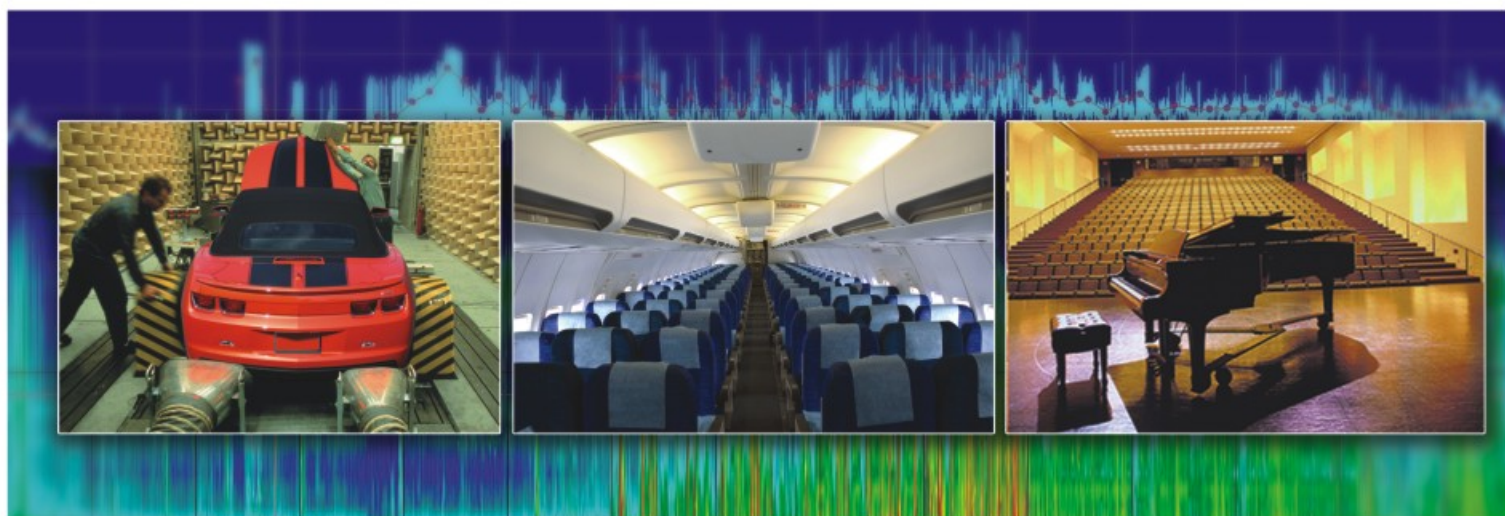




声学测量

精密声学测量传感器与仪器



NVH测试

车内噪声测试

建筑声学

通过噪声测试

声功率

声强

机器监测

枪击分析

工作环境健康

扬声器设计

噪声识别

风能

环境噪声

声全息



声学测量产品

PCB® – 全球传感器技术的领先者

深受众多公司和实验室的信赖



美国压电有限公司 (PCB Piezotronics, Inc.) 提供了一系列声学测量产品, 包括电容式预极化、外极化、阵列、探管、表面和特殊用途传声器。同时还有一系列相对应的前置放大器、信号适调仪、A计权滤波器、手持校准器和附件。

所有PCB®声学产品都由高质量材料制成, 广泛应用于不同的行业: 汽车、航空航天和国防、大学、咨询、家电以及其它。



始于1967年

在传感器行业超过40年的丰富经验:

作为一个全球性供应商, PCB®致力于传感器技术的开发, 目前在全世界已拥有超过1000人的团队。大量的工程师以及众多拥有声学及相关技术行业博士学位的技术人员, 使得PCB®能够提供一系列的产品, 从声学传感器到加速度计、力、扭矩、压力、载荷、MEMS传感器、噪音计和声级计等。我们熟知不同测试需求之间的关系以及需要考虑的环境效应, 能够根据您的应用推荐最佳方案。

革新创造力:

PCB®是ICP®技术的创造者, ICP®技术也是现代预极化声学设计的基础。PCB®投入大量的资金用于员工和设备的培养创新, 以便始终保持技术领先者的位置。无论是高端传感器的设计诸如工业界唯一的高温HT378B02、或是开创性的微电路以及能够测量世界上最低噪声级的3英寸传声器, 毫无疑问, 都可以确保PCB®处于声学设计的领先地位。



HT378B02

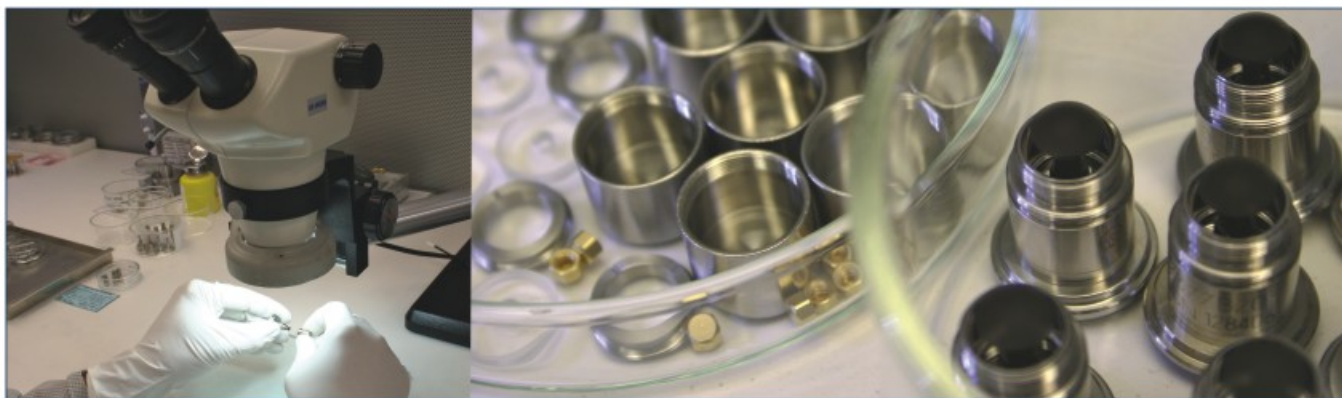


专业技术支持:

