

**KISTLER**

measure. analyze. innovate.

**安全、顺畅、  
高效的航班**

## **航空测试解决方案**

性能良好的测量设备，可满足地面和空中的  
所有应用需求

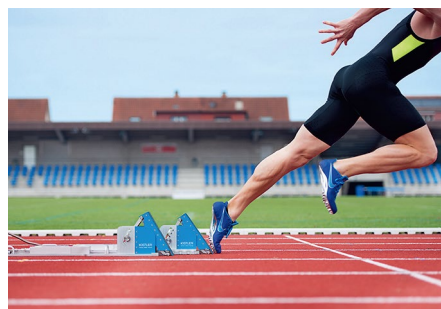


### 精益求精、创造未来

奇石乐提供包括传感器、电子器件、系统和服务在内的测量解决方案。在减少排放、质量控制、机动性和车辆安全的交叉领域，着眼未来，精益求精，为工业4.0创造有利条件，与客户一起并为客户提供创新和发展的机会。



奇石乐代表了汽车监测、车辆安全和车辆动力学方面的进步，为未来节能汽车的发展提供了宝贵的资料。



奇石乐测量技术为运动诊断、交通数据采集、切削力分析和其它需要绝对测量精度的应用提供保障。



奇石乐系统支持网络化、数字化生产的各个环节，确保新一代智能工厂的生产效率和利润率实现最大化。

# 奇石乐航空业技术



Manuel Blattner  
SBF测试与测量负责人

航空业是一个推动创新并在经济中发挥关键作用的高科技产业。飞机是一种高度复杂的车辆，配备齐全的电子设备，是数百名合格工程师多年的研究和开发结晶；飞机包括数百万个结构部件，其成本达到数十亿。

为了保持盈利和竞争力，它们的设计安全运行年限必须是25年。航空有助于加强全球人员的联系。飞机是运输全球商品的最重要工具；作为国际旅行中最常用的工具，它们也与个人出行密切相关。如今，重点是乘客体验和卓越运营。

航空业目前面临着多重挑战：寻求气候和噪声保护需要尖端技术，航空运输安全也是同样迫切的要求。虽然空中交通日益繁忙，但由于执行详细的定期维护和安全测试程序，航空事故已经减少。飞机设计和维护标准严格。检查表根据每架飞机的年龄和飞行小时数确定测试，并对每个结构部件进行跟进。

作为业内人士，无论您的测试计划需要什么，奇石乐都致力于开发具有贵方测试和批准所需灵敏度的传感器技术。我们还为您提供专业的建议和全球服务。作为您的合作伙伴，我们在航空企业的成功运营中发挥着自己的作用 - 而这种成功取决于贵方设备的最高可靠性。

## 目录

奇石乐航空测试传感器 - 独特的一类	4
PiezoStar和高温稳定性	5
超高温传感器解决方案	6
支持TEDS的加速解决方案	7
客户特定的力测力计解决方案	8
创新的模块化DAQ解决方案，具有透明度和测量链可靠性	10
地面振动测试(GVT)，模态和结构分析	12
起落架和制动器测试	14
风洞测试	16
喷气发动机测试	18
高加速寿命测试 (HALT) 和高加速应力筛选 (HASS)	20
飞行振动，抖振和颤振测试	22
液压系统性能	24
奇石乐服务：您可以衡量的成功	26



奇石乐是安全，平稳，高效飞行的首选航空测试合作伙伴。

## 奇石乐航空测试传感器 - 独特的一类

我们热衷于传感器的研发，坚信小工具可以为工程师、研究人员、测量技术人员、学生和制造商的工作带来巨大的变化。奇石乐是压电测量技术的先驱，很自豪能够为国际航空业的许多忠诚和满意的客户提供服务。60多年来，我们通过不断追求完美并始终致力于满足每个客户的需求，建立了信任并积累了专业知识。

在首次飞行之前，每架飞机都要接受基础地面测试，以确保安全运行。测试内容包括振动研究，对起落架施加的高水平力和冲击的模拟，风洞气动弹性行为测试和发动机测试等。然后进行飞行测试，例如侧重于航空电子和飞机控制面气动弹性稳定性的振动测试。

我们与知名的欧洲，美国和亚洲航空合作伙伴合作。与飞机地面和飞行应用相关的航空测试标准要求传感器技术提供满足最苛刻要求的规范。基于压电（PE），集成电子压电（IEPE）和奇石乐的压阻技术，我们在本手册中提供的力，扭矩，压力和加速度测量链满足各种情况的要求 - 从小型实验室到最苛刻的操作环境。

我们的解决方案提供最准确的测量结果，这得益于：

- 广泛的温度范围和高温性能
- 多样化的模态传感器，具有TEDS功能，低噪声和可重复的低频响应
- 专业定制测功机设计和制造
- 创新的DAQ解决方案
- 基于全球网络的出色服务

# PiezoStar和高温稳定性

在变化或更高的工作温度下小型化和稳定性的市场趋势导致需要新型晶体。奇石乐开发的专有PiezoStar系列晶体提供了我们用于生产传感器的材料，这些传感器在暴露于温度变化时表现出非常低的器件灵敏度变化。这种经过验证的属性使其成为即使在极端条件下测量压力，力和加速度的理想选择。

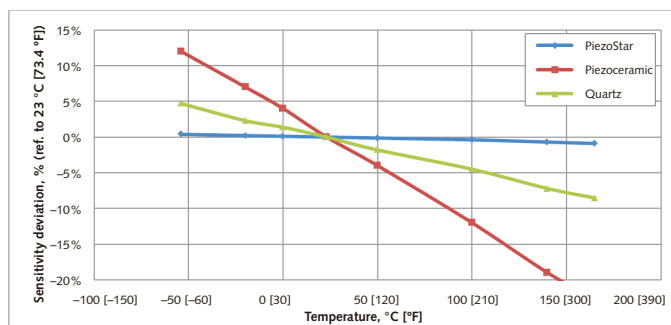
奇石乐新型晶体化合物是与世界各地大学合作和研究十多年的成果。它们独特的性能可优化物理测量的数据质量。由于PiezoStar元件的高刚性，基于它们的传感器具有高固有频率。这种材料是使我们的压力，力和加速度传感器具有更高精度和更高灵敏度的关键因素，即使在非常高的工作温度下也是如此。

PiezoStar元件确保了专用IEPE（电压输出）加速度计系列的高达165°C（330°F）的独特温度稳定性。PiezoStar还将压电（电荷输出）压力传感器和加速度计的运行温度范围扩展到700°C（1300°F）。



PiezoStar水晶只是奇石乐的众多创新成果之一。

产品亮点	
	单轴，泪珠型IEPE PiezoStar加速度传感器系列8715B型
	三轴迷你立方体IEPE PiezoStar加速度传感器系列8766A型
	三轴中心孔IEPE PiezoStar加速度计系列8765A型



与基于陶瓷或石英传感元件的传感器相比，PiezoStar电压模式加速度计的典型灵敏度偏差与温度的关系。



温度为700°C (1 300°F)，用于持续的压力和加速度测量；我们的高温传感器解决方案可以在更高的温度下进行短期测量。

## 超高温传感器解决方案

奇石乐专有的单晶PiezoStar传感元件是我们超高温压力和加速度传感器卓越性能的基础。它们已经在700°C (1300°F) 的温度下进行了系统的测试。与基于陶瓷的传感器元件不同，它们不具有热释电，并且没有爆米花效应。

由于具有出色的高温性能，PiezoStar传感器元件可以直接放置在非常热的位置，简化了系统并提供了更准确的测量。本测量系统的特点包括接地隔离差分设计，抗电磁干扰的坚固性，较长的使用寿命以及在危险区域运行的认证。

奇石乐独立完成其PiezoStar晶体的生长，而含有天然水晶电气石的类似传感器元件的可用性高度依赖于外部资源。

产品亮点	
<p>高温压力和加速度传感器，差分电荷放大器和配套电缆是配置测量链所需的主要元件。我们的组件具有各种版本，旨在保证无缝的互操作性。经过Ex认证的组件完善了产品组合。</p>	
	<p>700°C (1 300°F) 高温压力传感器，带有硬线电缆类型6021A，6023A和6025A</p>
	<p>700°C (1 300°F) 高温加速度计，带有硬线电缆类型8211A</p>
	<p>1652A型低噪声软线电缆</p>
	<p>差分电荷放大器5181A型</p>

