

## 23. XL2 技术指标

所有技术指标都依据 IEC61672 标准。其它相关标准会列在对应位置。

声级计	
认证型级别1 产品配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2-TA, M2230 或 M2340 麦克风和护罩 MXA01 组成型式认证型级别 1 声级计, 符合 IEC 61672 和 ANSI S1.4</li> </ul>
级别1 产品配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 与 M2230 麦克风 符合 IEC 61672 Class1 标准和 ANSI S1.4 Type1 标准</li> <li>• XL2 与 M2340 麦克风 符合 IEC 61672 Class1 标准和 ANSI S1.4 Type1 标准</li> <li>• XL2 与 M2211, M2215 麦克风 频率响应符合 IEC 61672 Class1 标准和频率响应符合 ANSI S1.4 Type1 标准</li> </ul> <p>这些技术指标都是在使用 ASD 缆线连接麦克风与 XL2 分析仪, 或加装 MXA01 护罩的条件下测得的。这可以防止可能发生的 XL2 机身声学反射以确保高精度的测量, 并符合 IEC 61672 与 ANSI S1.4 标准。</p>

级别2 产品配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 与 M4261 麦克风 符合 IEC 61672 Class2 标准和 ANSI S1.4 Type2 标准</li> </ul>
符合标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61672:2013, IEC 61672:2003, IEC 61260:2014, IEC 61260:2003, IEC 60651, IEC 60804, IEC 61183</li> <li>• SMPTE ST 202:2010, ISO 2969:2015</li> <li>• 中国: GB/T 3785:2010, GB/T 3241</li> <li>• 德国: <ul style="list-style-type: none"> <li>» DIN 15905-5, DIN 45657:2014, DIN 45657:2005, DIN 45645-2</li> <li>» DIN 45645-1 (扩展声学包选项)</li> </ul> </li> <li>• 日本: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 class 1, JIS C 1514 class 0</li> <li>• 瑞士: V-NISSG</li> <li>• 英国: BS 4142:2014, BS 5969, BS 6698</li> <li>• 美国: ANSI S1.4:2014, ANSI S1.43, ANSI S1.11:2014</li> <li>• IEC 国际标准中的 IEC 字符在欧洲由 EN 代替, XL2 符合这些对应的 EN 标准。</li> <li>• WELL 建筑标准, LEED 绿色建筑</li> <li>• FGI 设施指南研究所 (Facility Guidelines Institute)</li> </ul>
计权	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 频率计权: A, C, Z (同时)</li> <li>• 时间计权: <ul style="list-style-type: none"> <li>» 快速, 慢速,</li> <li>» 脉冲 (扩展声学包选项)</li> </ul> </li> </ul>
细节	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 量测带宽 (-3dB): 4.4 Hz - 23.0 kHz</li> <li>• 电平分辨率: 0.1 dB</li> <li>• 内部噪声: 1.3 <math>\mu</math>V A-计权</li> </ul>

音频记录	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 默认             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 记录压缩的 WAV 文件 (ADPCM - 4 bit, 24 kHz)</li> <li>» 每 12 小时新建一个文件 (单个 WAV 文件最大 512 MB)</li> <li>» 带宽: 2.0 Hz - 10.2 kHz</li> </ul> </li> <li>• 可选: 扩展声学包选项             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 记录线性 WAV 文件 (24 bit, 48 kHz)</li> <li>» 每 1 小时新建一个文件 (单个 WAV 文件最大 512 MB)</li> <li>» 带宽: 2.0 Hz - 23.6 kHz</li> </ul> </li> <li>• 可选: NoiseScout - 管理模式             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 记录压缩的 WAV 文件 (4 bit, 12 kHz)</li> <li>» 带宽: 2.0 Hz - 5.1 kHz</li> <li>» 需订阅“NoiseScout 365”或“数据访问权限”</li> </ul> </li> <li>• 音频文件是包含元数据 (缩放比, 时间 ...) 的广播波形格式 BWF, 依据 EBU TECH 3285</li> </ul>
搭配不同麦克风时的测量范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 + M2230: 17 dB(A) - 137 dB</li> <li>• XL2 + M2340: 18 dB(A) - 138 dB</li> <li>• XL2 + M2215: 25 dB(A) - 153 dB</li> <li>• XL2 + M2211: 21 dB(A) - 144 dB</li> <li>• XL2 + M4261: 27 dB(A) - 146 dB</li> </ul> <p>@ 典型麦克风灵敏度</p>
满足 IEC61672 / ANSI S1.4 的线性测量范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 + M2230: 24 dB(A) - 137 dB, 27 dB(C) - 137 dB</li> <li>• XL2 + M2340: 25 dB(A) - 138 dB, 28 dB(C) - 138 dB</li> <li>• XL2 + M2215: 33 dB(A) - 153 dB</li> <li>• XL2 + M2211: 29 dB(A) - 144 dB</li> <li>• XL2 + M4261: 33 dB(A) - 146 dB</li> </ul> <p>@ 在典型麦克风灵敏度下</p>
稳定时间	< 10 秒

积分时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小: 1 秒</li> <li>• 最大: 100 小时减 1 秒</li> </ul>
电平范围	<p>3 个电平范围取决于麦克风的灵敏度, 如:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M2230, M2340 @ 灵敏度 = 42 mV/Pa             <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, 低电平范围: 0 - 100 dB SPL</li> <li>» MID, 中电平范围: 20 - 120 dB SPL</li> <li>» HIGH, 高电平范围: 40 - 140 dB SPL</li> </ul> </li> <li>• M2215 @ 灵敏度 = 8 mV/Pa             <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, 低电平范围: 20 - 120 dB SPL</li> <li>» MID, 中电平范围: 40 - 140 dB SPL</li> <li>» HIGH, 高电平范围: 60 - 160 dB SPL</li> </ul> </li> <li>• M2211 @ 灵敏度 = 20 mV/Pa             <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, 低电平范围: 10 - 110 dB SPL</li> <li>» MID, 中电平范围: 30 - 130 dB SPL</li> <li>» HIGH, 高电平范围: 50 - 150 dB SPL</li> </ul> </li> <li>• M4261 @ 灵敏度 = 16 mV/Pa             <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, 低电平范围: 10 - 110 dB SPL</li> <li>» MID, 中电平范围: 30 - 130 dB SPL</li> <li>» HIGH, 高电平范围: 50 - 150 dB SPL</li> </ul> </li> </ul>

XL2 未连接  
麦克风时残  
余噪声 [dB]  
@ S = 42  
mV/Pa

• 频率计权 A

电平范围	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	4	17
MID	18	31
HIGH	43	55