PCB®提供无与伦比的技术支持和服务, 包括免费的客服电话咨询、24小时传感器热线、遍布全球的分销网络。众多服务只为确保客户100%的满意。



声学测量产品



内部制造

所有的 PCB®声学产品都由高质量材料制成, PCB®的内部制造能力使得我们能够控制影响质量和发货的所有环节。我们知道如何能够制造出最佳的产品, 我们不分包部件给不懂得传感器制造的加工单位。这也是为什么PCB®重视在净化室和多机加工设备上的投资。



大批量自动化机加工设备

PCB®自有充足的设备能够控制产品质量、数量和交货周期等各个环节。这个减少了外协件的依赖程度, 使得PCB®能满足紧急生产需求, 降低生产成本从而替客户节约成本。



激光焊接

焊接膜片在公司内部净化室制造以便获得更为可靠的灵敏度稳定性以及附加坚固性。



高级质量控制

PCB®具有多个净化室, 由专业人员制造和组装微电路, 以提高噪声阈和温度能力。



净化室

所有部件都是在净化室内由受过培训的技术工人组装, 以确保产品一致性并且符合I型及IEC工作标准。



环境试验箱

环境压力释放和测试能够确保产品在苛刻环境下的长期稳定。



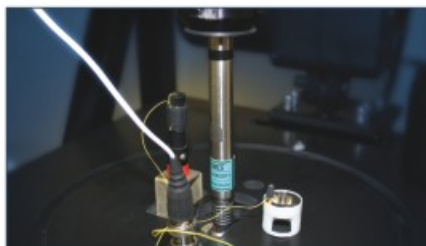
氮气存储箱

所有关键部件和组件都存放在氮气箱内以便降低污染和增加其稳定性。



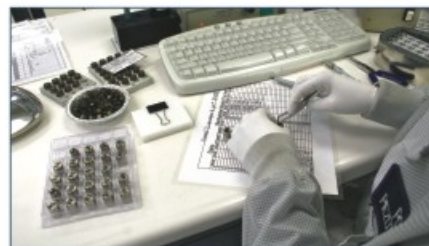
激光刻蚀

提供易读的型号和序列号。用户不需拆卸就可看见产品型号和序列号。



校准

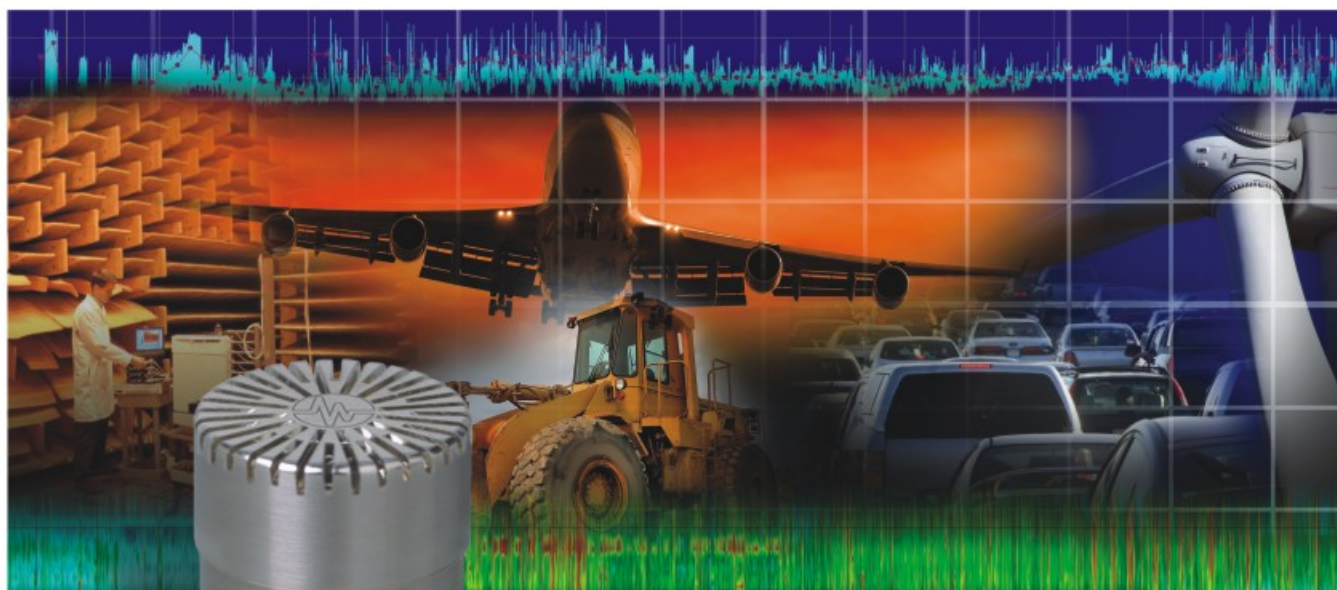
每个PCB®传声器和前置放大器都通过了可溯源的校准认证。



检测

每个PCB®传声器和前置放大器在发货前都会进行单独检测, 以确保产品质量。

声学测量产品



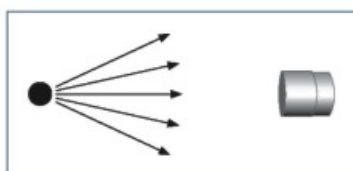
选择正确的传声器

当您决定购买一个噪声测量系统时，将有一系列的型号供您选择。在一些情况下不同的传声器和前置放大器型号能够在相同的应用中进行同样的工作。下面的信息有助于你在不同应用场合选择最佳的系统。如您想了解更多产品信息，请浏览我们的网站 www.pcb.com 下载PCB® 传声器手册。

