



BEAW

ADAPTive™

自适应系统应用指南





自适应系统

关于自适应调整性能技术 (Adaptive Performance™)

自适应调整性能是 EAW 的一项技术，让主扩调音台工程师和系统技术人员轻松实现对任何环境、任何观众位置分布的理想覆盖。自适应系统如 Anya 和 Otto 使用专用的软硬件，在系统开始工作或甚至在表演过程中，为用户提供无与伦比的性能，就地定义（或重定义）他们的覆盖。不管观众规模扩大还是缩小，系统工程师都能在数秒内实施改变——只需简单输入所需覆盖，将其参数上传至阵列中。自定义系统在实现这些的同时，在所有的音量层和覆盖模式上都提供极佳的输出、连贯性和真实度。

这本应用指南将为用户提供自定义系统应用信息与设计理念，驱动处理信息与安装、装运技术。

目录

关于自适应调整性能技术 (Adaptive Performance™)	1
概述	3
关于 Anya.....	3
驱动	3
标称覆盖	4
推荐的“投射”距离	4
关于 Otto.....	5
驱动	5
阵列及总体系统设计	6
阵列一致性	6
超低音音箱	6
系统设计实践	6
Anya 系统设计实践	6
使用 EAW Resolution™	7
阵列长度对指向性的影响	8
关于挑台正面和其它障碍物	10
关于 Anya-Otto 系统	11
应用场所设计案例	12
场地：现场俱乐部	13
场地：剧院	15
场地：竞技场	17
场地：棚式建筑	19
场地：体育场 (180 度坐席)	21
场地：体育场 (270 度坐席)	23
场地：户外活动	25
联系 EAW.....	29
应用支持团队	29
EAW 服务	29
一般信息	29

概述

关于 Anya

Anya 阵列的设计只使用一种模块类型。该系统的覆盖可在向上 90 度和向下 90 度之间自定义调整，因此无需额外的 " 下区补音 " 和 " 上区补音 " 箱体。需要注意的是水平覆盖要求，因为 Anya 不通过 DSP 增加或减少水平面的覆盖，而是通过添加额外垂直阵列达成。

Anya 是完全 " 全频 " 的，一般而言无需额外的超低音音箱。音乐内容和不计权的声压级要求将决定是否需要超低音音箱，这本指南在后面会进行说明。

驱动

低频 -- 双 15" 换能器，通过偏置孔径 (Offset Aperture™) 负载实现直接辐射

中频 -- 6 只 5" 换能器，号角负载，带 CSA™ 孔径和辐射相位塞 (Radial Phase Plug™)

高频 -- 14 只 1" 换能器，号角负载于专用波导上

Anya 模块的每个部件都使用最先进的电子元件进行独立供电和处理。这些电子元件包含于每个模块的动力装置上，在现场可替换、可应对任何天气状况的装置内提供 22 通道放大，22 通道数字信号处理和所需的所有联网部件。



标称覆盖

水平-- 单音列使用时水平覆盖为 70 度,在阵列中,每音列的中心覆盖为 60 度(10 度重叠)以使单列间的过渡降至最小。

Anya 的水平阵列覆盖角度定义为 60 度圆弧。事实上,单音列的覆盖为 70 度,但多个音列组合使用时会有 10 度重叠,以在水平面上实现均匀覆盖。系统工程师必须浏览房间的平面图,或亲自视察场地,决定可从特定阵列中获得多少平面覆盖。浏览坐席图和舞台布局,知晓可利用的安装点和可获得的模块,对工作大有裨益。



垂直——完全可变

应该留意,Resolution 软件计算出 Anya 的垂直覆盖将总是不对称的。覆盖从不源于固定的 Q 值(如 45、60、90 度,目标向下 10 度),而是经过轮廓调节提供可能的最连贯覆盖。这意味着会有很复杂的模式。

推荐的“投射”距离

Anya 提供远距离“投射”的能力只会受到大气条件的限制。诸如空气吸收、风和环境声值之类的因素会最终限制任何音响系统的投射。然而,像 Anya 这样的自适应系统如果运用得当,可轻松获得 91.44m (300') 或更远的投射。

想获知经验法则测量的阵列规模和最大投射,请参见《系统设计实践》一章。

关于 Otto

像 Anya 一样，Otto 阵列的设计也只使用一种模块类型。每一 Otto 模块所有四个拐角处都包括偏置孔径和两个独立处理的 18" 低音单元，即便是单一模块也能产生多种覆盖模式。

Otto 模块的设计使装置更紧凑，各面都装有连锁吊装架和红外收发器。根据特定活动和场地的性能和物流要求，可轻松实现端射阵列、垂射阵列和简单的单列堆叠。

Otto 的设计扩展和提高了自适应产品的低频响应。根据系统配置和性能需求，工程师可选择低通 Otto 提供额外的扩展，或组合使用 Otto 和其它自适应产品（例如 Anya）以同时保证扩展和输出。

驱动

超低频 -- 双 18" 低音单元，偏置孔径（Offset Aperture™）负载

如同 Anya，Otto 的每个驱动都独立进行供电和处理。所有的放大和处理电子元件都位于动力装置内。



阵列及总体系统设计

Anya 阵列通过两种不同方式创建。无论单音列有多少模块，垂直覆盖都完全可变，意味着所需模块数量取决于声压级和指向性需求。可通过增加音列提高水平覆盖，增加一列则增加 60 度覆盖。Resolution 软件的 " 阵列助手 " 可根据现有模块的数量，帮助创建三维覆盖预测。只需将场地定义为 Resolution 软件中的一个模型，启用阵列助手即可轻松获得最终结果。当然也可以修改结果，包括重新定义覆盖，增加或减少阵列的箱体。一旦在 Resolution 软件上做出改变，参数会自动重新计算并显示出来。一旦确认该模型符合您的预期，只需将新的设定上传至 Anya 阵列中，系统就准备就绪。