• 频率计权 C

电平范围	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	3	16
MID	17	30
HIGH	41	55

• 频率计权 Z

电平范围	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	7	20
MID	21	34
HIGH	46	58

量测

- 实时 SPL, Lmin, Lmax, Lpeak, Leq, Lp
- 移动 LAeq 和 LCeq 时间窗从 1 秒到 1 小时 (运行 Lx<sub>eq</sub> 或 移动 Lx<sub>eq</sub>, x = A 或 C)
- 所有量测结果同时测得
- 校正因子量测基于 LAeq, LCeq 和 LCpeak
- 声暴级 LEX 后处理
- 按照预设时间间隔记录选择的声压级随时间变化的历史数据
- 记录语音注释文件
- 监测超限声压级
- 数字 I/O 接口用于控制外部设备

RTA 实时频谱分析仪

- 符合 IEC61260:2014 和 ANSI S1.11-2014 的 class 1 标准
- 1/1 倍频程频带: 8 Hz - 16 kHz  
子集 8 Hz - 4 kHz 或 31.5 Hz - 16kHz  
同时显示频率计权 A 与 Z 的宽频带声压级
- 1/3 倍频程频带: 6.3 Hz - 20 kHz  
子集 6.3 Hz - 8 kHz 或 20 Hz - 20kHz  
同时显示频率计权 A 与 Z 的宽频带声压级
- 电平分辨率: 0.1 dB
- 测量单位: Volt, dBu, dBV 和 dB SPL
- 带通滤波器 (base 10) 符合 IEC61260:2014 和 ANSI S1.11-2014 的 class 1 标准
  - » 1/1 倍频程频谱: > 16 Hz
  - » 1/3 倍频程频谱: > 16 Hz
- 同时支持全频带 A/Z 计权声压级
- 频率计权: X-Curve @ 500 座位, 符合 SMPTE ST 202:2010 和 ISO 2969:2015 (XL2-TA 不支持)
- 获取单个测量结果并保存在内存中以用作比对量测
- Leq 记录

<p>远程控制 (选项)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过 USB 接口, 在线获取量测数据:             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 声级计和频谱分析仪 SLMeter/RTA</li> <li>» FFT 分析仪</li> <li>» RT60 混响时间</li> <li>» 音频分析仪 RMS/THD+N</li> <li>» 1/12 倍频程高分辨率频谱和框限</li> </ul> </li> <li>• 典型响应时间: 10 ms</li> <li>@ 声级计模式下获取频谱</li> </ul>
<p>扩展声学包 功能(选项)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter/RTA 功能             <ul style="list-style-type: none"> <li>» WAV格式音频文件记录 (24 bit, 48 kHz) 每一小时重新新建一个文件(单个文件最大 512 MB)</li> <li>» 百分比统计功能, 适用于宽频带, 1/1 和 1/3 倍频程频谱:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.1% 到 99.9% 统计灵活设置</li> <li>- 采样: 每 1.3 ms</li> <li>- 宽频带: 0.1 dB 频带分辨率, 基于基于 <math>L_{xy}</math> (<math>x=A, C</math> 或 <math>Z, y=F, S</math> 或 <math>EQ_1</math>)</li> <li>- 1/1 和 1/3 倍频程频谱: 1.0 dB 频带分辨率, 基于 <math>L_{xy}</math> (<math>x=A, C</math> 或 <math>Z, y=F</math> 或 <math>S</math>)</li> <li>- 动态范围: 140 dB 声暴级 LAE</li> </ul> </li> <li>» 100ms 时间间隔数据记录</li> <li>» Lmin 和 Lmax 实时频谱记录</li> <li>» 事件触发音频与数据记录</li> <li>» 时间加权: 脉冲 (<math>L_{xl}, L_{xleq}</math>, 其中 <math>x=A, C, Z</math>)</li> <li>» 1/1 和 1/3 倍频程分辨率下峰值电平</li> <li>» 时钟脉冲最高电平 (TaktMax) 以及电平, 符合 DIN 45645-1 标准</li> <li>» 脉冲检测符合 BS4142:2014 和 NordTest ACOU 112 标准</li> </ul> </li> <li>• FFT 功能             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 高分辨率、频率范围可以选择的 FFT 分析功能, 在 5 Hz-20 kHz 范围内精度可以达到 0.4 Hz</li> <li>» 记录线性音频文件 (24 bit, 48 kHz)</li> </ul> </li> <li>• RT60 功能             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 1/3 倍频程混响时间 RT60</li> </ul> </li> <li>• 1/12 倍频程分析             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 记录线性音频文件 (24 bit, 48 kHz)</li> </ul> </li> </ul>

<p>频谱公差功能(选件)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter/RTA 功能               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 1/1 和 1/3倍频程分辨率的真实峰值</li> </ul> </li> <li>• FFT 功能               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 高分辨率 Zoom-FFT 可选频率范围, 分辨率高达 0.4 Hz</li> <li>» 声音测量: 5 Hz - 20 kHz</li> <li>» 振动测量: 1 Hz - 20 kHz</li> </ul> </li> <li>• 1/12 倍频程功能               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 高分辨率RTA 功能“1/12 倍频程 + 框限”</li> <li>» 可选 1/1, 1/3, 1/6, 以及 1/12 倍频程分辨率</li> <li>» 频带监听功能</li> <li>» 声音测量: 11.5 Hz - 21.8 kHz</li> <li>» 振动测量: 0.73 Hz - 1.36 kHz</li> </ul> </li> <li>• FFT 和 1/12 倍频程功能               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 捕捉多个曲线到内存中</li> <li>» 比较测量结果和捕捉的曲线, 以相对或绝对值显示曲线</li> <li>» 基于捕捉的曲线生成公差来判断测量结果为 passed/failed</li> <li>» 导入及导出公差及捕捉的档案</li> </ul> </li> <li>• 噪声曲线功能               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 噪声等级曲线 NR, 依据 ISO/R 1996-1971</li> <li>» 噪声标准曲线 NC 依据 ANSI S12.2-2019 和 -1995</li> <li>» 室内噪声标准曲线 RNC 依据 ANSI S12.2-2019</li> <li>» 室内标准曲线 RC 依据 ANSI S12.2-1995</li> <li>» 首选噪声曲线 依据 ASA 1971</li> </ul> </li> </ul>
-------------------	--

