

# PIV 原理

粒子成像速度场仪(PIV)系统主要包含时序控制器、计算机及 PIV 应用软件、图像记录仪、光学照明系统等四大部分,用光学方法对气流、液流场内部进行流动测量和结构研究。

## 原理:

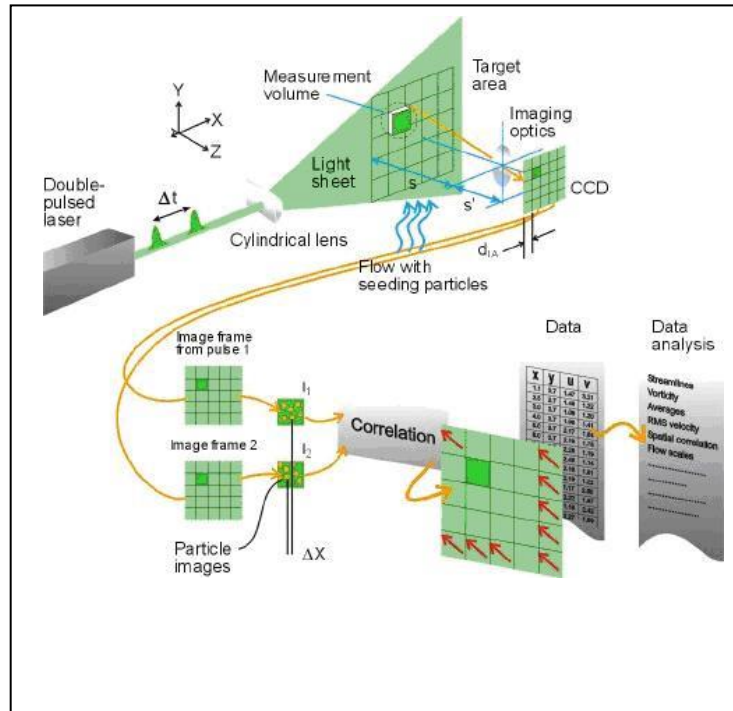
在PIV技术中,速度向量在两个激光脉冲之间的运

$$v = \frac{\Delta X}{\Delta t}$$

相机透镜使研究区域在像,这样相机可以获得每一像。

将相机记录下来的两个分成小的区域,我们把这些知区域。如图所示,两个图 I1和I2是彼此互相关的。这个信号峰值,从而识别出了

得了粒子精确的位移也就获得了粒子的速度。经过重复的互相关计算,可以获得整个研究区域的速度向量图。



量是通过测量粒动获得的:

