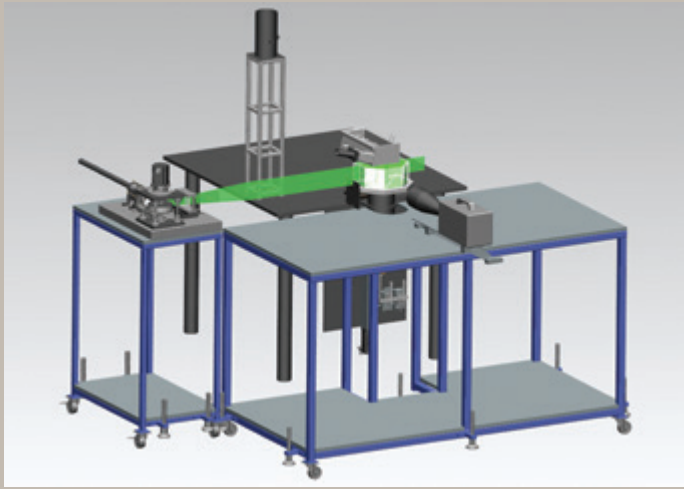


# 提高汽车燃油效率



实验设置的 CAD 视图

## 数字高速摄像机帮助提高汽车燃油效率

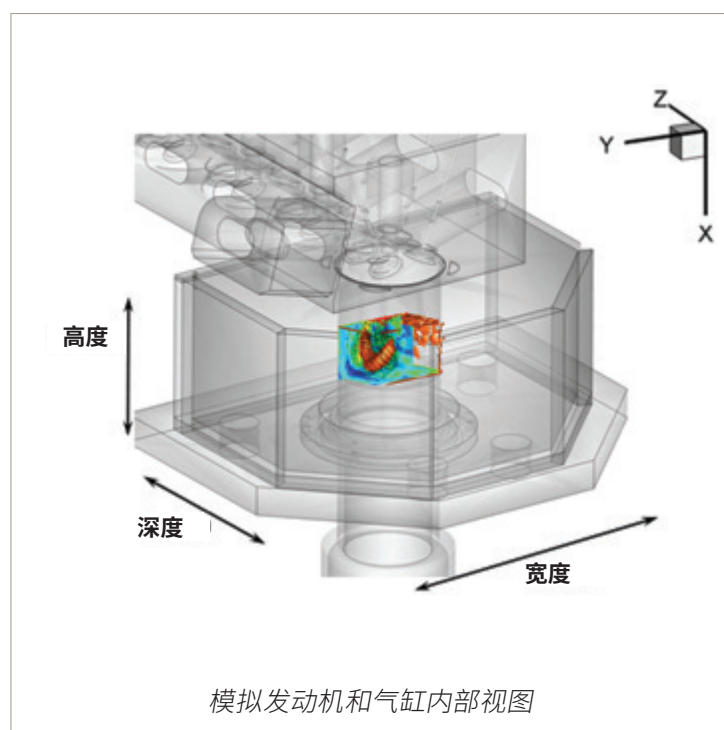
在今天购买新车时，普通消费者从未像现在这样了解得如此透彻。随着汽油价格的不断上涨，“燃油效率”一词被高性能汽车和市郊客车的汽车制造商大肆宣传和重复使用。作为具有环保意识的消费者，我们期望同时实现低排放、低油耗和高性能。由于每年都需要制造更清洁、更高效的发动机，因此，工程师们需要开发复杂的技术解决方案。

通过使用先进的数字高速成像系统，工程师能够改进他们的测试方法，从而能够检测汽车发动机中运行的每一个燃料分子。这正是 Christoph Brücker 教授研究的课题，他既是一名工程师，也是德国 Freiberg 机械与流体动力学研究所近 250 年历史的 Freiberg 大学流体力学与机械系的主任。Brücker 教授与一组工程师一起开展了一项测试内燃机效率的有意义项目。

“我们的目标是发明更好的汽车发动机，使用更少的燃料来产生更大的动力。为此，我们必须分析发动机内部的流体运动并确定气体和液体的速度。这样，我们就可以改进空气和燃料注入发动机的方式，并将一些发动机部件更换为性能更好的部件。”

“我们的目标是发明更好的汽车发动机，使用更少的燃料来产生更大的动力。为此，我们必须分析发动机内部的流体运动并确定气体和液体的速度。这样，我们就可以改进空气和燃料注入发动机的方式，并将一些发动机部件更换为性能更好的部件，”他解释说。

