

低速湍流平板

① 网格及边界条件

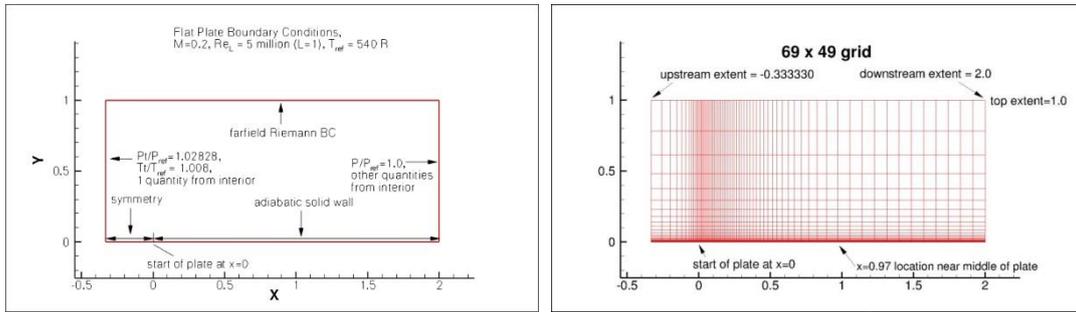


图 1 网格及边界条件设置

计算域及边界条件如上图所示，左侧来流给定总温总压边界条件，出口给定压力边界条件，上壁面给定远场边界条件，对于下壁面在区域 $(-0.333 \leq x \leq 0)$ 上给定对称条件，区域 $(0 < x \leq 2)$ 为绝热壁面， $Ma = 0.2$ ，基于 1m 特征长度的雷诺数 $Re = 5e6$ ，来流温度 300K。

离散格式：三阶 MUSCL 插值无限制器、Roe 格式、熵修正。

湍流模型：SST、S-A。

② 测试内容：a. 边界条件合理性 b. 精度测试（与 CFL3D 及实验的对比）。

③ 结果分析：

基于最密网格（545*385）的细节对比。

SA 模型的结果：

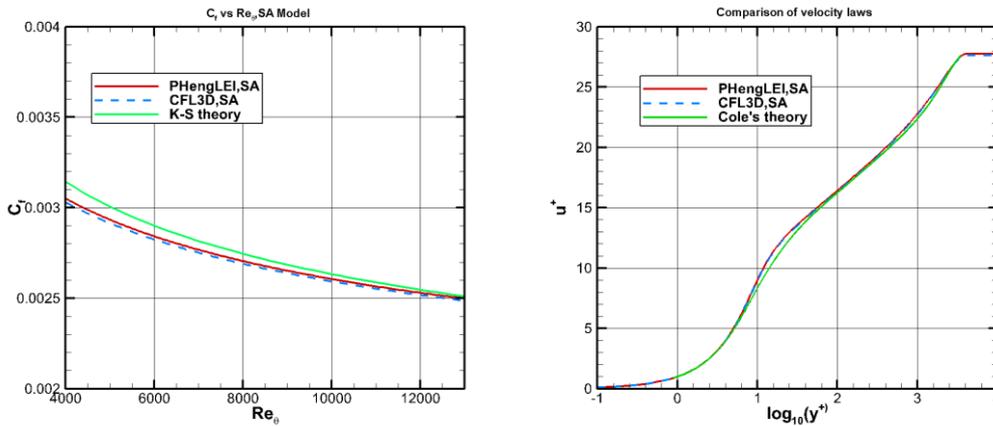


图 2 SA 模型下的表面摩擦系数及 $Re_0 = 10000$ 时 u^+ 相对 $\log_{10}(y^+)$ 的变化

由图 2 可知，SA 湍流模型下，PHengLEI 的计算结果与 CFL3D 接近。

SST 模型的结果：

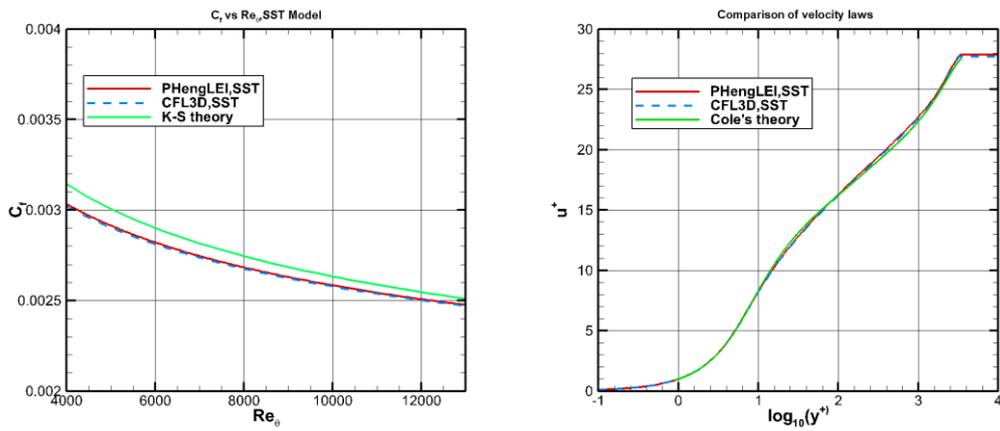


图 3 SST 模型下的表面摩擦系数及 $Re_\theta=10000$ 时 u^+ 相对 $\log_{10}(y^+)$ 的变化

由图 3 可知，SST 湍流模型下，PHengLEI 的计算结果与 CFL3D 接近。PHengLEI 预测的 C_f 值与 CFL3D 几乎重合，且两者的计算结果均低于理论值。