



爆炸、枪械和冲击测试

用于爆炸，弹道和冲击测试的加速度计，压力传感器，力和应变传感器，电缆、接头及信号适配仪





爆炸、枪械和冲击测试

爆炸测试用传感器

PCB压电公司（PCB®）的MEMS 高G值冲击加速度计，采用了小型化、高幅值、DC 响应加速度计最先进的行业技术，可以实现对持续时间相对较长的瞬变动态信号的测量，同时也能测量具有极快速上升时间高G 值冲击事件。我们提供已封装型号和OEM 结构型号满足各种应用需求。

压力传感器: PCB®的压力传感器适用于绝大多数的爆炸和冲击波测试应用，可以捕捉峰值压力和测量完整脉冲。应用包括：自由场或封闭的腔体中的空气爆炸压力测量，获得峰值压力，完整脉冲，到达时间。用于研究爆炸对结构，车辆或其他物体的影响。

请登录www.pcb.com 搜索型号的具体产品参数规格书。您也可以致电 010-84477840 或发至 pcbchina@pcb.com 与我们应用工程师讨论您具体的应用。

产品应用

各种化学炸药在民用方面的应用包括

- 采矿业
- 建筑业
- 爆破拆除
- 烟花制造业

爆炸物的军事应用

- 航空炸弹
- 地雷
- 鱼雷
- 反后坐装置
- 弹道
- 更多战术导弹

目录

MEMS 高G值冲击加速度计	pg. 3
MEMS 高G值冲击加速度计 3501 和 3503 系列.....	pg. 4
压电型加速度计	pg. 6
低成本可嵌入式加速度计 660 系列.....	pg. 6
高幅值 ICP® 冲击加速度计 350 系列.....	pg. 8
爆炸测试用压力传感器	pg. 9
高频 113B 系列.....	pg. 10
对地绝缘 102B 系列.....	pg. 11
ICP® 高强度声学传感器 106B 系列.....	pg. 12
到达时间 ICP® 微型压力传感器 132 系列.....	pg. 13
电气石压力棒 134 系列.....	pg. 13
铅笔型自由场爆炸压力传感器 137 系列.....	pg. 14
电气石水下爆炸传感器 138 系列.....	pg. 15
内弹道测试用压力传感器	pg. 16
ICP® 内弹道压力传感器 109 系列.....	pg. 17
电荷型内弹道压力传感器 119 系列.....	pg. 17
共形内弹道压力传感器 117B 系列.....	pg. 18
霰弹测试用压力传感器 165B02 系列.....	pg. 19
结构载荷测试用力和应变类传感器	pg. 20
冲击力传感器 201B 及 208C 系列.....	pg. 20
动态力应变传感器 740B02 系列.....	pg. 21
“验证”传感器	pg. 22
校准产品	pg. 23
校准系统.....	pg. 23
专用校准器.....	pg. 23
冲击加速度计校准系统 9525C.....	pg. 24
专用仪器	pg. 25
枪械检测系统 831 系列.....	pg. 25
内弹道峰值压力监测系统 444A53.....	pg. 25
信号适调仪及转换器	pg. 26
电缆和适配器	pg. 28
同轴电缆组件.....	pg. 29
4-芯电缆组件.....	pg. 30
定制电缆组件.....	pg. 31
电缆接头.....	pg. 32
定制同轴电缆组件.....	pg. 33
定制多芯电缆组件.....	pg. 33
多芯电缆.....	pg. 34
接线板.....	pg. 34
接头适配器.....	pg. 35



MEMS 高G值冲击加速度计



四线全桥

PCB压电公司 (PCB®) 的MEMS 高G值冲击加速度计, 采用了小型化、高幅值、DC 响应加速度计最先进的行业技术, 可以实现对持续时间相对较长的瞬变动态信号的测量, 同时也能测量具有极快速上升时间高G 值冲击事件。我们提供已封装型号和OEM 结构型号满足各种应用需求。

具有空气阻尼的加速度敏感元件是利用硅微机械加工技术, 通过蚀刻技术和相关设备进行制造的。最小的测量元件只有2.5 x 1.7 x 0.9 mm (长 x 宽 x 高), 具有内部质量块, 过量程保护截止和全主动压阻惠斯通电桥。

此类产品旨在满足大部分的航空航天, 工业以及商业应用要求。这些设计理念产生于20多年前PCB®在高冲击 (大于2万g) 测量应用和传感器研发中积累的先进经验。我们在此类应用方面具有世界上最有经验设计团队, 工程师们利用最新和最先进的技术和设备来实现传感器所需的技术指标。

利用深反应离子蚀刻 (DRIE) 设备和技术, PCB®可以自己进行微机械加工, 从极坚固的单晶硅到行业最小最精确且耐用的冲击加速度计。

产品特点

- 封装和OEM配置可选
- 单轴和三轴配置可选
- 封装配置为钛合金外壳, 并且含集成电缆
- OEM配置为表面安装, 运用丝焊和覆晶技术
- 宽频带响应
- 无零漂
- 机械过载保护可对传感器提供保护
- 弱阻尼减少谐振饱和和可能性
- 横向灵敏度低
- 幅值线性度高
- 20 KG 和 60 KG量程可选
- 功耗低



501, 3503 系列 MEMS 高G 值冲击加速度计



3501 及 3503 系列

MEMS 高G值冲击加速度计

产品应用

- 消费类电子产品测试
- 打桩机
- 井下石油勘探
- 枪械的射击计数
- 凿岩锤生产商
- 高尔夫杆头测量
- 无ITAR控制

3501、3503系列 MEMS高G值冲击加速度计选型指南

3501 单轴系列

3501A 单轴, MEMS DC 响应冲击加速度计

1) 配置

12 钛合金外壳, 一体式 1/4-28 安装螺纹, 侧出线

20 封装在SMT无引线芯片座上, 便于平面安装

2) 量程

20 KG $\pm 20,000$ G

60 KG $\pm 60,000$ G

3) 集成电缆长度 (适用于与3501A12XXG和3501A13XXG配置标准电缆长度不同的情况下选择添加)

/ XXX 指定长度 XXX, 单位英尺

4) 电缆接头 (适用于传感器电缆接头为散线之外的情况下选择添加)

LN 微型 8-针 DIN 接头

AY 4-针 plug

3503 三轴系列

3503A 三轴, MEMS DC 响应冲击加速度计

1) 配置

10 钛金属外壳, 双通孔, 4-40安装螺栓

2) 量程

20 KG $\pm 20,000$ G

60 KG $\pm 60,000$ G

3) 集成电缆长度(适用于与3503A10XXG配置标准电缆长度不同的情况下选择添加)

/ XXX 指定长度 XXX,单位英尺

4) 电缆接头 (适用于传感器电缆接头为散线之外的情况下选择添加))

LY (3个) LN 微型 8-pin DIN 接头, 3个拼接

示例

3501A 12 60 KG 钛金属外壳,一体式1/4-28安装螺栓, 侧出线60KG量程

3503A 10 20 KG /020 LY 三轴, 钛金属外壳, 双通孔, 4-40 安装螺栓, 20,000 G 量程, 20 ft (6.1m) 电缆, 电缆接头为(3) LN微型8-针 DIN 接头



MEMS 高幅值冲击加速度计

3501、3503系列



表面安装型



封装型



产品型号	3501A2020KG 单轴	3503A2020KG 三轴	3501A1220KG 单轴	3503A1020KG 三轴
灵敏度 ($\pm 20\%$) (@ 典型激励)	0.010 mV/g	0.010 mV/g	0.010 mV/g	0.010 mV/g
灵敏度	0.001 mV/V/g	0.001 mV/V/g	0.001 mV/V/g	0.001 mV/V/g
量程	± 0 至 20,000 g	± 0 至 20,000 g	± 0 至 20,000 g	± 0 至 20,000 g
频响范围 ($\pm 1\text{dB}$)	10 kHz	10 kHz	10 kHz	10 kHz
共振频率	> 60 kHz	> 60 kHz	> 60 kHz	> 60 kHz
过载限制 (冲击)	$\pm 60,000$ g pk	$\pm 60,000$ g pk	$\pm 60,000$ g pk	$\pm 60,000$ g pk
过载冲击 (机械停止)	≥ 30 kg	≥ 30 kg	≥ 30 kg	≥ 30 kg
温度范围 (工作时)	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C
激励电压 (典型)	10 VDC	10 VDC	10 VDC	10 VDC
激励电压	3.3 至 15 VDC	3.3 至 15 VDC	3.3 至 15 VDC	3.3 至 15 VDC
桥路电阻 ($\pm 2\text{k ohms}$)	6k ohms	6k ohms	6k ohms	6k ohms
物理参数				
尺寸 (高 x 长 x 宽)	0.085 x 0.236 x 0.138 in 2.16 x 3.5 x 6 mm	0.12 x 0.15 x 0.15 in 3 x 3.8 x 3.8 mm	0.5 x 0.375 hex in 12.7 x 9.5 hex mm	0.25 x 0.47 x 0.47 in 6.35 x 11.8 x 11.8 mm
重量	0.005 oz (0.15 gm)	0.003 oz (0.1 gm)	0.11 oz (3 gm)	0.09 oz (2.8 gm)
安装方式	背胶式	背胶式	1/4-28 螺柱	(2) 通孔
外壳材料	氧化铝	氧化铝	钛	钛
电缆长度	N/A	N/A	10 ft (3m)	10 ft (3m)
电气连接	表面安装 (SMT)	表面安装 (SMT)	034 FEP, 一体式电缆	一体式电缆 (8芯)
电缆输出接头	N/A	N/A	裸线	裸线
提供附件				
安装螺钉	N/A	N/A	一体式螺柱	(2) 型号 081Axxx (4-40 x 3/8" SHCS)
校准证书	ACS-62 冲击校准	ACS-62 冲击校准	ACS-62 冲击校准	ACS-62 冲击校准
可选版本				
公制安装 (M6 x 0.75-6H)	—	—	M3501A1220KG	—

