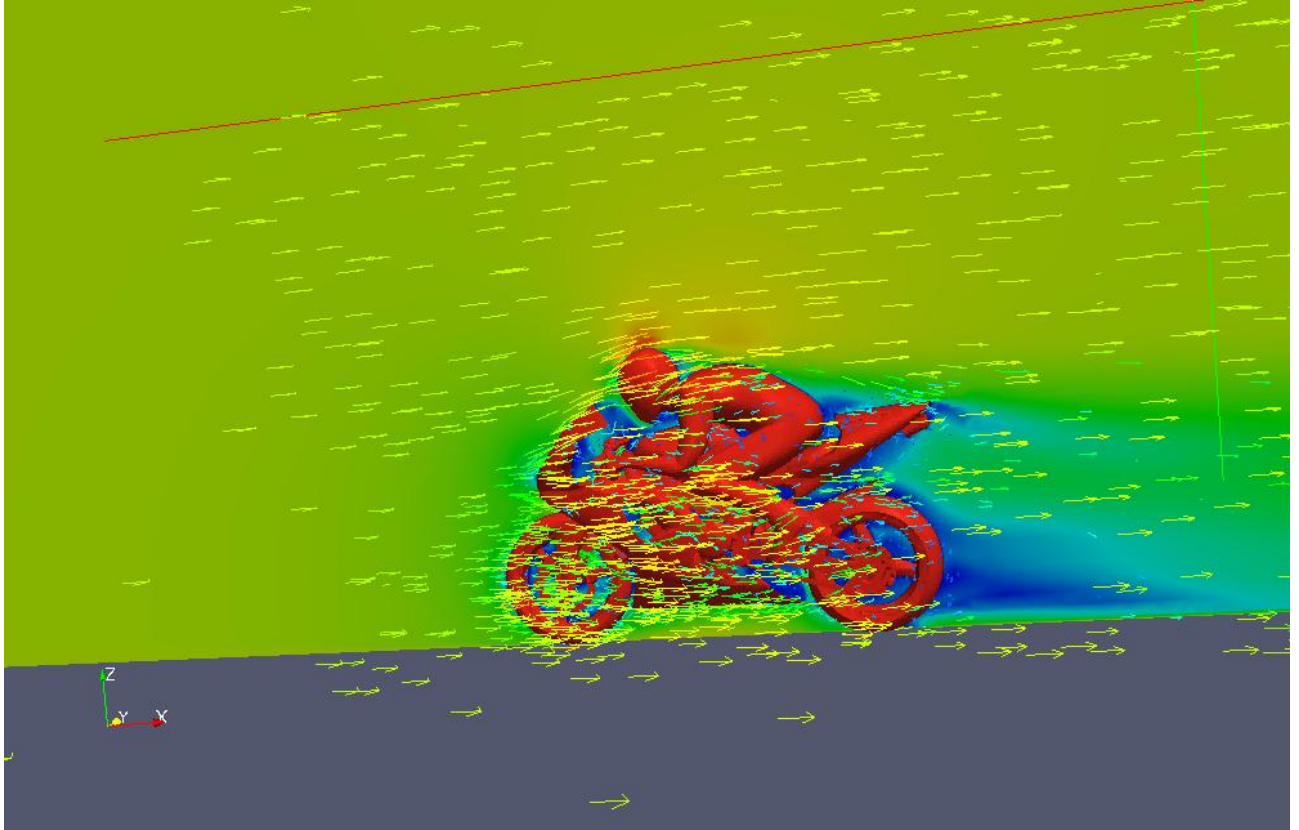


# OpenFOAM 自带算例（部分）示例

广州超算 2015/1/30

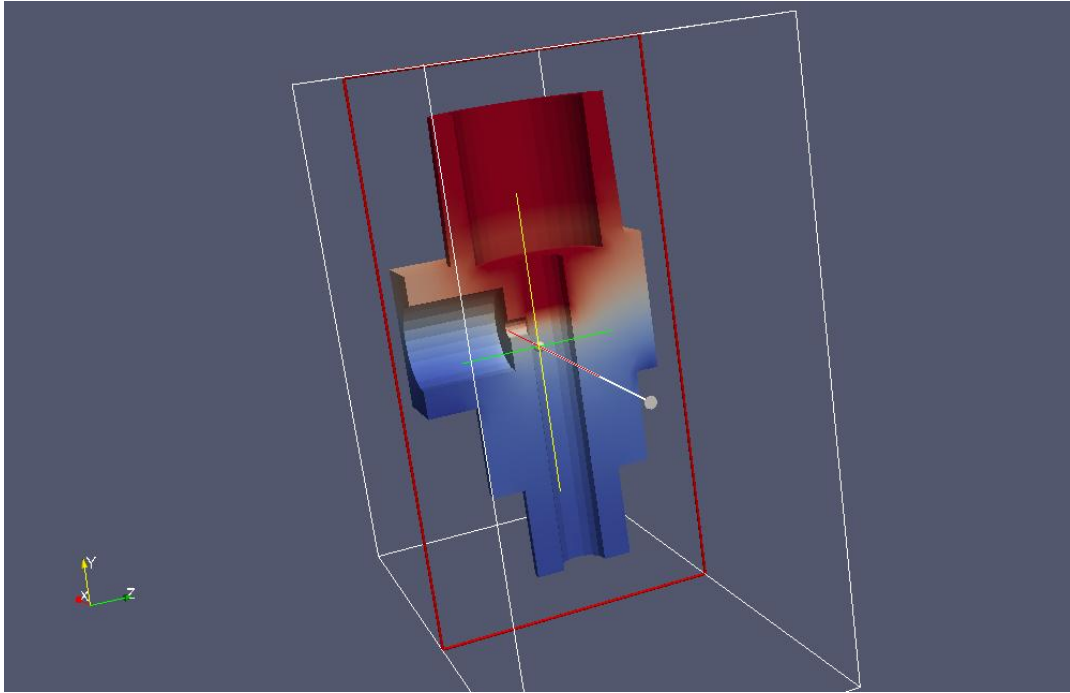
# 摩托车



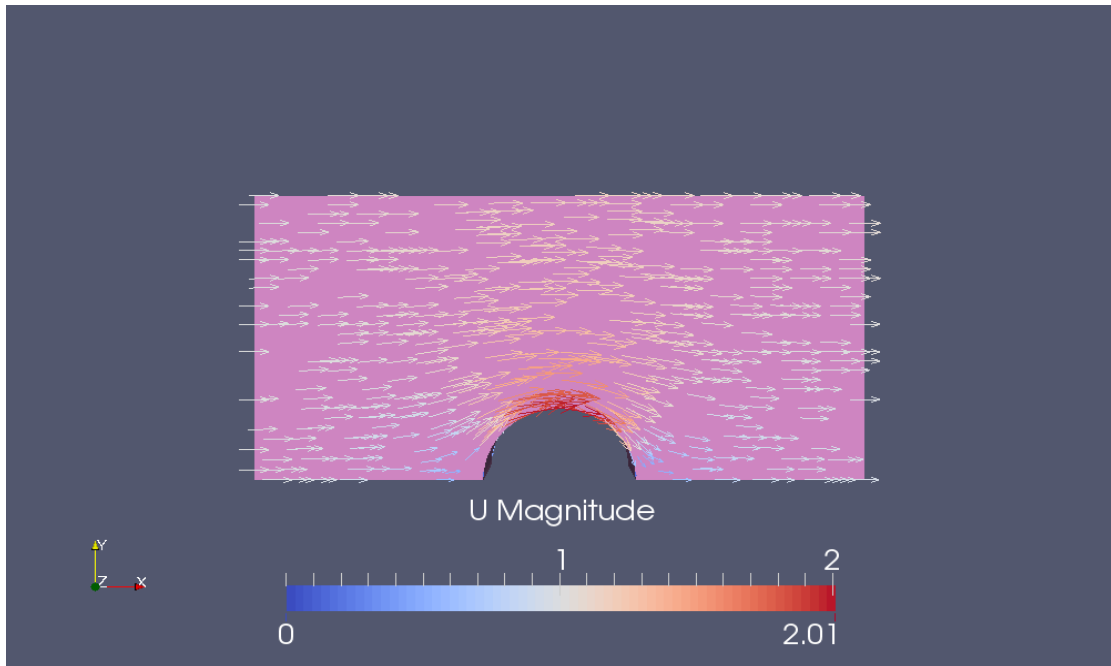
求解器： simpleFoam 使用 SIMPLE 算法稳态求解不可压缩湍流

算例： tutorials/incompressible/simpleFoam/motorBike

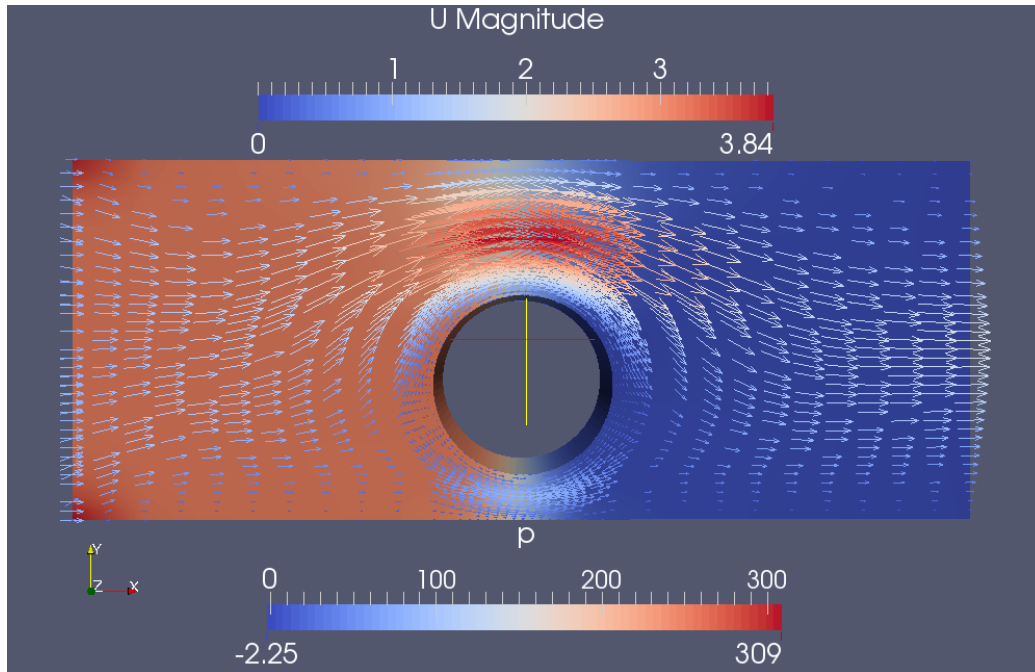
# 法兰冷热交接面



求解器： `laplacianFoam` 求解简单的 `laplacian` 方程，如固体的热扩散问题。  
算例： `tutorials/basic/laplacianFoam/flange` （本例计算热扩散）  
