



突破数字音频 处理极限

RAP-1

Room Acoustic Processor

空间声学处理器

全球首创非 DSP 架构 空间声学处理器

RAP-1 是全球首台非 DSP 架构的全 FIR 滤波器声学空间相位修正系统。通过测量话筒对空间进行单点或多点的声学测量取样后，针对音箱在空间中播放由于声波反射而产生的各种相位叠加或抵消进行数据分析，并生成独特的 FIR 滤波器系数，然后对声音相位进整体的修正。RAP-1最大的特点是摒弃了基于串行计算的 DSP架构，采用并行算法的高速 FPGA 处理平台，我们的 FIR 滤波器对各频率相位进行超过8千阶的处理，而花费的时间只有 DSP 架构的百分之一，从而保证了在数字运算处理中不会造成新的相位畸变。

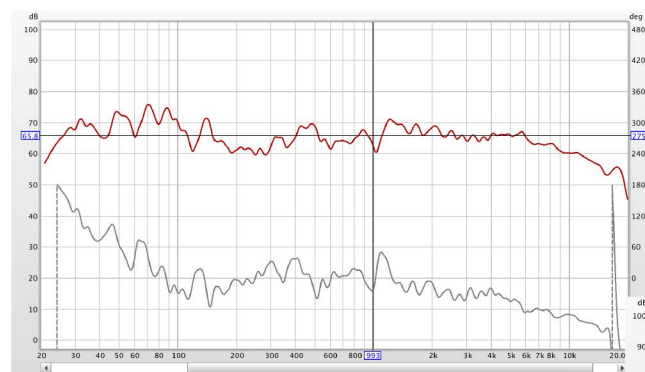


准确

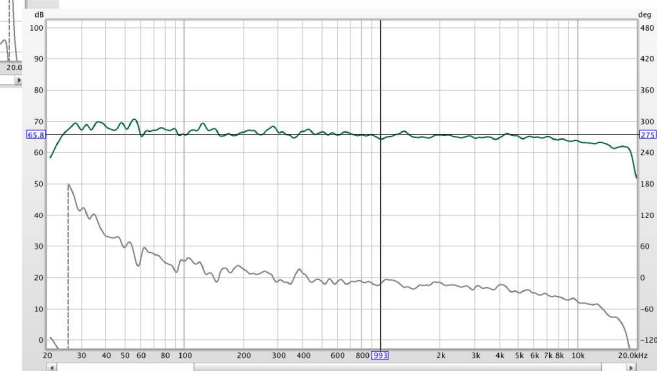
高精度全 FIR 相位修正

人们在听音区域听到声音是“直达声”和“反射声”的集合，但由于反射声的不总是和直达声同一时间到到你的耳朵，因此直达声和各种反射声之间就会由于时间差而造成声相位干涉，同相的声音会产生叠加，相位相反的声音会产生抵消，这些叠加和抵消就会把原来平直的频响特性扭曲。

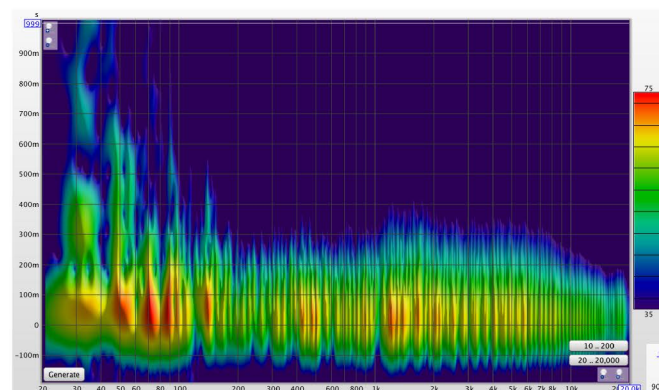
RAP-1 通过特别的声学算法，对话筒取样回来的声相位数据进行运算分析，并由每声道 4096 点的最小相位 FIR 滤波器 (Minmum phase FIR filters)，对 20-20KHz 频段的相位和频率特性进行精确的修正，从而确保听音区域可以获得正确平直的频响和相位特性，提高直达声的清晰度，将空间反射声的干扰减到最低，为你摆脱不可控的房间声学缺陷干扰，还你一个准确、真实、清晰有力的低频，处理后的立体声音场定位更加精准，舞台空间感更加宽阔、深邃。