传声器类型

自由场

对于精密电容传声器来说有三种常规的声场，第一种以及最常用的是自由场。自由场传声器在测量从一个方向辐射出来和声源指向（0度入射角）传声器膜片的声压级时最为精确，工作在声反射最小化的场合。自由场传声器用于测量在传声器没有放入声场前的膜片上的声压级。当一个传声器放在一个声场中，当频率高到波长与传声器尺寸相近的时候衍射效应会改变声压。这个效应被考虑到传声器的设计中，以及在校准时对于静电激励响应施加了相应的修正系数。自由场传声器适合工作于没有坚固反射表面的开放场合。消声室或者更大开阔场合非常适合于自由场传声器。

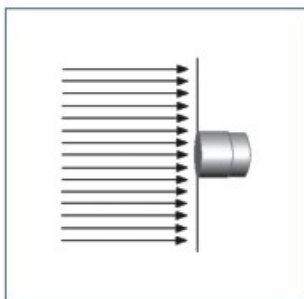


白色家电降噪处理中的声源定位

声学测量产品

压力场

第二种类型称之为压力场，压力场传声器用于测量膜片前端存在的声压。它被描述为在任一位置具有相同的幅值和相位。它被广泛应用于相对于波长来说很小的密闭空间或者腔体内。传声器测量会包括由于传声器存在而导致的声场改变。被测声音典型来自于单一声源。压力场传感器的典型应用为测试施加于墙上的压力、施加在机翼或者内部结构诸如管道、腔体上的压力。



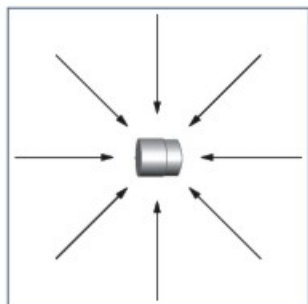
图二. 压力场



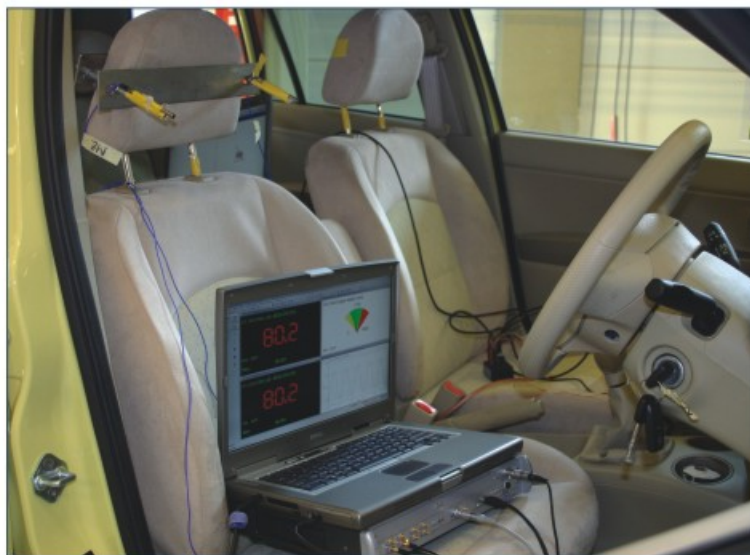
用于预防听力损伤的枪击和爆炸测试

随机场

第三种称之为随机场传声器。也被称之为“混淆场”。随机场传声器用于全指向测试以及来自多方向、多声源和多反射的声压测试。随机场传声器会补偿其自身在声场中的存在。为了获得一个净零修正系数需要考虑所有校准入射角的平均净效应。当在车内、剧院或者一个具有硬的反射墙面的区域内你需要用到此型传声器。