报告和分析软件	
<p>数据分析处理软件(选件)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 允许将测量数据导入到 XL2 数据分析处理软件</li> <li>• 强大的数据处理能力, 能在电脑上方便快捷地分析声压级测量数据</li> </ul>
<p>隔声报告分析软件(选件)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 允许将实时频谱和 1/3 倍频程混响时间 RT60 导入到 XL2 隔声报告分析软件中</li> <li>• 软件提供了对空气声隔声, 撞击声隔声, 构件与外墙隔声进行快速数据分析和生成标准化报告的所有工具</li> <li>• 符合 GB/T 19889, ASTM E336, ASTM E413, ASTM E1007, ASTM E989, ASTM E966, ASTM E1332, BB93, DIN 4109, Document E, ISO 16283, ISO 140, ISO 717, ISO 10140, NEN 5077:2019, SIA 181:2006, SIA 181:2020</li> </ul>
<p>室内声学报告软件(选件)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 频谱和噪声曲线分析</li> <li>• 使用赛宾和伊林公式进行室内声学模拟</li> <li>• 导入自定义吸声材料或框限</li> <li>• 支持 GB 50371, GB 50526, GB/T 4959, IEC 61260, ANSI/ASA S12.2-2019, DIN 15996:2020, ISO R 1996-1971, ASRA3.7:2021, DIN 18041:2016, ISO 3382-1:2009, ISO 3382-2:2008, ÖNORM B 8115-3:2015, ASTM C423-17, ISO 354:2003</li> </ul>

声功率报告 分析软件 (选件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 允许将实时频谱, 1/1 和 1/3 倍频程混响时间 RT60 导入到 XL2 声功率报告分析软件中</li> <li>• 软件提供用于声功率测量的所有标准报告</li> <li>• 符合 ISO 3741, ISO 3744, ISO 3746, ANSI-ASA S12.51, S12.54, S12.56</li> </ul>
-----------------------	--

声学分析仪	
FFT 分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时 FFT : 实时声压级, Leq, Lmin, Lmax</li> <li>• 分辨率为 0.1 dB</li> <li>• 范围: 7 Hz - 215 Hz, 58 Hz - 1.72 kHz, 484 Hz -20.5 kHz, 143 个频点</li> <li>• 测量单位: V, dBu, dBV 和 dB SPL</li> <li>• 扩展声学包与频谱公差选件: 高分辨率 FFT, 5 Hz 到 20 kHz 频带范围可选, 频率分辨率最高可达 0.4 Hz</li> <li>• 频谱公差选件: 获取多组结果用于公差功能以及 PASS/FAILED 判定</li> </ul>
混响时间 RT60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 符合 ISO 3382 和 ASTM E2235 标准</li> <li>• 在 63 Hz - 8 kHz 范围内, 基于 T20 和 T30 量测的 1/1 倍频程频带的数值</li> <li>• 扩展声学包选件: 在 50 Hz - 10 kHz 范围内, 基于 T20 和 T30 量测的 1/3 倍频程频带的结果</li> <li>• 范围: 10 ms - 30 s</li> <li>• 最小 RT60 (典型)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» &lt; 100 Hz: 0.3 秒</li> <li>» 100 - 200 Hz: 0.2 秒</li> <li>» &gt; 200 Hz: 0.1 秒</li> </ul> </li> <li>• 基于施罗德法 Schroeder 量测</li> <li>• 测试信号: 脉冲声源或者由 MR-PRO, MR2 或者 NTi Audio 测试 CD/USB 发出的闸控粉噪声</li> </ul>

极性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 核查扬声器与线信号的极性</li> <li>• 通过内置麦克风或者 XLR/RCA 连接器检查整个频段或者各倍频程频带的 Positive/Negative 极性</li> <li>• 测试信号: 由 MR-PRO, MR2 或者 NTi Audio 测试 CD/USB 发出的极性测试信号</li> </ul>
延迟时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用内置麦克风风量测电气信号与声信号之间的延迟时间</li> <li>• 范围: 0 ms - 1 s (0 m - 344 m)</li> <li>• 分辨率: 0.1 ms</li> <li>• 测试信号: 由 MR-PRO, MR2 或者 NTi Audio 测试 CD/USB 发出的延迟信号</li> </ul>
噪声曲线	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 噪声等级曲线 NR, 依据 ISO/R 1996 -1971</li> <li>• 噪声标准曲线 NC 依据 ANSI S12.2-2019 和 1995</li> <li>• 房间噪声标准曲线 RNC 依据 ANSI S12.2-2019</li> <li>• 室内标准曲线 RC 依据 ANSI S12.2-1995</li> <li>• 首选噪声曲线 依据 ASA 1971</li> <li>• 量测麦克风适用范围: <ul style="list-style-type: none"> <li>»M2230: 低至 NC15</li> <li>»M2240: 低至 NC15</li> <li>»M2211: 低至 NC20</li> <li>»M4261: 低至 NC25</li> </ul> </li> </ul>

1/12 倍频程分析 (选件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时声压级, Leq,Lmin,Lmax,Leq1”,Leq4”</li> <li>• 可选 1/1, 1/3, 1/6 , 1/12 倍频程分辨率</li> <li>• 测量单位: V, dBu,dBV 和 dB SPL</li> <li>• 带通滤波器 (base 10)</li> <li>• 锁定捕捉多次量测到内存</li> <li>• 比较量测结果与捕捉的曲线, 显示相对或绝对曲线</li> <li>• 全面的框限处理能力</li> <li>• 基于捕捉结果创建框限公差, 判别 passed/failed</li> </ul>
影院音响系统 (选件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 符合 SMPTE ST 202:2010 与 SMPTE RP 200:2012 中的 1/3 倍频程测量方法</li> <li>• 内置测量引导程序, 指导用户逐步测试</li> <li>• 影院音响系统选件包含 <ul style="list-style-type: none"> <li>» 频谱公差选件 NTi Audio #:600 000 376</li> <li>» 影院音响助手选件 NTi Audio #:600 000 378</li> </ul> </li> </ul>

<p>STIPA 语言传输 指数 (选件)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 测试符合                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» IEC 60268-16 (版本 2, 3, 4, 5)</li> <li>» AS 1670.4</li> <li>» BS 5839-8</li> <li>» CEN/TS 54-32:2015</li> <li>» DIN EN 50849:2017</li> <li>» ISO 7240-16</li> <li>» ISO 7240-19:2007</li> <li>» DIN VDE 0833-4</li> <li>» VDE V 0833-4-32:2016</li> <li>» VDE 0828-1:2017-11</li> <li>» NFPA 72</li> <li>» UFC 4-021-01</li> </ul> </li> <li>• 直接测量法 (IEC 60268-16)</li> <li>• 倍频程分辨率: 125 Hz - 8kHz</li> <li>• 三分之一倍频程分辨率调制频率范围 0.63 Hz - 12.5 Hz</li> <li>• STI 或 CIS 单值结果</li> <li>• 环境噪声修正</li> <li>• 自动平均多次测量</li> <li>• 调制指数和各频带声压级, 含错误提示</li> <li>• 测试信号: 由 MR-PRO, NTi Audio TalkBox 或其它音频播放器 (下载测试信号 <a href="https://my.nti-audio.com/support/xl2">https://my.nti-audio.com/support/xl2</a>)</li> </ul>
---------------------------------------	--