# 圆柱绕流



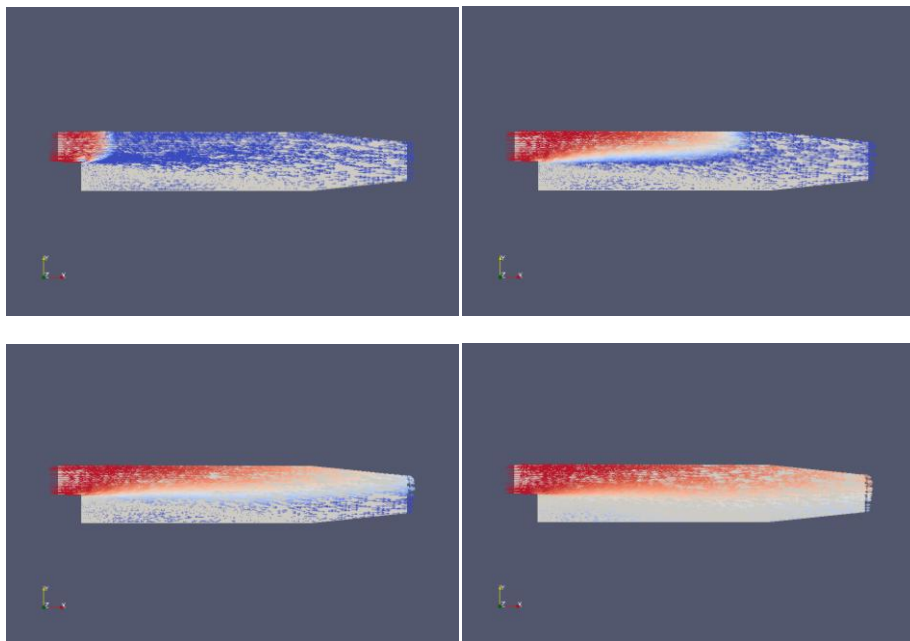
求解器： `potentialFoam` 简单的势流求解器，用于建立 NS 方程求解的初始场  
算例： `tutorials/basic/potentialFoam/cylinder`



求解器： nonNewtonianIcoFoam 瞬态求解不可压缩非牛顿流体层流

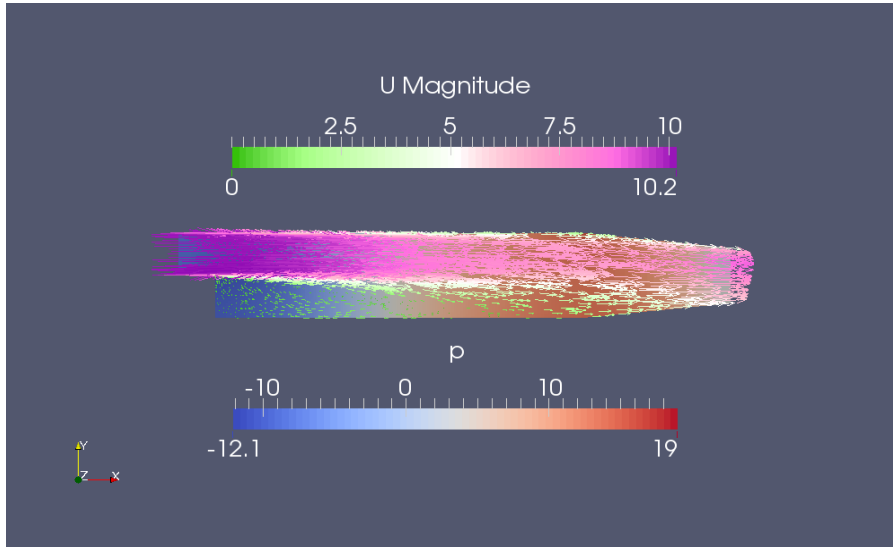
算例： tutorials/incompressible/nonNewtonianIcoFoam/offsetCylinder

### #3 PitzDaliy 管道流



求解器： scalarTransportFoam 求解因变量传递方程

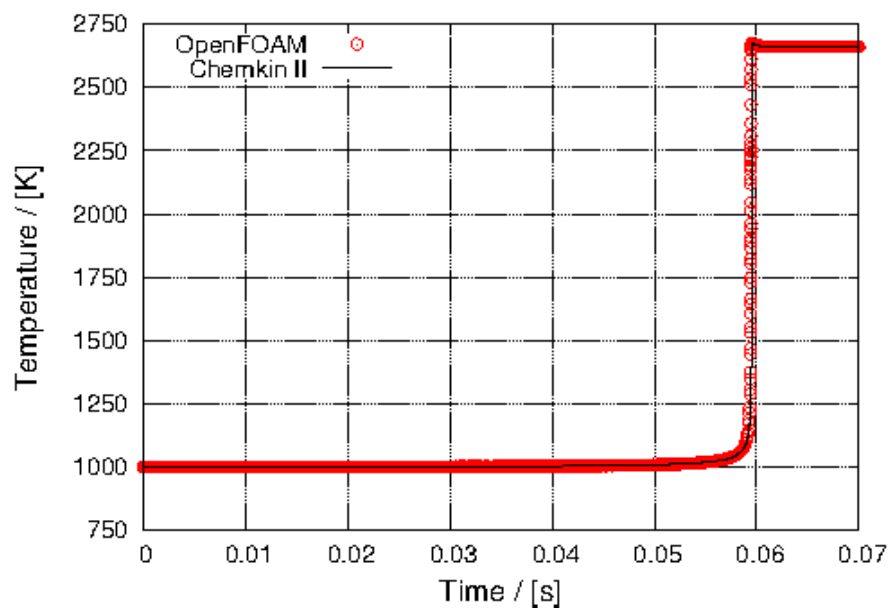
算例： tutorials/basic/scalarTransportFoam/pitzDaily