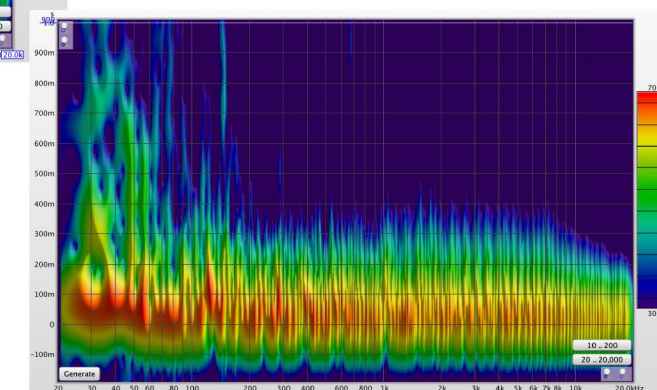
处理前的频率和相位特性



处理后



处理前直达声的能量分布特性

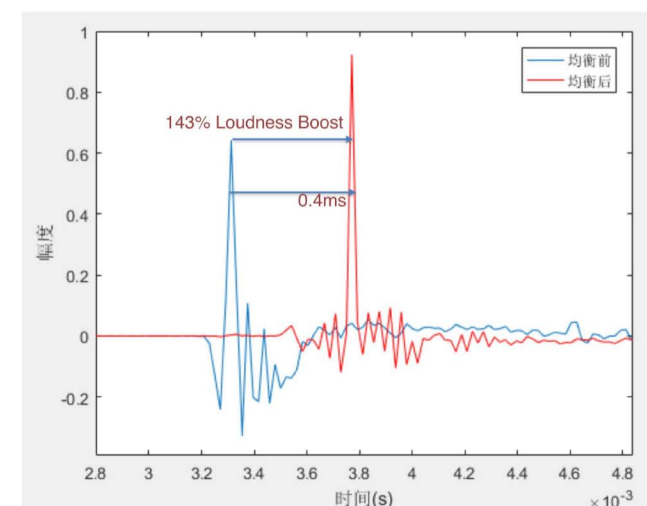


处理后

实时

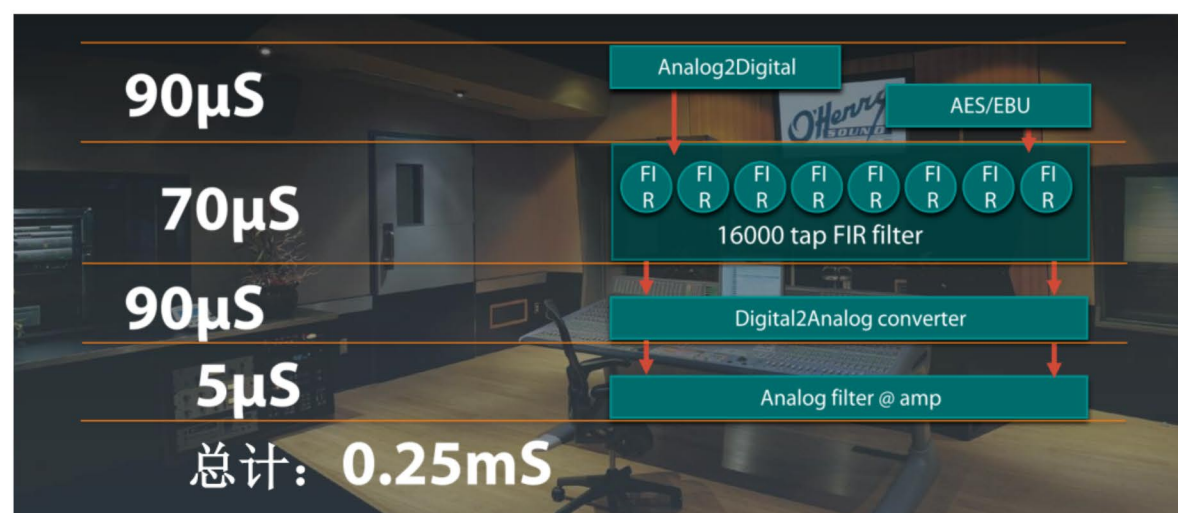
低至 0.25 毫秒的处理延时

由于传统 DSP 芯片串行算法架构对于高阶数 FIR 相位修正处理有巨大的延迟，多数基于DSP架构的音频处理器仍然采用 IIR+低阶数 FIR 滤波器的处理方式，特别是对于100Hz 以下低频段的处理，相位畸变仍然十分巨大。RAP-1 摒弃 DSP 架构，采用基于并行算法的高速 FPGA 平台，8 千多个逻辑门同时执行 FIR 系数处理，相当于 512 个 DSP 芯片同时工作，处理速度只有传统 DSP 音频处理器的百分之一，避免了在处理过程中由于高延迟而带来新的时钟失真和相位畸变。



FPGA 并行架构修正前后脉冲特性对比

RAP-1 系统架构



RAP-1 主要延迟来自 AD/DA 环节，FPGA处理只有 0.07mS，加上系统其它硬件延迟，总延迟只有 0.25mS，100Hz 以下相位延迟不超过 35°。



DSP 串行架构修正前后脉冲对比

易用

简单易用操作界面

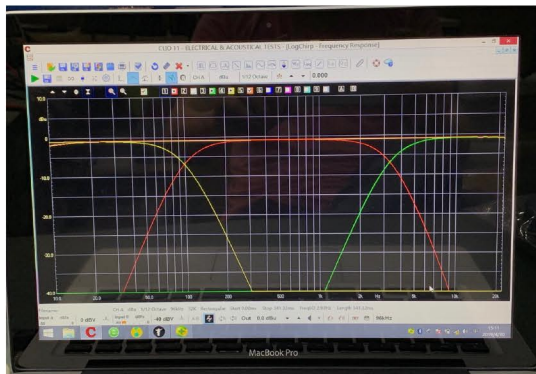