音频分析仪	
符合标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804</li> <li>• DIN EN 60065, VDE 0860, IEC 468-4</li> </ul>
有效电平 RMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 真有效值 RMS 以 V, dBu, dBV 和 dB SPL 表示 (dB SPL 在 XL2-TA 下不支持)</li> <li>• 功率测量, 单位 W 或 dBm, 负载 1.0 - 9999 Ω</li> <li>• XLR/RCA 输入范围: 2 μV - 25 V (-112 dBu - +30 dBu)</li> <li>• 精度: ± 0.5 % @ 1 kHz,</li> <li>• 平坦度: ± 0.1 dB @ 12 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• 带宽 (-3 dB): 5 Hz - 23.6 kHz</li> <li>• 分辨率: 3 位数 (dB) 或者 5 位数 (linear) 或 6 位数 (X1)</li> </ul>
实时频谱分析仪 RTA	下列功能支持以 Volt, dBu 和 dBV 显示音频频谱 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 声压级</li> <li>• FFT</li> <li>• 1/12 倍频程 (频谱公差选件)</li> </ul>
频率	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 范围: 9 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• 分辨率: 6 位</li> <li>• 精度: &lt; ± 0.003%</li> </ul>
THD+N (总谐波失真+噪声)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 范围: -100 dB - 0 dB (0.001% - 100%)</li> <li>• 最小电平: &gt; -90 dBu</li> <li>• 基带带宽: 10 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• 量测带宽: 2 Hz - 23.6 kHz</li> <li>• 分辨率: 3 位数 (dB) 或者 4 位数 (基带带宽线性)</li> <li>• 残余 THD+N @ XLR/RCA 输入: &lt; 2 μV</li> </ul>
示波器	自动识别范围, 自动缩放

滤波器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 频率计权: A, C, Z</li> <li>• 高通 100 Hz, 400 Hz, 19 kHz</li> <li>• 带通 22.4 Hz - 22.4 kHz 符合 IEC468-4</li> </ul>
远程控制 (选项)	<p>通过 USB 接口, 在线获取量测数据:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 声级计和频谱分析仪 SLMeter/RTA</li> <li>• FFT 分析仪</li> <li>• 混响时间 RT60</li> <li>• 音频分析仪 RMS/THD+N</li> <li>• 1/12 倍频程高分辨率频谱和框限</li> </ul>

校准	
自由场校准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTi Audio 精准校准器 <ul style="list-style-type: none"> <li>» M2230: -0.1 dB</li> <li>» M2340: -0.1 dB</li> <li>» M2211: -0.1 dB</li> <li>» M2215: -0.1 dB</li> </ul> </li> <li>• NTi Audio 精准校准器安装 1/4" 校准适配器, 型号 ADP 1/4-P <ul style="list-style-type: none"> <li>» M4260: +0.1 dB</li> <li>» M4261: +0.2 dB</li> </ul> </li> </ul>
风球修正	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 毫米风球: +0.12 dB</li> <li>• 90 毫米风球: +0.19 dB</li> <li>• WP30/WP61 上的 90 毫米风球: +0.19 dB</li> </ul>

校准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 推荐较准间隔: 一年</li> <li>• 支持麦克风外部校准器校准</li> <li>• 支持新仪器的认证校准</li> </ul>
----	--

振动计	
通道	• 1 (单通道)
参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时测量 <ul style="list-style-type: none"> <li>» 加速度: m/s<sup>2</sup>, g, in/s<sup>2</sup>, dB</li> <li>» 速度: m/s, in/s, dB</li> <li>» 位移: m, in, dB</li> <li>» 质点峰值速度 PPV: mm/s, in/s</li> <li>» 电平: 有效值, 峰值, 峰峰值</li> </ul> </li> </ul>
振动计	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 宽频带值 <ul style="list-style-type: none"> <li>» 频率范围: 0.8 Hz - 2.5 kHz</li> </ul> </li> <li>• 频谱 <ul style="list-style-type: none"> <li>» 1/1 倍频程显示: 1 Hz - 2.0 kHz 子范围 1 Hz - 500 Hz 或 4 Hz - 2 kHz</li> <li>» 1/3 倍频程显示: 0.8 Hz - 2.5 kHz 子范围 0.8 Hz - 1.0 kHz 或 2.5 Hz - 2.5 kHz</li> <li>» 宽频带值 带宽 (-3dB): 0.7 Hz - 23.6 kHz</li> </ul> </li> <li>• 显示依据 DIN 45669-1:2010 <ul style="list-style-type: none"> <li>» 不计权速度 <math>v(t)</math></li> <li>» 最大绝对速度 <math> v _{max}</math></li> <li>» 平均周期 <math>T_m</math></li> <li>» 测量周期 <math>T_M</math></li> </ul> </li> </ul>

滤波器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不计权(无滤波) 带宽(-3dB):0.7 Hz – 23.6 kHz</li> <li>• 10 - 1000 Hz 依据 ISO 2954 衰减率 = 18 dB/倍频程</li> <li>• 1 - 80 Hz, 1 - 315 Hz 符合 DIN 45669-1:2010 衰减率 = 12 dB/倍频程</li> </ul>
振动计 音频记录	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 默认                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 记录压缩的音频文件 (ADPCM - 4 bit, 24 kHz)</li> <li>» 每 12 小时生成一个新音频文件 (文件最大 512 MB)</li> <li>» 带宽:2.0 Hz - 10.2 kHz</li> </ul> </li> <li>• 选件:扩展声学包                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 记录线性音频文件(24 bit, 48 kHz)</li> <li>» 每 1 小时生成一个新音频文件 (文件最大 512 MB)</li> <li>» 带宽:2.0 Hz - 23.6 kHz</li> </ul> </li> </ul>
FFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 频率范围:1 Hz - 1.69 kHz</li> <li>• 扩展声学包选件:分辨率高达 0.4 Hz 的 Zoom-FFT, 在 1 Hz - 20 kHz 上可选频率范围</li> </ul>
1/12 倍频程 (选件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时声压级, Leq, Lmin, Lmax, Leq1”, Leq4”</li> <li>• 可选 1/1, 1/3, 1/6, 1/12 倍频程分辨率</li> <li>• 测量单位:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 加速度: m/s<sup>2</sup>, g, in/s<sup>2</sup>, dB</li> <li>» 速度: m/s, in/s, dB</li> <li>» 位移: m, in, dB</li> </ul> </li> <li>• 带通滤波器 (base 10)</li> <li>• 频率范围 0.73 Hz - 1.36 kHz</li> </ul>