求解器：`adjointShapeOptimizationFoam` 稳态求解不可压缩的非牛顿流体在变形的管道中受阻湍流流动，计算压力和速度场的变化情况

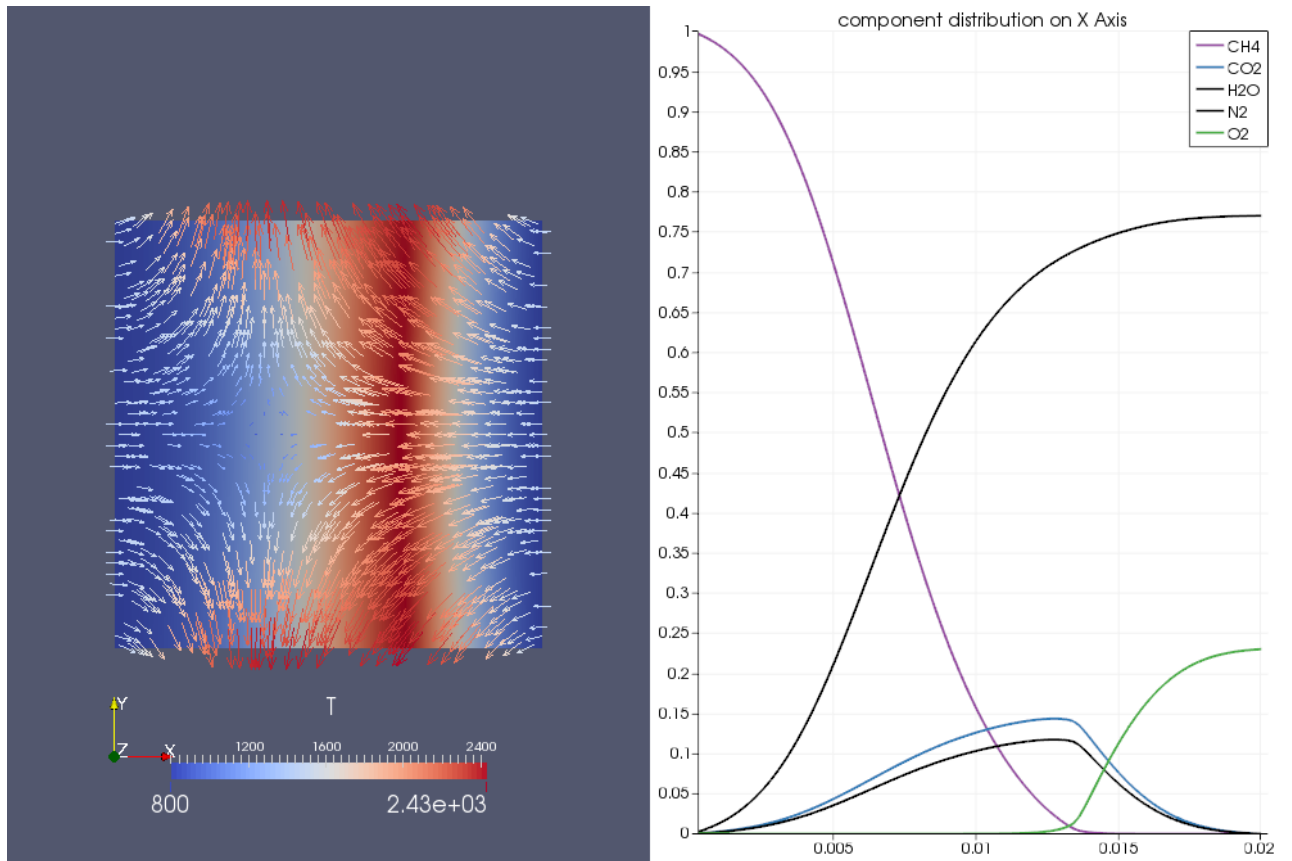
算例：`tutorials/incompressible/adjointShapeOptimizationFoam/pitzDaily`

#### #4 化学反应计算（GRI-Mech 3.0. CH<sub>4</sub> combustion, 53 species, 325 reactions）



求解器：`chemFoam` 化学问题求解，单单元化学求解器，用于比较。类似CHEMKIN

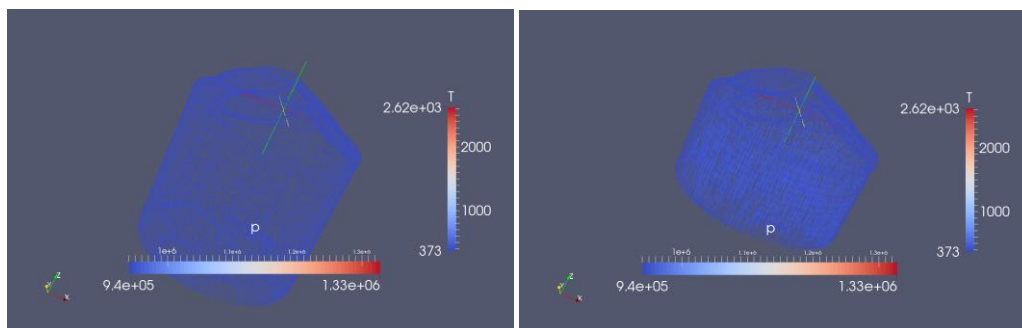
算例：`tutorials/basic/chemFoam/gri`

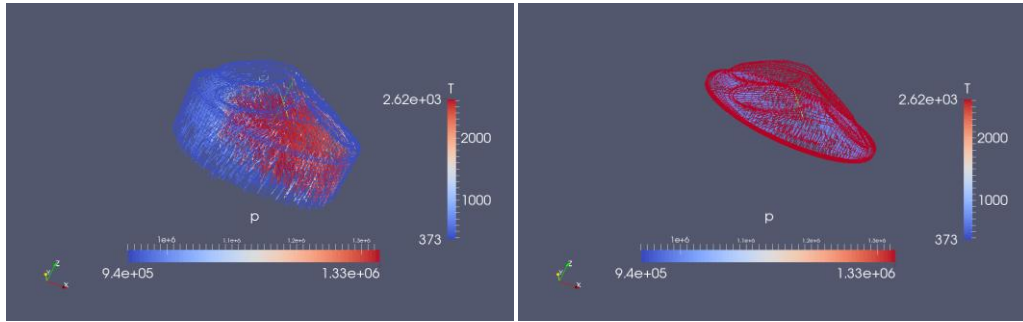


求解器：`LTSReactingParcelFoam` 稳态 LTS 求解可压缩、层流或湍流反应流及非反应流，多相 Lagrangian 包裹和多孔介质，包括质量、动量、能量显式源项

