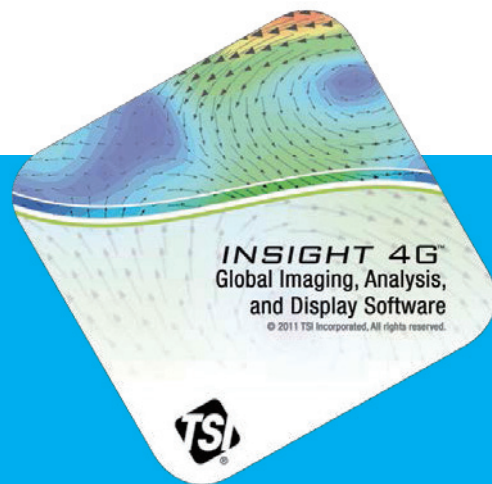


INSIGHT 4G™

全场图像 采集、分析 和显示软件

Insight 4G™ 11.1 版本 TSI 开发的全场图像采集、分析和显示软件，它继承并改进了行业知名的 Insight 软件包的优秀传统。Insight 4G 软件速度更快、更强大，并具有更多功能，是基于 Windows®7/10 64 位操作系统的完整的粒子图像测速 (PIV) 软件平台，能够控制各种硬件并快速处理分析结果。



Insight 4G 可以通过用户界面实现完全的硬件控制，这意味着只要启动硬件，就可以完全通过软件控制图像同步采集。除了硬件控制功能之外，Insight 4G 还能够使用业内最先进的算法，为 2D PIV、PTV、Stereo-PIV、TSI 专利的 TR-PIV 以及颗粒形态分析 (SSA)、全场粒径测速 (GSV)、喷雾诊断分析、激光诱导荧光 PLIF 和燃烧 PLIF 进行各种类型的速度和浓度等分析。

最新特点

- + PIV 处理的不确定性分析
- + 支持 GPU
- + 提高 CPU 处理速度
- + PIV 图像中物体的动态形态 (DMM) 掩蔽功能
- + 提取流体特征或涡流跟踪以便探索流动结构
- + 各种触发模式用来采集任意所需的图像序列

应用

- + 流体力学
- + 空气动力学
- + 喷雾诊断
- + 湍流研究
- + 燃烧研究
- + 基础研究与开发

能力

粒子图像测速 (PIV)

使用峰值比 (Peak Ratio) 方法的 PIV 不确定性分析

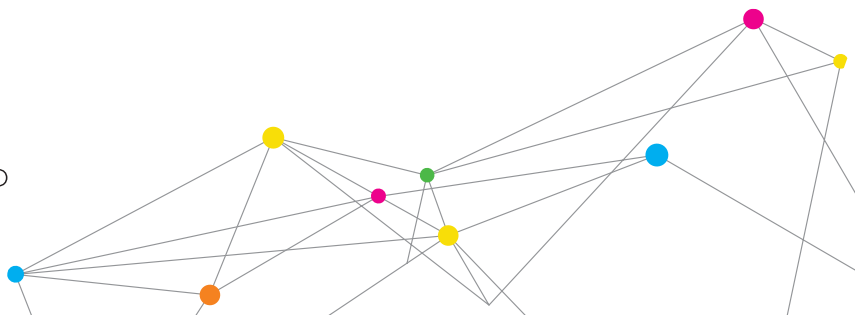
- + 提供速度值的不确定性范围
- + 采用全场方法进行不确定性分析
- + 分析图中包含多种信息，包括误差源、粒子丢失、背景噪声、粒子响应等
- + 计算成本低
- + 不需要事先计算矢量，也不需要用户输入
- + 对于各种 PIV 结果，都会生成准确的不确定性分析
- + 可计算用于 Insight 4G 的校准系数

GPU 处理

- + Insight 4G 采用了 GPU 加速技术，并使用 CUDA® 进行编码，同时使用 GPU 和 CPU 大大提高处理速度
- + Insight 4G 与 Nvidia®GPU 卡同时运行最先进的多核 CPU，实现快速图像采集和 PIV 处理
- + Insight 4G 通过数十万个线程实现大规模并行算法，提供高性能计算体验
- + 可用于图像预处理 (速度高达 80 倍)、PIV 以及立体 PIV 的数据处理



UNDERSTANDING, ACCELERATED



时间解析 PIV(TR-PIV)

