



卷期页码: 第26卷 第4期 (2005年4月) P. 456

文章编号: 1000-0887(2005)04-0456-09

用局部平均速度结构函数检测湍流边界层多尺度相干结构

刘建华, 姜楠, 王振东, 舒玮

天津大学 力学系, 天津 300072

摘要: 测量风洞中平板湍流边界层不同法向位置的流向速度时间序列信号, 提出了基于局部多尺度平均意义的湍流多尺度局部平均结构函数的概念, 以描述湍流多尺度结构的伸缩变形和相对运动; 基于多尺度局部平均结构函数的概念与Harr子波变换的一致性, 提出了用湍流多尺度局部平均结构函数的平坦因子检测湍流边界层多尺度相干结构及其间歇性的检测方法, 提取近壁区域不同法向位置处多尺度相干结构的条件相位平均波形, 以研究多尺度相干结构猝发的动力学过程及其对湍流统计性质的影响.

关键词: 湍流边界层; 相干结构; 平坦因子; 间歇性; 局部平均速度结构函数
中图分类号: 0357

收稿日期: 2004-02-25

修订日期: 2004-12-24

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(10472081; 10232020)

作者简介:

刘建华(1980—), 硕士(E-mail:liujianhua-1980@163.com); 姜楠(1968—), 教授, 博士生导师, 主要从事湍流实验研究(联系人. Tel:+86-22-27403574; Fax:+86-22-27407025; E-mail:nanj@tju.edu.cn)

参考文献:

- [1] Kolmogorov A N. Dissipation of energy in the locally isotropic turbulence [J]. Dokl Akad Nauk SSSR, 1941, 32(1):19—21.
- [2] Kline S J, Reynolds W C, Schraub F H, et al. The structure of turbulent boundary layer [J]. Journal of Fluid Mechanics, 1967, 30(4):741—774.
- [3] 王振东. 湍流研究的进展 [J]. 物理通报, 1992, 12(12): 1—4.
- [4] 黄永念. 湍流与混沌之间关系的发展近况 [A]. 见: 黄永念 主编. 第三届全国湍流与流动稳定性学术会议论文集 [C]. 第三届全国湍流与流动稳定性学术会议, 天津, 1991, 1—6.
- [5] Douady S, Couder Y, Brachet M E. Direct observation of intermittency of intense vorticity filaments in turbulence [J]. Physics Review Letter, 1991, 67(8):983—986.
- [6] Siggia E D. Numerical study of small-scale intermittency in 3-dimensional turbulence [J]. Journal of Fluid Mechanics, 1981, 107:375—406.
- [7] Vincent A, Meneguzzi M. The spatial structure and statistical properties of homogeneous turbulence [J]. Journal of Fluid Mechanics, 1991, 225:1—20.
- [8] SHE Zhen-su, Jackson E, Orszag S A. Intermittent vortex structures in homogeneous isotropic turbulence [J]. Nature, 1990, 344(62/63):226—228.
- [9] Chavarria G Ruiz, Ciliberto S, Baudet C, et al. Scaling properties of the streamwise component of velocity in a turbulent boundary layer [J]. Physica D, 2000, 141(3):183—198.
- [10] Toschi F, Amati G, Succi S, et al. Intermittency and structure functions in channel flow turbulence [J]. Physics Review Letter, 1999, 82(25):5044—5047.
- [11] Toschi F, Leveque E, Chavarria G Ruiz. Shear effects in non-homogeneous

目次浏览

卷期浏览

目次查询

文章摘要

向前一篇

向后一篇

turbulence [J]. Physics Review Letter , 2000, 85(7):1436—1439.

[12] Camussi R, Guj G. Orthonormal wavelet decomposition of turbulent flows: intermittency and coherent structures [J]. Journal of Fluid Mechanics , 348:177—199.

[13] Onorato Miguel, Camussi Roberto, Iuso Gaetano. Small scale intermittency and bursting in a turbulent channel flow [J]. Physical Review E , 61(2):1447—1454.

[14] 舒玮, 姜楠. 湍流中涡的尺度分析 [J]. 空气动力学报, 2000, 18(supp): 89—95.

编辑部通讯址: 重庆南岸重庆交通学院90信箱 邮编: 400074 电话: (023)68813708 传真: (023)62652450 E-mail: applmathmech@cquc.edu.cn