图三. 随机场

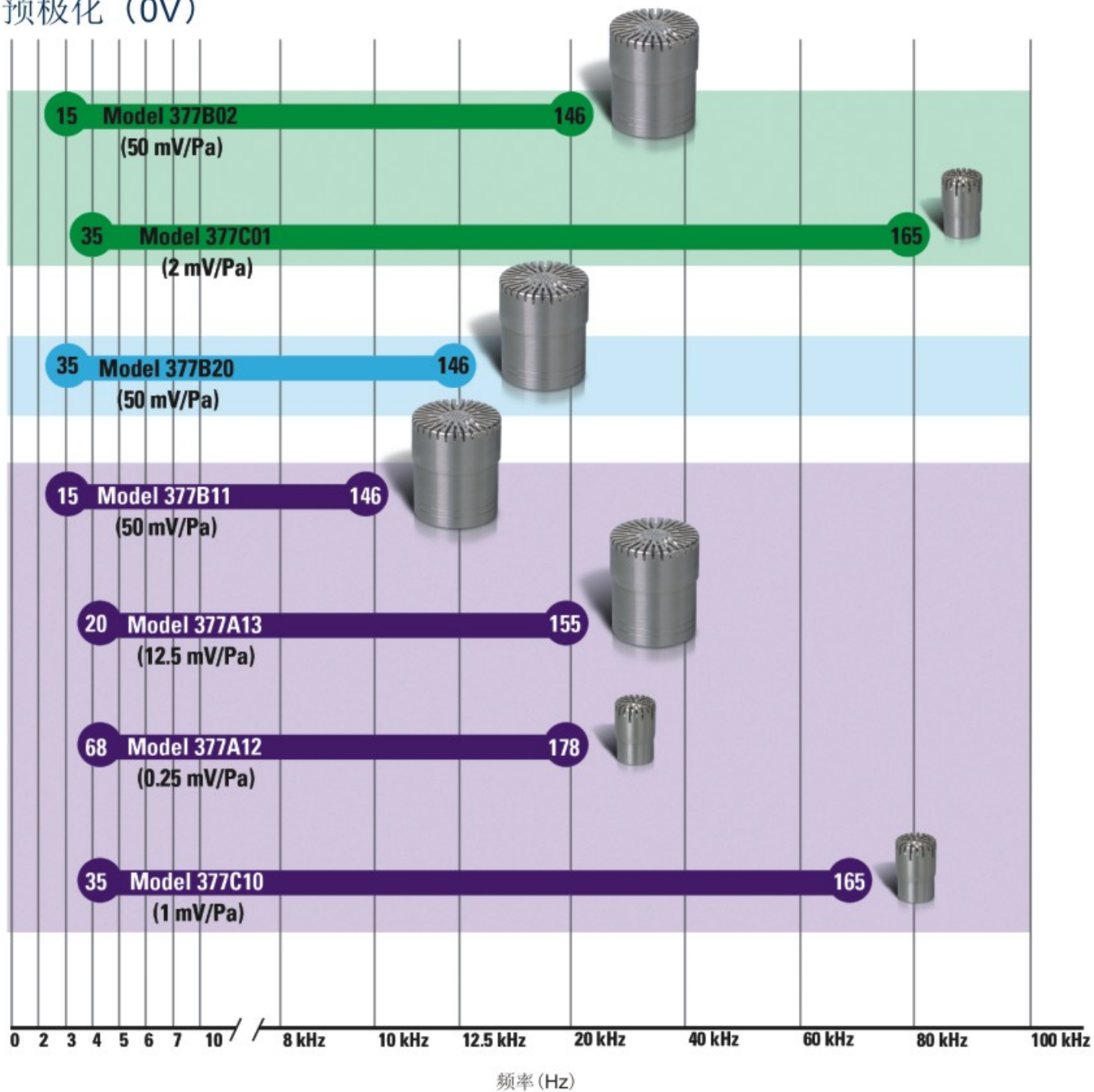


驾驶者舒适度车内噪声测试

声学测量产品

传感器比较

现代
预极化 (0V)

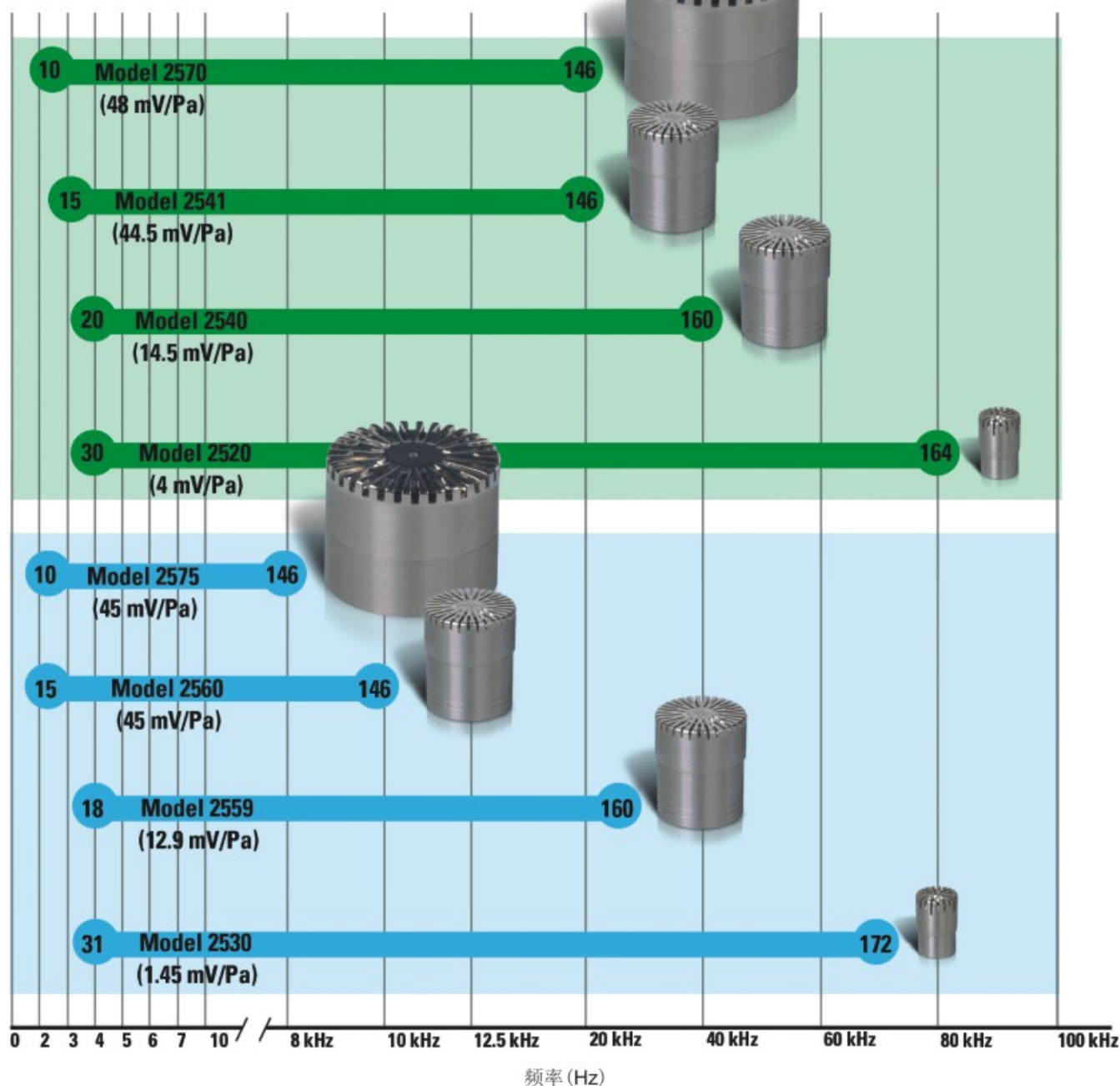


例如:



声学测量产品

传统 外部极化 (200V)



声场类型:



自由场
随机场
压力场

尺寸:



声学测量产品

现代预极化精密电容传声器和前置放大器

预极化传声器是在传统的外极化传声器研发出数十年之后设计出来的。预极化传声器相对于外极化传声器具有很多的优点。这个设计利用了PCB®发明的为传感器供电的供电电路。通过施加一层聚合物薄膜在背极板的上面，嵌入一个电荷在上面，你就可以去除掉昂贵的200V供电，利用一个2-20mA恒流源供电或者信号适调仪来作为电源。

预极化传声器更适合于便携应用场合或者可能遇见高湿度的场合。另外一个优点就是与其它NVH测试设备的互换性，诸如大多数的加速度计或者压电压力传感器。这个容许利用低成本的带有10-32、SMB或BNC接头的同轴电缆。利用多通道供电，你可以用相同的设置进行振动和声学测试，节约时间和经费。



TEDS传声器和前置放大器系统，兼容IEEE(P)1451.4

	自由场系统			压力场系统			随机场系统
TEDS Version 0.9	378C01	378B02	HT378B02	378C10	378B11	378A13	378B20
TEDS Version 1.0	TLD378C01	TLD378B02	HTTLD378B02	TLD378C10	TLD378B11	TLD378A13	TLD378B20
配对系统组成	377C01 426B03	377B02 426E01	377B02 HT426E01	377C10 426B03	377B11 426E01	377A13 426E01	377B20 426E01
直径	1/4 in	1/2 in	1/2 in	1/4 in	1/2 in	1/2 in	1/2 in
注释	高幅值、高频测量	可听频段、低-中幅值、应用广	高温型378B02	高频、高幅值测量	高灵敏度、低频、低噪声测量	中段频率和幅值测量	可听频段、高灵敏度、低-中幅值
应用	超声、爆炸、枪击噪声识别	通过噪声、噪声识别、声功率、声强1型声级计	发动机分析、排气测试、HVAC、泄漏探测	超声、阻抗管、腔体分析	次声、阻抗管、腔体分析、面板测试	阻抗管、腔体分析、面板测试	车内测试、环境噪声、建筑声学、1型声级计

* 注：单独技术指标请浏览下页或者浏览我们的网站www.pcb.com

智能传感器（TEDS）提高了每个传声器的识别能力。所有的PCB®传声器和前置放大器系统带有标准的TEDS功能以及兼容IEEE(P)1451.4标准。TEDS版本依赖于你的数据采集系统。

系统性能最大化组合

PCB®将传声器与前置放大器相互配对以此达到性能最佳化。声学人士了解前置放大器对于测试系统的影响。高质量的IEC 61094-4工作标准传声器使机械设备需要前置放大器这样的电子设备。当前大部分的厂家都致力于传声器的设计研发，而PCB®的工程师却致力于整个系统的研发。如果前置放大器只能工作在60℃，传声器能够工作在120℃能有多大的益处呢？PCB®的前置放大器具有极低的噪声阈、最小化的衰减效应以及最大化的温度范围。结果是你的“系统性能”提高了动态范围、在宽的温度范围内及恶劣应用场合保持精确。



发动机噪声分析

声学测量产品



预极化 (0V) 精密电容传声器

	自由场		压力场				随机场
型号	377C01	377B02	377C10	377A12	377B11	377A13	377B20
直径	1/4 in	1/2 in	1/4 in	1/4 in	1/2 in	1/2 in	1/2 in
开路灵敏度	2 mV/Pa	50 mV/Pa	1 mV/Pa	0.25 mV/Pa	50 mV/Pa	12.5 mV/Pa	50 mV/Pa
频率范围 (±2dB)	5.4 to 80k Hz	3.15 to 20k Hz	4 to 70k Hz	4 to 20k Hz	3.15 to 10k Hz	4 to 20k Hz	3.14 to 12.5k Hz
动态范围-3%失真[1]	165 dB	146 dB	165 dB	178 dB	146 dB	155 dB	146 dB
动态范围-本底热噪声[1]		15 dB (A)	35 dB (A)	68 dB (A)	15 dB (A)	20 dB (A)	15 dB (A)
温度范围	-40 to +248 °F -40 to +120 °C	-40 to +248 °F -40 to +120 °C	-40 to +248 °F -40 to +120 °C	-40 to +248 °F -40 to +120 °C	-40 to +248 °F -40 to +120 °C	-40 to +248 °F -40 to +120 °C	-40 to +248 °F -40 to +120 °C
备注							
[1] re 20 µPa							

预极化传声器用ICP® 前置放大器

型号	426B03	426E01	HT426E01 HT426E01	426A10	426A11
直径	1/4 in	1/2 in	1/2 in	1/2 in	1/2 in
增益 (衰减)	-0.08 dB [1]	-0.05 dB [1]	-0.06 dB [2]	-0.1 dB [1]	-0.16 dB [1]
频率响应 (±0.1dB)	5 to 126k Hz	6.3 to 125k Hz	6.3 to 126k Hz	80 to 125k Hz	5 to 125k Hz
电噪声 (A计权)	≤ 3.2 µV [1]	≤ 2.8 µV [1]	≤ 4.9 µV [2]	≤ 3.6 µV [1]	≤ 7.5 µV [1]
电噪声 (线性) [1]	≤ 5.6 µV [1]	≤ 5 µV [1]	≤ 13.4 µV [2]	≤ 11.2 µV [1]	≤ 5.7 µV [1]
输出电压 (最大)	± 8 V pk	± 7 V pk	± 7 V pk	± 7 V pk	± 5 V pk
温度范围	-40 to +158 °F -40 to +70 °C	-40 to +176 °F -40 to +80 °C	-40 to +248 °F -40 to +120 °C	-40 to +176 °F -40 to +80 °C	-4 to +158 °F -20 to +70 °C
输出接头	10-32 同轴接头	BNC 接头	BNC 接头	BNC 接头	BNC 接头
TEDS IEEE P1451.4	支持	支持	支持	支持	支持
应用	常规用途	常规用途	高温	高通滤波	增益、滤波
备注					
[1] 带有 18 pF 参考传声器测量 [2] 带有 12 pF 参考传声器测量					

