

波束成形麦克风阵列技术优化您的会议体验

EXPAND 80 & EXPAND 80 Mic



EXPAND 80 系列介绍



提升会议质量

电话会议对于跨地域的团队合作是一种更具可持续性的协作方式。这意味着，会议解决方案的质量和可靠性对于支持高效的虚拟会议至关重要。EPOS 处于音频技术创新的最前沿，这些技术可以释放当代员工的潜能。我们先进的麦克风拾音技术使 EPOS 会议工具 (如 EXPAND 80 系列) 能够提高通话质量和清晰度。

EXPAND 80 波束成形麦克风阵列

EXPAND 80 是一款适用于中到大型会议室的全向麦克风*。该系列由 EXPAND 80 全向麦克风和 EXPAND 80 麦克风扩展组成可以适用于大型会议室。两者都设计有波束成形麦克风阵列。这些数组采用了多个麦克风和算法信号处理，以最高清晰度捕捉并向远程与会者传送语音。

理想的全向麦克风有什么功能？

会议室全向麦克风有两个主要功能。它必须通过扬声器传播远程语音，在向远程与会者传送语音的同时捕捉会议室中的语音。理想情况下，全向麦克风必须清晰地传送语音。这种全向麦克风使用“回音消除”来防止扩音器发出声音，在会议室内广播时通过扬声器自身的麦克风返回到远程收听者。高品质全向麦克风还使用麦克风阵列波束成形技术，以进一步将声音与环境噪音和混响隔离，从而提高远程与会者的语音清晰度。

噪音和混响

在许多会议室场景中，背景噪音和混响可能会对谈话的声音造成干扰，导致语音清晰度降低。

噪音

在图1.0 (a) 中波形所示的嘈杂环境中，语音会变得更加难以理解。因此，重要的是找到一种方法，确保任何远程收听者所接收的语音与噪声之比都偏重于语音，如图 1.0 (b) 中的波形所示。

