



17.Pro/E 与 PHOENICS 的传输

Pro/E 模型传到 Phoenics 的具体步骤如下： 1. 将建好的 Pro/E 零件实体图或装配实体图存成 STL 文件格式。Pro/E 中的步骤为： (1). 主菜单上 File-Export-Model, 选 STL 格式, 注意: STL 菜单中 format 选 ASCII,不能选 Binary 格式。最后取一个文件名。还需要注意的是: 单位问题, 必须设置好单位, 与 Phoenics 统一。 2. Phoenics 中调入 STL 文件 在 Object 中的 CAD interface 一栏选 STL file, 调入刚存的 Pro/E 文件。需要主意的是 Domin 的比列问题。

18.PHOENICS 中的湍流模型

Turbulence models available in PHOENICS (1)

1. CONSTANT-EFFECTIVE - Turbulent viscosity is constant 2. LVEL - Generalised length-scale model 3. MIXLEN - Mixing-length model 4. KLMODL - One-equation. k-l model 5. KEMODL - Classical two-equation high Reynolds number. k-e model 6. KECHEN - Chen-Kim two-equation. k-e model 7. KERNG RNG - derived two-equation. k-e model 8. KOMODL - Kolmogorov-Wilcox two- equation. k-w model 9. KWMODL - Saffman-Spalding two-equation. k-vorticity model 10. KEMODL- LOWRE Low Reynolds version of k-e 11. KEMODL- YAP k-e model with Yap correction 12. KEMODL- LOWRE-YAP Low Reynolds k-e with Yap correction 13. KECHEN- LOWRE Low Reynolds Chen-Kim model Turbulence models available in PHOENICS (2)

14. KOMODL- LOWRE Low Reynolds Kolmogorov-Wilcox model 15. KEMODL- 2L Two layer k-e model 16. TSKEMO - Two scale k-e model 17. REYSTRS - Reynolds stress model 18. SGSMOD - Smagorinsky sub-grid scale model 19. MIXLEN- RICE Mixing-length model for bubble-column reactors 20. 2FLUID - Two-fluid model 21. MFLUID - Multi-fluid model LVEL and MFM are unique to PHOENICS.

The "Multi-Fluid Model" (MFM) is especially useful for simulating turbulent-combustion processes.

19.PHOENICS 中对化学反应过程的处理

Chemical-reaction processes in PHOENICS PHOENICS has been used for simulating processes involving chemical-reaction processes, and especially those involving combustion.

can handle the combustion of gaseous, liquid and solid fuels. PHOENICS simulates chemical reactions by: 1. SCRS, Simple Chemically Reacting System, built into user-accessible Fortran coding; 2. CREK, a set of user-callable subroutines handle the equilibrium chemical kinetics of complex chemical reactions; 3. CHEMKIN, the public code to which PHOENICS has an interface; 4. PLANT, which can introduce new reaction schemes.

20.PHOENICS 中的辐射模型

Radiation models available in PHOENICS 6-Flux Radiosity Immersol of which unique to PHOENICS is IMMERSOL and is especially convenient when radiating surfaces are so numerous, and variously arranged, that the use of the view-factor-type model is impracticably expensive



21.PHOENICS 中的燃烧模型

The available Combustion Models in PHOENICS

a. 3 GASES: SCRS, mixing controlled or kinetically controlled b. 7 GASES: Extended SCRS c. Wood: Wood combustion model d. Coal: Coal combustion model e. Oil: Oil combustion model f. Chemkin: Interface to Sandia Labs CHEMKIN program

22.PHOENICS 中的多相流模型

Multi-phase flow in PHOENICS

1. IPSA Full - solving the full momentum equations for two phases, allowing for inter-phase heat and mass transfer.
2. IPSA Equal vel - assuming that the velocities of the two phases are always equal, but allows inter-phase heat and mass transfer.
3. Algebraic Slip - solving reduced equations for several dispersed phases in a carrier without inter-phase heat and mass transfer.

23.PHOENICS 对非正交物体的自动贴体网格处理

Body-fitting in PHOENICS PHOENICS can use any one of three types of coordinate system to describe the space in which it performs its computations: Cartesian, Cylindrical-polar, BFC PHOENICS possesses its own built-in means of generating BFC grids, and it can also accept grids created by specialist packages

PHOENICS has a capability called PARSOL, the technique to improve the simulation accuracy for situations in which a fluid/solid boundary intersects some of the cells of a cartesian or polar coordinate grid obliquely which allows flows around curved bodies to be computed on cartesian grids, and the solutions are often just as accurate as those computed on BFC.

24.PHOENICS 的局部网格加细技术

Fine-grid embedding in PHOENICS

Fine-grid embedding (FGEM), when combined with the PARSOL (i.e partial-solid) technique, makes the use of BFC less-often needed.

The creation of fine-grid regions is particularly easy now that it can be effected by way of the VR interface.

可以获得局部细节信息，但代价是计算时间加长并且有可能收敛情况变差。

25.PHOENICS 燃烧模拟例题库

PHOENICS Combustion Applications

Steady Flames:

After-burner for an incinerator Tyre-incineration furnace Methane/air combustion Free Turbulent diffusion flame
Confined turbulent diffusion flame Turbulent Bunsen burner; fourteen-fluid model



Gas-turbine combustor

Confined turbulent diffusion flame

NOx formation:

NOx & radiation in 2D gas burner

26.PHOENICS 的应用领域

PHOENICS is extensively used in:

Aerospace (航空航天)

Automotive (汽车)

Chemical Process (化工过程)

Combustion (燃烧)

Electronics (电子)

Marine (航海)

Metallurgical (冶金)

Nuclear (核反应堆)

Petroleum (石油)

Power (电力, 包括燃煤锅炉)

Water (水利)

Bio-medical (生物制药)

Environmental (环保, 包括污染物的扩散)

Ship Hydrodynamics (舰船的水动力)

Architecture and building (建筑行业)

27.PHOENICS 模块应用

PHOENICS 现在推出网络版, 特别适合于同一单位有较多用户, 既有教学, 又有科研。

PHOENICS 3.4 中的工业模块针对性强, 菜单化, 使用十分简单,

FLAIR 用于 HVAC (暖通建筑行业);

HOTBOX 用于电子元件散热;

COFFUS 用于工业锅炉煤燃烧;

EXPLOIT 用于爆炸燃烧

另外 PHOENICS3.4 中新增了 VR 菜单的 step by step 教程,

对用 VR 作前处理很有用。

可见 PHOENICS 的应用是非常广泛的,

只要是有关流动, 传热, 化学反应的现象都可以应用 PHOENICS 求解,

因为他们使用的方程是相似的。

28.关于 Q1 文件的应用

我现在使用的是 3.3 版本.在这个版本下,Q1 文件是在 VE EDITOR 界面下,以文本文档的格式打开的,所以保存的时候也只能是保存成这种格式的文件.我想请教各位大侠,怎么来编辑 Q1 文件呢?谢谢!



m o i t o i, 你好! 谢谢你的答复! 具体来说我的问题是这样, 我通过 VR EDITOR 进行了设置, 产生了一个 Q1 文件, 但是我打开它的时候它是文本文档的格式。我在记事本中对其中的一些进行了一些改动, 再保存之后, 就发现这个 Q1 文件已经不能运行了。我现在的問題就是不知道在什么界面下把我以文本文档格式写好的 Q1 文件调入 PHOENICS. 是要用一个相应的命令吗? 谢谢!

关于运用 Q1 文件, 你可以从 file-open file for editing-q1 打开 q1 对其进行修改, 然后保存, 直接 save ,在运行 file-reload wokng file.这时在运行 run-earth ,phoenics 就会调用修改后的 q1 了。只是自己的一点体会, 不知是不是你要的答案。

29.GROUP19 的使用

那位高手熟知 GROUND 中的 GROUP19 (干涉计算), 希望能指点一下, 他如何在计算过程中干涉。

在 q1 用兵 usegrnd=T,就可调用, ground. ground19 的编程见手册 200b. 191 开始时间步 192 开始扫射步 193 开始 IZ 条步 194 进行条迭代步 195 完成条迭代步 196 完成 sweep 197 完成时间步 用 fortran and PIL 编制 ground(主要利用函数调用, 及数组运算等)而后编译, 连接形成 earth.exe , 在新的 earth.exe(private) 运行 q1 文件。

先用 Plant 在 Q1 文件中写入 PIL 或专用命令, Plant 自动将 fortran 代码写入 ground 中, 编译连接后执行, 功能非常多, 看具体做什么

30.PHOENICS 软件的 COFFUS 模块中所用变量的含义

The independent variables of the problem are the three components of cartesian coordinate system. The main dependent (solved for) variables are: • Three velocity components of gas flow, U1, V1 and W1 • Three velocity components of particulate flow, U2, V2 and W2 • Pressure, P1. • Volume fractions of gas and particulate phases, R1 and R2 • "Shadow" volume fraction, RS • Kinetic energy of gas turbulence, KE, and • its dissipation rate, EP • Specific gas enthalpy, H1 • Specific particle enthalpy, H2 • Incident radiation, CRAD • Mass fraction of oxygen, YO2. • Mass fraction of volatiles, YCH4 • Mass fraction of carbon monoxide, YCO • Mass fraction of carbon dioxide, YCO2 • Mass fraction of water vapour, YH2O • Mass fraction of hydrocyanide, YHCN • Mass fraction of nitric oxide, YNOX • Mass fraction of raw coal, COL2 • Mass fraction of char, CHA2 • Mass fraction of water, WAT2 The main auxiliary variables are: • Interphase mass transfer, CMDOT • Densities of gas, RHO1, and particles, RHO2 • Specific heats of gas, CP1, and particles, CP2 • Temperatures of gas, T1, and particles, T2 • Mass fractions of nitrogen, YN2 • Mass fractions of ash, ASH2 • Particle diameter, SIZE • Particle Reynolds number, REYN • Volumetric interphase heat transfer coefficient, HCOF

31.PHOENICS 程序应用-理论基础部分

目录

1. 前言
2. PHOENICS 概述
3. 理论部分
 - 3.1.1 控制方程



3.1.2 数值方程

3.1.3 计算方法

4. 结论

1. 前言

PHOENICS 程序是世界著名的计算流体与计算传热学(CFD/NHT)软件,它是英国皇家学会 D.B.SPALDING 教授及 40 多位博士 20 多年心血的典范之作。PHOENICS 已广泛应用于航空航天、船舶、汽车、暖通空调、环境、能源动力、化工等各个领域。在核电方面,利用 PHOENICS 不仅可节约大量经费,更为核电的安全可靠运行提供了可靠保证。我院所于 1995 年 10 月从英国引进 PHOENICS 程序,经过这几年的摸索,对其已有了大概的了解,也解决了一些小问题。但对 PHOENICS 这样一个通用程序来讲,它的功能还远远没有得到充分的发挥,为了对 PHOENICS 程序进行较为深入地应用开发,让其发挥应有的作用,本课题从理论和应用两个角度出发,了解其内在结构,开发其各项功能,使其尽早应用于工程实际当中。

2. PHOENICS 概述

PHOENICS 是 Parabolic,Hyperbolic or Elliptic Numerical Integration Code Series 的缩写。它可以用来模拟流体流动、传热、化学反应及相关现象。程序有前处理、求解器、后处理模块构成。PHOENICS 程序语言是标准 ANSI FORTRAN77 语言,与机器无关,程序总共大约 110,000 条语句,2000 个子程序。

PHOENICS 发展历史:

PHOENICS-81	1981 年
PHOENICS-1.4	1987 年
PHOENICS-1.5	1989 年
PHOENICS-1.6	1991 年
PHOENICS-1.6.6	1992 年
PHOENICS-2.0	1993 年
PHOENICS-2.1	1994 年
PHOENICS-2.2	1996 年
PHOENICS-3.0	1997 年
PHOENICS-3.1	1998 年

3. 理论基础

3.1 控制方程(数学模型)

PHOENICS 可以求解的各类问题包括:稳态、瞬态、抛物型、椭圆型、0 维、1 维、2 维、3 维方程,可接受前处理部分用户定义的网格、材料性质、初始条件、边界条件等。它们的求解方法基本相同,为了说明问题,本文仅以直角坐标下二维不可压紊流运动为例说明 PHOENICS 程序所求解的控制方程组及其计算方法。

3.1.1 数学方程



等粘度流体的不可压平均 N-S 方程组为:

$$\rho \frac{d\mathbf{u}}{dt} = -\nabla p + \nabla \cdot \mathbf{T} \quad (3-1)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0 \quad (3-2)$$

