

第 2 章 入门

下面介绍的入门示例演示了 Flow Simulation 结构和接口的基本原理。强烈建议先完成这些教程示例。

- A1 - Ball Valve Design (球阀设计)
- A2 - Conjugate Heat Transfer (共轭传热)
- A3 - Porous Media (多孔介质)

球阀设计	22
共轭传热	68
多孔介质	117

球阀设计（A1 - Ball Valve）

本教程涉及一个修改前后的球阀装配中水的流通情况。目的是展示使用 Flow Simulation 进行流体流动仿真是多么容易，以及分析设计变化是多么简单。这两个因素使 Flow Simulation 成为工程师想要测试其设计变更影响的完美工具。

打开模型	22
创建一个 Flow Simulation 项目	23
指定边界条件	32
指定工程目标	35
指定网格设置	37
运行计算	38
监控求解器	39
调整模型透明度	42
查看切面图	42
查看表面图	49
查看等值面图	51
查看流动迹线	54
查看 XY 图	57
查看表面参数	60
分析“ball”零件中的一个设计变量	62
克隆项目	65
在 Flow Simulation 应用中分析一个设计变量	67


打开模型


打开模型以开始。

步骤


1. 从安装目录（位于<安装目录>Examples\目录下）复制 “A1 - Ball Valve” 文件夹到您的工作目录，并确保文件不是只读的，因为 Flow Simulation 会将输入数据保存到这些文件。
2. 点击 **文件 > 打开**。
3. 在 **打开** 对话框，浏览到位于 A1 - Ball Valve 文件夹的 “ball valve.sldasm” 装配体文件，点击 **打开**。
您也可以将 “ball valve.sldasm” 文件拖放到 SOLIDWORKS 窗口的空白区域。

注意


 这是一个球阀。转动手柄可关闭或打开阀门。装配配合角度，控制打开角度。

4. 确保 **default** 配置是激活的配置。
5. 通过单击 **FeatureManager** 设计树中的相应零件来突出显示 **lid** 零件 (**lid<1>** 和 **lid <2>**)。 ( 它在 *SolidWorks* 中称为“**FeatureManager 设计树**”，即“**特征管理树**”)。

注意

 我们将此模型用于 **Flow Simulation** 仿真，无需任何重大更改。用户只需使用我们称为封盖的拉伸体零件 (**lid.sldprt**)，来封闭内部体积。在这个例子中，封盖是半透明的，因此您可以观察到阀门的内部。

注意

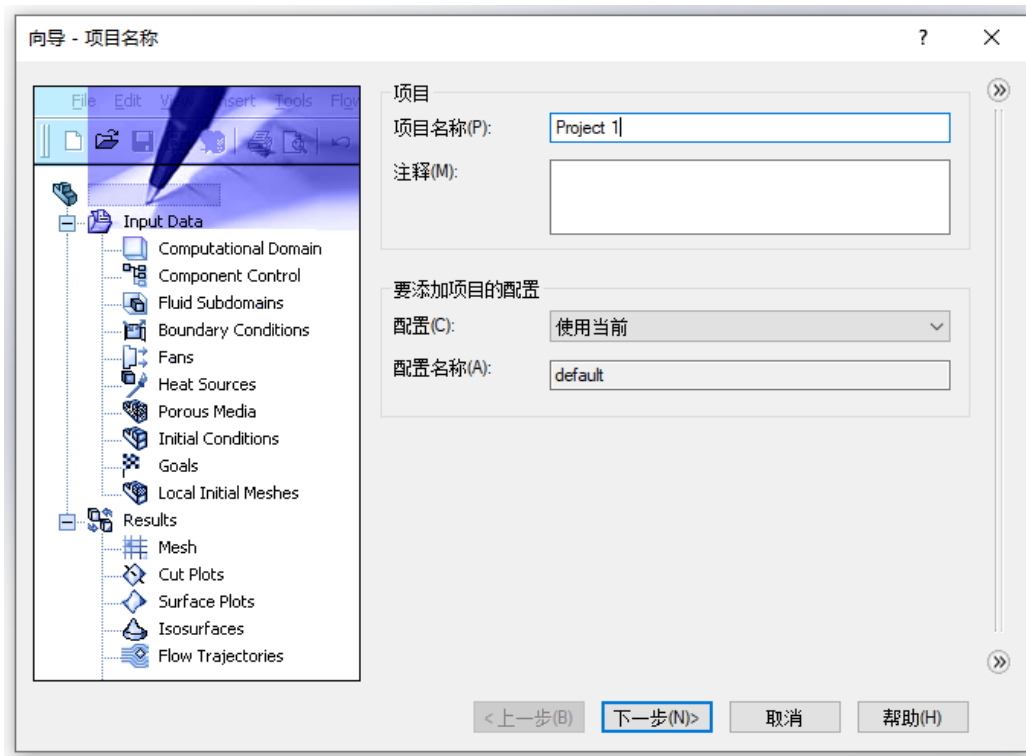
 要跳过项目定义并运行根据教程定义的 **Flow Simulation** 项目，您需要打开位于 *A1 - Ball Valve\Ready* 文件夹下的“*ball valve.sldasm*”模型并运行所需的项目。

