XL3 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 （认证中）	• XL3 + M2230 麦克风 • XL3 + M2340 麦克风 符合 IEC 61672 和 ANSI S1.4 标准的一级型式认证积分声级计，麦克风直接或通过 ASD 缆线与仪器连接 型式认证选件允许仪器运行经认证的固件
级别1 产品配置	• XL3 与 M2211 或 M2215 麦克风 符合 IEC 61672 和 ANSI S1.4 一级频率响应要求
级别2 产品配置	• XL3 与 M4261 麦克风 符合 IEC 61672 和 ANSI S1.4 二级频率响应要求

符合标准	• IEC 61672:2013, IEC 61672:2003, IEC 61260:2014, IEC 61260:2003, IEC 60651, IEC 60804，IEC 61183 • SMPTE ST 202:2010，ISO 2969:2015 • 中国：GB/T 3785:2010, GB/T 3241 • 德国：DIN 15905-5，DIN 45657:2014，DIN 45657:2005，DIN 45645-1，DIN 45645-2 • 日本：JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 class 1, JIS C 1514 class 0 • 瑞士：V-NISSG • 英国：BS 4142:2014, BS 5969, BS 6698 • 美国：ANSI S1.4:2014, ANSI S1.43, ANSI S1.11:2014，ANSI/ASA S12.60 • IEC 国际标准中的 IEC 字符在欧洲由 EN 代替，XL3 符合这些对应的 EN 标准。 • WELL 健康建筑，LEED 绿色建筑 • FGI 设施指南研究所（Facility Guidelines Institute）

声压级详情	• 实时声压级，Lmin，Lmax，Lpeak，Leq，移动时间 Leq，Lp • 移动时间 LAeq 和 LCeq，时间窗 1 秒至 1 小时可选（=运行 Lxeq 或 移动 Lxeq，x = A 或 C） • 时钟脉冲最大声压级“TaktMax”，依据 DIN 45645-1 和 DIN 45657 标准 • 声压级计算：LCeq - LAeq，LAFT5eq -LAeq • 频率计权（同时）：A，C，Z（不计权） • 时间计权（同时）： » 快速 F » 慢速 S » 脉冲计权 I（选件） • 所有声压级同时测量 • 宽动态范围，自动量程 • 声压级分辨率: 0.1 dB • 数据记录间隔：1 秒 • 基于 LAeq，LCeq 和 LCpeak 的修正值 • 声暴级 LEX 和后处理 • 记录所有数据或分组，可选间隔 • 声压级限值设置 • 语音注释（后续支持） • 量测带宽（-3dB）：4.4 Hz - 23.0 kHz • 内部噪声：1.3 µV A-计权
稳定时间	< 10 秒
积分时间	• 最小：1 秒 • 最大：100 小时减 1 秒

音频记录	• 默认 » 记录压缩的 WAV 文件（ADPCM - 4 bit，24 kHz） » 每 12 小时新建一个文件（单个 WAV 文件最大 512 MB） » 带宽：2.0 Hz - 10.2 kHz • 可选：噪声测量扩展选件 » 记录线性 WAV 文件 » 分辨率 24，32 bit 和 12，24，48，96 kHz » 每 1 小时新建一个文件（单个 WAV 文件最大 512 MB） » 带宽：2.0 Hz - 23.6 kHz • 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
搭配不同麦克风时的测量范围	• XL3 + M2230：17 dB(A) - 137 dB • XL3 + M2340：18 dB(A) - 138 dB • XL3 + M2215：25 dB(A) - 153 dB • XL3 + M2211：21 dB(A) - 144 dB • XL3 + M4261：27 dB(A) - 146 dB @ 典型麦克风灵敏度
满足 IEC61672 / ANSI S1.4 的线性测量范围	• XL3 + M2230：24 dB(A) - 137 dB，27 dB(C) - 137 dB • XL3 + M2340：25 dB(A) - 138 dB，28 dB(C) - 138 dB • XL3 + M2215：33 dB(A) - 153 dB • XL3 + M2211：29 dB(A) - 144 dB • XL3 + M4261：33 dB(A) - 146 dB @ 在典型麦克风灵敏度下

