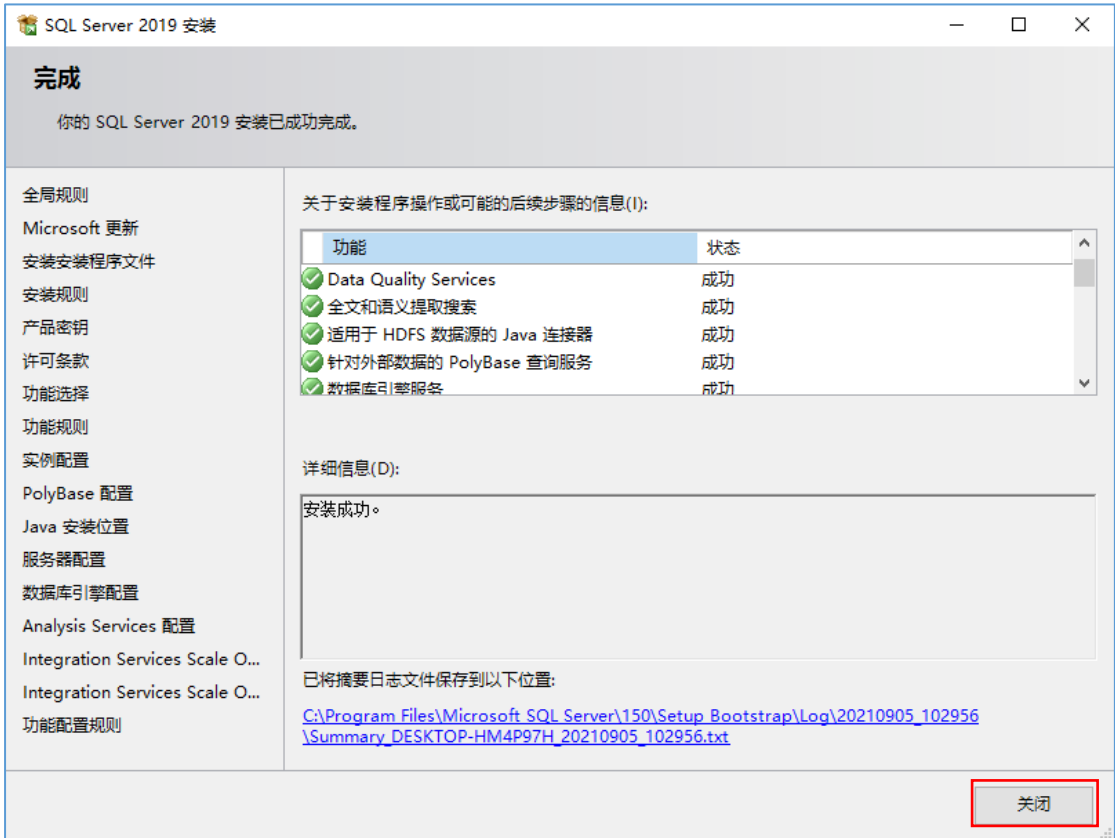
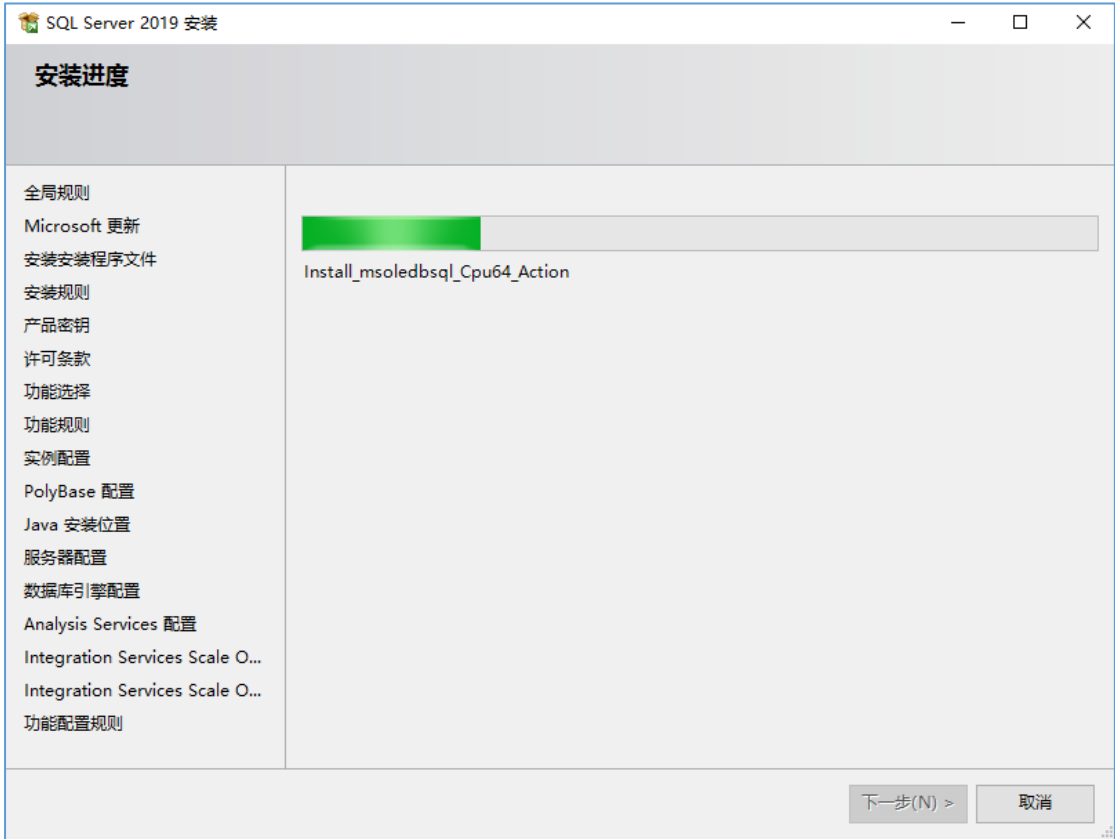
选择【多维和数据挖掘模式】并添加当前用户（其他 administrator 用户的添加同之前方法）。



点击【下一步】进入安装预览界面，此界面显示之前所设置的安装选项。若需要重新调整，可点击【上一步】来重新选择。



点击【安装】进行安装。



点击【关闭】完成 SQL Server 2019+SSIS+SSAS 的安装。

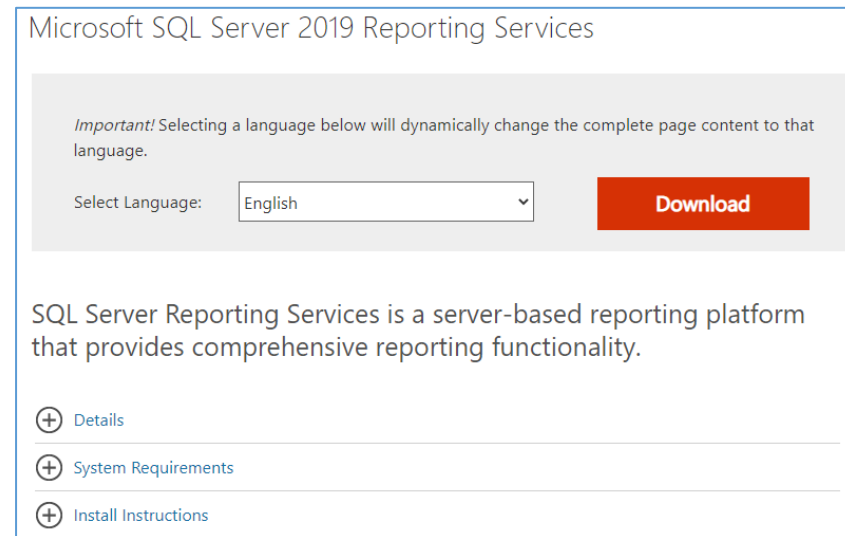
3. SQL Server Reporting Services (SSRS) 的下载与安装

