

F L U E N T 1 5 . 0 基础界面中文翻译

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

1. [常规设置](#)

2. [模型设置](#)

3. [材料设置](#)

4. [内部区域（控制体）条件设置](#)

5. [边界条件设置](#)

6. [动网格设置](#)

7. [参考量设置](#)

8. [求解方法设置](#)

9. [求解控制设置](#)

10. [监视窗口设置](#)

11. [计算初始化设置](#)

12. [运算、自动保存设置](#)

13. [运行计算](#)

14. [显示与着色设置](#)

15. [图线设置](#)

16. [求解报告](#)

17. [网格菜单与创建面菜单](#)

常规设置

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General 常规

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

General

Mesh 网格

Scale... 尺寸 Check 检查 Report Quality 质量

Display... 显示设置

Solver 求解器

Type 类型

☒ Pressure-Based 压力基

☐ Density-Based 密度基

Velocity Formulation 速度属性

☒ Absolute 绝对速度

☐ Relative 相对速度

Time 时间属性

☒ Steady 稳态 (定常) 流动

☐ Transient 非稳态流动

☐ Gravity 考虑重力

Units...

Help

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

General

Mesh

Scale... Check Report Quality

Display... 显示设置

Mesh Display 网格显示设置

Options

☐ Nodes 节点

☒ Edges 线

☐ Faces 面

☐ Partitions 分区

Edge Type

☒ All

☐ Feature 特征线

☐ Outline 外轮廓

Shrink Factor 收缩系数

0

Feature Angle 特征角

20

Surface Name Pattern 表面命名方式

Match

Surfaces

inlet

solid

inlet

overlet

solid_1_1

Surface Types

axis

clip-surf

exhaust-fan

fan

Outline 外部

Interior 内部

Adjacency... 相邻的

Display Colors... Close Help

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

General

1: Mesh

Mesh

Scale...

Check

Report Quality

Display...



Scale Mesh 网格尺度设置

Domain Extents 网格区域范围

Xmin (m)

1.444447e-34

Xmax (m)

1.61

Ymin (m)

-0.2

Ymax (m)

0.2

Zmin (m)

-0.1994951

Zmax (m)

0.3

View Length Unit In 以--单位显示

m

Scaling 比例缩放

☒ Convert Units 单位转换

☐ Specify Scaling Factors 指定比例因子

Mesh Was Created In

<Select> 选择转换单位

Scaling Factors

X

1

Y

1

Z

1

Scale

缩放

Unscale

Close

Help

模型设置

- Meshing
 - Mesh Generation
- Solution Setup
 - General
 - Models 模型**
 - Materials
 - Phases
 - Cell Zone Conditions
 - Boundary Conditions
 - Mesh Interfaces
 - Dynamic Mesh
 - Reference Values
- Solution
 - Solution Methods
 - Solution Controls
 - Monitors
 - Solution Initialization
 - Calculation Activities
 - Run Calculation
- Results
 - Graphics and Animations
 - Plots
 - Reports

Models

Models

- Multiphase - Off 多相流模型
- Energy - Off 能量方程
- Viscous - Laminar 设置E端流模型
- Radiation - Off 辐射模型
- Heat Exchanger - Off 换热器模型
- Species - Off 组分传输模型
- Discrete Phase - Off 离散相模型
- Solidification & Melting - Off 融化和凝固模型
- Acoustics - Off 噪声模型
- Eulerian Wall Film - Off 欧拉液膜

Edit... 编辑

Help

材料设置

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials 材料设置

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

Materials

Materials

Fluid

air-new

air

1: Mesh

Create/Edit Materials

Name

air-new

Material Type 物质类型

fluid

Chemical Formula 化学式

Fluent Fluid Materials 流动的流体物质

air-new

Mixture

none

Order Materials by

☒ Name

☐ Chemical Formula

Fluent Database...

User-Defined Database...

流体数据库

用户自定义流体数据库

Properties 物质性质

Density (kg/m3) 密度

ideal-gas

Edit...

Cp (Specific Heat) (j/kg-k) 等压比热

constant

Edit...

1006.43

Thermal Conductivity (w/m-k) 导热系数

constant

Edit...

0.0242

Viscosity (kg/m-s) 动力粘度

constant

Edit...

1.7894e-05

Change/Create

Delete

Close

Help

内部区域（控制体）设置

File Mesh Define Solve Adapt Surface Display Report Para

Meshing

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions 内部区域条件

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

Cell Zone Conditions

Zone

solid

Phase

mixture

Type

fluid

ID

7

Edit...

Copy...

Profiles...

Parameters...

Operating Conditions...

Display Mesh...

操作环境条件

Porous Formulation

☒ Superficial Velocity

☐ Physical Velocity

Help

Fluid 流体域

Zone Name

solid

Material Name

air

Edit...

☐ Frame Motion 坐标系运动

☐ Source Terms 源项

☐ Mesh Motion 网格运动

☐ Fixed Values 固定值区域

☐ Porous Zone 多孔区域

Reference Frame

Mesh Motion

Porous Zone

Embedded LES

Reaction

Source Terms

Fixed Values

Multiphase

This page is not applicable under current settings.

Operating Conditions

Pressure 操作压力

Operating Pressure (pascal)

101325

P

Reference Pressure Location 参考压力位置

X (m)

0

P

Y (m)

0

P

Z (m)

0

P

Gravity

☒ Gravity

Gravitational Acceleration 重力加速度

X (m/s2)

0

P

Y (m/s2)

0

P

Z (m/s2)

0

P

Variable-Density Parameters 可变密度参数

☒ Specified Operating Density 具体的操作密度

Operating Density (kg/m3)

1.225

P

边界条件设置

Meshing

Solution Setup

Solution

Results

Mesh Generation

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Graphics and Animations

Plots

Reports

Zone

inlet

int_solid

outlet

overlet

solid_1_1

选择区域

边界条件设置

Phase

mixture

Type

velocity-inlet

ID

11

Edit...

Parameters...

Display Mesh...