# 支持TEDS的加速解决方案

当高传感器通道数受到威胁时 - 例如在模态分析中 - 将传感器分配到数据采集系统的正确通道可能非常耗时。这还涉及到主要错误风险。正是由于这个特殊原因，加速度传感器社区发明了传感器电子数据表（TEDS）。

TEDS传感器是IEPE传感器，内置包含有关传感器及其应用信息的存储器。内部存储器包括有关制造商，规格和校准的信息，遵循IEEE（电气和电子工程师协会）标准1451.4。该信息允许数据采集或测量系统直接连接到传感器，识别并自动考虑其灵敏度以及其他参数。

虽然只有支持TEDS的IEPE信号调节器和数据采集系统将支持数字模式，但任何TEDS传感器都能够连接到这些设备的模拟和数字模式。奇石乐提供各种加速度传感器，具有各种TEDS模板，可与各种类型的数据采集和分析软件兼容。

产品亮点	
	具有TEDS功能的单轴模态传感器系列8640A.....T型
	具有TEDS功能的三轴模态传感器系列8688A.....T型
	具有TEDS功能的迷你立方体三轴陶瓷加速度计系列8763B050BT型
	具有TEDS功能的可定向单轴模态传感器，8000M0X型

## 支持TEDS的传感器 - 即插即用的好处：

- TEDS传感器和支持TEDS的数据采集系统之间的自动设置
- 减少安装的时间和成本
- 减少人为错误的可能性
- 轻松检查配置



由于具有TED功能的加速度计，您的多通道数振动测量设置变得简单。



我们的工程团队将与您密切合作，仔细分析您的具体设置并提供传感解决方案。

## 客户特定的力测力计解决方案

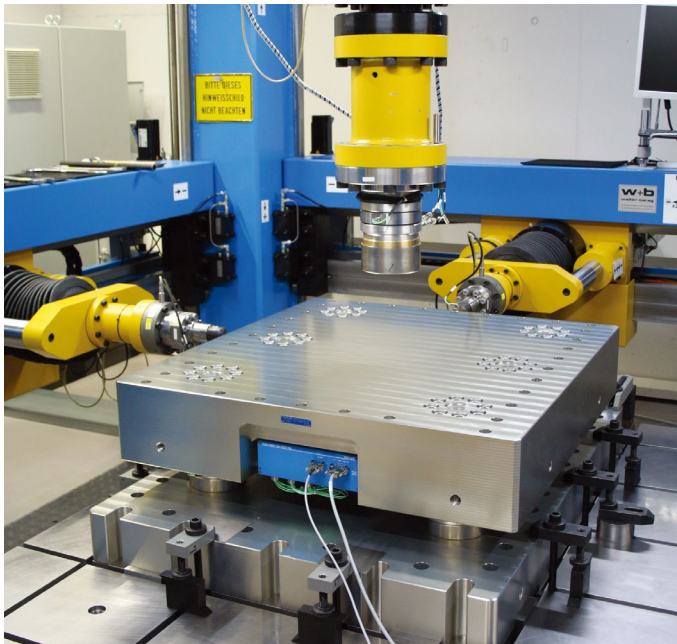
奇石乐提供广泛的标准单组分和多组分力传感器产品组合。这些产品可以单独使用，如组合式或标准的现成测力计，可满足测试对象的各种尺寸和精度要求。但不幸的是，在某些情况下，没有合适的标准传感器或测力计。我们热衷于为您提供最符合您要求的测量工具。为实现这一目标，我们的工程团队将与您密切合作，仔细分析您的具体设置并开发传感解决方案。

根据我们多年来为航空航天应用设计和制造定制测力计所获得的专业知识，我们知道问题的症结。我们的目标：从一开始就在流程的每个阶段采取正确的行动。

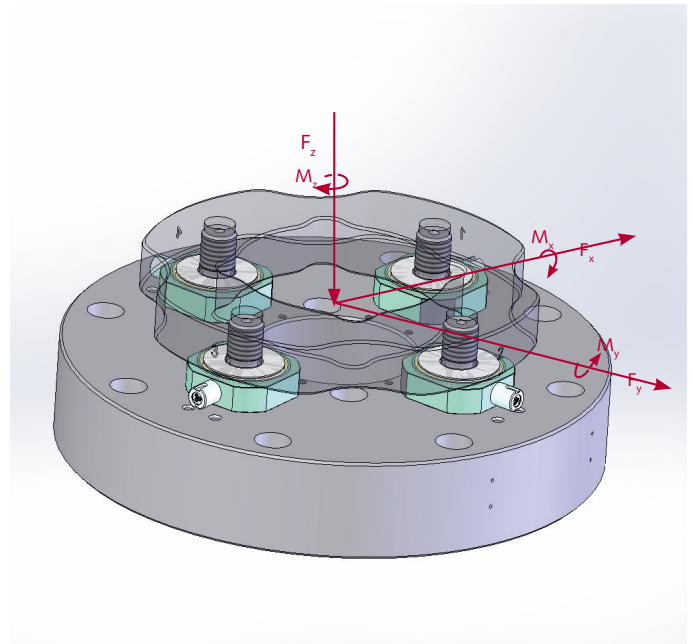
### 奇石乐的专业设计和制造服务 - 带给您的好处：

- 仔细分析您的要求
- 控制图，包括测力计设计和最重要的规格
- 客户批准
- 详细设计，所有部件的制造和测力计的组装
- 我们独特的三组分参考力压力机的内部校准
- 交付最终测力计，包括校准证书和固有频率的波特图