从 SQL Server 2017 开始，SSRS 是单独下载安装的。

3.1 下载

SSRS 2019 官网下载地址：

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=100122>

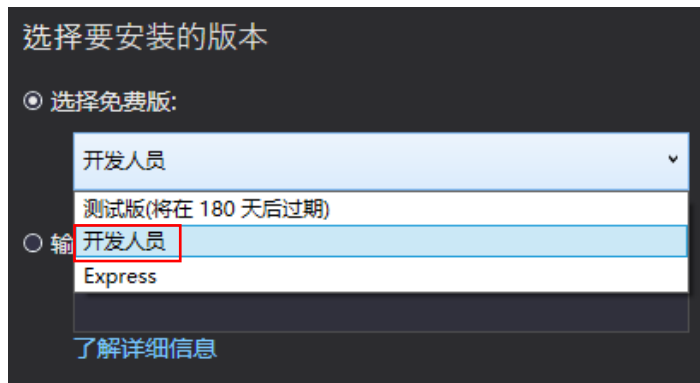


3.2 安装

双击安装包 SQLServerReportingServices.exe。

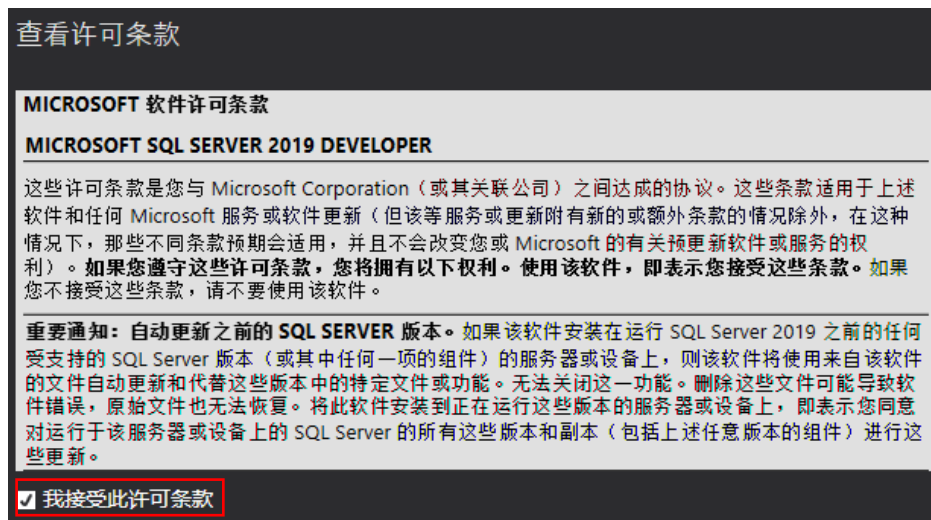


点击【安装 Reporting Services】。



选择免费版：【开发人员】。

点击【下一步】。

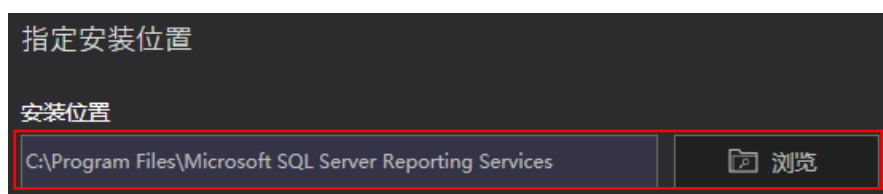


勾选【我接受此许可条款】，点击【下一步】。



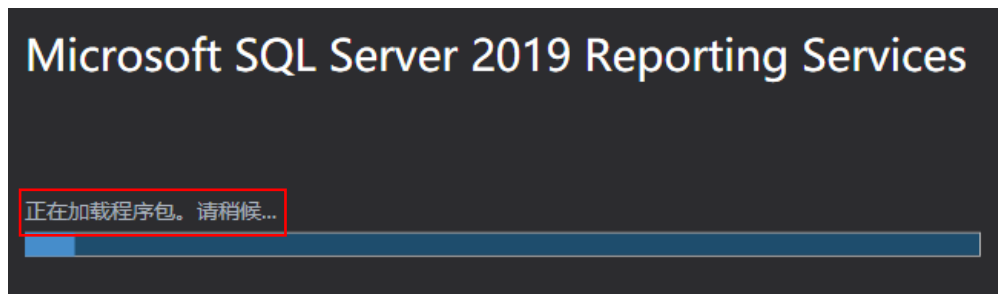
• 报表服务器中的数据存储在 SQL Server 数据库中。

点击【下一步】。

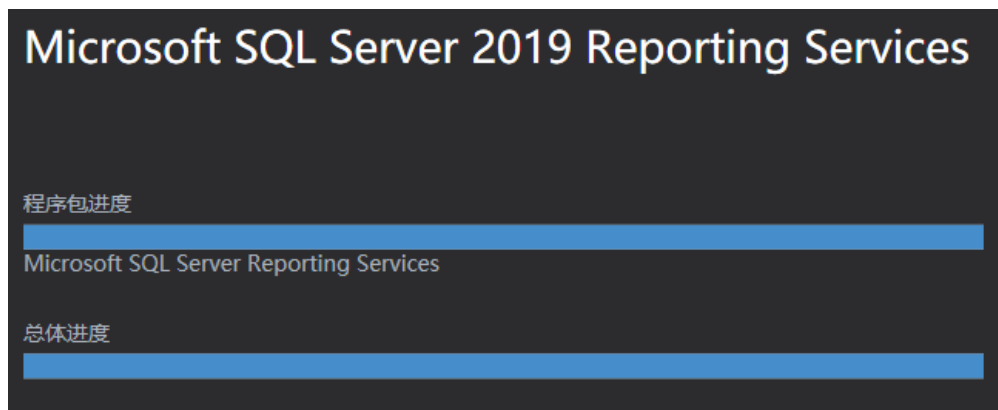


• 报表服务器的安装位置可自定。

点击【安装】。



加载程序包，显示加载进度。



当总体进度显示 100%后安装结束。



- 点击【配置报表服务器】进入配置操作
- 点击【关闭】，后面再手动配置报表服务器。

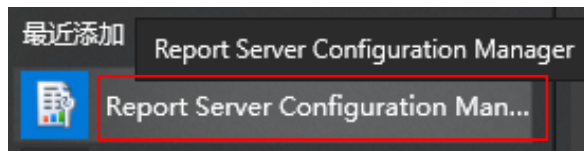
点击【关闭】完成 SSRS 的安装。

3.3 手动配置报表服务器

报表服务器的配置可在 SSRS 安装完成时立刻进行，也可以手动配置。本节介绍手动配置方法。

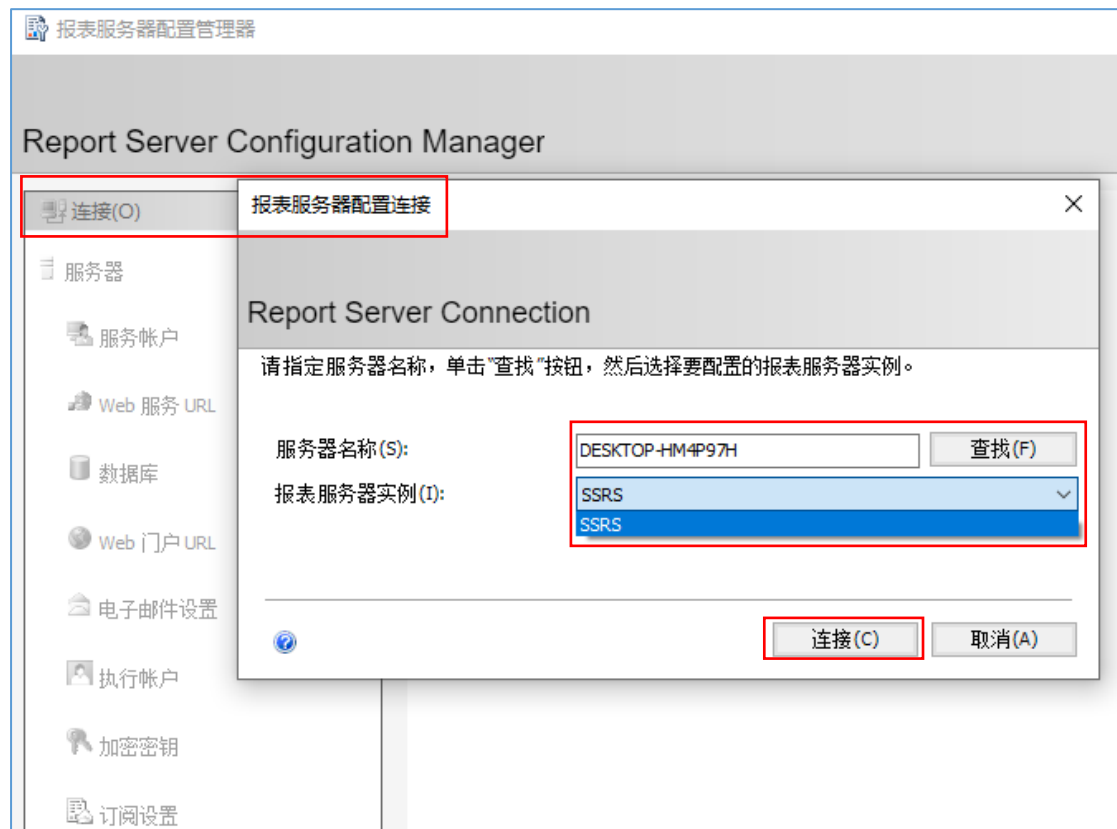
步骤 1: 打开【Report Server Configuration Manager】

在 windows【开始】菜单上搜索 Report Server Configuration Manager，找到后点击它。

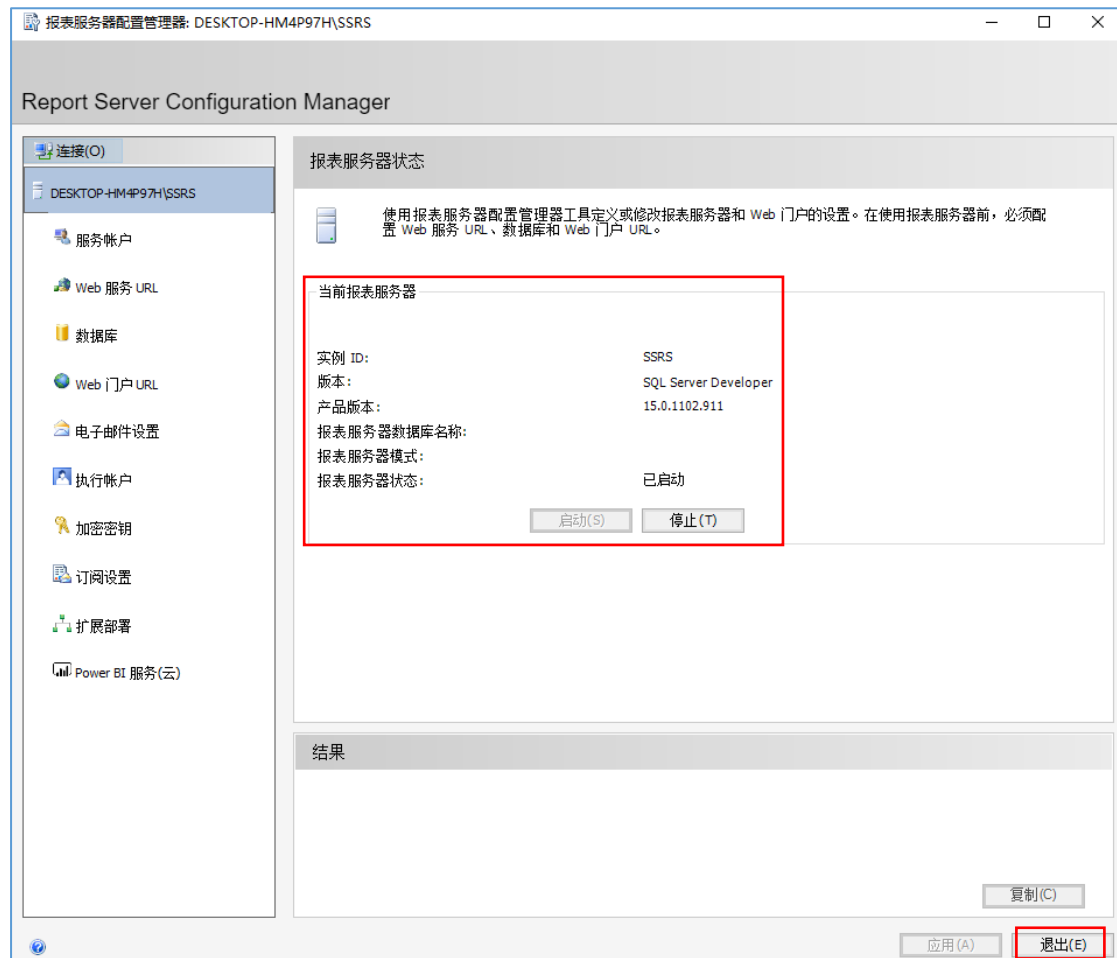


步骤 2: 报表服务器的配置连接

在 Report Server Configuration Manager 界面点击【连接】。



点击【连接】。



至此，报表服务器已成功连接到数据库服务器。

点击【退出】关闭报表服务器配置。

- 如果需要停止报表服务器的运行，可点击报表服务器状态中的【停止】按钮。

报表服务器的官方文档参见：

<https://docs.microsoft.com/zh-cn/sql/reporting-services/install-windows/reporting-services-configuration-manager-native-mode?view=sql-server-ver15>

4. SQL Management Studio (SSMS)的下载与安装

SQL Management Studio (SSMS) 是一种集成环境，用于管理从 SQL Server 到 Azure SQL 数据库的任何 SQL 基础结构。SSMS 提供用于配置、监视和管理 SQL Server 和数据库实例的工具。使用 SSMS 部署、监视和升级应用程序使用的数据库组件，以及生成查询和脚本。