☐ Highlight Zone

Help

axis

exhaust-fan

inlet-vent

intake-fan

interface

mass-flow-inlet

outflow

outlet-vent

pressure-far-field

pressure-inlet

pressure-outlet

symmetry

velocity-inlet

wall

轴

排气扇

进风口

进气扇

交界面

质量进口

自由出流

出风口

压力远程

压力入口

压力出口

对称

速度入口

壁面

- 1、**速度入口边界条件 (velocity-inlet)** : 给出进口速度及需要计算的所有标量值。该边界条件适用于不可压缩流动问题。
- 2、**压力入口边界条件 (pressure-inlet)** : 压力进口边界条件通常用于给出流体进口的压力和流动的其它标量参数, 对计算可压和不可压问题都适合。 压力进口边界条件通常用于不知道进口流率或流动速度时候的流动, 这类流动在工程中常见, 如浮力驱动的流动问题。压力进口条件还可以用于处理外部或者非受限流动的自由边界。
- 3、**压力出口边界条件 (pressure-outlet)** : 需要给定出口静压 (表压)。而且, 该压力只用于亚音速计算 ($M < 1$)。如果局部变成超音速, 则根据前面来流条件外推出口边界条件。需要特别指出的是, 这里的压力是相对于前面给定的工作压力。
- 4、**质量入口边界条件 (mass-flow-inlet)** : 给定入口边界上的质量流量。主要用于可压缩流动问题, 对于不可压缩问题, 由于密度是常数, 可以使用速度入口条件。如果压力边界条件和质量边界条件都适合流动时, 优先选择用压力进口条件。
- 5、**压力远场边界条件 (pressure-far-field)** : 如果知道来流的静压和马赫数, Fluent提供了的压力远场边界条件来模拟该类问题。 该边界条件只适合用理想气体定律计算密度的问题, 而不能用于其它问题。为了满足压力远场条件, 需要把边界放到我们关心区域足够远的地方。
- 6、**自由流出边界条件 (outflow)** : 不知道流出口的压力或者速度, 这时候可以选择流出边界条件。
- 7、**固壁边界条件 (wall)** : 对于粘性流动问题, Fluent默认设置是壁面无滑移条件。 壁面热边界条件包括固定热通量、固定温度、对流 换热系数、外部辐射换热、外部辐射换热与对流换热等。
- 8、**进口通风 (Inlet Vent)** : 给定入口损失系数 (Loss-Coefficient) , 流动方向和进口环境总压、静压及总温。
- 9、**进口风扇 (Intake Fan)** : 给定压力阶跃 (Pressure Jump) , 流动方向和环境总压和总温
- 10、**出口通风 (Outlet Vent)** : 给定静压、回流条件、辐射系数、离散相边界条件、损失系数等。用于模拟出口通风情况, 需要给定损失系数、环境 (出口) 压力和温度。
- 11、**排风扇 (Exhaust Fan)** : 用于模拟外部排风扇, 给定一个压什和环境压力。
- 12、**对称边界 (Symmetry)** : 用于流动及传热时对称的情形。

Boundary Conditions

Zone

inlet
int_solid 内部表面边界
outlet
overlet
solid_1_1

Phase

mixture

Edit...

Parameters...

Display Mesh...

☐ Highlight Zone

Type

interior

fan 风扇
interior 内部界面
porous-jump 多孔跳跃
radiator 散热器
wall 壁面

ID

8

Co

Op

Periodic Conditions...

Velocity Inlet

速度入口设置

Zone Name

inlet

(DPM用于模拟颗粒轨)

(UDS可求解额外变量)

Momentum

Thermal

Radiation

Species

DPM

Multiphase

UDS

动量参数

热量

辐射

种类

DPM模型

多相流

User define scalar

Velocity Specification Method

Magnitude, Normal to Boundary

速度规范方法

大小和方向

Reference Frame

Magnitude and Direction

Components

Magnitude, Normal to Boundary

0

constant

速度大小

速度分量

设置速度大小，垂直于边界

Supersonic/Initial Gauge Pressure (pascal)

0

constant

超音速初始表压/初始表压

Reference Frame

Absolute

Absolute

Relative to Adjacent Cell Zone

参考系

绝对参考系

相对于临近单元区域

Turbulence

湍流设置

Specification Method

Intensity and Hydraulic Diameter

K and Epsilon

Intensity and Length Scale

Intensity and Viscosity Ratio

Intensity and Hydraulic Diameter

规范方法

K-E方程 (1 Turbulent kinetic energy湍流动能; 2 turbulent dissipation rate 湍流耗散率)

强度和尺寸 (1湍流强度 2 湍流尺度)

强度和粘度 (1湍流强度2湍流粘度率)

强度和水力直径 (1湍流强度 2水力直径)

OK

Cancel

Help

Zone Name

inlet

Momentum

Thermal

Radiation

Species

DPM

Multiphase

UDS

Reference Frame

参考系

Absolute

Gauge Total Pressure (pascal)

总表压

0

constant

Supersonic/Initial Gauge Pressure (pascal)

超音速表压/表压

0

constant

Direction Specification Method

方向规范方法

Normal to Boundary

Turbulence

Direction Vector 方向矢量

Normal to Boundary

垂直于边界

Mass-Flow Inlet 质量入口

X

Zone Name

inlet

Momentum

Thermal

Radiation

Species

DPM

Multiphase

UDS

Reference Frame

Absolute

Mass Flow Specification Method

Mass Flow Rate 质量流率

Mass Flow Rate (kg/s)

Mass Flux 质量流量

Mass Flux with Average Mass Flux 平均质量流量

Supersonic/Initial Gauge Pressure (pascal)

超音速静压/静压

0

constant

Direction Specification Method

Normal to Boundary

Direction Vector 方向矢量

Normal to Boundary 垂直于边界

Outward Normals 外向法线

Turbulence

Specification Method



Pressure Outlet

压力出口



Zone Name

inlet

Momentum

Thermal

Radiation

Species

DPM

Multiphase

UDS

Gauge Pressure (pascal)

总压

0

constant

Backflow Direction Specification Method

回流方向规范方法

Normal to Boundary

☐ Radial Equilibrium Pressure Distribution

径向平衡压力分布

Direction Vector

☐ Average Pressure Specification

平均压力规范

Normal to Boundary

☒ Target Mass Flow Rate

指定质量流量

From Neighboring Cell

起始于相邻域

Target Mass Flow (kg/s)

指定质量流量

1

constant

Upper Limit of Absolute Pressure (pascal)

绝对压力上限

5000000

constant

Lower Limit of Absolute Pressure (pascal)

绝对压力下限

1

constant

FLUENT 中几种压力的区别

Guage pressure 表压。以大气压力为零所测得的压力；

operating pressure 只是自己设定的一个计算参考压力，可以取任意值，最后 coutour 画出的静压是减掉 operating pressure 的值，所以计算结果与它无关；

Absolute Pressure 是以绝对真空为零所测的压力；

total pressure=static pressure+dynaic pressure；

滞止压力（）等于总压(因为滞止压力就是速度为 0 时的压力,此时动压为 0.)

Static pressure（静压）就是你测量的，比如你现在测量空气压力是一个大气压

Absolute pressure（绝对压力）= operating pressure（操作压力） + gauge pressure（表压）

如果 reference pressure 不为零时，实际上计算的就是相对压力，或者称为表压；

静压（static pressure）=initial gauge pressure（初始表压）

驻点压力是指总压，总压等于动压加上静压。即里面的total pressure。

这里的gauge pressure是指静压.而且total pressure和gauge pressure都是是相对于“operating condition”栏里设置的压强的差值。



Pressure Far-Field



Zone Name

inlet

Momentum

Thermal

Radiation

Species

UDS

DPM

Gauge Pressure (pascal)

表压力

0

constant

Mach Number

马赫数

0.6

constant

Coordinate System

坐标系

Cartesian (X, Y, Z)

X-Component of Flow Direction

X分量流动方向

Cartesian (X, Y, Z) 笛卡尔坐标系

Cylindrical (Radial, Tangential, Axial) 柱面坐标系 (半径 切向 轴向)

Local Cylindrical (Radial, Tangential, Axial) 局部柱面坐标

Y-Component of Flow Direction

0

constant

Z-Component of Flow Direction

0

constant

Outflow 自由出流

Zone Name
inlet

Flow Rate Weighting
出流流量比重 1

Inlet Vent 通风进口

Zone Name
inlet

Momentum Thermal Radiation Species DPM Multiphase UDS

Reference Frame Absolute

Gauge Total Pressure (pascal) 0 constant

Supersonic/Initial Gauge Pressure (pascal) 0 constant

Direction Specification Method Normal to Boundary

Loss Coefficient
损耗系数

polynomial
constant 常数
piecewise-linear 分段线性
piecewise-polynomial 分段多项式
polynomial 多项式
New Input Parameter

Edit...