XL3 未连接麦克风时残余噪声 [dB] @ S = 42 mV/Pa	

频率计权	L_{eq}	L_{peak}
A	4	17
C	3	16
Z	7	20

声学分析仪	
频谱	• 实时声压级，Leq，Lmin，Lmax • 1/1 倍频程频带：8 Hz - 16 kHz • 1/3 倍频程频带：6.3 Hz - 20 kHz • X 轴自由缩放 • 同时支持 A/Z 宽频带声压级 • 数据记录间隔：1 秒 • 带通滤波器（base 10）符合 IEC61260:2014 和 ANSI S1.11-2014 的一级标准 » 1/1 倍频程频谱：> 16 Hz » 1/3 倍频程频谱：> 16 Hz
混响时间 RT	• 符合 ISO 3382 和 ASTM E2235 标准 • 1/1 倍频程：63 Hz - 8 kHz • 1/3 倍频程：50 Hz - 10 kHz（室内声学测量选件） • 测量方法：T20 或 T30 • 结果自动平均 • 结果范围：10 毫秒 - 30 秒 • 最小混响时间（典型） » < 100 Hz：0.3 秒 » 100 - 200 Hz：0.2 秒 » > 200 Hz：0.1 秒 • 基于施罗德反向积分法（Schroeder）量测 • 测试信号：脉冲声源或者由 MR-PRO, MR2 或者 DS3 发出的闸控粉噪声
API 接口 - 开发者权限（选件）	• 控制，配置和数据读取 • 数据和音频推流 • 噪声，气象和运行状态数据

噪声测量扩展选件(选件)	• 声级计/频谱功能 » WAV格式音频文件记录 (24 bit, 48 kHz, 32 bit 及 12, 24, 48, 96 kHz 采样率) 每一小时重新新建一个文件(单个文件最大512 MB) » 百分比统计功能, 适用于宽频带, 1/1 和 1/3 倍频程频谱: - 0.1% 到 99.9% 统计灵活设置 - 采样: 每 1.3 毫秒 - 宽频带: 0.1 dB 频带分辨率, 基于 基于 Lxy (x= A, C 或 Z, y= F, S 或 EQ_1") - 1/1 和 1/3 倍频程频谱: 1.0 dB 频带分辨率, 基于 Lxy (x= A, C 或 Z, y= F 或 S) - 动态范围:140 dB » 声暴级 LAE » 100 毫秒时间间隔数据记录(宽频带, 频谱) » 时间计权:脉冲 (Lxl, Lxleq, 其中 x = A, C, Z) » 声压级差:LAIeq - LAeq » 自动触发测量(后续支持)
室内声学扩展(选件)	• 混响时间测量功能 » 1/3 倍频程分辨率:50 Hz - 10 kHz » 同时测量 T30, T20, T15, EDT » 最小触发声级 » 音频录制 » 空间平均 » 衰减曲线(后续支持)

建筑隔声测量(选件)	• 空气声隔声和撞击声隔声 • XL3 直接显示结果 • 数据自动平均 • 符合 GB/T 19889, ISO 16283 和 ISO 717 等标准 • D, D' n, D' nT 和 R' 结果 • 图表结果 • ASTM E336(美国), Document E(英国) (后续支持) • 还需室内声学扩展选件
报告和分析软件	
数据分析处理软件(选件)	• 允许将测量数据导入到数据分析处理软件 • 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
隔声报告分析软件(选件)	• 允许将实时频谱和 1/3 倍频程混响时间 RT60 导入到隔声报告分析软件中 • 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 • 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

室内声学报告软件（选件）	• 频谱和噪声曲线分析 • 使用赛宾和伊林公式进行室内声学模拟 • 导入自定义吸声材料或框限 • 支持 GB 50371，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，ASTMC423-17，ISO 354:2003

校准	
自由场校准	• NTi Audio 精准校准器 » M2230：-0.1 dB » M2340：-0.1 dB » M2211：-0.1 dB » M2215：-0.1 dB • NTi Audio 精准校准器安装 1/4” 校准适配器，型号 ADP 1/4-P » M4260：+0.1 dB » M4261：+0.2 dB
风球修正	• 50 毫米风球：+0.12 dB • 90 毫米风球：+0.19 dB • WP30/WP61 上的 90 毫米风球：+0.19 dB
校准	• 推荐较准间隔：一年 • 支持麦克风外部校准器校准 • 支持新仪器的认证校准