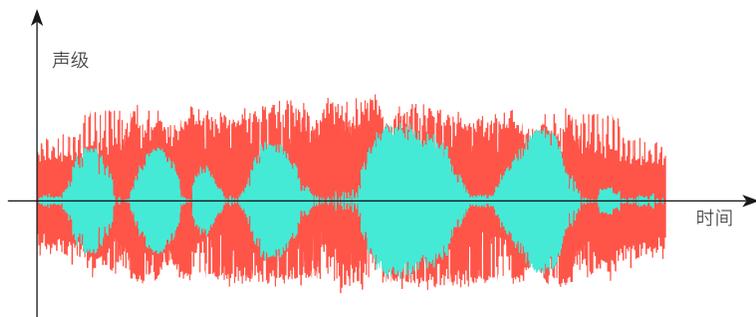


图 1.0 (a): 不清晰的语音。语音信号 (■) 被淹没于 (■) 噪声。

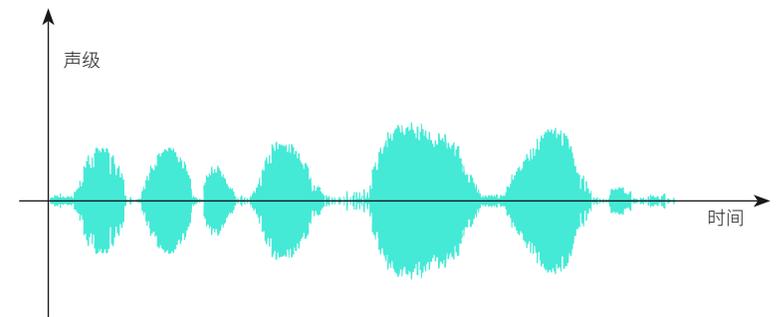


图 1.0 (b): 清晰的语音。

噪音和混响

混响

拾取房间内语音的麦克风首先会拾取语音——说话者的声音会直接传达到该麦克风。然后，麦克风将拾取混响，即从房间的墙壁、天花板和地板上反射的一连串声音。

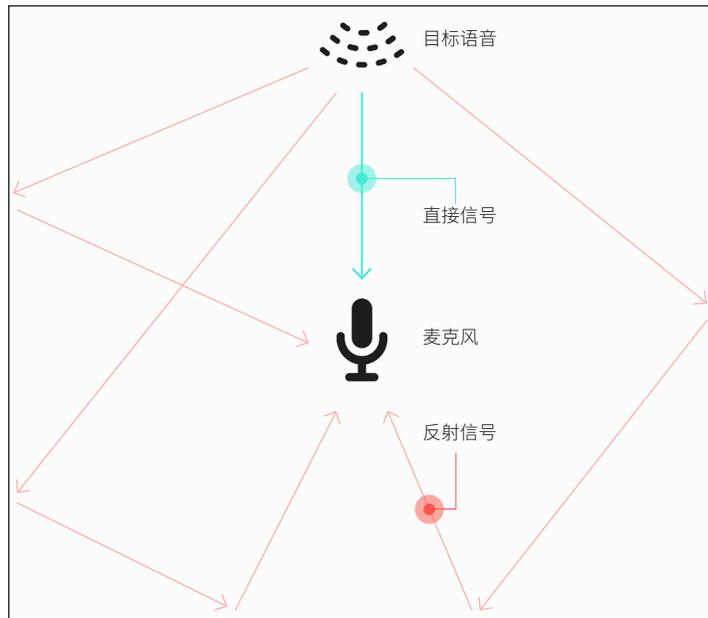


图 1.1: 麦克风收到的直接和反射信号。

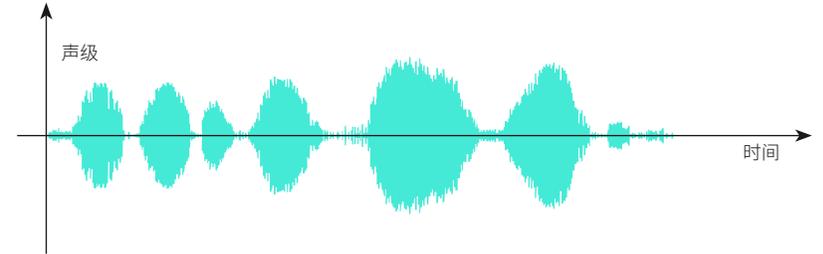


图 1.2 (a): 直接信号。

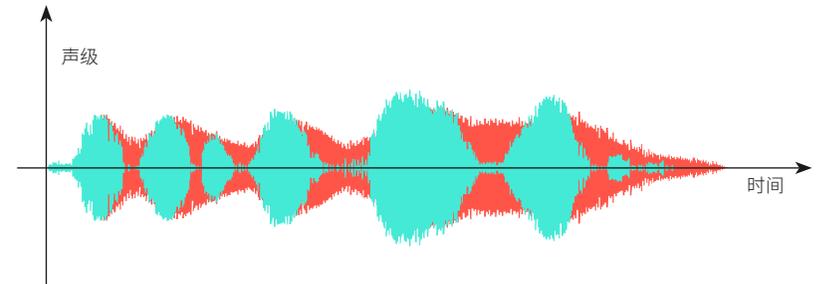


图 1.2 (b): 直接信号 (■) 和混响信号 (■)。

到达麦克风的直接信号和反射信号之间的差异在于时间和强度——反射声音的到达时间晚于直接声音 (在不同的“时期”), 而且到达时的能量 (或“振幅”) 更低。当麦克风接收相似声级水平的直接和反射声音时, 其效果是使传递到远程收听者的信号“变得模糊”。这会影响语音的清晰度。例如, 对于许多会议室, 远程收听者会感觉到发言者好像是在浴室里。图 1.2 (a) 表示从声源直接到达麦克风的信号, 图 1.2 (b) 表示同样的信号, 并比较了麦克风与声源声音在房间中的混响传递情况。

定向麦克风系统

方向性概述

为了克服典型会议室中的噪音和混响，理想的全向麦克风对语音方向比对噪音源和混响源方向更敏感。这种麦克风系统可以描述为**定向麦克风系统**。

通常，所有麦克风都设计有特定的“拾音模式”，用于确定麦克风对任何特定方向发出声音的敏感度。它们在全向模式（对来自任何方向的声音均灵敏）到双向（对来自两个方向的声音灵敏）之间变化不定，如图 2.0 所示。在这些拾音模式中，最简单且最常见的是全向麦克风。