型号	3501A2060KG 单轴	3503A2060KG 三轴	3501A1260KG 单轴
灵敏度 ($\pm 20\%$) (@ 典型激励)	0.003 mV/g	0.003 mV/g	0.003 mV/g
灵敏度	0.0003 mV/V/g	0.0003 mV/V/g	0.0003 mV/V/g
量程	± 0 至 60,000 g	± 0 至 60,000 g	± 0 至 60,000 g
频响范围 ($\pm 1\text{dB}$)	20 kHz	20 kHz	20 kHz
共振频率	>120 kHz	>120 kHz	>120 kHz
过载限制 (冲击)	$\pm 100,000$ g pk	$\pm 100,000$ g pk	$\pm 100,000$ g pk
过载冲击 (机械停止)	≥ 80 kg	≥ 80 kg	≥ 80 kg
温度范围 (工作时)	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C
激励电压 (典型)	10 VDC	10 VDC	10 VDC
激励电压 (最大)	3.3 至 15 VDC	3.3 至 15 VDC	3.3 至 15 VDC
桥路电阻 ($\pm 2\text{k ohms}$)	6k ohms	6k ohms	6k ohms
物理参数			
尺寸 (高 x 长 x 宽)	0.085 x 0.236 x 0.138 in 2.16 x 3.5 x 6 mm	0.12 x 0.15 x 0.15 in 3 x 3.8 x 3.8 mm	0.5 x 0.375 hex in 12.7 x 9.5 hex mm
重量	0.005 oz (0.15 gm)	0.003 oz (0.1 gm)	0.11 oz (3 gm)
安装方式	背胶式	背胶式	1/4-28 螺柱
外壳材料	氧化铝	氧化铝	钛
电缆长度	N/A	N/A	10 ft (3m)
电气连接	表面安装 (SMT)	表面安装 (SMT)	034 FEP, 一体式电缆
电缆输出接头	N/A	N/A	裸线
提供附件			
安装螺钉	N/A	N/A	一体式螺柱
校准证书	ACS-62 冲击校准	ACS-62 冲击校准	ACS-62 冲击校准
可选版本			
公制安装 (M6 x 0.75-6H)	—	—	M3501A1260KG



压电式 加速度计

660 系列（TO-5 封装）

低成本，嵌入式加速度计

660系列加速度计适合连续振动和冲击监测应用，是大批量使用和商业 OEM 的理想选择。

产品特别适合包装物和部件冲击和碰撞，以及轴承及齿轮啮合预防维护和状态监测的振动测量。这些紧凑的设计可以在 OEM 应用时中嵌入到设备中以提供监控保护。

产品使用经过现场验证的、固态压电敏感元件，耐久性好，使用频带范围宽。如果要使用在更高的工作温度中，可以选择电荷型配置；选择 ICP®电压型，内置信号失调电路，与数据采集和监控仪器连接更加方便简单。

产品特点

- 选择标准的 TO-5 或 TO-8 晶体管模式封装
- 选择压电电荷型，ICP®电压型和3线低功耗型安装方式
- 可以选择粘接或焊接。电缆可以选择集成电缆或电气接头为焊针
- 多种灵敏度可选
- 宽频带，耐冲击，工作温度范围宽，高分辨率，动态范围宽

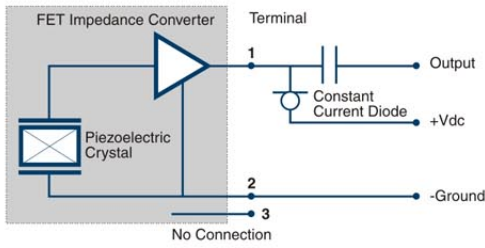
选项

- 低输出偏置电压
- 高温达到250 °F (121 °C)
- 高量程 (灵敏度降低)
- 温度输出

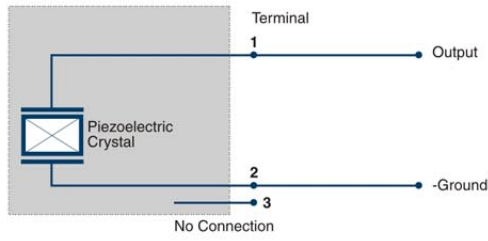
技术参数	扁平 TO-5	TO-5
2-线制 ICP® 参数配置		
主要型号灵敏度 (± 20%)	10 mV/g 1.02 mV/m/s ²	100 mV/g 10.2 mV/m/s ²
量程	500 g 5000 m/s ²	50 g 500 m/s ²
频响范围 (± 3 dB)	0.4 至 10k Hz	0.32 至 10k Hz
共振频率	>30 kHz	>25 kHz
分辨率	0.003 g pk	0.0003 g pk
激励电压	18 至 28 VDC	18 至 28 VDC
恒流激励电压	2 至 20 mA	2 至 20 mA
输出阻抗	<100 ohm	<100 ohm
偏置电压	8 至 12 VDC	8 至 12 VDC
放电时间常数	≥0.4 sec	≥0.5 sec
稳定时间	2 sec	2.5 sec
工作温度范围	-65 至 +185 °F -54 至 +85 °C	-65 至 +185 °F -54 至 +85 °C
重量	0.08 oz 2.2 gm	0.1 oz 3 gm
其它可选灵敏度	1 mV/g 0.102 mV/m/s ²	N/A
3-线制，低功耗型参数配置		
主要型号灵敏度 (± 20%)	10 mV/g 1.02 mV/m/s ²	100 mV/g 10.2 mV/m/s ²
量程 *	200 g 2000 m/s ²	20 g 200 m/s ²
频响范围 (± 3 dB)	0.32 至 10k Hz	0.32 至 10k Hz
共振频率	>30 kHz	>25 kHz
分辨率	0.003 g pk 0.03 m/s ² pk	0.001 g pk 0.01 m/s ² pk
激励电压	3 至 5 VDC	3 至 5 VDC
电流消耗	0.75 mA	0.75 mA
输出阻抗	< 100 ohm	< 100 ohm
偏置电压 (±10%)	0.5 × 激励电压	0.5 × 激励电压
放电时间常数	≥0.5 sec	≥0.5 sec
稳定时间	2.5 sec	2.5 sec
工作温度范围	-65 至 +185 °F -54 至 +85 °C	-65 至 +185 °F -54 至 +85 °C
重量	0.08 oz 2.2 gm	0.1 oz 3 gm
电荷型参数配置		
灵敏度 (± 20%)	5 pC/g 0.51 pC/m/s ²	11 pC/g 1.12 pC/m/s ²
量程	500 g	50 g
频响范围 (± 3 dB)	10 kHz	10 kHz
共振频率	>30 kHz	>25 kHz
工作温度范围	-65 至 +185 °F -54 至 +85 °C	-65 至 +185 °F -54 至 +85 °C
电容量	350 pF	350 pF
重量	0.08 oz 2.2 gm	0.1 oz 3 gm
通用指标		
横向灵敏度	≤ 5%	≤ 5%
非线性度	≤1%	≤1%
温度系数	0.10 %/°F 0.18 %/°C	0.10 %/°F 0.18 %/°C
冲击极限	7000 g pk 70k m/s ² pk	7000 g pk 70k m/s ² pk
外壳材料	不锈钢	不锈钢
安装方式	粘贴或焊接	粘贴或焊接
封装（焊接）	气密	气密
尺寸	0.36 × 0.26 in 9.1 × 6.6 mm	0.36 × 0.38 in 9.1 × 9.7 mm
备注:		
*量程取决于激励电压 例如.: 量程 = $\frac{(0.5 \times \text{激励电压}) - 0.5 \text{ V}}{\text{灵敏度 (V/g)}}$		



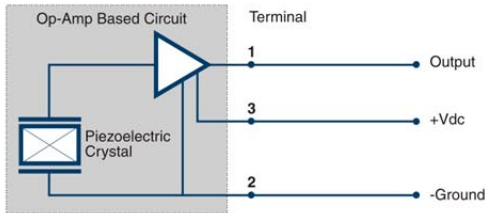
2-线制 ICP® 型



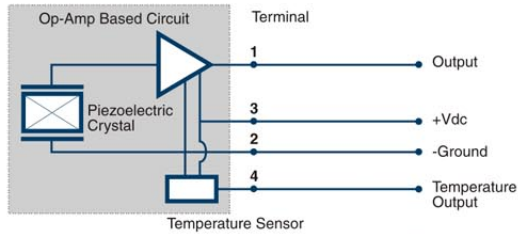
2-线制电荷型



3-线制电压型



4-线制电压型带温度输出



选型指南

型号

66 低成本, 可嵌入式加速度计

封装类型, 灵敏度

- 10 扁平 TO-5, 灵敏度: 10 mV/g
- 16 扁平 TO-5, 灵敏度: 1 mV/g — 必须选择配置选项“2A”
- 19 扁平 TO-5, 灵敏度: 5 pC/g — 必须选择配置选项“2C”
- 29 扁平 TO-5, 灵敏度: 11 pC/g — 必须选择配置选项“2C”

传感器配置, 激励方案

- 2A 2-线制 ICP® 电压型 (供电/信号/地), 恒流电源
- 2C 2-线制电荷型 (信号/地) — 专门针对配置选项“19”或者“29”
- 3L 3-线制电压型 (供电、信号、地), 低功耗
- 4T 4-线制电压型, 带温度输出 (供电、信号、地、温度)

方向/极性

- PZ 沿Z轴方向正极性输出(从安装针脚向上的方向)
- NZ 沿Z轴方向负极性输出(从安装针脚向上的方向)

电气接头

- 1 焊针
- 2 集成电缆 1 英尺. (0.3 米)