这些低噪声、常规用途预极化传声器前置放大器可由任何恒流源 (2-20mA) 电源供电。所有型号都具有TEDS能力, 设计用于预极化传声器。

声学测量产品

预极化ICP®阵列传声器

预极化ICP®阵列传声器是效费比高的377系列产品替代者，适合于常规人耳可听频段的声学测量。PCB®的130系列阵列传声器为包含有内置前置放大器的单一单元。它们具有极佳的相位特性，利用多个传声器按照一定模式间距设置好通过合适的软件可以将复杂声场转变为声学能量分布图。最终用户可以指出噪声源，确定声速和方向。阵列传声器的这一优点使得它们成为噪声源识别、近场声全息、声压成像、波束成形和其它多通道应用的最佳选择。

智能传感器（TEDS）提高了每个传声器的识别能力，所有的PCB®阵列传声器都带有TEDS功能，符合IEEE(P)1451.4标准。

特点

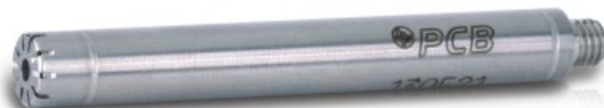
- 低成本
- ICP®传感器适调仪供电
- 集成前置放大器

应用

- 声全息
- 声压成像
- 波束成形
- 噪声源识别



消费品研发实验室测试

CE 130E20
(BNC 接头)CE 130E21
(10-32 接头)CE 130E22
(SMB 接头)CE 130A40
低成本表面传声器

ICP® 阵列传声器带有集成前置放大器

型号	130E20	130E21	130E22	130A40
传声器直径	1/4 in	1/4 in	1/4 in	1/4 in
响应	自由场	自由场	自由场	压力场
灵敏度 ($\pm 3\text{dB}$, 250Hz)	45 mV/Pa	45 mV/Pa	45 mV/Pa	45 mV/Pa
频率响应 ($\pm 1\text{dB}$)	100 to 4000 Hz	100 to 4000 Hz	100 to 4000 Hz	100 to 4000 Hz
频率响应 (-2 - $+5\text{dB}$)	20 to 20k Hz	20 to 20k Hz	20 to 20k Hz	20 to 10k Hz ($\pm 2\text{dB}$)
动态范围 (10-10kHz)	< 30 to > 122 dB	< 30 to > 122 dB	< 30 to > 122 dB	30 to 122 dB
极化电压	0 V	0 V	0 V	0 V
温度范围	+14 to +122 °F -10 to +55 °C	+14 to +122 °F -10 to +55 °C	+14 to +122 °F -10 to +55 °C	+14 to +122 °F -10 to +55 °C
接头	BNC Jack	10-32 Jack	SMB Socket	10-32 Jack

声学测量产品

传统外极化精密电容传声器
和前置放大器

外极化传声器是所有声学测试应用的传统标准。这个设计利用一个单独的200V供电以及具有7针接头的特殊电缆。设计简单使得可以大规模生产，外极化传声器典型应用于替代现存的旧系统的传声器或者预极化传声器不可替代的场合。



2520
2530
1/4" 传声器

2540
2541
2559
2560
1/2" 传声器

2570
2575
1" 传声器

建筑物及室内声学测试

外极化（200V）精密电容传声器

	自由场				压力场/ 随机场	随机场		
型号	2520	2540	2541	2570	2530	2559	2560	2575
直径	1/4 in	1/2 in	1/2 in	1 in	1/4 in	1/2 in	1/2 in	1 in
开路灵敏度	4 mV/Pa	14.5 mV/Pa	44.5 mV/Pa	48 mV/Pa	1.4 mV/Pa	12.9 mV/Pa	45.2 mV/Pa	45 mV/Pa
频率范围 (±2dB)	4 to 80k Hz	4 to 40k Hz	3.15 to 20k Hz	2.6 to 20k Hz	4 to 7010 Hz	4 to 25k Hz	2.6 to 10k Hz	2.6 to 8000 Hz
动态范围-3%失真 [1]	164 dB	160 dB	146 dB	146 dB	172 dB	160 dB	146 dB	146 dB
动态范围-本底噪声 [1]	30 dB (A)	20 dB (A)	15 dB (A)	10 dB (A)	31 dB (A)	18 dB (A)	15 dB (A)	10 dB (A)
温度范围	-40 to +302 °F -40 to +150 °C	-40 to +302 °F -40 to +150 °C	-40 to +302 °F -40 to +150 °C	-40 to +302 °F -40 to +150 °C	-40 to +302 °F -40 to +150 °C	-40 to +302 °F -40 to +150 °C	-40 to +302 °F -40 to +150 °C	-40 to +302 °F -40 to +150 °C
备注								
[1] re 20 µPa								

传统前置放大器

426A30是一个坚固的1/2英寸前置放大器，主要用于外极化传声器，它兼容IEC 61094国际标准定义的传声器，连接到200V电源需要一个7针LEMO接头电缆。426A31是一个1/4英寸前置放大器集成有3米LEMO接头电缆。