奇石乐独特的三分量参考压力机内部校准。



六分量测力计。该测力计由四个9047C型力传感器构成。顶板和底板是专为满足客户要求而设计。使用特定适配器进行特殊校准可以再现与实际应用相同的情况。

## 定制的力测力计解决方案

由于我们对质量的绝对承诺,我们可以向您保证,每台测力计都将满足您的规格并从一开始就贯穿整个测试计划。

- **多组分**

我们的三分量传感器是所有客户专用测力计的核心部件。

- **单一来源**

奇石乐生长极端操作条件下使用的传感器所需的晶体。奇石乐的精密测量设备受到100%的质量控制;所有制造步骤都在企业内部进行。

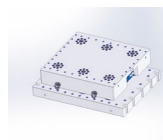
- **高度专业化**

与自建测力计不同,我们定制的高性能测力计将满足您的要求。

- **专业性**

在航空航天领域设计和制造测力计方面拥有多年的经验和专业知识,使我们成为您理想的合作伙伴。我们能够精准洞察并满足用户的需求。

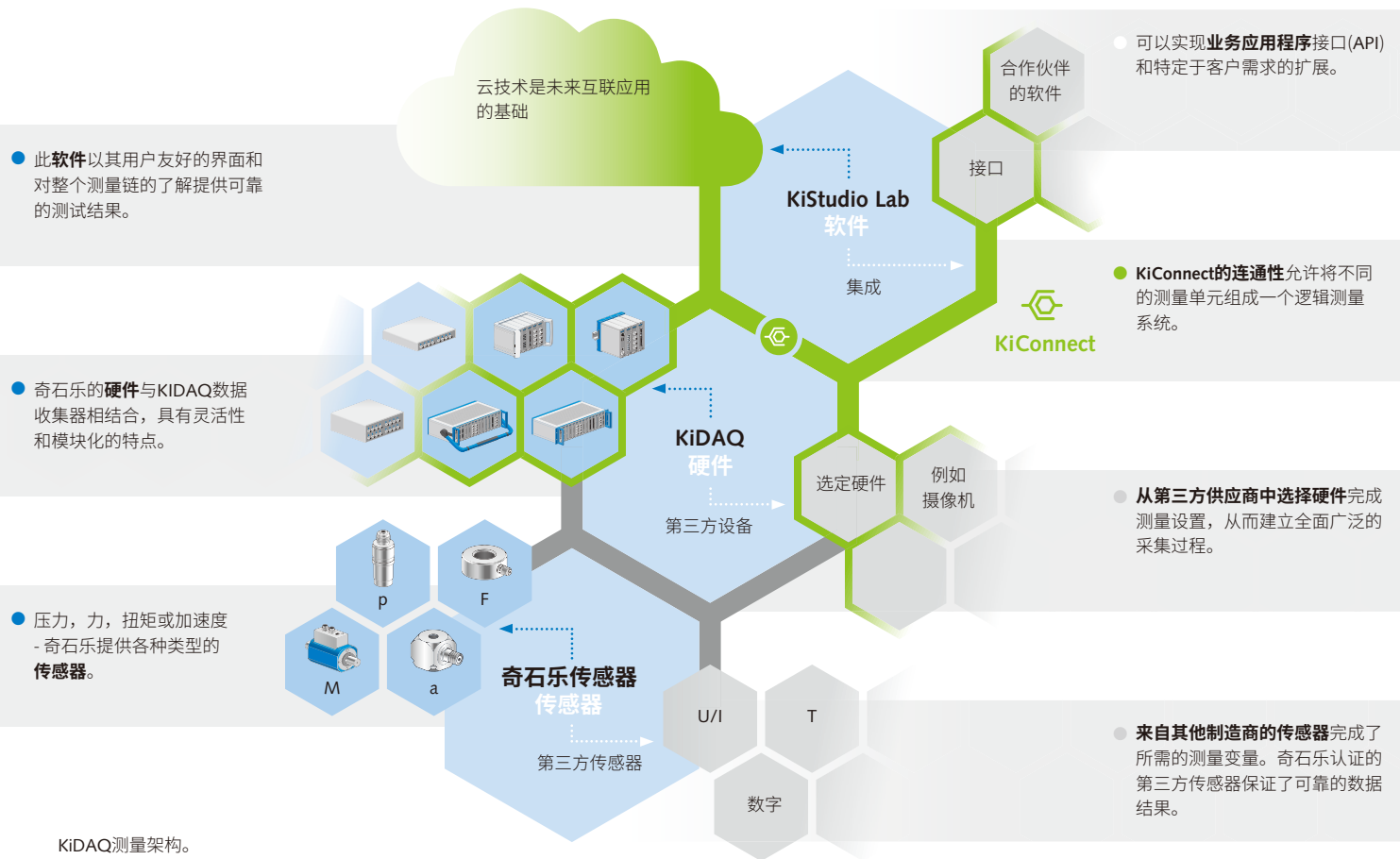
### 产品亮点



定制起落架测力计



定制鸟撞力测力计



KiDAQ测量架构。

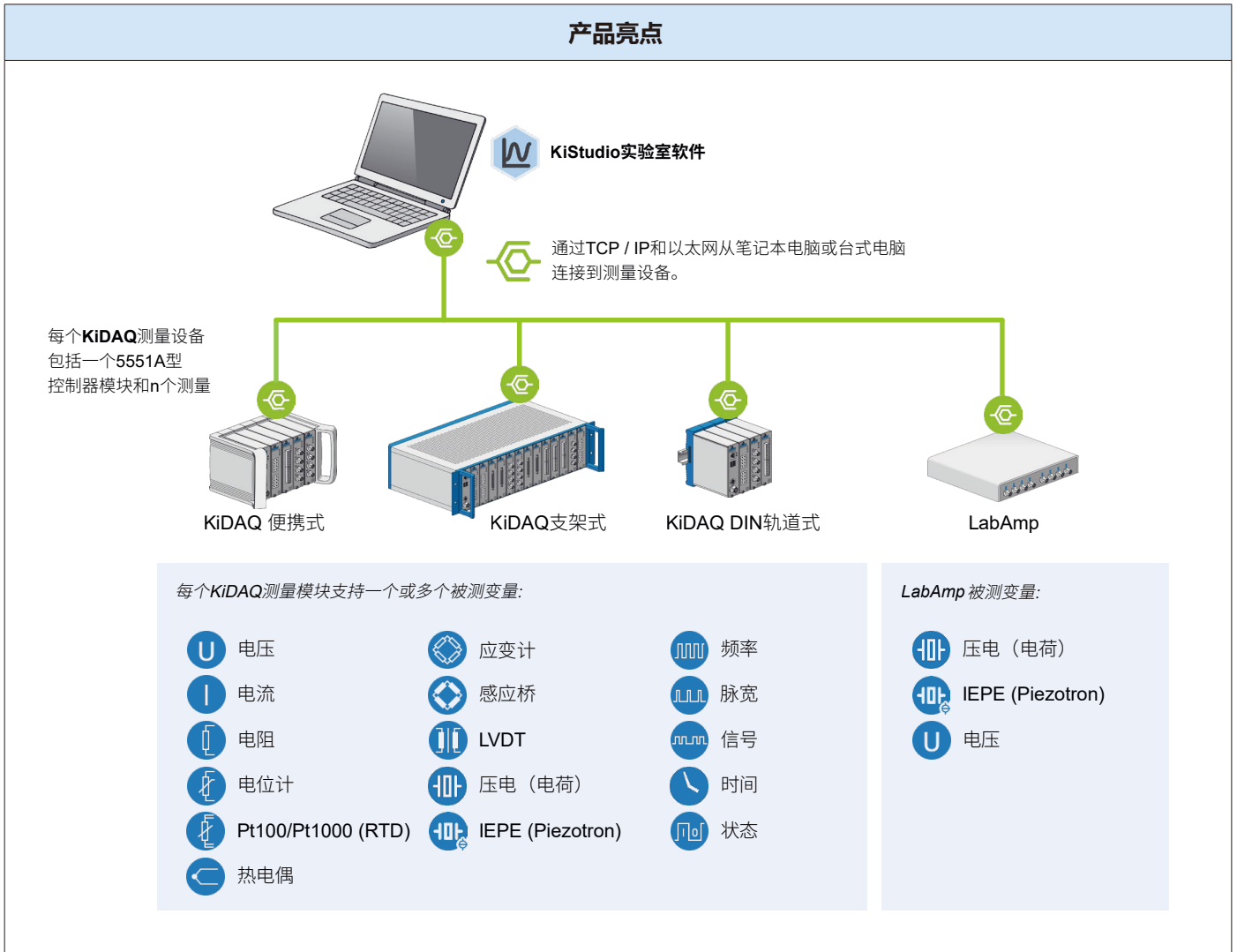
## 创新的模块化DAQ解决方案，具有透明度和测量链可靠性

在航空研发中，大多数测量任务都是从复杂而冗长的测试设置开始的，原因是测量技术人员或工程师必须在组装系统之前连接不同来源的测量元件。通过KiDAQ，奇石乐的测量技术专家提供了一种创新的集成数据采集系统，可为您的测量任务提供所需的所有组件 - 所有这些都来自单一来源。

智能KiConnect技术是KiDAQ数据采集系统内部的连接元件。借助KiConnect，用户可以轻松连接奇石乐产品和其他供应商提供的选定设备，以组装逻辑测量设置，通过精确时间协议（PTP）实现时间同步测量。

作为压电测量技术的领先制造商，奇石乐凭借数十年的经验提供广泛的测量技术和应用技术。测量技术专家可以利用这些专业知识，提供有关整个测量链测量不确定度的可靠信息。我们与用户分享我们的专业知识，在奇石乐KiXact技术的帮助下自动计算测量不确定度。一旦用户知道每个单独组件的测量不确定性百分比和大小，他们就可以通过改变操作条件或优化设备来降低百分比，从而使他们从最大的透明度和专有技术中受益。奇石乐已经为其KiXact技术申请了专利。