相机传感器上成一个激光脉冲的图

激光脉冲的图像小的区域称为未知区域种相关产生了一粒子位移DX。获

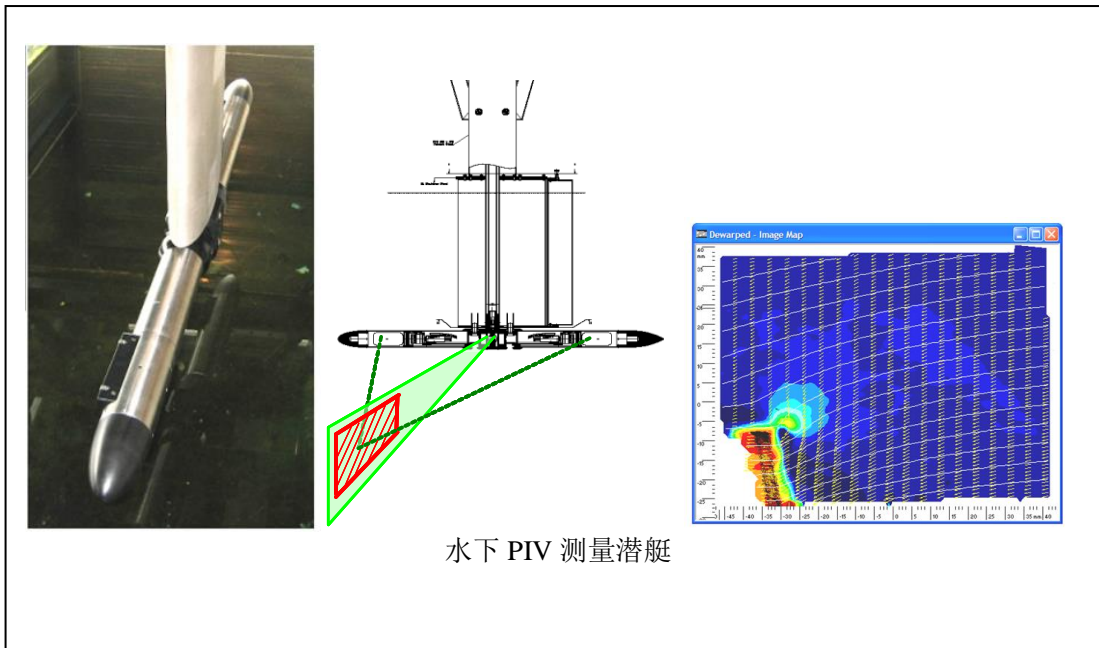
## 特征

- 具有较高的测量精度
- 无接触的测量速度矢量,测量的是流体中微米级的粒子的速度
- 可测量的速度范围从0到超音速
- 可同时测量一个面上的瞬时速度矢量图
- 运用三维PIV可获得三个方向上的速度分量
- 可获得空间相关、统计量和其他相关的数据

## 适用范围

- 如汽车、火车、飞行器、建筑和其它结构等的风洞内的空气动力学的测速实验。
- 水流的速度测量(例如:水力学的研究、船体的设计、旋转机械、管道流动、渠道流等)
- 需要测量液滴速度、锥角和渗透深度等参数的喷雾研究
- 环境研究(燃烧研究、波动动力学、海岸工程、潮汐模型和河川水力学等)
- CFD模型的实验验证

- 水下 PIV
- MicroPIV



水下 PIV 测量潜艇

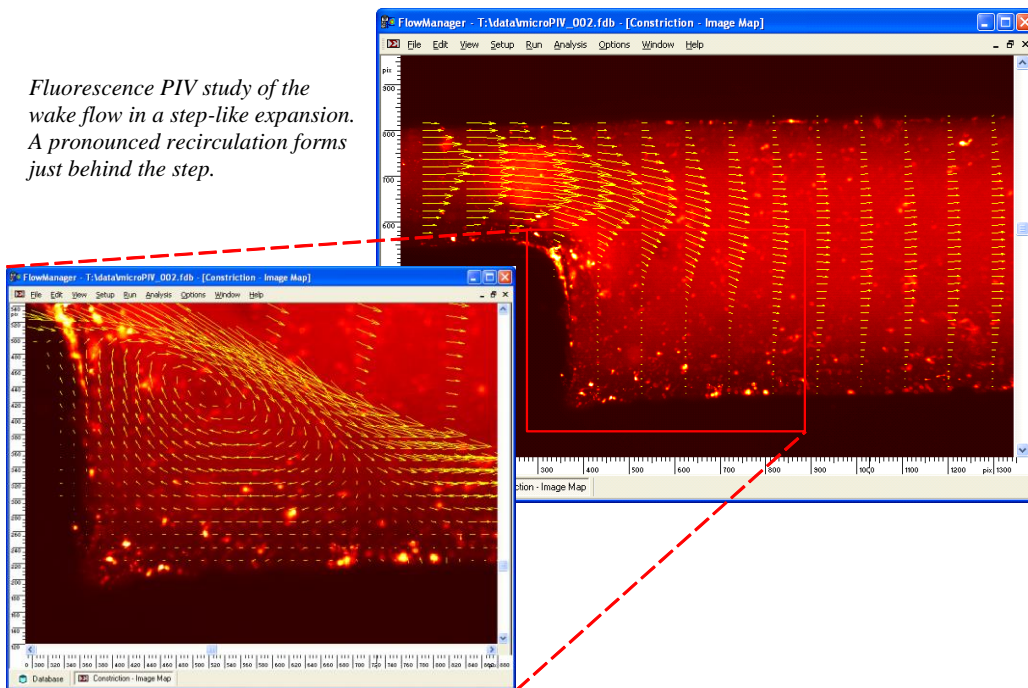
**Time Resolved PIV TRPIV 的应用**  
TRPIV 是由