算例：`tutorials/lagrangian/LTSReactingParcelFoam/counterFlowFlame2D`

## #5 发动机

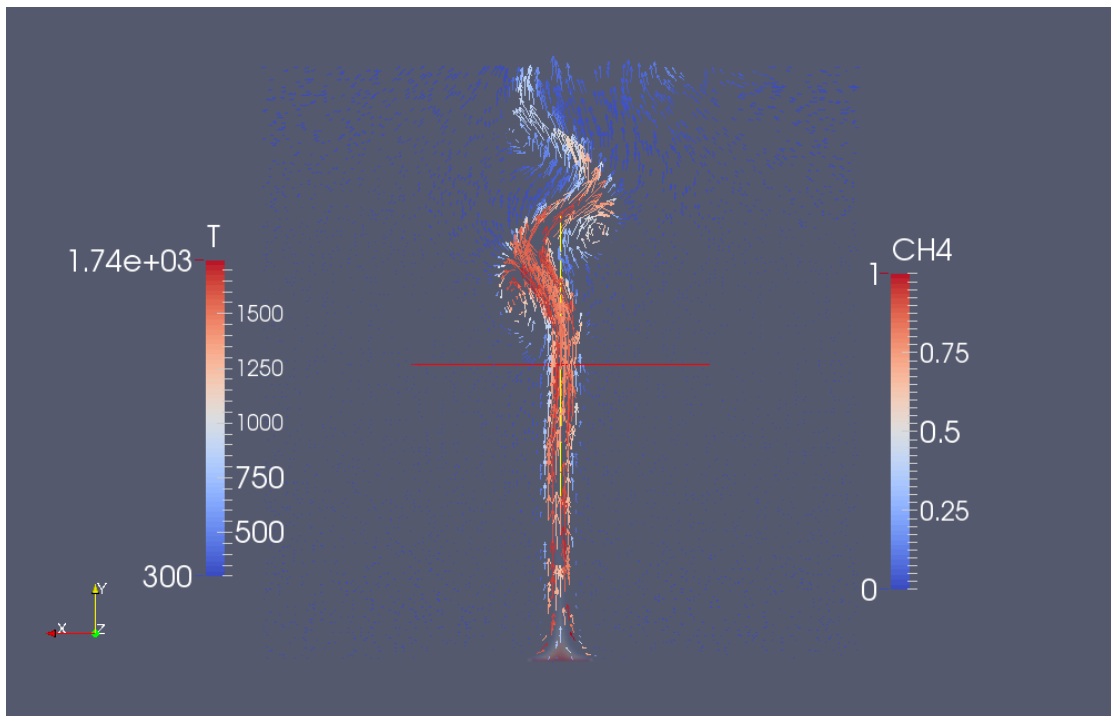




求解器： engineFoam 内燃机燃烧

算例： tutorials/combustion/engineFoam/kivaTest

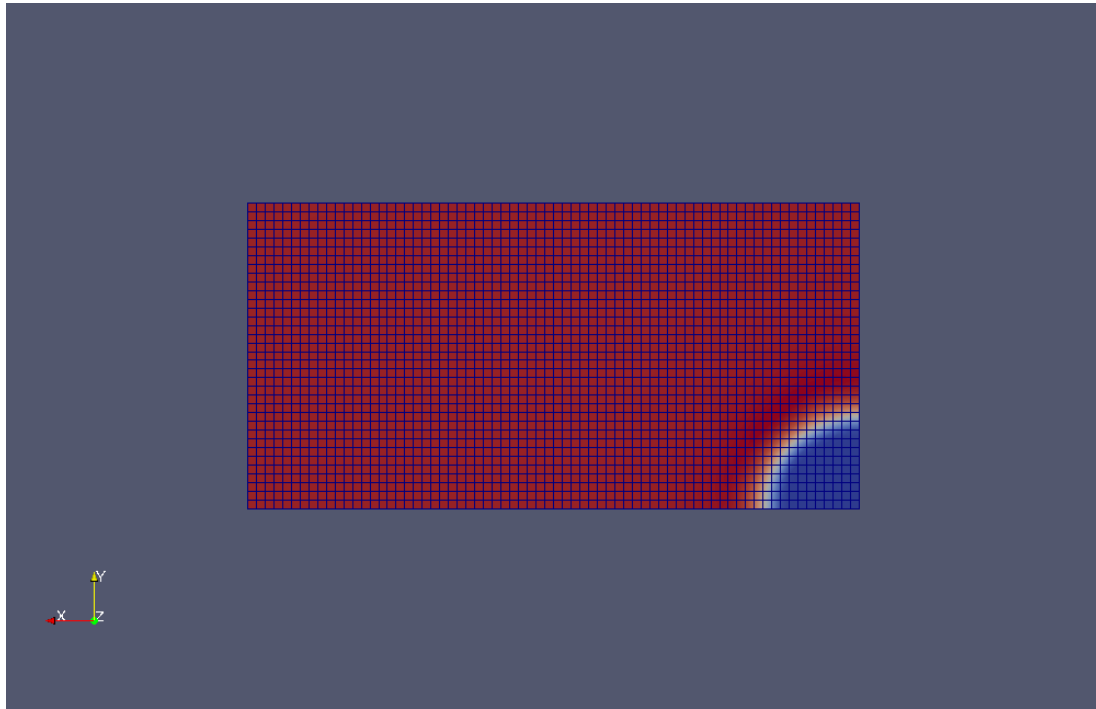
#6 甲烷燃烧



求解器： fireFoam

算例： tutorials/combustion/fireFoam/les/smallPoolFire2D

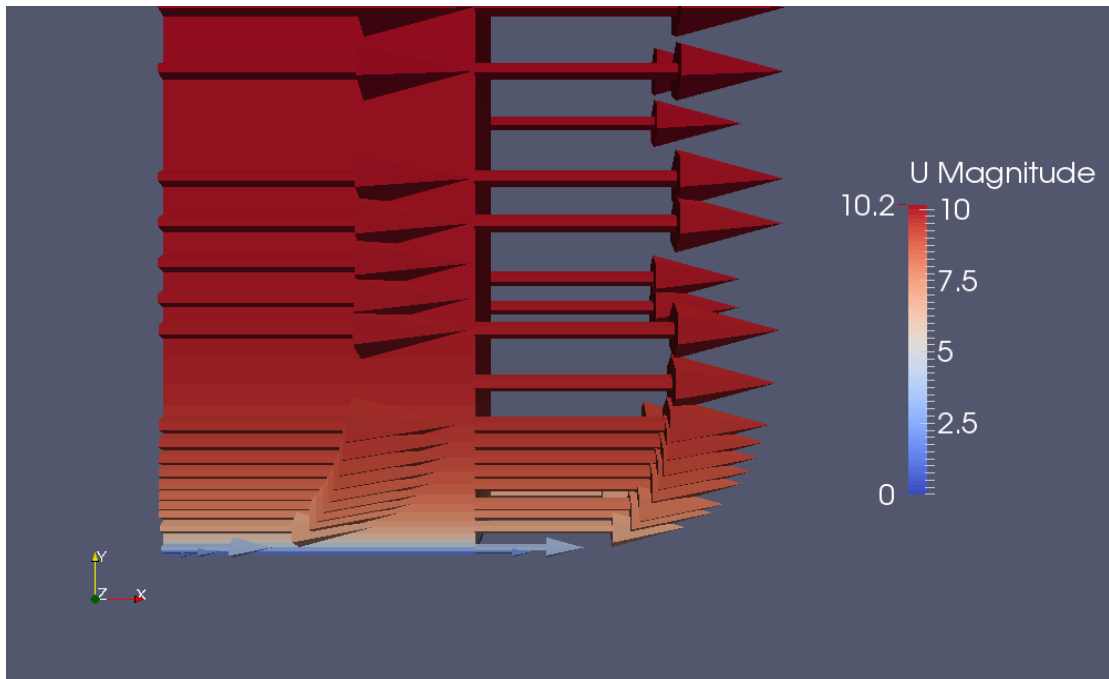
#7 均质燃烧



求解器： XiFoam 求解可压缩预混/部分预混湍流模型的燃烧

算例： tutorials/combustion/XiFoam/ras/moriyoshiHomogeneous

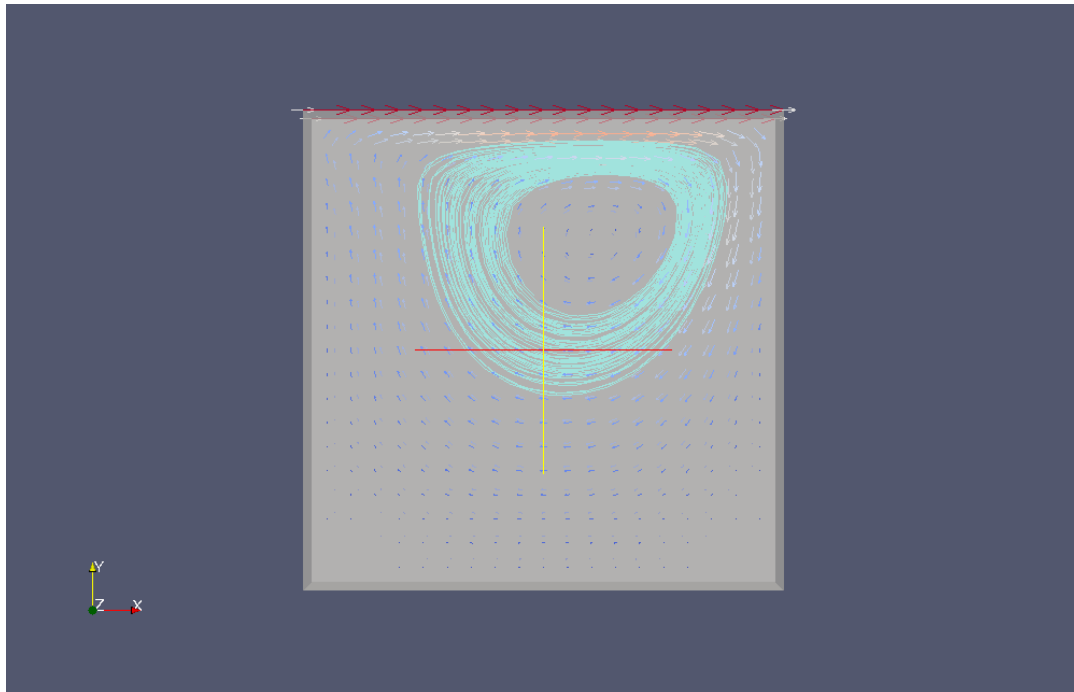
#9 管道边界层



求解器： boundaryFoam 主要用于 1 维稳态不可压缩湍流模型求解，并生成一个 inlet 的边界条件用于后续计算

算例： tutorials/incompressible/boundaryFoam/boundaryLaunderSharma

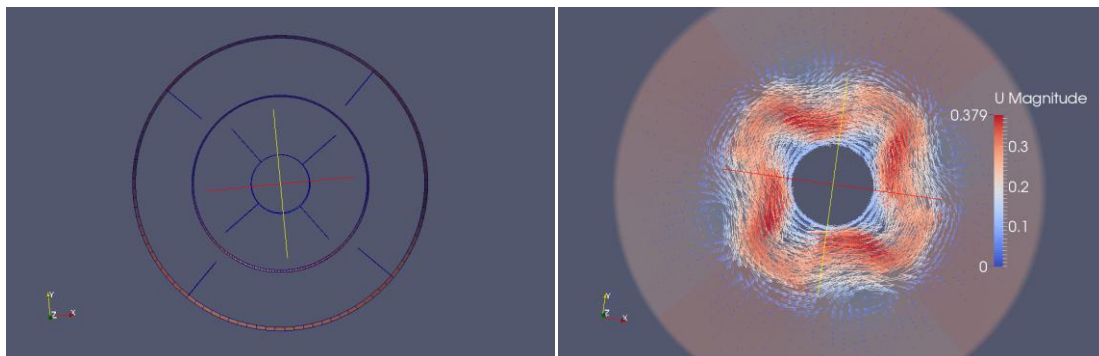
# 顶盖驱动流



求解器： icoFoam 瞬态求解不可压缩牛顿流体层流

算例： tutorials/incompressible/icoFoam/cavityHighRe

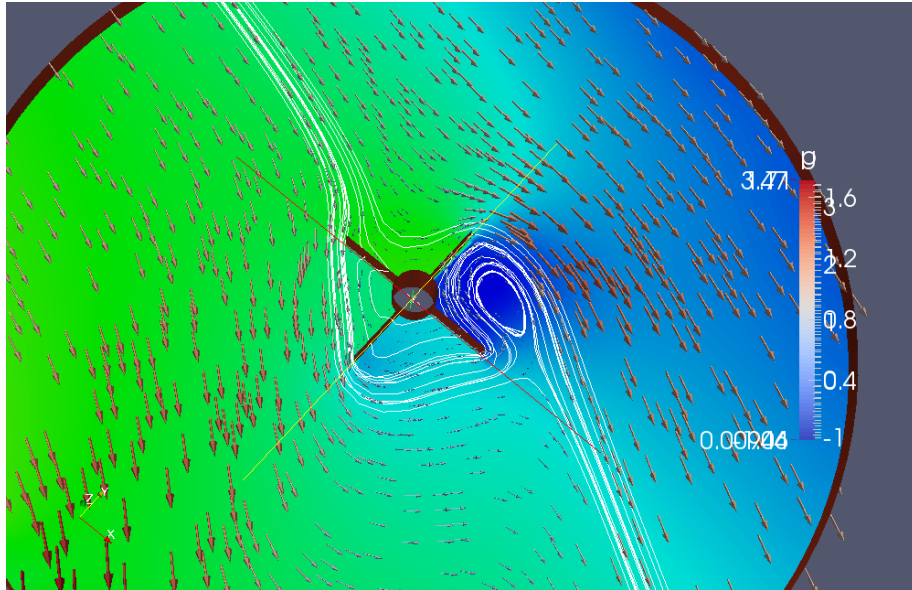
# 搅拌器



求解器： pimpleDyMFoam 算法(PISO-SIMPLE 合并算法)瞬态求解不可压缩，  
动网格下的牛顿流体

算例： tutorials/incompressible/pimpleDyMFoam/mixerVesselAMI2D

