

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

Siemens PLM Software

# LMS 声学照相机

快速的声学诊断专家

[siemens.com/simcenter](https://www.siemens.com/simcenter)

# 洞察噪音的来源

声音无处不在，特别是在我们日常使用的产品中更是如此。我们把不想听到的声音称为噪音，其实也是产品是否正常工作的一个标志。因此，全球各地的工程设计团队都在努力的在开发阶段就降低产品的噪音。

降低噪音的关键是快速的洞察噪音的来源。基于阵列的声源定位技术可以快速准确地识别声源，而且其测量过程简便，测量结果也易于解释。

LMS Sound Camera™ 系统是 Simcenter™ 产品组合中LMS系列声源定位产品的其中之一，可在各个行业中广泛应用。这款模块化的高品质数字麦克风阵列能够实时提供有关任何产品的噪音来源，而且一般用户以及专家都可以轻松使用它。该系统可以帮助您确保研究方向的正确性，从而加快声学故障诊断。



这款模块化的高品质数字麦克风阵列能够实时提供任何产品的声源概况。

# 广泛应用于各行各业

## 汽车与交通运输行业

LMS声学照相机拥有多种功能，且具备很强的灵活性，可以帮助汽车设计工程团队快速的进行声源定位。它可被用于各个方面的噪音研究，例如声泄露检测、传动系统噪声鉴定、关门声、雨刮器噪音和刹车噪音等。

## 重型设备和工程机械

在实验室或现场评估推土机或挖掘机等重型工程机械的噪声问题时，通过LMS声学照相机可以识别需要优化的零部件，从而减少产品的总体噪声。同时，这也有助于提升工程机械产品的品牌影响力。

## 航空航天

LMS声学照相机可以和复杂且成本高昂的飞行或风洞声学测试相互补充，从而快速经济地评估产品的声学性能。它是一款测量地面外场噪声；检测机舱噪声声级别、声泄露和声源贡献量的卓越工具。

## 快速消费品和白色家电

在快速消费品和白色家电领域，品牌影响力极其重要。产品声品质设计是决定品牌成败的关键因素，因此许多企业都斥巨资着力打造完美的声品质。使用LMS声学照相机可以快速准确的发现声学问题，使工程师能够将精力集中在所需解决的问题上。



# 强大的多功能数字阵列



LMS 声学照相机数字阵列是一款可用于声源定位的模块化高品质数字麦克风阵列。可用于声源定位。这是一款易于设置和使用的工具，可帮助一般用户和专业工程师快速、准确地洞察声学故障。该设备具备多功能解决方案的系统，配备可拆装悬臂，是一款能够在多种测试条件下使用的理想工具。

该设备的所有电子设备均集成在阵列中，只需通过一根数据线即可直接连接到软件应用程序上，无需增加外置设备，就可自动测量与产品的距离。该阵列采用铝质设计，外型轻巧，结构牢固，抗震性能好，可在整个测量活动中方便的携带。另外该设备的包装轻便坚固，可以轻松安全地运输。



无论是在室内还是现场、用于小型手持工具还是巨型工程机械、接近声源还是远离声源，LMS 声学照相机数字阵列都能调整至满足各种测试工况要求的状态，并在各种测试情况下即时准确地定位声源。

	中心	短臂	长臂
典型用法	手持、故障诊断，典型距离 < 0.5m	全方位、近场和远场，典型距离 > 1m	频率低、对象大、距离远 (< 0.5m)
频率范围（声聚焦）*	1,000-20kHz	400-20kHz	200-10kHz
阵列的直径和麦克风数量	45 个麦克风，直径为 30 cm	81 个麦克风，直径为 60 cm	117 个麦克风，直径为 150 cm
最小动态范围（仿真）**	14dB @ 15kHz	16dB @ 15kHz	12dB @ 10kHz

\*近场聚焦波束成形的实时性能，可以使用 LMS Test.Lab 后处理进行改进

\*\*试验结果通常低于 2dB

# 用途广泛

该阵列的中心部分集成所有电子设备、麦克风和广角照相机。其频率范围可高达20KHz。它通常在声源附近和有限的空间中使用，主要针对中高频声源。

该阵列的尺寸可通过添加九个短臂（每个短臂带四个麦克风）进行增加，使其成为一个全方位阵列。该阵列适用于在宽为  $\pm 2$  米 (m) 的对象上定位声源，通常与对象距离  $< 1$  m，以便优化定位结果。为了提高空间分辨率，可以将该阵列移入近场。此时广角摄像机可以在近距离的范围内也使整个对象清晰可见。