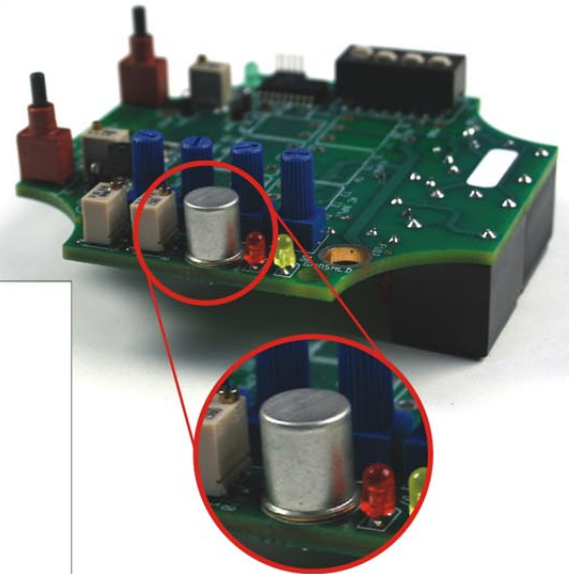
选项

- XX 整体电缆长度: “XX”英尺. (与标准1英尺长度不同时选择)
- MX 整体电缆长度: “XX”米. (与标准0.3米长度不同时选择)

示例:

66 16 2A PZ 1

可嵌入式加速度计 TO-5, 灵敏度1 mV/g, 2-线制 ICP® 型, 正极性输出, 管脚连接



示例: TO-5 加速度计在电路板上安装





350 系列

高幅值 ICP® 冲击加速度计

冲击加速度计是专门用于测量通用加速度计无法实现测量的极端环境下高幅值、持续时间短、瞬时加速度。冲击加速度可能会达到100000g或更高，而且，脉冲持续时间小于10微秒。极端的、瞬态、多变的冲击环境要求传感器具有特殊的设计。

PCB®冲击加速度计的独特设计体现在对材料、组装技术和对测试技术的深入研究，以确保其在冲击事件中的生存能力。PCB®公司的自动化霍普金森杆校准站，通过模拟实际，高幅值测量条件来校准冲击传感器的性能，以评估和改进每一支传感器的特性，如零漂、振铃和非线性。

产品特点

- 机械滤波和电气滤波可消除振铃，减少零漂
- 轻质钛金属结构设计
- 适合严酷环境的密封设计

应用

- 爆脱冲击仿真
- 后座力和侵略
- 冲压监测
- 爆炸研究
- 冲击台监测



型号
350C23
350D02
350B01

冲击加速度计

产品型号	350C23	350D02	350B01
灵敏度	0.5 mV/g	0.1 mV/g	0.05 mV/g
量程	± 10,000 g pk	50,000 g pk	± 100,000 g pk
分辨率	0.04 g rms	0.5 g rms	0.3 g rms
频响范围 (± 1 dB)	0.4 至 10k Hz	4 至 10k Hz	1 至 10k Hz
电气滤波转角频率	21 kHz (-3dB)	17 kHz (-3dB)	21 kHz (-3dB)
机械滤波谐振	35 kHz	35 kHz	35 kHz
共振频率	≥ 100 kHz	≥ 100 kHz	≥ 100 kHz
温度范围	0 至 +150 °F -18 至 +66 °C	0 至 +150 °F -18 至 +66 °C	0 至 +150 °F -18 至 +66 °C
敏感元件	陶瓷/剪切	陶瓷/剪切	陶瓷/剪切
电气连接头	集成电缆	集成电缆	集成电缆
电气对地隔离	是	是	是
外壳材料	钛	钛	钛
密封方式	气密	气密	气密
重量	4.5 gm	4.5 gm	5.5 gm
尺寸	0.375 in x 0.88 in 9.5 mm x 22.4 mm	0.375 in x 0.87 in 9.5 mm x 22.1 mm	0.375 in x 1.04 in 9.5 mm x 26.5 mm
安装方式	1/4-28 螺柱	1/4-28 螺柱	1/4-28 螺柱
可选附件			
粘接安装座	080M217, M080M217	080M217, M080M217	080M217, M080M217
三轴安装适配器	080A180, M080A180	080A180, M080A180	080A180, M080A180
匹配电缆接头	AL	AL	AL
接头适配器	070A02	070A02	070A02
可选型号			
公制安装螺纹(M6 x 0.75-6H)	M350C23	M350D02	M350B01



爆炸测试压力传感器



爆炸和推进剂燃烧测量

使用石英、陶瓷和电气石等敏感元件制成的压力传感器可以针对冲击波，爆炸和高爆试验进行测量。典型应用包括测量冲击和爆炸波，密闭爆发器的燃烧和爆发，弹丸速度、自由场或者水下爆炸测试，批量验收测试。所有这些应用都要求传感器能够提供高频响，坚固耐用，驱动长电缆能力和和恶劣环境的适应性。

在应用中包含长电缆的情况下，需要格外注意保证系统有足够的高频响应能力。长电缆的电容会起到低通滤波器的效果，这时就需要考虑影响频响的几个因素，包括传感器输出电压、电缆电容、激励电流。越高电压和越长的电缆需要的激励电流也就越大。PCB®公司的信号适调仪可以很方便的现场调节，并提供可达到20 mA的激励电流来驱动长电缆。如果选择一个针对给定压力提供1V输出的压力传感器，相对于5V输出的传感器相比，在给定激励电流和电缆长度的情况下可以把频响提高5倍。

本章节设计的大多数传感器都包含内置集成电路和具有加速度补偿能力的敏感元件，可以提供定制和无谐振的频响输出。定制频率具有微秒级上升时间并能抑制谐振，可以如实地反应冲击波时间，而且没有其他传感器的“振铃”问题。

产品应用

- 空气爆炸测量
- 水下爆破测量
- 峰值和总冲量
- 爆炸研究和结构负载分析
- 激波管和密闭爆发测试
- 波速/或者到达时间检测
- 爆炸物批次验收（比如：点火管）





113B 系列是测量爆炸“超压”的理想选择

113B系列

高频、通用压力传感器

PCB®113系列动态压力传感器具有超快微秒级响应时间、高测量幅值和很宽的频响范围，使得其在高频应用中有出色的表现；另外，它具有在高频测试中所必需的最小的传感器直径。典型应用包含燃烧研究、爆炸组件测试（如雷管、爆炸螺栓），安全气囊检测和爆炸冲击波测量。

产品特点

- 石英晶体的上升时间 ≤ 1 微秒
- 超高的谐振频率 ≥ 500 kHz
- 与其它大多数传感器相比，无“振铃”输出
- 内置加速度补偿，减少冲击和振动灵敏度输出

高频动态压力传感器

								
产品型号	113B28	113B27	113B21	113B26	113B24	113B22	113B23	113B03
量程 (+/- 5 V 输出)	50 psi 345 kPa	100 psi 690 kPa	200 psi 1380 kPa	500 psi 3450 kPa	1 kpsi 6895 kPa	5 kpsi 34,475 kPa	10 kpsi 68,950 kPa	15 kpsi 103,420 kPa
可用超量程 (+/- 10 V 输出)	100 psi [1] 690 kPa [1]	200 psi [1] 1380 kPa [1]	400 psi [1] 2758 kPa [1]	1 kpsi [1] 6895 kPa [1]	2 kpsi [1] 13,790 kPa [1]	10 kpsi [1] 68,950 kPa [1]	—	—
灵敏度	100 mV/psi 14.5 mV/kPa	50 mV/psi 7.25 mV/kPa	25 mV/psi 3.6 mV/kPa	10 mV/psi 1.45 mV/kPa	5 mV/psi 0.725 mV/kPa	1 mV/psi 0.145 mV/kPa	0.5 mV/psi 0.073 mV/kPa	0.44 pC/psi 0.064 pC/kPa
最大压力	1 kpsi 6895 kPa	1 kpsi 6895 kPa	1 kpsi 6895 kPa	10 kpsi 68,950 kPa	10 kpsi 68,950 kPa	15 kpsi 103,420 kPa	15 kpsi 103,420 kPa	15 kpsi 103,420 kPa
分辨率	0.5 mpsi 0.0034 kPa	1 mpsi 0.007 kPa	1 mpsi 0.007 kPa	2 mpsi 0.014 kPa	20 mpsi 0.138 kPa	20 mpsi 0.138 kPa	40 mpsi 0.28 kPa	10 mpsi [3] 0.07 kPa [3]
共振频率	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz
上升时间 (反射)	≤ 1 μ sec	≤ 1 μ sec	≤ 1 μ sec	≤ 1 μ sec	≤ 1 μ sec	≤ 1 μ sec	≤ 1 μ sec	≤ 1 μ sec
低频响应 (-5%)	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz	0.01 Hz	0.005 Hz	0.001 Hz	0.0005 Hz	—
非线性度	$\leq 1\%$ [2]	$\leq 1\%$ [2]	$\leq 1\%$ [2]	$\leq 1\%$ [2]	$\leq 1\%$ [2]	$\leq 1\%$ [2]	$\leq 1\%$ [2]	$\leq 1\%$ [2]
加速度灵敏度	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s ²)
工作温度范围	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-400 至 +400 °F -240 至 +204 °C
放电时间常数 (室温)	≥ 1 sec	≥ 1 sec	≥ 1 sec	≥ 50 sec	≥ 100 sec	≥ 500 sec	≥ 1000 sec	—
电气接头	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 jack
壳体材料	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢
膜片材料	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢
密封方式	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接

安装适配器



061A01 (3/8-24)
061A10 (M10)
062A01 (1/8-NPT)



061A59 (3/8-24)
乙缩醛，对地隔离

113B 系列 高频动态压力传感器

提供附件

密封圈: (3) 065A02 黄铜, 厚度0.015 英寸., (1) 065A05 不锈钢, 厚度0.240 英寸

压紧螺母: (1) 060A03 英制 5/16-24 螺纹, (1) 060A05 公制 M7 螺纹 thread

注:

[1] 如果需要+10V的输出, 最低需要24 VDC激励电压。 -10V的输出可能会受输出偏置电压的限制;

[2] 零基标准, 最小二乘法, 直线法。

[3] 电荷系统的分辨率取决于信号调理和电缆长度。



102B系列 113B 对地隔离版本

这些传感器除了具有与113B系列的相同的功能和特点外, 额外增加了传感器的输出对地绝缘的功能, 可以防止接地回路问题的发生。102B系列传感器可以增加防烧蚀涂层选项(前缀:CA), 以减少瞬态热量对传感器膜片的热冲击引起的干扰输出。