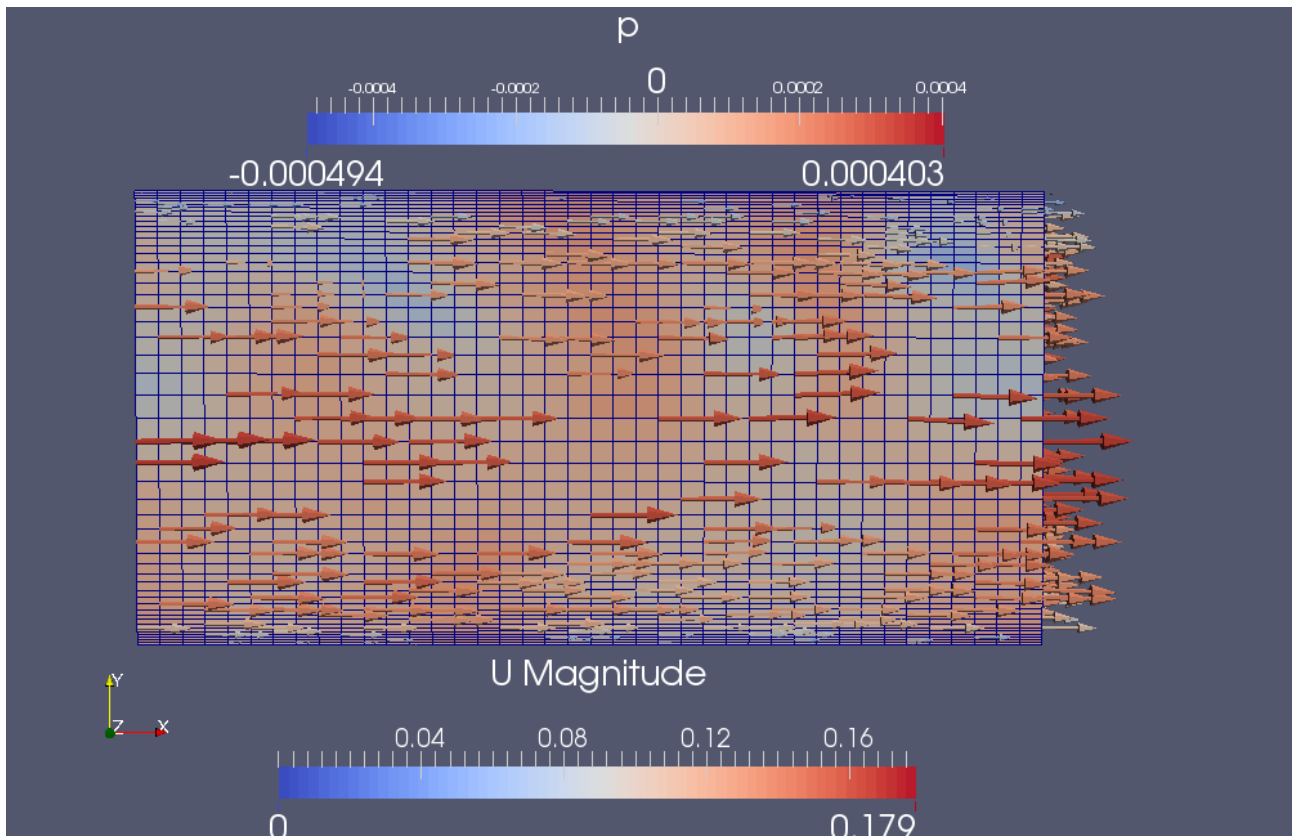




求解器： SRFpimpleFoam 算法(PISO-SIMPLE 合并算法)瞬态求解不可压缩湍流旋转流

算例： tutorials/incompressible/SRFpimpleFoam/rotor2D

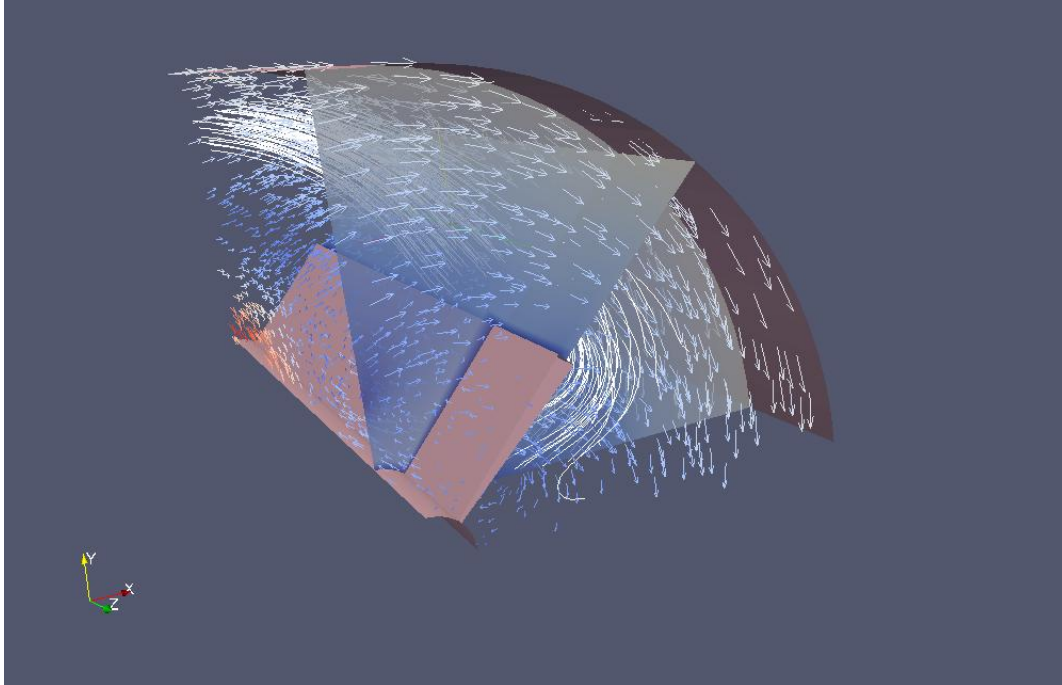
# 管内流



求解器： `pimpleFoam` 使用 PIMPLE 算法计算大时间步长瞬态不可压缩流

算例： `tutorials/incompressible/pimpleFoam/channel395`

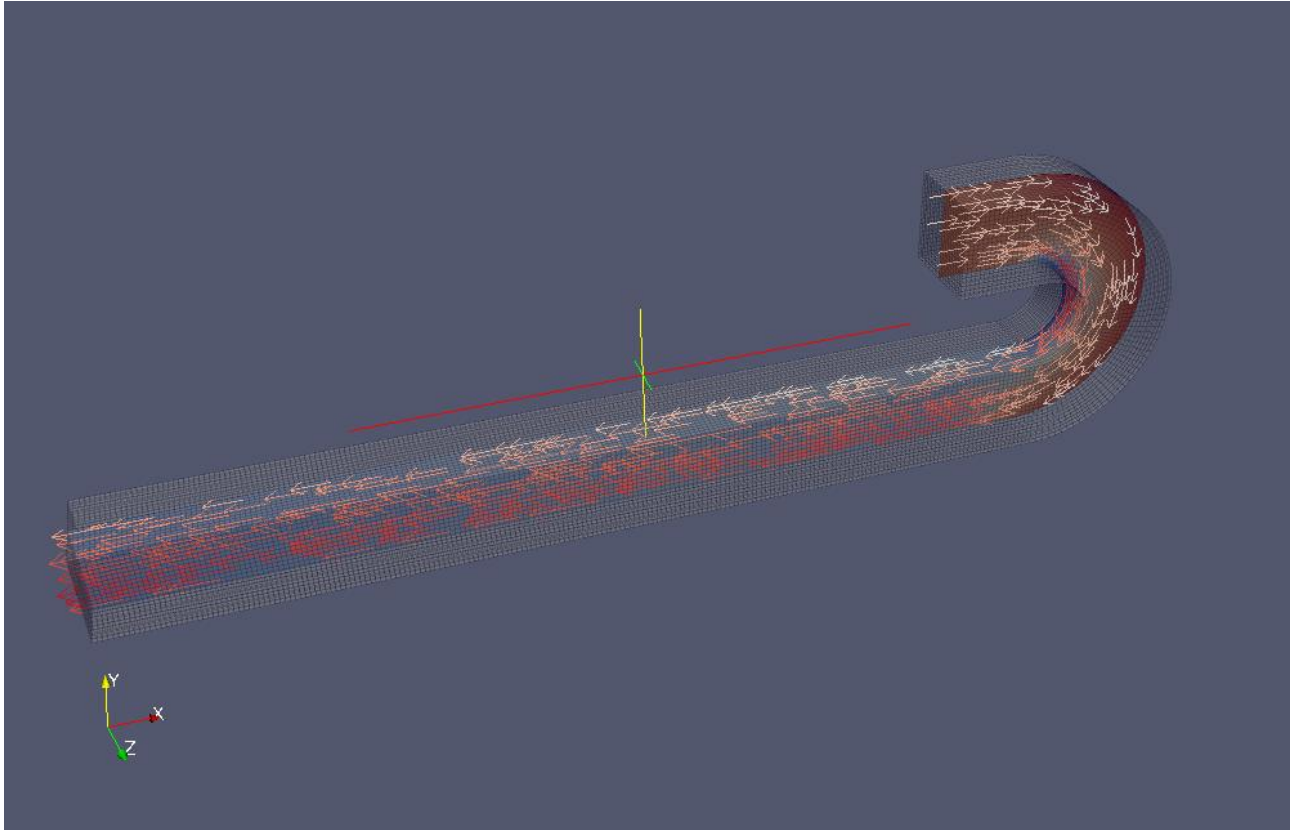
# 混合器



求解器： `SRFSimpleFoam` 稳态求解不可压缩非牛顿湍流旋转流

算例： `tutorials/incompressible/SRFSimpleFoam/mixer`

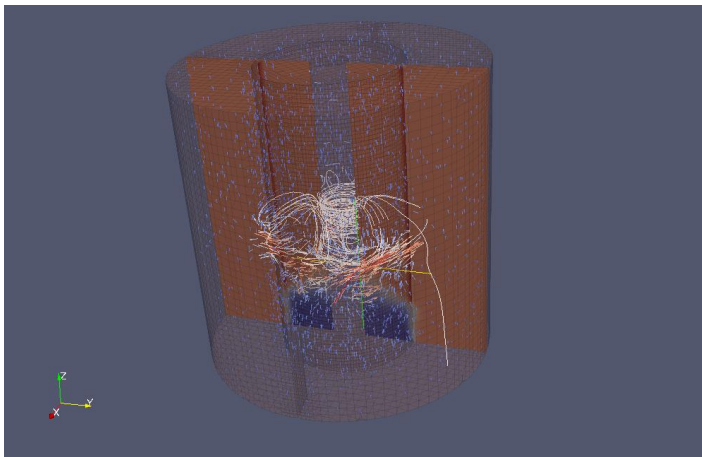
# 弯管流动



求解器： rhoSimplecFoam 可压缩层流或 RANS 湍流 simplec 算法稳态求解器

算例： tutorials/compressible/rhoSimplecFoam/squareBend

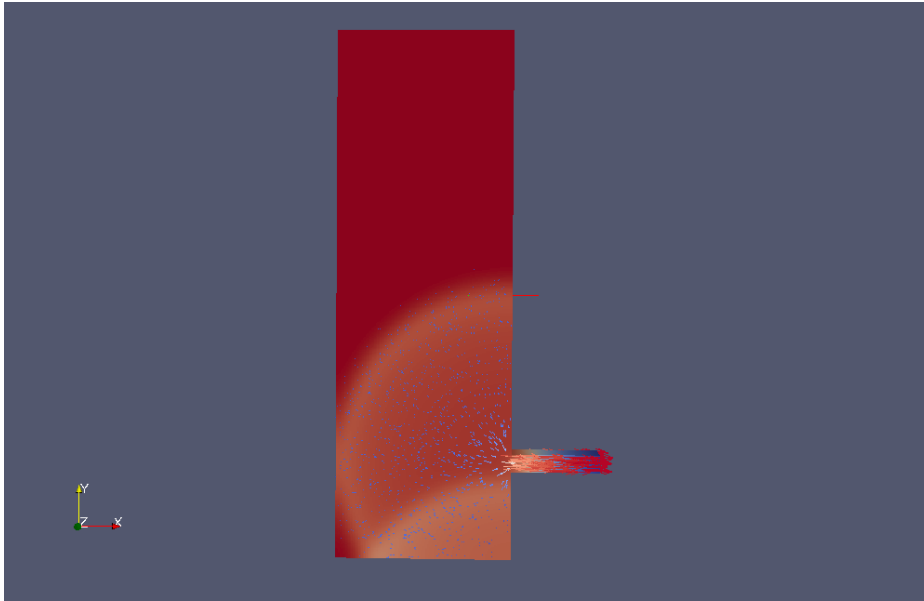
# annular 热交换器



求解器： rhoPimpleDyMFoam HVAC 或相似情况下的层流或湍流可压缩流动瞬态求解器

算例： tutorials/compressible/rhoPimpleDyMFoam/annularThermalMixer

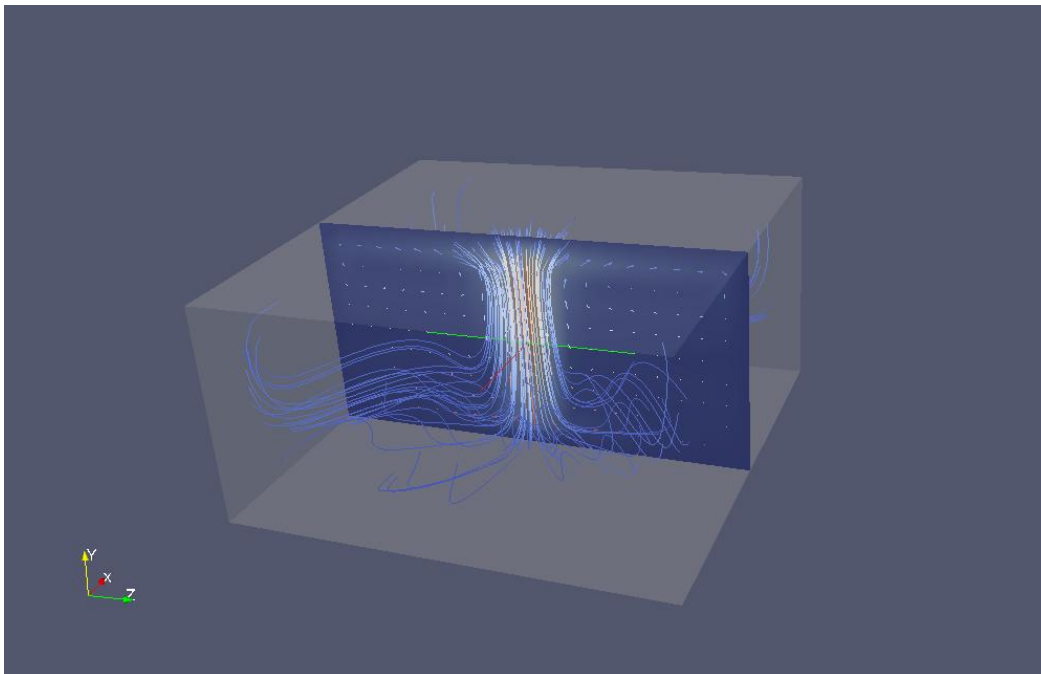
# 减压柜



求解器： `sonicLiquidFoam` 层流或湍流可压缩跨音速/超音速液体流瞬态求解器

算例： `tutorials/compressible/sonicLiquidFoam/decompressionTankFine`

#室内对流换热