使用 SSMS 在本地计算机或云端查询、设计和管理数据库及数据仓库，无论它们位于何处。

4.1 下载

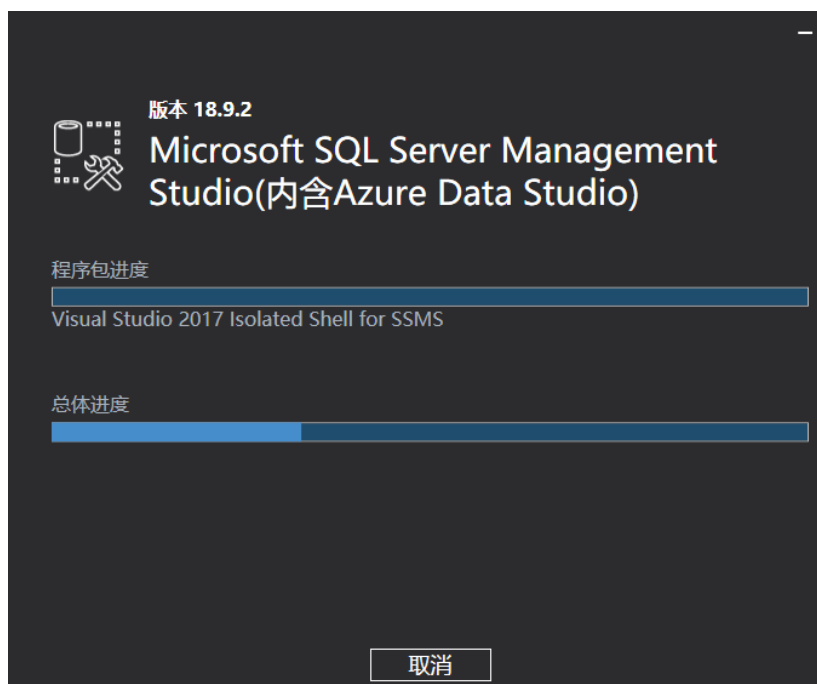
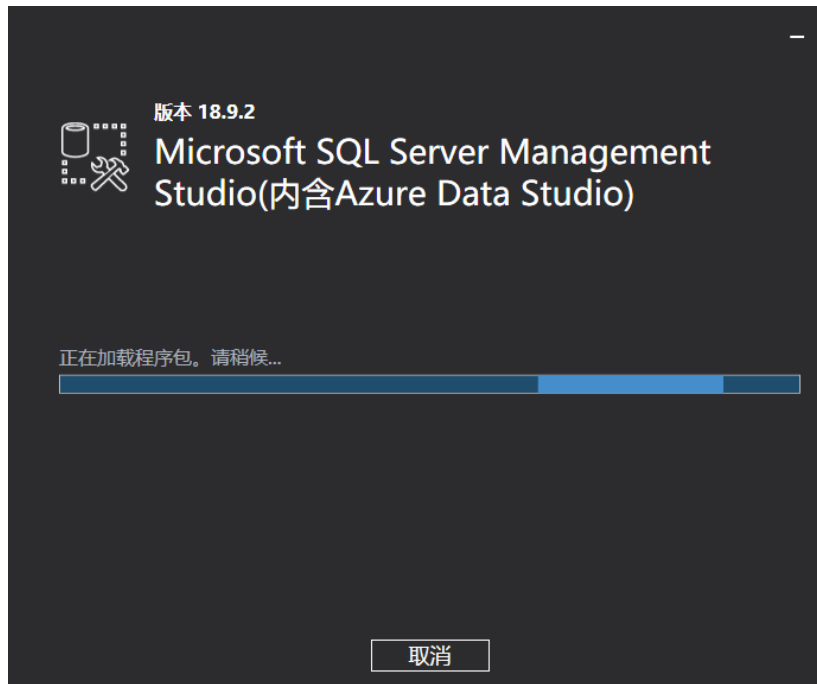
官网下载地址：

<https://docs.microsoft.com/zh-cn/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?redirectedfrom=MSDN&view=sql-server-ver15>

4.2 安装

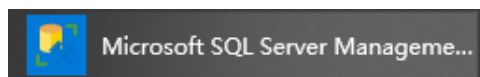


点击【安装】。



安装完成后重启计算机。

打开 windows 【开始】 菜单可发现已安装的 SSMS。



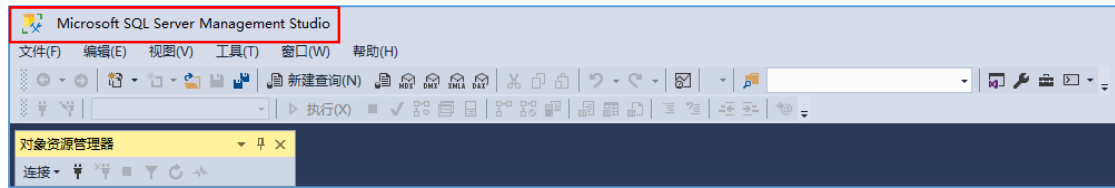
4.3 SSMS 的使用

- 使用 SSMS 之前应确保 SQL Server 服务实例处于运行的状态。



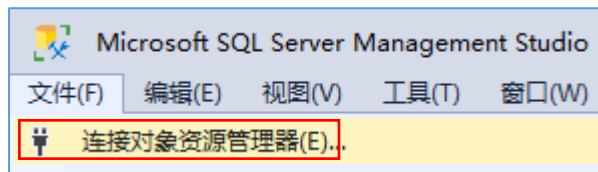
步骤 1: 启动 SSMS

依次点击【开始】菜单>Microsoft SQL Server Management Studio 18。



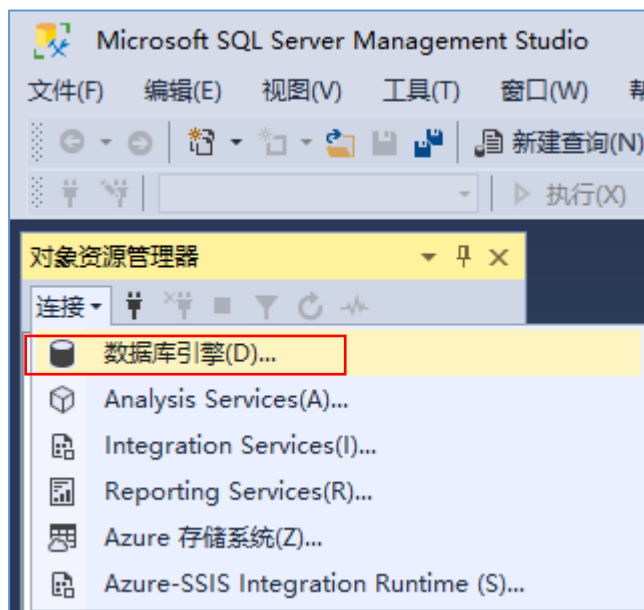
步骤 2: 连接到数据库引擎。

依次点击【文件】>【连接对象资源管理器】。



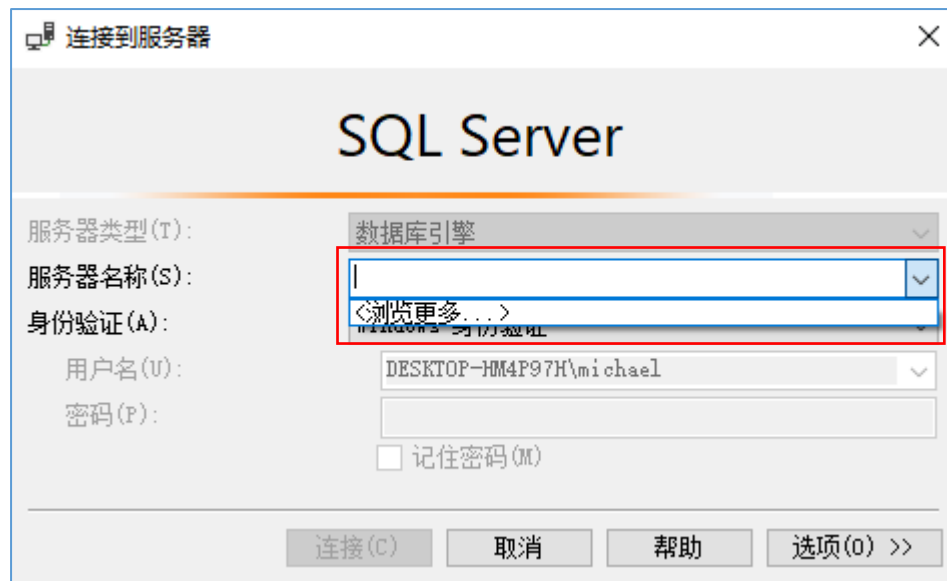
或者,

依次点击【对象资源管理器】>【连接】>【数据库引擎】。

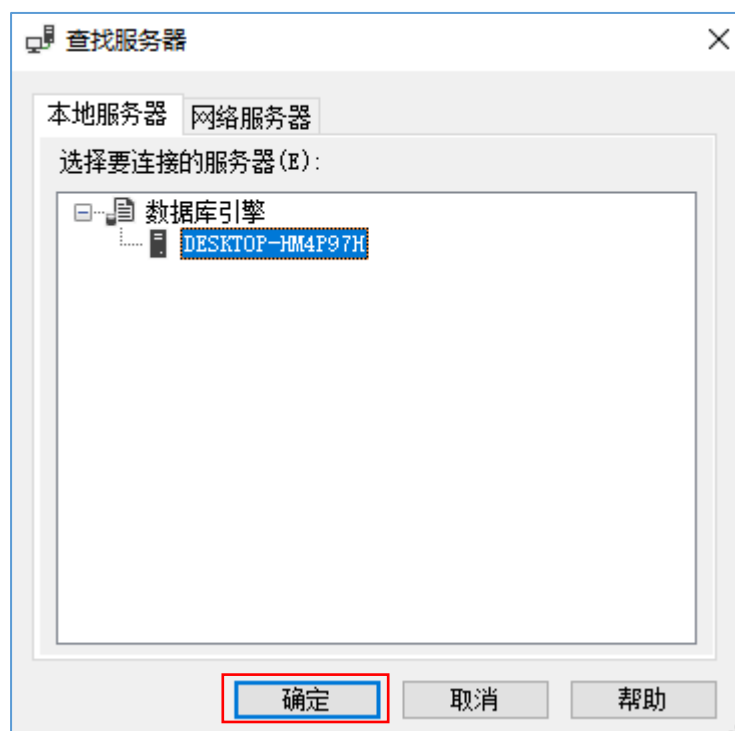


上述两种方法的区别:

