

# *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<sub>d</sub>为颗粒直径；D<sub>s</sub>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<sub>s</sub>(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：

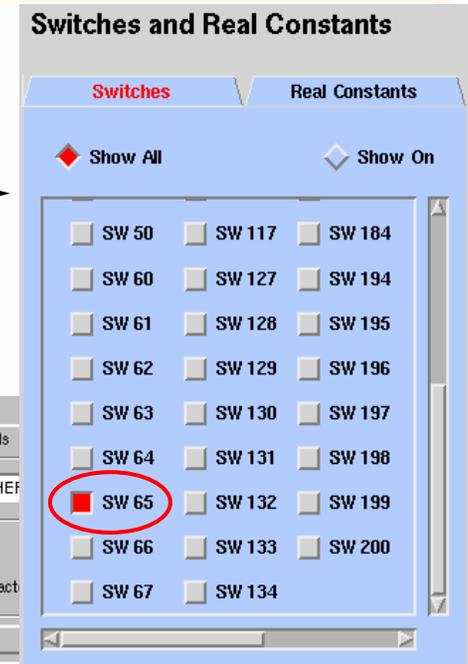
```
SUBROUTINE DROBRK(DRDS, TSCA)
```

其中DRDS对应于上式中的D<sub>s</sub>，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。

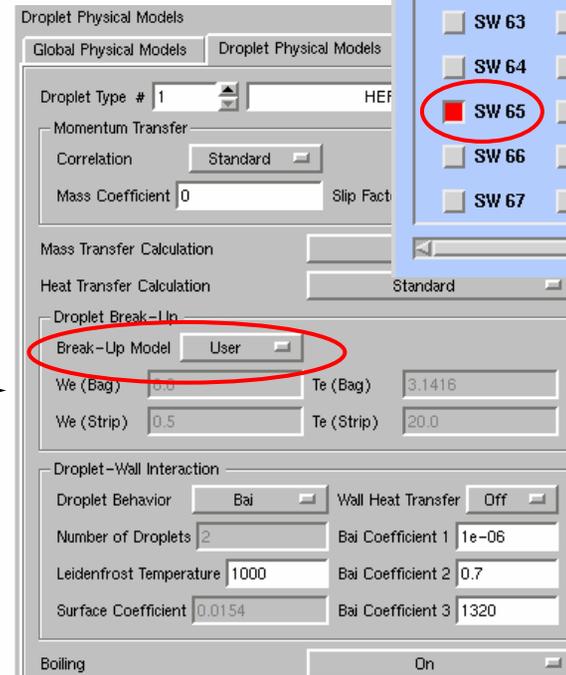
- 用户定义DRDS与TSCA的表达式时可以用到背景流体速度 (U, V, W)，密度 (DEN)，温度 (T)，颗粒当前粒径 (DRD)，颗粒粘度 (DRVIS)，颗粒速度 (UD, VD, WD) 等当前流场参数(参见drobrk.f模板中变量定义程序段，每个变量的具体含义可参考ufile/nom.inc)。

# Drobrk.f的启用

- 在STAR-CD V3.2x版本中，在GUI中Break-Up Model定义下拉菜单中选用USER方式即可。



- 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:

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

The stable diameter is given by the equation:

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

Break-up takes place if

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

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