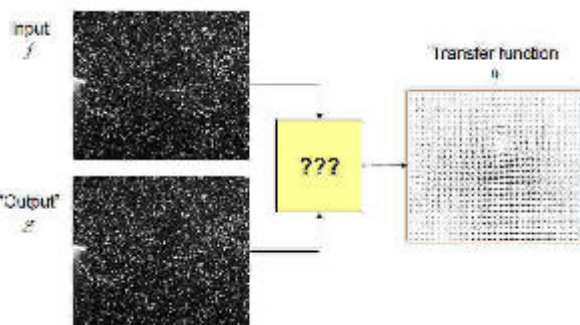


## 图像测速系统

**图像测速**已经成为应用于实验流体力学的标准技术。其测量思路为：将示踪粒子、荧光粒子或者磷光染料播撒在流场内，采用一个或者多个带有跨帧功能的 CCD 或者 CMOS 相机捕捉其运动，再用软件分析连续两副图像中示踪物质的位置，由于两帧图像的间隔时间已知，其速度场便可得出。

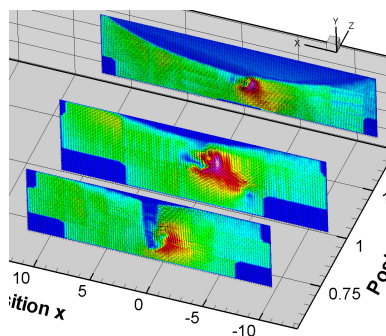


根据其测量原理和过程的不同，分为：

- Particle Image Velocimetry—PIV      粒子图像速度场仪；
- Particle Trace Velocimetry—PTV      粒子跟踪速度场仪；
- Molecular Tagging Velocimetry—MTV      分子标记速度场仪。

北廷测量技术（北京）有限公司针对不同的应用，提供各类定制的解决方案。产品范围包括：

- Micro 微尺度到大尺度风洞 3D PIV 系统；
- 15Hz 水下测量到高度非定常的 TR PIV 系统；
- 高分辨率、高位数 PIV 系统；
- 性价比最高的 LED PIV 系统；
- 独特性能的 MTV 系统。

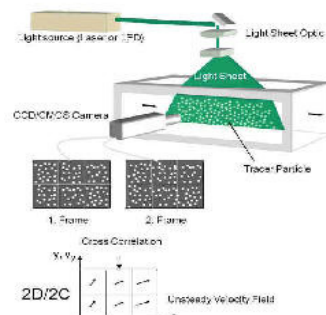


## 图像测速系统 - PIV 原理及分类

### PIV 原理

PIV—Particle Image Velocimetry，即粒子图像速度场仪，采用图像技术测量流体的一个平面上或者一个体积内的速度场分布，具有光学非干扰流场特性。PIV 系统根据测量应用要求的不同，有着不同的配置，但基本原理相同，即：

流场中播撒着微小（微米量级）的粒子，这些粒子跟随流场运动，基本可以表征流场的运动，称为示踪粒子。使用双脉冲的片光源或者体光源（通常是双脉冲激光或高能量 LED 光源）照亮流场中的示踪粒子，同时，一个特殊的 CCD 或者 CMOS 相机获取连续两幅示踪粒子的运动图像。由于光脉冲持续时间很短，可以消除粒子图像模糊的拖尾现象。再用互相关软件计算出两幅图像中的粒子的位移，由于两个光脉冲之间的时间是已知的，就可以由此计算出其速度场。



### PIV 分类

随着 PIV 技术的发展，可分为以下几种类型：

- 2D 2C PIV — 二维 PIV 系统，非常成熟的系统，可得到一个平面内的二维速度场分布；
- 2D 3C PIV — 三维 PIV 系统，已发展至立体标定技术，可得到一个平面内的三维速度；
- TR PIV — 时间分辨率 PIV 系统，可得到以 KHz 为量级的速度场随时间的脉动，主要瓶颈在高频激光器的能量和价格；
- Tomo PIV — 立体 PIV 系统，软件分析和标定技术还在发展，目前体光源能量较低，可得到一个体内的三维速度场；
- MicroPIV — 微尺度 PIV 系统，示踪粒子、光源、布置与普通 PIV 不同，可得到一个微尺度的平面内的二维速度场；
- LED PIV — 性价比极高的系统，既可用于流场研究，也可教学和进行学生实验。

每一个流体实验，必定有着不同的测量应用、测量环境以及与其配套的测量系统。北廷测量技术（北京）有限公司根据用户的实际测量情况，为用户选择合适的系统，力求得到最理想的测量结果！