## 产品亮点



KiConnect技术提供高度模块化互连硬件组合的优势。



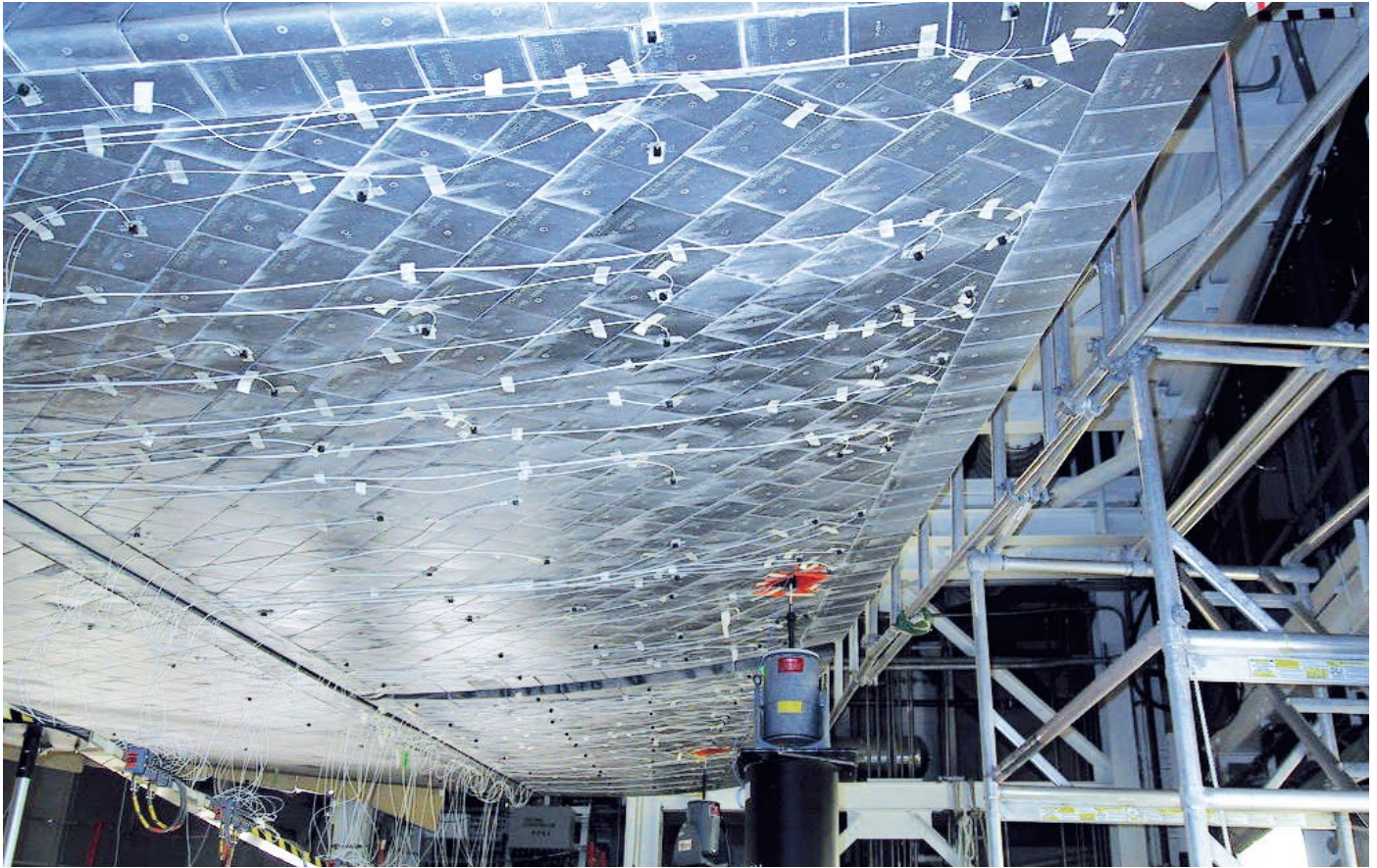
原型空客Beluga XL进行地面振动测试（来源：空客）。

## 地面振动测试（GVT），模态和结构分析

**对飞机及其子组件定期进行模态分析，以检测结构变化和潜在损坏，分析内容包括设备和产品开发阶段的声学，疲劳和功能方面的实验和分析振动研究。**

设计工程师的主要目标之一是通过测试和识别自然振动模式来确定机械结构的模态特征。此类调查通常需要以合理的成本获得大量高性能加速度计。奇石乐的模态加速度计有三种测量范围，包括5g，10g和50g，可在指定的频率范围内提供精确的频率和相位响应。

此类高通道数系统必须提供所需的技术性能，但在安装过程中易于处理也至关重要。关键标准包括安装时间短，错误率低，可靠性高达10年。有两个关键参数可以降低错误率和安装所需的时间：TEDS功能（传感器电子数据表）和与整个坐标系相关的敏感轴。



航天器的地面振动测试。

## 应用的关键技术

- **低噪声**

基于陶瓷的加速度传感器系列的低噪声性能允许测量非常小的信号，而不需要更重的震动质量，这可能会改变被测单元（UUT）的行为。

- **平坦的频率响应**

奇石乐的模态传感器具有平坦且可重复的频率响应特性，尤其适用于低频。我们还根据需要提供特定的低频校准证书和相位响应特性。

- **TEDS能力**

IEEE 1451.4 TEDS自动将传感器参数传输到支持TEDS的信号调节，以最大限度地减少转录错误和记录保存任务。

- **易于处理**

为了快速简便地安装，特殊的夹具或外壳可以灵敏的定位敏感轴。

产品亮点	
	单轴模态传感器系列，具有模块化安装和TEDS功能，型号8640A ... T
	三轴模态传感器系列，具有模块化安装和TEDS功能，型号8688A ... T
	可定向单轴模态传感器，具有TEDS功能，型号8000M0X
	模态脉冲力锤系列972x型



起落架功能测试（来源：IABG）。

## 起落架和制动器测试

**着陆使起落架支柱和整个飞机结构暴露在高水平的力和冲击之下。起落架和制动器的维护对安全至关重要。飞机制动测力计测试模拟实际操作条件，包括滑行，起飞和着陆。**

航空工程师对起落架进行一系列质量和疲劳测试。跑道上的着陆是迄今为止起落架的最大载荷情况。机轮几乎立刻加速到着陆速度。机轮的惯性质量产生很大的力。

为了进行实际测试，起落架的轮子加速到着陆速度。然后起落架掉落，产生类似于真正着陆的负载。通过测量这些力，可以验证起落架设计并且可以确定飞机结构中出现的力和力矩。

奇石乐为客户提供完整的工程解决方案，具有高精度和极短交货时间的优势。

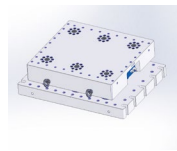


校准定制的力测力计，用于奇石乐特殊的三维校准装置的起落架跌落测试。

## 应用的关键技术

- 保证精度和经过验证的负载范围**  
 我们提供即用型压板，可根据客户需求进行全面设计和校准。
- 高固有频率和高精度**  
 由于其高刚性，低串扰和良好的线性度，压电技术可以实现高固有频率和极高精度。
- 出色的灵活性**  
 每个基于奇石乐压电技术的传感器都具有极宽的测量范围，因此只需一支传感器就可以覆盖各种各样的测试和载荷工况。

