

流动问题	特征速度	特征长度
圆管内流	管内流速 V	圆管内径 D
平板边界层	无穷来流速度 U_∞	距前缘距离 x 或边界层厚度 δ

表 1: 不同流动问题有不同的特征物理量

雷诺数 Re 判断流态的原理（容易考简答题）：

- 1) Re 较小时，粘性力影响显著，扰动受粘性阻尼作用衰减，此时为层流；
- 2) Re 较大时，惯性力影响显著，惯性力对扰动的放大作用远超粘性阻尼作用，此时为湍流。

5.4 三种解析解

可以不掌握具体表达式，但要知道速度和切应力分布的图形以及最大速度和平均速度的关系。

- 1) 平面泊肃叶流动， $u_{\max} = 1.5\bar{V}$ 。

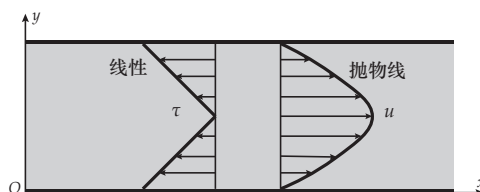


图 1: 平面泊肃叶流动的速度和切应力分布

- 2) 平面库埃特-泊肃叶流动，斜直线： $\frac{\partial p}{\partial x} = 0$ ；斜直线右侧（斜直线 + 抛物线，顺压梯度）： $\frac{\partial p}{\partial x} < 0$ ；斜直线左侧（斜直线 - 抛物线，逆压梯度）： $\frac{\partial p}{\partial x} > 0$ 。

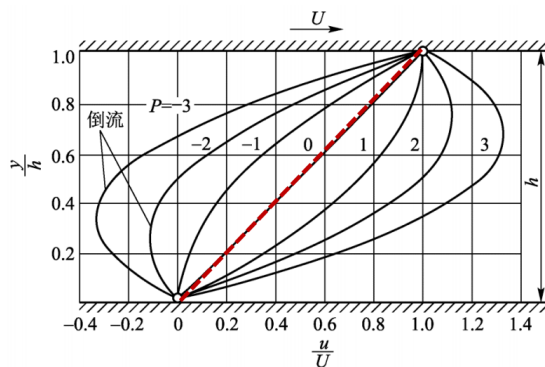


图 2: 平面库埃特-泊肃叶流动的速度分布

- 3) 圆管内泊肃叶流动， $V_{z\max} = 2\bar{V}_z$ 。

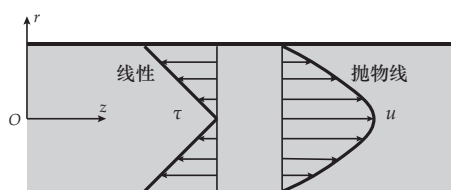


图 3: 圆管内泊肃叶流动的速度和切应力分布