

激光多普勒测速仪 (LDA) 原理

简介

激光多普勒测速仪是 Dantec 公司最先采用多普勒原理，对一维到三维流动速度和粒子浓度进行同步、无接触实时测量的世界顶尖测量仪器。它可以对以超音速、几乎静止不动或环流湍流中作反向流动的特性进行测量。

原理

由布拉格单元输出的两束强度相同的光，其中一束被加了一个频移。这两束光通过聚焦进入光纤，然后被传输到探头。这些光经过一个聚焦透镜在探测体内相交于一点。

在探测体内，由于光的干涉现象，度被调整而产生干涉条纹。干涉条纹的由激光的波长和两光束的角度决定的：

$$d_r = \frac{\lambda}{2 \sin(\theta/2)}$$

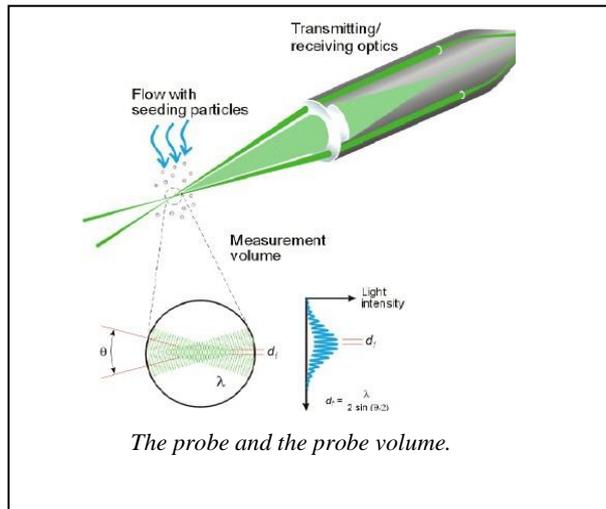
当流体流过探测体时，流动速度信息于流体中所带的微小“播种”粒子的散射光中包含了一个多普勒频移，它与一个光束等分线垂直的速度分量成比例，分量如图所示。

