

S. M. Bogdonoff 教授在中国科学院力学研究所讲学

美国普林斯顿大学 S. M. Bogdonoff 教授于 5 月 19 日下午在力学所介绍了他们几年来在湍流边界层分离研究方面取得的进展和今后工作的展望。他们研究的主要对象是四种翼的典型外形(图 1)在马赫数 3 和高雷诺数 (10^7 — 10^8 /米) 来流条件下产生的激波湍流边界层干扰流场。研究内容主要是干扰流场的平均性质和干扰流场的非定常性。他们用煤油-烟黑油流显示表面流场,用常规低频压力传感器测量平均压力分布,以确定各种翼的干扰区大小。他们发现翼前缘后掠角(Δ)和翼面偏转角(θ)在某一范围内时,翼上游干扰区边界线是圆柱形的,而在另一范围内时则为圆锥形的。在两区域之间存在一条明显的分界线。数值计算结果在某些参数范围内与实验一致,但在另外一些参数条件下与实验相差很远。

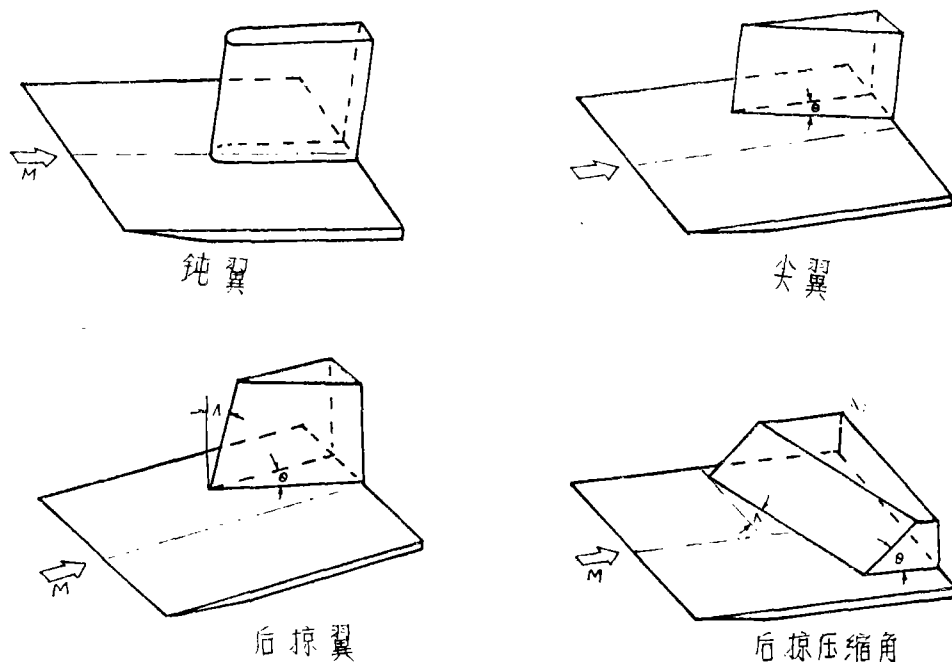


图 1

简要介绍干扰流场平均性质的测量结果之后,他指出,用油流之类的低频测试技术根本反映不出流动的真实情况。近两年来他们对干扰流动的非定常性作了很细致的观测。频响为 500 千赫的 Kulite 压力传感器的测量结果说明,在整个干扰区特别是分离、再附区附近存在很大幅度的压力脉动,在分离点和再附点附近压力脉动幅度有最大值,但其时间平均值与低频传感器测量结果相同。他们又用 0.5 微秒的高速纹影照相,得到了不同时刻的流动图象,发现分离激波在分离点附近来回快速移动,说明分离激波结构的非定常性。他们的结果(以及

(下转第 524 页)

固体水力输送的理论基础和当前状况.....	W. Wiedenroth (李素琴译)	1 (100)
固体的水力管道运输.....	G. F. Round (董务民译)	1 (106)
水波的能量.....	D. V. Evans (周显初译 李家春校)	1 (113)
煤浆的流变性和稳定性.....	晏名文	2 (183)

风力工程与环境工程力学

弯曲烟云的抬升模式和风洞实验相似准则.....	安维朴	3 (311)
流体力学同解决工业及环境流体流动问题之间的某些联系.....	J. C. R. Hunt (陈惠国译)	3 (337)

农业工程力学

土壤-植被-大气统一体内水分循环和能量交换——SPAC模型.....	孙淑芬	1 (1)
大气对水的需要.....	B. L. Blad (孟 翔译 董务民校)	2 (195)
关于土壤水库.....	S. J. Phien (晏名文译 董务民校)	3 (355)
土壤中水和热交换的动态分层平衡模型	V. D. Aleshin, A. I. Brezhnev, R. A. Poluektor, E. D. Khepotenkov (张秀琴译)	3 (369)
水在植物中的作用.....	N. C. Turner, G. J. Burch (董务民译)	4 (481)

(上接第 521 页)

国外其他研究者和我们力学所的热流测量结果) 都证实激波-湍流边界层干扰流动的非定常性。Bogdonoff 教授指出, 对某一流体现象, 只有用实验方法证实了它的定常性, 方可用低频的仪器进行测试, 否则会导致谬误。同时指出产生干扰流场脉动的机理目前尚不清楚。为研究脉动的机理, 他们进行了两个实验观测。一个是用快速响应的热线风速仪测量无分离激波的自由剪切层内外的速度脉动量, 以揭示剪切层对脉动量的影响。他们的结果表明, 在自由剪切层的开始一段, 脉动量比上游增大, 而且与理论计算相符。但在再附区, 脉动幅度大大增加, 并在再附点达最大值, 再附点后逐渐减至上游值。用理论方法计算不出这一区域的脉动量。另一个是测量无分离时激波前后的脉动幅度, 以揭示激波对干扰区脉动量的影响。他的实验表明气流通过激波后, 脉动幅度有增大。因此他指出剪切层、激波及来流湍流度和噪声大小对干扰区脉动量都有很大影响, 要特别注意来流湍流度和噪声对伴有激波的分离现象的影响。他们计划建造一个新设备, 在不同湍流度、不同噪声值来流条件下, 对干扰区脉动的机理进行更细致的研究, 以期建立一个合理的激波湍流边界层相互干扰流场的物理模型。Bogdonoff 教授一再声明, 他的研究结果并不是理论, 只是从实验提出了流动的物理图象。并强调指出, 当用电子计算机来处理流动问题时, 重要的是首先要有一个正确的物理模型, 否则什么结果也算不出来。因此实验研究是非常重要的。

Bogdonoff 教授报告后, 还与听众进行了讨论, 回答了听众提出的许多问题, 并介绍了美国低温风洞和静风洞的发展近况, 还指出激光多普勒测速仪(LDV)在研究三维分离流动中应用的局限性。最后, 表示愿意再次来华讲学, 进行学术交流。

马家骥 李静美 唐贵明