- 前者只连接到数据库服务器引擎, 后者可分别连接到 SSAS、SSIS、SSRS 和 Azure 服务器

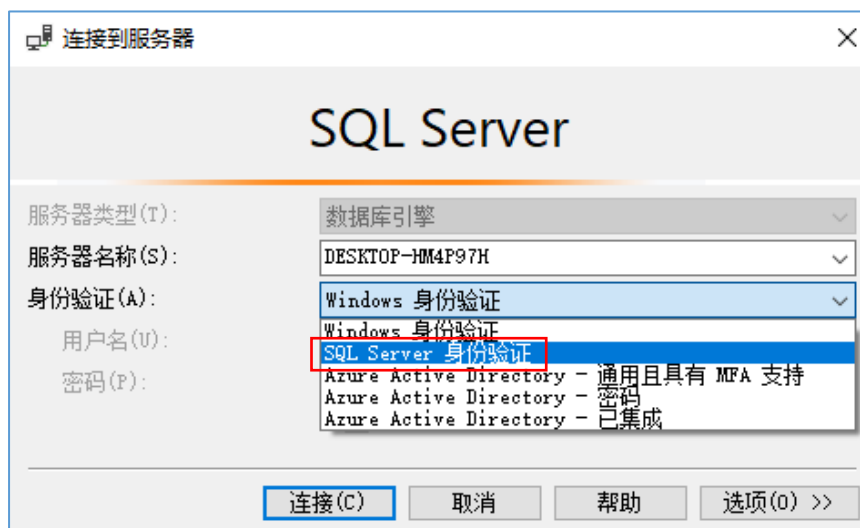


在服务器名称的下拉列表中点击【浏览更多】，在【本地服务器】标签页选中已安装的数据
库引擎。



点击【确定】。

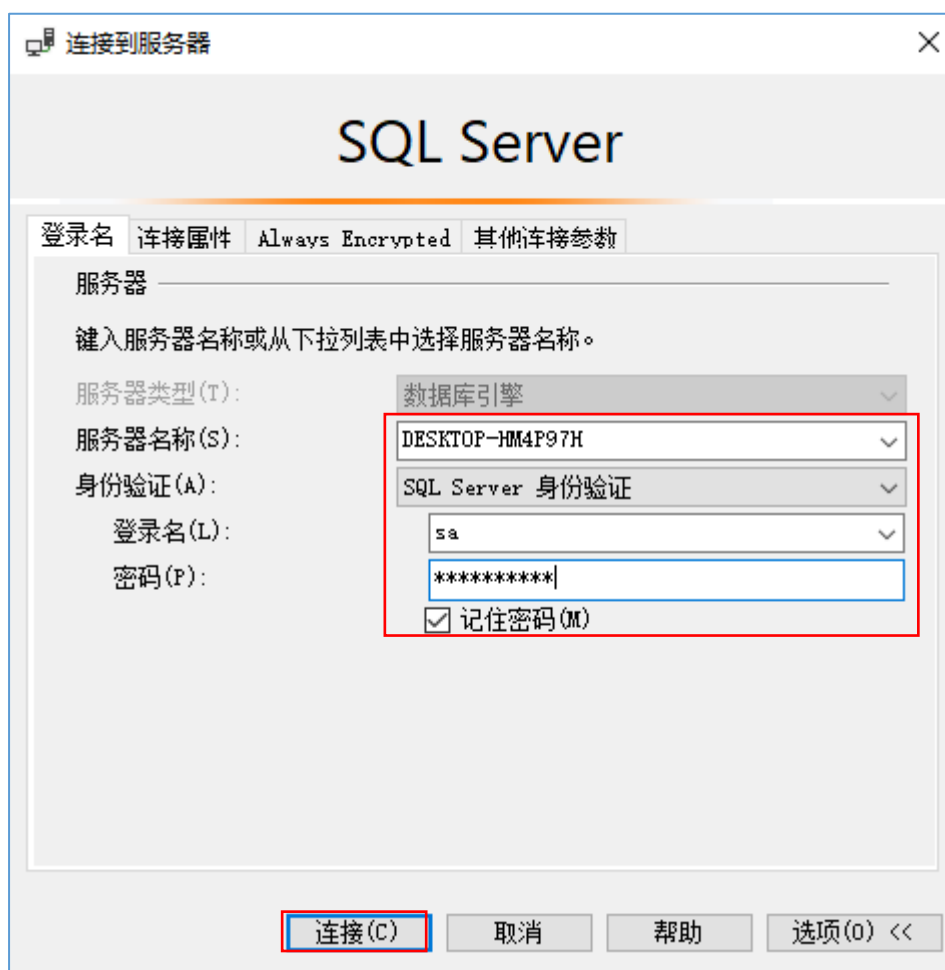
- 因 SQL Server 支持多实例，所以如果在一台机器上安装了多个实例，那么在查找服务器就会显示所有可用的数据库引擎，本示例中只有一个实例。



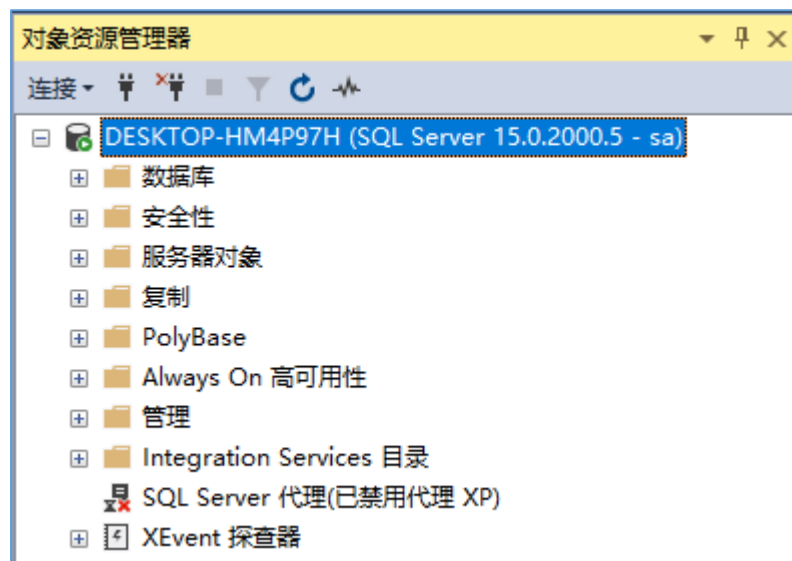
身份验证选择【SQL Server 身份验证】。如果安装时选择【Windows 身份验证】，则此处选择【Windows 身份验证】。

- Azure 开头的身份验证是连接到 Azure SQL 服务器。

输入安装时设置的系统管理员 sa 密码，勾选【记住密码】。



点击【连接】。



至此，SSMS 成功连接到数据库。

5. SQL Server Data Tools (SSDT) 的下载与安装

SSDT 是 SQL Server 中用于商务智能 BI 的集成开发环境 IDE。自 SQL SERVER 2019 以后，SSDT 迁移到了 VSIX 中，SSDT 不再独立安装，只能通过 Visual Studio (VS) 2019 扩展安装，即，先安装 VS2019，然后通过 VS2019 的扩展来安装 SSDT。本节介绍 VS 2019 Community 的下载与安装、SSDT 的下载与安装。

- SQL SERVER 2017 有相应的 SSDT 2017 工具，可独立下载与安装，并且可一次性同时安装 SSIS、SSAS、SSRS。
- SSDT 的版本应与 SQL SERVER 的版本保持一致。

SSDT2017 以前版本使用参见：<https://docs.microsoft.com/zh-CN/sql/ssdt/download-sql-server-data-tools-ssdt?view=sql-server-ver15#ssdt-for-visual-studio-2019>

5.1 VS 2019 Community 的下载

VS 2019 Community 是一款免费的开发工具。

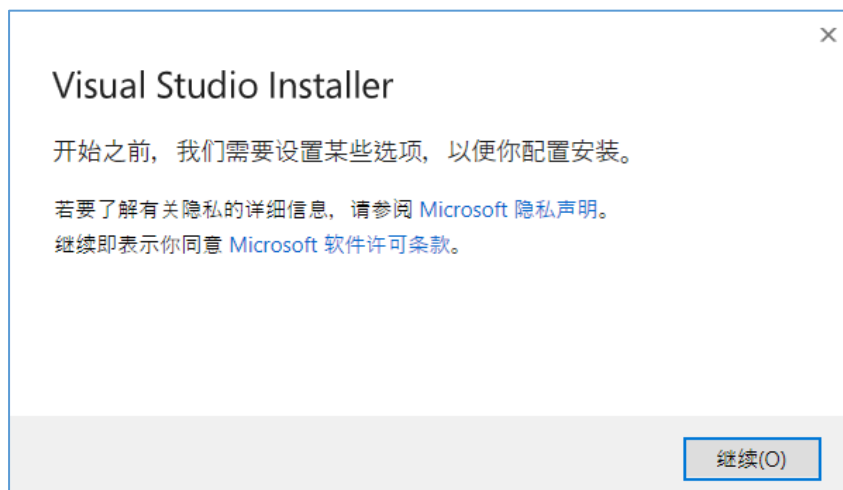
官网下载地址：<https://visualstudio.microsoft.com/zh-hans/free-developer-offers/>



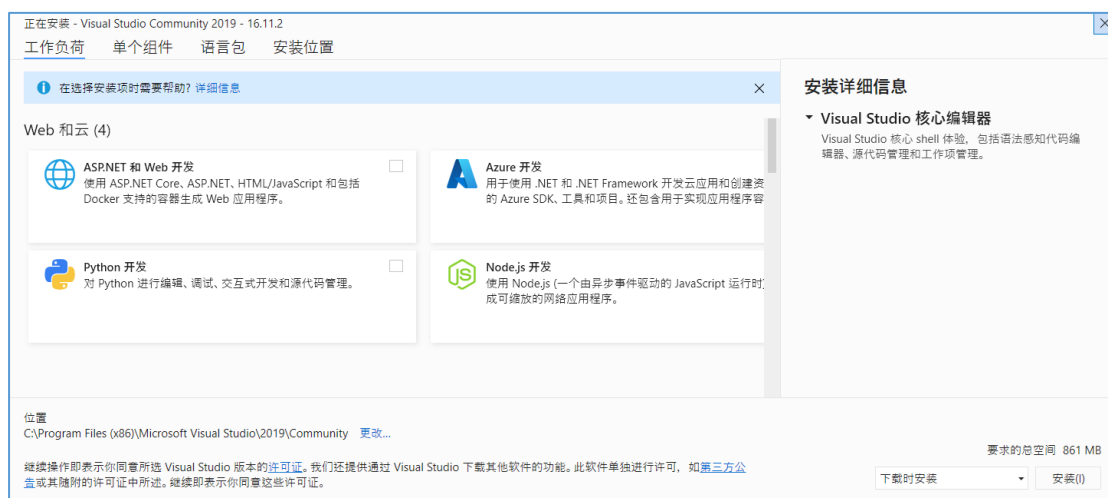
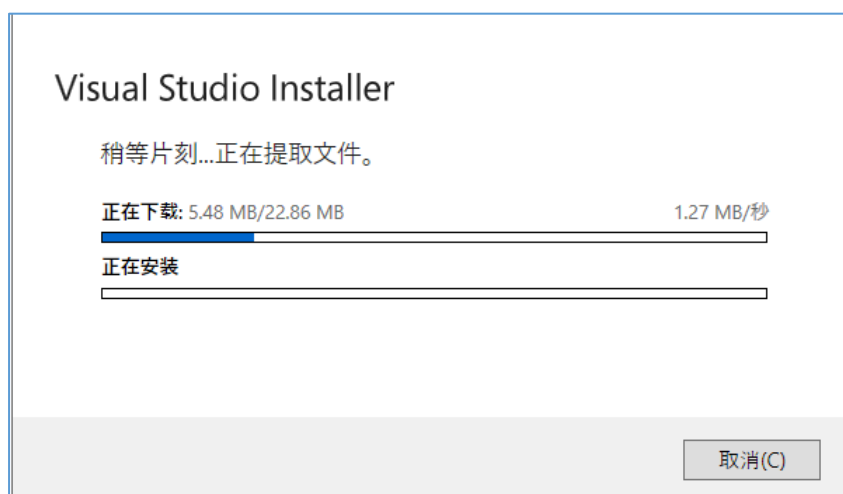
5.2 使用 VS 2019 Community 安装 SSDT