创建一个 **Flow Simulation** 项目

您将利用一个向导来创建一个 **Flow Simulation** 项目。


步骤

1. 在主菜单中，单击 **工具 > Flow Simulation > 项目 > 向导**。



2. 当进入向导后，键入一个新的 Flow Simulation 项目名称：**Project 1**。

注意

 Flow Simulation 将创建一个新项目，并将所有数据存储在一个新文件夹中。


3. 单击 **下一步**。

4. 选择单位系统（本项目选择 **SI**）。



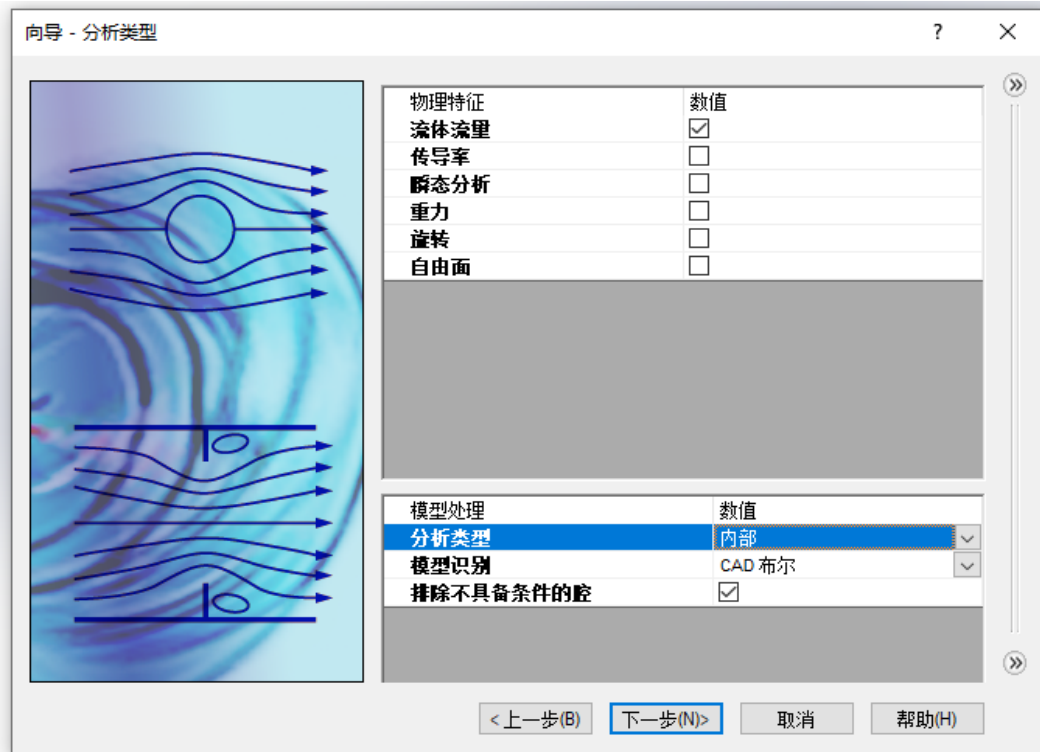
请记住，完成向导后，您可以随时通过单击 **工具>Flow Simulation>单位** 来更改单位系统。

注意


 在 Flow Simulation 中，有几个预定义的单位系统。您还可以定义自己的（单位制）并随时在它们之间切换。

5. 单击 **下一步** 。

- 保留“物理特征”下的 **流体流量** 默认选项，并选择“模型处理（Geometry handling）”下的 **内部** 分析类型。



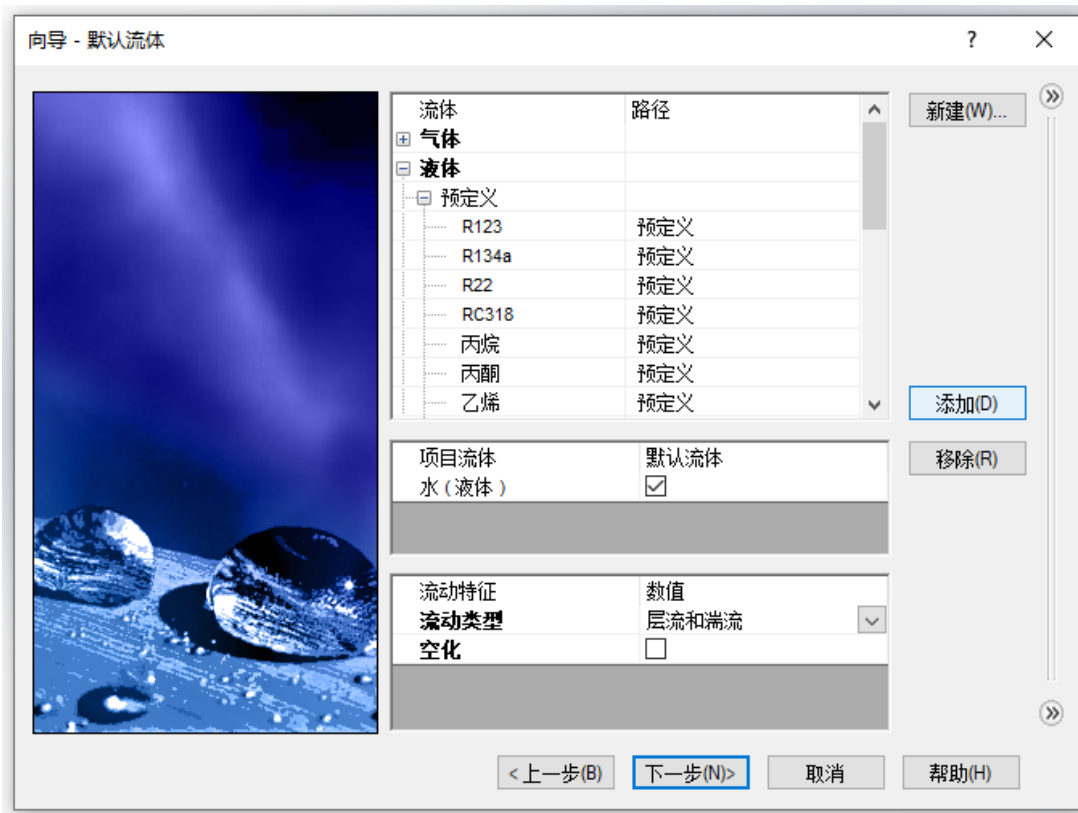
注意

 我们想分析 **通过** 结构的流动。这就是我们所说的内部分析。另一种选项是外部分析，即流动 **围绕** 一个物体进行。在此对话框中，您还可以选择 **排除不具备条件的腔**，以便 Flow Simulation 不会浪费内存和 CPU 资源来考虑它们。