Turbulence

Specification Method Intensity and Viscosity Ratio

Intake Fan 进口风扇

X

Zone Name

inlet

Momentum

Thermal

Radiation

Species

DPM

Multiphase

UDS

Reference Frame

Absolute

Gauge Total Pressure (pascal)

0

constant

Supersonic/Initial Gauge Pressure (pascal)

0

constant

Direction Specification Method

Normal to Boundary

Pressure Jump (pascal)

压力跃

polynomial

constant 常数

piecewise-linear 分段线性

piecewise-polynomial 分段多项式

polynomial 多项式

New Input Parameter

Edit...

Turbulence

Specification Method

Intensity and Viscosity Ratio



Wall 壁面边界



Zone Name

inlet

Adjacent Cell Zone 相邻单元区

solid

Momentum

Thermal

Radiation

Species

DPM

Multiphase

UDS

Wall Film

Wall Motion 壁面运动

Motion 壁面运动设置

☐ Stationary Wall 固定壁面

☒ Moving Wall 运动壁面

☒ Relative to Adjacent Cell Zone 相对于相邻单元

☐ Absolute 绝对运动

Speed (m/s)

0

P

☒ Translational 平移

☐ Rotational 转动

☐ Components 速度分量

Direction

X

1

P

Y

0

P

Z

0

P

Shear Condition 剪切条件

☒ No Slip 无滑移

☐ Specified Shear 指定的剪切

☐ Specularity Coefficient 镜面放射系数

☐ Marangoni Stress 马兰格尼效应 (静止壁面?)

Wall Roughness 壁面粗糙度

Roughness Height (m)

粗糙高度

0

constant

Roughness Constant

粗糙常数

0.5

constant

OK

Cancel

Help

动网格设置

Meshing
Mesh Generation
Solution Setup
General
Models
Materials
Phases
Cell Zone Conditions
Boundary Conditions
Mesh Interfaces
Dynamic Mesh 动网格
Reference Values
Solution
Solution Methods
Solution Controls
Monitors
Solution Initialization
Calculation Activities
Run Calculation
Results
Graphics and Animations
Plots
Reports

Dynamic Mesh 动网格

☒ Dynamic Mesh 动网格

Mesh Methods 网格更新方法

☒ Smoothing 光滑更新
☒ Layering 网格层变
☒ Remeshing 网格重新划分
Settings...

Options

☐ In-Cylinder 活塞内腔
☐ Six DOF 六自由度
☐ Implicit Update 隐式更新
☐ Contact Detection 接触检测
Settings...

Events...

Dynamic Mesh Zones

Create/Edit... Delete Delete All

Display Zone Motion...
Preview Mesh Motion...

Help

Mesh Method Settings

Smoothing | Layering | Remeshing

Method

☒ Spring/Laplace/Boundary Layer 弹性/拉普拉斯/边界层
☐ Diffusion 扩散传播
☐ Linearly Elastic Solid 线性弹性固体

Parameters 参数

Spring Constant Factor 弹性常数因子 1

Convergence Tolerance 收敛公差 0.001

Number of Iterations 迭代数 20

Elements 元素?

☒ Tet in Tet Zones
☐ Tet in Mixed Zones
☐ All

Laplace Node Relaxation 拉式节点松弛 1

Diffusion Function 扩散功能 boundary-distance

Diffusion Parameter 扩散参数 0

Poisson's Ratio 泊松比 0.45

Smoothing

Layering

Remeshing

Options

☒ Height Based

常数高度

☐ Ratio Based

常数变化率

Split Factor

0.4

分裂因子

Collapse Factor

0.2

合并因子

Smoothing

Layering

Remeshing

Remeshing Methods

重新划分方式

☒ Local Cell☐ Local Face☐ Region Face☐ CutCell Zone☐ 2.5D

Sizing Function

尺寸函数

☐ On

Resolution

1

Variation

0

Rate

0.7

Use Defaults

Parameters

Minimum Length Scale (m)

0

Maximum Length Scale (m)

1000

Maximum Cell Skewness

0.9

Maximum Face Skewness

0.7

Size Remeshing Interval

5

Mesh Scale Info...

Use Defaults

设置参考值

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

Reference Values

Compute from

Reference Values

Area (m2)

1 范围

Density (kg/m3)

1. 密度

Enthalpy (j/kg)

0 焓

Length (m)

1 长度

Pressure (pascal)

0 压力

Temperature (k)

288.16 温度

Velocity (m/s)

1 速度

Viscosity (kg/m-s)

1.7894e-05 粘性系数

Ratio of Specific Heats

1.4 比热比

Reference Zone 参考区域

求解方式设置

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods 求解方式

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

Solution Methods 求解方式设置

Pressure-Velocity Coupling 压力-速度耦合

Scheme 四种算法

SIMPLE SIMPLEC PISO Coupled

Spatial Discretization 离散(插值)方法

Gradient 梯度插值方法

Least Squares Cell Based

Pressure 压力插值方法

Second Order

Momentum

Second Order Upwind

Turbulent Kinetic Energy

First Order Upwind

Turbulent Dissipation Rate

First Order Upwind

Transient Formulation 瞬态形式

Non-Iterative Time Advancement 非时间迭代推进法

Frozen Flux Formulation 冻结通量格式

Pseudo Transient 伪瞬变

High Order Term Relaxation 高阶项松弛

Options...

Default

Help

Flow direction parameter interpolation method 流向参数插值方法

First Order Upwind 一阶迎风

Second Order Upwind 二阶迎风

Power Law 幂律定理

QUICK 二阶迎风插值

Third-Order MUSCL 三阶对流离散化

Pressure-Velocity Coupling

Scheme

Skewness Correction 网格畸变修正(一般不超过0.9)

0

Pressure-Velocity Coupling

Scheme

PISO

Skewness Correction 畸变修正

1

Neighbor Correction 临近修正

1

☒ Skewness-Neighbor Coupling 畸变-临近耦合

Gradient 梯度

Green-Gauss Cell Based

Green-Gauss Cell Based 格林-高斯基于单元体默认法

Green-Gauss Node Based 格林-高斯基于节点法

Least Squares Cell Based 基于单元体最小二乘法

Second Order

Second Order 二阶(用于可压流)

Standard 标准(默认)方法

PRESTO! 高回旋流。压力急剧变化

Linear 线性的

Body Force Weighted 体积力比重很大时

求解器

分离式求解器(Segregated solver) /
Pressure based Solver

不直接求解各控制方程的联立方程组，而是顺序地、逐个地求解各变量。主要适用于低速领域。

例如：常用的SIMPLE算法的基本思路：

1. 假设初始压力场分布。
2. 利用压力场求解动量方程，得到速度场。
3. 利用速度场求解连续性方程，使压力场得到修正。
4. 根据需要，求解湍流方程及其他方程
5. 判断当前计算是否收敛。若不收敛，返回第二步。

耦合式求解器 (Coupled solver) /
Density based Solver

同时求解各控制方程，联立求出各变量。主要适用于密度、动力、能量等存在较强相互依赖的高速领域。

求解过程如下：

1. 假设初始压力、速度等变量，确定离散方程的系数及常量。
2. 联立求解连续性方程、动量方程、能量方程。
3. 求解湍流方程及其他标量方程。
4. 判断当前计算是否收敛。若不收敛，返回第二步。

求解器选择:

* 一般来说 Coupled-implicit Solver(隐式耦合求解器)比Coupled-explicit solver(显式耦合求解器)更常用

I.从计算时间上说, 隐式求解器比显式运算速度大概快一倍。

II.从内存占有量来说, 隐式耦合求解器需要的内存大概是显式和离散式的两倍。

* Coupled-explicit solver(显式耦合求解器)只适用于速度与声速相当的非稳态的流问题, 例如: 追踪瞬间冲击波。

Segregated(Implicit)Solver (隐式分离求解器) 适用于所有其他的情况

* 隐式分离求解器需要的内存数量比隐式耦合少

* 分离式求解方法使求解过程具有更多的灵活性。

对于Coupled Solver和Segregated Solver的选择, 我的一个前辈的经验是这样的:

* Coupled Solver和Segregated Solver都可以用于稳态流和瞬态流的求解

* Segregated Solver是默认选项, 对于大多数问题来说, segregated solver已经足够好。他从来未需要用到过耦合式求解器。(我想大概是因为他研究的领域大多都是相对低速的不可压缩流动, 未涉及高速可压缩流的问题)。

* 简言之, 对于一般问题, 不需要在Coupled Solver和Segregated Solver之间犹豫, 直接选择Segregated Solver就可以了。

算法

是求解时的策略，即按照什么样的方式和步骤进行求解

这里简单介绍一下**SIMPLE、SIMPLEC、PISO**等算法的基本思想和适用范围。

SIMPLE算法：基本思想如前面讲求解器的那张图中解释分离式求解器的例子所示的一样，这里再贴一遍：

- 1.假设初始压力场分布。
- 2.利用压力场求解动量方程，得到速度场。
- 3.利用速度场求解连续性方程，使压力场得到修正。
- 4.根据需要，求解湍流方程及其他方程
- 5.判断当前计算是否收敛。若不收敛，返回第二步。

简单说来，**SIMPLE**算法就是分两步走：第一步预测，第二步修正，即预测—修正。

SIMPLEC算法：是对**SIMPLE**算法的一种改进，其计算步骤与**SIMPLE**算法相同，只是压力修正项中的一些系数不同，可以加快迭代过程的收敛。

PISO算法：比**SIMPLE**算法增加了一个修正步，即分三步：第一步预测，第二步修正得到一个修正的场分布，第三步在第二步基础上在进行一侧修正。即预测—修正—修正。**PISO**算法在求解瞬态问题时有明显优势。对于稳态问题可能**SIMPLE**或**SIMPLEC**更合适。

如果你实在不知道该如何选择，就保持**FLUENT**的默认选项好了。因为默认选项可以很好解决70%以上的问题，而且对于大部分出了问题的计算来说，也很少是因为算法选择不恰当所致。

离散方法是指按照什么样的方式将控制方程在网格节点离散，即将偏微分格式的控制方程转化为各节点上的代数方程组。

简单介绍常用的几种离散方法：

一阶迎风格式/ First order upwind：一阶迎风格式考虑了流动方向，可以得到物理上看起来合理的解。但当对流作用占主导而扩散作用很小的时候，一阶迎风格式夸大了扩散的影响，容易偏离真正的场分布。一阶格式具有一阶精度截差，当网格密度不足时，一阶格式的求解精度有限。

二阶迎风格式/ Second order upwind：二阶格式在一阶基础上考虑了物理量在节点间分布曲线的曲率的影响，具有二阶精度截差。

QUICK格式：QUICK格式的对流项具有三阶精度截差，而扩散项具有二阶截差。QUICK格式可以减少假扩散误差，精度较高，但主要用用结构网格（二维的四边形网格，三维的六面体网格）。

Advanced Solution Controls

高级求解控制

Multigrid

Multi-Stage

Expert

多相流控制

Pressure

Cycle Type

Termination

Restriction

AMG Method

Stabilization Method

V-Cycle

0.1

Aggregative

None

X-Momentum

V-Cycle

0.1

0.7

Aggregative

None

Y-Momentum

V-Cycle

0.1

0.7

Selective

BCGSTAB

Algebraic Multigrid

AMD (代数多重网格) 方法

AMG模型的稳定法

Flexible

灵活循环

V-Cycle

V循环

W-Cycle

W循环

F-Cycle

F循环

Aggregative

集合的

Selective

选择的

Scalar Parameters

标量参数

Fixed Cycle Parameters

固定循环参数

Pre-Sweeps

0

Post-Sweeps

1

Max Cycles

30

Coarsening Parameters

粗化参数

Max Coarse Levels

40

Coarsen by

2

☐ Laplace Coarsening

拉普拉斯粗糙化

Smoother Type

平滑化类型

☒ Gauss-Seidel

点隐式线化方程

☐ ILU

?

Flexible Cycle Parameters

灵活循环参数

Sweeps

2

Max Fine Relaxations

30

Max Coarse Relaxations

50

Options

Verbosity

0

详细级别?

Default

OK

Cancel

Help

Solution Limits

求解限制条件

Minimum Absolute Pressure (pascal)

最小绝对压力

1

Maximum Absolute Pressure (pascal)

最大绝对压力

5e+10

Minimum Turb. Kinetic Energy (m2/s2)

最小湍流动能

1e-14

Minimum Turb. Dissipation Rate (m2/s3)

最小耗散率

1e-20

Maximum Turb. Viscosity Ratio

最大粘度比

100000

OK

Reset

Cancel

+

求解控制设置

The image displays the ANSYS Fluent interface with the **Solution Controls** and **Equations** dialog boxes open.

Solution Controls (求解控制参数)

- Under-Relaxation Factors (松弛因子)**
 - Pressure (压力): 0.3
 - Density (密度): 1
 - Body Forces (体积力): 1
 - Momentum (动量): 0.7
 - Turbulent Kinetic Energy (湍流动能): 0.8
 - Turbulent Dissipation Rate (湍流耗散率): 0.8
 - Turbulent Viscosity (湍流粘度): 1
 - Reynolds Stresses (雷诺应力系数): 0.5

Equations (方程)

- Flow (流动方程)
- Turbulence (湍流方程)
- Reynolds Stresses (雷诺应力)

Solution Controls (求解方式)

在求解方式中选择coupled压力速度耦合后附加的设置项

- Flow Courant Number (科朗数): 200
- Explicit Relaxation Factors (明确的松弛因子)
 - Momentum: 0.75
 - Pressure: 0.75

监视窗口设置

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors 监视窗口设置

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

Monitors

Residuals, Statistic and Force Monitors

Residuals - Print, Plot 残差曲线 (收敛曲线)

Statistic - Off 统计

Create Edit Delete

Surface Monitors

Create... Edit... Delete

Volume Monitors

Residual Monitors 残差监视

Options

☒ Print to Console 控制台显示

☒ Plot 图线

Window 窗口

1

图线设置

坐标轴设置

Iterations to Plot 图线迭代次数

1000

Iterations to Store 保存重复次数

1000

Equations 方程

Residual 残差	Monitor Check 监视检查	Convergence Absolute Criteria 绝对收敛标准
continuity 连续性方程	<input checked="" type="checkbox"/>	0.001
x-velocity	<input checked="" type="checkbox"/>	0.001
y-velocity	<input checked="" type="checkbox"/>	0.001
z-velocity	<input checked="" type="checkbox"/>	0.001