其中 \mathbf{T} 为雷诺应力项，在方程中它是未知项，它有自己的表达式，称为湍流模型，对湍流现象的理解不同，就有不同的湍流模型，湍流模型的表达式与平均 N-S 方程组形成了封闭的方程组，本文采用常用的 k-e 湍流模型。常用的湍流模型都是建立在涡粘性概念的基础上，雷诺应力与涡粘性的关系为:

$$\mathbf{T} = \mu_t \nabla \mathbf{u} \quad (3-3)$$

代入(3-1)式可得等粘度的不可压平均 N-S 方程

$$\rho \frac{d\mathbf{u}}{dt} = -\nabla p + \nabla \cdot (\mu + \mu_t) \nabla \mathbf{u} \quad (3-4)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0$$

$$\text{其中 } \mu_t = \rho c_e k^2 / \epsilon \quad (3-5)$$

c_e 实验常数

在大雷诺数流动情况下，k, ϵ 分别由下面模化的湍动能 K 方程和湍动能耗散率 ϵ 方程确定。

$$\rho \frac{dk}{dt} = \nabla \cdot (\mu_t \nabla k) + G - \rho \epsilon \quad (3-6)$$

$$\rho \frac{d\epsilon}{dt} = \nabla \cdot (\mu_t \nabla \epsilon) + c_1 \frac{\epsilon}{k} G - c_2 \frac{\epsilon^2}{k} \quad (3-7)$$

其中 $c_e, c_1, c_2, \mu_t, \mu_t$ 均为常数。

定常的 K、 ϵ 方程为:

$$\rho \frac{dk}{dt} = \nabla \cdot (\mu_t \nabla k) + G - \rho \epsilon \quad (3-6)$$

$$\rho \frac{d\epsilon}{dt} = \nabla \cdot (\mu_t \nabla \epsilon) + c_1 \frac{\epsilon}{k} G - c_2 \frac{\epsilon^2}{k} \quad (3-7)$$

按二维形式展开的控制方程组在直角坐标系内可表示为:

$$\rho \frac{d\mathbf{u}}{dt} = -\nabla p + \nabla \cdot (\mu + \mu_t) \nabla \mathbf{u} \quad (3-8)$$

$$\rho \frac{d\mathbf{u}_x}{dt} = -\frac{\partial p}{\partial x} + \nabla \cdot (\mu + \mu_t) \nabla u_x \quad (3-9)$$

$$\rho \frac{d\mathbf{u}_y}{dt} = -\frac{\partial p}{\partial y} + \nabla \cdot (\mu + \mu_t) \nabla u_y \quad (3-10)$$

$$\rho \frac{dk}{dt} = \nabla \cdot (\mu_t \nabla k) + G - \rho \epsilon \quad (3-11)$$

$$\rho \frac{d\epsilon}{dt} = \nabla \cdot (\mu_t \nabla \epsilon) + c_1 \frac{\epsilon}{k} G - c_2 \frac{\epsilon^2}{k} \quad (3-12)$$

$$\rho \frac{d\mathbf{u}}{dt} = -\nabla p + \nabla \cdot (\mu + \mu_t) \nabla \mathbf{u} \quad (3-13)$$

根据具体问题给出具体的边界条件和初始条件，即组成了完整的控制方程组及其定解条件。

3.1.2 离散方程

将控制方程(3-8)---(3-13)用统一的输运方程表示为:

$$\rho \frac{d\phi}{dt} = -\nabla \cdot (\mathbf{u} \phi) + \nabla \cdot (\Gamma \nabla \phi) + S \quad (3-20)$$

式中 ϕ 为个方程中的因变量，如在 \mathbf{M}_x 方程中为 u ，而在连续方程中 ϕ 为 1 等， S 表示除式(3-20)左边的对流项及右边的扩散项外的所有项之和，称为输运方程的源项，扩散项在各方程中也不同，如动量方程中 $G = \mu_t \nabla^2 u$ ， ϵ 方程中 $G = \mu_t \nabla^2 \epsilon$ 等。



各方程中源项分别为:

$$M_x: S = -G = m + mt$$

$$M_y: S = -G = m + mt$$

$$c : S = 0 \quad G = 0$$

$$K : S = mt[G] - re \quad G = mt/sK$$

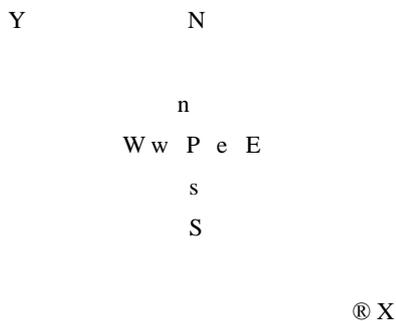
$$e : S = G = mt/se \tag{3-21}$$

$$\text{令 } J_x = ru_f - G \tag{3-22} \quad J_y = rv_f - G \tag{3-22}$$

将(3-22)代入(3-20)，则(3-20)简化为
(3-23)

至此，我们将控制方程(3-8)至(3-13)转换成统一的输运方程(3-23)形式。

PHOENICS 采用控制容积法进行方程离散。所谓控制容积法即在有限小的（由网格确定)控制容积内，对方程(3-22)作一次积分，使方程降阶后，再按一定的差分格式离散方程。图 3-1 为 X-Y 平面上的网格与控制容积的关系。



图中 P 表示中心节点，N、S、W、E 为该节点周围最近的四个节点。虚线内为该节点的控制容积，n、s、w、e 为控制容积各个面上的中点(对于均匀网格)，但若网格非均匀，上述交点可不为中点。在图 3-1 所示的控制容积内对方程 3-23 进行积分得:

$$J_e - J_w + J_n - J_s = DxDy \tag{3-24}$$

J_e, J_w, J_n 和 J_s 是整个控制容积面上的积分总流量，即 J_e 个界面 e 上的 依此类推， S 为类似地，我们在整个控制容积内积分连续方程可得:

$$F_e - F_w + F_n - F_s = 0 \tag{3-26}$$

式中 F_e, F_w, F_n 及 F_s 是通过控制容积面的流量，如果在点 e 的 ru 代表整个界面 e 上的值，我们就可以导出:

$$F_e = (ru)_e Dy$$

类似地: $F_w = (ru)_w Dy$

$$F_n = (ru)_n Dy$$

$$F_s = (ru)_s Dy$$

(3-24)-F*(3-26)得:



$$(J_e - FeF) - (J_w - FwF) + (J_n - FnF) - (J_s - FsF) = DxDy \quad (3-28)$$

为说明问题，本文我们采用混合格式离散方程即：

$$J_e - FeF_p = aE(F_p - FE)$$

$$J_w - FwF_p = aW(F_w - Fp)$$

$$J_n - FnF_p = aN(F_p - FN)$$

$$J_s - FsF_p = aS(F_s - Fp)$$

式中：

$$aE = DeA(|pe|) + [[-Fe, 0]]$$

$$aW = DwA(|pw|) + [[-Fw, 0]]$$

$$aN = DnA(|pn|) + [[-Fn, 0]]$$

$$aS = DsA(|ps|) + [[-Fs, 0]]$$

$$De = \quad \quad \quad Dw =$$

$$Dn = \quad \quad \quad Ds =$$

贝克列数定义为：

$$Pe = Fe/De \quad Pw = Fw/Dw \quad Pn = Fs/Ds$$

函数 A(|P|) 采用混合方安推荐的公式：

$$A(|P|) = [0, 1 - 0.5|p|]$$

$$\text{符号} [x, y] = \max(x, y)$$

将源项 S 尽可能地线性化为 $S = SC + SPFP$

至此，我们可以把二维的离散化方程写成：

$$apF_p = aeFE + awFw + aNFN + asFs + b$$

$$b = ScDyDx$$

式中： $ap = aE + aw + aN + as - spDxDy$

至此，方程离散化已完成。

理论上讲，到目前为止已经可以进行计算求解了，但目前的离散方法计算很容易产生锯齿形压力场，而这又是不合理的，一般解决该问题的方法是才用交错网格法。所谓交错网格即：把速度 u 、 v 及压力 p 分别储存在三套不同网格上的网格系统， u 控制容积与主控制容积之间 x 方向有半个网格步长的错位，而 v 控制容积与主控制容积之间在 y 方向上有半个步长的错位。

在交错网格中一般 F 变量的离散过程及结果与 3.1.2 节所述相同。但对动量方程而言，则带来一些新的特点：

a. 积分用的控制容积不是主控容积而是 u 、 v 各自的控制容积。

b. 压力梯度项从源项中分离出来。例如对 ue 的控制容积：

$$\gg (pp - pe)Dy$$

这里假设在 ue 的控制容积的东、西界面上压力是各自均匀的，分别为 pE 、 pp 。于是关于 ue 的离散方程具有以下形式：

$$aeue = \sum a_n b_n + b + (pp - pe)Ae$$

类似地，对 vn 的控制容积作积分可得：

$$anvn = \sum a_n b_n + b + (pp - pN)An$$

3.1.3 计算方法



3.1.3.1 SIMPLE 算法的计算步骤

采用 SIMPLE 算法实施关于 u 、 v 、 p 代数方程的分离式求解时，计算步骤如下：

- (1) 假定一个速度分布，记为 u_0 ， v_0 ，以次计算动量离散方程的系数及常数项；
- (2) 假定一个压力场 p^* ；
- (3) 依次求解两个动量方程，得 u^* 、 v^* ；
- (4) 求解压力修正值方程，得 p' ；
- (5) 据 p' 改进速度值；
- (6) 利用改进后的速度场求解那些通过源项物性等与速度场耦合的 F 变量。如果 F 并不影响流场，则应在速度场收敛后再求解；
- (7) 利用改进后的速度场重新计算动量离散方程的系数，并用改进后的压力场作为下一层次迭代计算的初值。重复上述步骤，直到获得收敛的解。

PHOENICS 程序计算方法采用的是 SIMPLEST 算法，与 SIMPLE 相比，它主要有以下两个特点：

- (1) 对流项采用迎风格式，因为这是一个绝对稳定的格式，且扩散项与对流项的影响系数可以分离开来，不象指数(或乘方)格式那样综合在一起，至于由迎风差分所引起的假扩散问题，则采用逐步加密网格、以获得与网格稀密程度无关的解这种做法加以克服。
- (2) 把相邻点的影响系数表示成对流分量 cnb 及扩散分量 dnb 之和，并把对流部分全部归入源项，于是 ue 的动量方程为：

$$aeue = \hat{a}(dnb + cnb)unb + b + Ae(pP - pE) \\ = \hat{a}dnbunb + (b + \hat{a}cnbu^*nb) + Ae(pP - pE)$$

由此可见，当扩散项略而不计时，动量方程实际上采用 Jacobi 的点迭代。点迭代的收敛速度是比较慢的，但是由于对流项与压力之间的耦合关系等原因，正希望利用这一特性以防止迭代发散。这种混合式的计算方法有利于促进强烈非线性问题的迭代过程收敛，SIMPLEST 的计算步骤与 SIMPLE 基本相同。

PHOENICS 求解时可采用点迭代、线迭代、面迭代等方法迭代求解。

图 3-2 为 PHOENICS 采用全场求解方法时的计算步骤：

```
DO ISITEP = 1, LSPTEP
DO ISWEEP = 1,LSWEEP
DO IZ = 1,NZ
    Apply previous sweep' s pressure &
    velocity corrections

DO IC = 1,LITC
    Solve scalars in order
    KE, EP, H1, C1, C2, .... C35
ENDDO
Solve velocities in order
```



```

V1, U1, W1
Construct and store pressure correction sources
and coefficients
ENDDO
Solve and store pressure corrections whole field
ENDDO
ENDDO

```

图 3-2

4. 结论

本文仅对 PHOENICS 程序的控制方程及计算方法进行了简单的介绍,以给出 PHOENICS 程序求解问题的大概方法。PHOENICS 程序是一个大型通用计算程序,可计算的领域很多,视个人理论基础的不同,计算的结果和应用的范围差别很大。而要想完全掌握 PHOENICS 程序的理论部分,最好在掌握了 PHOENICS 一般理论上,结合课题逐步对其理论及方法研究掌握。PHOENICS 程序附有完整的帮助系统,在使用当中遇到问题时可随时查阅。这些仍不能满足要求时可查阅 PHOENICS 杂志及报告。

3.2.有限差分法/有限元方法/有限体积法

有限差分方法(FDM)是计算机数值模拟最早采用的方法,至今仍被广泛运用。该方法将求解域划分为差分网格,用有限个网格节点代替连续的求解域。有限差分法以 Taylor 级数展开等方法,把控制方程中的导数用网格节点上的函数值的差商代替进行离散,从而建立以网格节点上的值为未知数的代数方程组。该方法是一种直接将微分问题变为代数问题的近似数值解法,数学概念直观,表达简单,是发展较早且比较成熟的数值方法。

对于有限差分格式,从格式的精度来划分,有一阶格式、二阶格式和高阶格式。从差分空间形式来考虑,可分为中心格式和逆风格式。考虑时间因子的影响,差分格式还可以分为显格式、隐格式、显隐交替格式等。目前常见的差分格式,主要是上述几种形式的组合,不同的组合构成不同的差分格式。差分方法主要适用于有结构网格,网格的步长一般根据实际地形的情况和柯朗稳定条件来决定。构造差分的方法有多种形式,目前主要采用的是泰勒级数展开方法。其基本的差分表达式主要有三种形式:一阶向前差分、一阶向后差分、一阶中心差分和二阶中心差分等,其中前两种格式为一阶计算精度,后两种格式为二阶计算精度。通过对时间和空间这几种不同差分格式的组合,可以组合成不同的差分计算格式。

