

1、湍流强度

定义：速度波动的均方根与平均速度的比值

小于1%为低湍流强度，高于10%为高湍流强度。

计算公式：

$$I=0.16*(re)^{-1/8}$$

式中：I—湍流强度，re—雷诺数

2、湍流尺度及水力直径

湍流尺度 (turbulence length): a physical quantity related to the size of the large eddies that contain the energy in turbulent flows.

通常计算方式：

$$l=0.07L$$

L为特征尺度，可认为是水力直径，因数0.07是基于充分发展的湍流管流中的混合长度的最大值。

湍流参数的选取：

(1) 充分发展的内部流动，选取湍流强度 (intensity)和水力直径(hydraulic diameter)

(2) 导流叶片流动、穿孔板等流动，选取强度 (intensity)和长度尺度(length scale)。

(3) 四周为壁面引起湍流边界层的流动，选取强度 (intensity)和长度尺度(length scale)，使用边界层厚度，特征长度等于0.4倍边界层，输入此值到 turbulence length scale 中。

3、湍动能 (Kinetic energy)

湍流模型中最常见的物理量 (k)。利用湍流强度估算湍动能：

$$k=3/2*(u*I)^2$$

其中：u—平均速度，I—湍流强度

4、湍流耗散率(turbulent dissipation rate)

湍流耗散率即传说中的 ϵ 。通常利用 k 和湍流尺度 l 估算 ϵ

计算公式为：

$$\epsilon = C_{\mu}^{3/4} \frac{k^{3/2}}{l}$$

C_{μ} 通常取0.09，k 为湍动能，l 为湍流尺度

5、比耗散率 ω

计算公式为：

$$\omega = k^{0.5} / (l * c^{0.25})$$

式中：k 为湍动能，l 为湍流尺度，c 为经验常数，常取0.09

5. 湍流粘度比

湍流粘度比 μ_t / μ (湍流粘性系数 / 层流(分子)粘性系数,) 正比于湍动 Reynolds 数，一般可取 $1 < \mu_t / \mu < 10$ 。修正的湍流粘度 (Modified Turbulent Viscosity) 计算公式如下：

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{3}{2}} u l$$

参照上公式，湍流粘度比 μ_t / μ 的计算如下：

$$\frac{\mu_t}{\mu} = \frac{\rho \sqrt{\frac{3}{2}} u l}{\mu}$$

上式中：

ρ —密度， u —平均速度， l —湍流强度， l —湍流尺度。