426A30 前置放大器



426B31 1/4" 前置放大器

前置放大器

型号	426B31	426A30
直径	1/4 in	1/2 in
增益 (衰减)	-0.14 dB [2]	-0.2 dB [1]
频率响应 (±0.1dB)	10 to 126k Hz	10 to 126k Hz
电噪声 (A计权)	≤ 4.8 µV [2]	≤ 2.8 µV [1]
电噪声 (线性) [1]	≤ 12 µV [2]	≤ 5 µV [1]
输出电压 (最大)	± 25 V pk	± 14 V pk
温度范围	-4 to +167 °F -20 to +75 °C	-40 to +185 °F -40 to +85 °C
输出接头	集成电缆，带有7针LEMO接头	7针接头
TEDS IEEE (P)1451.4	支持	不支持
备注		
测量		

传声器电源

- 0V和200V极化电压
- 超长电池寿命 (40小时)
- 0,20和40dB增益
- 可选Z,A和C计权

2221型
传声器前
置放大器
供电电源

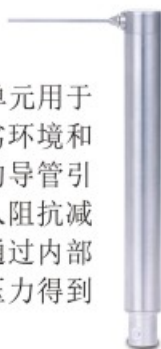


声学测量产品

其它声学产品和附件

高温探管传声器

探管传声器377A26是一个坚固的单元用于困难的测量场合，诸如狭小腔体、恶劣环境和高温场合。声学信号通过一个可拆卸的导管引导到传声器内。探管末端的高声学输入阻抗减小了其在声场中的影响。探管传声器通过内部补偿使探管末端的静压和内部传声器压力得到均衡。



在线“A计权”滤波器

426B02在线A计权滤波器由恒流源供电，兼容ICP®前置放大器。当使用这个滤波器时最小需要4mA激励电流。



426B02
A计权滤波器



适配器

ADP043-- 1/4英寸传声器到1/2英寸前置放大器适配器

ADP009-- 1/2英寸传声器到1/4英寸前置放大器适配器

ADP008-- 1英寸传声器到1/2英寸前置放大器适配器

079A24-- 三脚架适配器，用于将5/8英寸螺柱转为1/4英寸，用于传声器支架

079A29-- 旋转头，支架适配器



电缆（其它长度可定制）

EXA010-- 10英尺7针接头电缆

003C10-- 10英尺10-32接头和BNC接头同轴电缆

003D10-- 10英尺BNC接头同轴电缆

003U10-- 10英尺SMB接头同轴电缆

003V10-- 10英尺SMB接头和BNC接头同轴电缆



校准设备

CAL200-- 1kHz, 94和114dB, 校准器

ADP024-- CAL200 1/4英寸传声器适配器

CAL250-- 250Hz, 94dB校准器

ADP021-- CAL250 1/4英寸传声器适配器

079A31-- 8通道耦合器，用于CAL250校准器

394A40-- 250Hz, 94dB活塞校准器

079A30-- 活塞校准器 1英寸传声器适配器

声学测量产品



环境保护

- 079A06-- 3-1/2英寸风罩, 用于1/2英寸传声器
- 079A07-- 3-1/2英寸风罩, 用于1/4英寸传声器
- 079B20-- 1/4英寸传声器鼻锥
- 079B21-- 1/2英寸传声器鼻锥
- EPS2106-- 短期户外保护, 3/4英寸安装
- EPS2108-- 短期户外保护, 1/4英寸侧端出口安装



支架

- 079A10-- 1/4英寸传声器支架
- 079A11-- 1/2英寸传声器支架
- 079B23-- 1/4英寸和1/2英寸传声器支架
- 079A32-- 1/4英寸传声器卡座支架



三脚架和安装

- 079A15-- 三脚架, 带有延伸支架
- 079B16-- 小型三脚架
- 079A17-- 照相机三脚架
- 079A18-- 可调夹

ICP®信号适调仪



480C02
电池供电 ICP®信号适调仪



485B36
USB 双通道ICP®信号适调仪



480B21
3-通道电池供电信号适调仪



481A系列
16-通道信号适调仪



483C05
8-通道信号适调仪



482C05
4-通道信号适调仪

声学测量产品

PCB集团出品的其它声学产品



声级计

831:

Larson Davis的831是最新的声级计型号。它提供了高达2GB的内存、优越的性能以及可靠的设计。不同的固件模块拓宽了831在不同环境噪声和建筑声学测量中的功能。831也包括易于使用的安全和健康测量特性。



Soundtrack LxT®:

The SoundTrack LxT® 声级计在性能、可靠性和易于使用上有了一个显著的提高。人体工程化的设计使得噪声测量的采集、分析和显示更为简单快速而准确。



LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

更多详细信息请登录 www.LasonDavis.com



环境保护套件:

环境保护套件是1/2英寸传声器和前置放大器的完整天气保护系统。这个环境保护套件是恶劣环境下长期测量的极佳选择。特殊的声学风罩材料和结构保护了传声器免受雨水、冻雨和雪的侵扰。这个套件将前置放大器密封在一个干燥的箱内，以此保证高湿度环境下的正常工作。干燥剂的容量是在线干燥盒的数倍，适合于长期保护。这个套件也装备了“防鸟刺”。



长期户外传声器，带有远程湿度感应:

426A12户外传声器被设计为应用于任何天气状况下的长期户外使用。防腐蚀不锈钢构成，它的结构同时降低了风阻和声学放射。它也包含一个雨帽、风罩、防鸟刺以及一个遥控的用于校准的静电激励器。通过选择合适的传声器，它可以提供符合精密声级计要求的自由场或随机场测量频率响应特性。426A12也带有A,C,和Z计权滤波器，以及20dB的增益，非常适用于任何电子声学测量系统。