技术小贴士

烧蚀涂层选项
'CA' 可用于闪温
保护



产品特点

- 超高谐振频率 > 500 kHz
- 快速上升时间 < 1 μsec
- 峰值压力和总冲量测量

产品应用

- 激波管和密闭爆发器
- 到达时间测量
- 爆破, 爆炸冲击波

对地隔离, 高频动态压力传感器

CE



产品型号	102B18	102B16	102B15	102B06	102B04	102B	102B03
量程 (+/- 5 V 输出)	50 psi 345 kPa	100 psi 690 kPa	200 psi 1380 kPa	500 psi 3450 kPa	1 kpsi 6895 kPa	5 kpsi 34,475 kPa	10 kpsi 68,950 kPa
可用超量程 (+/- 10 V 输出)	100 psi [1] 690 kPa [1]	200 psi [1] 1380 kPa [1]	400 psi [1] 2758 kPa [1]	1 kpsi [1] 6895 kPa [1]	2 kpsi [1] 13,790 kPa [1]	10 kpsi [1] 68,950 kPa [1]	—
灵敏度	100 mV/psi 14.5 mV/kPa	50 mV/psi 7.25 mV/kPa	25 mV/psi 3.6 mV/kPa	10 mV/psi 1.45 mV/kPa	5 mV/psi 0.725 mV/kPa	1 mV/psi 0.145 mV/psi	0.5 mV/psi 0.073 mV/kPa
最大压力	1 kpsi 6895 kPa	1 kpsi 6895 kPa	1 kpsi 6895 kPa	10 kpsi 68,950 kPa	10 kpsi 68,950 kPa	15 kpsi 103,420 kPa	15 kpsi 103,420 kPa
分辨率	0.5 mpsi 0.0034 kPa	1 mpsi 0.007 kPa	1 mpsi 0.007 kPa	2 mpsi 0.014 kPa	20 mpsi 0.138 kPa	20 mpsi 0.138 kPa	40 mpsi 0.28 kPa
共振频率	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz	≥ 500 kHz
上升时间 (反射)	≤ 1 μsec	≤ 1 μsec	≤ 1 μsec	≤ 1 μsec	≤ 1 μsec	≤ 1 μsec	≤ 1 μsec
低频响应 (-5 %)	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz	0.01 Hz	0.005 Hz	0.001 Hz	0.0005 Hz
非线性度	≤ 1 % [2]	≤ 1 % [2]	≤ 1 % [2]	≤ 1 % [2]	≤ 1 % [2]	≤ 1 % [2]	≤ 1 % [2]
加速度灵敏度	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)
工作温度范围	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C
放电时间常数 (室温)	≥ 1 sec	≥ 1 sec	≥ 1 sec	≥ 50 sec	≥ 100 sec	≥ 500 sec	≥ 1000 sec
电气接头	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack	10-32 Jack
外壳材料	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢
膜片材料	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢
密封方式	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接	气密焊接
附加型号							
公制安装螺纹	M102B18	M102B16	M102B15	M102B06	M102B04	M102B	M102B03

102B系列 对地隔离, 高频动态压力传感器

已提供附件

密封圈: (3) 065A03 黄铜, 厚度0.030 英寸

注

[1] 如果需要+10V的输出, 最低需要24 VDC激励电压。-10V的输出可能会受输出偏置电压的限制

[2] 零基标准, 最小二乘法, 直线法。



106B52, 106B50



106B 系列

106B 系列

ICP® 高强度声压传感器

106B和106B50是具有高灵敏度和加速度补偿的ICP® 石英压力传感器，适合高声强的测量应用。事实上，此类传感器已广泛应用于运载火箭及其相关载荷在发射时的声学测量。106 系列传感器的量程覆盖从<80dB直到几个psi。同样的压电技术同时应用在其他具有气密封装的动态压力传感器产品中，这些产品的可以测量从声压级一直到几千个psi，频率从接近DC到几十KHz的脉动压力信号。特别适合高静压下在一定频率之上的脉动压力变化。比如，燃烧稳定性监测。

高灵敏度，ICP® 声压传感器

产品型号	106B52	106B50	106B
量程 (± 2 V 输出)	1 psi 6.89k Pa [1]	5 psi 34.45k Pa	8.3 psi 57.2k Pa
灵敏度	5000 mV/psi 725 mV/kPa	500 mV/psi 72.5 mV/kPa	300 mV/psi 43.5 mV/psi
最大动态阶跃压力	10 psi 68.9 kPa	100 psi 690 kPa	200 psi 1379 kPa
最大动态压力	50 psi 345 kPa	500 psi 3448 kPa	2 kpsi 13,790 kPa
分辨率	0.02 mpsi 0.00013 kPa	0.07 mpsi 0.00048 kPa	0.1 mpsi 0.00069 kPa
共振频率	≥ 40 kHz	≥ 40 kHz	≥ 60 kHz
低频响应 (-5 %)	2.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz
加速度灵敏度	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)	≤ 0.002 psi/g ≤ 0.0014 kPa/(m/s²)
温度范围	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C
放电时间常数 (室温)	≥ 0.2 sec	≥ 1 sec	≥ 1 sec
电气接头	10-32 Coaxial Jack	10-32 Coaxial Jack	10-32 Coaxial Jack
外壳材料	17-4 不锈钢	17-4 不锈钢	304/304L 不锈钢
膜片材料	316L 不锈钢	316L 不锈钢	316L 不锈钢
密封方式	气密焊接	气密焊接	气密焊接
已提供附件			
英制夹紧螺母	(1) 060A11, 3/4-16, Acetal	(1) 060A11, 3/4-16, Acetal	(1) 060A12, 9/16-18 thd
公制夹紧螺母	(1) 060A13, M20x1.25, Acetal	(1) 060A13, M20x1.25, Acetal	(1) 060A14, M14 x 1.25 thd
密封环	(3) 065A36 Acetal, 0.060 in thk	(3) 065A36 Acetal, 0.060 in thk	(1) 065A37, brass, 0.025 in thk
可选附件			
管道螺纹适配器	062A07, 1/2 NPT	062A07, 1/2 NPT	062A06, 1/2 NPT
英制螺纹适配器	—	—	061A60, 3/4-16 thd
对地隔离适配器, 英制螺纹	061A65, 1.0-12 thd, Acetal	061A65, 1.0-12 thd, Acetal	061A61, 3/4-16 thd, Acetal
水冷适配器	064A07	064A07	064B06
匹配电缆接头	EB	EB	EB
推荐库存电缆	002 Low Cost, 003 CE	002 Low Cost, 003 CE	002 Low Cost, 003 CE
备注			
[1] 适用于± 5 V 输出			

PCB and ICP are registered trademarks of PCB Group. All other trademarks are property of their respective owners.



132 系列

到达时间ICP®微型压力传感器

高灵敏度微型压力传感器特别适合具有短波长的声学 and 弹丸高频检测相关的冲击波测量。在设计方面，我们把1mm直径的敏感元件封装在3mm传感器当中，使传感器具有很高的灵敏度和微秒级响应，从而具备检测弹丸通过的头波和尾波。内置8 kHz 的高通滤波器消除了低频信号的输入干扰。132系列具有5种不同物理外观的型号配置来满足不同的应用需求。

132A30系列微型传感器具有100 mV/psi左右的灵敏度，和多种不同外观配置，适合您不同的应用需求。

产品特点

- 冲击波时间到达ICP®微型传感器
- 量程：50 psi (345 kPa)
- 上升时间 <3 μsec
- 共振频率 >1M Hz
- 膜片直径：3.15 mm (0.124")



ICP® 到达时间测量微型压力传感器

产品型号	132A31	132A35	132A36	132A37
量程	50 psi 345 kPa	50 psi 345 kPa	50 psi 345 kPa	50 psi 345 kPa
灵敏度	140 mV/psi 20 mV/kPa	240 mV/psi 34.8 mV/kPa	140 mV/psi 20 mV/kPa	140 mV/psi 20 mV/kPa
最大动态阶跃压力	800 psi 5515 kPa	800 psi 5515 kPa	800 psi 5515 kPa	800 psi 5515 kPa
分辨率	1 mpsi 0.007 kPa	1 mpsi 0.007 kPa	1 mpsi 0.007 kPa	1 mpsi 0.007 kPa
共振频率	> 1000 kHz	> 1000 kHz	> 1000 kHz	> 1000 kHz
上升时间（入射）	< 3 μsec	< 3 μsec	< 3 μsec	< 3 μsec
上升时间（反射）	< 0.5 μsec	< 0.5 μsec	< 0.5 μsec	< 0.5 μsec
低频响应（-5%）	11 kHz	11 kHz	11 kHz	11 kHz
温度范围	0 至 +175 °F -18 至 +79 °C	0 至 +175 °F -18 至 +79 °C	0 至 +175 °F -18 至 +79 °C	0 至 +175 °F -18 至 +79 °C
放电时间常数（室温）	> 0.000045 秒	> 0.000045 秒	> 0.000045 秒	> 0.000045 秒
电气接头	集成电缆	集成电缆	10-32 Coaxial Jack	集成电缆
外壳材料	不锈钢	不锈钢	乙缩醛	不锈钢
封装	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂
已提供附件				
英制夹紧螺母	060A28	060A28	—	—
10-32 Plug 焊接适配器	070B09	070B09	—	070B09
活动扳手	—	—	061A30	—
O-型环	—	—	—	160-0238-00

技术小
贴士

* 134 传感器可以用于
干燥空气环境的激波管
校准



134 系列*

CE



电气石压力棒

独一无二的无谐振传感器用来在干燥环境下测量瞬态，反射（正向）冲击波压力。冲击压力会冲击电气石晶体并作用于一个银合金“压力棒”，消除传感器的结构响应。传感器的上升时间为0.2微秒。传感器膜片覆盖有导电银胶。

产品特点

- 用于反射冲击波压力测量
- 独有的无谐振设计，电气石敏感元件
- 压力量程为 1000 至 20k psi (6894 至 137,900 kPa)
- 上升时间 ≤ 0.2 μsec