阵列一致性

在系统设计中，最大的挑战在于如何从包含多种换能器的多种箱体中产出一致的波前，尤其当这些箱体在水平面和垂直面都进行阵列组合时。幸运的是，Anya 从设计之初就最大化实现一致性，让系统只通过一种方式创建：垂直组合时，所有模块直线悬挂，无任何弯曲角度；水平组合时，箱面紧挨，完全闭合。这排除了阵列组合失当的可能，提供了极度可预测的设计，并可进行效仿。每个 Anya 模块代表了垂直范围上线声源的一部分和水平范围上 70 度的 " 圆弧 "。

超低音音箱

尽管对 Anya 而言，超低音音箱的使用是任选的，但是特定音乐类型和环境条件可能需要超低音音箱的支持。如果需要额外的超低音音箱支持，EAW 的 Otto 是 Anya 的理想搭配。这款超低音音箱将自适应调整性能扩展至超低音音域，为场地提供理想的低频覆盖模式。

系统设计实践

Anya 系统设计实践

尽管预测 Anya 阵列需要多少模块基于多种因素，但还是没有传统线阵列系统中需要考虑的因素多。

鉴于 Anya 的垂直覆盖由 EAW Resolution 软件决定，任何尺寸的单音列无论处于何地都可在 180 度垂直波宽间调整，因此进行 Anya 阵列设计时需要考虑的因素简化如下：

- 1) 水平覆盖 --Anya 的水平覆盖由每阵列的音列数决定。列阵以每列 60 度圆弧的方式组合 (60,120,180,240,300,360)。单音列的水平覆盖其实是 70 度，但在阵列中，每增加一列就增加 60 度，有少量覆盖重叠，以在每列间实现平滑过渡。另外，EAW Resolution 通过处理在多音列间进行对齐，使列间接缝尽可能小。

2) 总体声压级要求 -- 就像大家期待的那样, Anya 阵列总体可获得的声压级由阵列中音箱个数所决定。通常, 系统都是根据混音位置的声压级而设计。大部分专业的主扩调音台工程师都知道需要多少声压 (A 或 C 计权) 提供给艺术家。Anya 阵列可轻易添加或移除模块, 多种声压级算法可精确计算出特定声压级需求下所需模块的确切数字。另外, 不管有多少可获得的模块和处于何种自然环境限制 (最大高度和最小阵列顶离地高度), 在 Resolution 阵列助手的帮助下, 设计师都能使覆盖、输出和一致性达到平衡。

3) 指向性 -- 在讨论指向性时, Anya 遵循经典的线阵列理论。像任何线声源一样, 指向性开始的频率是根据线阵列总体的长度进行预测的。更简单点说: 阵列越长, 就能在越低的频率上对指向性进行控制。指向性对舞台溢出控制, 户外噪声控制, 室内反射控制和 "投射" 距离都大有裨益。

使用 EAW Resolution™

EAW Resolution 技术是决定各种应用的阵列设置能否达到最优的关键。凭借 EAW 专用的 FChart 模型和计算引擎, Resolution 让用户轻松为场地建模, 勾勒出多种阵列设计, 让用户决定最适合场地和最高效的阵列尺寸与形状。

用户只需定义阵列位置、允许的阵列顶离地高度、最小间距及可利用的模块数目, 然后使用阵列助手决定特定场地最佳的阵列配置。很多情况下, 最佳结果无需进一步预测就能得到。运行阵列助手后, 用户可通过手动添加或移除模块和观察预测结果的改变, 对结果进行调整。这样, 自适应阵列可在任何应用中达到最优化。

另外, Resolution 通过 Dante 协议与自定义系统直接连接, 让用户将系统的处理参数从模型中上传至实体阵列中, 调整均衡和覆盖并实时监控所有自定义部件。使用自定义系统不再需要其它别的软件。