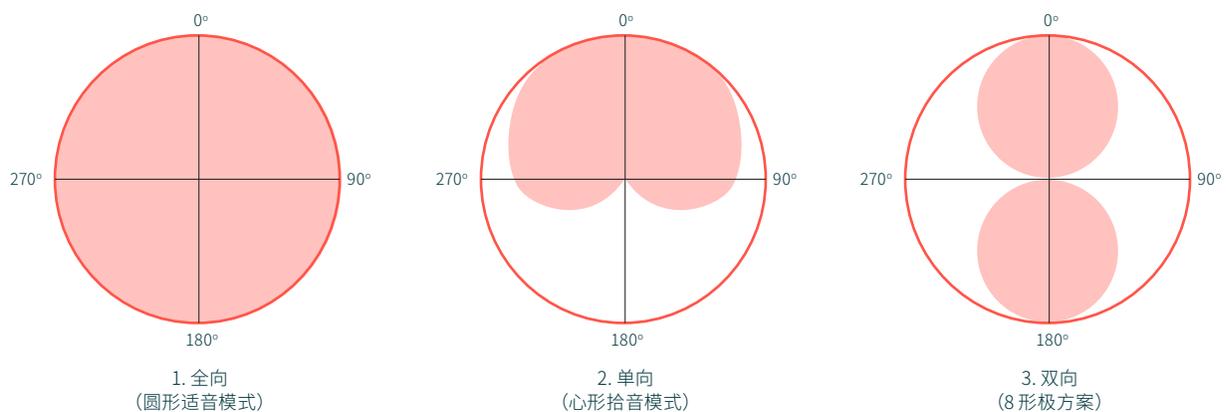


图 2.0: 全向、单向 (心形) 和双向 (8形) 麦克风拾音模式。



定向麦克风系统

从全向麦克风生成定向拾音

可通过一系列的全向麦克风进行集中和定向的拾音。这一目标可通过利用到达不同麦克风的声级和时间差异来实现。诸如此类的定向麦克风系统称为麦克风阵列波束成形器。为了说明这一理念,图 2.1 显示了一个名为“延迟相加波束成形器”的典型示例。

典型的“延迟相加”波束成形器

在图 2.1 中,声音从某个角度到达麦克风阵列。由于其倾斜到达,声音是在不同时间到达阵列的麦克风。这些时间差异取决于麦克风之间的距离大小。

通过为每个麦克风引入特定延时,就能以特定的方式对准信号,以便为声音到达的某个方向进行信号同步。通过称为“干扰”的过程,这些信号的后续总和增加了某个方向上麦克风阵列的输出电平,同时降低了其他方向上的输出电平。通过调整这些延迟,甚至可以虚拟地“控制”阵列以“聚焦”来自任何特定方向的声音。如果要准确灵活地运行系统,则必须仔细设计阵列的几何形状和对延迟的精确测量。

