

Euquations

Solver

标量场 L2 范数计算公式

$$L_2 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (u_i - u_{0,i})^2}$$

压力修正项的 L2 范数

$$L_2 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (c_i^2)^2}$$

Jacobi 方法公式:

$$t_{\text{new}} = \frac{-a_E t_E - a_W t_W - a_N t_N - a_S t_S - a_T t_T - a_B t_B + b_{\text{src}}}{a_P}$$

Gauss-Seidel 方法公式

$$t_{\text{new}} = \frac{-a_E t_E - a_W t_W - a_N t_N - a_S t_S - a_T t_T - a_B t_B + b_{\text{src}}}{a_P}$$

松弛因子公式

$$t_i = t_{\text{old},i} + \omega(t_{\text{new}} - t_{\text{old},i})$$

残差计算公式

$$R = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t_{\text{new},i} - t_{\text{old},i})^2}$$

相对残差公式

$$R_{\text{rel}} = \frac{R}{R_{\text{max}}}$$

kernels

Peclet 数修正系数公式

$$a_p = 1.0 - 0.1 \cdot |\text{pec}|$$
$$a_p = \max(0.0, a_p^5)$$

质量流量计算公式

$$f = \rho \cdot 0.5 \cdot (u_L + u_R)$$

扩散系数谐调平均公式

$$d = \frac{2 \cdot g_L \cdot g_R}{g_L + g_R + 1.0e - 12} \cdot \text{idx}$$

迎风格式

$$a = \text{area} \cdot (d + \max(0.0, \text{sign}_f \cdot f))$$

线性格式

$$a = \text{area} \cdot \left(d \cdot \left(1.0 - 0.5 \cdot \frac{|f|}{d} \right) + \max(0.0, \text{sign}_f \cdot f) \right)$$

权重修正

$$a = \text{area} \cdot \left(d \cdot a_p \left(\frac{|f|}{d} \right) + \max(0.0, \text{sign}_f \cdot f) \right)$$

collocated sharing velocity and pressure

动量方程系数的计算

$$\rho \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + \rho(\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} = -\nabla p + \mu \nabla^2 \mathbf{u} + \mathbf{S}$$

对流项离散

$$a_{\text{nb}} = \rho \cdot \text{Area} \cdot u_f$$

扩散项离散

$$a_{\text{nb}} = \mu \cdot \frac{\text{Area}}{\Delta x}$$

时间项离散

$$a_P^0 = \rho \cdot \text{Vol} \cdot \frac{1}{\Delta t}$$

主对角线系数

$$a_P = \sum a_{\text{nb}} + a_P^0$$

压力梯度项计算

$$\nabla p_x = \frac{p[i+1] - p[i-1]}{2\Delta x}$$

Rhie-Chow interpolation

$$u_f = \frac{a_P^L u^L + a_P^R u^R}{a_P^L + a_P^R} + \frac{\nabla p_L + \nabla p_R - \nabla p_f}{a_P^L + a_P^R}$$

速度修正

$$u_f = u_f + \alpha_f \frac{\Delta p_f}{a_P}$$

压力修正

$$p = p + \beta p'$$

质量流量

$$\dot{m} = \rho \cdot u_f \cdot \text{Area}$$