有限元方法的基础是变分原理和加权余量法,其基本求解思想是把计算域划分为有限个互不重叠的单元,在每个单元内,选择一些合适的节点作为求解函数的插值点,将微分方程中的变量改写成由各变量或其导数的节点值与所选用的插值函数组成的线性表达式,借助于变分原理或加权余量法,将微分方程离散求解。采用不同的权函数和插值函数形式,便构成不同的有限元方法。有限元方法最早应用于结构力学,后来随着计算机的发展慢慢用于流体力学的数值模拟。在有限元方法中,把计算域离散剖分为有限个互不重叠且相互连接的单元,在每个单元内选择基函数,用单元基函数的线性组合来逼近单元中的真解,整个计算域上总体的基函数可以看作由每个单元基函数组成的,则整个计算域内的解可以看作是由所有单元上的近似解构成。在河道数值模拟中,常见的有限元计算方法是由变分法和加权余量法发展而来的里兹法和伽辽金法、最小二乘法等。根据所采用的权函数和插值函数的不同,有限元方法也分为多种计算格式。从权函数的选择来说,有配置法、矩量法、最小二乘法和伽辽金法,从计算单元网格的形状来划分,有三角形网格、四边形网格和多边形网格,从插值函数的精度来划分,又分为线性插值函数和高次插值函数等。不同的组合同样构成不同的有限元计算格式。对于权函数,伽辽金(Galerkin)法是将权函数取为逼近函数中的基函数;最小二乘法是令权函数等于余量本身,而内积的极小值则为对代求系数的平方误差最小;



在配置法中，先在计算域内选取 N 个配置点。令近似解在选定的 N 个配置点上严格满足微分方程，即在配置点上令方程余量为 0。插值函数一般由不同次幂的多项式组成，但也有采用三角函数或指数函数组成的乘积表示，但最常用的多项式插值函数。有限元插值函数分为两大类，一类只要求插值多项式本身在插值点取已知值，称为拉格朗日(Lagrange)多项式插值；另一种不仅要求插值多项式本身，还要求它的导数值在插值点取已知值，称为哈密特(Hermite)多项式插值。单元坐标有笛卡尔直角坐标系和无因次自然坐标，有对称和不对称等。常采用的无因次坐标是一种局部坐标系，它的定义取决于单元的几何形状，一维看作长度比，二维看作面积比，三维看作体积比。在二维有限元中，三角形单元应用的最早，近来四边形等参元的应用也越来越广。对于二维三角形和四边形单元，常采用的插值函数为有 Lagrange 插值直角坐标系中的线性插值函数及二阶或更高阶插值函数、面积坐标系中的线性插值函数、二阶或更高阶插值函数等。对于有限元方法，其基本思路和解题步骤可归纳为 (1)建立积分方程，根据变分原理或方程余量与权函数正交化原理，建立与微分方程初边值问题等价的积分表达式，这是有限元法的出发点。(2)区域单元剖分，根据求解区域的形状及实际问题的物理特点，将区域剖分为若干相互连接、不重叠的单元。区域单元划分是采用有限元方法的前期准备工作，这部分工作量比较大，除了给计算单元和节点进行编号和确定相互之间的关系之外，还要表示节点的位置坐标，同时还需要列出自然边界和本质边界的节点序号和相应的边界值。(3)确定单元基函数，根据单元中节点数目及对近似解精度的要求，选择满足一定插值条件的插值函数作为单元基函数。有限元方法中的基函数是在单元中选取的，由于各单元具有规则的几何形状，在选取基函数时可遵循一定的法则。(4)单元分析：将各个单元中的求解函数用单元基函数的线性组合表达式进行逼近；再将近似函数代入积分方程，并对单元区域进行积分，可获得含有待定系数(即单元中各节点的参数值)的代数方程组，称为单元有限元方程。(5)总体合成：在得出单元有限元方程之后，将区域中所有单元有限元方程按一定法则进行累加，形成总体有限元方程。(6)边界条件的处理：一般边界条件有三种形式，分为本质边界条件(狄里克雷边界条件)、自然边界条件(黎曼边界条件)、混合边界条件(柯西边界条件)。对于自然边界条件，一般在积分表达式中可自动得到满足。对于本质边界条件和混合边界条件，需按一定法则对总体有限元方程进行修正满足。(7)解有限元方程：根据边界条件修正的总体有限元方程组，是含所有待定未知量的封闭方程组，采用适当的数值计算方法求解，可求得各节点的函数值。有限体积法(Finite Volume Method)又称为控制体积法。其基本思路是：将计算区域划分为一系列不重复的控制体积，并使每个网格点周围有一个控制体积；将待解的微分方程对每一个控制体积积分，便得出一组离散方程。其中的未知数是网格点上的因变量的数值。为了求出控制体积的积分，必须假定值在网格点之间的变化规律，即假设值的分段分布的分布剖面。从积分区域的选取方法看来，有限体积法属于加权剩余法中的子区域法；从未知解的近似方法看来，有限体积法属于采用局部近似的离散方法。简言之，子区域法属于有限体积法的基本方法。有限体积法的基本思路易于理解，并能得出直接的物理解释。离散方程的物理意义，就是因变量在有限大小的控制体积中的守恒原理，如同微分方程表示因变量在无限小的控制体积中的守恒原理一样。有限体积法得出的离散方程，要求因变量的积分守恒对任意一组控制体积都得到满足，对整个计算区域，自然也得到满足。这是有限体积法吸引人的优点。有一些离散方法，例如有限差分法，仅当网格极其细密时，离散方程才满足积分守恒；而有限体积法即使在粗网格情况下，也显示出准确的积分守恒。就离散方法而言，有限体积法可视作有限单元法和有限差分法的中间物。有限单元法必须假定值在网格点之间的变化规律(既插值函数)，并将其作为近似解。有限差分法只考虑网格点上的数值而不考虑值在网格点之间如何变化。有限体积法只寻求的节点值，这与有限差分法相类似；但有限体积法在寻求控制体积的积分时，必须假定值在网格点之间的分布，这又与有限单元法相类似。在有限体积法中，插值函数只用于计算控制体积的积分，得出离散方程之后，便可忘掉插值函数；如果需要的话，可以对微分方程中不同的项采取不同的插值函数。



33.非结构网格和结构网格到底哪个好

不是自己编程。那么如果模型不是太复杂,就用结构网格吧。如果模型复杂,就试着用六面体(3D)或者4边形(2D)非结构网格。如果网格划分得好,并不比结构网格差。

注意,自己编程得情况下,非结构网格得工作量就大不少。

: 一般认为非结构化网格数值耗散比结构化网格大,从而使得算同样的问题需要更多
: 的非结构化网格。

:: 看了一篇对于旋转叶轮机械作 CFD 计算的文献,把两种网格比较来比较去的,说了?.

:: 不知道大家实际使用中的经验如何?结构网格虽然分起来复杂,但是如果计算时间..

:: 能大大缩短的话,我也愿意多花些人力在前处理上面啊。

34.物理模型与数学模型在概念上的区别

物理模型是指把实际的问题,通过相关的物理定律概括和抽象出来
并满足实际情况的物理表征。(这是我自己的语言)

比如,我们研究管道内的流体流动,抽象出来一个直管,和粘性流体模型,
或者我们认为管道内的液体是没有粘性的,使用一个直管和无粘流体模型
还有,我们根据热传导定律,认为固体的热流率是温度梯度的线形函数,
相应的傅立叶定律就是导热问题的物理模型

因此,不难理解物理模型是对实际问题的抽象概念,对实际问题的一种描述方式
这种抽象包括了实际问题的几何模型,时间尺度,以及相应的物理规律

数学模型就好理解了,就是对物理模型的数学描写

比如 N-S 方程就是对粘性流体动力学的一种数学描写,

值得注意的是,数学模型对物理模型的描写也要通过抽象,简化的过程

35.出口物体中系数(coefficient)的选取

The physical meaning of CO of outlet? Posted By: ZHANG ZHIQIN
email:ZZQ01@MAILS.TSINGHUA.EDU.CN

Date: Mon, 2 Dec 2002, 11:28 p.m. When I set an outlet, the coeficient is set 1000,sometimes it is set 1,What's the
physical meaning of the coeficient? Thanks Re: The physical meaning of CO of outlet? Posted By: Neihad
email:neihad@hotmail.com

Date: Tue, 3 Dec 2002, 9:30 p.m. Higher coefficients make the internal conditions near the outlet closer to the
external pressure Regards 出口物体中这个系数(coefficient)取得越大,最终计算结果中出口处的压力与设
定的外部压力(external pressure)越接近,用于固定出口处的压力值

36.turbulence convergence

Posted By: irfan email: irfan_m2@rediffmail.com

Date: Tue, 19 Nov 2002, 1:43 a.m. After getting the solution, I am facing a difficulty in judging that the particular



set of input turbulence parameters (example; Dissipation length scale & Turbulence intensity in standard K E modal), being selected are correct. For this, should I check the residuals of turbulence only or do I need to check something else. I will appreciate your guidance in this regard Re: turbulence coverage Posted By: JinHyo, Bae
Date: Tue, 19 Nov 2002, 5:47 p.m. If you have an experimental data for the case, you can adjust that value. If not, you can only use default value. How about using RNG K-E model?

37.关于局部加细技术和 NULL 物体使用

about the grid

Posted By: konos email: konosxkonos@yahoo.com

Date: Fri, 15 Nov 2002, 11:43 a.m. I want to change the kind of the grid in a specific area and not in the whole area. How can i do this? Re: about the grid Posted By: Vikas Kumar email: vikask@cdac.ernet.in

Date: Tue, 26 Nov 2002, 3:17 a.m. Use FGEM. See lib. case V201. Or use Null object to create region of your interest. Vikas Posted By: konos email: konosxkonos@yahoo.com

Date: Wed, 27 Nov 2002, 6:52 a.m. What is the FGEM? I can't understand the difference between Null object and fine_grid volume. In lib. case V201 use fine grid. Why? Can you help me? Posted By: Vikas Kumar email: vikask@cdac.ernet.in

Date: Thu, 28 Nov 2002, 8:27 a.m. Pl. visit this site to see workshop on FGEM http://www.cham.co.uk/phoenics/d_polis/d_wkshp/wrkshp8.htm This workshop shows how to use a Fine Grid Volume to increase the local resolution. Posted By: konos email: konosxkonos@yahoo.com

Date: Fri, 29 Nov 2002, 2:35 a.m. I have tried many times to use Fine Grid Volume. Unfortunately, I have many problems with that. First of all, in VR-Viewer when I click on the 'Vector toggle', the vectors are completely wrong. They have random directions and when i have zero angle of attack there is no symmetry What can I do?

disappear particles in GENTRA

Posted By: tomo email: tomogo10@hotmail.com

Date: Mon, 9 Dec 2002, 12:13 a.m. In my calculation, particle trajectory is finished until it doesn't reach EXIT in GENTRA. LUNIT6 said the particle was EXIT by GENIUS Group4 IGENSC=1. Why? My calculation is transition(not steady!). Is there somebody who help me? Re: disappear particles in GENTRA Posted By: support team email: support@phoenics.co.jp

Date: Fri, 13 Dec 2002, 8:05 p.m.

In Response To: disappear particles in GENTRA (tomo) The BUG has been fixed in CHAM-Japan.

38.Phoenics 中 PARSOL 技术的应用

PARSOL I am currently running a model in P3.4 that investigates air movement and temperature profiles in an atrium. The atrium has some complex geometry. I have run the model successfully with a relatively fine grid successfully, to increase the accuracy I turned on parsol. The model crashed after about 30 iterations and the model not sufficiently converged. When I reduce the number of grids in the space and turn parsol on it works, but the accuracy of the refined grids is lost. PARSOL algorithm has been improved in PHOENICS 3.5. For conjugate heat transfer problem, the solution crashes in certain cases. I have found similar problem.



can u explain what is PARSOL?thanks!

-----PARSOL

PARSOL, the technique for improving the accuracy of flow simulations for situations in which a fluid/solid boundary intersects some of the cells of a cartesian or polar-co-ordinate grid obliquely. 当你的计算域中有 wedge 物体时, 如果能让流场算的比较合理, 最好用这个命令, 这在 PHOENICS 的入门算例中有一个, 祝好运。

如果有什么不太明白的, 最好查找 POLIS, 里面的解释比较详细。

39.如何编译 Plant

编译 Plant 时出现如下错误: C:\phoenics\D_PRIV1>call \phoenics\d_satell\.\d_utils\d_windf\.\phoepath.bat Out of environment space Adding DIGITAL PHOENICS to path Too many parameters Bad command or file name Out of environment space Out of environment space Out of environment space C:\phoenics\D_PRIV1>call bldear Bad command or file name C:\phoenics\D_PRIV1>pause Press any key to continue . . . 这是什么问题?望用过的高手告知,我的计算机中安装了 Digital Fortran6.5 和 VC6.0 ,并且在文件 phoepath.bat 中设定了路径.

将 fortran 中的 dfvars.bat 文件中的%PATH%改成"%PATH%", 同样查找用到的 phoenics 批处理文件, 做一样的改动。good luck.

是这样的,在 phoenics 和 fortan 中均要设置路径。在 Q1 文件中可按 plant 要求格式写而后编译连接运行 erath!