RAP-1 通过网线接入路由器后，笔记本电脑即可通过无线局域网与其进行无线控制，软件无需复杂的安装程序，直接点击开启，简洁的单页操作界面，用户只需摆放好测量话筒，在软件界面上点击几个简单的步骤即可完成测量操作和优化处理，没有复杂的设置过程，也无需额外的专业测量设备辅助和接受专业知识的培训，普通用户也可以熟练掌握，让专业的声学校准变得更加简单和智能。



先进的电子分频功能

可作二路、三路电子分频

RAP-1是立体声3通道输出设计，可以设置成立体声全频、立体声全频+超低音、立体声两分频、立体声三分频分频系统。无需复杂的设置调整，你只需要指定分频点和根据各路喇叭灵敏度调整合适的输出电平，RAP-1 会自动为提供最准确的分频特性优化，由于他是根据测量话筒的反馈，并通过先进的声学算法和高阶数 FIR 滤波器对音箱系统进行优化，可以让多路音箱系统各个喇叭之间获得最佳衔接，所以它对具有传统模拟或普通的DSP数字分频器所无法比拟的声音。



调出自己喜欢的声音

可根据个人喜好，自由调整频响曲线

RAP-1优化后，会为你提供一个平坦的频响特性，你可以在这个基础上，通过设置 FIR EQ 的曲线，根据个人喜好调整出自己喜欢的音色特性。FIR EQ 相比传统的 IIR 参量 EQ 或图形 EQ，没有相位失真，不会因为过度调整而带来新的相位畸变，从而为你带来无失真和无自身音色染的均衡调整，你可以随心所欲的根据自己的喜好来调整而不用担心会破坏已修正好的相位特性。