Flow Simulation 不仅可以计算流体流动，还可以考虑固体内的热传导，包括表面之间的辐射。瞬态分析（时间相关性）也是允许的。自然对流情况可以包括重力效应。旋转设备的分析是另一种选择。我们跳过所有这些功能，因为在这个简单的示例中不需要它们。

- 单击 **下一步**。

8. 在 **流体** 树中，展开 **液体** 项并选择 **水** 作为流体。您可以双击 **水**，也可以选择树中的条目（或称为“项”），然后单击 **添加**。



注意

Flow Simulation 能够在同一分析中计算不同类型的流体流动，但不同类型的流体必须用壁面隔开。流体混合仅当流体为同一类型时，才可以考虑使用。

Flow Simulation 有一个集成数据库，其中包含多种液体、气体和固体的属性。固体用于共轭传热分析。您可以轻松创建自己的材料。每次分析运行最多可选择十种液体或气体。

注意

Flow Simulation 可以分析任何流动类型：仅湍流、仅层流、或“层流和湍流”。如果流动完全是层流，则可以忽略湍流方程。Flow Simulation 还可以处理低马赫数和高马赫数的可压缩流动气体。在本示例中，我们将使用一种液体，来执行流体流动模拟，并保持默认的流动特性。

9. 单击 **下一步**。

10. 单击 **下一步** ，接受默认壁面条件。



注意

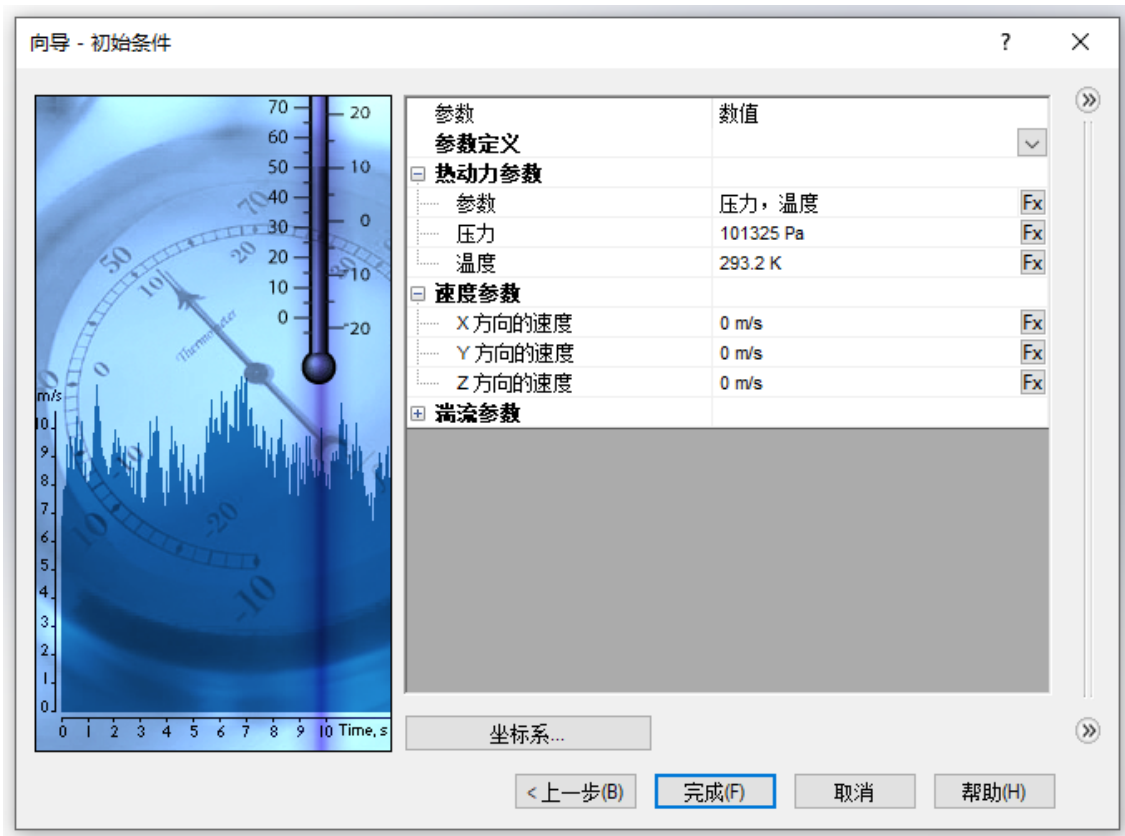
由于我们没有选择考虑固体中的热传导，因此，作为一个选项，我们可以为模型中所有与流体接触的表面，定义一个传热值。保留默认 **绝热壁面** ，以指定壁面是完全绝热的。