电气石 ICP® 型反射（正向）冲击波压力传感器

产品型号	134A
量程 (+/- 5 V 输出，非标注情况下)	1000 psi 至 20 kpsi 6895 kPa 至 137900 kPa
灵敏度	5 mV/psi 至 0.25 mV/psi 0.73 mV/kPa 至 0.04 mV/kPa
分辨率	20 mpsi 至 300 mpsi 0.14 kPa 至 2.1 kPa
共振频率	> 1500 kHz
上升时间（反射）	< 0.2 μsec
低频响应（-5%）	0.25 kHz
非线性度	< 2% [1]
温度范围	+32 至 +120 °F 0 至 +49 °C
放电时间常数（室温）	> 1 秒
电气接头	10-32 Coaxial Jack
壳体材料	不锈钢
膜片材料	银胶
封装	环氧树脂
已提供附件	
活动扳手	061A30
可选附件	
匹配电缆接头	EB
推荐库存电缆	Low Noise, 003 CE
附加型号	
电荷输出型	134A, 134A02
备注	
[1] 零基标准，最小二乘法，直线法。	



137系列

ICP® 自由场“铅笔式”爆炸压力传感器

137系列传感器具备加速度补偿功能，石英敏感元件集成微电子电路用于长电缆驱动，同时具有良好的一致性和热稳定性。

产品特点

- ICP® 自由场“铅笔式”爆炸压力传感器
- 量程：50 至 5000 psi
(344 至 34,475 kPa)
- 上升时间 <4 μsec
- 共振频率 >500 kHz



CE

产品型号	137B23B	137B24B	137B22B	137B21B
量程	50 psi 345 kPa	250 psi 1725 kPa	500 psi 3450 kPa	1 kpsi [3] 6895 kPa [3]
可用超量程	100 psi [1] 690 kPa [1]	500 psi [1] 3450 kPa [1]	1 kpsi [1] 6895 kPa [1]	—
灵敏度	100 mV/psi 14.5 mV/kPa	20 mV/psi 2.9 mV/kPa	10 mV/psi 1.45 mV/kPa	1 mV/psi 0.145 mV/kPa
最大压力	1 kpsi 6895 kPa	5 kpsi 34,475 kPa	1 kpsi 6895 kPa	5 kpsi 34,475 kPa
分辨率	10 mpsi 0.069 kPa	2 mpsi 0.001 kPa	10 mpsi 0.069 kPa	100 mpsi 0.69 kPa
共振频率	> 500 kHz	> 500 kHz	> 500 kHz	> 500 kHz
上升时间（入射）	< 4 μsec	< 4 μsec	< 4 μsec	< 4 μsec
非线性度	< 1 % [2]	< 1 % [2]	< 1 % [2]	< 1 % [2]
温度范围	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C
放电时间常数（室温）	> 0.2 sec	> 0.2 sec	> 0.2 sec	> 0.2 sec
电气接头	BNC Coaxial Jack	BNC Coaxial Jack	BNC Coaxial Jack	BNC Coaxial Jack
外壳材料	铝	铝	铝	铝
膜片材料	殷钢	殷钢	殷钢	殷钢
封装	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂
可选附件				
匹配电缆接头	AC	—	—	—
推荐库存电缆 (29 pF/ft, 95 pF/m)	002 多股, 003 CE	—	—	—
附加型号				
10-32 同轴插头, 带保护套	137B23A	137B24A	137B22A	137B21A
注				
[1] 如果需要+10V的输出，最低需要24 VDC激励电压。-10V的输出可能会受输出偏置电压的限制 [2] 零标准，最小二乘法，直线法。 [3] +/- 10V 输出。				



138系列

ICP®电气石水下爆炸压力传感器

138系列传感器测量跟水下爆炸测试相关的冲击波压力测量。传感器由对体积敏感的电气石晶体制成，悬浮封装在一个绝缘充满硅油的乙烯塑料管中，集成微放大电路。水下冲击波传感器能够提供干净，无谐振，高电压值的输出信号，并且可以在水下环境支持长电缆传输。同时，传感器可以提供集成的一体式密封电缆，随时使用；具有两种物理尺寸的版本可供选择。

产品特点

- ICP® 水下爆炸压力传感器
- 量程：1000 至 50k psi（6894 至 344,740 kPa）
- 上升时间 <1.5 μsec
- 共振频率 >1M Hz



水下电气石爆炸传感器用于峰值，超压，和高压能量测量

138A 系列选型指南

1) 接头类型

默认值
W 10-32 Coaxial Jack
集成防水电缆

2A) ICP® 输出、量程、乙烯管长度/配置

138A01	量程：1000 psi (6895 kPa)、乙烯管长度：7.6 in.(193 mm)、沉块栓线孔，垂直安装
138A02	量程：1000 psi (6895 kPa)、乙烯管长度：4.7 in. (120 mm)、垂直安装
138A05	量程：5000 psi (34,475 kPa)、乙烯管长度：7.6 in.(193 mm)、沉块栓线孔，垂直安装
138A06	量程：5000 psi (34,475 kPa)、乙烯管长度：4.7 in. (120 mm)、水平安装
138A10	量程：10 kpsi (68,950 kPa)、乙烯管长度：7.6 in.(193 mm)、沉块栓线孔，垂直安装
138A11	量程：10 kpsi (68,950 kPa)、乙烯管长度：4.7 in. (120 mm)、水平安装
138A25	量程：25 kpsi (172,375 kPa)、乙烯管长度：7.6 in.(193 mm)、沉块栓线孔，垂直安装
138A26	量程：25 kpsi (172,375 kPa)、乙烯管长度：4.7 in. (120 mm)、水平安装
138A50	量程：50 kpsi (344,750 kPa)、乙烯管长度：7.6 in.(193 mm)、沉块栓线孔，垂直安装
138A51	量程：50 kpsi (344,750 kPa)、乙烯管长度：4.7 in. (120 mm)、水平安装

2B) 电荷输出、量程、乙烯管长度/配置

138A	量程：25 kpsi (172,375 kPa)、乙烯管长度：7.6 in.(193 mm)、沉块栓线孔，垂直安装
138A24	量程：25 kpsi (172,375 kPa)、乙烯管长度：4.7 in. (120 mm)、水平安装

3) 装配 038 电缆长度 (仅在具有“W”选项情况下)

/038CYxxxAC	定制电缆总长度xxx (英尺)，电缆末端为BNC plug 接头
/M038CYxxxAC	定制电缆总长度xxx (米)，电缆末端为BNC plug 接头

示例

W	138A05	/038CY300A C	装配 300英尺 038 电缆，末端为 BNC plug接头，5000 psi 量程，乙烯管长度7.6 英寸，带沉块栓线孔。
---	--------	-----------------	--



弹道测试压力传感器



弹道压力传感器

产品应用

- 空气爆炸测量
- 弹药和枪械测试
- 爆炸物测试
- 密闭爆发器
- 驻退机
- 超高频爆炸



PCB® 公司在提供耐用的石英高频电荷和ICP®型弹道压力传感器方面已经有超过40年的历史。109系列ICP®型压力传感器具有加速度补偿，而且覆盖陶瓷涂层的集成膜片可以减少高燃速推进剂燃烧带来的热冲击的影响。此传感器还具有浮动压紧螺母来减小由于安装扭矩引起传感器的应变灵敏度。ICP®集成电路在现有的枪械测试应用中不会发生冲击损坏。119系列传感器同时具有电荷输出型可供选择。

上世纪七十年代早期，PCB®与运动用枪械弹药制造厂商协会(SAAMI)成员一起制订了一种精确，稳定的运动枪支弹药标准测试方法，实现压力传感器可以适用于速射弹药快速标准化的测试。这个方法包含了一个经过机械加工成弧面的膜片，可以直接测量经过弹壳的压力。基于这一成功，共形传感器变成了SAAMI/ANSI弹道测试的“国家标准”。

117B系列共形压力传感器可以不对弹壳进行修整而直接测量枪膛压力。由于膜片加工的跟指定的弹膛直径一样，所以测量过程中不需要对弹壳做任何改动，不需要对子弹进行钻孔或者进行繁琐的气体通道清洗。经过几十年的验证证明，共形传感器即使经过几千轮射击，仍然可靠耐用。由于传感器的寿命可能比很多枪管的寿命都要长，所以在做弹药的批量验收过程中甚至不需要更换传感器。

PCB®公司提供共形和用于壳口弹道测试的压力传感器。所有的PCB®传感器均具有NIST可溯源认证。为了达到预校准的目的，所有的弹道压力传感器均经过高循环液体压力测试，大多数均在PCB®靶场进行过实际射击测试。PCB®同时提供便于现场校准的K9905D高压静态校准系统。



109系列

ICP® 型弹道压力传感器

PCB® 提供全线的内置ICP®电路的高频弹道压力测试传感器。通过PCB®信号适配仪提供的恒流源，可输出高幅值，低阻抗的电压信号。ICP® 型传感器非常适合厂房以及野外环境的远距离传输。

传感器一体化的设计来提高结构稳定性，以提高测量精度、可靠性、使传感器具有更小的瞬态热效应。它们由敏感元件，内置微电路和具有一体式陶瓷涂层的膜片，使得传感器具有更耐用，超量程能力更强，达到更高的频响，提高线性度。

109C11和109C12 具有高能、高频应用所需要的加速度补偿功能，比如：在极端冲击振动条件下的爆破，密闭爆炸燃烧和爆炸冲击波测量。

119系列

电荷型弹道压力传感器

电荷型压力传感器非常适合应用于高压力的弹道，爆破和爆炸的研究和测试。

此类传感器含有稳定的晶体敏感元件，膜片带有陶瓷涂层，和浮动的压紧螺母。

119B11和119B12具有在高冲击振动条件下的高压和高能弹道，爆破和爆炸应用中需要的加速度补偿功能和高分辨率能力，比如：榴弹炮和液体推进剂武器的应用中。量程80,000和100,000 psi 可选。