最大输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 353 m/s<sup>2</sup>, 36 g @ 20 mV/(m/s<sup>2</sup>) 含 ICP 转幻象电源适配器</li> </ul>
本底噪声(典型) 含 ICP 转幻象电 源适配器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 μV @ 0.7 Hz ... 23.0 kHz</li> <li>• 14 μV @ 1 Hz ... 315 Hz</li> <li>• 14 μV @ 1 Hz ... 80 Hz</li> </ul>
参考测量范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mid (中)</li> </ul>

输入/输出接口	
音频输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平衡 XLR               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 输入阻抗 = 200 kOhm</li> <li>» 幻象电源: +48 V 可开关, 最大 10 mA 电流, 符合 IEC 61938 标准</li> <li>» 自动传感器识别 NTi Audio 测量麦克风以及前置放大器 MA220</li> </ul> </li> <li>• 非平衡 RCA &gt;30 kOhm</li> <li>• 内置电容麦克风检测极性, 延迟时间以及语音注释</li> </ul>
音频输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内置扬声器</li> <li>• 耳机接口               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 3.5 mm Minijack 端口</li> <li>» 立体声监听</li> </ul> </li> <li>• 声级计测量功能下, 线性输出信号, 测量范围 57dB</li> <li>• 最大输出电平: 0.33 Vrms/0.47 Vp</li> </ul>
USB 接口	USB 用于数据传输, XL2 投影显示软件以及电池充电
数字 I/O	配件接口 <ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 输入键盘</li> <li>• 声压级指示灯</li> <li>• 三色指示灯</li> <li>• 数字 I/O 适配板</li> </ul>
TOSLink	24 比特线性 PCM 音频信号输出 (后续固件升级可用)

存储卡	<p>Mini-SD 卡, 8G, 可移除, 保存 ASCII 数据, 截屏, 语音注释与 WAV 格式音频文件</p> <p>噪声监测时每秒记录数据使用时长:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 记录默认声压级: &gt; 2 年</li> <li>• 额外记录 1/3 倍频程数据: &gt; 6 个月</li> <li>• 此外               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 压缩的音频记录: &gt; 1 周</li> <li>» 线性音频记录: &gt; 15 小时</li> </ul> </li> </ul> <p>若要更长时间的噪声监测, 可选 32 GB SD 卡。要求 XL2 固件版本不低于 4.10.</p>
电源管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内置可重复充电 Li-Po 电池               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 典型 3.7 V / 2260 mAh</li> <li>» 典型电池使用时间 &gt; 4 小时</li> <li>» 范围: 3.3 - 4.5 VDC</li> <li>» 体积能量密度 = 339 Wh/l</li> </ul> </li> <li>• 干电池 AA, 4 x 1.5 V               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 典型电池使用时间 &gt; 4 小时</li> <li>» 范围: 3.7 - 6.0 V</li> </ul> </li> <li>• 9V 直流外接电源               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 范围: 7.5 - 20.0 VDC @ 最小 6 W</li> <li>» 对 Li-Po 电池充电</li> <li>» 接口 C5.5 x 2.1 x 12 mm</li> </ul> </li> <li>• USB 供电               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 短期操作 &lt; 一天</li> <li>» 充电功率等于或小于消耗功率</li> </ul> </li> </ul>
电源管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电池包               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 22 Ah 电池包: 4 天</li> <li>» 44 Ah 电池包: 8 天</li> </ul> </li> </ul>

总览	
时钟	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 默认：               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 实时时钟, 内置备用锂电池</li> <li>» 典型电池寿命: 8 年</li> <li>» 返厂更换时钟电池</li> <li>» 时移 &lt; 1.7 秒每 24 小时</li> </ul> </li> <li>• 特制 XL2 版本, 产品编号: 600 000 356               <ul style="list-style-type: none"> <li>» VCXTO 时钟</li> <li>» 时移 &lt; 0.04 秒每 24 小时</li> </ul> </li> </ul>
外观属性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 背部有 1/4" 三角架及麦克风支架接口</li> <li>• 背面支架</li> <li>• 屏幕分辨率: 160 x 160 像素灰阶显示, LED 背光</li> <li>• 尺寸 (长x宽x高):               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 180 mm x 90 mm x 45 mm</li> <li>» 7.1" x 3.5" x 1.8"</li> </ul> </li> <li>• 重量: 480 g (1 lb) 含内置 Li-Po 电池</li> </ul>
温度	-10 °C - +50 °C (14° - 122°F)
湿度	5% - 90% RH, 非冷凝状态
静态气压	65 kPa - 108 kPa
无线电频率敏感性	X 组类别
电磁兼容	CE 符合: EN 61326-1 B级, EN 55011 B级 EN 61000-4-2到 -6 和 -11
防护等级	IP51
ATEX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 易爆环境下的应用依据 IEC 60079 区域 2</li> <li>• 符合 2014/34/EU 标准</li> </ul>