您还可以指定默认应用于，所有模型壁面的壁面粗糙度值。指定的粗糙度值是 R_z 值。（ R_z 为粗糙度概念中的某一个定义值，其值的单位通常为微米）


注意

要为某个壁面设置传热或粗糙度值，您可以定义 **真实壁面** 边界条件。

11. 保留初始条件的默认设置。



注意

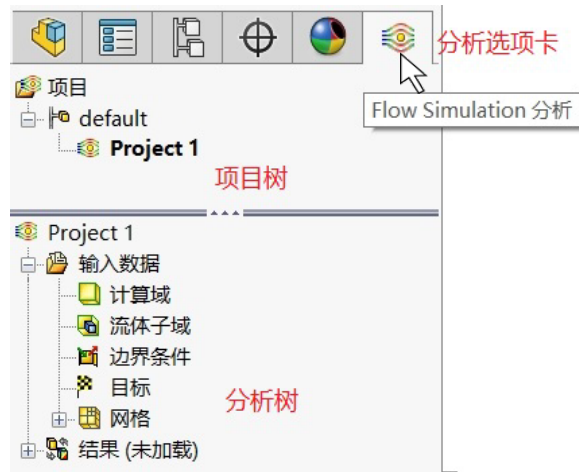
 在此步骤中，我们可以更改压力，温度和速度的默认设置。这些值越接近分析中的最终值，分析将更快地完成。由于我们对预期的最终值一无所知，因此我们不会在本演示中修改它们。

12. 单击 **完成**。

结果

现在，Flow Simulation 创建了一个附加了 Flow Simulation 数据的新项目。

Flow Simulation 项目树 和 Flow Simulation 分析树 出现在“管理器窗格”的“Flow Simulation 分析”选项卡中。



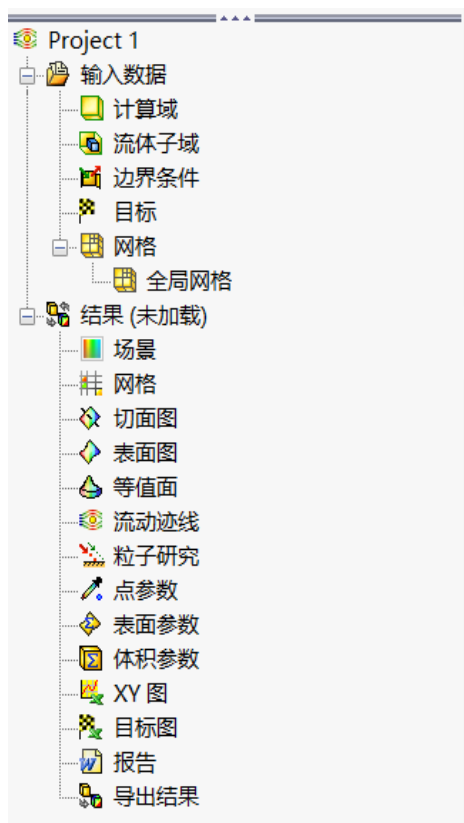
请注意，新项目具有您在向导中输入的名称。

转到 Flow Simulation 分析选项卡，并展开 Flow Simulation 分析树中的所有条目。

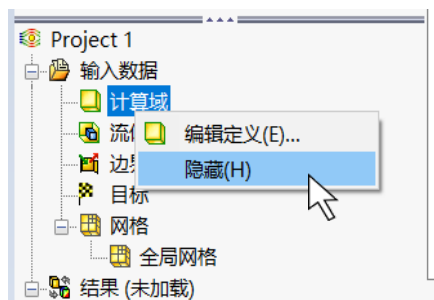
单击 ，以隐藏 Flow Simulation 项目树。

注意

我们将使用“Flow Simulation 分析树”来定义我们的分析，就像您使用弹出的“Feature Manager 设计树”来设计模型一样。“Flow Simulation 分析树”是完全可定制的；您可以随时选择显示和隐藏哪些文件夹。添加相应类型的新要素时，隐藏的文件夹将变为可见。在删除此类型的最后一个要素之前，该文件夹将保持可见。



右击 **计算域** 图标并选择“**隐藏**”，以隐藏（*计算域边界*）线框。



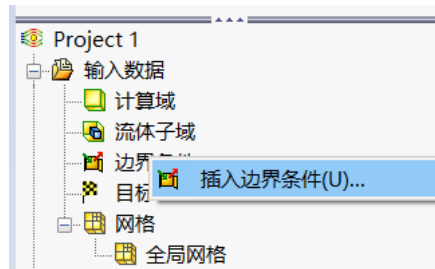
“计算域”图标，用于修改正在分析体积的尺寸大小。包围模型的线框，是计算域极限（*边界*）的可视化。