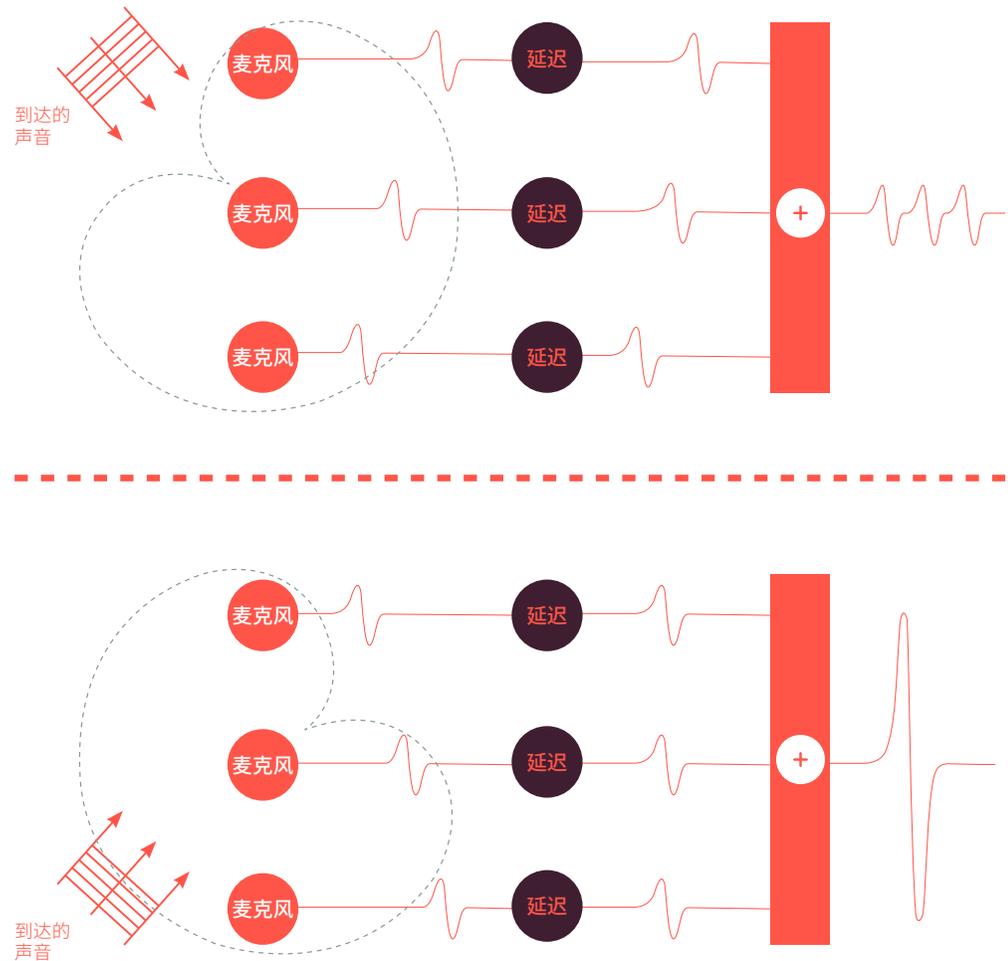


图 2.1: “延迟相加”波束成形器系统。

EXPAND 80 中的高级波束成形

麦克风阵列波束成形

在 EXPAND 80 全向麦克风中，将六个低噪音数字式 MEMS 麦克风置于优化的特定配置中，以便从任何角度拾取语音。如果没有信号处理，EXPAND 80 将用作全向麦克风。但是，当所有六个麦克风都在使用中并且应用了高级信号处理算法时，定向模式会聚焦成一个紧密的波束。

自适应波束转向

这样的可控聚焦波束可用于优化目标声音，同时抑制来自其他方向的声音，可以从任何所需角度拾取语音。该系统能够分析所有方向的内容并自动选择相关的方向。图 3.1 表明，即使目标语音信号改变了位置（例如，当两个不同的人在会议室讲话时），EXPAND 80 也会自动将聚焦波束转向目标信号所期望的方向。