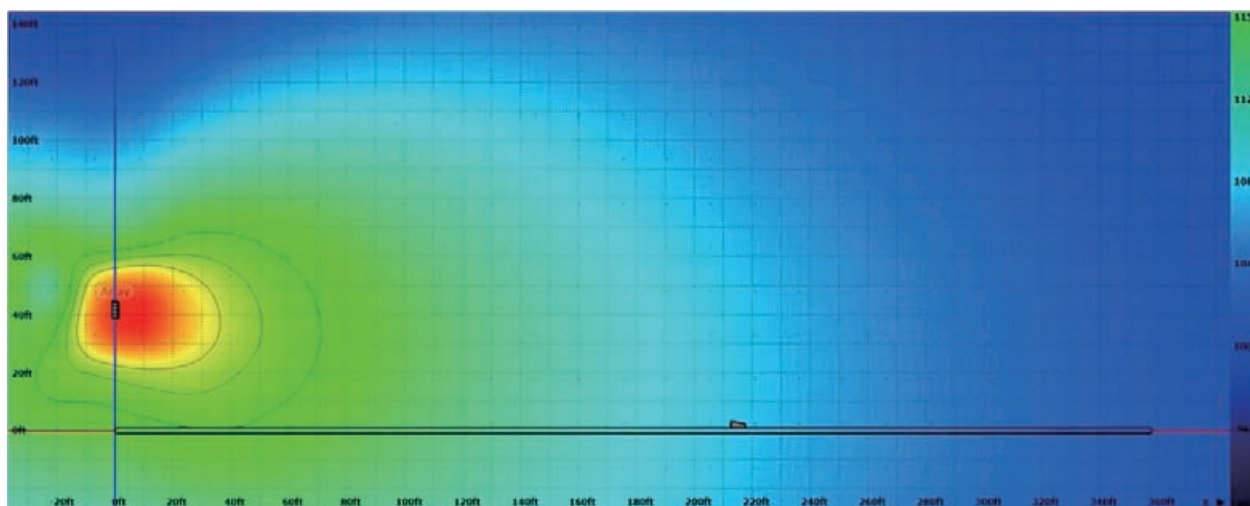
请访问 www.eaw.com 下载最新版本的 Resolution。

阵列长度对指向性的影响

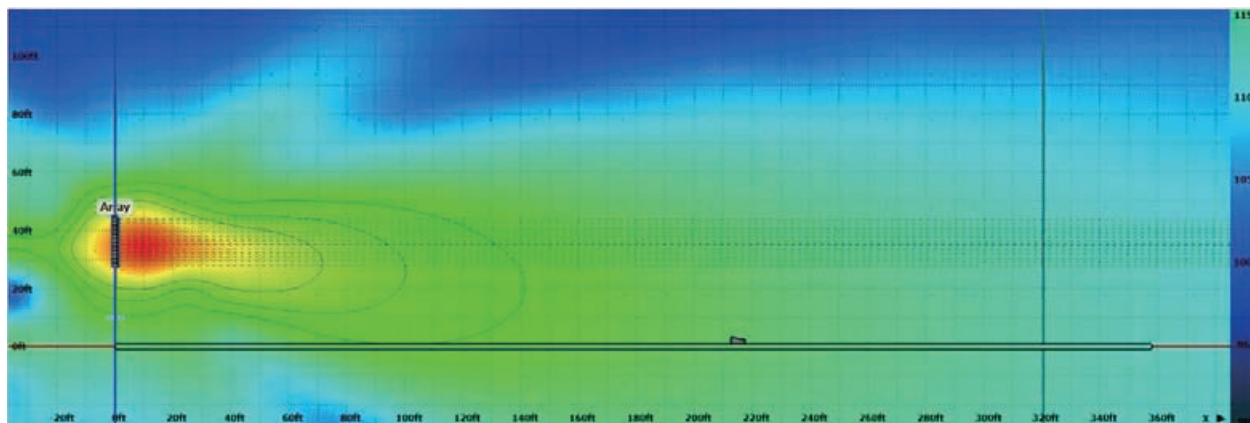
线阵列如何运作的物理学不在本指南的讨论范围之内，而说到垂直指向性，Anya 和其它线阵列的情况大体一致。差别在于 Anya 能动态定义垂直指向性，并能通过所有可听到的波谱。

指向性的关键在于阵列长度。这不应该和驱动的数量相混淆。设计得当的线阵列系统，在阵列长度一致的情况下会呈现相同的指向性，而不管这个阵列是由 8"，10"，12" 还是 15" 的部件组成。关键在于阵列自身的长度，以及阵列长度对产生的波长的影响。

以下例子展示了同一场所里三种不同的阵列类型。第一种阵列长度很短，只组装了 4 x Anya 模块。Resolution 里的轮廓线特征用来直观展示 125 Hz 处垂直轮廓的清晰度。显然，此阵列长度下 125Hz 处对指向性的控制很有限。

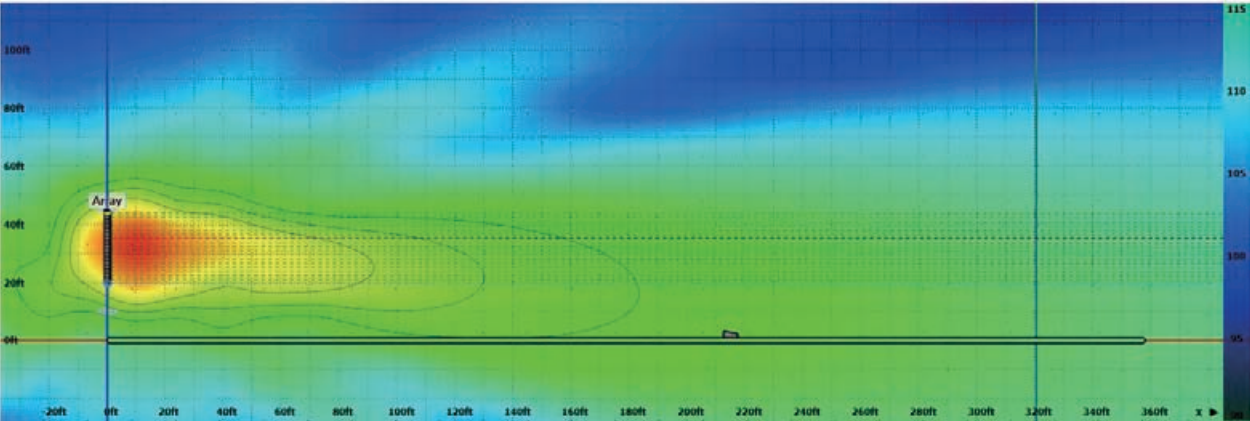


第二张图展示了 12 个而不是以 4 个 Anya 模块组成的阵列，在同样的场地里同样的频率处对指向性的控制。可清楚看到这张图的垂直指向性增加不少，如果继续增加阵列的模块，效果会更明显。



最终，我们看到了最多数量的 Anya 箱体悬挂组合成阵列（保持 10:1 的设计因数）时的结果。在此收听区域，18 模块的 Anya 音列在 125Hz 处产出非常紧凑的垂直模式。如果应用需要在更低频率控制指向性，阵列长度必须考虑在内。

下面一张表格，提供了阵列尺寸、低频模式控制以及有效的 " 投射 " 距离，作为概测法指南。它假定坐席表面平坦，阵列以典型的阵列顶离地高度（大约 10 m/32 feet）悬挂。更复杂的观众坐席分布产生不同的结果，在 Resolution 里会有针对研究。



阵列长度 (模块)	低频控制截止近似值 (Hz)	有效投射近似值 (ft) *	有效投射近似值 (m) *
2	800	50-75	15-25
4	400	100-125	30-40
6	265	150-200	45-60
8	200	200-275	60-85
10	160	250-325	75-100
12	130	300-400	90-120
14	115	350-475	105-145
16	100	400-550	120-170
18	85	450-600	140-180