指定边界条件

流体进入或离开模型时需要 **边界条件**，可以指定为压力、质量流量、体积流量或速度。

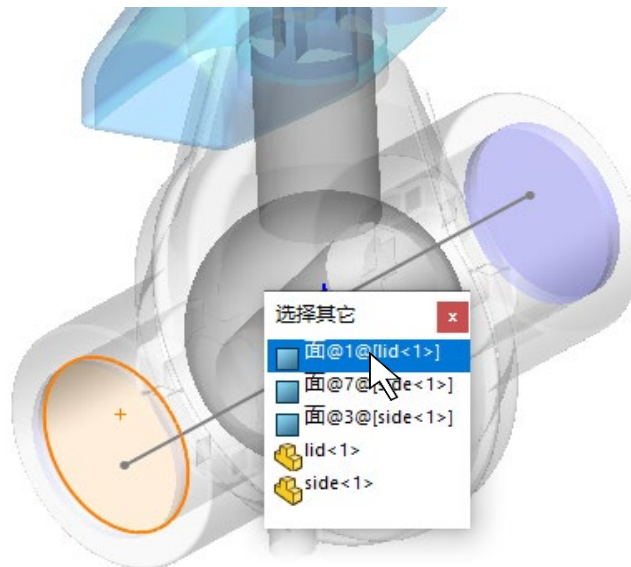
步骤

1. 在 Flow Simulation 分析树 中，右击 **边界条件** 图标，并选择 **插入边界条件**。

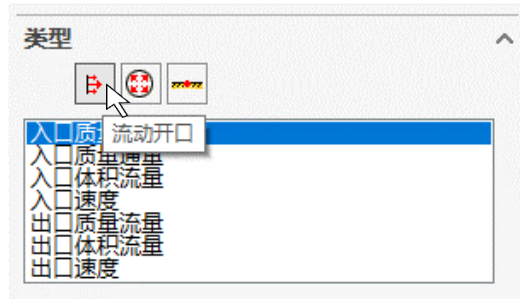


2. 如图所示，选择 “**lid<1>**” 零件的 **内表面**。

要访问内表面，请右击图形区域中的 **lid<1>**，并选择 “**选择其它**”，将鼠标指针移动到列表中的条目上，直到内表面高亮显示，然后单击鼠标左键。




3. 选择 **流动开口**  和 **入口质量流量** 。

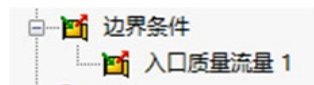


4. 将 **质量流量** \dot{m} 设置为 0.5 kg/s 。




5. 单击 **确定**  。

新的“入口质量流量 1”（**边界条件条目**）出现在 Flow Simulation 分析树中。

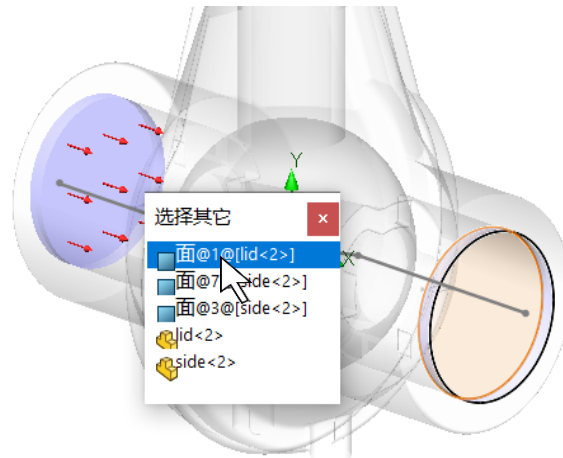


注意

 根据刚刚做出的定义，我们告诉 Flow Simulation，在这个开口处，每秒有0.5公斤的水流入阀门。在此对话框中，我们还可以指定旋转的流动，非均匀流，以及流动的时间相关性属性。由于质量守恒，不需要指定出口处的质量流量；入口质量流量等于出口质量流量。因此，必须指定不同的条件，例如出口压力。

6. 在 Flow Simulation 分析树 中，右击 **边界条件** 图标并选择 **插入边界条件** 。
7. 选择 **lid<2>** 零件的 **内** 表面，如图所示。

要访问内表面，请右击图形区域中的 **lid <2>** 并选择“**选择其他**”，将鼠标指针移到列表中的条目上，直到内表面高亮显示，然后单击鼠标左键。



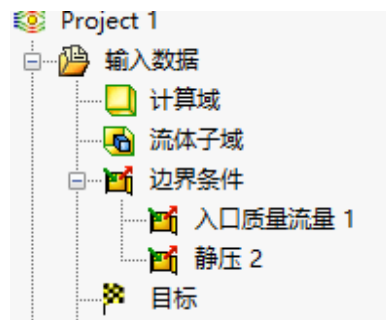
8. 选择 **压力开口** 和 **静压**。



9. 保留 **热动力参数**、**湍流参数**、**边界层** 和它们相关 **选项** 下的默认值。
10. 单击 **确定**。

新的“**静压 2**”项出现在 Flow Simulation 分析树中。

(原文所述中自动命名为“**Static Pressure 1**”，当前版本的“**数字编号**”按边界条件定义顺序编号（而并不按细分的边界条件类型编号），因此为“**静压 2**”)



注意

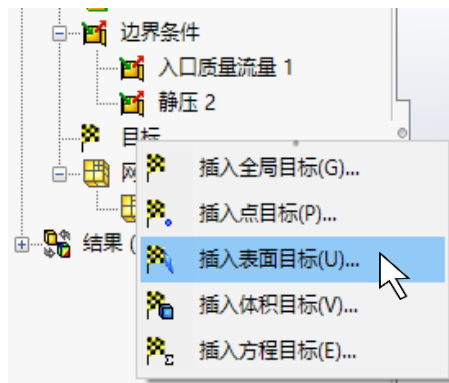
根据刚刚做出的定义，我们告诉 Flow Simulation，在这个开口处，流体离开模型到静态大气压区域。在此对话框中，我们还可以设置随时间变化的压力属性。