该阵列还可以通过安装若干长臂（每个长臂包含八个麦克风）进行扩充，扩充后的阵列在定位低频声源和难以在声源对象附近测量时非常有用。

该阵列使声束成形保持 10 分贝 (dB) 以上的高动态范围。这样便可在同一频带内检测不同级别的声源。



# 交互分析



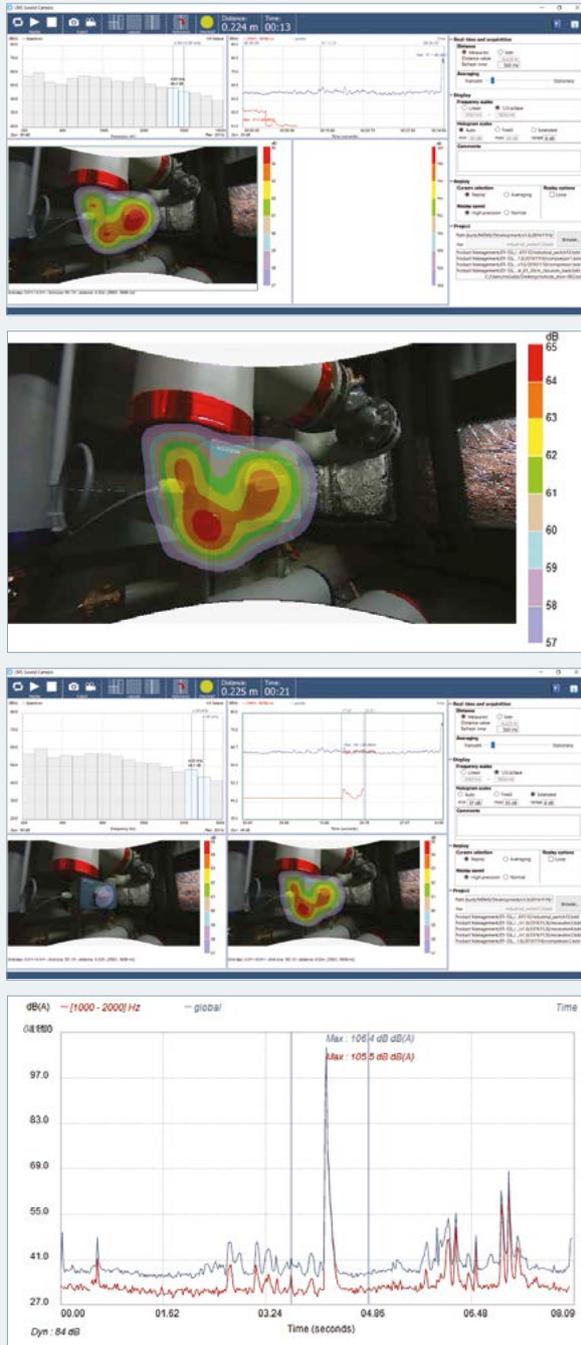
LMS 声学照相机在启动后立即显示结果。所有相关信息均以清晰的图形方式显示在单独的应用程序中。它使用简单甚至可以在不需要任何培训下直接使用。

该实时软件高度交互，可方便的更改频率范围、显示设置和平均方法，而且任何更改均会实时更新声源定位图，从而进行声源诊断。结果可以以图片或视频的形式进行存储，可方便的与工程团队沟通，也可以随时修改平均方法，以便更好地定位声音是瞬态还是稳态现象。

数据记录可以随时开始，以确保数据用于进一步分析。录音重放功能可用于分析其他频带下的声音，并发现错过的脉冲声音。而且，可进行更高帧率的分析。测量完成之后，用户可以根据录音查看数据。并可以与工程团队分享录音，进一步研究分析测量数据。

在测量期间，可以随时比较实时数据与参考全息图，清晰地显示设计修改产生的影响。

# 实时可用



LMS 声学照相机启动后，会立即实时显示声源所在的位置。对诸如平均算法、显示设置和关心的频率范围所做的更改也会立即应用。这样，用户便可快速定位声源。

结果可以存储为图片或视频格式，并使用关键参数和用户备注进行注释，可便捷的导出报告和讨论结果。如果需要，还可以共享原始数据进行进一步分析。

参考显示和扩展显示缩放功能可方便的比较噪声绝对值和分布结果。此功能可方便对不同的产品衍生体或操作条件进行比较。

无论是在现场还是稍后在试验室回放记录的数据，用户均可深入研究测量数据，而不仅仅是视频回放。LMS 声学照相机的所有功能均实时可用，并可以进行进一步的数据分析。

# 移入近场，提高定位准确性



LMS 声学照相机可以从不同的距离和角度进行有效的定位声源，从而加快声学故障诊断。而且，利用其短臂优势，阵列可以在远场和近场中提供可靠的结果。

首先，在远场对被测对象进行远距离测试，得到不同频带的声源定位结果。

其次，可以将该阵列移动到与近场相隔 5 到 10 厘米 (cm) 的位置，这样可以大大提高空间分辨率，分离近源。进而可以将远场中出现的声源分离开来。这个声源在远场以一个大红点显示，但实际是多个互不相同的声源。同时，通过优化的麦克风阵列布局，对近场聚焦进行处理；红外测距传感器将自动更新计算距离，广角镜头使整个测试对象可视化。