在批处理文件上点击右键,将内存变量扩大。

批处理文件? 不好意思, 不大明白, 请具体说说。

告诉我你用的 PHOENICS 版本和 FORTRAN 版本,我用的 FORTRAN 是 FORTRAN 5.0A.PHOENICS3.4 , *****VISUAL DIGITAL FORTRAN 6.0 不好使.批处理文件是指运行中调用的.BAT 文件.

40.PHOENICS 中 EPKE 这个变量的含义

EPKE = EP/KE and this ratio provides a measure of the frequency of the large-scale turbulent motion You will have to specify KE and EP for the inlet if you are using k-e family turbulence models. The suggested values for KE and EP can be found in POLIS, or you can use your own values. KE and EP then will be solved by PHOENICS with the boundary conditions specified. EPKE = EP/KE which is a ratio of dissipation rate over turbulent energy, so this may be a measure of the state of turbulence



41.phoenics3.5 中，Objects 中的 Null 的意思

null 是假想的空物体，

对计算域的形状没有任何影响。

它的作用是用来改变计算域的网格划分，

从而反映某些局部的细节信息。

例如，炉膛的燃烧器区域流场变化比较剧烈，

为了真实地反映燃烧器区域的流场情况，

需要根据具体情况，加入若干个 null 物体。

它等效于局部加细网格，但在 PHOENICS 中，它比局部加细网格好收敛一些。

42.phoenics 如何安装

请教高手,如何弄到 phoenicx3.2 的密码.

一般来说,很难弄到密码.但是, phoenics 3.2 版本 的有相应的 Crack 文件.比如像其可执行文件 PVREXE 就 有一个 pvrexe_crk.exe. 执行 pvrexe_crk.exe 后就好了. 这个版本的网上应该能找到. 我就是装了 这个版本的

其实 Phoenics 最新版本是 3.4 网络版的。 Phoenics 软件的安装解密过程如下，希望对大家有所帮 助！

Unlocking PHOENICS PHOENICS is locked/unlocked using a machine-dependent unlocking string present in the CONFIG file in the directory phoenics\d_allpro. For PCs, PHOENICS can be unlocked using the id of a dongle, or by using the hard disk Volume Serial Number. A dongle is more flexible since it can be moved from PC to PC, thus allowing PHOENICS to be used on any one PC at a time. PHOENICS is normally supplied with a dongle, and with an unlocking string for a dongle already present in the CONFIG file. If a user does not have a dongle, or cannot use one, then it will be necessary to inform CHAM of the hard disk Volume Serial Number so that a suitable unlocking string can be supplied. The Volume Serial Number of a disk can be obtained by typing the command 'Vol' at the DOS command prompt. Under Windows, this can be done from an MS-DOS window. For UNIX based computers, the CPU dependent ID string (i.e. unlocking string) will be supplied by CHAM on receipt of the CPU (or equivalent) identifiers for each computer or processor on which PHOENICS is to be run. An example of the unlocking string and its location in the CONFIG file is shown below (the example is not currently valid). The unlocking string consists of the line starting with the text 'ID=' * ----- The configuration file CONFIG for PHOENICS version 3.4 ----- ID=:9(L8P3Y)P5ABG1AIOA/2D:SF dongle March 2001 *----- SITE= CHAM *----- SATPRE=\phoenics\d_satell\ EARPRES=\phoenics\d_earth\ PHOPRE=\phoenics\d_photon\ AUTPRE=\phoenics\d_photon\ The Node Id of a PC is either the dongle number (currently 10793) or the hard disk Volume Serial Number. The Node Id is displayed when a PHOENICS program fails due to expiry of an unlocking string, and is on the line following the text ' The ID of this node is ' On Windows systems, this message is written to the file luout in the current working directory. The Node Id should be recorded on the unlocking request form provided and returned to: Installation Section Tel: 020 8947 7651 CHAM, Fax: 020 8879 3497 Bakery House e-mail: bmz@cham.co.uk 40 High Street, Wimbledon London SW19 5AU



43.PLANT 功能使用

使用 PLANT，必须在 Q1 文件中加上 NAMSAT=MOSG

PLANT 语句必须写在 Plant Begin 和 Plant End 之间

PLANTBEGIN PLANT 语句

.

.

.

PLANTEND

44.如何才能成为 CFD 高手

呵呵，好久没思考这个问题了，记得刚接触 CFD 时，也是一脸惶恐，这个不懂，哪个不知，整个灰头土脸，还得小心老板盘问，同学比较！痛苦+郁闷 ing!时间长了，脸皮厚了，也学到一点东东，但是心里依然有种说不出的烦闷，就是为什么我不懂的有那么多？我什么时间也能成为一个高手？

仔细总结了一下，其实也成为计算流体力学也不是很难，下面就简单叙述一下：

1.所谓计算流体力学，顾名思义，需要计算和流体力学知识，要成为高手，首先要有扎实的数学功底和流体力学知识。数学是很难弄的，有些人（包括我）看见偏微分就烦，看见老长老长的数学推导就想略过。其实这和国内的教科书有很大关系，因为从小看到的数学书都是冷冰冰，让人怪不舒服的。所以如果现在要补数学，首先要找些有趣点的教材。这个非常关键，没有兴趣学数学还不如自杀痛快！对于流体力学，尤其是紊流这部分，说法太多，难以一一详述，到现在连什么是紊流都没有一个准确性定义，苦呀！各种不同的定义方法和描述方法，像什么混合长度等等，决定了各自的适用范围，建议对于这一部分做个详细的分类了解。其实，计算流体力学说到底，就是那三个守恒公式，能量、质量、动量，了解起来很容易。关键是各种假设太多，痛苦 ing!什么时间，我们直接研究流体分子，把假设全干掉，那就爽了，不过估计，我



是没希望看到了！哈哈！

2. 第二点，要学会编程。这又涉及到数学，因为什么网格化分，方程离散，差分迭代等等其实都是数学的玩意。数学不好，肯定搞不懂那一堆一堆的符号是装饰还是垃圾，哈哈！推荐学门高级点的语言，VF 很有历史，VC 很难学，但你一定要学一门。只有通过编程，你才能了解计算流体力学究竟是如何一回事。

3. 要学软件，自己变程是学个方法，现在大部分人都是在用商业软件。像流行的 fluent, star-cd 等等，虽说不是针对性软件，效率低，精度低，但要自己做个计算复杂流场的软件，还是要慎重思考。学软件其实不难，因为大部分工作都已经做好了，我们要做的就是告诉软件要做一个什么样的问题，有点像傻瓜相机。简单说来 CFD 可分三步，建模，求解，后处理。建模包括绘制物理模型，网格化分，设定边界条件等。绘制物理模型(CAD), 很简单多数商业软件都有专门的软件，也可以选择复杂的 ug, proe, solidworks

。这和个人爱好与软件资源有关，在此不多作评论，可以挨个试试，找个顺手的。关于网格化分，除了 CFD 软件自带的软件，可以尝试学这么几个，icemcf, gridgen, 等。边界条件都是在 CFD 软件中设定，无非压力速度质量。关于后处理，一定要有足够的重视！这一部分是重中之重，计算的结果别人是看不懂的，一定要有诲人不倦的精神，要让傻瓜都愿意看，都能看懂。当然最关键的是确定数据的取舍，因为计算的好处便是能得到一大堆各式各样的数据，一定要挑出那些和计算要求相关的，能说明问题的结论。然后就是数据的表达问题，也挺简单，等值线，矢量，数值曲线。要选一个最简洁明了的。推荐软件 fieldview, tecplot(这个东东有点笨)。

4. 要有好的硬件设备，弄着 PentiumI 做计算肯定能做，但你肯定被抛在了时代的后



面，你的结论肯定有种历史沧桑感。硬件也简单，CPU 要快，而且要抗造，别动上几个小时就冒烟；内存一定要大，这样你才敢算个像样的问题，要不然你拿着 50 个网格，还是用计算器算比较好。哈哈；再就是显卡，显存要够大，GPU 要够快；硬盘也要是主板，一定要够稳，够快，要不然，你前面的东东，再好都白费。关于显示器，我很痛苦，实验室给我弄得 syncmaster743df,让我的眼睛每天都像个兔子，惨不忍睹！当然最爽的是弄台工作站耍，这是我今后的努力目标，不为别的首先要告别这一堆眼药水！

5. 要有一颗仁慈的心。计算机这东西太笨，在出错的时候不要把它暴扁。

好了，老板在靠近，我要先闪！

推荐书籍：

中文：陶文铨《数值传热学》，我认为国内的一个经典。

吴望一《流体力学》。

英文：太多了，我感觉都不错，有空到我的 FTP 自己找吧。

软件：star-cd, fluent,ug,icemcfd,fieldview,origin.

最要命的一条是，相信自己！

你知道吗，你永远是最好的！

45. 如果你想买 PHOENICS

可以和上海 cham 公司联系，他们公司的网址是 <http://www.phoenics.cn>，也可以直接和英国 cham 公司联系



深圳市深绿建筑设计有限公司

绿色建筑星级标识认证、LEED 认证、生态技术咨询

深绿设

Shenzhen D-Green Architectural Design Co., LTD

联系人: 韦光 13418578531 QQ: 282259319



CHAM 上海办事处

范静龙
Fan Jinglong

工学硕士

PHOENICS-World Leader in CFD

上海宜山路822号421室
上海漕河泾高新技术开发区
Tel/Fax:021-64858842
E-mail:phoenics@public8.sta.net.cn
cham@phoenics.cn

(邮编200233)
Mobile:13601638420
web:http://www.phoenics.cn
web:http://www.cham.co.uk

以上是办事处负责人范静龙先生以前的名片,现在除了邮箱外其余信息未变,邮箱为 cham@phoenics.cn 和 phoenics@sh163.net

46.在计算时,收敛的判断是各个变量的 err%都要小于 0.1%才行

请问版主在计算时,收敛的判断是各个变量的 err%都要小于 0.1%才行?

err%应该叫什么,是如何计算的?

在 result 文件中,怎么看出口和入口的质量流量,如果入口的值和出口的值相差很小的话,在工程允许的范围,是以什么为标准?认为是收敛了。怎么在 result 文件中分析,具体是哪几个指标?

如何确认有没有收敛,可以改松弛因子是不是向小改,标准是什么,松弛因子最大、最小是什么?

计算的时候,很难做到每个变量的 err%都小于 0.1%。如果达到的话,那么 phoenics 会自动结束运算的,呵呵,不过我还没有遇到过。

err%好像是叫残差,我感觉是个相对误差,polis 中有对它的介绍,可以找一找。

在 result 文件中,最前面是 24 个 group 的描述,后面就是各个变量(x, y, z 方向的速度,湍流动能,耗散率等在入口和出口的值),对于单项流动,其中有 R1 那一项。不好意思,我以前说错了,在 ENCYCLOPAEDIA 中讲, R1 是体积分额(first-phase volume fraction),你可以将 R1 中所有正值加起来与负值相比教。一般工程上小于 5%的误差是可以接受的,但事实上也要看你做得东西是否要求很高的精度。

如果没有收敛的话,可以改网格,改模型,改松弛因子,松弛因子好像并没有最大最小的说法。它实际上是一个最佳值,陶文铨的《数值传热学》上讲到过一些。

47.PLANT 和 GROUND 功能的简单说明

The PLANT-using mode

For those users (a diminishing proportion, it may be remarked) who find the already-described methods of problem-specification insufficient, the next recourse is to introduce PLANT formulae into the Q1 files, and so allow the SATELLITE to: interpret them; convert them into their Fortran equivalents; and write the corresponding 'GROUND' file. Thereafter the file is compiled, the new EARTH executable built, and the run executed, without



further user intervention. The PLANT lines can be introduced into the Q1 file in either of two ways, namely:
1.direct editing, which requires some acquaintance with PLANT-formula 2.terminology and syntax, and interaction with the PLANT-menu utility, which does not. The own-Fortran-using mode

There do exist PHOENICS users who would rather introduce their own Fortran coding than find out whether, or how, what they want can be provided by PLANT. Such users need to learn how GROUND coding interacts with EARTH; but this is not difficult, because the extensive open-source components of PHOENICS provide many examples which users can follow. Further, PHOENICS is equipped with numerous 'service' subroutines, calls to which can be incorporated into the user's coding.

The relevant entry in the PHOENICS Encyclopaedia provides further explanations and examples.

48.关于选择能量方程的讨论

在一些能量方程的求解时有没有碰到过选用温度方程还是焓方程的?? 在陶的《数值传热学》上看到先是建立焓方程,然后再通过固定 CP 才转化为温度方程的,这样的理解是不是就是说只有定常的流体才能采用温度方程的呢? 还有就是对于温度方程的 total 和 static 类型之间的区别有没有人可以提供一下?? 3x!!