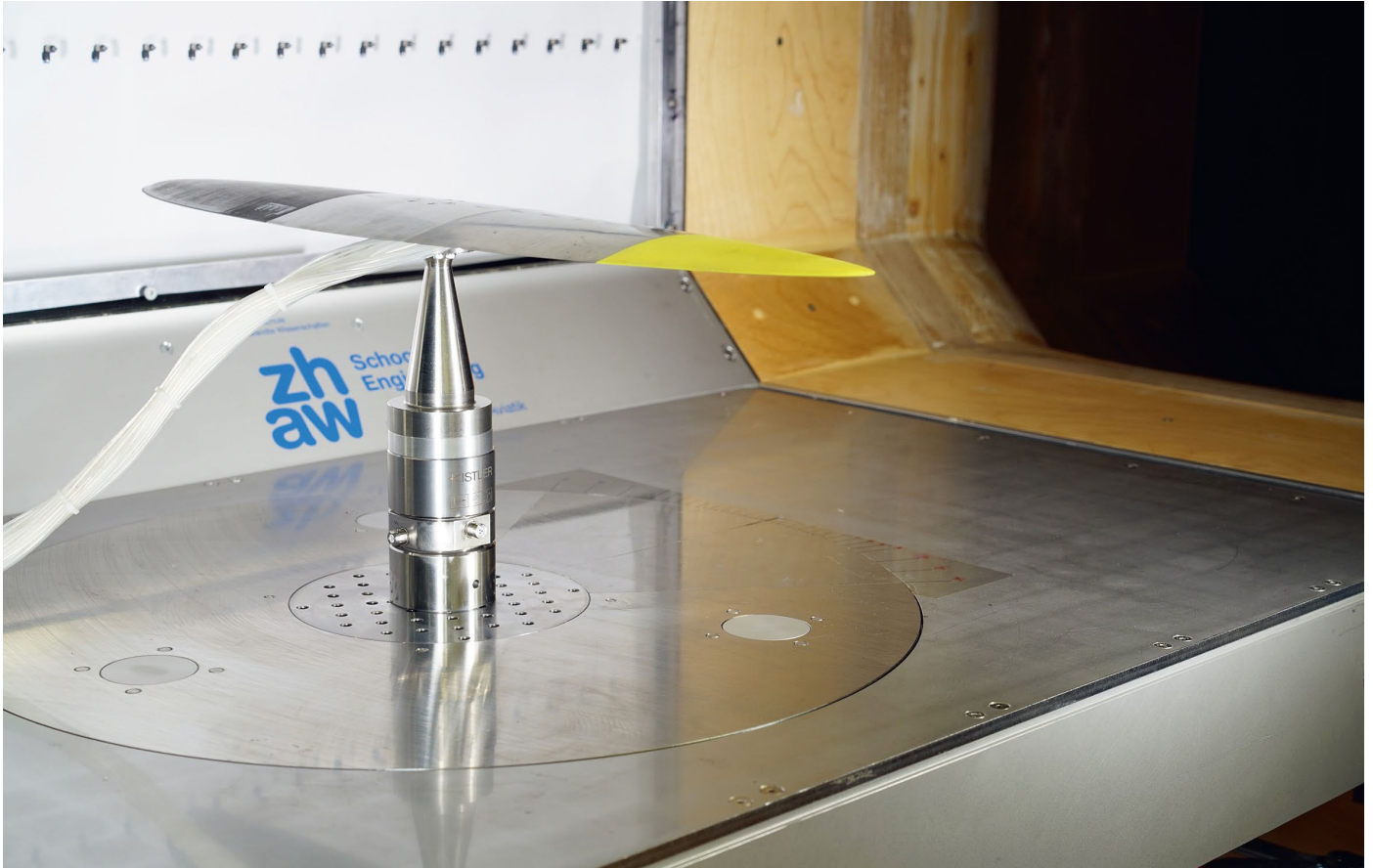
### 产品亮点



用于起落架跌落测试的定制力测力计



准静态8通道电荷放大器和数据采集单元5167A型



苏黎世应用科学大学 (ZHAW) 的风洞测试应用6分量力传感器9306A型。

## 风洞测试

风洞是用于空气动力学研究的工具，用于研究空气移动经过固态物体的影响。通常称为“风洞模型”的测试对象配有合适的传感器以测量空气动力，压力分布或其他空气动力学特性。

风洞由管状通道组成，被测物体安装在中间。通过强大的风扇系统或其他装置使空气经过物体移动。

压电多组分传感器通常集成在具有相应配置的模型中。在其他情况下，测力计可以安装在机翼根部，以便在临界流动条件下测量机翼的气动弹性行为，实际上类似于跨音速速度下的颤振测试。