丹麦丹迪公司推出的基于高频激光器和高帧频 CMOS 相机的新测量技术。TRPIV 进行时间精度测量使我们有机会获得时间——空间相关性。

光器和高帧频 CMOS 相机的新测量技术。TRPIV 进行时间精度测量使我们有机会获得时间——空间相关性。

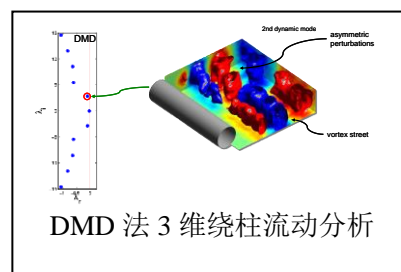
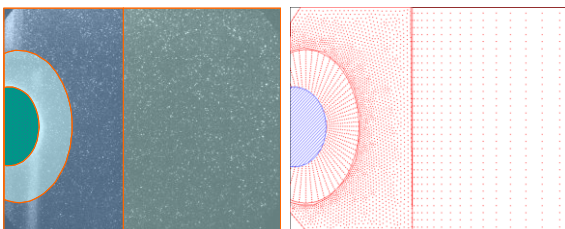
*Fluorescence PIV study of the wake flow in a step-like expansion. A pronounced recirculation forms just behind the step.*



TRPIV 可以应用在水中和空气中，具有非常广泛的应用范围：从经典的绕柱流动到大区域对流；水流混合、喷射和其它相关流动都有所研究。

此外，TRPIV 在以下领域有很好的应用：

- 涡脱落时能量密度的空间分布和噪声趋动的流动的研究
- 微小时间内喷雾注射对发动机性能的研究
- 相干结构的研究



DMD 法 3 维绕柱流动分析

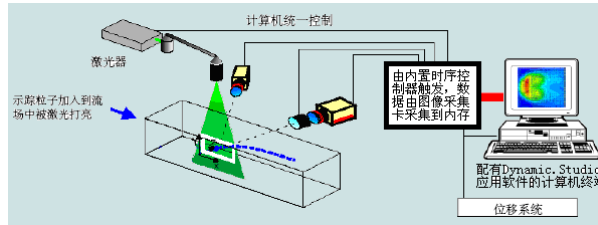
## Feature Tracking/PIV 分析绕柱流动

- 空气动力学中非稳定流动的研究，可揭示跃迁和失速
- 水力学中流动诱导流动的研究，可提高船舶结构的安全性

## 3D 立体 PIV

3D 立体 PIV 是一种基于视差原理从两个相机中获取第三维速度的方法。通过摆放两个相机，使其从不同的角度观测片光平面，视差效应使得两二维速度向量图有微小的差异。通过差置，可以得到第三维速度。