- + 高速、高重复频率的 PIV,用于获取流体结构的时间演化。
- + 一种可实现平面流动区域速度场测量的互相关图像分析方法。

离轴 PIV(Off-Axis PIV)

- + 在相机与光片成一定角度的情况下,对 PIV 进行图像修正,用于无法实现相机与片光成 90° 夹角或不能提供足够的光散射的测量情况。

超分辨粒子测速 (SRPV)

- + TSI 的粒子跟踪算法结合了 PIV 和粒子跟踪的最佳特性,以获得可能具有最高空间分辨率的矢量场。(Keane et al.1995)

Micro-PIV

- + TSI 从其发明者处获得专利技术,用于测量微米级的流动。

立体 PIV 模块 (Stereo-PIV)

- + 双相机 PIV,用于测量流动平面区域的三维速度。(Soloff, et al.1997 and Bjorkquist,1998)
- + 用于校准三维标定的立体自动映射技术。
- + 对于立体 PIV 标定几何修正的自标定技术。(Bjorkquist, 2002)

离散相颗粒形态分析 (SSA) 模块

- + 测量粒子或物体的尺寸、形状和速度的成像技术。

全场粒径测速 (GSV) 模块

- + 测量透明液滴直径和速度的干涉测量技术。
- + 光学干涉技术,用于表征喷雾的整体几何性质,如喷雾角度和模式。

平面激光诱导荧光 (PLIF) 模块

- + 荧光技术,用于测量流场中的标量,如 pH 值、温度和浓度。
- + 燃烧 PLIF 在燃烧过程中对燃烧基团浓度进行诊断。

图像采集和硬件控制

硬件控制

- + 适用于各种 CCD、CMOS 和 SCMOS 相机,用于低速和高速相机的图像跨帧、荧光、背光、干涉测量等。
- + 具有同时采集 PIV-PLIF 图像的能力。
- + 采集目标区域,降低图像尺寸。
- + 适用于 Nd:YAG、Nd:YLF 激光器,以及低和高重复频率的染料激光器。

其他硬件控制

- + 激光脉冲能量计,多达 6 轴的坐标位移控制以及外部数据 IO 板。
- + 外部触发实现数据采集与用户实验同步。

数据管理

- + 开放数据访问。原始 TIFF 格式的图像输出(无图像“压缩”)和 ASCII 文本的矢量输出,存储在标准 Windows® 目录中,无专有格式。完全简单地访问所有数据,不需要进行“数据导出”。
- + 分布式处理,利用多台计算机处理大型数据集,包含在 Insight 4G 中,不需要额外的“升级”。
- + 直接的图像校准。
- + Insight 软件很容易从 2D PIV 升级到任何其他处理模块。

图像处理能力

图像预处理

- + 简单、直观的宏程序图像预处理步骤。
- + 一步消除背景。
- + 动态和静态掩蔽。
- + 相位分离的图像预处理程序。
- + 代数运算,包括加法、减法、乘法、除法、灰度反转、旋转和掩蔽。
- + 图像 Binning。
- + 图像滤波,包括高斯、拉普拉斯、高斯拉普拉斯算子、局部均值、局部中值、局部范围。
- + 从图像序列生成单一图像,如最小、平均或最大强度。
- + 图像变形包括基数、双线性、双三次和最近邻,用户可选择窗口算法(Hamming, Blackman, Hann, Flat-Top)。
- + 动态背景移除。
- + 速度掩蔽。

PIV 处理

- + 基于 PPR 的 PIV 不确定度分析。
- + 网格引擎,包括 Nyquist 和变形网格。
- + 用户可自主选择主要和最终的查询区大小。
- + Spot Mask 引擎包括 Gaussian Mask、Zero Pad Mask 和 None Mask。
- + 相关引擎包括直接相关和快速傅立叶变换相关。
- + 标准和高级处理器,如变形处理器、系综相关和双相关(Keane, Adrian 1990 and 1992)(Keane et al.,1995)(Wereley, Meinhart, 2000 and Wereley, Gui, 2003)。

- + 完全访问每个处理器的相关处理参数，如像素移位、通道数量、信噪比、最小平均强度等。
- + 使用所有计算机 CPU 的多线程处理器。
- + 用于多台计算机的分布式处理。
- + 标准 Insight 4G 包含粒子跟踪测速 (PTV) 功能。
- + 信噪比、最大位移和第二峰代换的动态相关峰分析。