风洞是用于空气动力学研究的工具，用于研究空气移动经过固态物体的影响。

## 应用的关键技术

- **扩展频率响应**

压电技术的高刚性确保了非常高的固有频率。这是测量跨音速风洞中气动弹性和测量的理想条件，因为没有观察到模型的偏转。

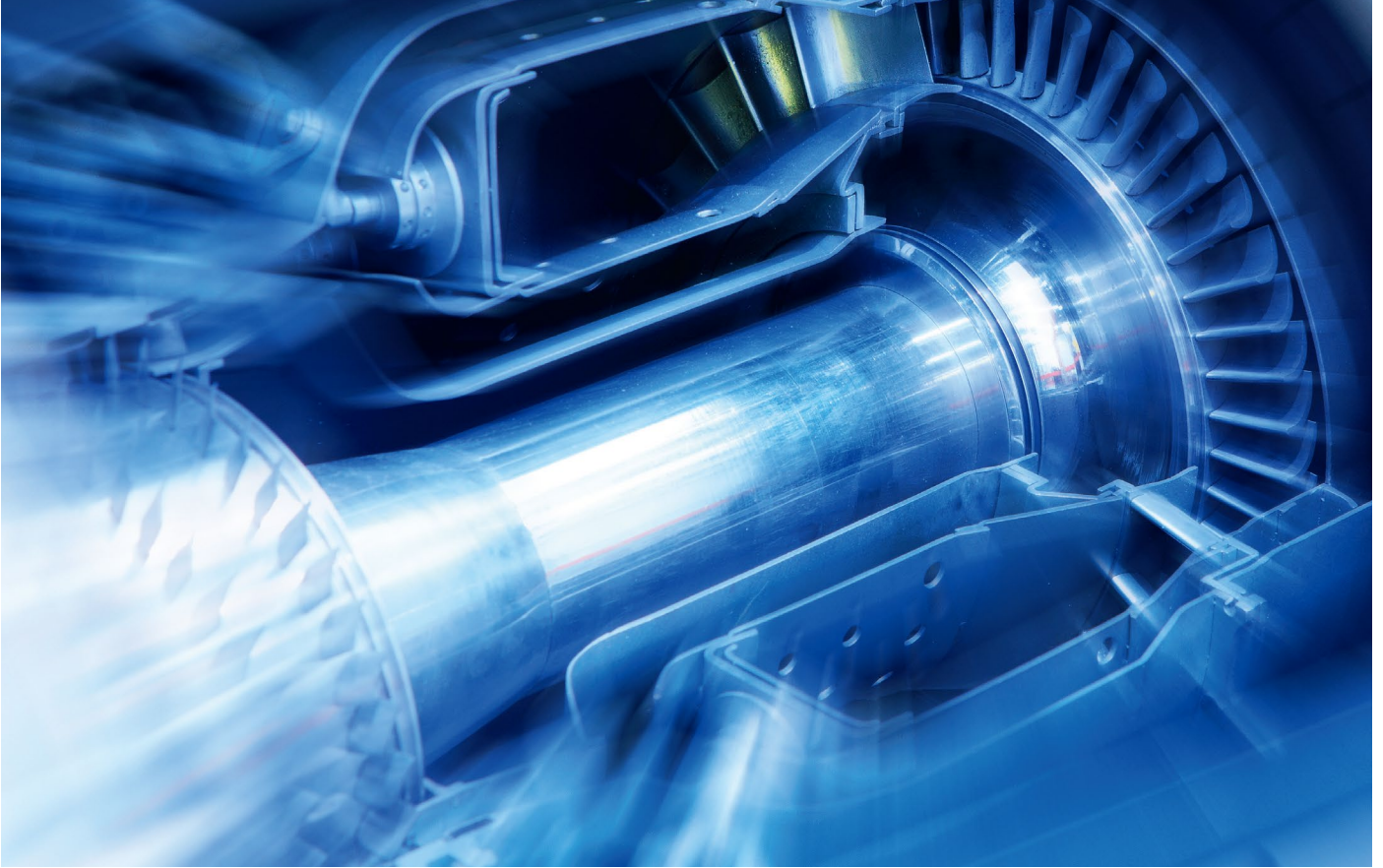
- **出色的灵活性**

奇石乐的压电技术具有许多优点：一支传感器覆盖所有测量范围，测量设置简单，安装成本可降低。一支传感器或测力计可用于测量不同的迎角和各种翼型。

- **非常坚固**

压电传感器非常坚固且具有抗过载的弹性。几乎不可能毁坏甚至错误处理它们。

产品亮点	
	6分量压电力传感器9306A型
	3分量连杆系列9317C-9377C型
	准静态8通道电荷放大器和数据采集单元5167A型



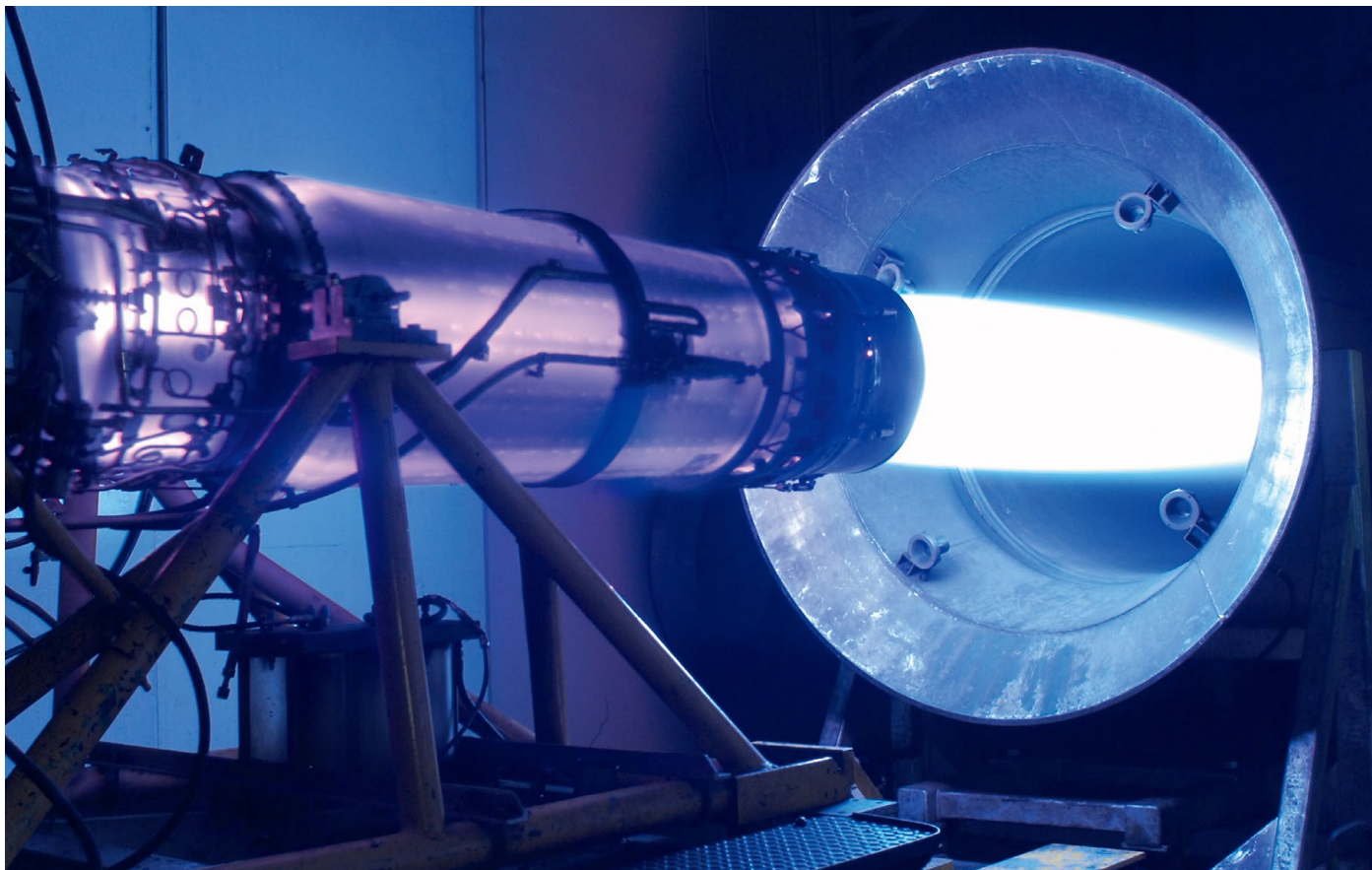
喷气发动机的可靠和稳定运行对于安全至关重要。

## 喷气发动机测试

**喷气发动机的可靠和稳定运行对于安全至关重要。喷气发动机在其整个生命周期中经历多次测量活动，以证明其符合所有要求。**

在研发阶段，在高达700°C (1300°F)的高温环境中进行振动和压力脉动测量，可提供有关发动机运行状态的重要信息。这为工程团队提供了进一步开发的基础。

这种特殊类型的测试在制造之后以及在任何大修工作之后进行。例如在喷气发动机的使用寿命后期，相同的高温传感器用于下线性能测试，以验证发动机的正常运行。



在研发阶段，振动和压力脉动测量提供有关发动机运行状态的重要信息。

## 应用的关键技术

### • 高温能力

奇石乐专有的单晶PiezoStar传感元件是我们超高温压力和加速度传感器卓越性能的基础。它们已经在700°C(1300°F)的温度下进行了系统的测试。与基于陶瓷的传感器元件不同，它们不具有热释电，并且没有爆米花效应。这保证了在整个温度和时间范围内可靠稳定的结果。

### • 隔离接地，差分设计

内部隔离接地有效地中断任何接地回路。同时，差分设计可确保最大的抗电磁干扰能力，最直接的体现是具有低噪声水平的高质量信号。

### • 坚固的设计

该测量链专为恶劣环境中的长期应用而设计 - 高速加速寿命测试 (HALT)和基于应用的经验提供了很好的证明。

产品亮点	
	700°C (1 300°F)压力传感器系列 6021A, 6023A和6025A型
	加速度传感器700°C (1 300°F) 8211A型
	差分电荷放大器5181A型



测试通常包括极端热和振动应力测试。

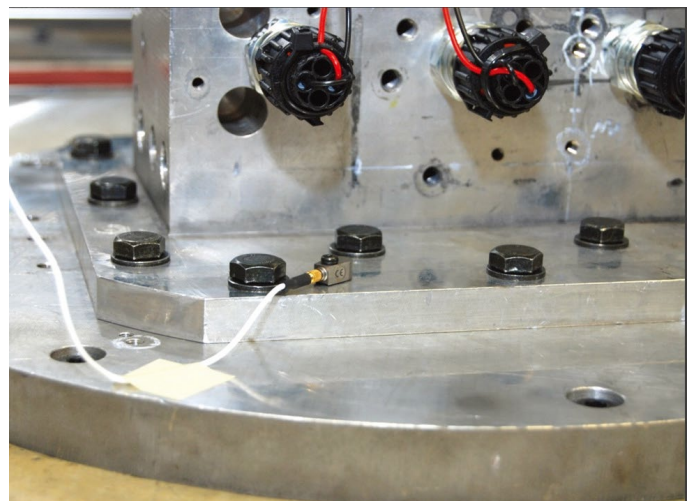
## 高加速寿命测试 (HALT) 和高加速应力筛选 (HASS)

环境测试用于验证航空航天领域和其他行业产品开发过程中的设计标准。目标：确保满足可靠性目标。环境应力筛选 (ESS) 是一种环境测试模式，可确保产品的生命周期及其对质量，安全和其他标准的符合性。通常，该测试在电子元件上进行，以便在筛选过程中通过失效测试迫使潜在的弱点和缺陷表现出来。

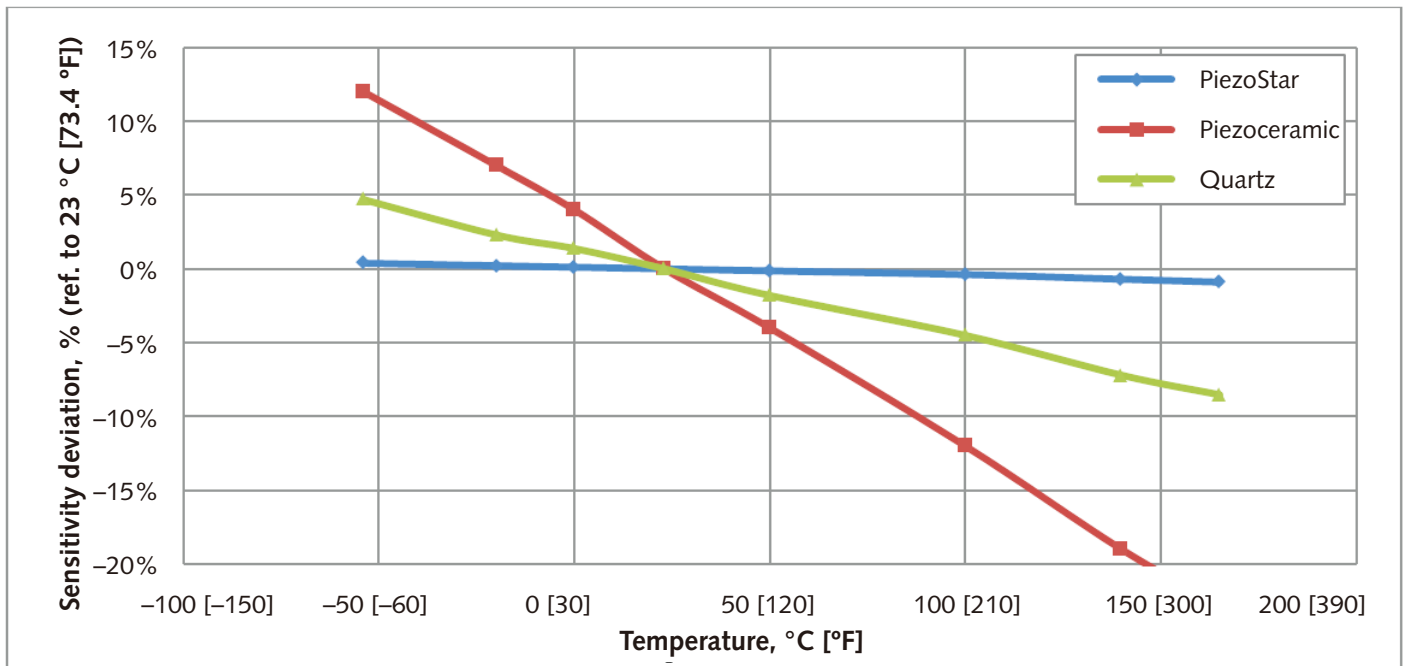
测试通常包括极端热和振动应力测试，细分为高加速寿命测试 (HALT) 和高加速应力筛选 (HASS)。