高压测量，具备加速度补偿的压力传感器				
产品型号	109C11	109C12	119B11	119B12
量程	80 kpsi 552,000 kPa	100 kpsi 690,000 kPa	80 kpsi 552,000 kPa	100 kpsi 690,000 kPa
可用量程	100 kpsi 690,000 kPa	120 kpsi 827,370 kPa	—	—
灵敏度	0.07 mV/psi 0.01 mV/kPa	0.07 mV/psi 0.01 mV/kPa	0.25 pC/psi 0.036 pC/kPa	0.25 pC/psi 0.036 pC/kPa
最大压力值	125 kpsi 862,000 kPa	125 kpsi 862,000 kPa	100 kpsi 690,000 kPa	125 kpsi 862,000 kPa
分辨率	2 psi 13.8 kPa	2 psi 13.8 kPa	1 psi 7 kPa	1 psi 7 kPa
共振频率	> 400 kHz	> 400 kHz	> 400 kHz	> 400 kHz
上升时间（反射）	< 2 μsec	< 2 μsec	< 2 μsec	< 2 μsec
非线性度	< 2 % [1]	< 2 % [1]	< 2 % [1]	< 2 % [1]
加速度灵敏度	< 0.02 psi/g < 0.015 kPa/(m/s²)	< 0.02 psi/g < 0.015 kPa/(m/s²)	< 0.02 psi/g < 0.015 kPa/(m/s²)	< 0.02 psi/g < 0.015 kPa/(m/s²)
温度范围	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-100 至 +275 °F -73 至 +135 °C	-300 至 +400 °F -184 至 +204 °C	-300 至 +400 °F -184 至 +204 °C
放电时间常数（室温）	> 2000 sec	> 2000 sec	—	—
电气接头	10-32 Coaxial Jack	10-32 Coaxial Jack	10-32 Coaxial Jack	10-32 Coaxial Jack
外壳材料	C-300 特种高镍合金钢	C-300 特种高镍合金钢	C-300 特种高镍合金钢	C-300 特种高镍合金钢
膜片材料	C-300 特种高镍合金钢	C-300 特种高镍合金钢	C-300 特种高镍合金钢	C-300 特种高镍合金钢
膜片涂层	陶瓷	陶瓷	陶瓷	陶瓷
封装	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂
已提供附件				
密封圈	065A06	065A06	065A06	065A06
可选附件				
英制安装工具包	040A20	040A20	040A20	040A20
公制安装工具包	040A21	040A21	040A21	040A21
匹配电缆接头	EB	EB	EB	EB
推荐库存电缆	002 Low Cost, 003 CE	002 Low Cost, 003 CE	003 CE	003 CE
附加型号				
公制安装	M	M	M	M
一体式螺纹	109B01	109B02	119B	119B02
气密性封装	—	—	H119B	H119B02
注				
[1] 零基准，最小二乘法，直线法。				



117B系列

电荷型共形弹道压力传感器

共形弹道传感器直接通过弹壳测量枪膛的真实压力值。共形传感器的膜片是为了匹配特定的膛室直径而设计。定位器和垫片何以帮助用户将传感器和膛室内壁进行精准的齐平安装。

实现准确安装的共形弹道压力传感器可以承受成千上万发的射击测试，甚至超过测试用枪管的寿命。可以实现速射测试，因为被测子弹不需要钻孔或者对齐，没有对膜片的烧蚀，无需清理气体通道。共形传感器不影响测试枪管的操作，也不改变测试流程。

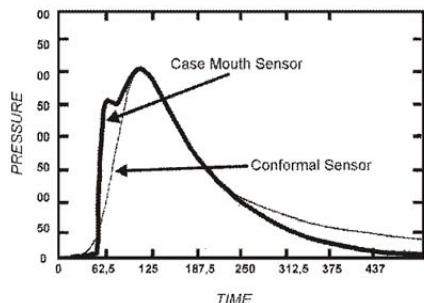
经过与SAAMI多年的密切合作，我们提供一种保证速射精度的方法来代替老旧的机械式“铜柱测压器”，20多年的具体应用证明了这种方法的精度更高。

共形传感器的校准是通过未击发，无变形的空弹壳用PCB®公司的090B 校准适配器来进行校准。传感器的输出可以与任何电荷放大器兼容和匹配使用。PCB®公司提供型号为443A53，具有电荷放大器和峰值自动重置功能的数字峰值保持系统来更好的实现弹药的速射测试。

传感器在连接器末端位置具有一个定位器和一个夹紧式锁紧螺母来帮助正确安装。在夹紧螺母松开的情况下，可以将传感器取出来。090B 校准适配器允许通过对空弹壳内部加压实现对117B系列传感器的静态校准。安装垫片可以帮助进行精确的齐平安装。

产品特点

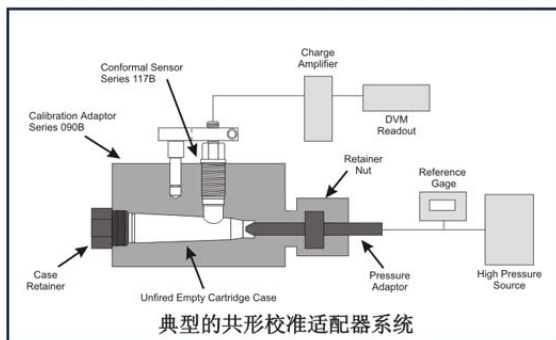
- 传感器使用寿命长
- 耐久性优于很多枪管
- SAAMI “标准检测”方法
- 允许进行速射测试
- 无需钻孔或者“退让”式安装
- 性价比高



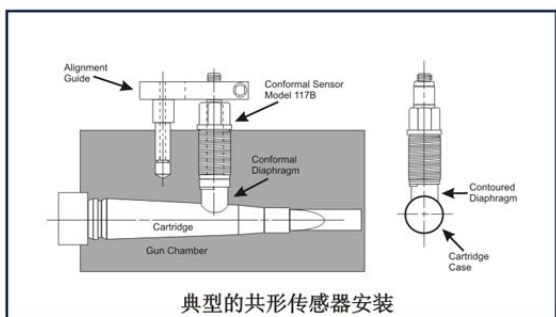
共形 vs. 标准壳口安装



117B



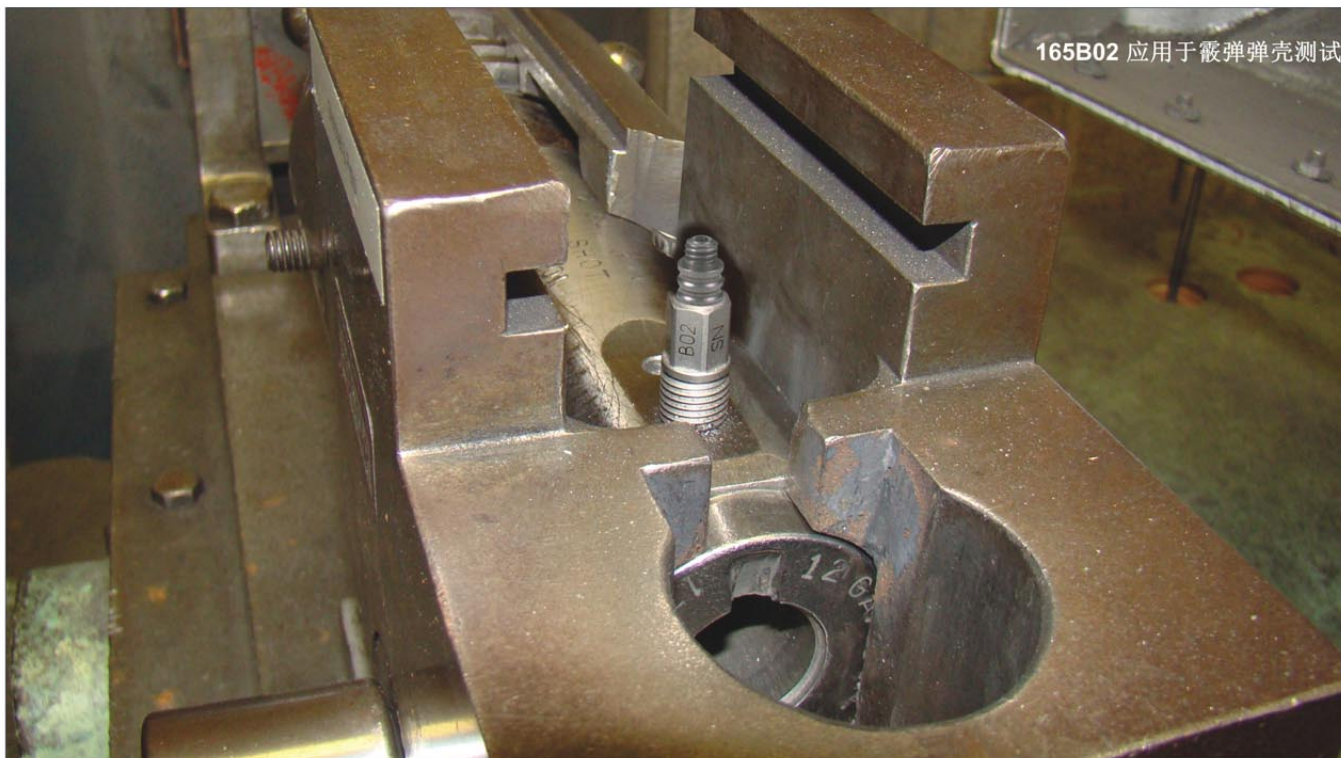
典型的共形校准适配器系统



典型的共形传感器安装

轻武器弹道压力测试传感器

Conformal Gages		
	请联系厂家确定适合您被测弹药口径的型号	
产品型号	117B 小口径	117B 大口径
量程	35 kpsi 241 kPa	60 kpsi 414 kPa
灵敏度	0.110 pC/psi 0.016 pC/kPa	0.140 pC/psi 0.021 pC/kPa
最大压力值	40 kpsi 275 kPa	80 kpsi 552 kPa
分辨率	2 psi 14 kPa	2 psi 14 kPa
共振频率	> 300 kHz	> 300 kHz
上升时间（反射）	< 2 μsec	< 2 μsec
非线性度	< 2 % [1]	< 2 % [1]
加速度灵敏度	<0.02 psi/g <0.014 psi/(m/s²)	<0.02 psi/g <0.014 psi/(m/s²)
温度范围	-100 至 +400 °F -73 至 +204 °C	-100 至 +400 °F -73 至 +204 °C
电气接头	10-32 Coaxial Jack	10-32 Coaxial Jack
外壳材料	17-4SS	17-4SS
膜片材料	17-4SS	17-4SS
可选附件		
共形校准适配器	090B	090B
黄铜校准适配器	请联系厂家协助，需要客户提供黄铜弹壳和共形适配器	
匹配电缆接头	EB	EB
推荐库存电缆	003 CE	003 CE
注		
[1] 零基标准，最小二乘法，直线法。		