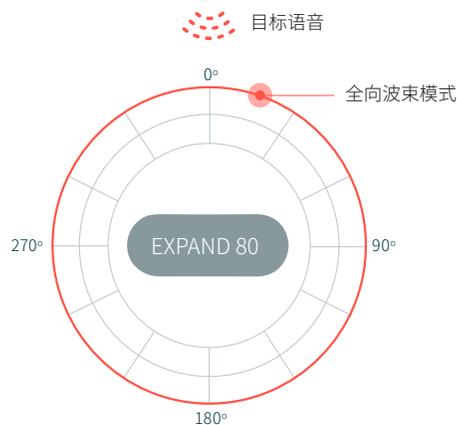


图 3.0 (a): 全向拾音模式。

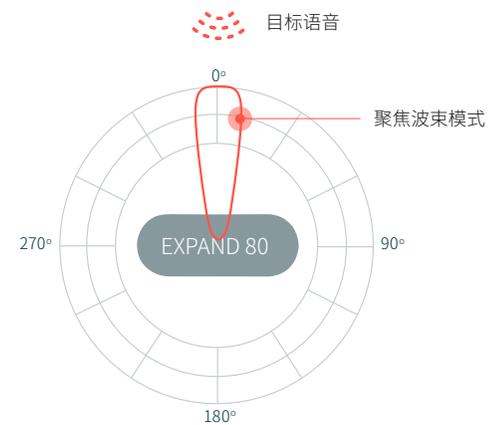


图 3.0 (b): 聚焦声速拾音模式。

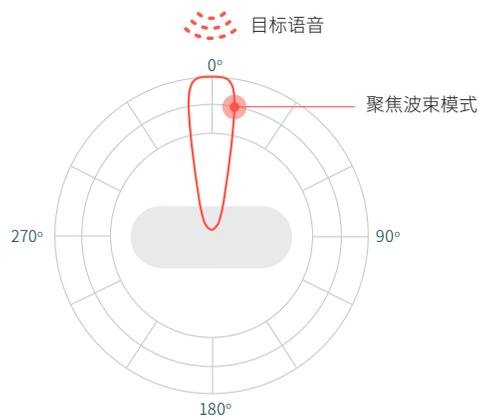


图 3.1 (a): 聚焦波束转向 0°。

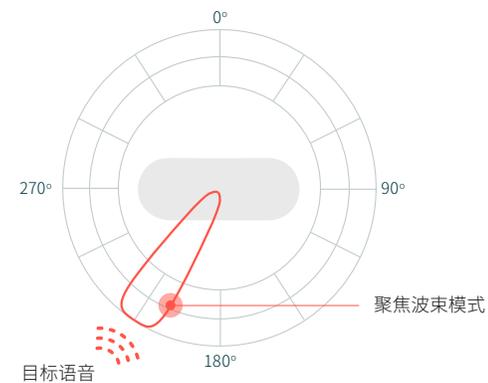


图 3.1 (b): 聚焦波束转向 210°。

EXPAND 80 中的高级波束成形

环境噪声衰减

全向麦克风可均匀地拾取目标语音和不需要的周围的噪声源 - 参见图3.2 (a)。但在使用高级波束成形时,情况并非如此。相比全向麦克风, EXPAND 80 将从波束所指方向到达的语音准确拾取。从其他角度到达的声音(如噪音和混响)将大大衰减,即降低。