声学测量产品

声学校准产品

精密手持式声学校准器

PCB® 提供符合IEC和ANSI标准的传声器校准器。这些校准器易于使用，提供有不同种类校准适配器。校准器重量轻，便于携带，由电池供电。



精密校准器			
型号	CAL200	CAL250	394A40
传声器尺寸	1/4", 1/2"	1/8", 1/4", 1/2", 1"	1/8", 1/4", 1/2", 1"
频率	1 kHz $\pm$ 1%	250 Hz $\pm$ 0.8%	250 Hz $\pm$ 0.5%
输出幅值 (re 20 μ Pa)	94 dB, 114 dB $\pm$ 0.2 dB	114 $\pm$ 0.1 dB	114 $\pm$ 0.08 dB
气压压力补偿	自动	自动	手动
ANSI S1.40	符合	符合	N/A
IEC 60942 1级	符合	符合	符合
备注:	* 配合可选适配器		

声学校准系统，型号9350C

精密声学校准系统9350C是一个精确的、交钥匙和自动化的基于PC的系统。9350C提供了效费比高的1/4英寸、1/2英寸和1英寸传声器校准（开路灵敏度）、带有前置放大器的传声器（闭路灵敏度）和传声器频率响应功能。另外这个系统提供了传声器前置放大器和声学校准器的一致性测试功能。

9350C能生成符合ISO 17025标准的校准证书：

- 传声器校准
- 传声器和前置放大器校准
- 前置放大器一致性测试 声源校准（诸如活塞发声器）

TMS THE MODAL SHOP
A PCB GROUP COMPANY
精密声学校准系统



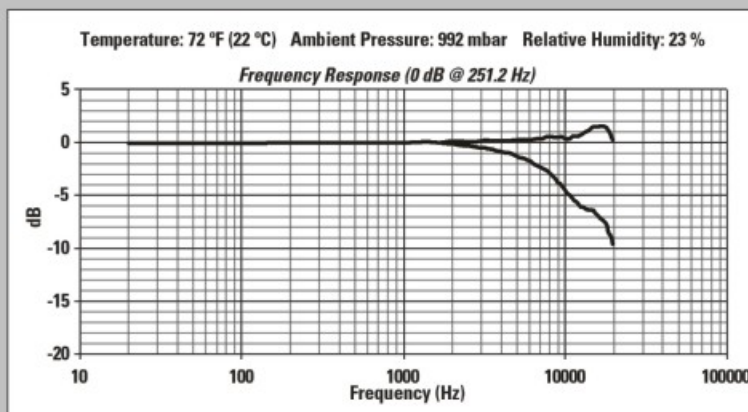
The Modal Shop 也可提供传声器、前置放大器和声级计的租借服务，请浏览 www.modalshop.com 了解详细信息。

声学校准服务

PCB®拥有最先进的校准设备

所有的声学传声器校准提供了完整的测试文档，显示出激励器压力响应、修正的响应、校准条件以及使用的设备。

PCB® 通过了9001认证，所有校准都可追溯到NIST，符合ISO 10012-1, ANSI/NC SL Z540-1-1994和ISO 17025标准。参考传声器可追溯到PTB，377系列校准符合A2LA要求，提供不确定度指标。



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	-0.08	-0.08	1584.9	-0.14	0.07	6683.4	-2.14	0.38
25.1	-0.02	-0.02	1678.8	-0.16	0.07	7079.5	-2.35	0.43
31.6	0.00	0.00	1778.3	-0.17	0.08	7498.9	-2.61	0.46
39.8	0.01	0.01	1883.7	-0.19	0.09	7943.3	-2.94	0.45
50.1	0.01	0.01	1995.3	-0.22	0.09	8414.0	-3.24	0.49
63.1	0.02	0.02	2113.5	-0.24	0.10	8912.5	-3.58	0.53
79.4	0.02	0.02	2238.7	-0.26	0.11	9440.6	-3.98	0.54
100.0	0.02	0.02	2371.4	-0.30	0.11	10000.0	-4.54	0.41
125.9	0.01	0.01	2511.9	-0.33	0.13	10592.5	-4.98	0.42
158.5	0.01	0.01	2660.7	-0.37	0.14	11220.2	-5.32	0.54
199.5	0.01	0.01	2818.4	-0.41	0.15	11885.0	-5.77	0.55
251.2	0.00	0.00	2985.4	-0.46	0.16	12589.3	-6.06	0.71
316.2	0.00	0.01	3162.3	-0.51	0.17	13335.2	-6.16	1.03
398.1	-0.01	-0.01	3349.7	-0.57	0.17	14125.4	-6.41	1.18
501.2	-0.02	0.02	3548.1	-0.64	0.18	14962.4	-6.50	1.47
631.0	-0.03	0.01	3758.4	-0.72	0.18	15848.9	-6.83	1.52
794.3	-0.04	0.05	3981.1	-0.82	0.18	16788.0	-7.13	1.59
1000.0	-0.06	0.06	4217.0	-0.91	0.20	17782.8	-7.63	1.48
1059.3	-0.07	0.06	4466.8	-1.01	0.22	18836.5	-8.50	1.01
1122.0	-0.08	0.06	4731.5	-1.12	0.25	19952.6	-9.83	0.10
1188.5	-0.08	0.07	5011.9	-1.25	0.28	-	-	-
1258.9	-0.09	0.07	5308.8	-1.41	0.29	-	-	-
1333.5	-0.10	0.08	5623.4	-1.57	0.31	-	-	-
1412.5	-0.11	0.08	5956.6	-1.75	0.32	-	-	-
1496.2	-0.13	0.07	6309.6	-1.94	0.35	-	-	-

上面的曲线：带有温度补偿的传声器0度入射自由场响应曲线

下面的曲线：静电激励器测试的压力场响应曲线