## 启动引擎



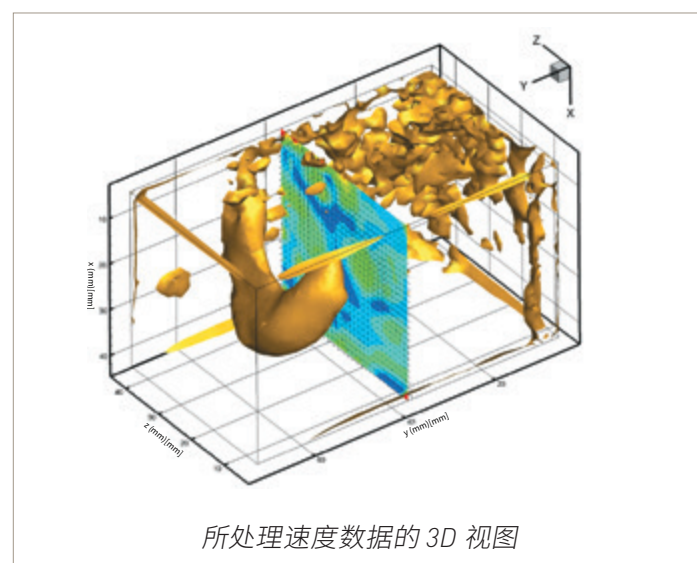
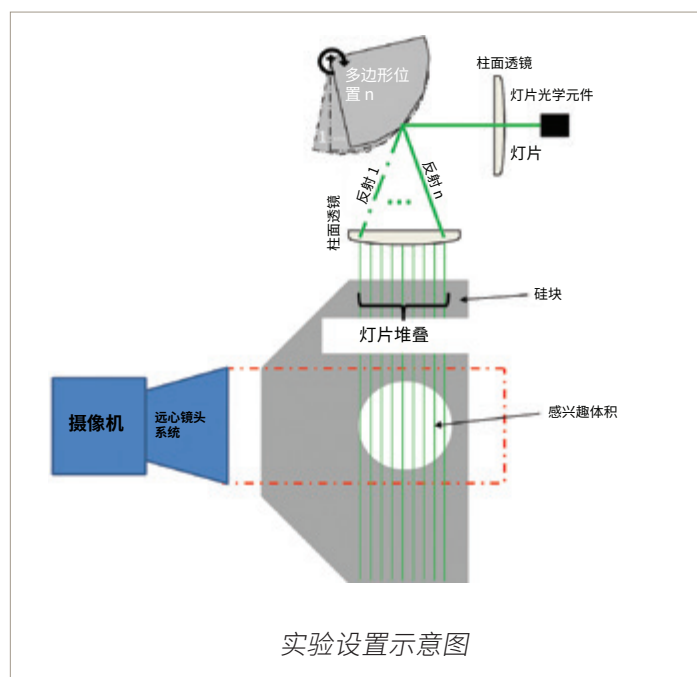
Brücker 的实验属于流体力学（更具体地说是流体动力学）的范畴，就是对气体、液体或等离子体混合物的研究。在发动机流体中，良好的燃料和空气混合比例对于燃烧室中产生的效率和功率非常重要。因此，有必要详细了解气缸中的流体运动。

流体的运动涉及流体中任一点的速度（速度和方向）。科学家和工程师可以通过多种方式测量速度。粒子图像测速仪或 PIV 需要在待测流体中引入示踪粒子。本研究通过将这些粒子注入发动机并用激光片照射它们来计算流体的速度和方向。通过快速移动激光片，大量图像平面被“扫描”。这种技术称为扫描 PIV，允许使用单台摄像机完成通常需要 3 台或更多台摄像机的 3D 测量。“PIV 背后的概念是使用这种激光技术记录流动的图像序列，并比较序列中的连续图像。将这些图像相互关联可以说明流体的速度以及它们在一定时间内的运动方向。我们通过快速移动激光片“扫描”一个体积（类似于 X 射线计算机断层扫描），进一步开发了 PIV 技术。这使我们可以研究 3D 体积，而不仅仅是流中的单个平面。这种扫描 PIV 技术需要高帧率，” Brücker 教授的工程师研究小组中的 David Hess 解释说。