求解器： `buoyantBoussinesqPimpleFoam` 瞬态求解浮力，不可压缩流湍流，Boussinesq+Pimple

算例： `tutorials/heatTransfer/buoyantBoussinesqPimpleFoam/hotRoom`

附： OpenFOAM 标准求解器

(<http://www.openfoam.org/features/standard-solvers.php>)

***\$FOAM\_SOLVERS***

---->**Basic**

---->**Incompressible flow**

---->**Compressible flow**

---->**Multiphase flow**

---->**Direct numerical simulation**

---->**Combustion**

---->**Heat transfer and buoyancy-driven flows**

---->**Particle-tracking flows**

---->**Molecular dynamics methods**

---->**Direct simulation Monte Carlo methods**

---->**Electromagnetics**

---->**Stress analysis of Solids**

---->**Finance**

## **1. Basic**

---->**laplacianFoam**: 求解简单的 laplacian 方程，如固体的热扩散问题。

求解方程： `fvm::ddt(T) - fvm::laplacian(DT, T)`

T: temperature

DT: diffusivity

计算温度梯度： `gradT = fvc::grad(T)`

`gradT.component(vector::X)`

`gradT.component(vector::Y)`

`gradT.component(vector::Z)`

---->**potentialFoam**: 简单的势流求解器，用于建立 NS 方程求解的初始场

读入标量 p, 向量 U, 表面场 phi(界面流率)