输入/输出接口	
音频输入	• 平衡 XLR » 输入阻抗 = 192 kOhm » 幻象电源: +48 V 可开关，最大 10 mA 电流，符合 IEC 61938 标准 » 自动传感器识别 NTi Audio 测量麦克风以及前置放大器 • 输入范围：-112 dBu - +48 dBu • 动态范围：160 dB • 频率范围：1 Hz - 40 kHz • 总谐波失真 THD：-110 dB
网络	• Wi-Fi（2.4 GHz） • 支持 USB 网线适配器 • USB-C 主/从设备，USB-A 主设备 • 通过 USB 接口访问数据和网页服务 • 网页服务器，ftp，ntp • 可选外置网关，支持 4G/5G 蜂窝数据 • 通过 connect.nti-audio.com 远程访问（免费，用量大于 2 GB/月需购买额外选件）
音频输出	• 内置扬声器 • 3.5 毫米立体声耳机接口
数字 I/O	配件接口 • 连接配件 • SDI-12 和 1-Wire（后续固件支持）

存储卡	• SD 卡，32 GB，可插拔，保存 ASCII 数据，截屏与 WAV 格式音频文件 • 支持外接存储（自行扩展） 噪声监测时每秒记录数据使用时长： • 记录默认声压级：> 8 年 • 额外记录 1/3 倍频程数据：> 2 年 • 此外 » 压缩的音频记录：> 4 周 » 线性音频记录：> 60 小时 若要更长时间的噪声监测，可选更大容量 SD 卡
电源管理	• 附带可插拔充电锂电池 » 型号 PA-L2485.R001 » 3.6 V / 6.7 Ah / 24 Wh » 典型续航 > 8 小时 @ 屏幕常亮 » 典型续航 > 12 小时 @ 屏幕关闭 • 附带 9 V 直流充电器 » 输出：7.5 - 20.0 V 直流 @ 最小 6 W » 支持仪器运行中对锂电池充电 • USB-C 接口供电 • 移动电源续航 » 22 Ah 电池：8 天 » 44 Ah 电池：16 天

通用	
时钟	• 备用锂电池实时时钟 • 时移 < 0.1 秒每 24 小时 • PPS 同步
外观属性	• 背部有 1/4”三角架及麦克风支架接口 • 背面支架 • 屏幕： » 4.3” 彩色电容触控屏 » 分辨率 480 x 800 • 尺寸（长x宽x高）： » 210 x 85 x 45 毫米 » 8.3 x 3.3 x 1.8” • 重量：510 克（18 oz）含锂电池
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 防爆等级	• 易爆环境下的应用依据 IEC 60079 区域 2 • 符合 2014/34/EU 标准