Residual Values 残差值

☐ Normalize 标准化

☒ Scale 测量

☐ Compute Local Scale 计算局部比例

Iterations 迭代次数

5

Convergence Criterion 收敛准则

absolute 绝对

relative 相对

relative or absolute

none

OK

Plot

Renormalize

Cancel

Help

计算初始化设置



(4)Solution Initialization: 版本 13.0 中初始化有两个选择, 选择 Hybrid Initialization 较好, 但是在之前的版本中只存在 Standard Initialization, 可以从下拉条中选择相应边界进行初始化。若选择 Hybrid Initialization, 在前面的 Solution Methods 中可以直接进行高阶计算; 若只有 Standard Initialization, 需要先用低阶格式迭代 100 步左右再改用高阶格式, 若直接采用高阶格式, 很容易发散

运算/自动保存设置

- Meshing
 - Mesh Generation
- Solution Setup
 - General
 - Models
 - Materials
 - Phases
 - Cell Zone Conditions
 - Boundary Conditions
 - Mesh Interfaces
 - Dynamic Mesh
 - Reference Values
- Solution
 - Solution Methods
 - Solution Controls
 - Monitors
 - Solution Initialization
 - Calculation Activities
 - Run Calculation
- Results
 - Graphics and Animations
 - Plots
 - Reports

Calculation Activities

Autosave Every (Iterations) **自动保存步数**

▲

▼

Edit...

Automatic Export **自动输出**

Create ▼

Edit...

Delete

Execute Commands **执行命令**

Create/Edit...

☐ Automatically Initialize and Modify Case **自动初始化和**

Initialization: Initialize with Values from the **修改**
Original Settings, Duration = 1

运行计算

Meshing

Mesh Generation

Solution Setup

General

Models

Materials

Phases

Cell Zone Conditions

Boundary Conditions

Mesh Interfaces

Dynamic Mesh

Reference Values

Solution

Solution Methods

Solution Controls

Monitors

Solution Initialization

Calculation Activities

Run Calculation 运行计算

Results

Graphics and Animations

Plots

Reports

Run Calculation 定常计算

Check Case...

Preview Mesh Motion...

检查case (检查常规设置错误等) 预览网格运动

Number of Iterations

0 迭代步数

Reporting Interval

1 报告的步数间隔

Profile Update Interval

1 更新间隔

Data File Quantities...

数据文件数量

Acoustic Signals...

声学信号

Calculate

开始计算

Help

最大迭代步数 (在每个时间子步内迭代的次数)

Adaptive Time Step Settings

适应性时间步长设置

Truncation Error Tolerance 0.01

截断误差公差

Ending Time (s) 1000

停止时间

Minimum Time Step Size (s) 1e-05

最小时间步长

Maximum Time Step Size (s) 10

最大时间步长

Minimum Step Change Factor 0.5

最小步长变化因子

Maximum Step Change Factor 5

最大步长变化因子

Number of Fixed Time Steps 1

固定时间步长数

User-Defined Time Step none

用户定义时间步长

OK

Cancel

Help

Run Calculation 非定常计算

Check Case...

Preview Mesh Motion...

Time Stepping Method

Fixed 记步方式

Time Step Size (s)

1 时间步长 (每个子步的时间)

Settings...

Number of Time Steps

0 总时间步数

Options

☐ Extrapolate Variables 推断变量

☐ Data Sampling for Time Statistics 时间数据采样

Sampling Interval 采样间隔

1

Sampling Options...

Time Sampled (s)

0 采样时长

Max Iterations/Time Step

20

Reporting Interval

1

Profile Update Interval

1

Data File Quantities...

Acoustic Signals...

Calculate

Time Stepping Method

Adaptive

Fixed 时间步长固定

Adaptive 适应性时间推进

Sampling Options

Collect Statistics for... 收集信息

☒ Flow Shear Stresses 流剪应力

☒ Flow Heat Fluxes 流热通量

☒ Wall Statistics 壁面信息统计

Custom Field Functions

OK

Cancel

Help

显示与着色设置

Meshing

- Mesh Generation

Solution Setup

- General
- Models
- Materials
- Phases
- Cell Zone Conditions
- Boundary Conditions
- Mesh Interfaces
- Dynamic Mesh
- Reference Values

Solution

- Solution Methods
- Solution Controls
- Monitors
- Solution Initialization
- Calculation Activities
- Run Calculation

Results **显示与着色**

- Graphics and Animations
- Plots
- Reports

Graphics and Animations

Graphics 显示设置

- Mesh **网格**
- Contours **等值线**
- Vectors **矢量**
- Pathlines **迹线**
- Particle Tracks **颗粒轨迹**

Set Up...

Animations

- Sweep Surface
- Scene Animation
- Solution Animation Playback

Set Up...

显示设置 **场景设置** **视图控制**

显示设置 **Options...**

场景设置 **Scene...**

视图控制 **Views...**

Lighting... **灯光设置**

Colormap... **色域图设置**

Annotate... **注释**

Help

Display Options 显示设置

Rendering 表现

- Line Width **线宽** 1
- Point Symbol **节点符号** (+)
- Animation Option **动画设置** Wireframe **线框图**
- ☒ Double Buffering **双重缓冲**
- ☐ Outer Face Culling
- ☐ Hidden Line Removal **隐藏线消除**
- ☒ Hidden Surface Removal **隐藏面消除**
- Removal Method Hardware Z-buffer
- ☐ Display Timeout
- Timeout in seconds 60

Graphics Window 动画窗口设置

- Active Window **当前操作窗口数** 1
- Color Scheme **背景方案** Workbench **原版/workbench版**
- Lighting Attributes **灯光属性** Lights On
- Lighting Flat

Layout 布局设置

- ☒ Titles
- ☒ Axes
- ☒ Logo
- Color White
- ☒ Colormap
- Colormap Alignment Left

Apply Info Lights... Close Help

Scene Description 场景设置

Names

- vv-domain-velocity-magnitu

Geometry Attributes 几何体属性

- Type No geometry
- Display... **显示色彩设置**
- Transform... **透明度**
- Iso-Value... **等值值设置**
- Pathlines... **迹线设置**
- Time Step...

Scene Composition 场景合成

- ☐ Overlays **覆盖**
- ☐ Draw Frame **描绘框架**
- Frame Options...