指定工程目标

将指定工程目标作为您的工作流的一部分。

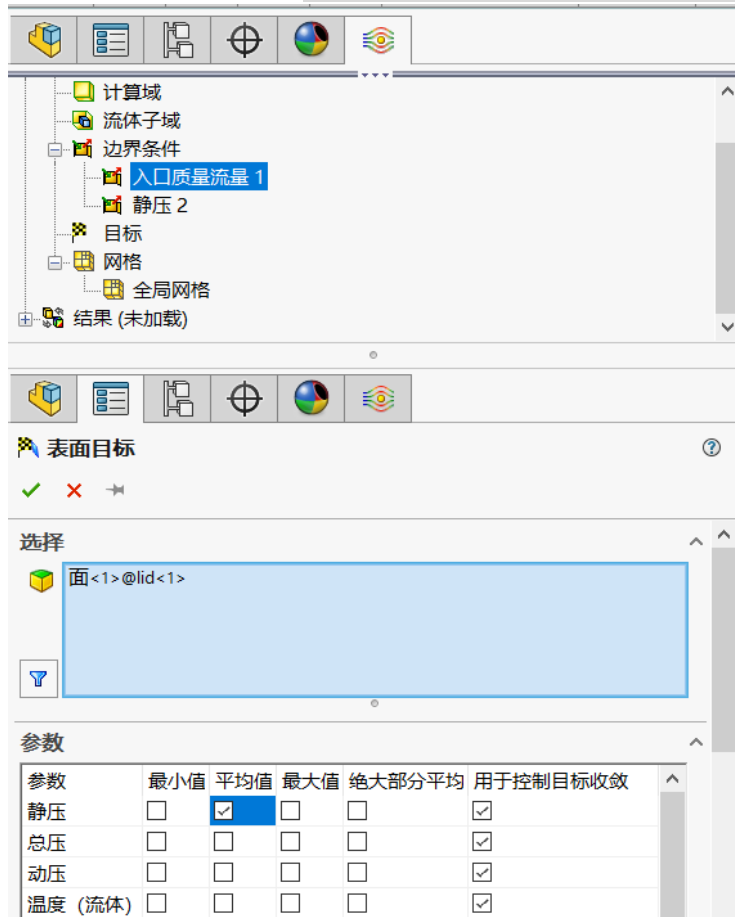
步骤

1. 右击 Flow Simulation 分析树中的 **目标** 图标并选择 **插入表面目标**。



- 单击“入口质量流量 1”项，以选择要应用目标的面。

(在 Flow Simulation 分析树中定义任何项时，当其定义窗格需要选择某个面时，如果这个面已在前面的某个定义项中使用过，可以在分析树中去点选曾经使用过该面的项，其面自动被选入当前定义项的表面选择列表。)



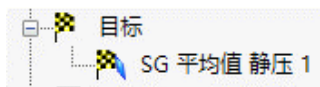
- 在 参数 表中，选中 静压 行中的 平均值 复选框。已选择的 用于控制目标收敛 复选框，表示创建的目标将用于收敛控制。

注意


如果 用于控制目标收敛 (用于收敛控制) 复选框未选中，则目标不会影响计算停止条件。这样的目标可以用作监视参数，为您提供有关模型 (求解) 过程中的其他信息，而不会影响其他结果和总计算时间。

- 单击 确定 。

新的“SG 平均值 静压 1”项出现在 Flow Simulation 分析树中。



注意


 工程目标是感兴趣的参数。设置目标是向 Flow Simulation 传达您试图从分析中获得什么的一种方式，也是一种减少 Flow Simulation 求解时间的一种方式。通过将参数设置为项目目标，您可以向 Flow Simulation 提供有关收敛的重要参数（选择为目标参数），以及可以采用较低精度计算的参数（未选择为目标参数）信息，从而节省计算时间。可以在，整个域（全局目标）、选定体积内（体积目标）、选定表面积（表面目标）或给定点（点目标），设置目标。此外，Flow Simulation 可以考虑目标的平均值、最小值或最大值。您还可以定义“方程目标”，该方程目标，由基本数学函数的方程来定义，其中包含现有目标和输入数据参数作为变量。方程目标允许您计算感兴趣的参数（例如，压降），并将此信息保存在项目中，供以后参考。

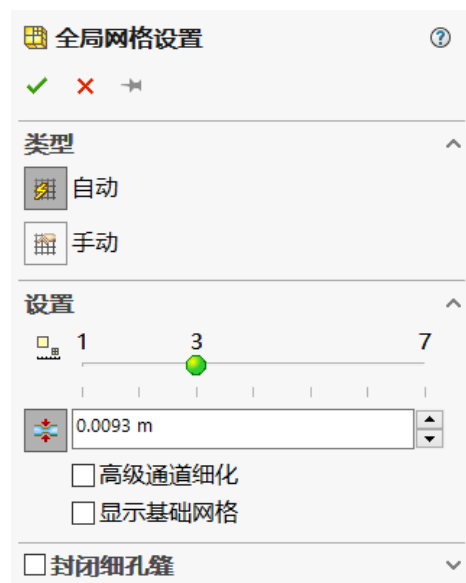
5. 选择 文件 > 保存。



指定网格设置

您可以将“指定网格设置”作为您工作流的一部分。


步骤


1. 双击 Flow Simulation 分析树中的 **网格 > 全局网格** 图标。
2. 保留默认的 **自动**  类型。



3. 在 **设置** 下，接受“**初始网格的级别** ”的默认值。
4. 单击 **最小缝隙尺寸** 。为 **最小缝隙尺寸** 键入值 0.0093 m。

注意

 初始网格的级别，是结果所需精度级别的度量。它通过网格控制几何体的分辨率。初始网格的级别越高，网格会越细。当具有细小特征时，输入“最小缝隙尺寸”的值非常重要。准确设置此值可确保模型的细小特征不会被网格“忽略”。对于我们的模型，我们将最小流道的值键入为“最小缝隙尺寸”。

