

新闻动态

您当前所在位置: 首页>新闻动态>科研进展

- 图片新闻
- 综合新闻
- 学术活动
- 科研进展
- 媒体报道

邮箱登录

用户名: @ iet.cn
密 码:

科研机构

- 国家能源风电叶片研发（实验）中心
- 能源动力研究中心
- 燃气轮机实验室
- 循环流化床实验室
- 分布式供能与可再生能源实验室
- 储能研发中心
- 传热传质研究中心

边界层旁路转捩机理研究取得新进展

发稿时间: 2015-09-14 作者: 赵庆军 来源: 国家能源风电叶片研发（实验）中心 【字号: 小 中 大】

边界层内层流向湍流的转捩一直是湍流研究的热点和难点之一。当来流湍流度大于1%时，转捩模式称为旁路转捩。这种模式广泛存在于叶轮机械内部流动中，对流动分离、表面换热等过程有着重要的影响。近年来，科研人员根据二次不稳定性猝发位置及转捩形态的不同，将旁路转捩分为内层模式（inner mode）和外层模式（outer mode），但关于这两种转捩类型的具体触发机制和条件仍不清楚。

近日，中国科学院工程热物理研究所科研人员使用大涡模拟对旁路转捩进行了深入研究。通过在入口构造不同类型的来流扰动，比较分析边界层的接受性。研究发现，来流扰动的频率和波数对旁路转捩有着决定性的影响。如图1所示，当来流主要由低频扰动组成时，边界层内的层流条带强度高，高速与低速层流条带间存在不稳定性，这时主要发生内层转捩；当来流主要由高频组成时，低速的层流条带在边界层外层接受自由流的高频扰动激励，发生外层转捩。虽然传统研究表明高频扰动会被一种shear shelter效应阻挡，不能有效进入边界层内层，但研究发现内层转捩中，高频扰动也是必不可少的。在没有高频扰动时，条带是稳定的；当添加高频扰动时，边界层高频扰动从前缘进入，保留在边界层内，当层流条带发展到一定强度时，触发内层转捩。（图2）

上述研究得到国家自然科学基金（No. 50906081）和国家重点基础研究发展计划（No. 2010CB227302）的资助，相关成果已发表在国际期刊*International Journal of Heat and Fluid Flow*上。

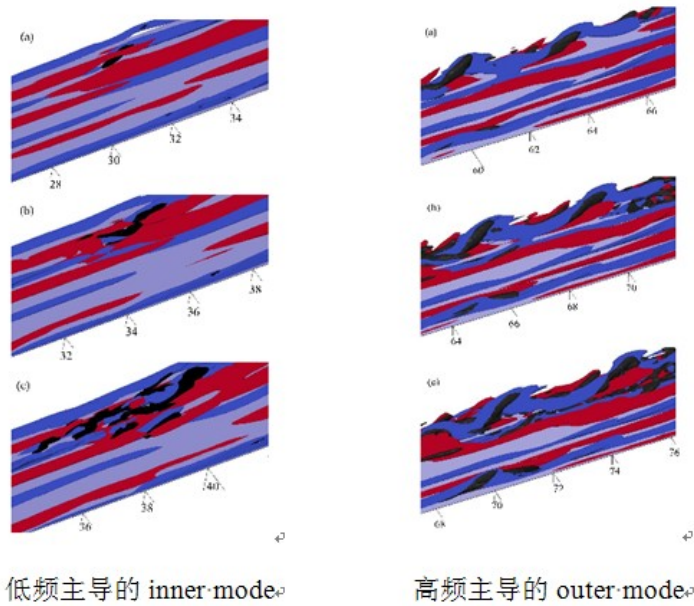


图1 入口谱成分不同导致的两种类型的旁路转捩

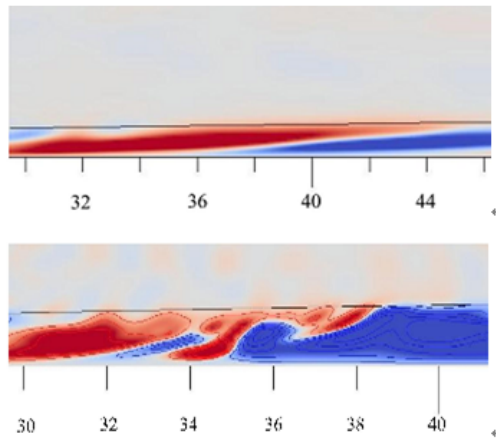


图2 高频扰动对于inner mode的影响：上图，不加高频扰动；下图，加高频扰动

评论

相关文章



Copyright © 2009 中国科学院工程热物理研究所 单位地址：中国北京北四环西路11号 单位邮编：100190
联系电话：+86-10-62554126 电子邮件：iet@iet.cn 京ICP备05058839号-1 文保网备案号：110402500028