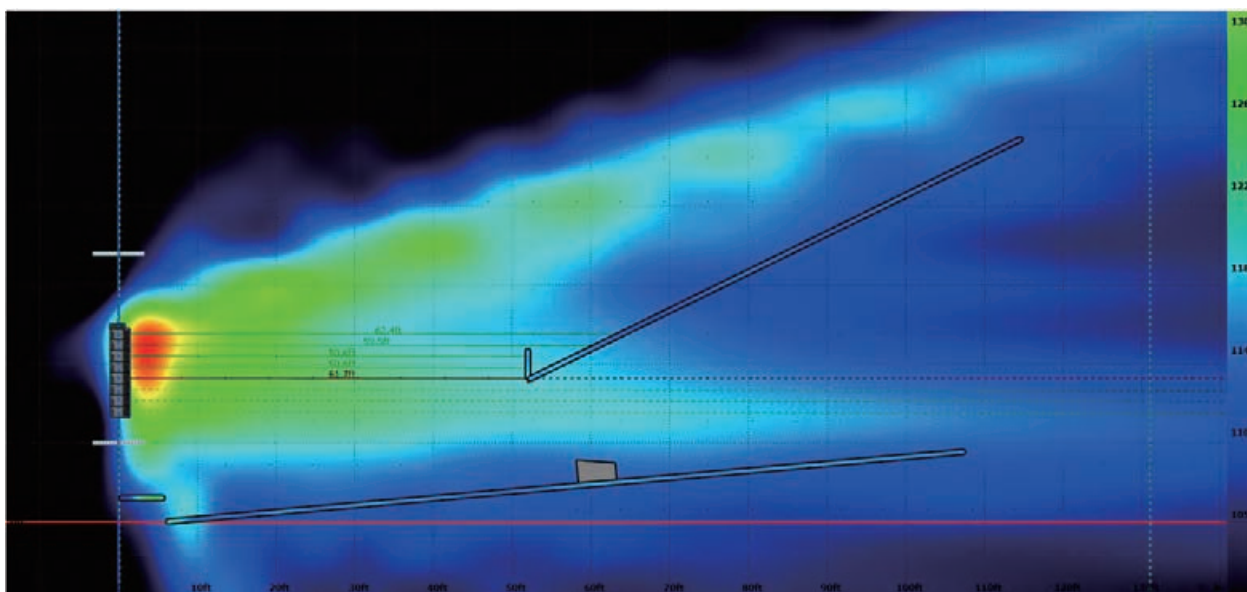
* 假定标称阵列顶离地高度为 10 m/32-foot。根据事实的阵列顶离地高度、声压级和一致性要求，最大投射距离会比表上数字略大或略小。

关于挑台正面和其它障碍物

Anya 能够 " 分离 " 覆盖，避免挑台正面和其它障碍物以减少回响。线阵列的运行遵循非常严格的标准。耦合和指向性的总体效果依靠连续的声源产出预期的所需结果，而波前间隔或断裂都会最终影响系统的耦合与指向性控制，对任何设计得当的线阵列系统而言情况都是如此。

Resolution 软件基于投射深度分布 Anya 的覆盖，这是计算的一部分。在靠近阵列的表面，声音能量降低，然后逐渐增加，为收听区域的后方提供足够的声压级和覆盖。在 Resolution 模型中，挑台正面的位置更靠近阵列，所以软件将根据接近度来降低声压级，使反射的声音能量降至最低，这比在机械铰接的线阵列系统中增加间隔更加有效。

下图展示了 Anya 音箱直接面向挑台正面时产生的这种效果。由于阵列顶离地高度较低，系统可以覆盖挑台的上下区域而无需补音，同时还使挑台正面的能量降至最低。



关于 Anya-Otto 系统

Anya 和 Otto 在任何场合都能完美互补。两个系统都使用了核心的自适应调整性能技术，可配合使用，为各种场馆提供理想的宽带覆盖。

与 Anya 系统配合使用时，推荐的 Otto 与 Anya 模块数目比率取决于音乐类型、与中高频输出相应的所需低频 " 冲击 " 以及与现有动态余量相应的总体输出电平。以下比率可作为布置 Anya 和 Otto 系统的一般规则，代表了两个系统在全功率输出时超低音音箱和全频音箱达到相对平衡。有些情况下，若 Anya 阵列有足够的低频动态余量，则无需 Otto 超低音音箱。

Otto : Anya 比率	典型应用
0:1 (无 Otto)	古典音乐，轻爵士，轻摇滚
1:1.5	典型摇滚，流行或爵士乐
1:1	重摇滚或流行乐
2:1	电子舞曲，蓝调或重金属

注：在下面的应用场所案例中，Resolution 模型尚未包含 Otto 阵列，但给出了推荐的数量以供参考。

应用场所设计案例

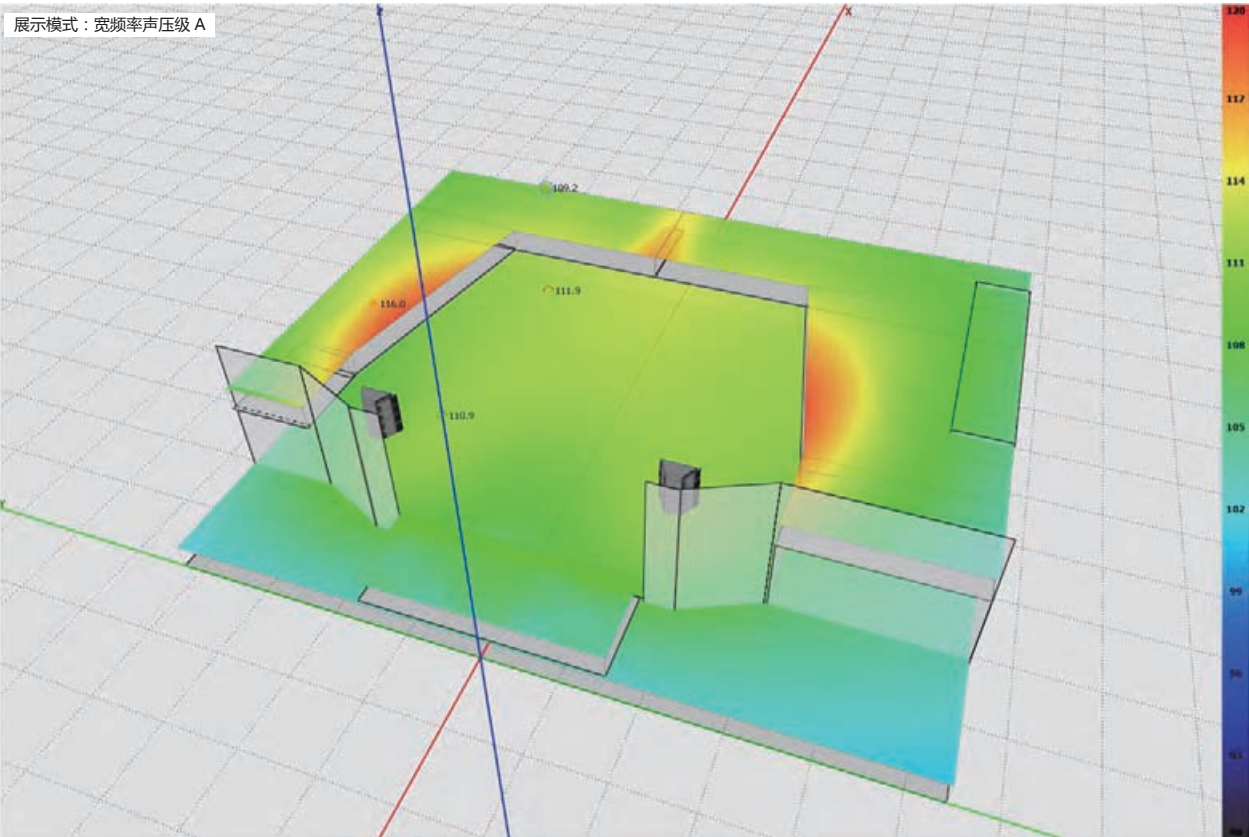
这部分包含各种应用场所案例，以及为各场所推荐的系统。场馆类型、容量、推荐系统尺寸和期待的声压级见下表。这些规则并非固定不可变，而应当做起点或相似系统和设备设计的基准。