PIV 后处理

- + 全场速度验证，包括最大 / 最小范围速度、用户自定义公差的标准偏差。
- + 局部速度验证包括中值测试、平均测试和通用中值测试，具有用户定义的邻域大小和公差。
- + 用二次相关峰、局部均值或局部中值替代可选的异常矢量。
- + 速度场的矢量调节 (低通滤波)，用户自定义的高斯滤波器，用户自定义的尺寸大小和 sigma 值。
- + 简单、直观的宏编程后处理步骤。

PLIF 处理

- + 温度、浓度、pH 值、种类以及其他标量测量能力。
- + 燃烧 PLIF 处理。
- + 同时具有 PIV-PLIF 测量和分析能力。
- + 对虚假背景信号、噪声、光照的时空变化以及单个像素响应变化进行校正的在线校准方法。
- + 比率、线性拟合或用户定义的处理方法。
- + 对激光脉冲能量变化的有效校正。
- + 激光衰减修正。
- + 背景图像移除。

SSA 处理

- + 确定粒子的像素大小，包括直径、圆度、质心、面积、费雷特直径、周长等。
- + 跟踪空间中的粒子进行速度计算。
- + 用于相分离分析的子范围。

GSV 处理

- + 用于测定 10 到 500 微米液滴直径的干涉条纹图的 FFT 分析。
- + 条纹跟踪进行速度计算。

超分辨率粒子测速处理

- + 粒子识别和跟踪。
- + 利用 PIV 相关作为获得粒子分辨速度的“第一预测”。
- + 通过测定单个粒子的速度来获得最高的空间分辨率。
- + 提供粒子图像粒径和相关的统计属性。

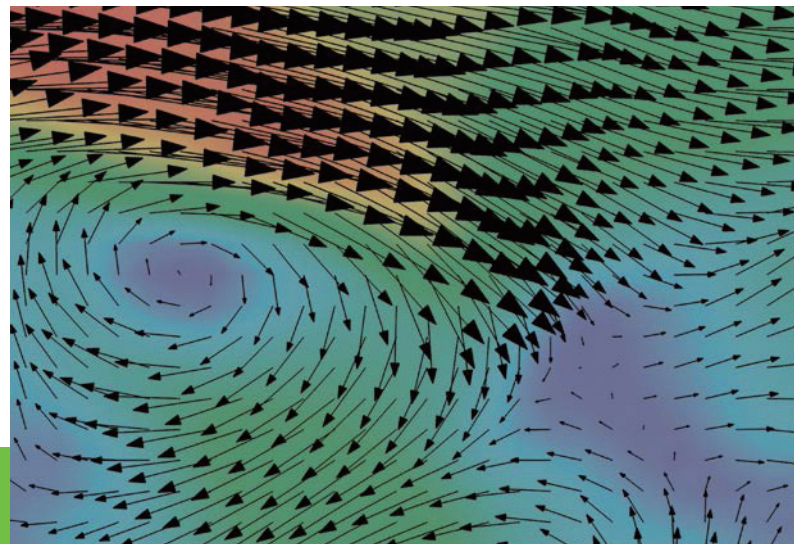
数据显示与统计

Tecplot

- + 每套 Insight 4G 中都包含免费的正版 Tecplot。
- + 广泛的数据显示选项，包括云图、流线、矢量、阴影、半透明、数据归一 (数据无量纲化)、参考速度场减法 (如平均场减法) 等。
- + 高阶统计分析，如平均值、标准差、湍流强度、雷诺应力、速度梯度、涡度、应变率等。
- + 矢量 / 轮廓图、散点图、柱状图。
- + 电影 / 动画生成。
- + 用户自定义的变量。
- + TR-PIV 的涡流跟踪和特征跟踪。