165B02 应用于霰弹弹壳测试

轻武器弹道压力测试传感器

产品型号	霰弹枪 165B02
量程	30 kpsi 206,840 kPa
灵敏度	0.2 pC/psi 0.029 pC/kPa
最大压力值	70 kpsi 482,700 kPa
分辨率	10 mpsi 0.069 kPa
共振频率	> 175 kHz
上升时间（反射）	< 2.5 μ sec
非线性度	< 2 % [1]
加速度灵敏度	< 0.03 psi/g < 0.015 kPa/(m/s ²)
温度范围	-50 to +325 °F -46 to +163 °C
电气接头	10-32 Coaxial Jack
外壳材料	C-300 特种高镍合金钢
外壳材料	C-300 特种高镍合金钢
可选附件	
匹配电缆接头	EB
推荐库存电缆	003 CE
附加型号	
浮动压紧螺母	167A11 [3]
注	
[1] 零基标准，最小二乘法，直线法。	

165B02

电荷型传感器、霰弹枪

SAAMI推荐的用于霰弹枪弹药测试传感器，通过测量弹壳弹壳测量膛压值。此型号为通过设计改进的升级型号，使用寿命大幅提高。



165B02

推荐弹道压力峰值监测系统



444A53

弹道压力峰值监测系统

详见25页



力和应变传感器 用于结构冲击测试

冲击力传感器

压电式石英力和应变传感器可以实现稳定的测量, 在动态力和应变事件测量中具有出色的能力。

产品应用

- 碰撞测试
- 挤压测试
- 跌落测试
- 疲劳测试
- 跌落测试
- 材料测试
- 侵入测试
- 动态拉压
- 重复冲击应用
- 跌落测试
- 材料测试

CE



201B系列

用于性能测试应用的ICP®石英力环

产品系列	201B
灵敏度	50 至 1 mV/lb 11,240 至 224.8 mV/kN
量程 (压力)	100 至 5000 lb 0.4448 至 22.24 kN
最大静态力 (压力)	600 至 8000 lb 2.67 至 35.59 kN
分辨率	0.002 至 0.10 lb-rms 0.00089 - 0.4448 N-rms
低频响应 (-5%)	0.006 至 0.0003 Hz
温度范围	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C
预紧力	100 至 1000 lb 0.445 至 4.448 kN
电气接头	10-32 Coaxial Jack
封装	气密焊接
外壳材料	不锈钢
重量	10 gm
尺寸 [1]	0.65 x 0.31 x 0.25 x 0.50 in 16.5 x 7.9 x 6.0 x 12.7 mm
尺寸 (外径) (传感器)	0.650 in 16.51 mm
安装螺栓	10-32 螺纹
已提供附件	
装配润滑油	080A82
安装螺柱	081A11
耐磨垫圈	082B01
导向套管	083B01
注	
[1] 直径 x 高 x 螺栓直径 x 敏感面	

CE



208C系列

通用型石英力传感器

产品系列	208C
量程 (压力)	10 - 5000 lb 44.5 - 22.24 kN
量程 (拉力)	10 - 500 lb 44.5 - 2.224 kN
灵敏度	500 - 1 mV/lb 112.41 - 0.2248 mV/N
最大静态力 (压力)	60 - 8000 lb 270 - 35.59 kN
最大静态力 (拉力)	60 - 500 lb 270 - 2.224 kN
分辨率	0.0001 - 0.05 lb-rms 0.00045 - 0.222 N-rms
上线频率	36 kHz
低频响应 (-5%)	0.0003 - 0.01 Hz
放电时间常数	≥ 50 sec - ≥ 2000 sec
非线性度	≤ 1%
温度范围	-65 to +250 °F -54 to +121 °C
刚度	6 lb/μin 1.05 kN/μm
外壳材料	不锈钢
封装	气密焊接
电气接头	10-32 螺纹
尺寸 (六角形内切圆直径x 高)	0.625 x 0.625 in 15.88 x 15.88 mm
重量	22.7 gm
安装螺栓	10-32 螺纹
已提供附件	
冲击帽	084A03
安装螺柱	081B05, M081A62
螺纹胶	080A81
可选附件	
匹配电缆接头	EB
推荐电缆	002 Low Cost, 003 CE



740B02

动态 ICP® 应变传感器

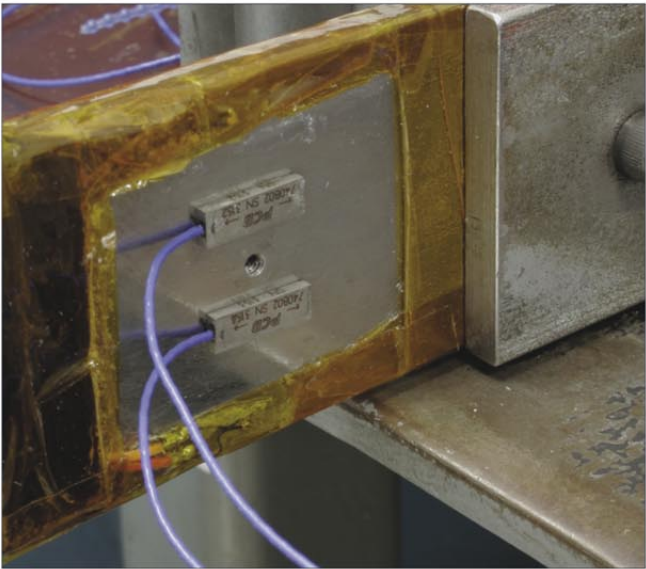
产品特点

- 测量大的静态负载上的微小应变
- 提供高分辨率和很宽的动态范围
- 设计轻薄，具有一体式电缆
- 包含内置微电子电路
- 检测材料的速度传播特性

传感器由石英敏感元件和微处理电路集成在轻薄的钛金属外壳中组成，是高分辨率动态应变测量的理想选择。其可与PCB®公司的ICP® 信号适调仪一起使用和适合长电缆信号传输。典型应用包括：飞机，船体，复合材料和“智能”结构的振动主动控制，噪声路径分析，模态测试。

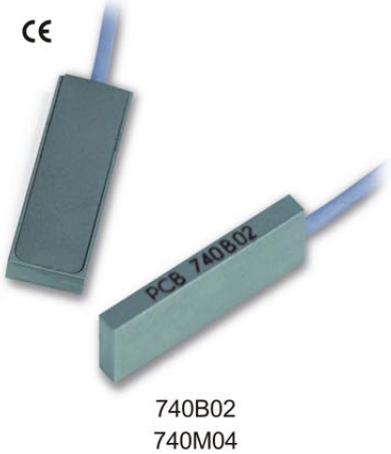
本产品经过CE认证，符合欧盟的电磁兼容指令，符合下列欧洲规范的一致性测试规范：

- EN 50081-1: 1992电磁干扰
- EN 50082-1: 1992 抗干扰



典型应用：用环氧树脂粘接的740B02应变传感器给主动阻尼控制的柔性机械臂提供一个控制信号，如上图所示。来自应变传感器振动的反馈信号通过电子控制器给放大器提供一个信号，使得振动振幅最小化。振动主动控制系统要求机械臂的步进旋转具有快速调节时间。

740系列动态ICP® 压电式应变传感器		
动态特性	740B02	740M04
灵敏度¹	50 mV/μεε	5 mV/μεε
量程¹	±100 μεε pk	±900 μεε pk
环境参数		
温度范围	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C	-65 至 +250 °F -54 至 +121 °C
过载限制（冲击）	±10,000 gε pk	±10,000 gε pk
加速度灵敏度	0.0001 με/g	0.001 με/g
电气特性		
频响范围	0.5 Hz 至 100k Hz	0.5 Hz 至 100k Hz
激励电压	20 至 30 VDC	20 至 30 VDC
激励电流（恒定）	2 至 20 mA	2 至 20 mA
偏置电压	8 至 14 VDC	8 至 14 VDC
机械特性		
重量	0.5 gm	0.5 gm
尺寸 (宽 x 长 x 高))	0.2 x 0.6 x 0.07 in 5.1 x 15.2 x 1.8 mm	0.2 x 0.6 x 0.07 in 5.1 x 15.2 x 1.8 mm
安装方式	粘接	粘接
电缆	一体式/同轴, 10 ft (3 米)，末端为10-32公头	一体式/同轴, 10 ft (3 米)，末端为10-32公头
外壳材料	钛	钛
敏感元件	石英	石英



1 实际值取决于接触面的厚度和刚度。



“验证”传感器

数据有效性的验证工具



“验证”传感器

对于任何一个测试来说，随着时间和位置的不同，试验环境也会发生相应的变化。对于测试的不确定度有几个方面的要求需要考虑，包括：良好的试验设计，合理的高\低频和采样率设置，抗混叠滤波的选择，正确的接地和屏蔽等。

此外，我们还需要考虑每支传感器对于外部试验环境的必然响应对于数据有效性的影响。对于压电类和压阻类传感器，“验证” (IEST-RP-DTE011.1) 传感器可以保证客户试验的数据有效性。按照IEST标准对“验证”传感器的定义，“除了没有力学灵敏度之外它跟‘正常’传感器的技术指标是一样的”。“验证”传感器只对外部的“环境因素”响应输出。理想状态下，它的输出应该为零。如果“验证”传感器的出现输出信号，那说明“正常”传感器的输出信号是有问题的。

每种传感器都会以自己的方式对外部环境作出响应。举几个例子来说，比如加速度传感器指标中包含对瞬态热，声音，应变和辐射的相关参数。加速度传感器必须具有对声压的响应指标，压力传感器必须有针对加速度的响应指标。这样说的话，一个传感器的实际输出信号其实包含我们不需要的响应信号。