Static Temperature is the temperature that is measured moving with the fluid. Total is the temperature at the thermodynamic state that would exist if the fluid were brought to zero velocity. For compressible flows, the total temperature is computed from the total enthalpy using the current cp method. For incompressible flows, the total temperature is equal to the static emperature. 第一个问题,用温度表示的能量方程也是普遍适用的,看陶书这一节最后的解释。

能量方程一般用内能、焓或熵三种形式的任一种来表示。但当认为 Cp、Cv 为常数时,才将能量方程处理为温度方程。

同意这种说法,但是在我们一般建模的时候如果不是定常流能不能再使用这种温度表示的能量方程呢?? 陶一书上说的是可以,就是采用上一个时间层或是上一次迭代的温度来确定 CP 值,因此相当于 CP 值仍然是变化的,但是有时间或是迭代上的迟滞,我觉得对于稳态没有问题,但是瞬态就有疑问了,大家的意见如何呢/? 我在 PHOENICS 的使用手册上见到的解释是:一般温度形式的能量方程采用的是 TOTAL 形式,焓形式的能量方程采用的是 STATIC 形式,这是跟流体的压缩性有关的,压缩性又是跟流体的流速是有关的,因此可以理解 STATIC 类型的温度是随着流体进行测量所得的温度,是用于压缩性流体的;不可压缩流体的温度形式的能量方程是使用 TOTAL 类型的 对于焓形式的能量方程也有 STATIC 和 TOTAL 类型之分的,而且这两者也是统一的,STATIC 类型的能量方程包含压力和动力加热源项的直接来源的。

49.BLOCKAGE 的属性自定义设置问题

Q: 我是从 CAD 中引入的一个模型,现在我想设置这个模型为固体块,但是模型的属性是怎么根据我自己的实际需要设置呢? 主要是我不想用 PHOENICS 里面的属性,怎么改它的密度,比热什么的? 我知道对于主流物质的属性是在 VR 环境下进行操作的,这个行不行呢?? 请教高手!!

A: 在 phoenixes\d_earth\props Q: 是怎么进行操作的? 这个文件该怎样打开的呢?

请 PHOENICS 赐教!

谢谢!!



A: 你试试就知道了。记事本就可以打开。修改或添加都可以。

气体，液体，固体

注意编号。

0--30 气体，30--40 空的（留给用户添加气体物性）

其他的也类似。

Q: ^_^, 是可以打开的, 是不是在这里修改完了之后保存后就可以在 VR 环境下的菜单里面调用的吗? 这样的话就方便了, 嘻嘻!

A: 是呀, 其实 PHOENICS 的数据都是从这里来的

Q: 好的,这样的话就方便了,^^ 我再试试,谢谢 PHOENICS

^^,很不错,第一次觉得使用性还是很高的,像这样的物体还能加到多少?就是最多的气体,固体,液体的数量是多少?有没有这方面的限制呢?

谢谢 phoenix!!

A: 之间空着的就是可加的数目。

Q: ^_^,明白了,还想请问一下有关于这个属性的单位问题,MERRYFISH 的理解是所有的都是国际单位,但是我比较了一些属性的值,发现比热的单位是 J/KG.C,不知道是不是其他的物理量的单位会有这样的情况?请 PHOENICS 讲讲你对这个单位的理解!!谢谢!! A: 国际单位制。

Q: 可是国际单位制中的比热单位是 KJ/KG.C 而我知道在 PHOENICS 中这个的单位是 J/KG.C,是不是我弄错了

PHOENICS 中的比热单位???请 PHOENICS 帮忙看看啊,谢谢!!

50.PHOENICS 编辑界面背景颜色的变换

在菜单栏里点击 OPTION,然后再点击 BACKGROUND COLOR, 接着就可以进行编辑了

51.Q1 文件的组成

PHOENICS 软件培训

前处理部分-Q1 文件

PHOENICS 的基本结构

Q1 文件的组成

GROUP 1

Run title and other preliminaries

定义 作业的名称, 定义变量

(标准变量 35 个, 主要是指 PIL 中没有的变量)

变量类型可以有: 数组 (array)



逻辑变量 (boolean)

字符型变量 (char)

实型 (real)

整型 (integer)

GROUP 2

定义非定常计算相关的参数

Steady=T (定常, 与时间无关)

F (非定常, 与时间有关)

TFIRST 开始时间

TLAST 结束时间

TSTEP 时间步长

GROUP 3, 4, 5

X, Y, Z 方向网格划分的相关参数

坐标系的选取 Cartes=T (直角坐标)

F (柱坐标系统, X 角度, Y 半径)

NX, NY, NZ 表示网格的数目

Xulast, Yulast, Zulast 表示 X, Y, Z 方向相应的尺度

Nregx, Nregy, Nregz 表示 X, Y, Z 方向区域的个数

Para = T 表示求解的为抛物型方程

GROUP 6

贴体坐标以及相关的网格参数的设定

BFC = T (采用贴体坐标系统)

Domain 规定计算区域的网格数

Grdchk = T 网格的正交性的检查

Readco 读入外部的网格文件

注意: 网格文件的格式必须满足 PHOENICS

网格文件的格式, 才能正确的读入。

GROUP 7

变量定义

定义需要求解的变量, 和存储的变量 (包括因变量和各种辅助变量)。

激活模型 (如激活 K-epsilon 湍流模型:

Turbmod (kemod))

Store 存储变量

Solutn 定义求解变量

Onephs = T 表示单相流动

F 表示两相流动

定义需要求解的变量, 和存储的变量 (包括因变量和



各种辅助变量)。

激活模型 (如激活 K-epsilon 湍流模型:

Turbmod (kmod))

Store 存储变量

Solutn 定义求解变量

Onephs = T 表示单相流动

F 表示两相流动

GROUP 8

选择方程中需要保留的项

其中包括: 瞬变项 (时间项), 对流项, 扩散项, 源相

这些项的选择可以根据方程求解的需要来定。

Terms (变量, Y/N, Y/N, Y/N, Y/N, Y/N, Y/N)

表示 1: 激活内置的源相

2: 激活对流相

3: 激活扩散相

4: 激活瞬变相

5: 变量属于第一相流体

6: 激活相间的输运

GROUP 9

定义介质的物理属性

密度 Rho1

粘性 Enul (层流), Enut (湍流)

热导系数

比热

激活湍流模型 (Turmod)

注意: 标量方程的交换系数是通过 Prndtl 数来规定其介质的输运系数的, Prndtl 为负数的时候, 表示扩散系数。

GROUP 10

定义多相流的能量交换, 动量交换等特性

Cfips: 相间的输运系数 (Grnd1...Grnd10)

Cmdot: 相间的质量输运系数

GROUP 11

给定变量以及多孔度的初场, 自启动功能

Fiinit (phi) 给定变量的初场

初场也可以通过 patch 和 coval 命令来给定

Restrt: 变量的自启动功能

对于强的非线性问题, 自启动功能有利于迭代的收敛



GROUP 12

用于调节对流和扩散的特性

主要用 Patch 命令来实现，不同的 Patchname 实现不同的功能：

如：Gp12con? 调节所有的对流项

Gp12sor? 调节所有的内置源相

Gp12cne? 调节网格东面的对流项

. .
. .
. .

GROUP 13

边界条件与特殊源相的设置

PHOENICS 中边界条件的处理和其他的一些商用程序不同，它有一套处理边界条件的方法。

主要分两步来实现：

1: 什么地方是边界，什么时候？

2: 什么变量规定什么样的边界？

PIL 命令主要是：

Patch (什么地方，什么时候)

Coval (什么变量什么样的边界)

PHOENICS 中的边界条件

PHOENICS 中的边界条件主要是以源相的形式给出的

关于边界条件的 PIL 命令

边界的位置

PATCH (Name, Type, Ixf, Ixl, Iyf, Iyl, Izf, Izl
, Itf, Itl)

Name: 规定边界的名称

Type: 边界的类型

给出变量的边界

Coval (Name, Variable, Coefficient, value)

Coefficient: 系数

value: 值

具体的几种常用的边界条件的给定

固定值

PHOENICS 中可以用 FIXVAL 来表示，给定边界的固值。

比如：COVAL (Patchname, Phi, Fixval, value)

给定通量 GROUP 14

对于抛物型问题 (PARA=T) 给定下游的压力条件

GROUP 15

外层迭代 (Sweep) 的次数



GROUP 16

规定内层迭代 (Iteration) 的次数

即用迭代法求解线形方程组的迭代次数

GROUP 17

规定松弛因子

有两种方法给出松弛因子

线形松弛因子 (Linrlx)

虚拟时间步松弛因子 (Falsdt)

湍流源相的线型化方法 (2 种)

GROUP 18

对迭代变量的幅度进行限制

Varmax 给出变量幅度的最大值

Varmin 给出变量幅度的最小值

GROUP 19

用于 Q1 和 Ground 之间的数据传递

Usegrd=T Earth 访问 Ground.for

Usegrx=T Earth 访问 Grex3.for

GROUP 20-24

控制数据的输出，图形的输出，以及程序的调试功能

输出到 Result 文件数据的计算结果可以通过 Output 命令来控制。

程序的调试功能。

PIL 命令的编程功能

PIL 命令语言就象是一门高级编程语言，如果你熟练掌握的化，可以编非常精彩的前处理程序。在 PHOENICS 提供的一些列子中，可以看出 PIL 命令非常精彩的一面。

PIL 中可以实现循环控制，数据的交互输入，条件控制，以及子程序等。

THE END

52. 正版 phoenics3.5 的安装步骤

正版的安装步骤如下

1. 将光盘放入光驱
2. 运行 SETUP.EXE，自动安装，选取安装的硬盘号，无需建立目录
3. 所有安装软件都选择 yes
4. 将密码复制到\phoenics\d_allpro\目录替换原文件
5. 运行桌面 vr 图标



53.如何 inlet 的速度分布

在 phoenics 中，如何设定进口边界条件的速度分布？如果采用菜单设计进口各点的速度大小一致，不符合具体的试验条件。请各位大侠指点！

在 Q1 中定以数组,或函数。 利用循环语句: do II=1, N +pacth(name,inlet, nx1,nx,II,iII,.....)
coval(inlet,v,co,vv(II)) enddo 参见手册 200

具体研究以下 Plant 功能,就可以解决了,good luck.

看一下文件 C:\PHOENICS\D_POLIC\D_WKSH\WSPLANT.HTM 同你的问题相似,就会了,但需要编译 PLANT 文件,可是我现在还不会,不知谁可以告诉我.查文档没有.

find a example in lib

我不会的是如何编译,而不是编译什么?如何设置 visual fortran 编译器以及改变路径等问题.

在中用循环语句和数组就行了, 别太复杂化了

54.关于 PHOENICS 收敛的话题

前段时间也有人提起 Phoenics 的收敛问题,看了一些资料,刚好最近也结合课题做了一些计算(非 BFC),主要心得有两点: 1、网格密度对收敛的影响比较明显,如果不能收敛,可以调低网格密度,有时候会起到很好的效果; 2、前面也有朋友提到松弛因子的调整,对收敛不满意,按下任意键,进入 RESET 界面,对各个参数的松弛因子在 0-1 之间进行调整,一般准则是,收敛不快时,调大松弛因子,发生振荡时,调小松弛因子。

上面所说的进入 RESET 界面怎么进去? 是在什么状态下进去的呢? 还有就是不是所有的参数的收敛因子都是在 0-1 之间的阿,对你上面的这句话有点不太理解

Reset 界面是指在迭代计算运行的那个各个变量趋势图上,也就是计算过程中,按任意键,可以暂停计算,进行各个参数的调整.松弛因子当然不只是 0-1,楼主这里说的应该是线性松弛时,超松弛一般不用再计算过程中调整啦,只有那种很难收敛的,你要小心翼翼的从小(一般 0.1 开始)逐步.另外,我对楼主的这一点有些存疑,收敛性应该做到网格无关性啊,也就是说你增大网格密度,不会影响收敛性才是,当然收敛会比较慢。

55.有关 BFC 的问题

问: BFC(Body-Fitted Co-ordinates)是贴体坐标吗?

答: BFC 是贴体坐标,在 POLIS 的百科全书里有有关 BFC 的介绍。

问: PHOENICS 中的 BFC 是如何生成的?



答：在 geometry 中 co-ordinate system 选择坐标为 BFC.

问：生成一个最简单的 BFC 需要哪些步骤呢？

答：由点到线，有线到面框架，由面到体。

问：对于一个复杂的图形想用贴体坐标怎么办？

答：直接建立贴体坐标系，具体方法参见教程。

问：plane, 是什么意思？ Dimension 中的 DX, DY ,DZ 是什么意思？

答：plane 是一个平面；DX, DY ,DZ 是指要画的区域的长度，即指 mesh 的长度。

问：Frame 做成后生不成 match 网格是什么问题？

答：Frame 有问题。

问：WCRT ,VCRT ,UCRT 在画出 BFC 网格后会自动生成，它们的作用是什么？

答：它们是 BFC 下特有的，是速度 w ,v ,u 在 BFC 下的说法。

问：能不能对同一个问题中的复杂物体用 BFC,对规则物体用普通正交坐标？

答：不能，只能选择其一。

56.关于迭代次数的一个问题

Total number of iteration 与 Iteration contral 里面的 LITER 有何区别
??

答：Total number of iteration 迭带次数，就是 SIMPLE 里面的迭带次数。
另外一个为内迭带,就是每个 SLAB 里迭带次数

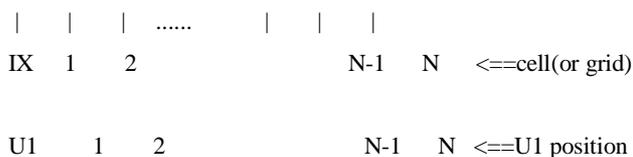
57.为什么流场计算的最后一个网格的速度 U 总是 0

我在进行流场计算的时候，遇到了一个问题
为什么流场计算的最后一个网格的速度 U 总是 0
好多例子里也出现了这个问题
谁能帮我解释一下

如何改变这种设置？

A: You are right . But you should know that is the result from staggered grid.