高加速寿命测试 (HALT) 是在制造产品之前执行的设计验证过程，以便检测设计和装配缺陷。然后可以改进设计或组装技术以确保最佳的产品质量。

高加速应力筛选 (HASS) 是一种应用于装配线上所有最终产品的评估过程。它有助于识别导致早期失效率较高的薄弱组件和制造缺陷。HASS涉及暴露于环境影响，包括振动，温度，湿度和压力。



8715B250型泪珠PiezoStar加速度计安装在热室中的电动振动器上，用于高加速寿命测试 (HALT)。



与基于陶瓷或石英传感元件的传感器相比，PiezoStar电压模式加速度计的典型灵敏度偏差与温度关系。

## 应用的关键技术

### • 高温稳定性

基于PiezoStar的Kistler IEPE（电压模式）加速度计是精密振动测试的理想传感器，因为它们在温度变化时表现出非常低的灵敏度偏差。输入和输出信号失真不需要在测试后对温度进行数值补偿。这是常用材料的问题，特别是压电陶瓷，如PZT（锆钛酸铅）。

### • 重量轻

奇石乐基于PiezoStar的传感器体积小，重量轻，以避免任何可能导致被测设备性能发生变化的质量负载效应。它们比通常在变化的温度条件下使用的任何其他基于晶体的传感器小两到四倍。

### • 安装方便

奇石乐的传感器解决方案可以采用中心孔设计，当不再使用标准可移动粘合剂时，可以进行螺钉安装。它们还提供简单的电缆和测量轴方向。这些传感器通常带地隔离功能，以避免任何接地回路问题。

产品亮点	
	单轴泪珠中心孔PiezoStar加速度计系列8715B型
	三轴中心孔PiezoStar加速度计系列8765A型
	三轴迷你立方体加速度计系列8766A500型



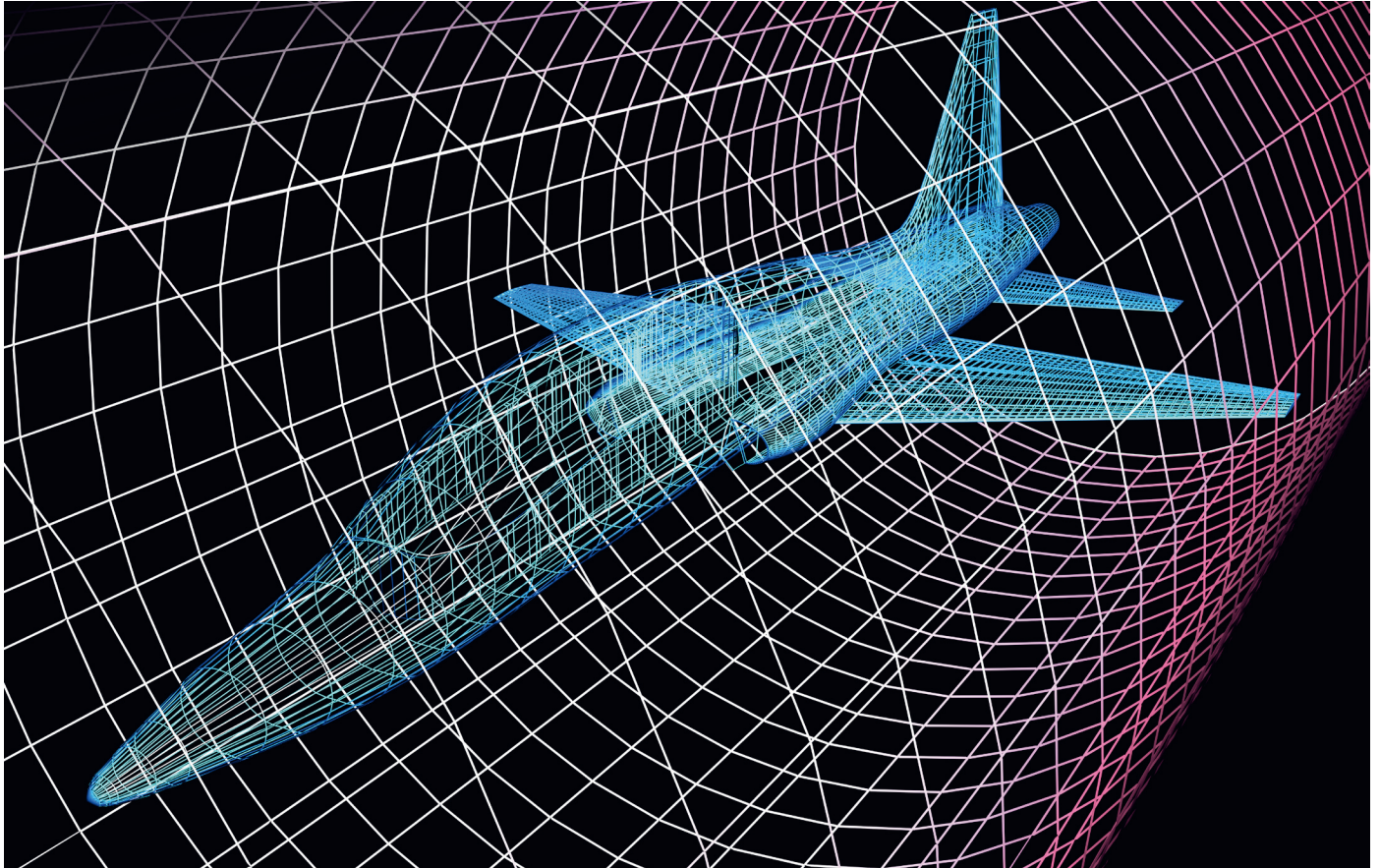
颤振和抖振测试是新设计认证程序的关键阶段。

## 飞行振动，抖振和颤振测试

在飞行测试期间，工程师通过执行运行结构振动测试来验证飞机设计。然后将许多飞行测试场景应用于飞行器以验证飞行器的所有方面（包括控制表面）的冲击和振动性能。

颤振和抖振测试是新设计认证程序的关键阶段。在抖振测试中，获取飞行载荷数据，以便可以为未来的结构测试要求定义实际输入条件。这些测试涉及更高的频率，因此需要IEPE加速度计来测量振动引起的结构和组件输入负载。

与抖振测试相反，颤振测量通常使用DC响应加速度计执行；在这种情况下，目的是研究飞机的气动弹性稳定性，以确保安全的飞行条件。



在飞行测试期间，工程师通过执行运行结构振动测试来验证飞机设计。

## 应用的关键技术

- 出色的温度稳定性**  
 我们的PiezoStar IEPE技术使传感器无论温度是25°C (77°F) 或-55°C (-67°F)，都具有相同的灵敏度。
- 超薄型**  
 MEMS电容式和PiezoStar石英传感器均采用超薄型优化设计，方便在狭窄空间里应用。
- 接地隔离**  
 我们的阳极氧化铝传感器底座确保牢固的地面隔离，避免了会在测量信号内产生主要电噪声扰动的接地回路问题。
- 安装方便**  
 奇石乐的一些传感器解决方案采用孔设计，便于螺钉安装。还可以旋转传感器以实现所需的电缆位置或测量轴方向。

产品亮点	
	PiezoStar微型三轴中心孔IEPE加速度计8765A型
	超薄三轴石英IEPE加速度计8794A型
	PiezoStar泪珠中心孔IEPE加速度计8715B型
	MEMS电容薄型单轴加速度计8316A...AC型