求解压力方程，根据表面场重建速度场

---->**scalarTransportFoam**: 求解因变量传递方程

求解方程:  $fvm::ddt(T) + fvm::div(phi, T) - fvm::laplacian(DT, T)$

## 2. Incompressible flow

### ---->adjointShapeOptimizationFoam

稳态求解不可压缩的非牛顿流体在变形的管道中受阻湍流流动, 计算压力和速度场的变化情况

### ---->boundaryFoam

主要用于 1 维稳态不可压缩湍流模型求解, 并生成一个 inlet 的边界条件用于后续计算

boundaryLaunderSharma

boundaryWallFunctions

boundaryWallFunctionsProfile

### ---->channelFoam

channel 流的 LES 求解

### ---->icoFoam

瞬态求解不可压缩牛顿流体层流

### ---->MRFSimpleFoam

稳态求解不可压缩带 MRF(多参考系 Multiple reference frame)的非牛顿流体湍流

### ---->nonNewtonianIcoFoam

瞬态求解不可压缩非牛顿流体层流

### ---->pimpleDyMFoam

PIMPLE 算法(PISO-SIMPLE 合并算法)瞬态求解不可压缩, 动网格下的牛顿流体

### ---->pimpleFoam

使用 PIMPLE 算法计算大时间步长瞬态不可压缩流

----> **pisoFoam**

使用 PISO 算法瞬态求解不可压缩流

----> **porousSimpleFoam**

用隐式或显式方法处理多孔介质，稳态求解不可压缩湍流

----> **shallowWaterFoam**

瞬态求解带旋转的无粘浅水方程([http://en.wikipedia.org/wiki/Shallow\\_water\\_equations](http://en.wikipedia.org/wiki/Shallow_water_equations))

