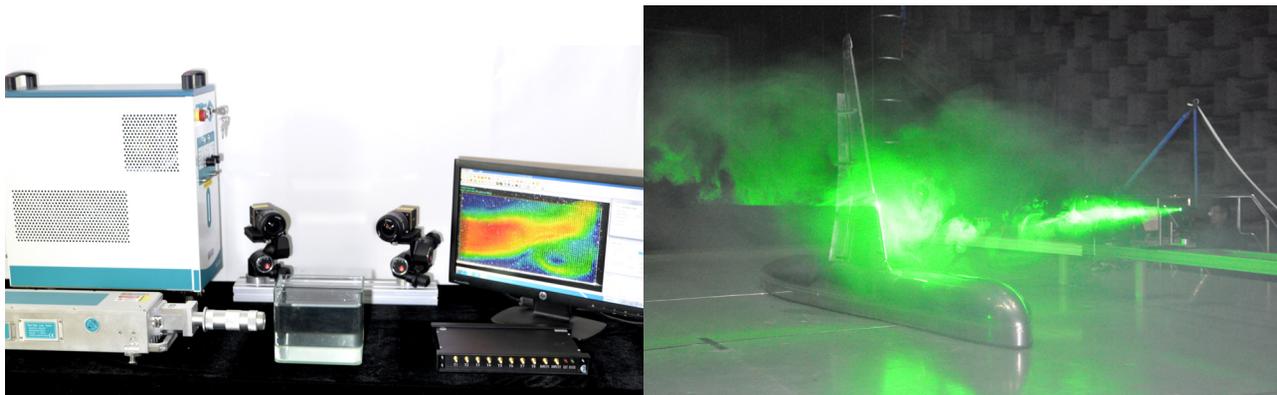


非定常三维复杂流动的单相机层析 PIV 测量系统研究

项目类型 科学仪器基础研究专款项目

项目批准号 11327202 起止年限 2014-2017



仪器简介 针对我国风洞试验对三维非定常流场测量技术的迫切需求，在国家自然科学基金科研仪器设备专项基金的支持下，研制了非定常三维复杂流动的单相机层析 PIV 测量系统，具有高精度测量非定常流动中三维速度场和压力场的能力。该系统在三维流场单相机成像原理、三维重构算法、特种示踪粒子制备、速度场数据处理与挖掘算法等方面取得了关键性突破，解决了传统流场测速设备“看不全，看不清，看不准”的关键性问题，在虚假粒子出现率、示踪粒子散射性、测量误差与不确定度等关键技术指标上处于国际领先水平，可用于风洞水洞的三维速度场高精度测量。

应用领域

1. 低速到高速的速度场 / 涡量场测量水洞；
2. 风洞等典型流体力学实验测量；
3. 石油、化工、搅拌等工业流体力学分析；
4. 动力工程实验分析；
5. 发动机燃烧室流场测量；
6. 结合平面激光诱导荧光技术可实现浓度场或温度场的测量；
7. 两相流研究、颗粒 / 粒子分析、微观流场测量、MEMS/BioMEMS 微尺度变形等研究。

产业化计划及需求

本系统应用领域广阔，尤其流体力学领域需求巨大，逐步扩大市场及应用领域，系统产品具有很多优势及特点；可产业化推广到各个研究院所和高校，需要特定领域的推广和介绍，包括地方政策支持和资金支持。

技术指标

1. 三维流场测量的最大采样频率 2000 fps；
2. 三维流场测量的空间分辨率 0.2mm/ 速度向量；
3. 三维流场速度测量误差小于 3%；
4. 三维重构中虚假粒子出现的比例为 5%。

应用案例

中国空气动力研究与发展中心应用本系统，在其大尺度低速风洞中对高铁“和谐号”、“复兴号”等模型进行了车头部三维流场测试，为车头气动外形的优化设计提供了关键性的支撑性数据。