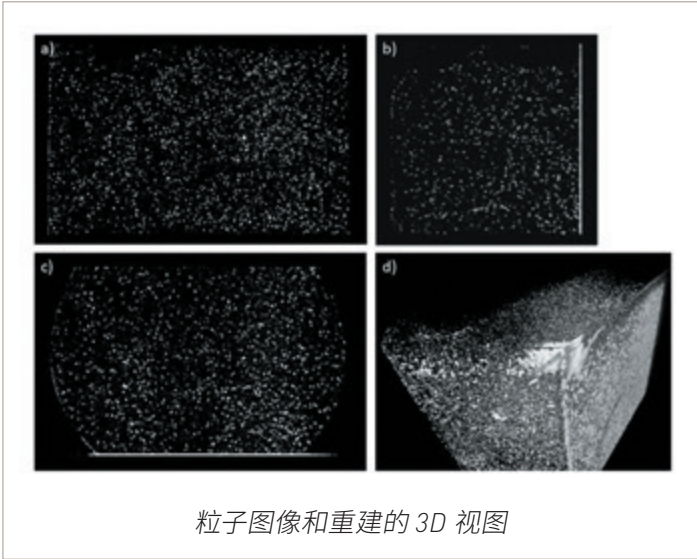
## 使用 Phantom v1610

为了研究流体动力学，Brücker 和他的同事建造了一种带有特殊观察窗的内燃机。然后，他们用 Vision Research Phantom v1610 数字高速摄像机拍摄了一系列图像，并从中查看、记录和测量了发动机内部流体的速度。“对于这种类型的应用来说，数字高速摄像机是一个必备品，并且我们也非常熟悉这种技术，因为我们过去使用过 v12，并对它的性能印象深刻。因此，当我们了解到 v1610 可以每秒采集并保存超过 16.3 千兆像素的数据以及具有出色的光敏度时，我们立即升级了我们的设备，” Brücker 说。

Vision Research 凭借 Phantom v1610 成为了高速成像领域的标杆。在同类产品中出类拔萃的这款摄像机可以在全分辨率下每秒捕捉超过 16,000 帧，在降低分辨率时每秒可捕捉高达 1,000,000 帧。得益于这些超高的帧速率，Brücker 能够通过快速来回移动他的激光片来扫描汽车发动机内部，并从中“看到了”观察窗的 3D 流。研究小组将 v1610 垂直于激光片，拍摄了一系列令人印象深刻的图像，这一系列图像可与标准数字摄像机的 10,000 张合成图像相媲美。“在研究流体流动时，帧速率非常重要。我们没有别的方法可以记录这种类型的数据，以如此高的时间和空间分辨率“观察”引擎内部的流动几乎是不可能的。但 v1610 帮助我们实现了这一点，使我们成功绘制了汽车发动机的一个完整气缸内的 3D 速度场图。通过摄像机，我们发现了流动结构和涡流的 3D 特性。这有助于我们了解发动机内部发生的情况，” Brücker 解释道。



“对于这种类型的应用来说，数字高速摄像机是一个必备品，并且我们也非常熟悉这种技术，因为我们过去使用过 v12，并对它的性能印象深刻。因此，当我们了解到 v1610 可以每秒采集并保存超过 16.3 千兆像素的数据以及具有出色的光敏感度时，我们立即升级了我们的设备。”



粒子图像和重建的 3D 视图

强大的 Phantom v1610 采用高清晰度和宽屏 1280 x 800 CMOS 传感器，在拍摄具有优先运动方向的实验时非常有用，并且它比目前市场上的任何一款摄像机都要快得多。v1610 基于 Vision Research 的专有传感器，可提供 28 微米像素，在低光照条件下具有出色的灵敏度，因此非常适合 Brücker 的实验。“我们不能在此类应用中使用传统的照明设置，因为这会妨碍我们的结果。测试期间我们唯一的照明是激光照射到片材上的光但事实证明这已经足够了，v1610 能毫不费力地捕捉对象，”他说。

此外，快速存储大量数据的能力也是 Brücker 选择使用 v1610 的另一个主要原因。“当以如此高的帧速率拍摄时，我们需要大量内存，并且需要能够快速存储数据，”他评论道。v1610 具有 96GB 内存，可分割成多达 63 个分区，并可连续拍摄时间上首尾相接的

视频。这款摄像机配备了 Vision Research 突破性的 CineMag 界面，使 Brücker 能够在几秒钟内将高速图像从摄像机内存保存到非易失性存储器。

Brücker 在力学与流体动力学研究所的实验正在进行中，他希望这一实验能够对当今汽车的燃料排放产生重大影响。“通过 v1610 捕捉的数据，我们的研究团队现在可以更好地了解内燃机的动力学。我们希望，我们接下来捕捉的数据将使我们能够制造更清洁、更高效的汽车发动机，从而极大地造福于环境，”他说。



Phantom v1610



某些 Phantom 摄像机符合出口许可标准。有关更多信息，请访问 [www.phantomcameras.cn/export](http://www.phantomcameras.cn/export)。