----> **simpleFoam**

使用 SIMPLE 算法稳态求解不可压缩湍流

----> **SRFsimpleFoam**

稳态求解不可压缩非牛顿湍流旋转流

----> **windSimpleFoam**

稳态求解不可压缩湍流，动量方程含有外部源项

### **3. Compressible flow**

----> **rhoCentralFoam**

基于 Kurganov & Tadmor 中心迎风格式的可压缩流密度求解器

----> **rhoCentralDyMFoam**

rhoCentralFoam+DyM(动网格)

----> **rhoPimpleFoam**

HVAC 或相似情况下的层流或湍流可压缩流动瞬态求解器

HVAC(暖通空调): <http://en.wikipedia.org/wiki/HVAC>

---->**rhoPorousMRFLTSPimpleFoam**

支持多孔介质及多重参考系的层流或湍流可压缩流 LTS 稳态求解器

---->**rhoPorousMRFSimpleFoam**

支持多重参考系的显式或隐式多孔介质处理方法的可压缩 RANS 湍流稳态求解器

---->**rhoPorousMRFPimpleFoam**

支持多重参考系及多孔介质的可压缩层流或湍流瞬态求解器

---->**rhoSimplecFoam**

可压缩层流或 RANS 湍流 simplec 算法稳态求解器

---->**rhoSimpleFoam**

可压缩层流或 RANS 湍流 simple 算法稳态求解器

---->**sonicDyMFoam**

支持动网格的层流或湍流可压缩跨音速/超音速气流瞬态求解器

---->**sonicFoam**

层流或湍流可压缩跨音速/超音速气流瞬态求解器

---->**sonicLiquidFoam**

层流或湍流可压缩跨音速/超音速液体流瞬态求解器

## **4. Multiphase flow**

---->**bubbleFoam**

双组分不可压缩多相流求解器，其中一相是分散相，如液体中的气泡

---->**cavitatingFoam**



基于可压缩液/汽混合物获得的均相平衡模型的瞬态空化代码

---->**compressibleInterFoam**

采用 VOF 相分数界面捕捉方法求解 2 个等温混溶可压缩流体

---->**interFoam**

采用 VOF 相分数界面捕捉方法求解 2 个等温混溶不可压缩流体

---->**interDyMFoam**

interFoam+DyM, 包括自适应重划分网格的网格运动和网格拓扑变化

---->**interMixingFoam**

3 个不可压缩流体, 其中两个互溶, VOF 法捕捉界面

---->**interPhaseChangeFoam**

带相变的 2 个不可压缩等温混溶流体, VOF 相分数界面捕捉方法

---->**LTSInterFoam**

LTS(Local time stepping, 稳态)法求解 2 个不可压缩等温混溶流体, VOF 相分数界面捕捉方法

---->**MRFInterFoam**

多重参考系下求解 2 个不可压缩等温混溶流体, VOF 相分数界面捕捉方法

---->**MRFMultiphaseInterFoam**

多重参考系下求解 2 个以上不可压缩流体, 会处理每个相接触表面的张力和接触角效应

---->**multiphaseInterFoam**

计算 n 个不可压缩流的界面, 包括各相的表面张力和接触角

---->**porousInterFoam**

2 个不可压缩等温混溶流体，VOF 相分数界面捕捉方法，显式算法处理多孔区域

---->**settlingFoam**

分散相沉积的 2 个不可压缩流的计算

---->**twoLiquidMixingFoam**

两个不可压缩流的混合

---->**twoPhaseEulerFoam**

Euler 法计算 2 个不可压缩流，一相为分散相，如液体中的气泡

## **5. Direct numerical simulation (DNS)**

---->**dnsFoam**

boxes 的各相同性湍流的直接数值模拟

## **6. Combustion**

---->**chemFoam**

化学问题求解，单元化学求解器，用于比较。类似 CHEMKIN

---->**coldEngineFoam**

内燃机的 cold-flow 求解

---->**dieselEngineFoam**

柴油发动机的喷射和燃烧

---->**dieselFoam**

柴油的喷雾和燃烧

---->**engineFoam**

内燃机燃烧

---->**fireFoam**

火焰和湍流扩散火焰的瞬态求解

---->**PDRFoam**

可压缩预混/部分预混湍流燃烧模型求解

---->**reactingFoam**

化学反应求解

---->**rhoReactingFoam**

基于密度热力学求解器，求解化学反应

---->**XiFoam**

求解可压缩预混/部分预混湍流模型的燃烧

## **7. Heat transfer and buoyancy-driven flows**

---->**buoyantBaffleSimpleFoam**

稳态求解浮力，可压缩流体湍流，+隔热板

---->**buoyantBoussinesqPimpleFoam**

瞬态求解浮力，不可压缩流湍流，Boussinesq+Pimple

---->**buoyantBoussinesqSimpleFoam**

稳态求解浮力，不可压缩流湍流，Boussinesq+Simple

---->**buoyantPimpleFoam**

瞬态可压缩流的湍流通风和传热

---->**buoyantSimpleFoam**

稳态可压缩流的湍流

---->**buoyantSimpleRadiationFoam**

稳态求解可压缩流，包括辐射，通风和传热

---->**chtMultiRegionFoam**

heatConductionFoam 和 buoyantFoam 组合，求解固液间的传热

## **8. Particle-tracking flows**

---->**coalChemistryFoam**

瞬态，可压缩，湍流，煤和石灰石颗粒包裹注射，燃烧

---->**icoUncoupledKinematicParcelDyMFoam**

瞬态，一个粒子的被动运输求解+DyM

---->**icoUncoupledKinematicParcelFoam**

瞬态，一个粒子的被动运输求解

---->**LTSReactingParcelFoam**

稳态 LTS 求解可压缩、层流或湍流反应流及非反应流，多相 Lagrangian 包裹和多孔介质，包括质量、动量、能量显式源项

---->**porousExplicitSourceReactingParcelFoam**

瞬态 PISO 求解可压缩、层流或湍流与多孔介质的多相 Lagrangian 包裹反应，包括质量、动量、能量显式源项

---->**reactingParcelFilmFoam**

瞬态 PISO 求解可压缩、层流或湍流，Lagrangian 包裹和表面薄膜模型

---->**reactingParcelFoam**

瞬态 PISO 求解可压缩、层流或湍流，Lagrangian 包裹

---->**uncoupledKinematicParcelFoam**

瞬态，一个粒子的被动运输求解

## 9. Molecular dynamics methods

---->**mdEquilibrationFoam**

平衡和/或先决条件的分子动力学系统

---->**mdFoam**

分子动力学求解流体动力学

## 10. Direct simulation Monte Carlo methods

---->**dsmcFoam**

3D 瞬态多相流直接 Monte Carlo 模拟

## 11. Electromagnetics

---->**electrostaticFoam**

求解静电

---->**magneticFoam**

求解永久磁铁产生的磁场

---->**mhdFoam**

磁流体动力学求解不可压缩导电层流在磁场下的作用

## 12. Stress analysis of solids

---->**solidDisplacementFoam**

瞬态分离有限体积法求解：固体的线弹性，小应变变形+热扩散和热应力

---->**solidEquilibriumDisplacementFoam**

稳态分离有限体积法求解：固体的线弹性，小应变变形+热扩散和热应力

## 13. Finance

---->**financialFoam**

求解商品价格的 Black-Scholes 公式