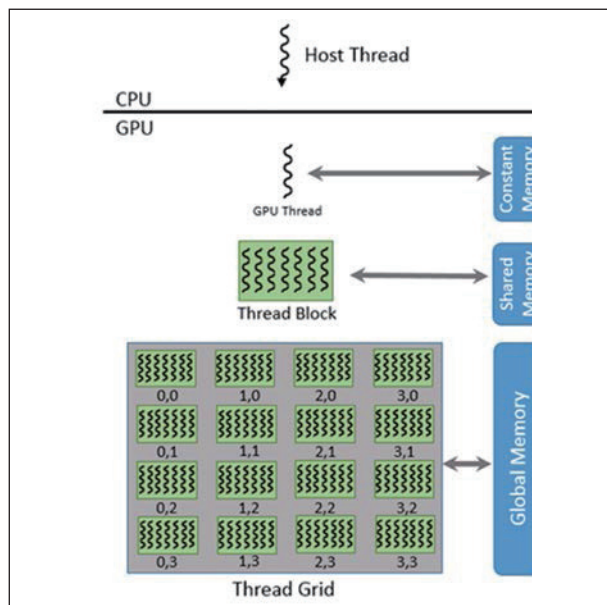
MATLAB 动态运行模块

- + 每一份 Insight 4G 都包含 Matlab 动态运行模块。
- + 用于研究时间序列速度数据、相关性、能谱和傅立叶序列分析的时间和空间分析。
- + 本征正交分解 (POD) 分析，用于提取流动的主要 / 次要特征。
- + 统计分析包括平均值、标准差、湍流强度、雷诺应力、速度梯度、涡量、应变率、耗散等。
- + 电影 / 动画生成。
- + 矢量 / 轮廓图。

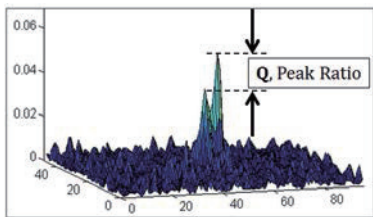


基础软件	
Insight 4G	新装系统需要安装此基础软件
Insight 4G-MOD	安装其他模块时需要安装此基础软件 用于升级此前采购的系统（安装已购买的 Insight 4G 软件）
Insight 4G-UP	该基础软件用于升级老旧版本的 Insight 3G 和 4G。老旧版本的 Insight 3G 和 4G 使用的模块可以直接在 Insight 4G 上使用，无需另外购买。
Insight 4G-11-UP	从老旧版本的 Insight4G 软件升级到新的 Insight4G 11 版本

模块	系统								
	PIV	Micro PIV	TR-PIV	立体 PIV	立体 TR-PIV	PLIF	SSA	GSV	GPU
Module4G-2DPIV	+	+	+	+	+				
Module4G-TRPIV				+	+				
Module4G-PLIF						+			
Module4G-SSA							+		
Module4G-GSV								+	
Module 4G-GPU									+



GPU 的单核吞吐量较低，但核心数量较多，因此它是 PIV 等 SIMD（单指令多数据）算法的选择，同时使用各种类型的技术可以更快地获得结果。



PIV uncertainty based on correlation peak ratio



UNDERSANDING, ACCELERATED

提赛环科仪器贸易(北京)有限公司
美国 TSI 集团全资子公司

地址：北京市海淀区中关村南大街甲 12 号寰太大厦 1201 室
邮编：100081

电话：010-8219 7688 传真：010-8219 7699

E-mail: tsichina@tsi.com

http://www.tsi.com/cn

P/N 5002360 Rev G ©2019 TSI 公司

通过 TSI 直接办事处和渠道合作伙伴为全球流体研究客户服务；TSI 致力于提供最佳质量的产品。

参考文献：

Bjorkquist (1998) Design and Calibration of a Stereoscopic PIV System, 9th Int. Symp on Appl. Laser Techniques in Fluid Mechanics, Lisbon, Portugal.

Bjorkquist (2002) Stereo PIV Calibration Verification, 11th Int. Symp on Appl. Laser Techniques in Fluid Mechanics, Lisbon, Portugal.

Soloff S. M, Adrian, R. J., Liu, Z-C, (1997) Distortion compensation for generalized stereoscopic particle image velocimetry, Measurement Science and Technology, Vol. 8 (12), pp 1441-1454.

Keane, Adrian (1990) Optimization of particle image velocimeters. Part I: Double Pulsed Systems, Measurement Science Technology. Vol. 1, pp.1202-1215.

Keane, Adrian (1992) Theory of cross-correlation analysis of PIV images, Applied Scientific Research, Vol. 49, pp.191-215.

Keane, Adrian (1995) TSuper-resolution particle image velocimetry, Measurement Science and Technology, Vol. 6, pp.754-768.

Wereley, Meinhart (2000) Accuracy Improvements in PIV Algorithms 10th Int. Symp on Appl. Laser Techniques in Fluid Mechanics, Lisbon, Portugal.

Wereley, Gui (2003) A correlation-based central difference image correction (CDIC) method and application in a four-roll mill flow PIV measurement, Experiments in Fluids 34, pp.42-51.



请直接扫描二维码或查找公众号
“美国 TSI”
关注美国 TSI 公司微信公众平台