场地类型	容量（人）	系统尺寸（模块）	连续声压级（dBA）
现场俱乐部	1,000	(8) Anya+ (6) Otto	110-116
剧院	2,500	(12) Anya+ (8) Otto	108-112
竞技场	15,000	(48) Anya+ (32) Otto	105-109
棚式建筑	20,000	(36) Anya+ (24) Otto	104-108
体育场（180度）	55,000	(60) Anya+ (40) Otto	100-104
体育场（270度）	70,000	(84) Anya+ (48) Otto	100-106
室外活动	100,000	(48) Anya+ (32) Otto	105-109

注：所有声压级计算执行最平坦宽频率响应下的 "White" 调音。

场地：现场俱乐部

场地透视图

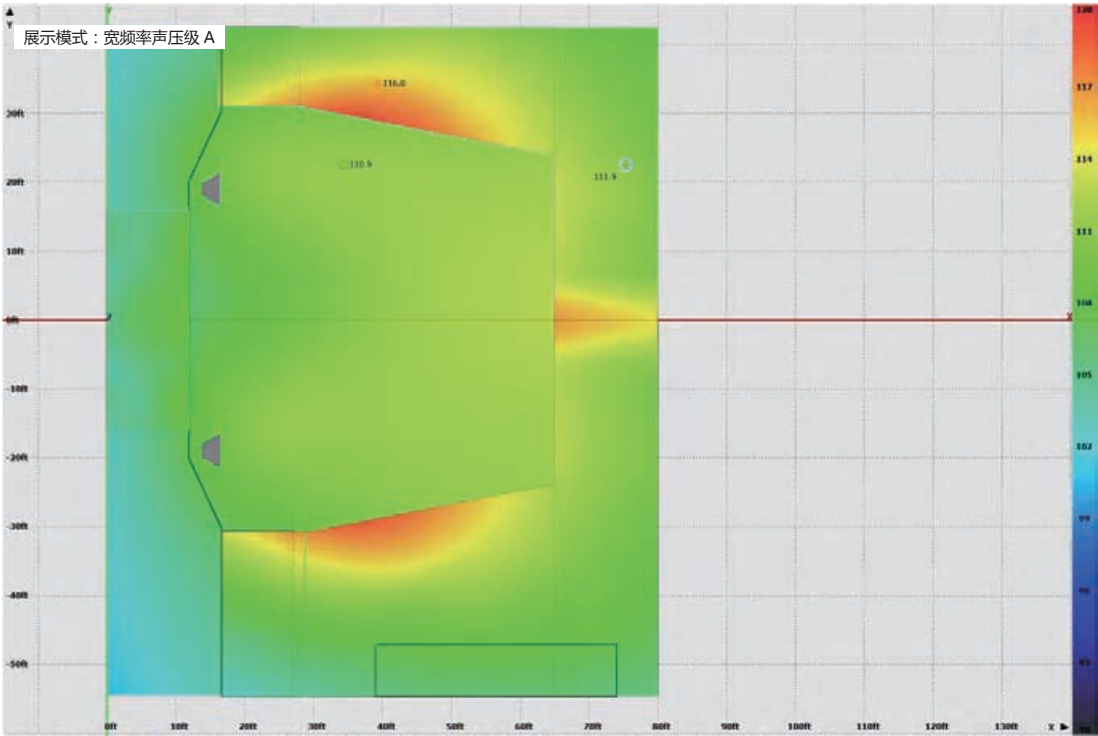


Anya 和 Otto 系统不仅适用于最大型的体育馆，也可用于中型现场表演俱乐部，如上图所示。凭借两个四模块阵列，Anya 可以为整个俱乐部提供无与伦比的覆盖和非常高的声压级。