Delete Geometry

Views 视图控制

Views 视图

- back
- bottom
- front
- isometric
- left
- right
- top

Actions

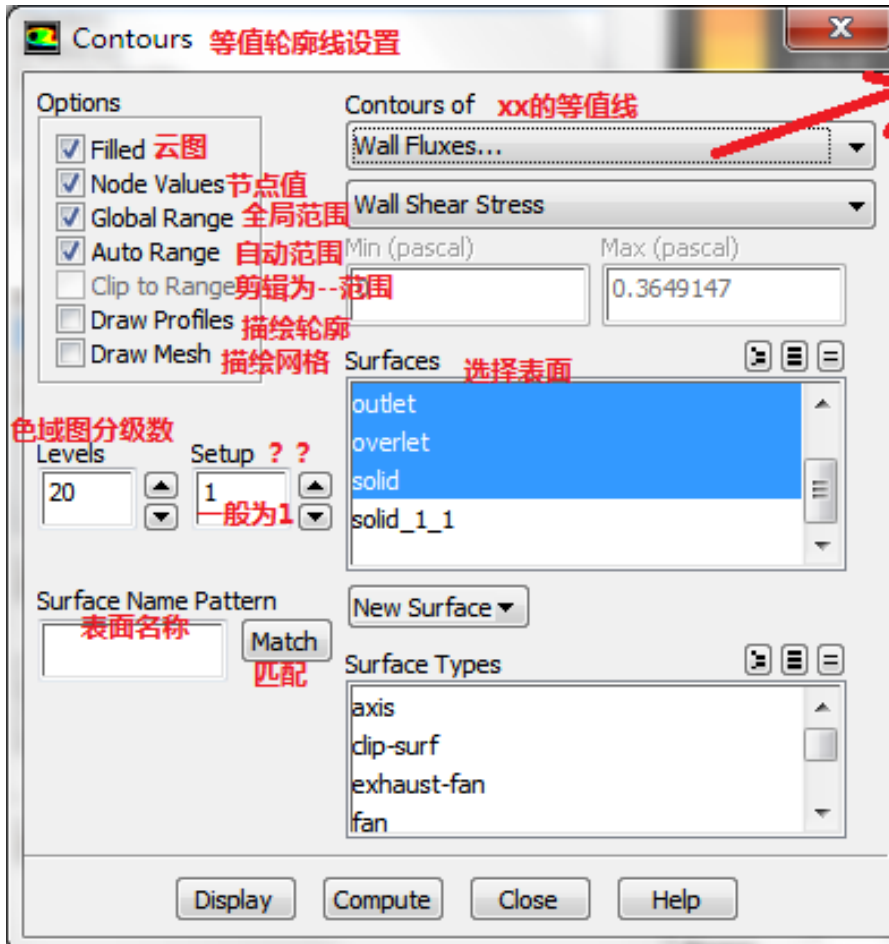
- Default **默认**
- Auto Scale
- Previous **显示上一个视图**
- Save
- Delete
- Read...
- Write...

Mirror Planes 镜像

- Define Plane... **定义镜像面**
- Periodic Repeats **设置周期重复**
- Define...

Save Name isometric

Apply Camera... Close Help



色域图分级数

Levels Setup ??

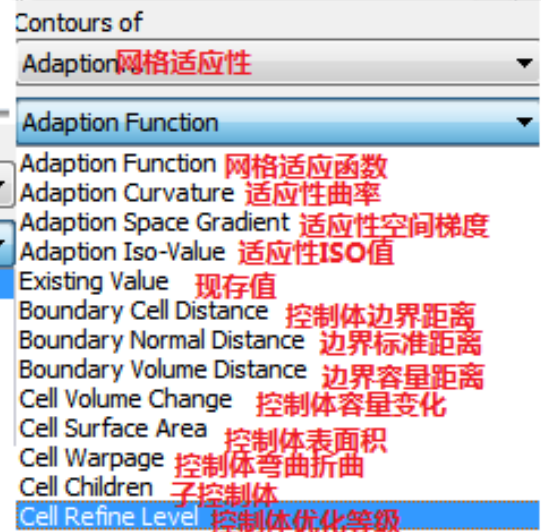
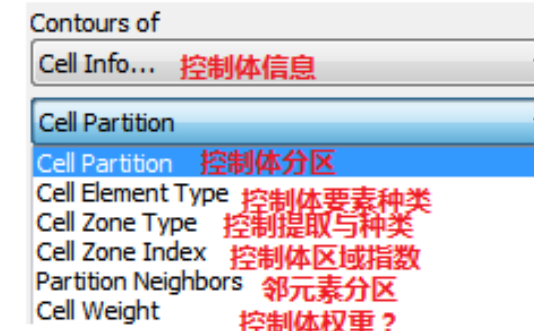
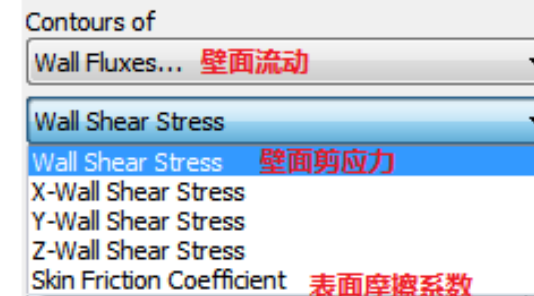
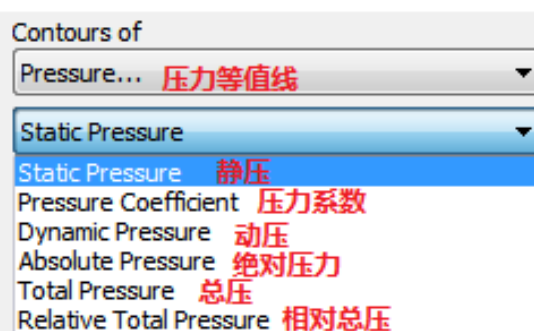
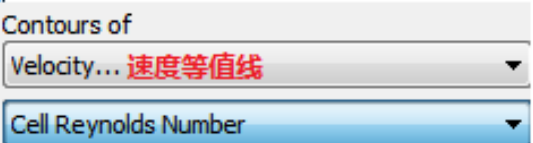
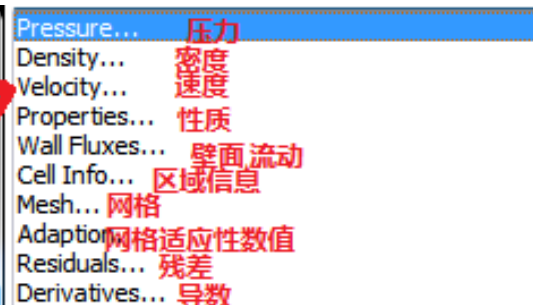
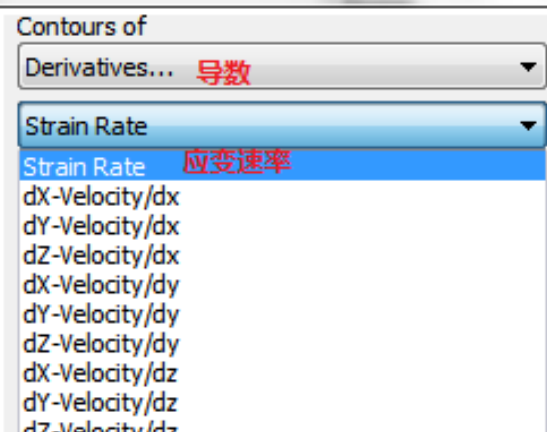
20 1 一般为1

