CSTAM2012-B03-0152

波形壁面湍流相干结构 TR–PIV 测量和 POD 分析 [1)]

王维 [*,†]，姜楠 [*,†,**,2)]

*(天津大学机械工程学院流体力学系，天津 300072)

†(天津市现代工程力学重点实验室，天津 300072)

**(中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室，北京 100190)

摘要： 本文使用二维高时间分辨率粒子图像测速 (TR–PIV) 系统对波形壁面湍流相干结构进行了实验研究。壁面几何形状的周期变化诱导湍流场近壁区的速度分布产生了周期性。湍流度的极值显示了流场内附加剪切层的形成与发展。象限分裂法的分析表明喷射和扫掠事件是主要的雷诺应力贡献者，喷射事件虽然发生概率小于扫掠事件，但是其贡献量大于后者，突出了喷射事件的重要性。对流场速度进行最佳本征分解 (proper orthogonal decomposition)，各模态能量百分比表明低阶的大尺度模态是湍动能的主要携带者，同时这些模态也是雷诺应力的主要贡献者，在湍流边界层大部分范围内的贡献都很大。

关键词： 波形壁面，剪切层，最佳本征分解，相干结构，高时间分辨率粒子图像测速仪

1) 国家自然科学基金重点资助项目 (10832001)，面上项目 (11272233)，国家重点基础研究发展计划 (973 计划) (2012CB720101)，中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室 (LNM)2012 对外开放课题资助

2) Email: wangwei081@yahoo.cn

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net