拒绝向音质妥协

打造发烧级的极致声音表现

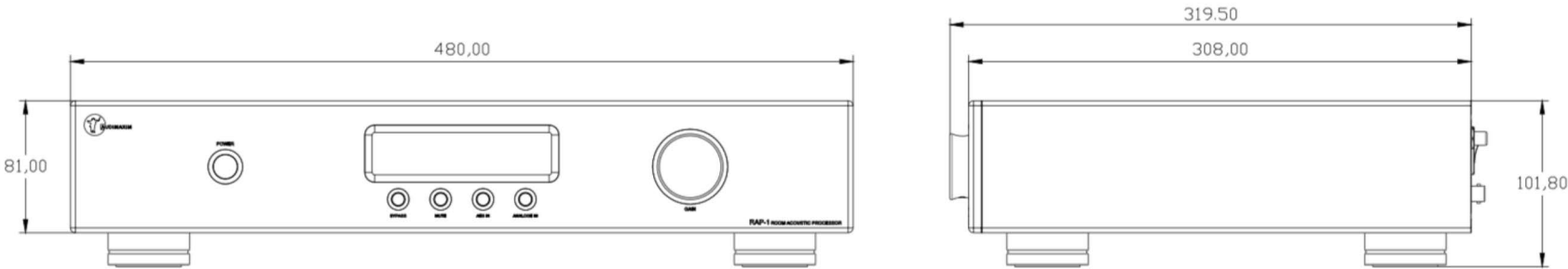
数字处理器调声最大的问题是如何去除声音中干涩的“数码味”，还原出自然甜润的声音。得益于我们长期研究发烧 HIGH-END 模拟音频器材的经验，在 RAP-1 的数字处理技术上，我们比传统DSP处理方式更注重输出输入的延迟特性，这个特性是以时间相位度数（phase degree）为准而非传统的时间 Ms（毫秒），我们通过采样精度、采样频率、相位精度这三个维度的数字标准来再现真实的声音本质，在算法和延迟之间不做妥协。

D/A 模拟输出部分采用全平衡线路，每声道 2 枚总谐波失真低至0.00003%以下的音频专用顶级发烧运放，通过反复对比试听，选定对声音产生关键影响的元器件，并量身设计了发烧级的低噪音高精度，模拟、数字独立的双电源供应系统，采用进口一体化 O 型铁芯定制的两个高效率低漏磁电源变压器，全铝合金机箱，以科学的手段去打造发烧级的声音，不以成本为考量而对音质妥协。

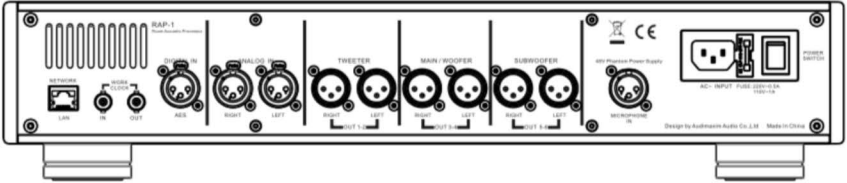


技術參數 Specification

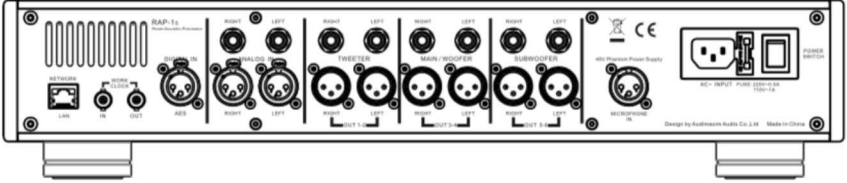
型 號 Model	RAP-1	型 號 Model	RAP-1s
數字輸入 Digital input	AES/EBUx1@75 OHM	數字輸入 Digital input	AES/EBUx1@75 OHM
時鐘輸出 Work Clock input	1x BNC @75 OHM 3Vpp on BNC32-192k	時鐘輸出 Work Clock input	1x BNC @75 OHM 3Vpp on BNC32-192k
時鐘輸入 Work Clock output	1x BNC @75 OHM 3Vpp on BNC32-192k	時鐘輸入 Work Clock output	1x BNC @75 OHM 3Vpp on BNC32-192k
模擬輸入 Analog inputs	XLR x2	模擬輸入 Analog inputs	XLR x2 RCAx2
模擬輸出 Analog outputs	XLR x6	模擬輸出 Analog outputs	XLR x6 RCAx6
頻率響應 Frequence	10~30KHz +/-0.3dB	頻率響應 Frequence	10~30KHz +/-0.3dB
動態範圍 Dynamic range	24bit>120dB	動態範圍 Dynamic range	24bit>120dB
信 噪 比 S/N	>110dB	信 噪 比 S/N	>110dB
採樣頻率 Sample Rate	44.1, 48, 96, 176.4, 192KHz	採樣頻率 Sample Rate	44.1, 48, 96, 176.4, 192KHz
電源輸入 AC power	220V/110V , 最大功耗 25W	電源輸入 AC power	220V/110V , 最大功耗 25W
機箱尺寸 Dimension	H101.8 x W480 x D319.5 mm	機箱尺寸 Dimension	H101.8 x W480 x D319.5 mm
淨 重 量 Weight	9.35Kg	淨 重 量 Weight	9.66Kg