## 24. 麦克风技术指标

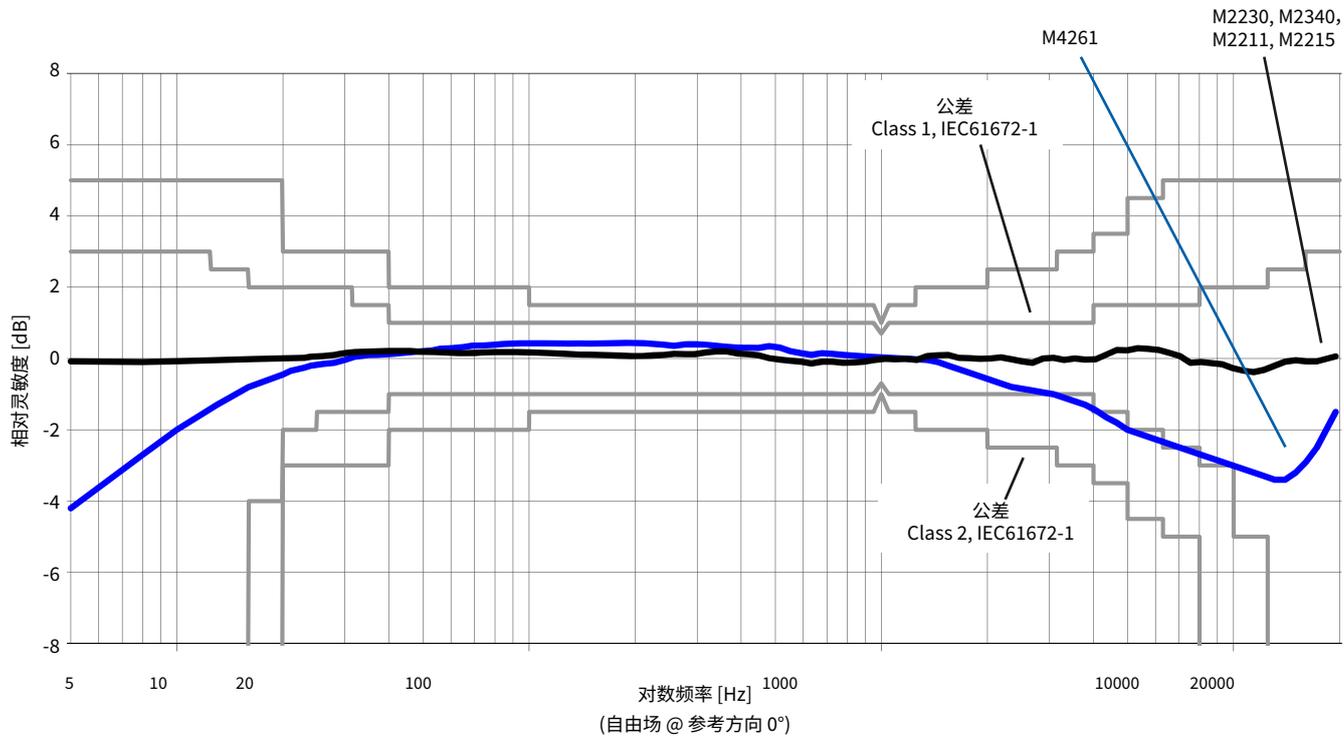
	M2230	M2340 (自检功能)	M2211 一级频率响应	M2215 高声压级	M4261
搭配 XL2 时依据 IEC 61672 , ANSI S1.4 的级别	一级经认证	一级	一级频率响应		二级
包含	前置放大器 MA220 + MC230 或 MC230A 咪头	前置放大器 MA230 + MC230A 咪头	前置放大器 MA220 + 7052 咪头	前置放大器 MA220 + 7056 咪头	M4261 麦克风一体化咪头
麦克风类型	全指向, 预极化电容 自由场麦克风				
咪头/传感器	1/2" 可拆卸, 60UN52 线程 型号 WS2F 依据 IEC 61094-4				1/4" 不可拆卸
前置放大器型号	MA220	MA230	MA220		-
自检功能 (CIC)	-	启用	-		
平坦度	$\pm 1$ dB @ 5 Hz - 20 Hz $\pm 1$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 1.5$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 2$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 3$ dB @ >16 kHz - 20 kHz				$+1/-4.5$ dB @ 5 Hz - 20 Hz $\pm 1.5$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 3$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 4.5$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 5$ dB @ >16 kHz - 20 kHz
实际频率响应	请联系 <a href="mailto:china@nti-audio.com">china@nti-audio.com</a> 获取				
频率范围	5 Hz - 20 kHz				
典型本底噪声	16 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)	25 dB(A)	27 dB(A)
最大声压级 @ THD 3%, 1 kHz	137 dBSPL	138 dBSPL	144 dBSPL	153 dBSPL	142 dBSPL

	<b>M2230</b>	<b>M2340 (自检功能)</b>	<b>M2211 一级频率响应</b>	<b>M2215 高声压级</b>	<b>M4261</b>
灵敏度 @ 1 kHz	-27.5 dBV/Pa ± 2 dB (42 mV/Pa)		-34 dBV/Pa ± 3 dB (20 mV/Pa)	-42 dBV/Pa ± 3 dB (8 mV/Pa)	-36 dBV/Pa ± 4 dB (16 mV/Pa)
温度系数	< -0.01 dB / °C		< ± 0.015 dB / °C		< ± 0.02 dB / °C
温度范围	-10°C to +50°C (14°F to 122°F)				0°C to +40°C (32°F to 104°F)
压力系数	-0.005 dB / kPa		-0.02 dB / kPa		-0.04 dB / kPa
湿度影响 (非冷凝)	< ± 0.05 dB				< ± 0.4 dB
湿度	5% - 90% RH, 非冷凝				
长期稳定性	> 250 年 / dB				-
电源	48 VDC 幻象电源				
电流	2.3 毫安	0.8 毫安	2.3 毫安		1.7 毫安
电子数据表	NTi Audio ASD 依照 IEEE P1451.4 V1.0, 2 级, 样本 27				
输出阻抗	100 Ohm 平衡				
连接头	平衡 3-极 XLR				
直径	20.5 mm (0.8")				
长度	154 mm (6.1")		150 mm (5.9")		
重量	100 g, 3.53 oz				83 g, 2.93 oz
防护等级	IP51				
风球直径	50 mm (2")	90 mm (3.5")	33 mm (1.3")	33 mm (1.3")	33 mm (1.3")
配件	风球, 麦克风支架 5/8" - 3/8" 适配器, 手册				
NTi Audio #	600 040 050	600 040 230	600 040 022	600 040 045	600 040 070

## 户外量测麦克风

	<b>M2230-WP (M2230+WP30)</b>	<b>M2340-WP (M2340+WP30)</b>	<b>M4261 (M4161+WP61)</b>
搭配 XL2 时依据 IEC 61672 ,ANSI S1.4 的级别	一级经认证	一级	二级
自检功能 (CIC)	-	接 XL2 可用	-
风球直径	90 mm (3.5")		
直径	36 mm (1.4")		
长度	378 mm (14.9")		
重量	430 g, 15.17 oz		413 g, 14.57 oz
防护等级	垂直 IP54		
固定	3/8" 三脚架适配器		
可选 Pole Mount 适配器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pole Mount 适配器 PM 1" 25 - 33 mm (1-1.3") NTi Audio # 600 040 067</li> <li>• Pole Mount 适配器 PM 1 1/4" 32 - 44 mm (1.25-1.75") NTi Audio # 600 040 068</li> </ul>		
NTi Audio #	600 040 050 + 600 040 060	600 040 230 + 600 040 060	600 040 070 + 600 040 080