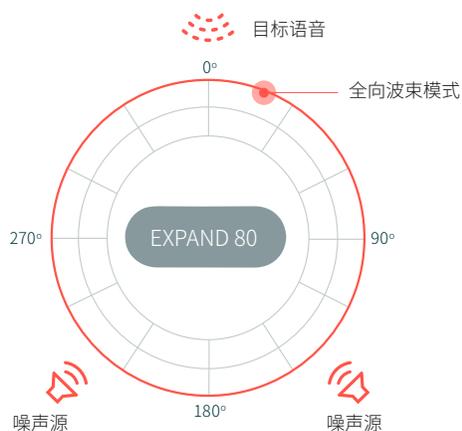


图 3.2 (a): 全向拾音模式。

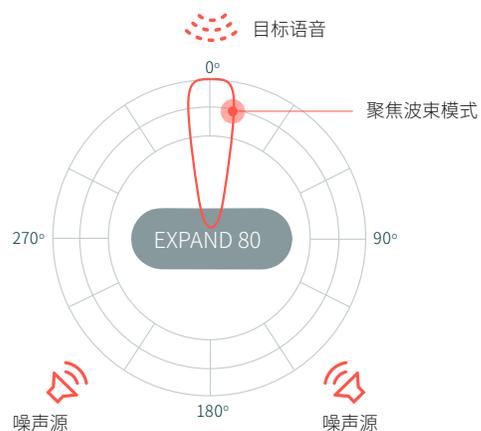


图 3.2 (b): 聚焦波束拾音模式。

先进的波束成形概念

主动消除混响

正如我们所见到的，混响会导致声音以附加的延迟和角度到达全向麦克风。这会导致信号在时间上的模糊，从而降低语音的清晰度。

通过使用聚焦在目标信号方向上的波束，可以持续提高语音与混响声音的比率。相比目标信号，以一定角度到达，从房间表面反射的声音会在传播时会发生衰减。

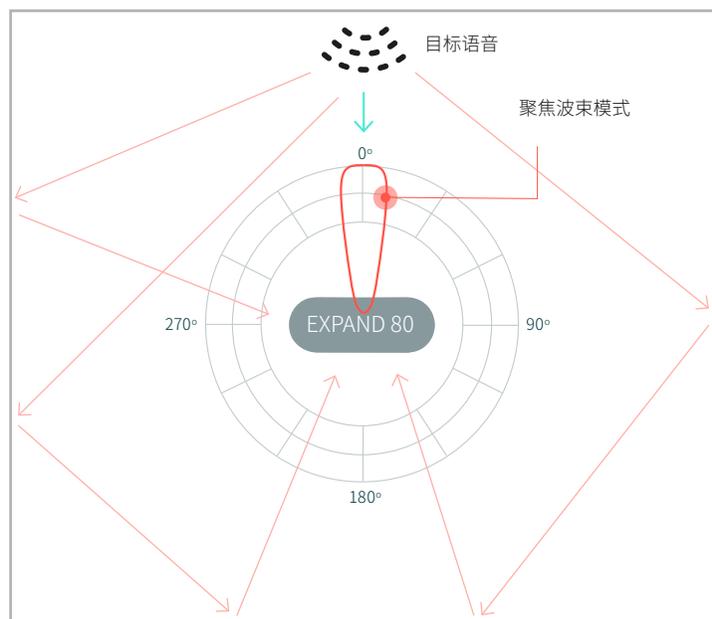
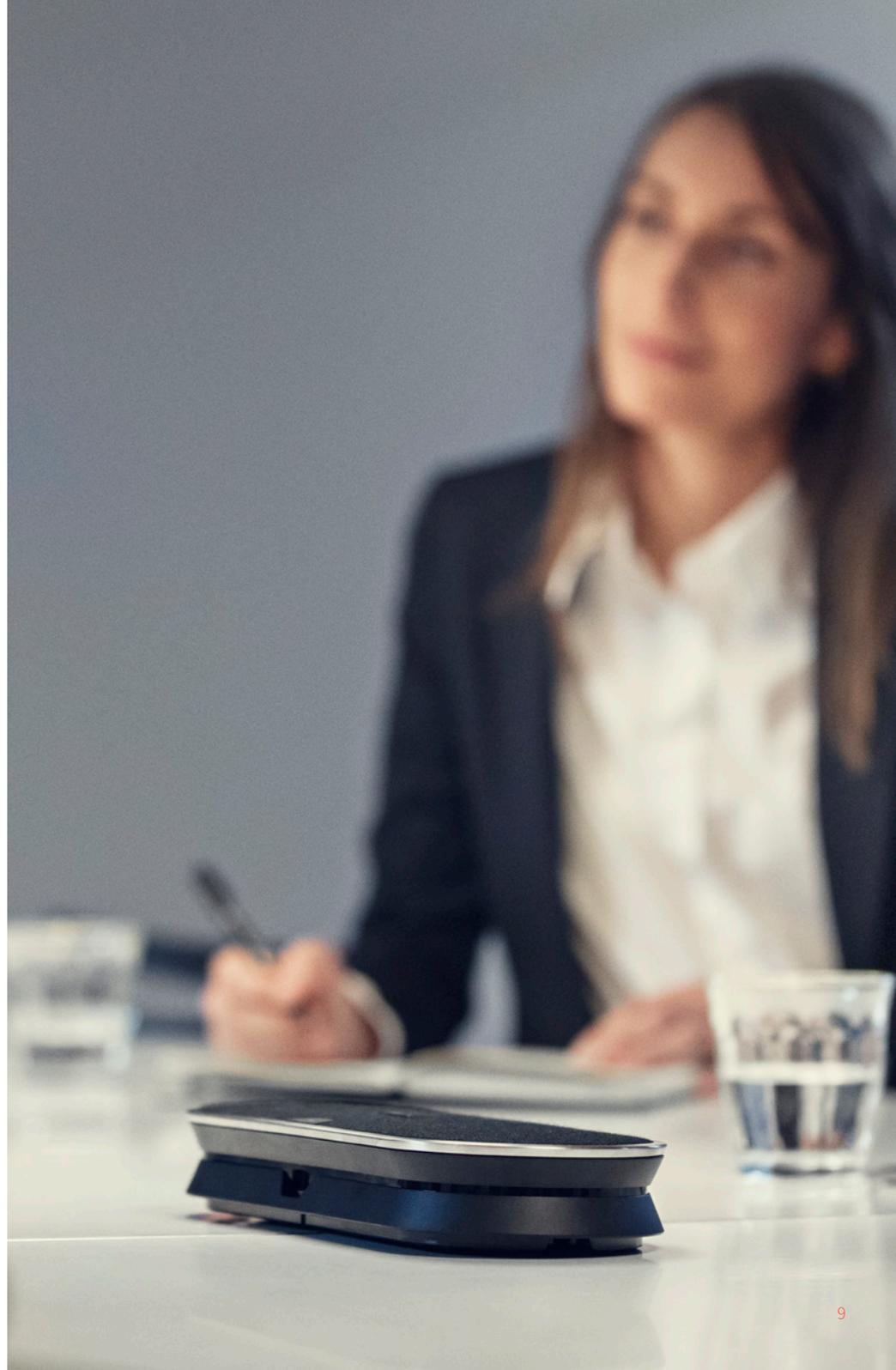