With the grid there is no velocity at the boundary, for example,for 1D problem(N grid):





Here U1 at N(i.e boundary) is no meaning in stagged grid,so
the U1 is 0 at IX=N.

Q: 那是不是说第 n-1 各网格以前的数值都是可以用的正确的数值呢?

A: Yes ,you are right.

Here,the velocity is located at the face of cell.

The value at cell-centre can be got with $0.5*(U1(I-1)+U1(I))$ for I cell
if you hope.

58.phoenic3.5 安装在 winxp 下可以吗

Q: phoenic3.5 安装在 winxp 下可以吗

A: 可以

安装的时候选 WIN NT 就行

因为 win2000 和 win xp 都是 NT 内核

59.将 phoenics 装在其他盘下的情况

Q: 我将 phoenics 装在了 D 盘，其他使用一切正常，只是帮助功能在使用时不能用，在 VR 环境下，如果用帮助，显示找不到文件 C/phoenics/...，可有那位知道是否可有改路径等方法，使可以从使用界面上使用帮助文件?

A: Please do as follows:

VR Menu =>File=> Open file for Editing =>Cham.ini

in the file cham.ini you can modify the

[POLIS]

drive = c ==> drive = * ,here * is your drive in which the POLIS is.

60.对于大空间建筑如何保证流场的对称

Q:对于大空间建筑，左右两侧完全对称，如何保证流场的对称?

发现几个实例计算结果不对称，估计是何原因?

如只设一半建筑，请问对称面如何设置边界条件?

A.缺省边界不就是对称边界吗?设一般就行了

61.关于导入图形的问题

Q: 用 proE 画的三维模型导入 phoenics 计算完成后，计算文件用 save as a case 保存，将保存的文件拷到别的计算机上，打开后导入的模型显示不出来，而是一个方形体代替，请问如何解决这个问题? 如果要重新导入的话太麻烦了吧!



A: CAD 导入 PHOENICS 以后的文件保存在\phoenics\d_satlit\d_vrgeom\fromstl\ 目录下面,所以你 COPY Q1 文件的时候也需要把相应的 .DAT 文件 COPY 到新的计算机里面.

62.我用 PHOENICS 的体会与收获

我是用 PHOENICS 来做毕业论文,方向是两相射流方面的,由于资料少、例题不详细,加之一外是日语,所以学起来非常难,到现在两相流还没有搞定。不过,经过这一段的应用与练习,还是有一点收获,想说出来供大家参考,也许对你能有一点帮助。

1.坐标系的选择

我觉得,如果你的模型很简单的话,最好用贴体坐标,因为贴体坐标计算的精度还是好些,收敛也快,运算量小。

如果你的模型是轴对称,如管道,轴对称射流等,最好用极坐标,这样运算量大大降低。

如果不是上述两种情况,那只能用直角坐标系了。

2.前处理问题

对于贴体坐标系,当然只有建贴体网格了,可以在 PHOENICS 提供的环境中直接建立,也可以利用专门的软件生成后调入。有一种软件叫 AC3D 不错,其界面如同 3DMAX,只有不到 2M 大小,只是下载后不能输出,如果有注册版的话,还是不错的选择。

对于极坐标系,也可以用 AC3D,但仍然存在不能输出的问题;在极坐标系下,要注意 X 方向代表角度。最好用 3DMAX 软件做一个二维图形,然后挤压出一定的厚度,最后导出 STL 格式,就可以调用。这里需要注意两个问题:一是导出时要选择 ASCII 码,另一个是在挤压成三维实体时,一定要在挤压方向给一定的段数。这是我昨天刚刚实现的,现在感觉很爽。

对于直角坐标系来说,生成三维实体的方法很多,可以用 PHOENICS 模型文件,也可以用 autoCAD,还可以用 proE,当然也可以用 3DMAX。这几中方法我都试过,但是对比来看,还是用 proE 和 3DMAX 更好些。PHOENICS 的模型文件有限,有时不一定能给出合适的模型,另外,它的模型很粗糙,如果要求模型较为精细的话,就不行了;autoCAD 我试过,但没有成功,因为我的软件不能导出需要的格式。据说很多人用这个;3DMAX 制作非常简单,也很方便,只是相对于 proE 来说,3DMAX 在准确度方面有些差。尤其是进行布尔运算时,它常常出错。还用,用 3DMAX 做的模型,常常不被承认。所以,用 proE 更好些。

3. 关于后处理

后处理软件中,tecplot 和 origin 不错,tecplot 我用的不多,我最的最熟的是 origin,这要看每个人的喜好了。值得提出的是,运算结果中往往数据量很大,如果用记事本打开一行一列地找就很费事了,有人贴出来俄罗斯人编的处理小程序,我自从用了它之后,效率大增。用它可以把你想要的曲线保存成数据,再用 origin 调出来,几条曲线画在一起,这样就可以看出对比的结果了。

就这些,是我的收获吧,都告诉大家了,可是我还苦呀,我的两相流和多相流还没有搞定,曾经有一段时间为此而头大大的,差点就把脑子搞坏掉了。后来我一想,不能让脑子坏掉的,因为一坏掉的话,我就不能把我学到的东西告诉大家了,所以脑子就又好了。

相信以后我会把两相流和多相流搞定的,也希望大家相信我。

请记住,只要有信念,就没有学不会的。

好了,我要非常非常吃力地看我的英文资料了

63.如何画等值线(利用 photon)

以 library case 100 为例



load 100

run earth

进入 PHOTON，按如下操作：

phi 读入 PHI 文件

con

temp

x 5 (假如需要画出 X=5 上的温度等值线)

再回车 表示缺省

val 表示需要画温度等于某个值的曲线

1 画 1 个温度值

0.5 温度等于 0.5

结束

如果需要写入 0.5

M 进入菜单操作

TEXT

0.5

鼠标点击需要放置 0.5 的位置。

64.有关 phoenics 中流场初始化的问题

问：phoenics 采用的是 simplest 算法，simplest 的计算步骤与 simple 相同，只是在 simplest 中对于对流-扩散项的离散格式做了明确的规定。

----- 《数值传热学》第二版，陶文铨，224 页

simple 算法的计算步骤如下：

- 1、假定一个速度分布， u_0 、 v_0 ，以此计算动量立三方程中的系数及常数项。
- 2、假定一个压力场 p^* ；
- 3、4、5、6、省略

----- 《数值传热学》第二版，陶文铨，207 页

问题：既然 simplest 的计算步骤与 simple 相同，那么在 phoenics 中，开始计算的假定值： u_0 、 v_0 、 p^*

在什么地方设置？？

是在主“menu”—Initialisation—initial value for each variable 中设置吗？

流场的初值就是 SIMPLE 算法中的假定值： u_0 、 v_0 、 p^* 吗？？

答：是的

65.有关斜面设置的问题讨论

问：我用 phoenics3.4 计算一导热问题，边界有一斜面，为对流换热边界条件

我尝试直接设定，没有成功

只好利用很小的阶梯代替，很繁琐

问问各位老师，这种问题可以不可以直接设定

如果没有，那么小阶梯代替斜面，有没有标准，多小才可以



答：你把平面转一定角度不就是斜面了吗？

答：使用 PARSOL 看是否有效果.3.5.1 的 PARSOL 估计没有问题.3.4 够钱

答：是不是要设置一个非线性边界条件啊，如果是那样，Q1 里面不也是很容易

66.有关多孔物体的设置

对于多孔物体，设置气物性的时候，把有孔的地方的物性设置为 domain material 即可

67.有关出口流量的设置问题

问：我得模型有很多出口很多入口，

只设出口其中一个的固定流量。这样可以么？

答：都要设

(d) Fixed values and fixed fluxes

A large C makes the source term the dominant term in the balance equation for PHI, which for large C becomes,

$$T * C * (V - \text{phiP}) = 0.0,$$

ie. a large C has the effect of fixing phiP to V. The commands COVAL(name, PHI, 2.E10, V), and COVAL(name, PHI, FIXVAL, V) both have this effect, as FIXVAL is numerically equal to 2.0E10.

A very small C and a very large V set the source equal to $T * C * V$ independently of the value of phiP, for example thus: COVAL(name, PHI, 1.1E-10, 1.1E10 * flux) .

COVAL(name, PHI, FIXFLU, flux) has the same effect, because the variable FIXFLU, as well as being a large number (viz 2.0 E10), is also taken by EARTH as a signal multiply flux by 1./FIXFLU when it adds the COVAL term to the source.

(e) Pressure and mass flow boundary conditions

Mass-flow conditions are supplied by way of pressure boundary conditions, eg. COVAL(name, P1, Cp, Vp), sets a mass source (inflow is positive),

$$T * C_p * (V_p - \text{pressP}).$$

A large coefficient fixes the in-cell pressure, pressP, to V_p ; a small C_p and a large V_p set a fixed mass flux equal to $T * C_p * V_p$.

The value, V_{phi} , of variable PHI convected in to the domain when this mass source is positive is specified by, COVAL(name, PHI, Cphi, V_{phi}).

This gives a total source for PHI equal to,



$$1 \text{-----} 1$$

$$1 \quad T * C_{phi} * (V_{phi} - phi_P) + [T * C_p * (V_p - press_P)] * (V_{phi} - phi_P) \quad 1$$

$$1 \text{-----} 1$$

The first term represents diffusive inflow; the second represents convective inflow. Usually, the diffusive inflow is neglected, so

C_{phi} is set to 0.0, but,

COVAL(name,PHI,ONLYMS,V_{phi}),

signifies the same thing, ie. ONLY MaSs flow.

For cells in which mass outflow occurs (ie. in which press_P is greater than V_p), the second term above is absent, in agreement with the upwind convention used for the cell-face fluxes generally. Thus, for outflow, the source is,

$$T * C_{phi} * (V_{phi} - phi_P).$$

The magnitude of C_p needed to fix the pressure may be estimated from the following expression, 1.E3 * (expected flow rate) / (T * V_p). This gives a relative difference between V_p and the in-cell pressure of order 1.E-3.

When the pressure is to be fixed to zero, as is often done in incompressible flows in which the pressure level is immaterial, V_p is omitted from the above expression, which then gives an estimate of C_p needed to give an absolute difference between V_p (which is 0.0) and press_P of order 1.E-3.

A value of C_p 1000 times bigger than that given by the above expression, would result in an absolute pressure difference between zero and press"P" barely representable on a 32-bit machine, and should hence be avoided. The coefficient FIXP has a numerical value of 1.0; it is suitable for fixing pressures subject to its conformity to the above expression. FIXVAL (=1.E10) is usually far too big.

When the pressure is "fixed", small changes resulting from dynamic- head variations can change inflow to outflow and vice versa, with consequent convergence difficulties.

When COVAL is used to prescribe pressure boundary conditions, it should be called with P1 or P2 as the variable argument. In this regard, it is helpful to note that the relationship between pressure and mass flux is of the same kind as that between temperature and heat flux. Thus, for fixed pressure, enter:

COVAL(patch name, P1, FIXP, value of pressure). For a fixed first-phase mass flux, enter: COVAL(patch name,P1,FIXFLU, value of mass flow rate) ; and for fixed second-phase mass flux, enter: COVAL(patch name,P2,FIXFLU, value of mass flow rate) .

IMPORTANT NOTE: The above statement IS correct even though, in the current version of PHOENICS, the second phase shares the same pressure as the first, so that no storage space is ordinarily allocated to it unless specifically requested by the user introducing SOLUTN(P2, Y,N,N,N,N,N) .



In two-phase flows, the formula used for mass outflows (ie. when $pressP$ is greater than Vp) is multiplied by the phase volume fraction: $R1$ for phase-1 mass outflow, and $R2$ for phase-2 mass outflow.

68. 关 `PATCH(name,PROFIL,NX/2,NX/2,NY/2,NY/2,NZ/2,NZ/2,1,LSTEP)`

问: `PATCH(name,PROFIL,NX/2,NX/2,NY/2,NY/2,NZ/2,NZ/2,1,LSTEP)`

`PLOT(name,P1,0.0,0.0)`

`PLOT(name,W1,0.0,0.0)`

In a parabolic calculation, the following setting,

`PATCH(name,PROFIL,1,1,1,1,1,NZ,1,1)`

`PLOT(name,W1,0.0,0.0)`

这几个语句的作用是什么啊,谢谢了

答: `PLOT`

---- Autoplot Help ----

`PL[OT] [i] [j]`

Plot data elements $i - j$ using a solid line to join the data points. If i & j are unspecified, all data elements in memory but not on the screen will be plotted.

See also `HELP` on : `BLOB`, `BLB`, `DOT`

`PLOT`

----- Command; group 23 -----

`PLOT`...command used for plotting field values as `CONTURs` or `PROFILes`, according to the `PATCH`-type set and over the `PATCH` prescribed. It has four arguments.