步骤 1：安装 VS 2019 Community

双击安装文件 vs_community__164351409.1630149523.exe。



点击【继续】。

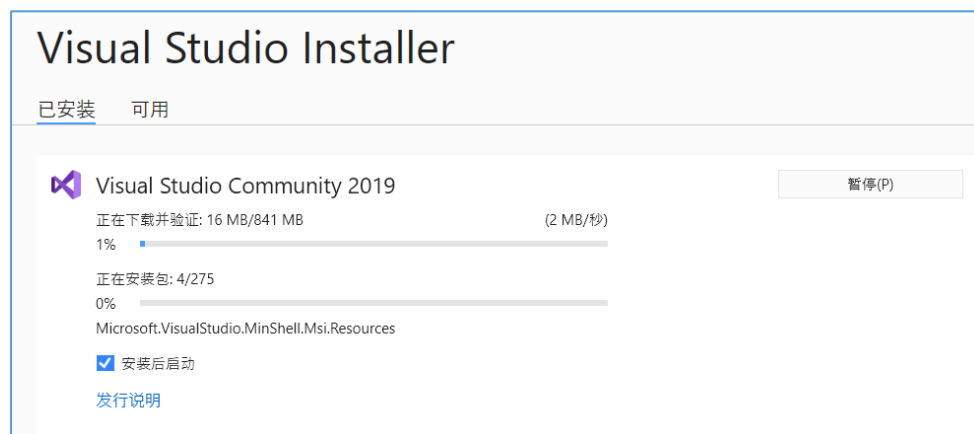


步骤 2：安装【SQL Server Data Tools】

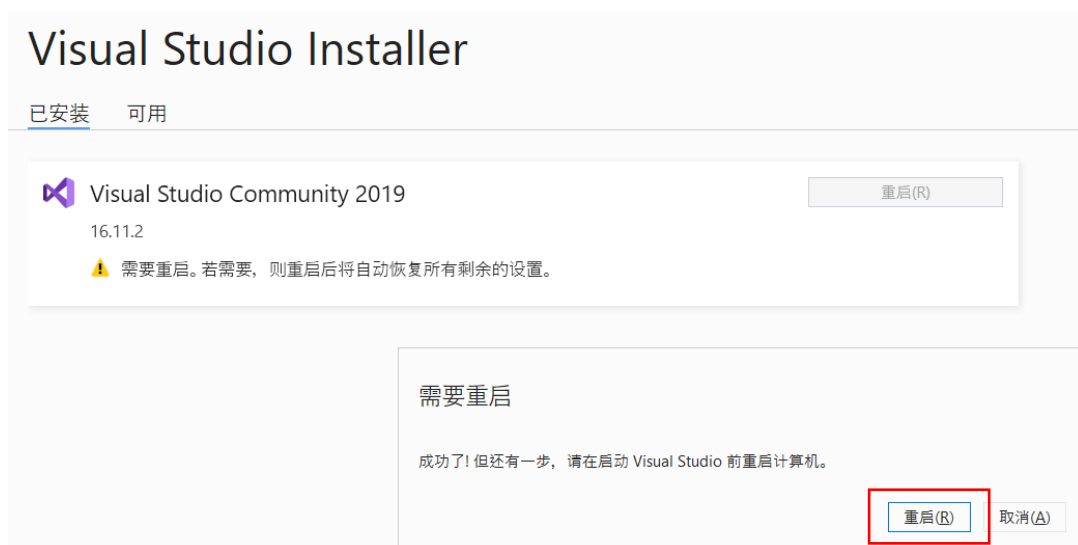
- 依次选择【工作负荷】>【其他工具集】>【数据存储和处理】，在右侧栏选择【SQL Server Data Tools】。