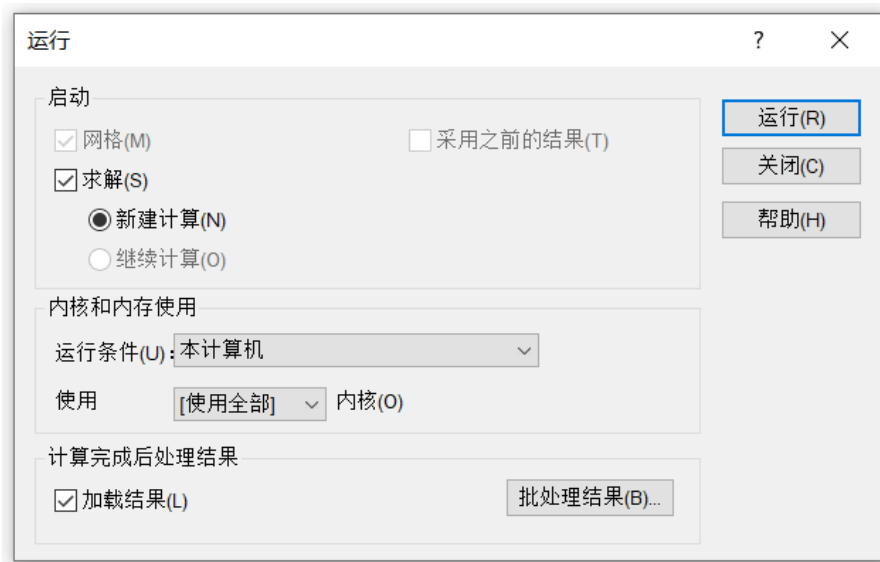
5. 单击 **确定** 。

运行计算


运行此计算。

步骤

1. 单击 **工具 > Flow Simulation > 求解 > 运行**。



注意

 已选中的 **加载结果** 复选框表示计算完成后将自动加载结果。

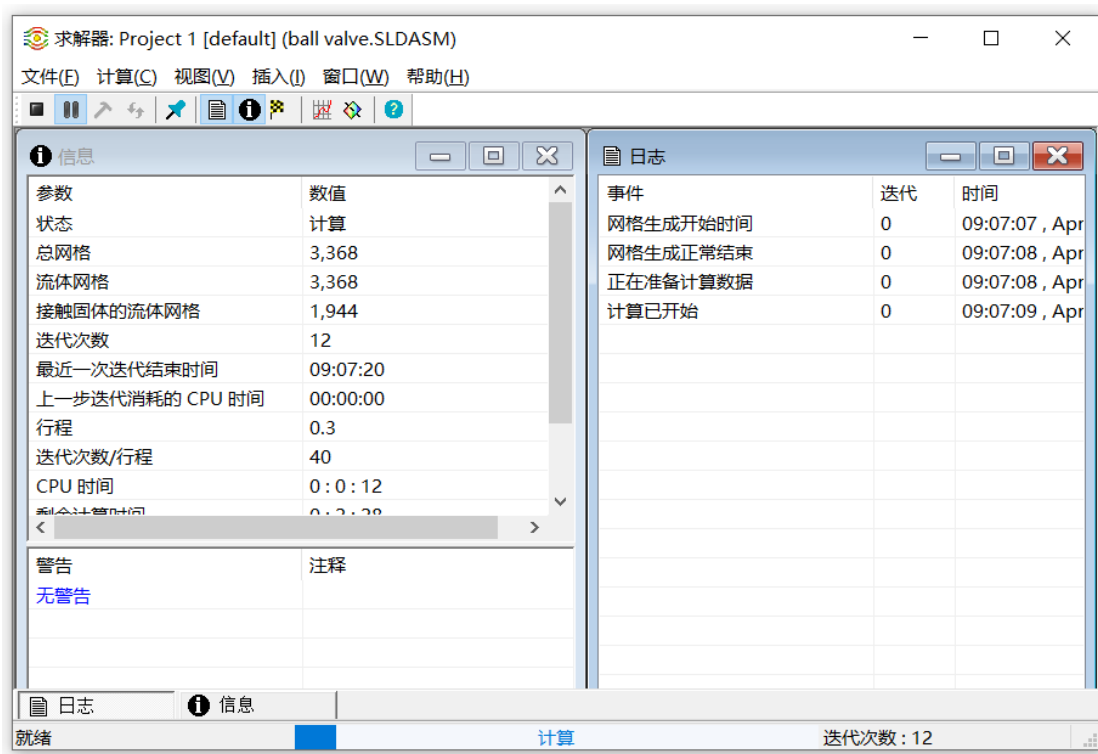
2. 单击 **运行**。

注意


 求解器在典型的 PC 上运行不到一分钟。

监控求解器


这是求解器监视器对话框。默认情况下，将显示“信息”对话框（显示所有网格和解决方案信息，包括警告或错误），以及“日志”对话框（列出求解过程的每个步骤）。当出现错误消息“旋涡经过压力开口”时，不要感到惊讶。我们将在后面的演示中对此进行解释。