(a) `CONTUR` plots

Contour plots for one or more variables may be elicited over any portion of a plane of constant IX , IY or IZ indicated by the arguments of `PATCH`, when it has `CONTUR` as its second argument. In this case, the significance of the 3rd and 4th arguments of `PLOT` are as follows. The third argument of the corresponding `PLOT` command is significant only when the `CARTES` is `F` (ie the polar-coordinate grid is employed) and the contours are being plotted for a plane of constant z ; then a zero gives a rectangular plot (angle is horizontal, radius vertical); whereas insertion of 1.0 will produce a polar plot. The fourth argument indicates how many contour intervals are required.

For example, the following commands give contour plots for $H1$ (in 20 intervals) and for $C1$ (in 10 intervals) in one quadrant of the plane at $IX=3$:

`PATCH(name,CONTUR,3,3,NY/2,NY/2,NZ/2,NZ,1,1) PLOT(name,H1,0.0,20.0) PLOT(name,C1,0.0,10.0)`

See `CONTUR`, `NCOLCO` and `NROWCO` for related information.

(b) `PROFILE` plots



Profile plots for one or more variables may be elicited over any row (or portion of row) of cells at constant IX, IY, constant IX, IZ, constant IY, IZ and constant IX, IY, IZ in transient calculations. The row of cells is indicated by the last 8 arguments of PATCH when it has PROFIL as its second argument.

The profiles corresponding to the dependent variables mentioned in the PLOT statements may be plotted either singly or together. In the former case, the values are plotted horizontally, and in the latter they are plotted vertically. IPROF=0 gives the former arrangement, and IPROF=1, 2 or 3 gives the latter. See IPROF, for further information, including the various meanings of the PLOT arguments.

For the default of IPROF=1, the following commands plot the variation with time of P1 and W1 at the cell NX/2, NY/2, NZ/2, on the same plot:

```
PATCH(name,PROFIL,NX/2,NX/2,NY/2,NY/2,NZ/2,NZ/2,1,LSTEP)
PLOT(name,P1,0.0,0.0)
PLOT(name,W1,0.0,0.0)
```

In a parabolic calculation, the following setting,

```
PATCH(name,PROFIL,1,1,1,1,1,NZ,1,1)
PLOT(name,W1,0.0,0.0)
```

plots the profile of the axial velocity as a function of IZ.

See also PROFIL and IPROF for related information, and ABSIZ and ORSIZ for control of the box size printed.

Many examples of the use of PROFIL and CONTUR line-printer plots are to be found in the PHOENICS Input Library.

69.设置进口压力的方法

如果要设置进口的压力，可有以下几个方法：

1.把入口定义成 outlet

2.用 PATCH 和 COAVL 来实现：

```
PATCH(name,type,ixf,ixl,iyf,iyl,izf,izl,timef,timel)
COVAL(name,P1,FIXVAL,P1in)
```

3.VR 中的 user define 中通过设置合适的 COEF 和 value 就可以也可实

70.设置固体的两种方法

Q:

在设置流场的时候，如果要设置固体，似乎有两种方法

一种是认为全场都是流体，但是固体位置粘性无限大，这样就体现了固体的存在

另一种是单独设置固体，但是要设置边界，边界要增加



是不是有这么两种情况？

Phoenics 理由这两种情况的选择么？还是采用的是哪一种方法？

A:

是有两种方法，一种是常规的模型，即流道是空的，这样设置整个区域为流体，物体设置为实际的物体。另一种方法是正好相反，流道做成模型物体，而整个区域设置为流体。两种方法的计算结果是一样的。只是对于两相流来说，只能用常规模型来做。

Q:

那怎么样体现使用那种方法呢

有什么选择么？

还是该怎样设置？

A:

没有什么选择，两种方法设置只是区域性质与物体性质设置相反。比如，物体代表流道或流动区域的话，就要把整个区域性质设成实际的固体，如钢什么的，而代表流道的物体就要设置成流场中的流体。反之则刚好相反。

这两种情况在 PHOENICS 例子中都有，大多数是常规设置，即物体就是物体，流道是空的。相反的例子是一个在弯管中的计算，你可以查一查。

71.有关湿度问题的问答

问：温度场和流场已经算出来了，不知道怎么加湿度？

答：1 首先设置流体是混合的理想气体，即干空气和水蒸气的混合气体；

2 添加湿度变量，设置水份蒸发边界条件；

3 还可以计算水蒸气分压力和相对湿度等变量。

问：要设置的流体再哪儿？

答：在理想气体中选择混合气体，再修改密度，

输入各组分的气体常数即可。

问：湿度变量怎么添加？

答：湿度变量在 MODEL 里面设置。

建议看一下 www.phoenics.cn 里面的 FLAIR 新版本有关内容。

72.两种不同流体的换热器耦合问题

Q: 各位大侠，我想问的是：在一个计算空间内用隔板（导热的 blockage 或者 thinplate）隔开两种流体进行耦合的换热器传热计算问题。两种不同的流体分别从两个进口进入计算空间。我想问的是一种流体可以在 main menu 中的 property 设为一种流体，那么另外一种流体该如何设置其属性？在什么地方可以对其设置？例如：比热系数，导热系数，密度等。

A:

这其实就是一个管壳式换热器的问题，你可以把其中一中流体当作源项来处理
我当初就是在 plant 里做的，应该可以做到的

73.有关源相设置的问题

在 phoenics 中源项和边界条件都是通过 PATH,COVAL 命令添加的。



比如说要模拟一个长方形腔体,在长方形的腔体上方,有一个孔,再由孔喷入气体,要观察气体的浓度变化,此时源相就可以通过如下的方法来设置:
在设定喷入气体的入口处加上一个 `coval(name,c1,fixval,1.0)` 就可以了

74.REIAX(LTLS,FALSDT,1.00000E+00)是什么意思? 是如何设置的?

Q: 急问: REIAX(LTLS,FALSDT,1.00000E+00)是什么意思? 是如何设置的?

A: 设置松弛因子啊, LTLS 是离开壁面的距离, FALSDT 是虚拟时间步长法

Q: 在 VR 的 numbers 什么地方设, 才能有效如何设? 才能反应到 q1 文件中?

A: RELAX(variable name,FALSDT,false time step), adds a source in each cell equal to the mass in the cell divided by the size of the time step.

在第 17 组中设置这个命令的,正的松弛因子是采用虚拟时间步长方法的,最基本的是(可以查看 polis 中的相关介绍):

Its effect is to add to the phi-balance for each cell a source equal to:

$(latest_phi - next_phi) * (mass\ in\ cell) / DTFALS(phi)$

where latest_phi is the current value of the variable being solved for, and next_phi is that which it will take after adjustment.

This has the effect of making next_phi very close to latest_phi when DTFALS is large, so that changes can occur only after many repetitions of the adjustment process.

A value of DTFALS=1.E-20 would prevent change entirely on many machines, a fact which it is sometimes convenient to exploit, for example when seeking to understand the causes of divergence

75.有关 object attribute 里设置系数的选项



4 它指的是什么压力? 如何定义?

5 "Relative to" 其意义是啥? 它是指 External pressure 叠加到 Reference pressure 上吗?

6 它指的是什么? 如何定义? 为什么对于气体, 常设为 1000; 而对于液体, 常设为 1?

Q: 请问图中所说的 coefficient(系数) 对气体常设为 1000,

对液体设为 1; 在实际中都是这样做吗?

为什么?

有没有应相应的原则?

在设置出口时 XYZ 的速度都是 0, 还是设成 in-cell?

A: 压力是相对压力, 它相对于下面给的压力值的压力, 就是说, 如果下面的外部压力为 1e05 (1 个大气压) 时, 它就是相对于这个压力的值, 它的值就代表是表压了。所以要看下面的基准是多少。

系数的设定我也不太懂, 但我的经验是, 单相流默认就可以了, 两相流时将有两个相的系数, 这时要注意两个系数比等于两相密度比, 这个问题我搞了好几天才试出来的。

A: 所有边界条件都是以源项形式加入到 PHOENICS 里面的, 所以 outlet 里面的系数就是源项的系数。

关于两相流出口的设置, 在 POLIS 的一个星期教程里面说的很清楚。

- if Pext is not zero.

If only one phase is allowed to pass, then a PATCH must be used, with a COVAL for P1 or P2.

PATCH(OUT, HIGH, 1, NX, 1, NY, NZ, NZ, 1, LSTEP)

COVAL(OUT, P1, 1E3, Pext)

- if only Phase 1 is allowed to pass

or

COVAL(OUT, P2, 1E3, Pext)



- if only Phase 2 is allowed to pass.

76.温度设置中 static/total 选项的区别

Q: 在温度设置中有个 static/total 的选项, 请问有什么区别?

A: 好像很多人都在问这个问题,

你可以参见 TR326, TR326 里讲到了 VR 里面所有按钮的具体含义。比如:

Models - Energy Equation, Total/Static

By default, the Temperature form is set to 'Total', the enthalpy form to 'Static'. The static form includes the substantial derivative of the pressure and the kinetic heating terms in the energy conservation equation, the Total form does not.

If the flow is highly compressible (high Mach number) the Temperature form should be switched to 'Static' otherwise incorrect solutions will be obtained. The Enthalpy form can be used in 'Total' form as long as a suitable temperature derivation is selected in the properties panel.

A: 我的理解是一般的不可压缩流体的温度形式的能量方程就是用 TOTAL, 高马赫数的可压缩流体的温度形式的能量方程必须采用 STATIC

焓形式的能量方程一般采用 STATIC 形式, 因为其中包含压力以及热力加热源项的直接起源, 只要能在属性面板上选择适当的温度起源, 同样焓形式的能量方程也能使用 TOTAL 类型

我想知道有关于 STATIC 形式和 TOTAL 形式的能量方程究竟是什么?? 请教各位高手!!

呵呵

77.关于出口条件的设置

Q:已设置入口条件。

出口条件为 pressure 0Pa;

Coefficient 1000; (是什么意思?)

Velocity X 设为 in-cell;

Velocity Y 设为 in-cell;

Velocity Z 设为 in-cell;

是不是出口的速度由软件自动计算给出? 自己设置怎么办?

A: 我的理解是:在 phoenics 中出口是使用相对压力作为边界条件的,在这里的系数是压力源相的系数,即是 $SOURCE=T*COEFFICIENT*(value-P0)$,系数通常是 10-1000

我的理解是在 PHOENICS 中很少设置在出口处的速度的, 不知道这样的理解对不对??

可以讨论一下哦

Q:请问 T 是什么? P0 是不是大气压? SOURCE 是什么?

A: T: 源项类型是几何因子, 由 patch 的 type 定,比如入口条件, 你的选择的是 east 那么 T 就是单元 EAST 面的面积。

在需要固定一个值的时候, 需要一个很大的系数 $FIXVAL=1E10$

但是当需要把压强固定为 0 的时候, 从数值方面考虑建议使用小于 $1E10$

这里用 1000 是满足需要的

如果你设置体积力的时候 TYPE 你设置的 VOLUM 那么 T 就是单元体积。



p0:标准大气压 1e5

source 应该是源项

Q:出口设置 Coefficient 1000; (是什么意思?) 那么这个系数是反应什么的呢??

Velocity X 设为 in-cell;与 Velocity X=0

Velocity Y 设为 in-cell;与 Velocity Y=0

Velocity Z 设为 in-cell;与 Velocity Z=0

对计算结果有影响吗? 一般应该如何设置?

A:我也不太明白,但凭我的经验是:出口也可以当入口,入口也可以当出口,只是一旦选择了类型为 INLET,就作为入口处理,实际上给入口的速度可以为负值,就成为实际中的出口了。OUTLET 也有这个问题。这些问题不要去管它,但只遵循一个原则就行了。这个原则是:INLET 是固定速度的,OUTLET 是固定压力的。所以,设入口还是出口完全是根据你要给的初始边界条件来选择的。

对于出口的系数,单相计算默认就行了,没有什么影响。但对于两相计算,就会有两个相的系数,这时就不能随便设了,而是两个相的系数与密度是成比例的才行,这一点我刚刚搞懂,现在正在算着呢

编者注: This command is used to declare a fixed-pressure boundary, where mass is allowed to leave (or enter) the solution domain

78.在 Q1 文件中的某些项,在 VR 中对应什么设置

Q:1) group9 中, EMISS=0.000000E+00;SCATT=0.000000E+00 是在 VR 中什么地方设置的,是什么意思?

2) group15 中, LSWEEP=100 是在 VR 中什么地方设置的,是什么意思?

3) group17 中, RELAX (V1, FALSDT, 1.00E-0.1) 是在 VR 中什么地方设置的,是什么意思?

A: 1)Models/Radiation model settings.

2)Numerics/Total number of iterations

3)Numerics/Relaxation control settings

79.PHOENICS 文件夹下各子文件夹的内容

What is the PHOENICS directory structure ?