光电探测器把光强度的波动转化成电信号，即多普勒脉冲。多普勒脉冲在信号处理器中被过滤和放大，然后经过频率分析（诸如快速傅立叶变换）确定多普勒频率。

干涉条纹的距离提供了粒子运动距离的信息；多普勒频率提供了时间信息；由于速度等于距离除以时间，即距离乘以频率，从而可以获得粒子的速度信息。

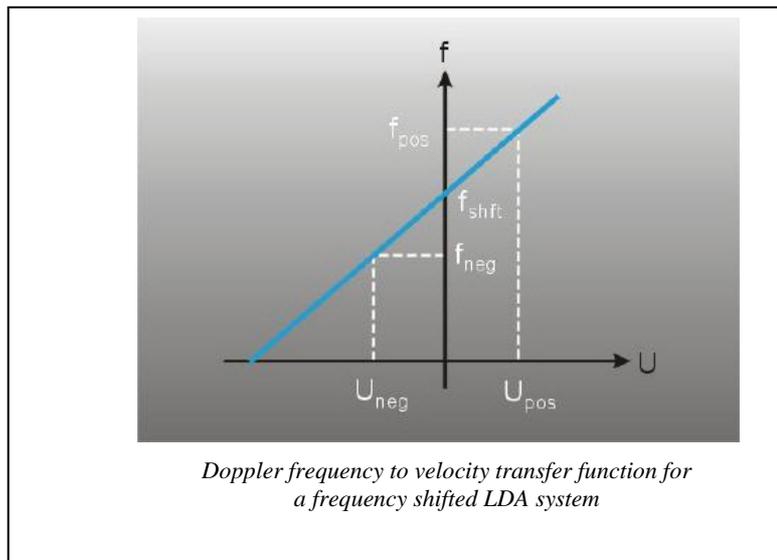
值得说明的是, Dantec 公司的 LDA 系统

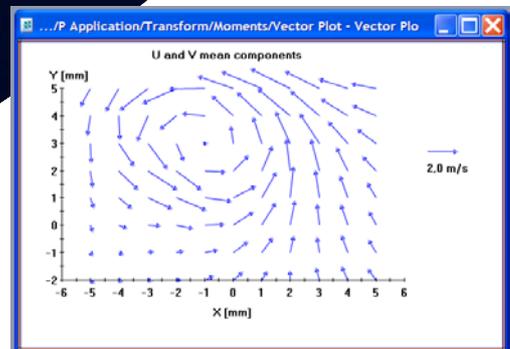
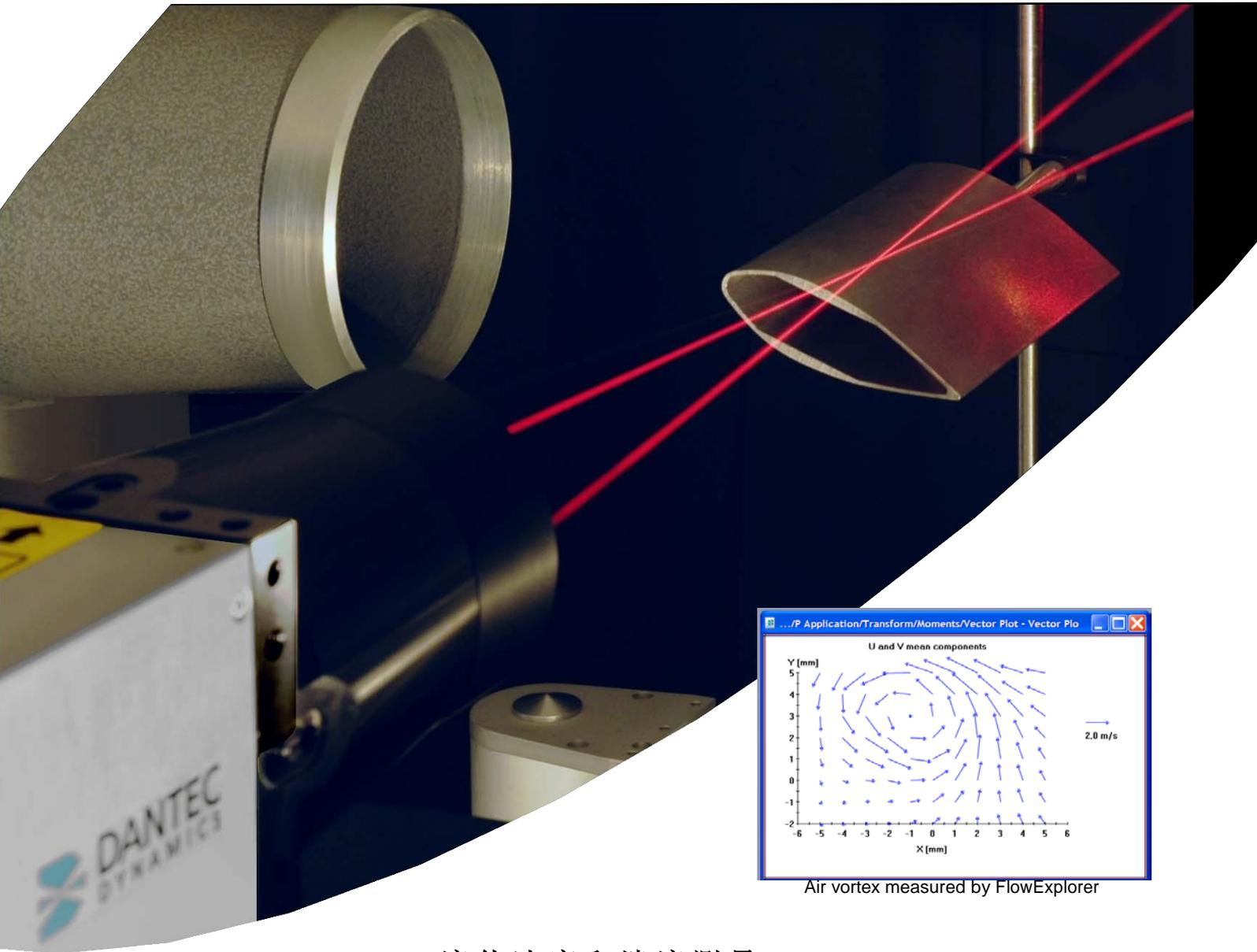
可以很容易得升级成用于两相流动测量的相位多普勒测量系统 (PDA)