最后，可将该阵列在声源对象周围不同角度的位置移动，以确认真实声源未被其他部件遮挡。



# 准确定位运动噪声源



虽然运动的噪声源更难捕捉，但LMS声学照相机仍可以对其进行声源定位：如运动的雨刷、关门和起重机工作的移动臂等运动的噪声源，以及如传动系统启动、齿轮运转和制动系统等操作动作不断变化的噪声等。

它可以实时监测并记录瞬态噪音，通过应用短时指数平均算法，实现即时更新之间的平衡，以提供更精确的声源定位。其还可以在时域显示中进行瞬变现象的交互式选择，以进行更详细的分析。而且，回放时以每秒 25 帧 (FPS) 的速率计算全息图，大大提高了精度。

噪声源运动意味着设备与被测对象的距离将更远，这是因为任何镜头在一定距离下记录被测对象的大小有限，而且声学阵列的臂长与距离也有关系。对于带短臂的阵列，其与被测对象的最大距离为60 cm，在此距离时，视图宽度为 $\pm 2$ m的范围。对于需要从更远距离测量的大型对象，建议应用长臂。



# 获取更多数据

LMS 声学照相机数字阵列可以直接与 LMS Test.Lab™ HD 声学照相机软件连接起来采集数据。而且，用户可以额外获得4个内置于 LMS 声学照相机中的辅助数据采集通道。这些数采通道支持交流 (AC) 和 ICP® 输入传感器，而无需连接到 LMS SCADAS™ 硬件前端。

此外，如需要更多通道，LMS 声学照相机数字阵列可以与 LMS SCADAS Mobile 一起使用来扩展通道数，实现多通道数据的同步采集。然后被测对象的所有属性都可通过各种类型的传感器得到同步测试，如压力传感器、振动传感器、应变传感器和温度传感器、控制器局域网 (CAN) 总线的数字输入、声学探头，以及高级转数表传感器（例如增量编码器）。生成的测量数据将声源与噪音、振动和声振粗糙度(NVH)属性关联起来。



# LMS Test.Lab 助力提高工程洞察力

## LMS Test.Lab 平台的强大功能

LMS Test.Lab可以对相同的数据进行不同类型的分析，从而更深入地了解声音。LMS Test.Lab可以进行复杂的发动机试车测试，并实现测试过程的自动化，其还具备基于转速的启停功能、支持在线和离线阶次跟踪、将如声压级、声强等声学特征的计算与声源定位关联起来。

## 提升空间分辨率

LMS Test.Lab HD 声学照相机软件提供先进的数据处理功能，从而提高较低频率下的空间分辨率。支持基于不规则近场声全息 (iNAH) 的近场测量和基于反卷积的远场测量方法，这些方法不仅用于声源的识别定位，还可用于准确估计不同声源对声功率的贡献。

## 提高生产效率

对于测试方法系统性要求很高或有其他苛刻要求的情形，通过阵列批处理功能和方便的全息图选择和比较工具，可大大提高生产效率。并对显卡的计算方法进行了优化，也加快了处理速度，减少了处理时间。无论是定位结果还是压力/功率贡献谱，均可被同时查看高达12种不同显示结果。



## 关于 Siemens PLM Software

Siemens数字化工厂事业部旗下业务部 Siemens PLM Software 是全球领先的软件解决方案提供商，致力于推动行业数字化转型，为制造商创造新机会，实现创新。Siemens PLM Software 的总部位于美国得克萨斯州普莱诺市，在全球拥有超过140,000个客户，并与所有规模的企业协同工作，帮助他们转变将想法变成现实的方式、产品实现方式以及使用和了解运行中产品和资产的方式。要了解有关 Siemens PLM Software 产品和服务的更多信息，请访问 [www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)。

总部：+1 972 987 3000

美洲：+1 314 264 8499

欧洲：+44 (0) 1276 413200

中国：+4000 920 665

© 2017 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens 和 Siemens 徽标是 Siemens AG 的注册商标。Femap、HEEDS、LMS、LMS Imagine.Lab、LMS Imagine.Lab Amesim、LMS Samtech、LMS Samtech Caesam、LMS Samtech Samcef、LMS SCADAS、LMS SCADAS XS、LMS Smart、LMS Soundbrush、LMS Sound Camera、LMS Test.Lab、LMS Test.Xpress、LMS Virtual.Lab、Simcenter、Simcenter 3D、STAR-CCM+ 和 Teamcenter 是 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 或其子公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。所有其他商标、注册商标或服务商标均属于其各自持有方。

65484-A10 ZH 1/18 o2e