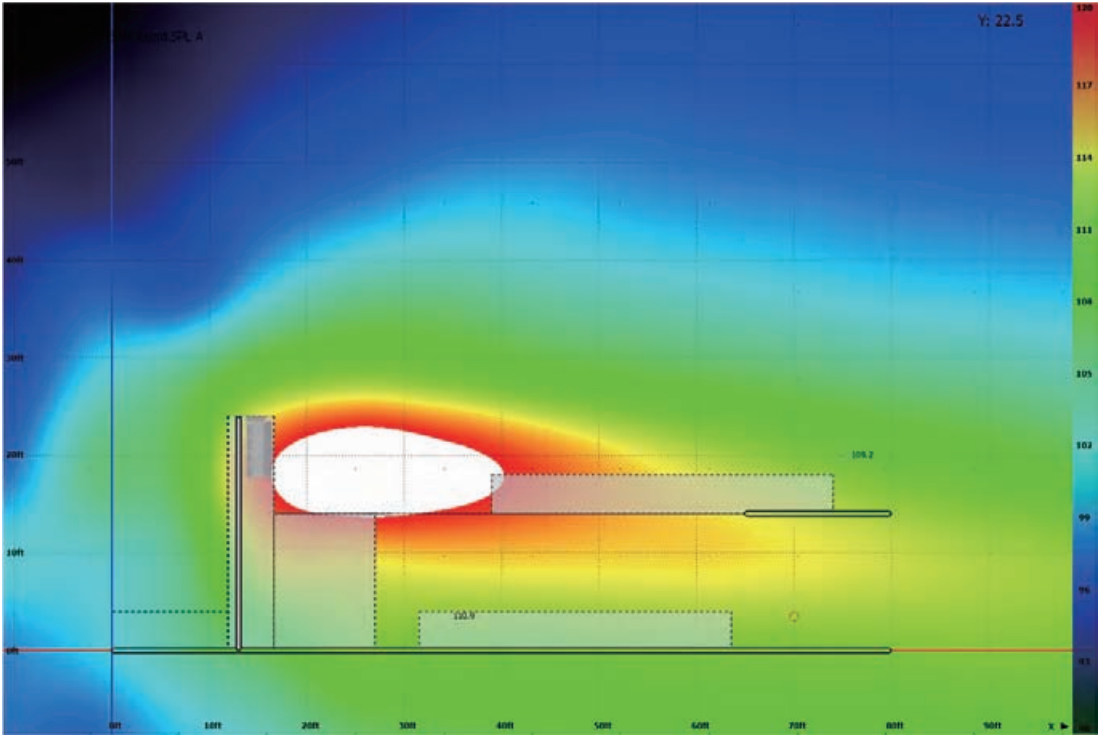
Anya 和 Otto 阵列推荐吊挂安装，以实现地板和挑台间最好的连贯性，如若出于需要，Otto 超低音音箱也可自地面堆叠。即便带有地面堆叠的配置，自适应调整性能技术也能发挥作用，使输出和指向性达到最佳。

系统成分 & 配置	预测性能
8 Anya 模块 (2 x 4 模块)	平均声压级：113 dB (连续)
6 Otto 模块 (2 x 3 模块)	容差：+/- 3 dB
2 Anya 吊装架	
2 Otto 吊装架	装备配置
2 自适应配线箱支架	(4) 吊重 1 吨电机
整套光缆配件	