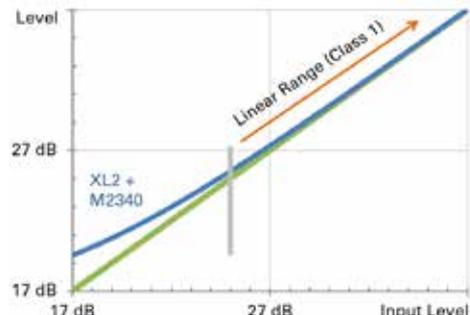
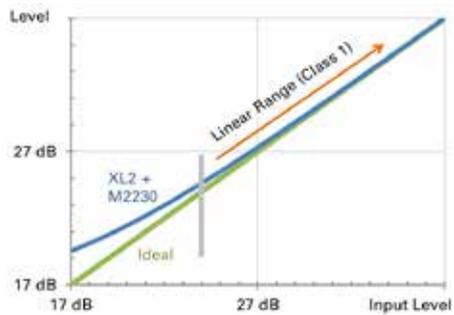
## 典型频率响应



线性量测范围  
依据 IEC 61672 / ANSI S1.4  
(典型 麦克风灵敏度下)

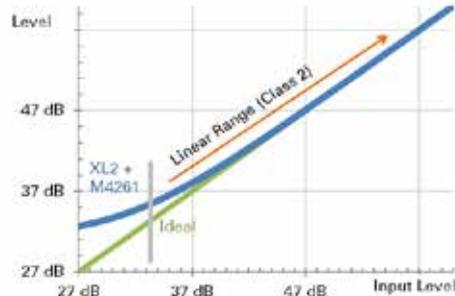
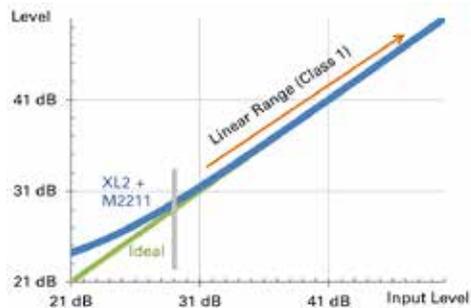
**XL2 + M2230:** 24 dB(A) - 137 dB

**XL2 + M2340:** 25 dB(A) - 138 dB



**XL2 + M2211:** 29 dB(A) - 144 dB

**XL2 + M4261:** 33 dB(A) - 146 dB



## 自由场声压级修正因子

如果将量测麦克风放在自由场环境中,其在高频下就会表现出反射效应。麦克风咪头膜前的声压级会升高。M2230, M2340, M2211 和 M2215 都是经过自由场均衡的量测麦克风,会对内部增加的声压进行补偿。通过 B&K 4226 校准器校准 M2230 和 M2340 时需配合 MXR01 适配器,产品编号:600 040 105。请注意,绝不要触摸麦克风咪头内的膜片。

校准器无法提供自由场环境。因此,麦克风的自由场均衡必须被补偿。这需要在校准之前考虑。校正因子需要加到麦克风的声压级响应中。

范例:

- 在校准中,使用 XL2 测量校准器声压级。若使用 B&K4226 校准器并设频率为 16 kHz,那 XL2+M2230 读数为 86.7 dBA
- 自由场声压级通过将 XL2 读数和校正因子相加算出 (= 86.7 dB + 7.3 dB = 94.0 dB)

下列修正因子适用于 B&K4226 校准器:

标称频率 [Hz]	M2230 M2340 量测麦克风搭配 MXR01 [dB]	M2230 M2340 量测麦克风 [dB]	M2211 量测麦克风 [dB]	M2215 量测麦克风 [dB]	不确定度 U [dB]
31.5	-0.3	0.0	-0.2	0.0	0.3
63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
125	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.3
250	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.3
500	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.3
1000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
2000	0.1	0.3	0.1	0.0	0.3
4000	0.7	0.7	0.7	0.4	0.3
8000	2.7	2.6	4.5	4.7	0.4
12500	7.2	6.0	5.8	6.1	0.7
16000	7.3	7.3	7.9	7.9	0.8

其他校准器得到的 M2230 和 M2340 修正值:

型号	修正值	校正频率	声压级
NTi Audio CAL200	-0.1	1 kHz	114 dB
B&K 4231	-0.2	1 kHz	114 dB
Norsonic Nor-1251	-0.2	1 kHz	114 dB

## 静电激励器修正

以下自由场 0° 入射角修正适用于使用静电激励器(如 B&K UA033, GRAS RA0014)的修正。请注意, 绝不要触摸麦克风咪头中的膜片。静电激励器最大直流偏压为 200V:

### M2211, M2215

标称频率 [Hz]	M2211 量测麦克风 [dB]	M2215 量测麦克风 [dB]
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.1	0.0
1000	0.1	0.0
2000	0.6	0.2
4000	1.7	1.2
8000	4.2	3.9
12500	7.3	6.7
16000	9.2	9.0

### M2230, M2340

测量需使用保护栅执行器, 产品编号: 600 040 112。还包括专用于此种测量方法的屏蔽环。

标称频率 [Hz]	M2230, M2340 麦克风 [dB]
<400	0.0
400	-0.2
500	0.0
630	-0.2
800	0.0
1000	0.0
1250	-0.1
1600	0.2
2000	0.2
2500	0.3
3150	0.8
4000	1.0
5000	1.6
6300	2.4
8000	3.6
10000	4.8
12500	6.5
16000	9.3
20000	11.7

## 扩散场修正因子

扩散场的定义为，声音能以相同的概率从所有方向到达接收处。M2230, M2340, M2211, M2215 和 M4261 是经自由场均衡过的量测麦克风。其默认频率响应参考为 0° 入射声。扩散场灵敏度修正依据 IEC 61183 平均指向特性计算得到。适用于扩散场的校正因子如下表所列，可直接在 XL2 中激活。M2230 的指向性列在附录中。