A brief description of the first level subdirectories under /phoenics is given below.

d_manage is a global interface enabling users to access and display HTML files, activate PHOENICS executables and activate PHOENICS utilities (Windows only).

d_allpro contains the binary code for the PHOENICS service routines shared by SATELLITE and EARTH, the program libraries for all modules and the graphics drivers used by SATELLITE, EARTH and PHOTON;

d_chmkin, containing files for the CHEMKIN interface.

d_earth contains the binary code and some source files of the PHOENICS main solver program EARTH, together with the PHOENICS case libraries;



d_enviro contains program and data files for the PHOENICS COMMANDER;

d_includ contains the Fortran common blocks required for recompilation;

d_intfac contains the interfaces between PHOENICS and other codes;

d_photon contains the binary code of the PHOENICS post-processor program PHOTON, which now incorporates AUTO PLOT;

d_polis contains all files for the PHOENICS On-Line Information System;

d_priv1 is referred to as a "private" working directory from which the user may run all the PHOENICS programs, or use the PHOENICS-VR Environment;

d_satell contains the binary code of the PHOENICS pre-processor program SATELLITE, and the menu libraries;

d_shapem contains the executable of Shapemaker, a geometry generator (Windows only);

d_utils contains utility batch files, such as run scripts, link scripts, and compiler option scripts. Also included are directories, which contain many utility programs.

Please note that the files used only for Compaq Visual Fortran compiler will be in the subdirectory d_windf and those only for Salford Fortran compiler will be in the subdirectory d_winsd in each of the above-mentioned directories. The 'df' is a reminder of "Digital Fortran (now Compaq Fortran); and the 'sd' is a reminder of "Salford DBOS".

In addition to phoenics, the installation process will create the directory website, containing the additional files relevant to the PHOENICS On-Line Information System.

polis 的缺点就是要讲的东西太多，链接太多，看看就转晕了啊~

80.如何设置自己想要的材料

在 VR 环境中编辑事，如果自己想要的材料没有怎么办呢？

用写字板打开这个文件 phoenics\d_earth\props

然后自己编辑吧~~~~

气体，液体，固体

注意编号。

0--30 气体， 30---40 空的（留给用户添加气体物性）

其他的也类似。



然后重启 PHOENICS

OK 了~~~~~

81.ProE 与 PHOENICS

将 ProE 图形调入 PHOENICS 的步骤

(1). 主菜单上 File-Export-Model, 选 STL 格式, 注意: STL 菜单中 format 选 ASCII,不能选 Binary 格式。最后取一个文件名。还需要注意的是: 单位问题, 必须设置好单位, 与 Phoenix 统一。

2. Phoenix 中调入 STL 文件

在 Object 中的 CAD interface 一栏选 STL file , 调入刚存的 Pro/E 文件。需要主意的是 Domin 的比列问题。

注意: 只能传入实体,在 vr 下用

82.Y400 的运行

Y400 这个例子是专用模块中 ESTER 的, 应该先运行 satellite,再运行 earth, 在 commander 下可一运行,在 vr 下不能运行.

存储空间不够的问题

Q: 我的程序 3.4 网格设置加密以后, 运行出现了这个错误

大家帮忙亚

result 文件如下

```

-----
      CCCC HHH      PHOENICS Version 3.4.0 - EARTH
      CCCCCCCC   H   (C) Copyright 2001
      CCCCCCCC   See H   Concentration Heat and Momentum Ltd
      CCCCCCCC   our new H All rights reserved.
      CCCCCC    Web-site H Address: Bakery House, 40 High St
      CCCCCCCC  www.cham. H Wimbledon, London, SW19 5AU
      CCCCCCCC  co.uk H   Tel:      0208-947-7651
      CCCCCCCC   H     Fax       :0208-879-3497
      CCCC HHH     E-mail: phoenics@cham.co.uk
-----

```

This program forms part of the PHOENICS installation for:

CHAM

The code expiry date is the end of : Sep 2011



prndtl of temperature was 1.0, so EARTH

re-set it to -grnd10.

OK? If not, please choose another value

material properties used are...

denst1

vistrb

visclm

tempr1

mixln1

thrmel

speht1

also, other related settings are ...

usegrx = T

usegrd = T

Number of F-array locations available is 30000000

Number used before BFC allowance is 33317715

* 3D velocity coeffs stored out of core

Number of F-array locations available is 30000000

Number used before BFC allowance is 30611667

* Dependent variables stored out of core

Number of F-array locations available is 30000000

Number used before BFC allowance is 22719027

Number used after BFC allowance is 22719027

F-array too small. Please re-dimension

to at least the size shown below

nftot =34521435 nfmaz =30000000 needed =45158739

A: 你计算所需要的储存空间 =34521435 而 phoenics 的最大空间 nfmaz =30000000 需要册除 needed =45158739 或增大此空间

Q: 如何增大?

如何册除?

A: 册除就是把计算网格\计算变量减少\储存变量减少\

增大就是把 phoenics 的数组增大

A: main.for 里面的 nfdim 数组增大,然后编译连接,run private eart

Q: 按照您说的做了之后出现这些问题



```
C:\phoenics\d_priv1>call \phoenics\d_satell\..\d_utils\d_windf\..\phoopath.bat
```

```
Adding DIGITAL PHOENICS to path
```

系统找不到指定的路径。

'df' 不是内部或外部命令，也不是可运行的程序
或批处理文件。

'df' 不是内部或外部命令，也不是可运行的程序
或批处理文件。

'link' 不是内部或外部命令，也不是可运行的程序
或批处理文件。

找不到 C:\phoenics\d_priv1\temp.exe

找不到 C:\phoenics\d_priv1\main.obj

找不到 C:\phoenics\d_priv1\ground.obj

请按任意键继续 . . .

怎么办呀？ df 是什么意思？

A: DF means the Compaq FORTRAN Compiler.

If you have not installed the compiler,you can not use ground
to recompile the earexe.

Q: 我安装了 Compaq FORTRAN Compiler

可是里面没有编辑器呀

不知道是不是得另外安装编辑器？

A: I think you can get the answer from the POLIS with the title,

Documentation /Hard-copy documentation

/Installation of PHOENICS-3.5(or.3.4); TR 110

/Appendix B. Frequently Asked Questions and Troubleshooting

[83.phoenics3.6](#)

The many changes made in PHOENICS since the release of V3.5.1 include:

- Extension of the PHOENICS object concept to permit non-geometric and geometric attributes to be stored together
- Provision of a 'guaranteed convergence' feature
- Further generalization of the solid-stress feature
- Provision of numerous new features in the graphical user interface
- Many improvements to FLAIR, the specialpurpose program for HVAC and fires in buildings
- Extensions to the PHOENICS Commander
- A re-working of Shapemaker which can now add and store non-geometric objects, as well as creating their



shapes

- Use of dynamic memory allocation in all modules
- Restoration and extension of parallel-PHOENICS capabilities.

The following object types have been added to the existing list:

- “General_plate” (zero thickness, flat or curved)
- “Drag_lift” object (drag and lift calculation, 3D)
- “Assembly” object (master and related components structure)

[The new “Assembly” object has been introduced to act as a ‘container’ for any number of other objects.]

PHOENICS-3.6 is available in Beta form, with more widespread release expected during Autumn 2004.

Flair Enhancements

Many new and improved features have been added to the special-purpose FLAIR (building services) module of PHOENICS:

- A “Person” object was created for a single person acting as source of heat, humidity and any solved scalars.
- Similarly, the “People” object was created to represent large numbers of people.
- Diffuser (mass and heat source/sink, 3D)
- Fire object (piece-wise linear heat, mass and smoke sources for transient calculations)

The Comfort-index calculation: PPD, PMV, TRES, Mean Age of Air.

FLAIR provides for three comfort index calculations:

- Dry resultant temperature (TRES) (CIBSE Guide)
- Predicted mean vote (PMV) (ISO 7730)
- Predicted percentage dissatisfied (PPD)

(ISO 7730)

What’s New in PHOENICS-3.6

PHOENICS NEWS Autumn 2004 6

Standing - and sitting - person objects

Help entry on comfort indices

FLAIR provides a humidity calculation, including output of humidity ratio and relative humidity. The solved-for specific humidity equation, MH_2O , has units of kg water vapour/kg mixture. It is a mass fraction of water vapour. Several derived quantities can be displayed. These are:

- Humidity ratio, which has units of (g/kg)



- Relative humidity (%)

[In this case, the water-vapour saturation pressure, partial pressure and mole fraction are also made available for storage.

The units used to specify boundary sources (inlets, openings, volume sources) can be set on the dialogs for the individual objects.

The options are:

- Specific Humidity (Mass fraction) (kg/kg, kg/s)
- Humidity ratio (g/kg, g/s)
- Relative humidity (%)

[The default is Specific Humidity]

The default Up direction is set to Z instead of Y as in earlier versions.

The default domain size is set to 10 x 10 x 3m to be more representative of an average room or office shape and size. The automatic convergence control is set as the default option.

A more comprehensive description of these, and other improvements, can be found by clicking on:

www.cham.co.uk/phoenics/d_polis/d_docs/tr006/item6.htm

What' s New in PHOENICS-3.6 - continued

Melbourne Cricket Ground

Pictures featured in plot of the month - TECPLOT Inc - www.tecplot.com

www.cham.co.uk/phoenics/d_polis/d_docs/tr006/tr006.htm

84.PHOENICS 读取 AUTOCAD 文件步骤:

- 1、在 AUTOCAD 下生成“三维实体”，X、Y、Z 必需为正值。
- 2、在命令状态输入：STLOUT
- 3、SELECT OBJECT
- 4、不要保存成二进制
- 5、保存到\PHOENICS\D_PRIV1 目录
- 6、进入 PHOENICS 程序，读取 AUTOCAD 文件
- 7、结束

我在用 CAD 画图之后，导出图形的时候，采用的是菜单里的 EXPORT 命令，结果就出现了我上面的错误。后来经高人指点，采用命令形式

“ command 状态输入命令:

stlout

AutoCAD 文件存为 STL 格式,注意选 ASCII 码,不要选 BIN 格式,同时注意单位转换问题,可以传入 Phoenics



中。”

经过这样的处理就好用了。后来想想，可能是 EXPORE 命令导出的时候就是 ASCII 码。

特点：

PHOENICS 软件是世界上第一套计算流体与计算传热学商用软件，它是 Parabolic Hyperbolic Or Elliptic Numerical Integration Code Series 几个字母的缩写，这意味着只要有流动和传热都可以使用 PHOENICS 程序来模

拟计算。除了通用计算流体/计算传热学软件应该拥有的功能外 PHOENICS 软件有自己独特的功能：

1、开放性：PHOENICS 最大限度地向用户开放了程序，用户可以根据需要任意修改添加用户程序、用户模型。

PLANT 及 INform 功能的引入使用户不再需要编写 FORTRAN 源程序，GROUND 程序功能使用户修改添加模型更加任意、方便。

2、CAD 接口：PHOENICS 可以读入任何 CAD 软件的图形文件。

3、MOV OBJ：运动物体功能可以定义物体运动，避免了使用相对运动方法的局限性。

4、大量的模型选择：20 多种湍流模型，多种多相流模型，多流体模型，燃烧模型，辐射模型。

5、提供了欧拉算法也提供了基于粒子运动轨迹的拉格朗日算法。

6、计算流动与传热时能同时计算浸入流体中的固体的机械和热应力。

7、VR（虚拟现实）用户界面引入了一种崭新的 CFD 建模思路。

8、PARSOL（CUT CELL）：部分固体处理。

9、软件自带 1000 多个例题，附有完整的可读可改的原始输入文件。

10、PHOENICS 专用模块

PHOENICS 软件以低速热流输送现象为主要模拟对象，由于长期积累以及 Spalding 在建立模拟模型上非凡的创造力，

PHOENICS 包含的湍流模型、多相流模型、燃烧与化学反应模型等相当丰富，其中有不少原创性的成分，如将湍流与

层流成分假设为两种流体的双流体湍流模型、专门为组件杂阵的狭小空间（如计算机箱体）内的流通和传热计算而

设计的代数湍流模型 LEVEL 等都是 Spalding 与其它作者共同提出的。

PHOENICS 的边界条件设置也有一定的特点，是以源项的方式给定的。这个软件附带了从简到繁的大量算例，一般的

工程应用问题几乎都可以从中找到相近的范例，在做一些修改就可以用以计算用户的课题，所以能给用户带来极大

方便。

PHOENICS 的暖通空调计算模块 FLAIR 被广泛应用，也被一些别的软件包采纳，如英国集成环境公司（IES）的虚拟环境软件，一用它来模拟局部空间的热流现象。由于 PHOENICS 以压力校正法为基本的解法，从而不大适应高速可压流计算。PHOENICS 采用非正交贴体网格，但网格畸变较大时可能会发生困难，估计是



在算法中采用交错网格离散的缘故。

85.Phoenics

简介：

PHOENICS 程序是世界著名的计算流体与计算传热学(CFD/NHT)软件，它是英国皇家学会 D.B.SPALDING 教授及 40 多位博士 20 多年心血的典范之作。PHOENICS 已广泛应用于航空航天、船舶、汽车、暖通空调、环境、能源动力、化工等各个领域。在核电方面，利用 PHOENICS 不仅可节约大量经费，更为核电的安全可靠运行提供了可靠保证。PHOENICS 是 Parabolic, Hyperbolic or Elliptic Numerical Integration Code Series 的缩写。它可以用来模拟流体流动、传热、化学反应及相关现象。程序有前处理、求解器、后处理模块构成。PHOENICS 程序语言是标准 ANSI FORTRAN77 语言，与机器无关，程序总共大约 110,000 条语句，2000 个子程序。