场地平面图

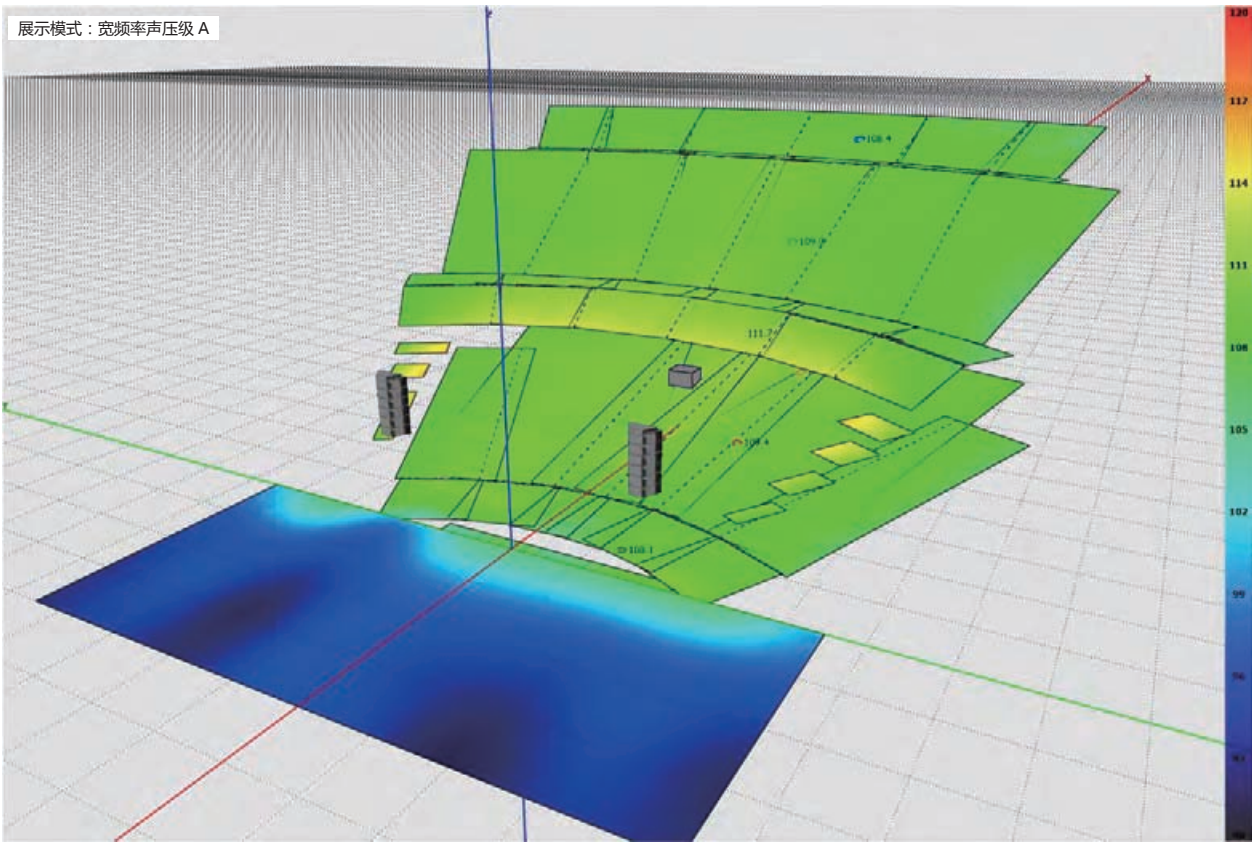


场地剖视图



场地：剧院

场地透视图

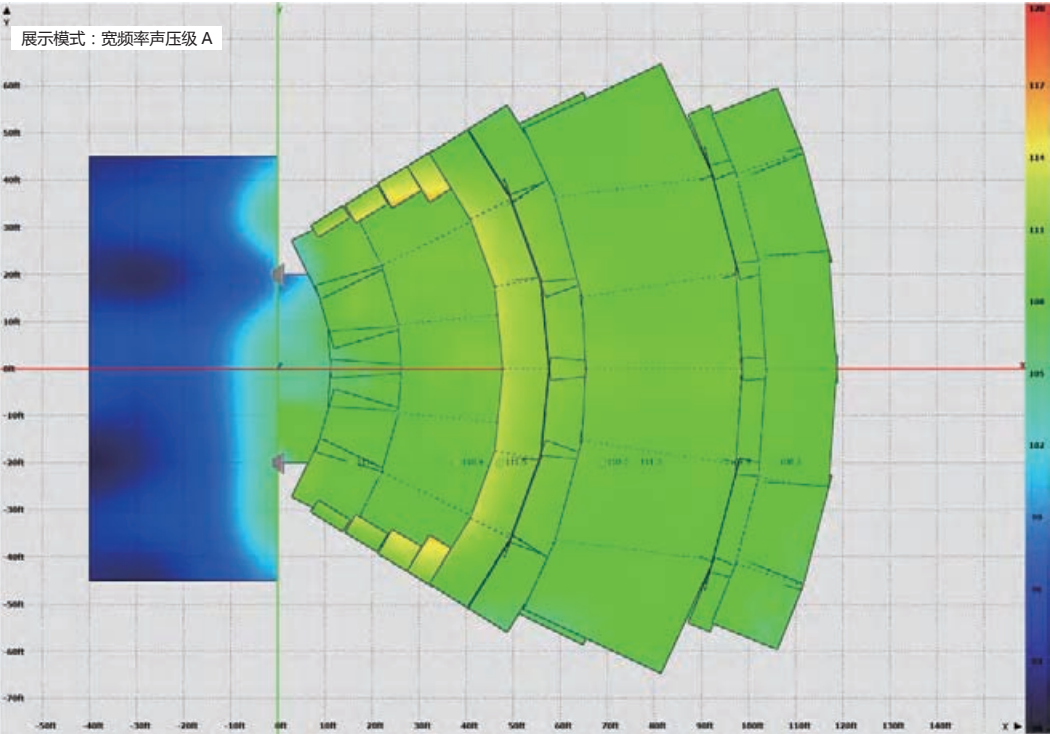


这个案例展示的是一个典型的剧院，舞台前部有 2,500 个座位，乐队演奏处和挑台下方空间纵深宽广，陡斜的挑台上方远远高于阵列顶离地高度。如图所示，两个阵列，每阵列由 6 个 Anya 模块组成，可为该场地提供几乎所有声压级应用。凭借 110 dBA 的平均声压级，系统可为重摇滚和金属乐团服务。长达 3 米的阵列允许使用电容传声器进行预测，可提供有用的指向性结果。

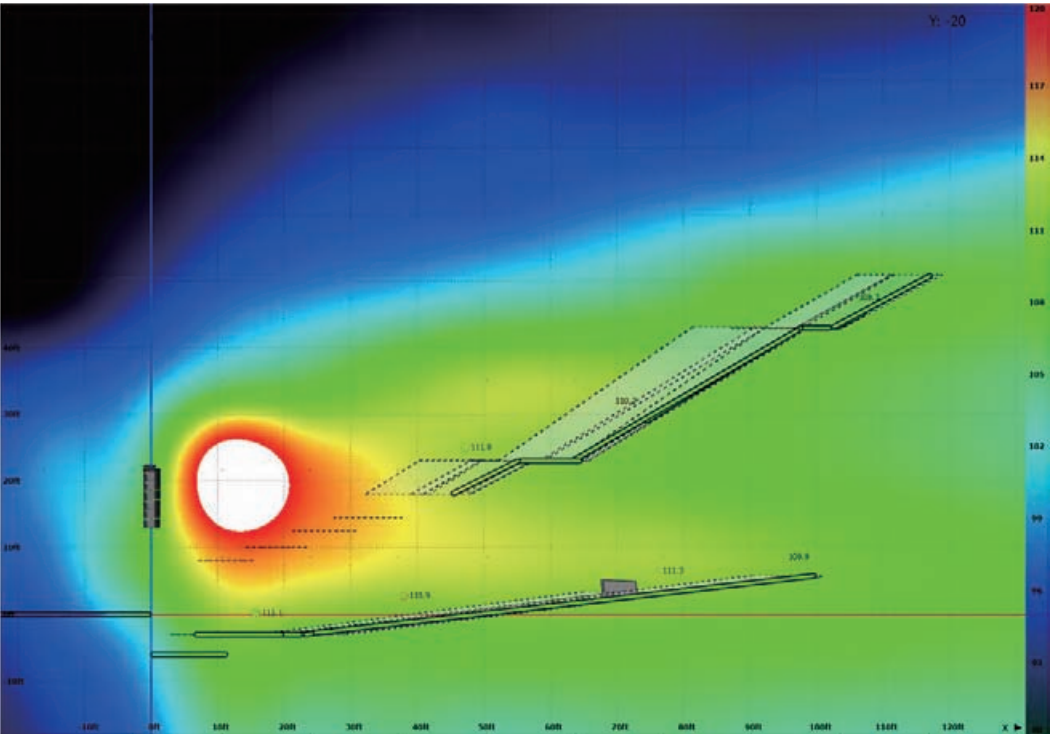
该设计另一个好处在于长度为 2.7m(9') 的阵列可垂直安放，单个音列即可服务主舞台和挑台部分（通过保留与所有座位间的视距）。另外，此配置提供了至关重要的舞台衰减。

系统成分 & 配置	预测性能
12 Anya 模块 (2 x 6 模块)	平均声压级 : 110 dB (连续)
8 Otto 模块 (2 x 4 模块)	容差 : +/- 2 dB
2 Otto 吊装架	
2 Anya 吊装架	装备配置
2 自适应配线箱支架	(4) 吊重 1 吨电机
整套光缆配件	