点击【安装】。



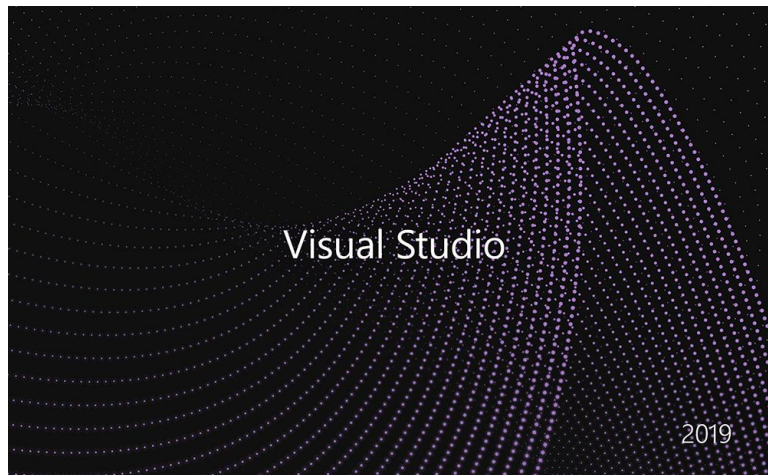
下载完成后需要重启。



点击【重启】。

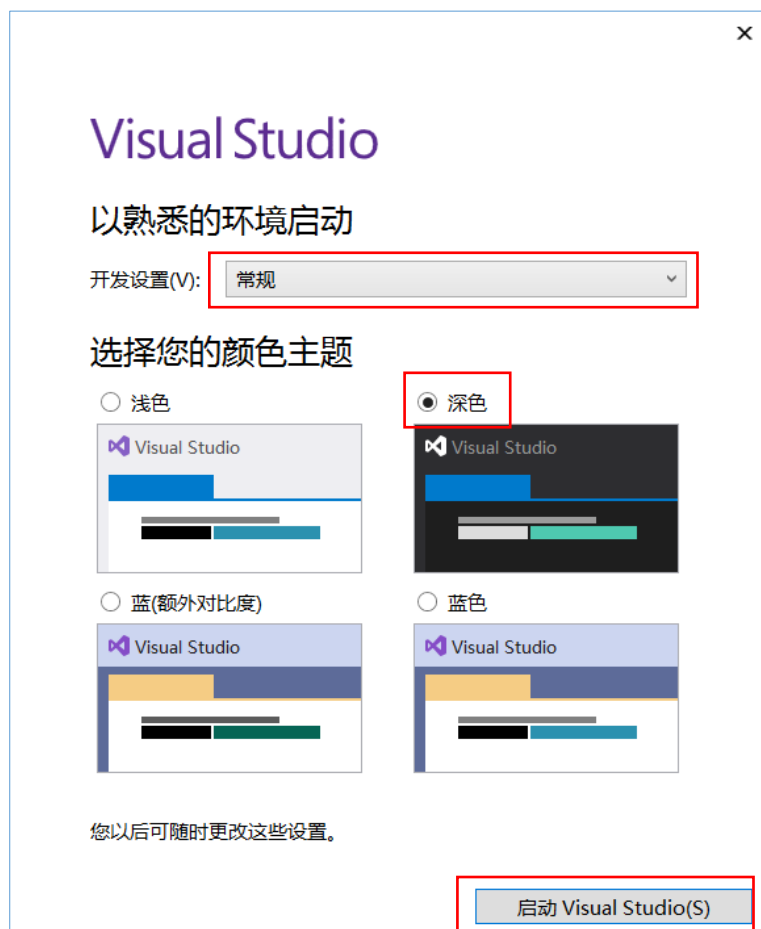
步骤 3: 启动 VS 2019 Community

- 依次点击 windows 【开始】 菜单>Visual Studio 2019



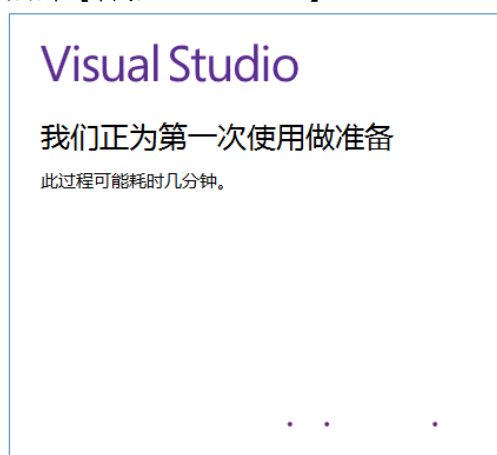
点击 【以后再说】。

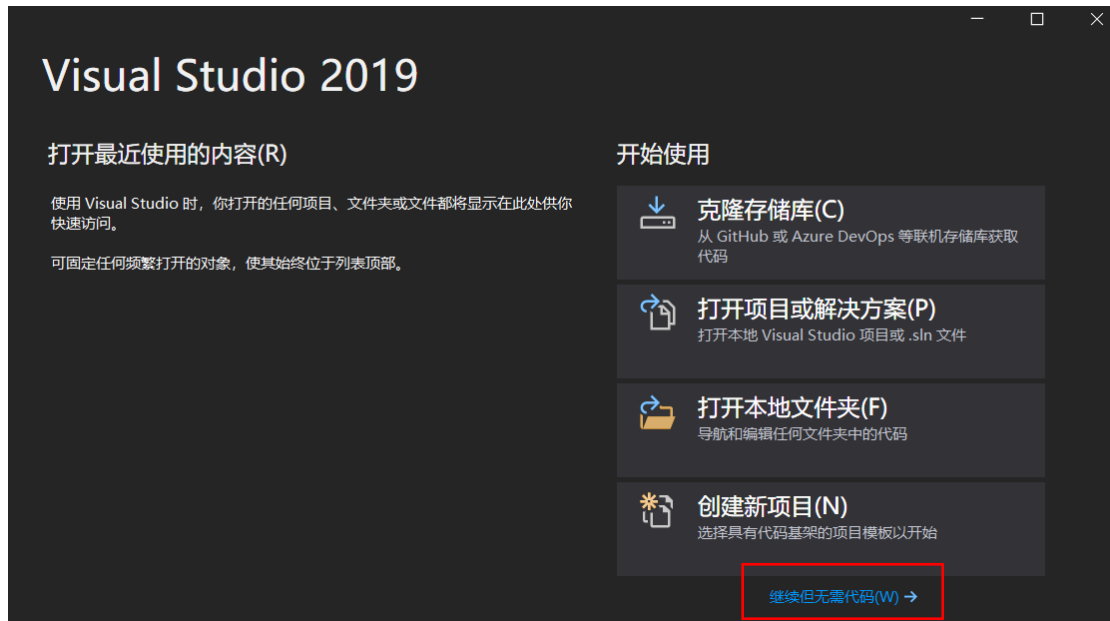
- 若有账户可输入正确的账户信息。若想创建一个新账户也可在此完成。



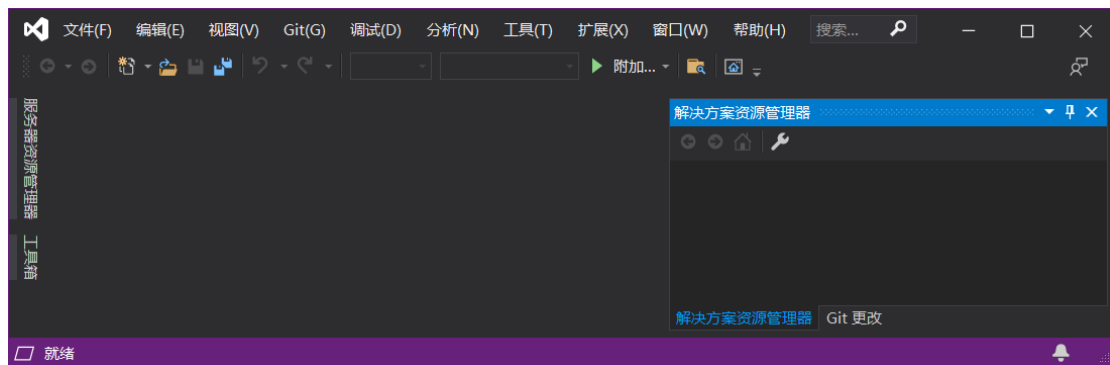
开发设置：常规

- 其他可选项：JavaScript、VB、VC#、VC++、Web 开发
- 颜色主题可根据自己爱好自行确定，本示例选择【深色】。
点击【启动 Visual Studio】。





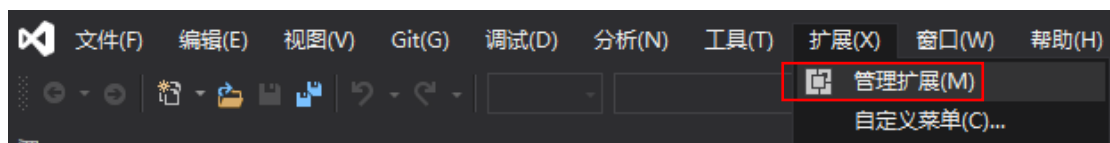
选择【继续但无需代码】。



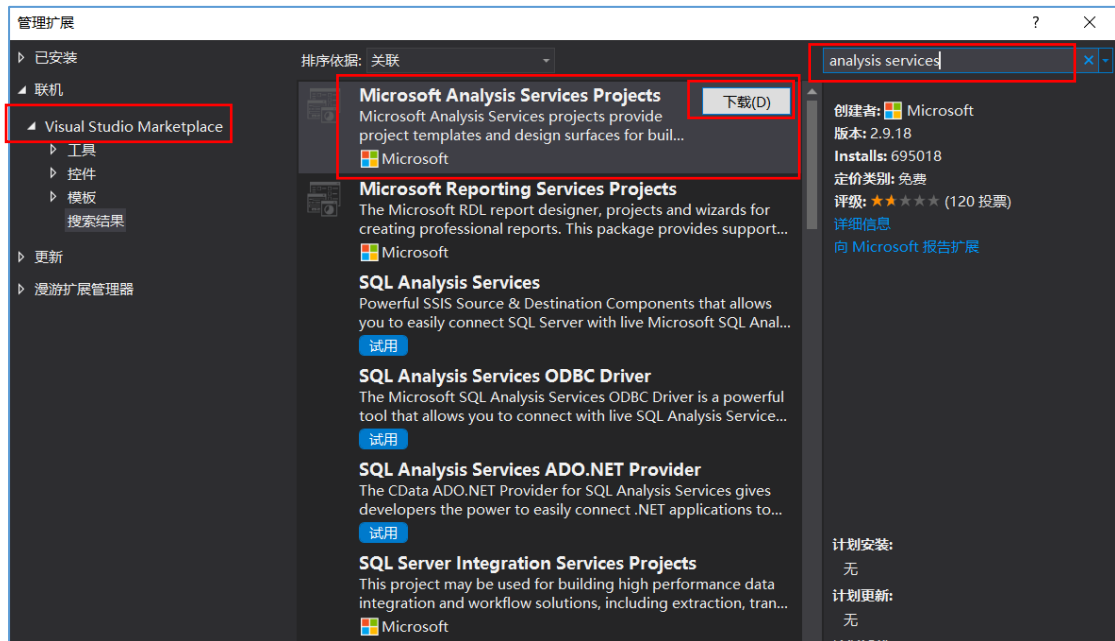
步骤 4: 在 VS 2019 中添加 SSAS

SSAS 通过 Visual Studio 2019 的扩展实现添加。

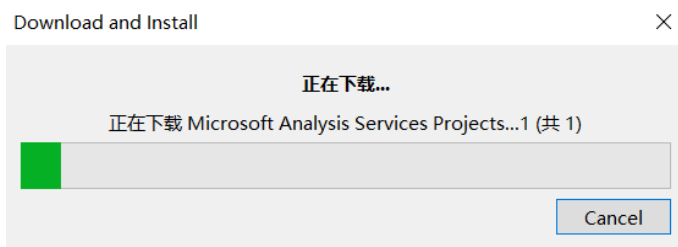
打开 VS 2019。



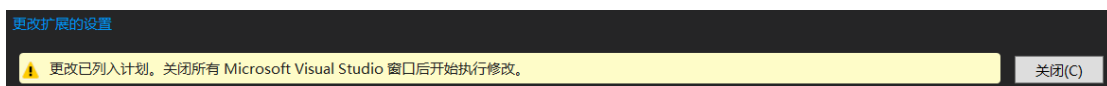
在 VS 2019 的菜单栏依次选择【扩展】>【管理扩展】。



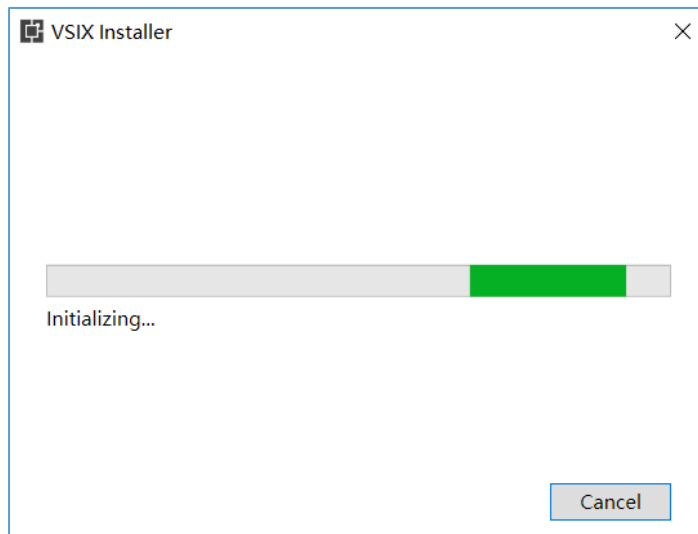
在左侧栏依次选择【联机】>【Visual Studio Marketplace】，在右侧栏的搜索框内输入 analysis services，中间栏会出现匹配结果【Microsoft Analysis Services Projects】。点击【下载】。