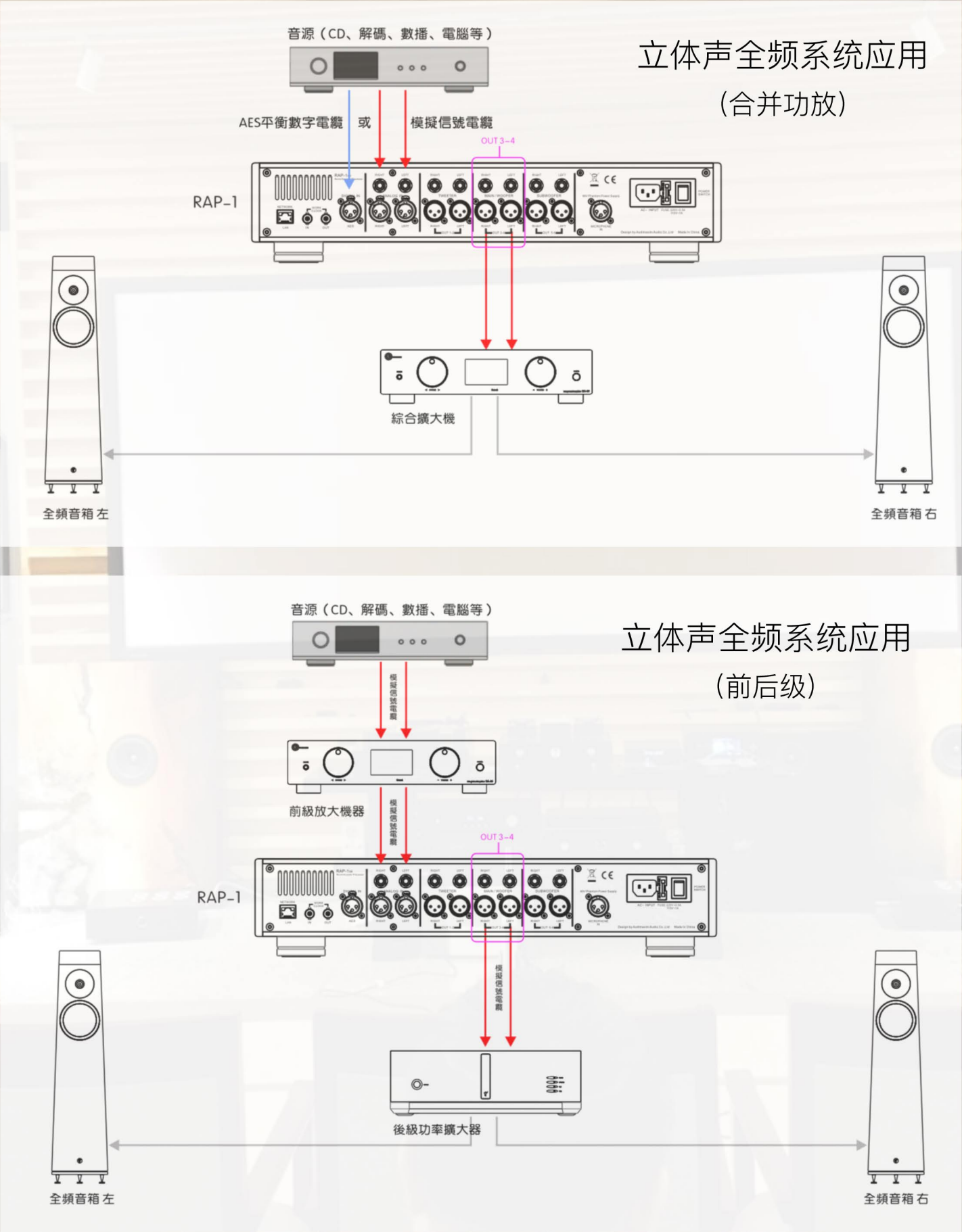
RAP-1