飞机飞行命令被转换为由直接影响飞行安全的液压系统执行的实时动作。例如起落架吸收着陆载荷以确保稳定运行。

## 液压系统性能

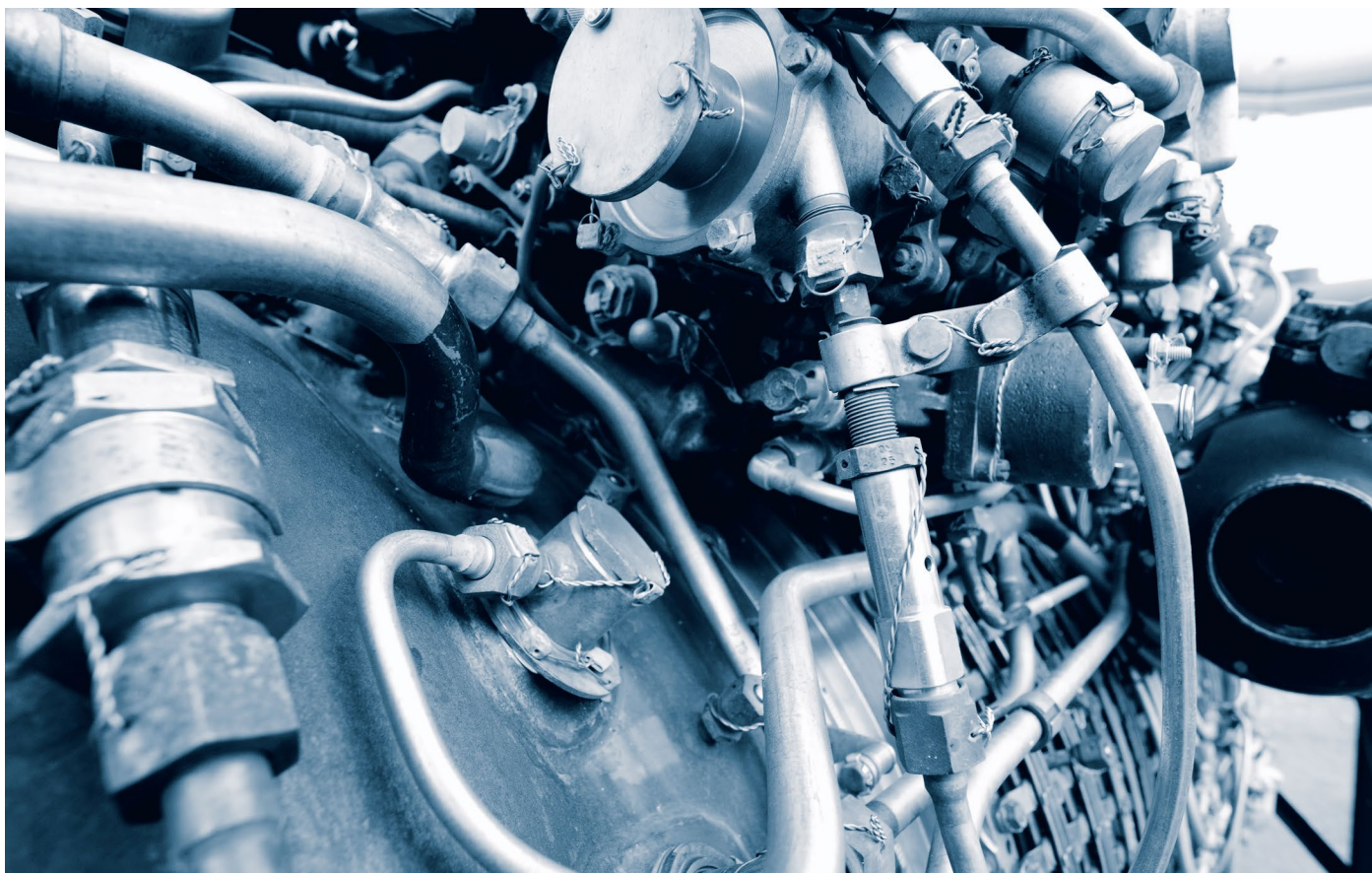
**飞机广泛使用液压系统来执行关键任务功能。液压系统的性能决定了飞机的可用性，适航性和可靠性。**

典型应用包括评估操作主要和次要飞行控制，起落架和制动系统的液压系统。许多飞机功能依赖于液压装置，包括泵，执行器，控制面和阀门，因此密集的地面和飞行测试侧重于此设备。

特别重要的是测量与各种任务场景，飞行剖面和相关载荷相关的静态和动态压力和波动。例如飞机飞行命令被转换成由直接影响飞行安全的液压系统执行的实时动作。相关示例包括起落架，它吸收着陆载荷以确保稳定运行，制动系统与扰流板相结合以增加机翼阻力，以及发动机上的推力反向器。

奇石乐的压阻式压力传感器特别适用于液压系统的静态和动态压力评估。微机械加工硅传感元件通过焊接的不锈钢隔膜和高度完整的密封组件与压力介质完全隔离。通过设计，硅传感元件具有高稳定性和可重复性：这是测试工程师的两个极其重要的参数。这些多功能高性能压力传感器可在极端温度，高水平振动和冲击的恶劣测试环境中运行 - 符合航空应用要求。





飞机液压系统的组成部分。

## 应用的关键技术

- **压力范围**

液压系统性能要求能够测量高达2 kHz的静压和动态压力，要求最大压力范围能力高达350 bar(5 000 psi)或高达10 bar差压(150 psi)，并且还须提供气压范围。这些环境还可能需高达3或4倍满量程压力的高应对/爆破压力。

- **卓越的运营绩效**

飞机飞行测试的恶劣环境通常需要强大的操作性能，需要对特定水平的传感器进行鉴定，例如：根据MIL-STD-202G，方法213B-1，条件E，C的冲击；和50g峰值，10Hz至2kHz的振动。奇石乐的压阻式传感器设计用于在2Hz下实现高达5000万次满量程循环的运行能力。

- **稳定性/精确性**

用于极为重要的飞行资格测试的传感器必须满足非常高的稳定性和精度要求。奇石乐的压阻式变送器在-40至120°C(-40... 250°F)的温度范围内进行温度补偿。它们可以达到0.1% (满量程)的精度，每年稳定性为0.1%(满量程)。

产品亮点	
	绝对压力压阻式压力变送器 4260A型
	相对压力压阻式压力变送器 4262A型
	差压阻式压力变送器4264A型



## 奇石乐服务：您可以衡量的成功

良好的服务是与客户日常互动的基石。但奇石乐认为“良好”根本就不够好。为了证明这一点，我们确保我们广泛的服务计划是根据您的特定需求精确定制的。

购买传感器或电子测量设备时，奇石乐服务不会就此结束。我们很乐意为您提供有关测量问题的建议，并帮助您选择正确的组件。我们经验丰富的服务技术人员提供现场支持，确保新奇石乐系统在用户系统中实现最佳集成，连接和配置。好处：在简短的介绍之后，您可以立即开始测量任务。

### 校准结果连续归档

通过我们的校准服务，您可以放心：奇石乐传感器和系统将在其整个使用寿命期间保持完全正常运行 - 这是精确可靠测量结果的基础。每个校准都有记录，无一例外。如有必要，我们的测量技术专家也可以直接提供上门校准服务。我们在中国，美国，日本和德国的校准实验室也可以开展快速有效的现场重新校准。

### 定制解决方案

作为系统供应商，奇石乐为您提供最佳解决方案，以最佳方式满足您的测量需求。我们的专家很乐意与您一起设计一个全新的，量身定制的解决方案 - 在您的应用环境中发挥更好的性能。

### 奇石乐服务

- 有关如何定义测量任务和选择组件的指导
- 启动
- 设备校准
- 修理
- 培训
- 定制解决方案



- 销售中心
- ▲ 技术中心
- 制造中心

## 我们的客户服务遍布全球

得益于奇石乐的全球销售和服务网络，我们始终贴近客户需求。61个地点的约2000名员工致力于开发新的测量解决方案，并为个人应用提供定制的现场支持。

**Biomechanics**  
Force Measurement Systems for Motion Analysis, Sports Performance, Diagnostics, Rehabilitation and Ergonomics

**Brake force measurement in the Rail transport sector**  
Sensors and accessories for precisely brake force braking

**Weigh-in-Motion**  
Measuring equipment for a wide variety of traffic data collection, enforcement and toll collection applications

**Test & Measurement**  
Sensors and signal conditioning systems

**Thermoacoustics**  
Measuring combustion dynamics in high temperature environments

**Cutting force measurement**  
Precision measuring systems for machining

微信搜一搜 奇石乐

上奇石乐微信公众号、微课堂小程序，及时获取产品资讯，免费学习官方课程

**瑞士奇石乐集团**

Eulachstrasse 22  
8408 Winterthur Switzerland  
电话: +41 52 224 11 11

奇石乐集团产品受不同知识产权保护。如需了解相关信息，  
则请访问网站: [www.kistler.com](http://www.kistler.com)。

奇石乐集团包括Kistler Holding AG及其所有在欧洲、亚洲、  
美洲及大洋洲的分部。

**中国总部**

地址: 上海市闵行区申长路1588弄15号楼, 201107  
电话: 021-2351 6000  
邮箱: [marketing.cn@kistler.com](mailto:marketing.cn@kistler.com)  
[www.kistler.com](http://www.kistler.com)

**KISTLER**  
measure. analyze. innovate.