标配清单	
XL3	• XL3 声学分析仪 • 电源适配器 • USB-C 数据线 • 手带

麦克风技术指标

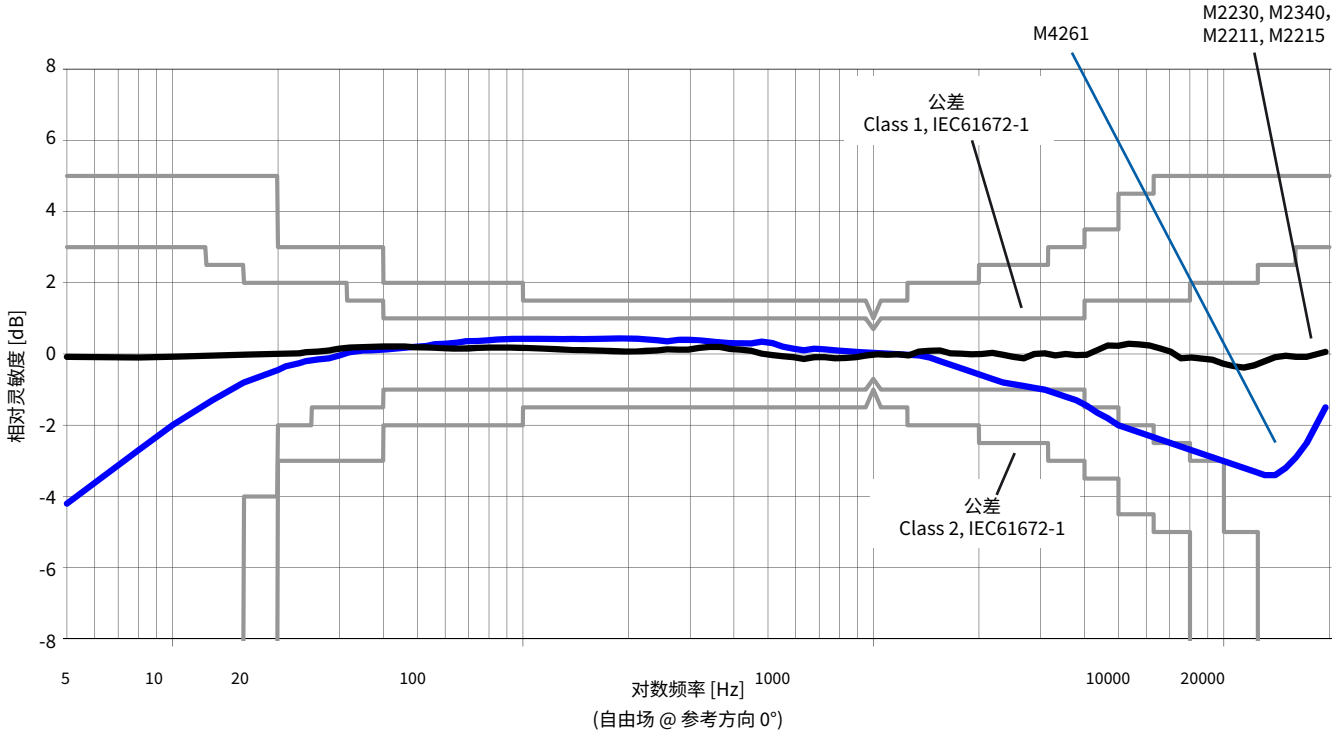
	M2230	M2340 （自检功能）	M2211 一级频率响应	M2215 高声压级	M4261
搭配 XL3 时依据 IEC 61672 , ANSI S1.4 的级别	一级经认证	一级	一级频率响应		二级
包含	前置放大器 MA220 + MC230 或 MC230A 咪头	前置放大器 MA230 + MC230A 咪头	前置放大器 MA220 + 7052 咪头	前置放大器 MA220 + 7056 咪头	M4261 麦克风一体化咪头
麦克风类型	全指向，预极化电容 自由场麦克风				
咪头/传感器	1/2” 可拆卸，60UNS2 线程 型号 WS2F 依据 IEC 61094-4				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	±1 dB @ 5 Hz - 20 Hz ±1 dB @ >20 Hz - 4 kHz ±1.5 dB @ >4 kHz - 10 kHz ±2 dB @ >10 kHz - 16 kHz ±3 dB @ >16 kHz - 20 kHz				+1/-4.5 dB @ 5 Hz - 20 Hz ±1.5 dB @ >20 Hz - 4 kHz ±3 dB @ >4 kHz - 10 kHz ±4.5 dB @ >10kHz - 16 kHz ±5 dB @ >16 kHz - 20 kHz
实际频率响应	请联系 china@nti-audio.com 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

	M2230	M2340 （自检功能）	M2211 一级频率响应	M2215 高声压级	M4261
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 ±3 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 mA	0.8 mA	2.3 mA		1.7 mA
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

	M2230-WP (M2230+WP30)	M2340-WP (M2340+WP30)	M4261 (M4161+WP61)
搭配 XL3 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 XL3 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	• Pole Mount 适配器 PM 1” 25 - 33 mm (1-1.3”) NTi Audio # 600 040 067 • Pole Mount 适配器 PM 1 1/4” 32 - 44 mm (1.25-1.75”) NTi Audio # 600 040 068		
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


M4261
M2230, M2340,
M2211, M2215
公差
Class 1, IEC61672-1
公差
Class 2, IEC61672-1
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
相对灵敏度 [dB]
5
10
20
100
1000
10000
20000
对数频率 [Hz]
(自由场 @ 参考方向 0°)

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。使用 B&K 4226 校准器对 M2230 和 M2340 进行校准时需 MXR01 适配器。请注意，永远不要触碰麦克风膜片。

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 XL3 测量校准器声压级。若使用 B&K4226 校准器并设频率为 16 kHz，那 XL3+M2230 读数为 86.7 dBA
- 自由场声压级通过将 XL3 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 使用 MXR01 适配器 [dB]	M2230 M2340 [dB]	M2211 [dB]	M2215 [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

其它校准器得到的 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的修正（如 B&K　UA033，GRAS　RA0014）。请注意，请注意，永远不要触碰麦克风膜片。激励器最大偏置电压 200 V 直流：

M2211, M2215

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

M2230, M2340

校准需静电激励器，# 600 040 112。静电激励器上的屏蔽环专为此设计。

标称频率 [Hz]	1/2” M2230，M2340 麦克风 （保护栅执行器） [dB]
<400	0.0
400 500 630	-0.2 0.0 -0.2
800 1000 1250	0.0 0.0 -0.1
1600 2000 2500	0.2 0.2 0.3
3150 4000 5000	0.8 1.0 1.6
6300 8000 10000	2.4 3.6 4.8
12500 16000 20000	6.5 9.3 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 XL3 中激活。M2230 的指向性列在附录中。