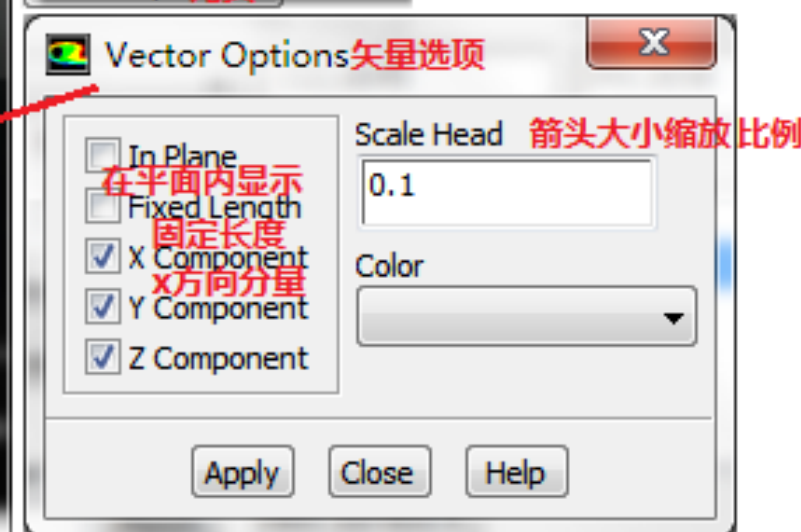
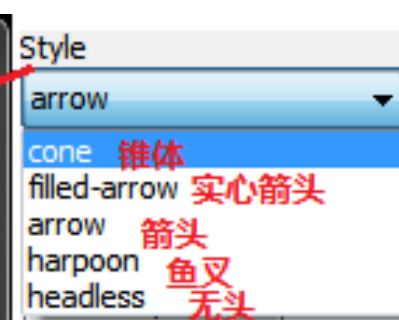
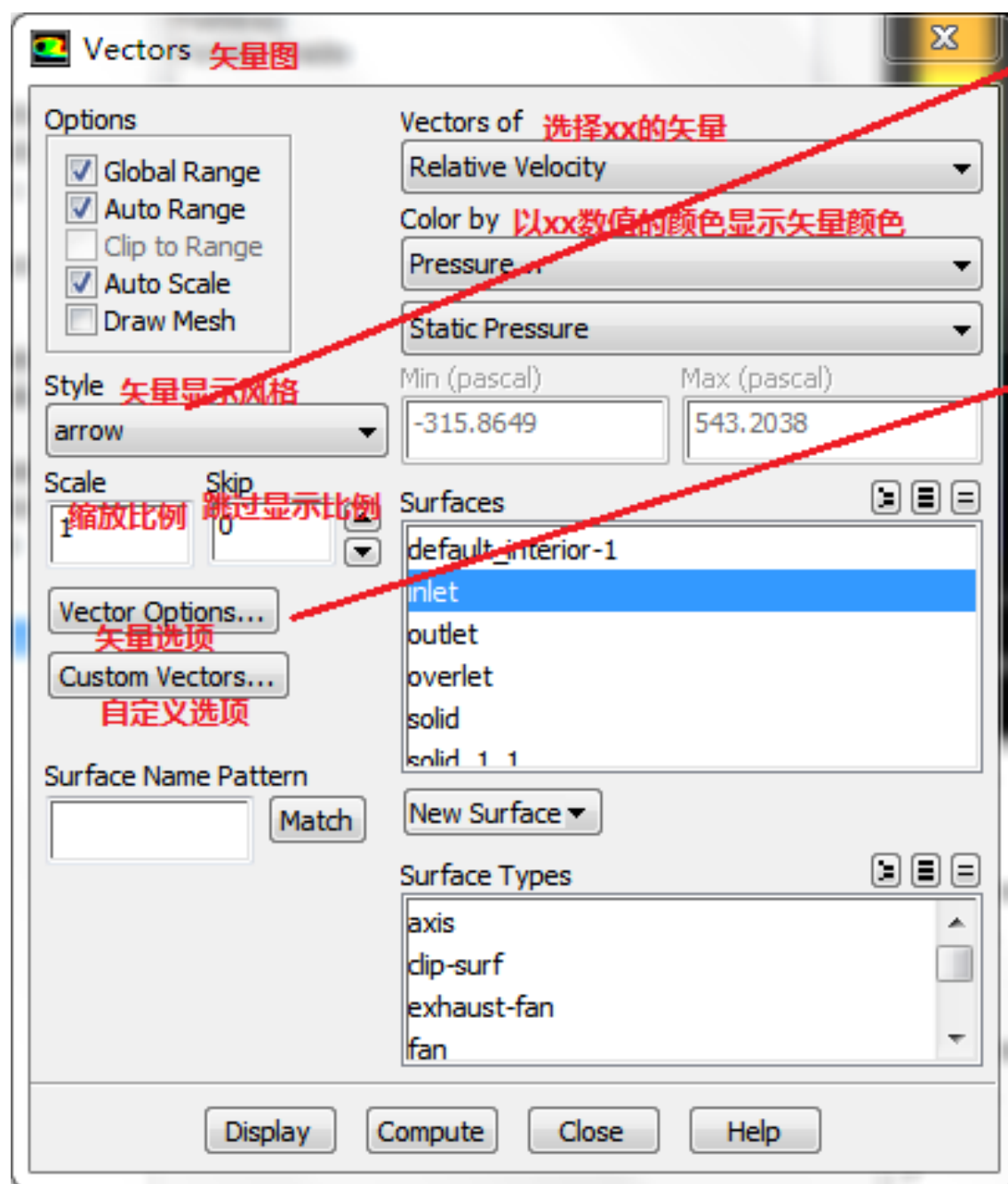
Surface Name Pattern

表面名称

Match

匹配







Particle Tracks

颗粒轨迹



Track Style

轨迹风格

Options

- ☒ Node Values
- ☒ Auto Range
- ☐ Draw Mesh
- ☐ XY Plot
- ☐ Write to File
- ☐ Filter

Filter by ...

Track Style

轨迹风格

line

Attributes...

Vector Style

none

Attributes...

Pulse Mode

脉动模式

- ☐ Continuous
- ☒ Single

Color by

Velocity

Velocity Magnitude

Min (m/s)

Max (m/s)

0

25.14742

Update Min/Max

☐ Track Single Particle Stream

追踪单个粒子流

Stream ID

Skip

Coarsen

粗化

1

0

1

Release from Injections

释放入射流



injection-0

Reporting

Report Type

- ☒ Off
- ☐ Summary
- ☐ Step by Step

Report to

- ☐ File
- ☒ Console

Display

Pulse

轨迹脉动

Track

描绘轨迹

Yes...

Curves...

Close

Help



Pathlines 迹线



Options

- ☐ Oil Flow
- ☐ Reverse 反向
- ☒ Node Values
- ☒ Auto Range
- ☐ Draw Mesh
- ☐ Accuracy Control 精度控制
- ☒ Relative Pathlines 相对迹线
- ☐ XY Plot
- ☐ Write to File

Type

CFD-Post

Pulse Mode

- ☐ Continuous
- ☒ Single

Style

line

Attributes...

Step Size (m)

0.01

Tolerance

0.001

Steps

500

Path Skip

0

Path Coarsen

1

On Zone

inlet
outlet
overlet
solid_1_1

Color by

Particle Variables... 粒子变量

Particle ID 粒子编号

Min

0

Max

80

Release from Surfaces 粒子从xx面释放

default_interior-1
inlet
outlet
overlet
solid
solid_1_1

☐ Highlight Surfaces

New Surface

Display

Pulse

Compute

Axes...

Curves...