范例：

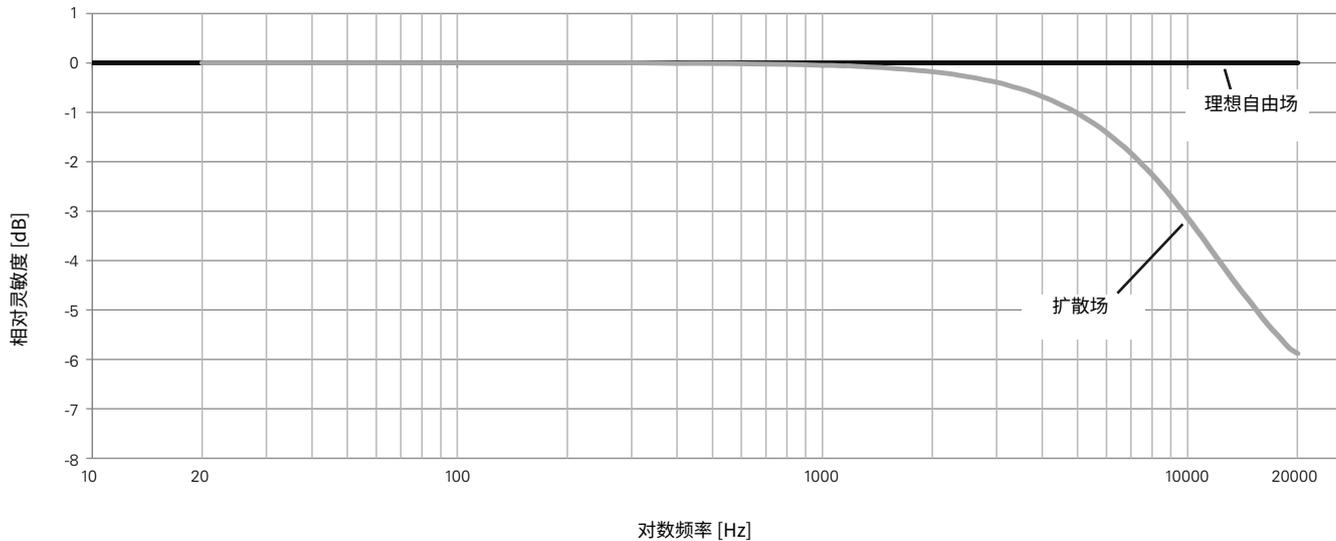
- 要确定扩散中的声压级。XL2+M2230 在 1/3 倍频程 20 kHz 处的读数是 80.0 dBA
- 扩散场声压级就通过将 XL2 读数和校正因子相加得到 (= 80.0 dB + 5.9 dB = 85.9 dB)



该修正无需使用扩散场均衡的测量麦克风。

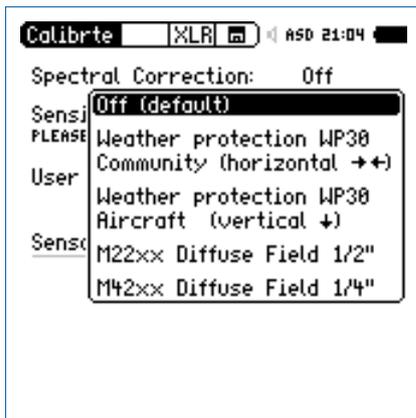
标称频率 [Hz]	1/2 英寸麦克风 M2230, M2340, M2211, M2215 [dB]	1/4 英寸麦克风 M4261 [dB]
<63	0.0	0.0
63	0.0	0.0
80	0.0	0.0
100	0.0	0.0
125	0.0	0.0
160	0.0	0.0
200	0.0	0.0
250	0.0	0.0
315	0.0	0.0
400	0.0	0.0
500	0.0	0.0
630	0.0	0.0
800	0.0	0.0
1000	0.0	0.0
1250	0.1	0.1
1600	0.2	0.1
2000	0.2	0.1
2500	0.4	0.2
3150	0.6	0.3
4000	0.8	0.3
5000	1.3	0.5
6300	1.8	0.8
8000	2.5	1.1
10000	3.4	1.6
12500	4.4	2.2
16000	5.3	2.8
20000	5.9	3.4

M2230 和 M2340 自由场, 扩散场, 压力场频率响应



## 户外麦克风水平入射声频谱校准

对于垂直入射声，户外麦克风完全满足 IEC 61672 1 级和 ANSI S1.4 1 型的标准。为符合水平入射声测量要求，XL2 声级计应用了频谱修正。



在系统设置中，选择**校准菜单：显示频谱修正**。这样就能在**校准菜单**中启用频谱修正区域。

水平入射声频谱修正：

标称频率 [Hz]	WP30 气象防护罩 [dB]		WP61 气象防护罩 [dB]	
	1/3 倍频程	1/1 倍频程	1/3 倍频程	1/1 倍频程
<800	0.0	0.0	0.0	0.0
800	0.0		0.0	
1000	0.0	0.0	0.0	0.0
1250	0.1		0.0	
1600	0.2		0.2	
2000	0.3	0.4	0.3	0.4
2500	0.7		0.8	
3150	1.3		1.4	
4000	2.0	2.0	2.1	2.0
5000	2.7		2.5	
6300	2.9		2.3	
8000	3.3	3.4	2.4	2.5
10000	3.9		2.8	
12500	4.6		3.0	
16000	6.4	5.9	3.1	3.0
20000	6.8		3.1	

## 25. 前置放大器技术指标

	MA220 前置放大器	MA230 前置放大器 电荷注入校准 (CIC)
麦克风前置放大器	兼容标准 1/2" 麦克风咪头, 型号 WS2F 依据 IEC 61094-4	
频率范围	4 Hz - 100 kHz	1.3 Hz - 50 kHz
本底噪声	1.9 mV(A) C <sub>in</sub> 15 pF $\pm$ 5.6 dBA @ 42 mV/Pa	2.4uV(A) C <sub>in</sub> 15pF $\pm$ 9.1 dBA @ 42 mV/Pa
频率响应平坦度	$\pm$ 0.2 dB	$\pm$ 0.1 dB, 10 Hz - 20 kHz
相位线性度	$< 1^\circ$ @ 20 Hz - 20 kHz	
最大输出电平	21 Vpp $\pm$ 7.4 Vrms $\pm$ 138.9 dB SPL @ 42 mV/Pa	22 Vpp $\pm$ 7.8 Vrms $\pm$ 139.3 dB SPL @ 42 mV/Pa
电子数据表单	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户校准数据, 出厂灵敏度 = 4.9 V/Pa</li> <li>由 XL2 音频和声学分析仪读写</li> <li>NTi Audio ASD 符合 IEEE P1451.4 V1.0, 2 级, 样本 27</li> </ul>	
阻抗	输入: 20 GOhm // 0.26 pF, 输出: 100 Ohm 平衡	
供电	48 VDC 幻象电源, 2.3 mA	48 VDC 幻象电源, 0.8 mA
衰减	$< 0.17$ dB (幻象电阻 2 x 6.8 kOhm)	$< 0.07$ dB (幻象电阻 2 x 6.8 kOhm)
连接头	平衡 3 极 XLR	
线程	60 UNS2	
重量	90 g, 3.17 oz	
大小	长 142.5 mm (5.6"), 直径 20.5 mm (0.8")	
温度范围	$-10^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}$ ( $14^\circ\text{F} - 122^\circ\text{F}$ )	
湿度	5% - 90% RH, 非冷凝	
产品编号	600 040 040	600 040 200

产品参数可能因所装咪头型号不同而有所差别。