

drobrk.f子程序使用说明

所属：CDAJ - CHINA



颗粒破碎模型 (Break up model)

- 拉格朗日多相流计算中，颗粒的破碎是采用以下方程来描述：

$$\frac{dD_d}{dt} = - \frac{(D_d - D_s)}{\tau}$$

式中：D_d为颗粒直径；D_s为颗粒稳定直径；τ为特征时间。因此颗粒的破碎过程就完全由D_s(t)与τ(t)这两个变量决定。

- STAR-CD内置了三种破碎模型，分别为：Restz, Hsiang, Pilch.
- 另外，用户还可以采用子程序drobrk.f来定义自己的破碎模型；
- Drobrk.f子程序的形式为：

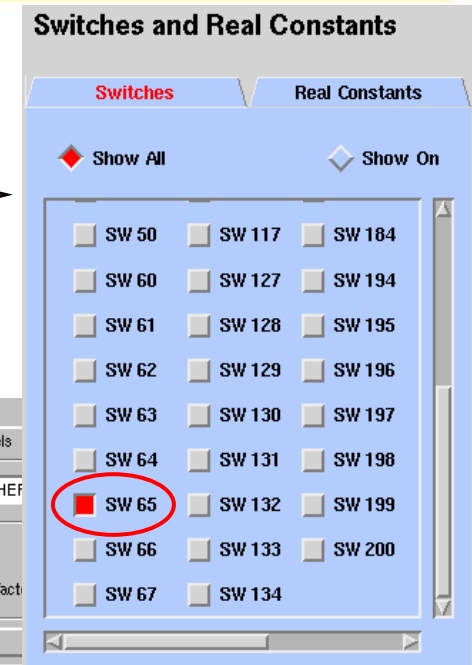
SUBROUTINE DROBRK(DRDS, TSCA)

其中DRDS对应于上式中的D_s，TSCA对应上式中的τ。这两个参数是通过客户来提供，在计算过程中返回给STAR求解器，从而决定颗粒的破碎行为。

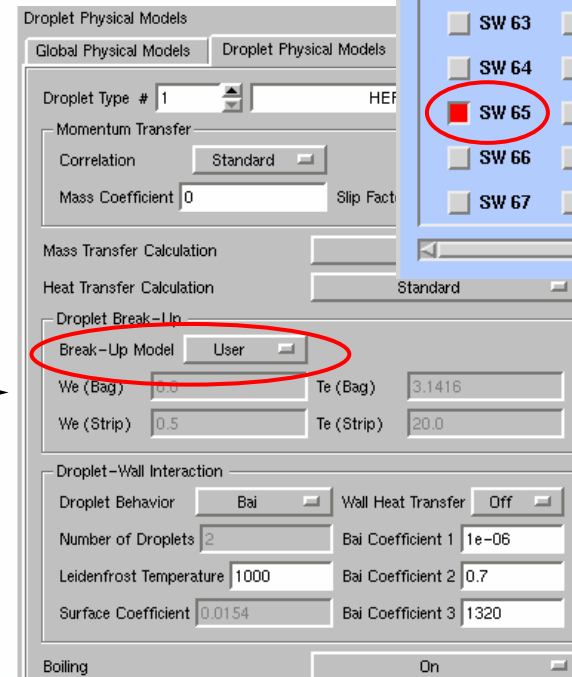
- 用户定义DRDS与TSCA的表达式时可以用到背景流体速度（U, V, W），密度（DEN），温度（T），颗粒当前粒径（DRD），颗粒粘度（DRVIS），颗粒速度（UD, VD, WD）等当前流场参数(参见drobrk.f模板中变量定义程序段，每个变量的具体含义可参考ufile/nom.inc)。

Drobrk.f的启用

- 在STAR-CD V3.2x版本中，在GUI中将SW65选中，STAR将优先使用ufile/drobrk.f。



- 在STAR-CD V4.x版本中，在GUI中Break-Up Model定义下拉菜单中选用USER方式即可。



Drobrk.f 范例-Hisang 模型理论描述

- Hsiang是STAR-CD内置的一个破碎模型，可以将其转换成用户程序，然后用户可以对某些模型参数进行修改。
- 其理论描述为（参见star_method.pdf）：

Hsiang and Faeth model

The third option implemented in STAR-CD is the Hsiang and Faeth model [12.17]. It is valid for $We < 1000$ and covers all types of break-up that are of interest in Diesel engine spray applications. The characteristic break-up time is:

$$\tau = \frac{5}{1 - (Oh/7)} \frac{D_d}{|u - u_d|} \sqrt{\frac{\rho_d}{\rho}} \quad (12-39)$$

The stable diameter is given by the equation:

$$D_s = 6.2 D_d \left(\frac{\rho_d}{\rho} \right)^{1/4} \sqrt{\frac{\mu_d}{\rho_d D_d |u - u_d|}} \quad (12-40)$$

Break-up takes place if

$$We = \frac{\rho |u - u_d|^2 D_d}{2\sigma_d} > 6 \quad (12-41)$$

and the droplet diameter changes according to the following rate equation:

$$\frac{dD_d}{dt} = -\frac{D_d - D_s}{\tau} \quad (12-42)$$

drobrk.f 范例 Hisang 模型程序代码

- 程序代码

- C Sample coding: Hsiang-Faeth break-up model
- `PARAMETER (HSFAWE = 6.0)`
- `PARAMETER (HSFACO = 6.2)`
- `OHNES = DRVIS/SQRT(DENDR*DRD*SFTC)`
- `VRM2 = (U - UD)**2 + (V - VD)**2 + (W - WD)**2`
- `VRM = SQRT(VRM2)`
- `WEBER = 0.5*DEN*VRM2*DRD/SFTC`
- `IF (WEBER.GT.HSFAWE) THEN`
- `DENRAT = SQRT(DENDR/DEN)`
- `DRDS = HSFACO*DRD*SQRT(DENRAT*DRVIS/(DENDR*DRD*VRM))`
- `IF (DRDS.LE.DRD.AND.(DRDS/DRD).GE.SMALL) THEN`
- `TSCA = 5.0/(1.0 - OHNES/7.0)*DRD*DENRAT/VRM`
- `ENDIF`
- `ENDIF`