图 3.3 (a): 聚焦波束可以挑选目标语音，并拒绝来自房间表面的语音反射。



功能性多阵列系统

EXPAND 80 旨在为大中型会议室提供高品质的拾音功能。对于更大的会议室, EXPAND 80 最多可增加两个额外的 EXPAND 80 麦克风单元, 所有麦克风单元均通过相同的麦克风阵列技术工作。在连接后, 较大的会议空间可被作为单个网络的最多三个麦克风阵列覆盖。所有连接的阵列中可用的最合适总波束将最有效地拾取语音。图4.0 中以相反的方式呈现了 EXPAND 80 和两个 EXPAND 80 麦克风单元的配置。

EPOS 可实现更紧密的协作

得益于 EXPAND 80 系列麦克风中的阵列波束成形, 聚焦的可调波束可以为远程收听者优化会议室内的个别声音。借助于这种先进的 EPOS 技术, 分散式团队能够像亲临现场一样, 以同样的自信和清晰度开展合作。

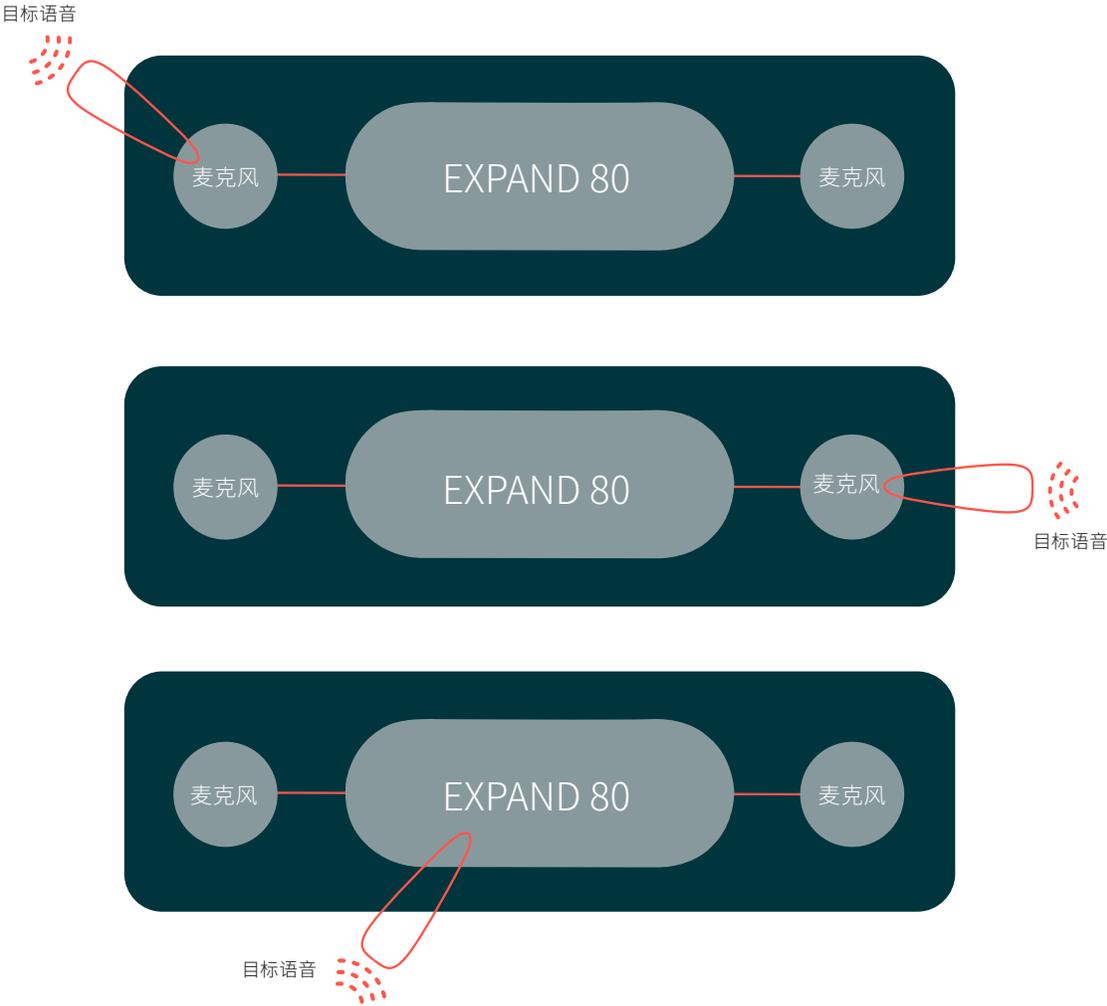


图 4.0: 在大型会议空间内进行多阵列操作。