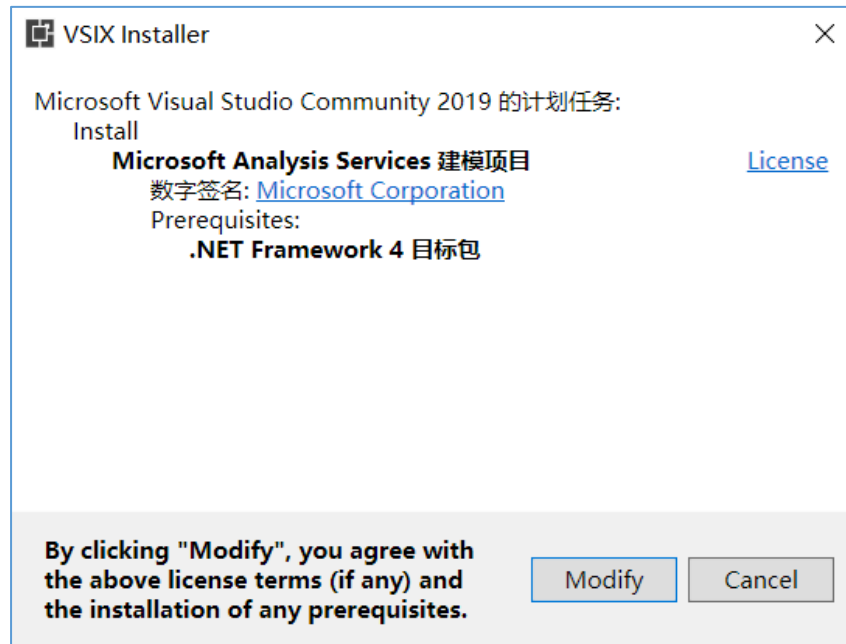


下载完成后出现以下提示。

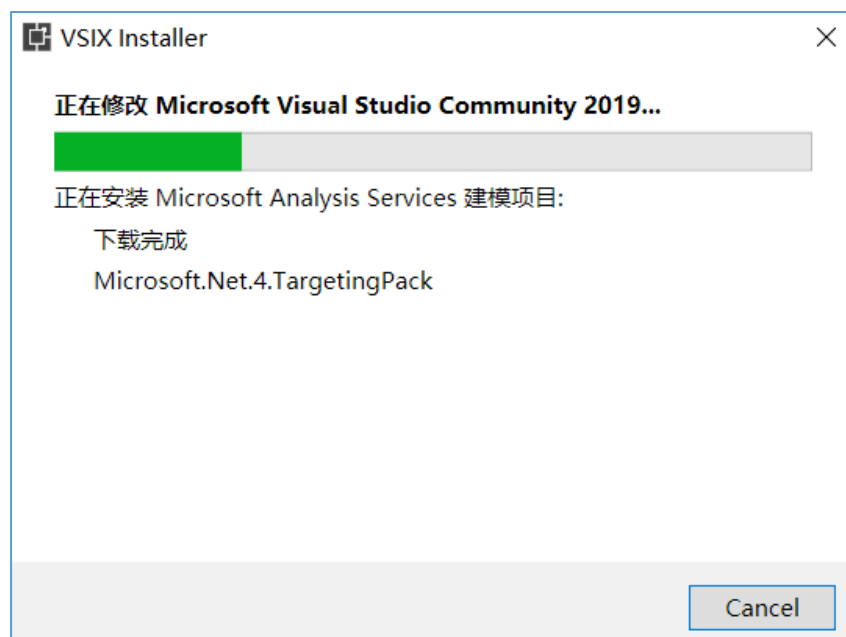


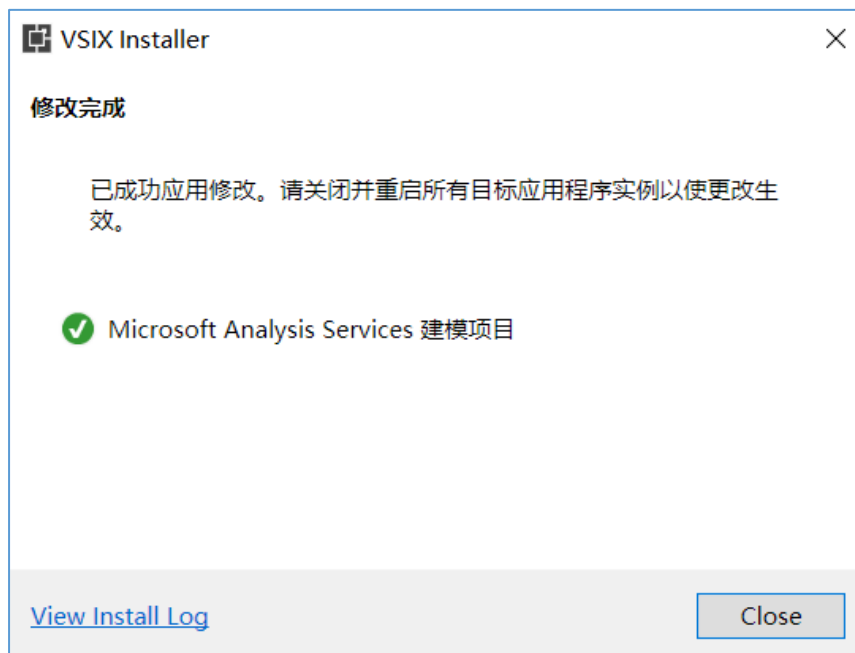
点击【关闭】并关闭 VS 2019，VSIX 将自动下载安装 SSAS 组件。





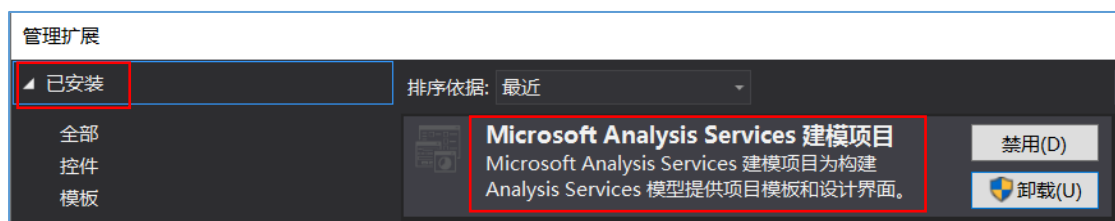
点击【Modify】。





点击【close】。

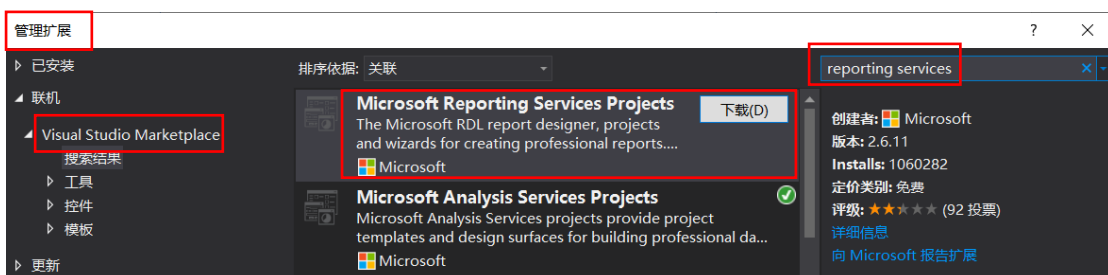
在打开的 VS 2019 的扩展里面可以发现 SSAS 已安装。



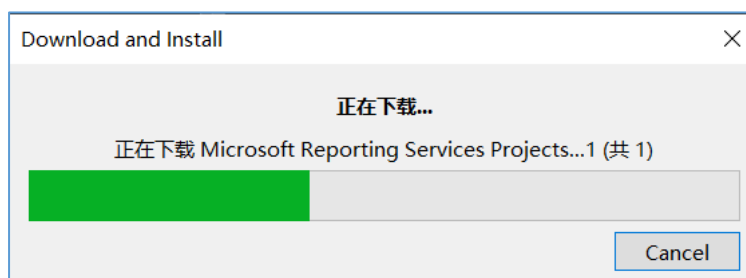
- 可以通过此界面对 SSAS 进行【禁用】或【卸载】。

步骤 5：在 VS 2019 中添加 SSRS

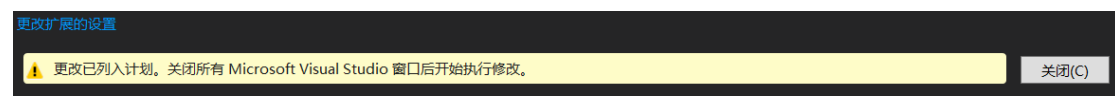
在 VS 2019 的菜单栏依次选择【扩展】>【管理扩展】>【Visual Studio Marketplace】，在右侧栏的搜索框输入“reporting services”，选择【Microsoft Reporting Services Projects】



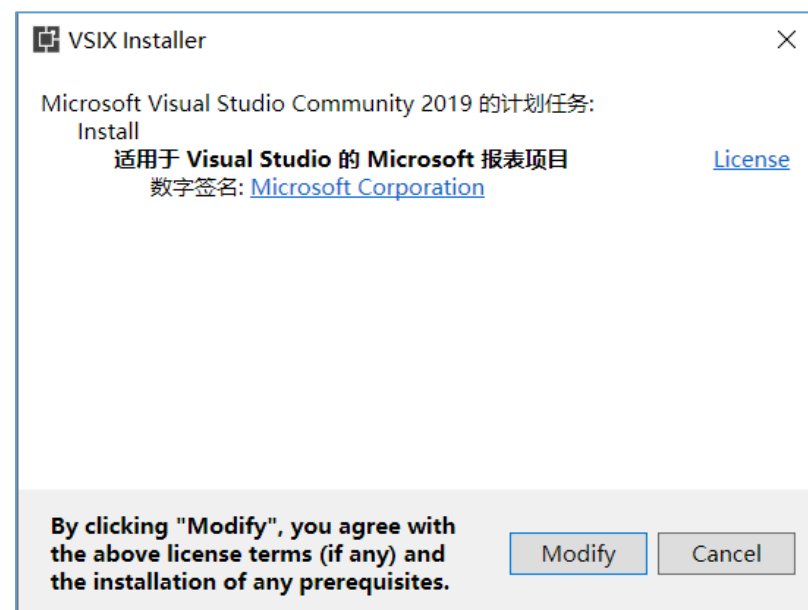
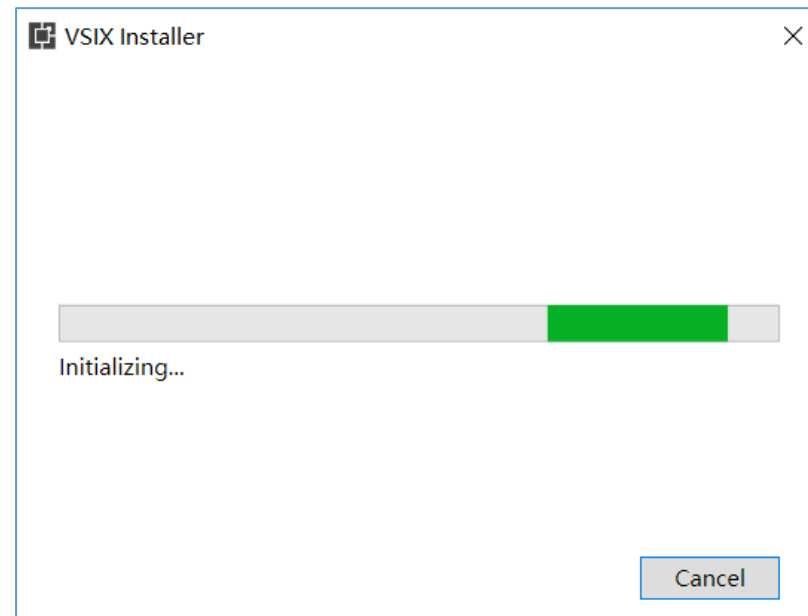
点击【下载】。