这些我们不需要的响应会导致传感器灵敏度的变化，或者由于热电效应，电磁效应，摩擦噪声和自激励噪声引起的虚假信号。由于测试工程师对于他们的实际测试环境最为了解，我们可以提供“验证”传感器帮助您对您的数据有效性进行验证。



殊感述块制之外，取及决有信乙特录需求，请钉尺我书。



校准产品

压力校准系统

除了下列产品之外，PCB® 还可以根据客户需求进行若干特殊校准和测试服务。包括：加速度灵敏度、弹道射程、冷气激波管、放电时间常数、温度效应（-196 to +535 °C）、水压和气密性、机械冲击和PIND（颗粒碰撞噪声检测）。

动态压力传感器校准系统



气动脉冲校准器 K9903C

通过手动电磁球式换向阀使被测传感器（安装于一个很小的歧管上）感受到参考阶跃压力，压力可用过独立而且更大的气体存储罐进行调节。

- 应变式参考压力传感器
- 量程：0 ~ 100 psi (0 至 0.7 MPa)
- 精度 0.8% FS



阿伦森阶跃压力校准器 K9907C

导向质量块冲击金属板，从而以极快的速度打开提升阀，使被测传感器（安装于一个很小的歧管上）感受到参考阶跃压力，压力可用过独立而且更大的气体存储罐进行调节。

- 应变式参考压力传感器
- 量程 0 ~ 1000 psi (0 至 7 MPa)
- 精度 1.3% FS



通过落锤敲击活塞，是独立腔体内的液体压力产生脉冲变化，比较参考与被测传感器结果，计算参考灵敏度

- ICP® 石英动态压力参考传感器
- 200~15000psi (1.38 至 103.42 MPa)
- 精度 2% FS

特殊用途校准器

超高压阶跃压力校准器 K9905D

高压泵通过安全阀使被测传感器感受到快速的阶跃压力信号。

- 应变式参考压力传感器
- 量程 0 至 100k psi (0 to 690 MPa)
- 精度 to 1.7% FS



激波管 K9901C

气体激波通过爆炸隔膜产生一个微秒级以下的压力阶跃信号，来评估不同压力传感器的比如上升时间和谐振频率等特性。

- 反射压力达到 1000psi (7MPa)
- 入射压力达到 180 psi (1.2 MPa)
- 包含到达时间传感器，上升时间 0.5 μsec



9525C PneuShock™

9525C

冲击加速度校准

PneuShock™ 产品型号为K9525C制造商为隶属于PCB集团公司的Modal Shop, 提供高冲击加速度准确一致的灵敏度校准, 通过手动操作弹丸击打到冲砧上产生20 g~10,000 g 的加速度, 并激励传感器。通过控制空气压力来控制加速度和脉宽时间, 客户能够更精确的控制冲击的一致性。系统可以实现手动操作和完全计算机控制。

PneuShock 的工作方式为气动驱动的弹丸冲击安装有被测传感器和背靠背安装的参考传感器的冲砧上。压力调节可以通过对精密调压阀的手动调节或者通过可选的电动调节阀进行远程调节。当冲击发生时, 冲砧从橡胶减震座上弹起一个很小的距离, 碰到限位装置落下。期望的加速度和脉冲持续时间通过5个具有不同填充材料的冲砧, 一个可选的附加质量块, 和连续的压力调节的组合来实现。PneuShock's的电子设备可以机架安装, 并与冲击激励器经过隔振处理。同时, PneuShock的提升阀同激励器结构之间具有冲击隔离, 防止低加速度值的误触发。PneuShock 提供从20g~10000g冲击加速度在实际冲击水平值的精确校准检定和线性比较

产品特点

- 易于冲击和碰撞传感器从20 g 至10,000 g的幅值线性度校准
- 运用最先进的气动激励器实现可控和一致的冲击
- 运用多种冲砧得到精致的冲击波形和频谱
- 通过压力和时间控制实现完美的冲击控制
- 通过数字压力表的使用实现冲击的精确调节

PneuShock™

产品型号	9525C
加速度量程	20 g - 10,000 g [196 - 98,000 m/s²]
传感器安装	1/4-28 UNF Thread Size
气源压力	90 - 150 psi [6.2 - 10.3 bar]
气源质量等级	4 (ISO 8573.1 Compressed Air Standard)
空气滤清器要求	15 micron
灰尘(颗粒度大小)	37 °F [3 °C] (128 ppm vol.)
水压力露点 (100 psi gauge)	5 mg/m³
油 (含蒸气)	

更多PneuShock™
产品信息, 请登录
www.modalshop.cn

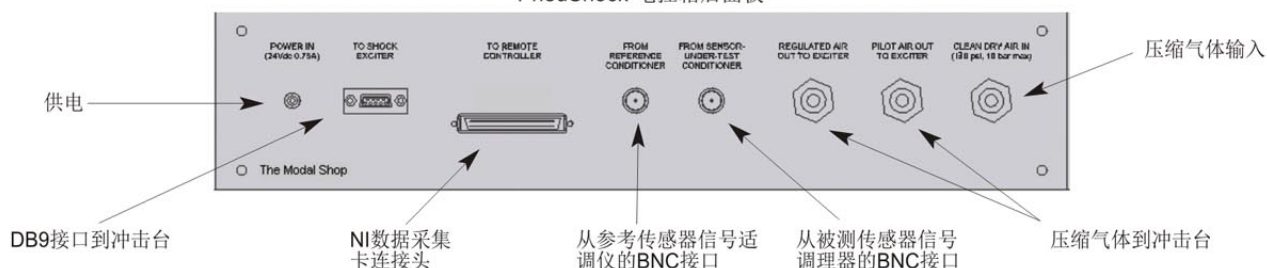


目标	使用配置				
冲击值 (g)	脉冲宽度 (ms)	冲砧材料	衬垫	驱动压力 (psi)	压力脉动范围
<100	1.0-2.0	Steel+mass	1/8 in felt	15-25	1.0-0.5
100-1k	0.2-1.5	Steel	1/8 in rubber	15-35	1.0-0.5
1k-5k	0.2-0.7	Alum.	1/16 in rubber	15-40	1.0-0.5
5k-10k	0.4-0.1	Alum.	Lexan + 1/8 in felt	25-45	0.6-0.4

PneuShock 电控箱前面板



PneuShock 电控箱后面板





专业仪器



如果您需要831的完整说明书, 请访问
www.larsondavis.com/model831.htm.

作为PCB Piezotronics, Inc., 的一个部门, Larson Davis 提供噪声和振动测量以及分析的完整解决方案。

831 1型声级计

枪械检测系统

831手持式声级计具有体积小, 重量轻的人体工程学设计, 支持实时 1/1 和 1/3 倍频程分析, 具有120dB 标准动态范围。如果换成 PCB®公司的 377C01或377A12 1/4" 传声器, 可以轻松测量与枪械相关的对高幅值信号。

1/4" 传声器	dB 限制
377C01	165dB
377A12	178dB

831对于多发射击来讲具有高速数据记录和音频记录功能, 同时LCD显示屏使得在光照条件下阅读数据更加方便。另外, 4xAA电池可以保证16小时供电, 实现在野外的环境的简单易用。最后, 831含有一个2GB随机内存和用于与PC连接, 进行数据传输的USB接口。

所有附件内包括: 软件, 声级计校准器, 室外传声器系统, 用于短期和长期监测的全天候防护外壳, 三脚架和安装硬件以及软件

推荐传声器适配器



ADP043

1/4" 传声器至1/2" 前置放大器适配器

444A53

弹道峰值压力监测系统

444A53为模块化的信号调理器, 是由一个双模式放大器模块 (443B102), 一个峰值电压监测模块 (444A152), 和一个 AC 供电模块 (441A101) 组成的集成仪器设备。设备直接与 ICP®或者电荷输出的压力传感器连接在一起, 具有归一化传感器灵敏度, 显示峰值瞬时测量值 (电压值或者压力单位值)。

与数字峰值检测器不同的是, 444A152的测量精度精度不受采样率的限制, 444A152 峰值检测器模块捕捉瞬态事件的真实峰值电压。另外, 模块具有20 kHz低通滤波器, 在事件之间提供重置功能, 输出描述整个压力时间的模拟输出信号。

此设备为筒形腔体压力测试的理想选择, 涉及许多弹药和弹壳的负载测试应用。还有另外两个型号可选 (型号444A51和444A52) 去掉了双模放大器模块, 用于直接连接ICP®压力传感器, 或者其它输入电压信号, 或者用于已经存在单独的电荷放大器的系统。



444A53

弹道峰值压力监测系统

捕获和比较来自压电弹道压力传感器的峰值输出

技术指标	
产品型号	444A53
技术参数	
通道数	1
输入传感器类型 (可选)	ICP®、电荷、电压
输入灵敏度调节 (归一化)	0.001 至 9999 (pC 或 mV/每单位)
输入激励 (ICP®型)	24 VDC @ 0 至 20 mA
电压增益 (ICP® 或电压型)	0.1 至 1000
电荷转换器 (电荷型)	0.1 至 10,000 mV/pC
电荷输入限制	100,000 pC
漂移 (长DTC模式)	<0.03 pC/sec
放电时间常数 (可选)	0.18, 1.8, 10, 100, 1000, >100,000 sec
峰值 / DVM 显示	4-digit LCD
峰值电压显示范围 (无限保持)	± 10 V
精度	± 1%
显示模式	峰值, DVM, 偏置测试 (ICP® 传感器)
上升时间	<1 µsec
低通滤波器	20 kHz
峰值重置	手动, 远程, 或者自动(1 to 99 秒)
环境参数	
温度范围	+32 至 +120 °F 0 至 +50 °C
电气参数	
供电要求	100 至 240 VAC, 50 至 60 Hz
继电器 (2 个C型继电器, HI或 LOW 设定值)	1 A @ 30 VDC, 1/2 A @ 125 VAC
物理参数	
尺寸 (h x w x d)	6.2 x 6.06 x 10.2 in 157.5 x 153.9 x 259.1 mm
电气接头 (输入, 峰值/DVM 输出, 模拟输出, 远程重置)	BNC Jack