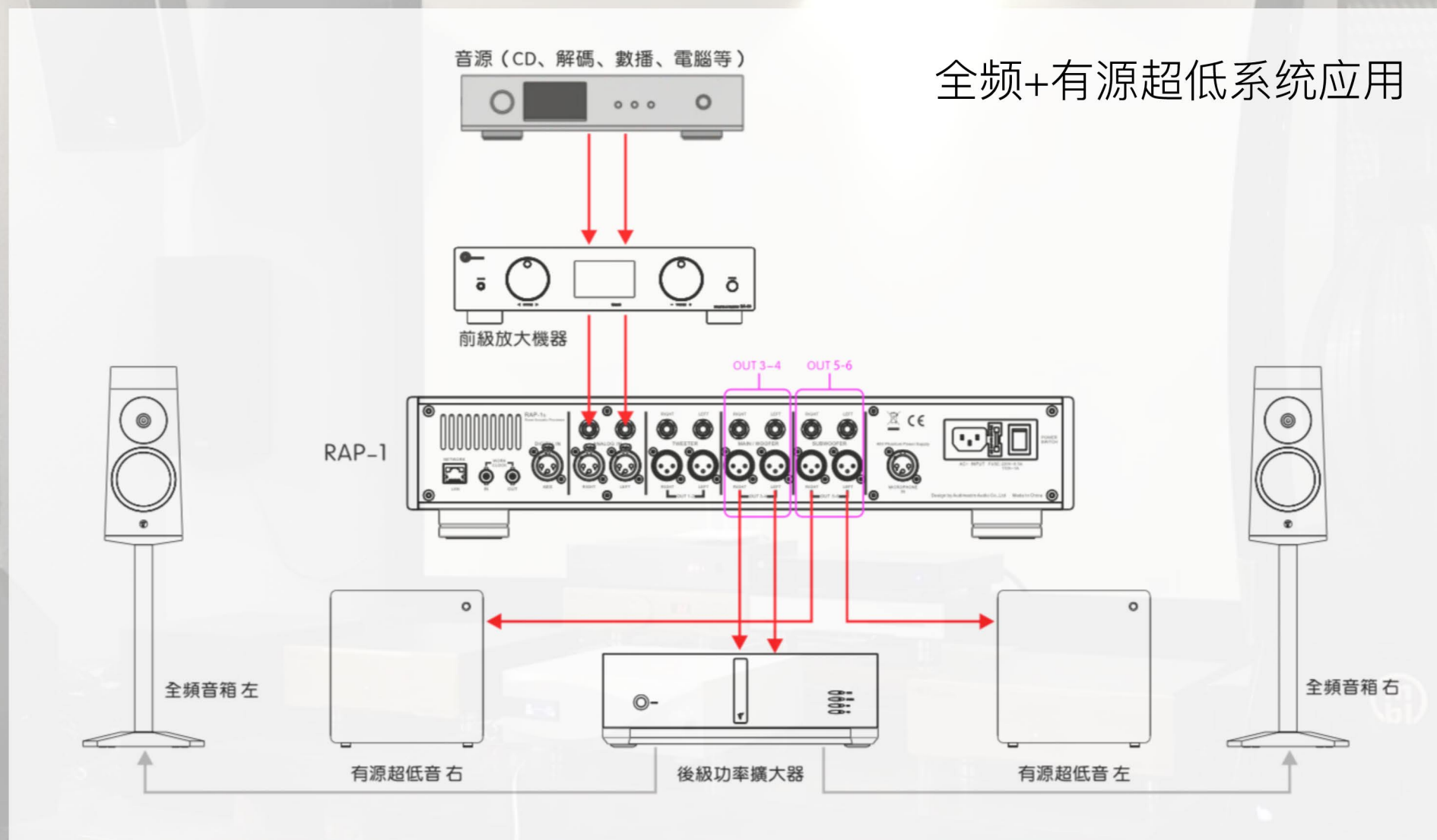
RAP-1s



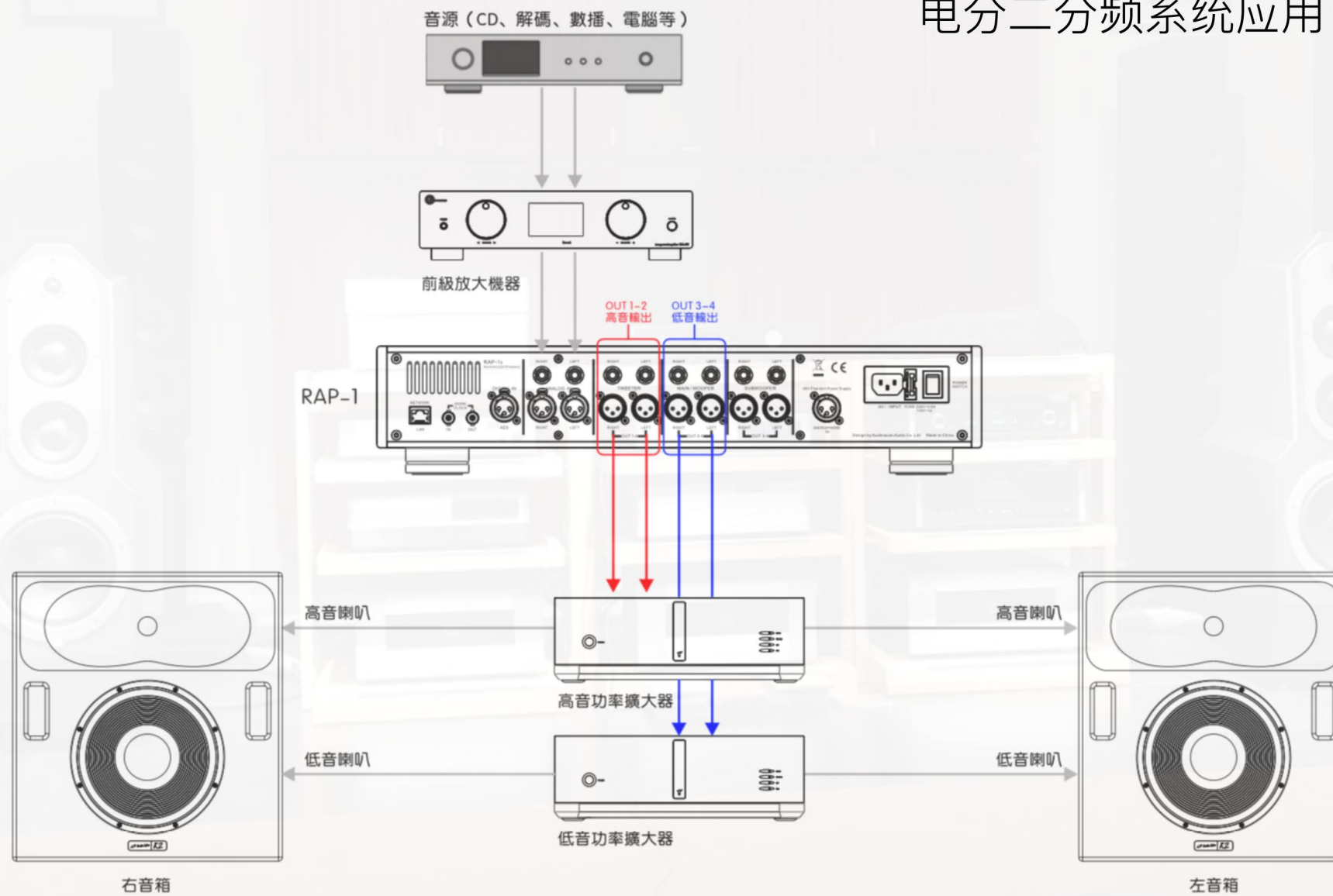