光的强
距离是

息来自
射光。
和这两
X轴的





Air vortex measured by FlowExplorer

流体速度和湍流测量

——FlowExplorer激光多普勒测速仪

精确的流体速度测量

FlowExplorer是一个高集成度高精度的激光多普勒（LDA）流体测量系统，可用于流体和湍流的研究。

FlowExplorer系统可以测量单一速度分量或者同时测量两个方向的速度分量。可用于反转流测量以及以高湍流度为特征的零流速的测量。

可溯源的标定证明使FlowExplorer系统成为流速计和流量计的理想标定设备。

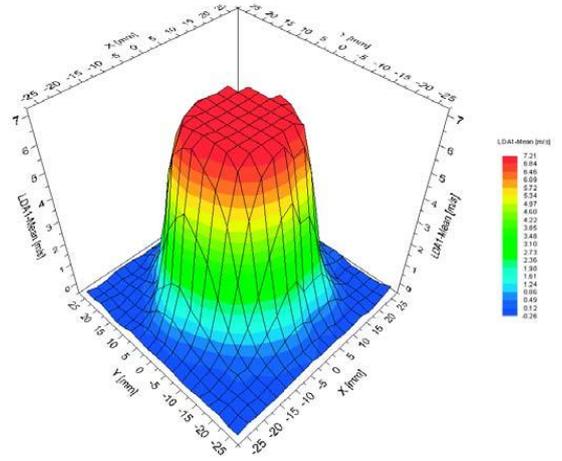
广泛的应用领域

FlowExplorer系统尤其适合用于以下领域：

- 风洞内的空气动力学研究
- 水洞或水槽内的水动力学研究
- 流动传感器和流量计的标定
- 管道、泵及漩涡中的流体测量
- 基础流体力学研究（如边界层，分离流以及湍流能谱分析等）
- 计算流体力学程序的验证

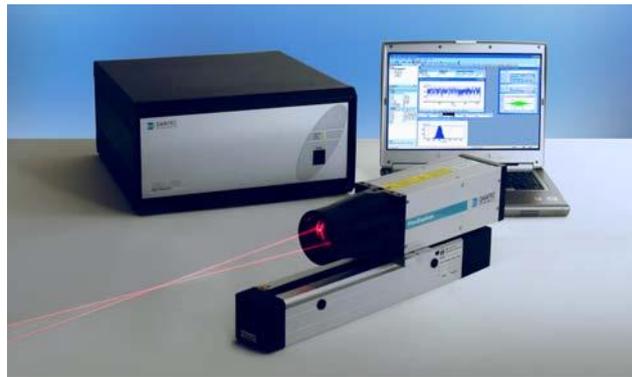
FlowExplorer具有以下优点:

- 无需调节, 直接获得测量结果——“放好, 测量”
 - 含有标定证明——确保获得始终如一的精确测量结果
 - 高性价比
- FlowExplorer是一个强劲的流体测量工具, 具有非常高的空间和时间分辨率。
- 非常方便的测量
 - 软件——包含众多数据结果显示功能
 - 处理器具有无线以太网接口器



Velocity profile of an air jet measured by

FlowExplorer



A FlowExplorer system

FibreFlow 和 FlowLite LDA 系统

应用

- 喷射特性的研究
- 粒子输运方面的研究
- 风洞内的流动特性研究
- 燃烧系统的研究

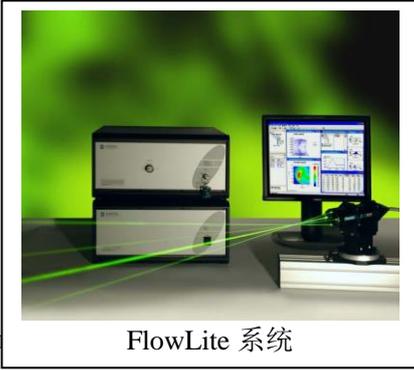
- 水洞内包括水下的流动特性研究
- 气泡的动态特性研究

特征

- 紧凑的结构: 便于使用
- 可以选用一维、二维和三维的结构配置



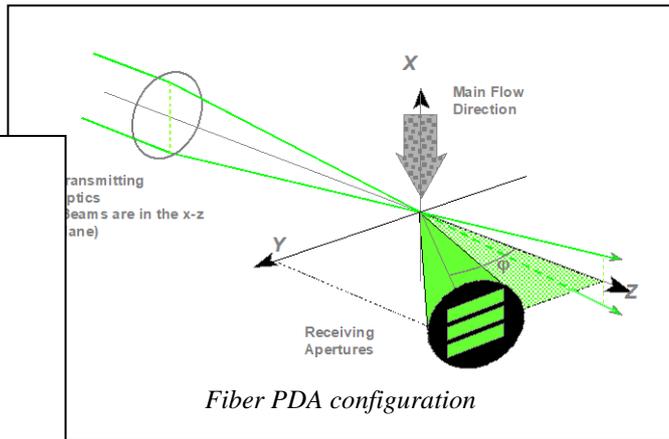
- 可进行探针校准
- 三种规格的探头
- 可交换探头



FlowLite 系统

散射LDA系统。它由探针头、激光器、频移光学元件和光电倍增管组成。由于不需要用户进行调节，可以很快的完成实验设置。为了广泛的应用，我们提供了几个探头。

FibreFlow和FlowLite两系统的不同在于他们使用的激光器不同。



点仅



FibreFlow 系统