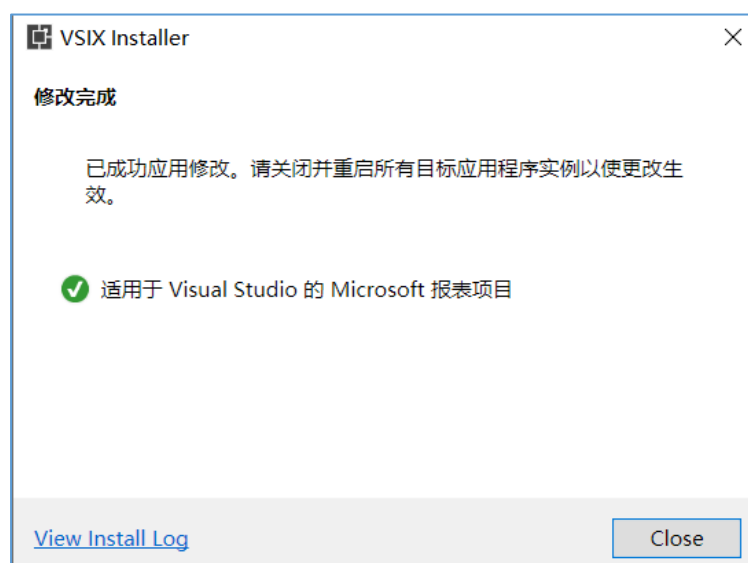
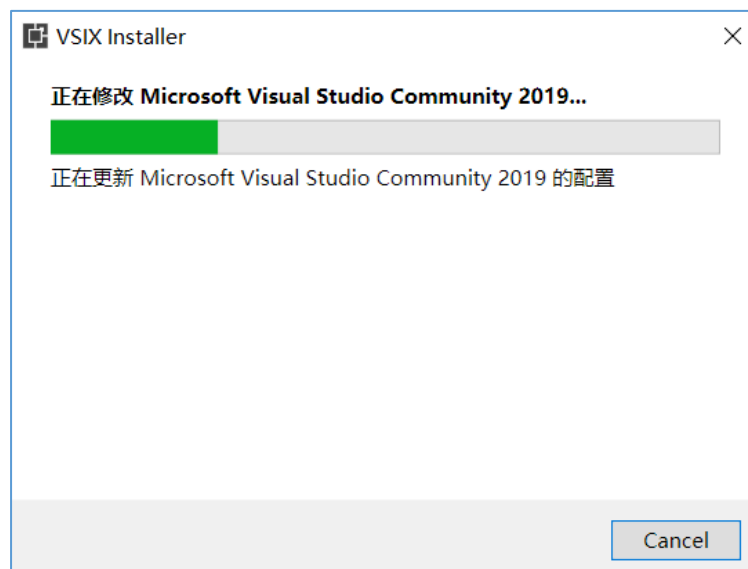
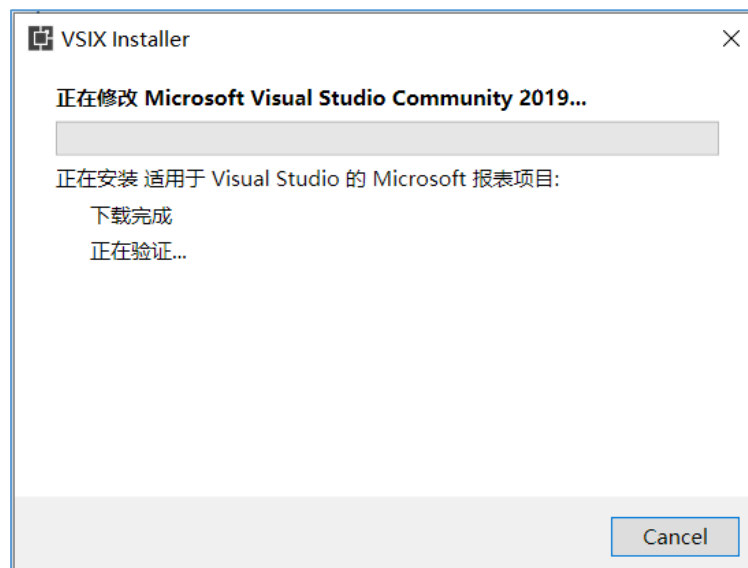
下载完成后出现以下提示。



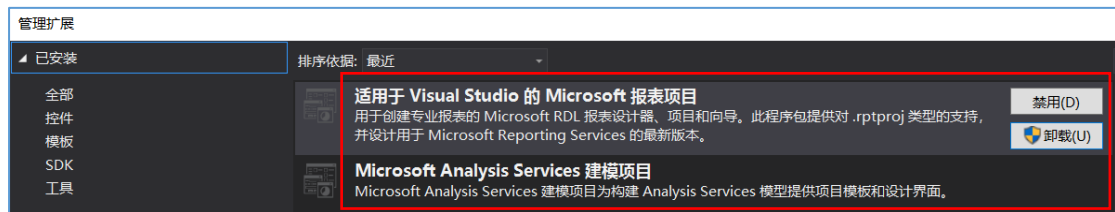
点击【关闭】并关闭 VS 2019，VSIX 将自动下载安装 SSAS 组件。



点击【Modify】。



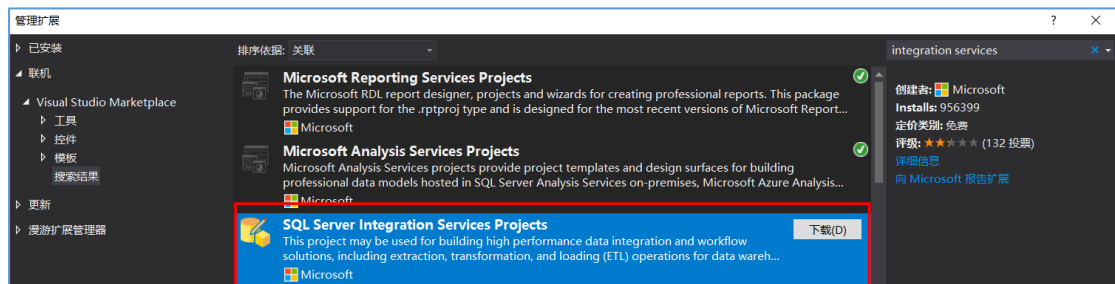
添加成功，点击【close】。



- 在已安装列表中可以找到 SSRS 和 SSAS。

步骤 6: 在 VS 2019 中添加 SSIS

在 VS 2019 的菜单栏依次选择【扩展】>【管理扩展】>【Visual Studio Marketplace】，在右侧栏的搜索框输入“integration services”，选择【SQL Server Integration Services Projects】



点击【下载】。

- 之前已安装成功的 SSRS，SSAS 都在其右侧显示了绿色的小勾。
- 与 SSRS，SSAS 的安装不同，SSIS 需要通过网页单独下载安装。
- 在安装 SSIS 之前应确保关闭 VS 2019，否则安装将无法成功

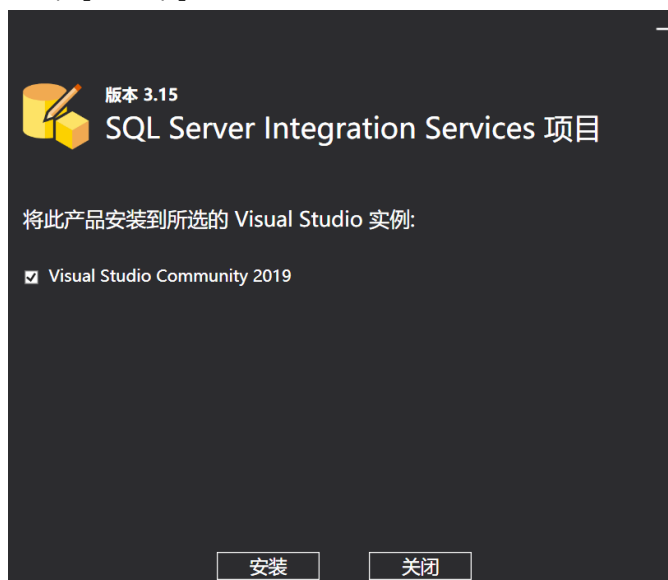
双击下载的 SSIS 安装文件 Microsoft.DataTools.IntegrationServices。



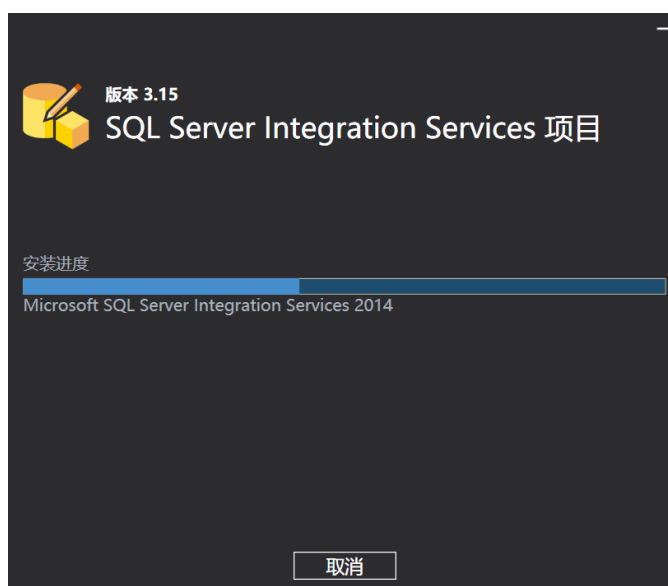
选择相应的语言（英文或中文），点击【确定】。

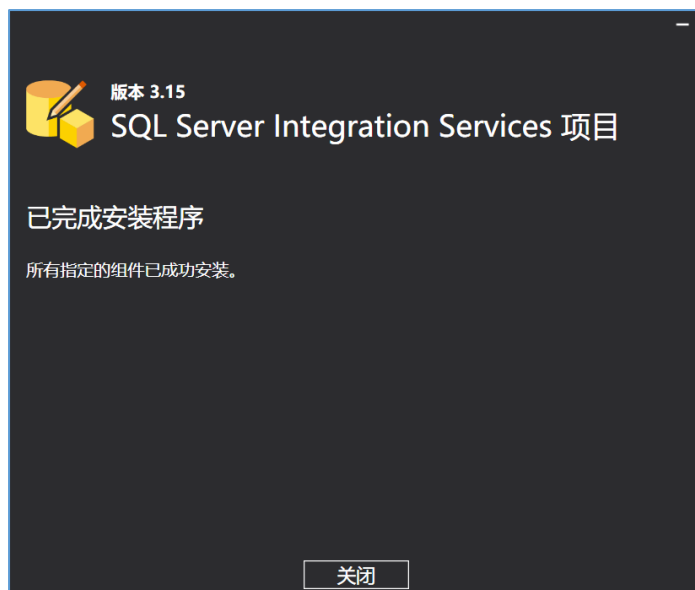


点击【下一个】。



点击【安装】。

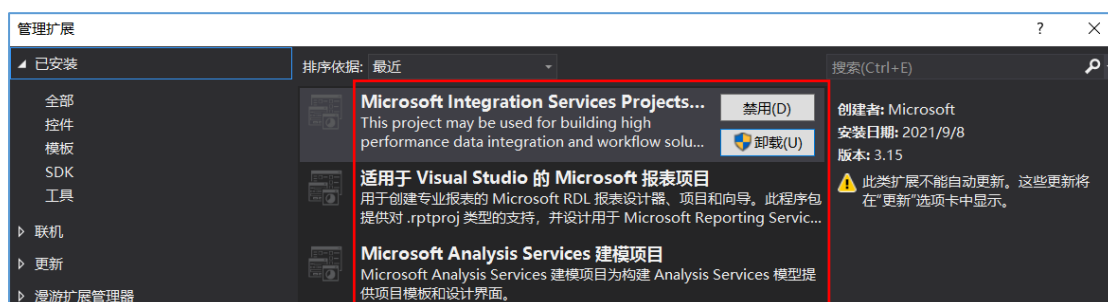




点击【关闭】完成安装。

步骤 7 (可选): 查看 SSIS、SSAS 和 SSRS 的安装状态

查看 VS 2019 管理扩展中的已安装列表，三个 BI 组件 SSIS、SSAS 和 SSRS 都已安装成功。



或者，依次选择【帮助】>【关于 Microsoft Visual Studio】>【已安装的产品】。