Close

Help

图线设置

- Meshing
 - Mesh Generation
- Solution Setup
 - General
 - Models
 - Materials
 - Phases
 - Cell Zone Conditions
 - Boundary Conditions
 - Mesh Interfaces
 - Dynamic Mesh
 - Reference Values
- Solution
 - Solution Methods
 - Solution Controls
 - Monitors
 - Solution Initialization
 - Calculation Activities
 - Run Calculation
- Results
 - Graphics and Animations
 - Plots 图线设置**
 - Reports

Plots
XY Plot **XY曲线图**
Histogram **直方图**
File
Profiles:
Profile Data - Unavailable
Interpolated Data
FFT **傅里叶变换**

Solution XY Plot XY曲线图
Options
☒ Node Values
☒ Position on X Axis
☐ Position on Y Axis
☐ Write to File
☐ Order Points
Plot Direction 作图方向
X 1
Y 0
Z 0
Y Axis Function y轴函数
Pressure...
Static Pressure
X Axis Function x轴函数
Direction Vector **方向向量**
Surfaces
default_interior-1
inlet
outlet
overlet
solid
solid_1_1
Load File...
Free Data
New Surface ▾

Histogram 直方图
Options
☒ Auto Range
☒ Global Range
Divisions 划分直方图个数
5
Zone Types
axis
exhaust-fan
fan
Axes...
Curves...
Histogram of
Velocity...
Velocity Magnitude
Min (m/s) 0
Max (m/s) 26.98452
Zones 选择计算域
default_interior-1
inlet
outlet
overlet
solid
solid 1 1
Print Plot Compute Close Help

求解报告

- Solution Setup
 - General
 - Models
 - Materials
 - Phases
 - Cell Zone Conditions
 - Boundary Conditions
 - Mesh Interfaces
 - Dynamic Mesh
 - Reference Values
- Solution
 - Solution Methods
 - Solution Controls
 - Monitors
 - Solution Initialization
 - Calculation Activities
 - Run Calculation
- Results
 - Graphics and Animations
 - Plots
 - Reports 求解报告

Reports

Reports

- Fluxes 通量
- Forces 力
- Projected Areas 投影面积
- Surface Integrals 表面积分
- Volume Integrals 体积积分

Set Up... Parameters...

Help

Flux Reports 通量报告

Options

- ☒ Mass Flow Rate 质量流量
- ☐ Total Heat Transfer Rate 总传热速率通量
- ☐ Radiation Heat Transfer Rate 辐射传热率

Boundary Types

axis
exhaust-fan
fan
inlet-vent

Boundary Name Pattern

Match

Save Output Parameter...

Compute

Write...

Close

Help

Boundaries

default_interior-1
inlet
outlet
overlet
solid_1_1

Results

计算结果

-0.2143749489542075
-0.2143749489542078
0

总计计算结果数值
Net Results (kg/s)

-0.4287499

Surface Integrals 表面积分报告

Report Type 计算内容

- Area-Weighted Average 面积
- Area-Weighted Average 加权平均面积
- Facet Average 平均面积
- Facet Minimum 最小面
- Facet Maximum 最大面
- Flow Rate 流动速率
- Integral 积分
- Mass Flow Rate 质量流量
- Mass-Weighted Average 加权平均质量
- Standard Deviation 标准差
- Sum 求和
- Uniformity Index - Area Weighted 均匀性指数加权面积
- Uniformity Index - Mass Weighted 均匀性指数加权质量
- Vertex Average 顶点平均值
- Vertex Minimum 顶点最小值
- Vertex Maximum 顶点最大值
- Volume Flow Rate 体积流量

Field Variable 积分场变量

Pressure...

Static Pressure

Surfaces

default_interior-1
inlet
outlet
overlet
solid
solid_1_1

Highlight Surfaces

Area-Weighted Average

Force Reports 力报告

Options

- ☒ Forces 力
- ☐ Moments 力矩
- ☐ Center of Pressure 压力中心

Direction Vector

X 1
Y 0
Z 0

Wall Zones

outlet
overlet
solid_1_1

Wall Name Pattern

Match

Save Output Parameter...

Print

Write...

Close

Help

Projected Surface Areas 投影面积报告

Projection Direction

- ☒ X 投影方向
- ☐ Y
- ☐ Z

Min Feature Size 最小特征尺寸

0.0161

Area (m2) 面积 0.02132909

Compute

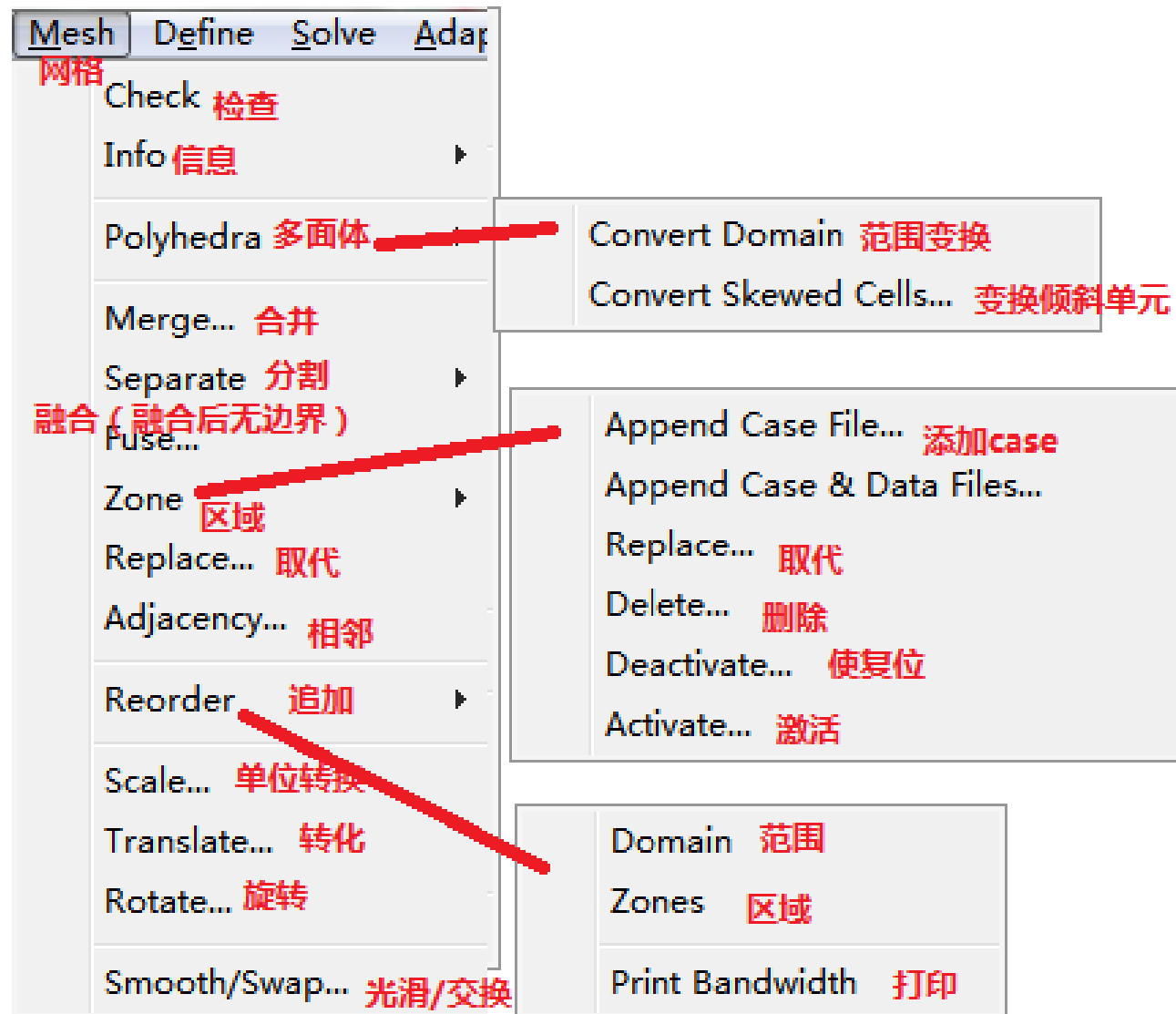
Close

Help

Surfaces

default_interior-1
inlet
outlet
overlet
solid
solid_1_1

网格菜单



创建面菜单