应用示范



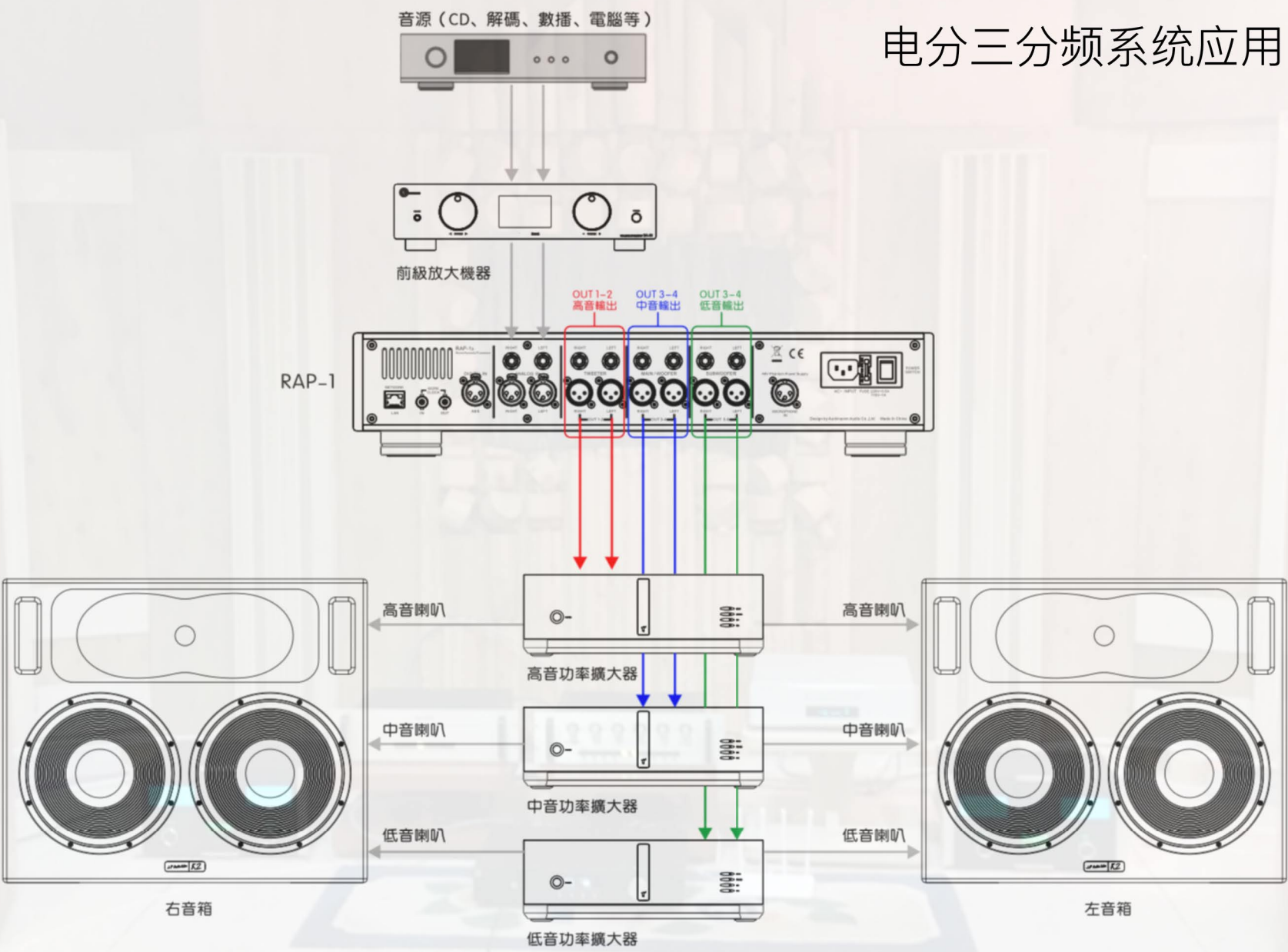
应用示范



电分二分频系统应用



电分三分频系统应用



用户案例



广州音乐大师声学股份有限公司

www.audimaxim.com