范例：

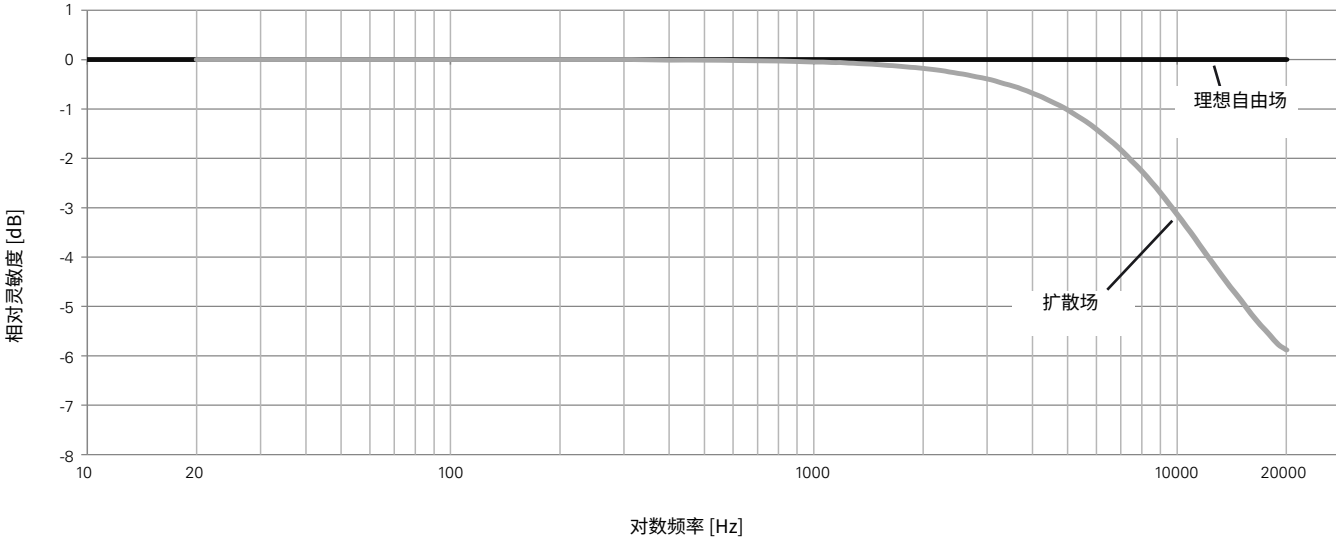
- 要确定扩散中的声压级。XL3+M2230 在 1/3 倍频程 20 kHz 处的读数是 80.0 dBA
- 扩散场声压级就通过将 XL3 读数和校正因子相加得到 (= 80.0 dB + 5.9 dB = 85.9 dB)



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，XL3 声级计应用了频谱修正。

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 1000 1250	0.0 0.0 0.1	0.0	0.0 0.0 0.0	0.0
1600 2000 2500	0.2 0.3 0.7	0.4	0.2 0.3 0.8	0.4
3150 4000 5000	1.3 2.0 2.7	2.0	1.4 2.1 2.5	2.0
6300 8000 10000	2.9 3.3 3.9	3.4	2.3 2.4 2.8	2.5
12500 16000 20000	4.6 6.4 6.8	5.9	3.0 3.1 3.1	3.0

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 µV(A) C_in 15 pF ≙ 5.6 dBA @ 42 mV/Pa	2.4µV(A) C_in 15pF ≙ 9.1 dBA @ 42 mV/Pa
频率响应平坦度	±0.2 dB	±0.1 dB，10 Hz - 20 kHz
相位线性度	< 1° @ 20 Hz - 20 kHz	
最大输出电平	21 Vpp ≙ 7.4 Vrms ≙ 138.9 dBSPL @ 42 mV/Pa	22 Vpp ≙ 7.8 Vrms ≙ 139.3 dBSPL @ 42 mV/Pa
电子数据表单	• 包含用户校准数据，出厂灵敏度 = 4.9 V/Pa • 由 XL3 声学分析仪读写 • NTi Audio ASD 符合 IEEE P1451.4 V1.0, 2 级, 样本 27	
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°C - 50°C (14°F - 122°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。