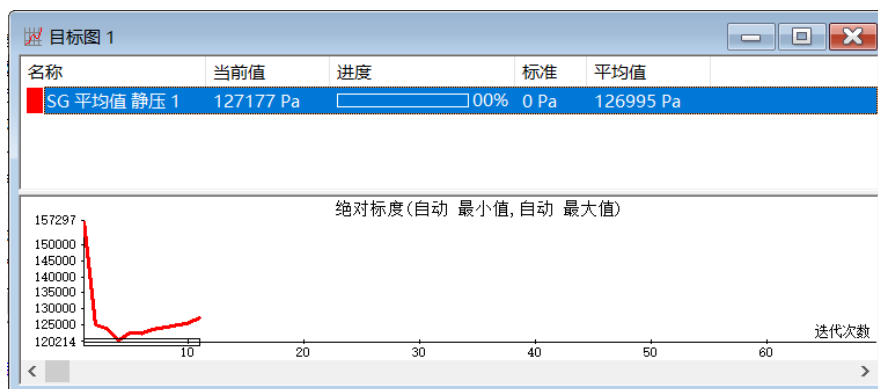
步骤

1. 计算开始并经过几次迭代后（请留意 信息 窗口中的 迭代 那一行），单击 求解 工具栏上的 暂停  按钮。


注意


 我们之所以使用“暂停”选项，只是因为当前示例极其简单，否则计算速度可能会太快，让您没有足够的时间以执行（或观察）后续监视步骤。通常，您可以在不暂停计算的情况下使用监视工具。

- 单击 **求解** 工具栏上的 **插入目标图**  。
- 出现“添加/移除目标”对话框。
- 在 **选择目标** 列表中，选择“SG 平均值 静压 1”，然后单击 **确定** 。



注意

 这是“目标”对话框，之前创建的每个目标都列在上面的表中。在这里，您可以看到每个目标的当前值和图表，以及当前完成进度以百分比表示。进度值只是一个估值，进度的比率通常随时间增加。

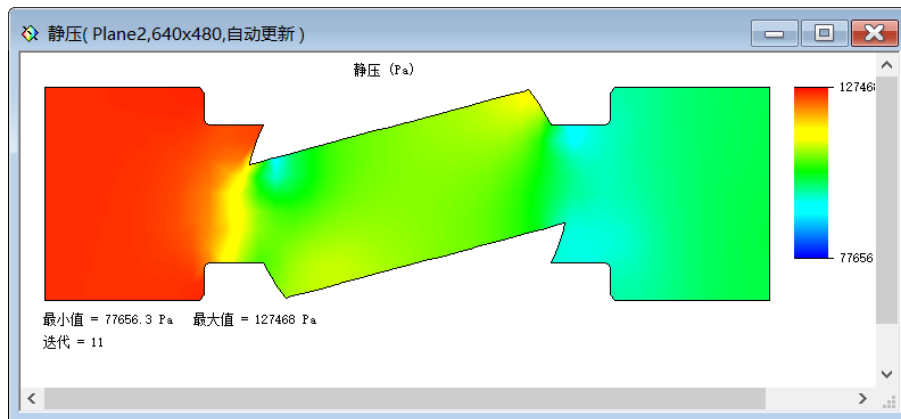
4. 单击 **求解** 工具栏上的 **插入预览**  。

出现“预览设置”对话框。





5. 要创建预览图，您可以从 **平面名** 列表中选择任何平面，然后按 **确定** 。

对于此模型，“Plane2”可能是一个不错的选择。



注意

 预览允许您在计算仍在运行时查看结果。这有助于确定是否正确定义了所有边界条件，并给出了即使在这个早期阶段，用户也可以了解解的一个概观。在运行开始时，结果可能看起来很奇怪或突然变化。但是，随着运行的进展，这些更改将减少，结果将稳定到一个收敛解。结果可以按等高线、等值线或矢量表示形式显示。

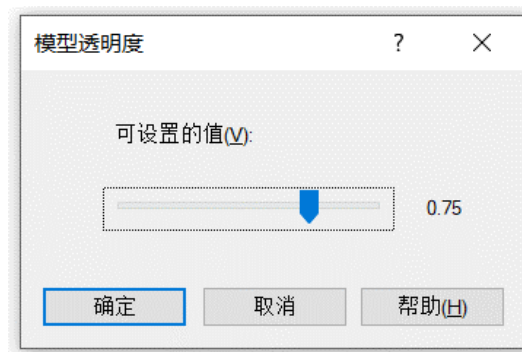
6. 再次单击 **暂停**  按钮，让求解器继续。
7. 求解器完成后，通过单击 **文件>关闭** 关闭监视器。

调整模型透明度

您可以调整模型透明度。


步骤

1. 单击 **工具>Flow Simulation>结果>显示>透明度**，并将模型透明度设置为 0.75。



2. 单击 **确定**。

注意

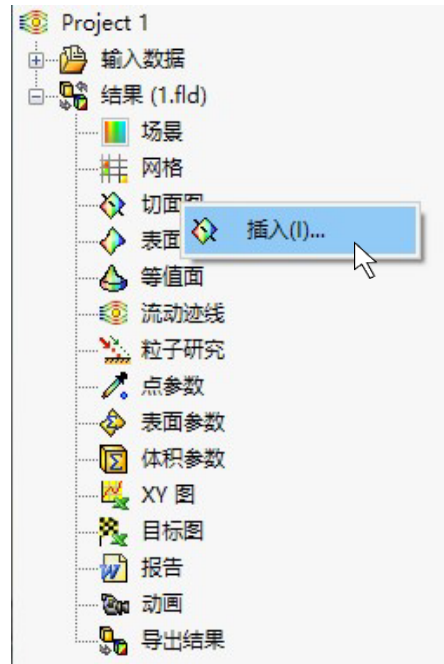
 结果处理的第一步是创建几何体的透明视图，即“玻璃体”。通过这种方式，您可以轻松查看切面，以及其他相对几何的位置。

查看切面图

切面图显示选定的参数，在某个平面上的分布。它可以表示为 **等高线、等值线、矢量** 或上述任意组合（例如，具有重叠矢量的等高线图）。

步骤

1. 在 Flow Simulation 分析树 中，右击 切面图 图标，并选择 插入 。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/397014132050006113>