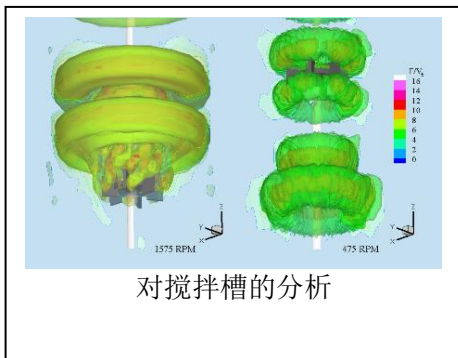
通过图相标定，第三维的速度可以而且，片光源内的两个速度成份也会被重



相机获得的两个异和相机的配

被计算出来。并新计算来修正视

差效应的影响。



# DynamicStudio 图像系统平台

## 针对湍流、混合、燃烧及粒径测量的革命性软

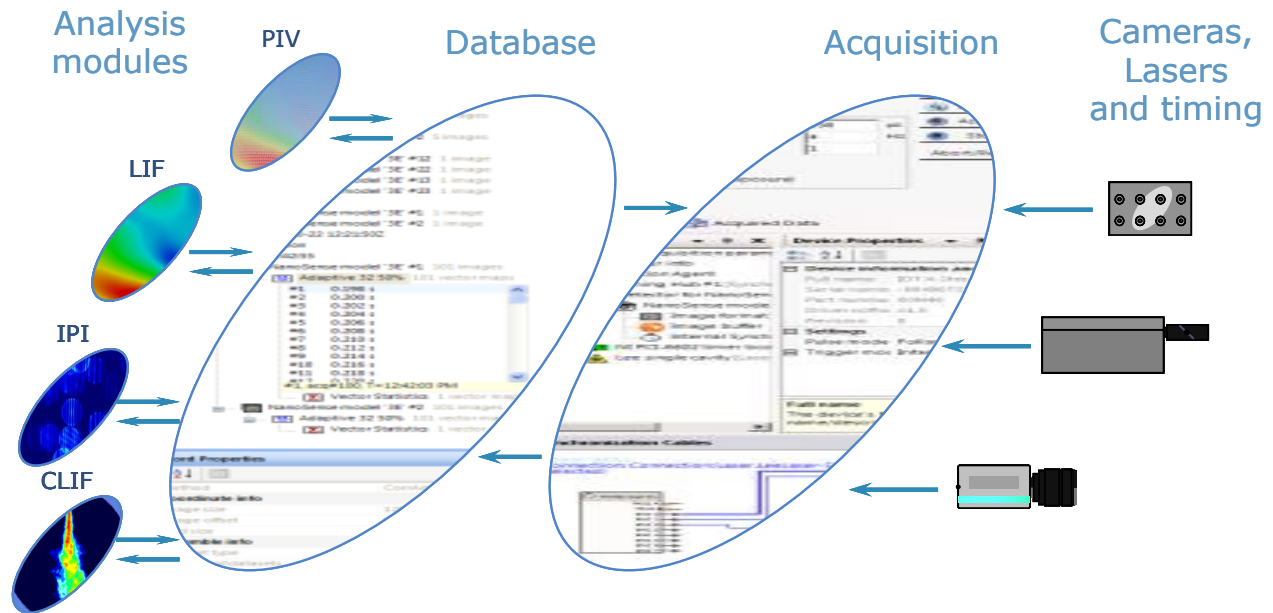
### 应用领域

- 通过 PIV 方法进行速度及湍流测量
- 通过 LIF 方法进行液体及气体混合过程测量
- 通过 LIF 方法进行流体温度及浓度测量
- 通过 Shadow 及 IPI (干涉) 方法进行粒子直径测量
- 通过 LIF/Mie 方法进行沙得直径 (SMD) 测量
- 通过 LIF 方法进行燃烧产物浓度测量
- 通过 LII 方法进行烟灰浓度测量

### 主要特性

- 全自动数据采集及分析处理
- 功能强大的灵活数据库管理
- 硬件即插即用，帮助用户快速掌握实验的设置及操作
- 图形化时序同步管理
- 分布式数据采集，从而获得极高的数据带宽
- 分布式数据处理，从而获得高效的处理速度
- 分布式数据库管理，从而获得高速的数据访问

- 自定义图形化界面, 适合所有用户的操作习惯



### 简介

DynamicStudio 是一个革命性的, 灵活的并且易于掌握的图像系统软件平台。可用于诸如粒子图像测速系统(PIV), 激光诱导荧光系统 (LIF), 燃烧诊断, 粒径测量, 及雾化特性分析等领域。

DynamicStudio 软件平台存在于整个实验过程: 从整套系统的建立, 数据采集直至最终的数据处理、分析及图形显示。

DynamicStudio 的整套架构都为更高传输速度及更大图像分辨率的相机而设计。由于采用了即插即用及动态向导技术, 整套系统硬件的管理及控制变得非常轻松。一些最新的图像处理技术, 如分布式数据计算、本征正交分解、图像拼接等也整合在软件平台内, 使得用户可以方便快捷的对整个测量过程有更