场地平面图

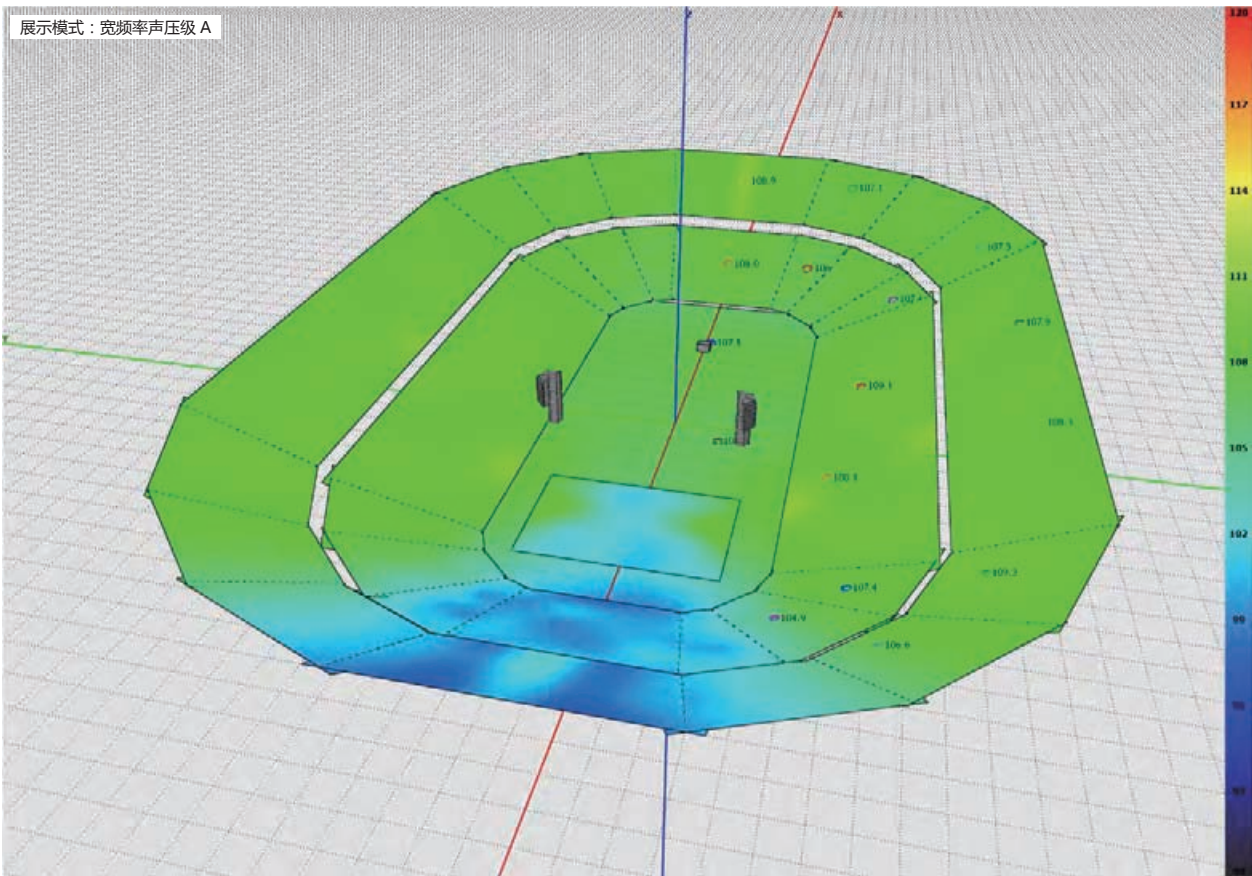


场地剖视图



场地：竞技场

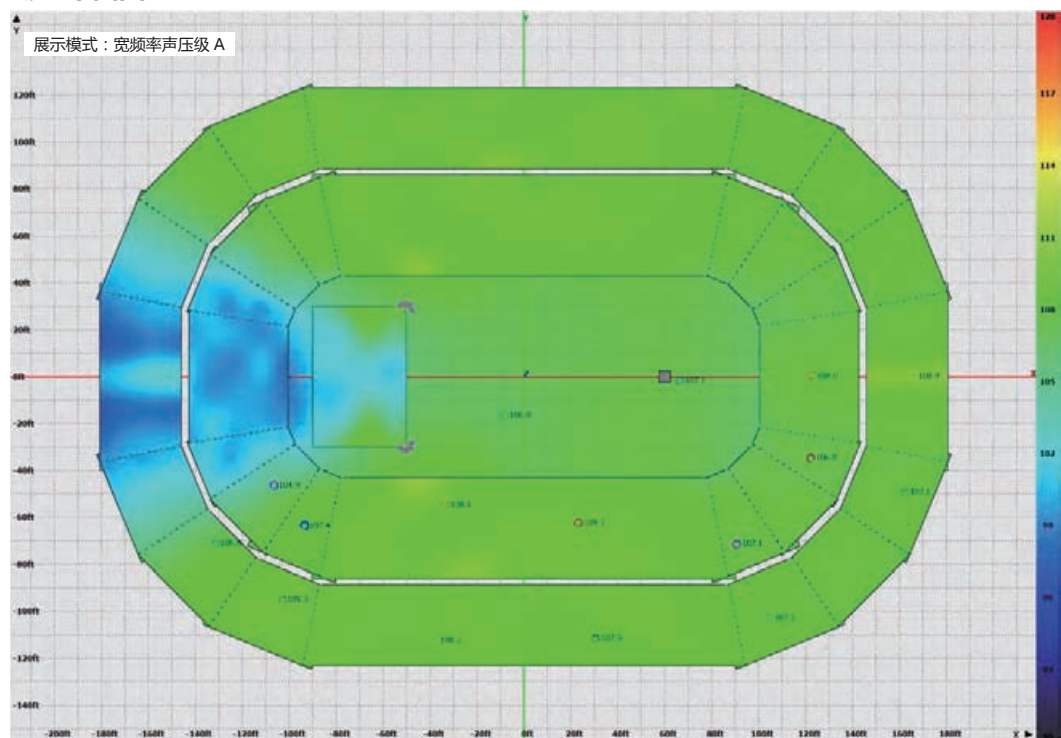
场地透视图



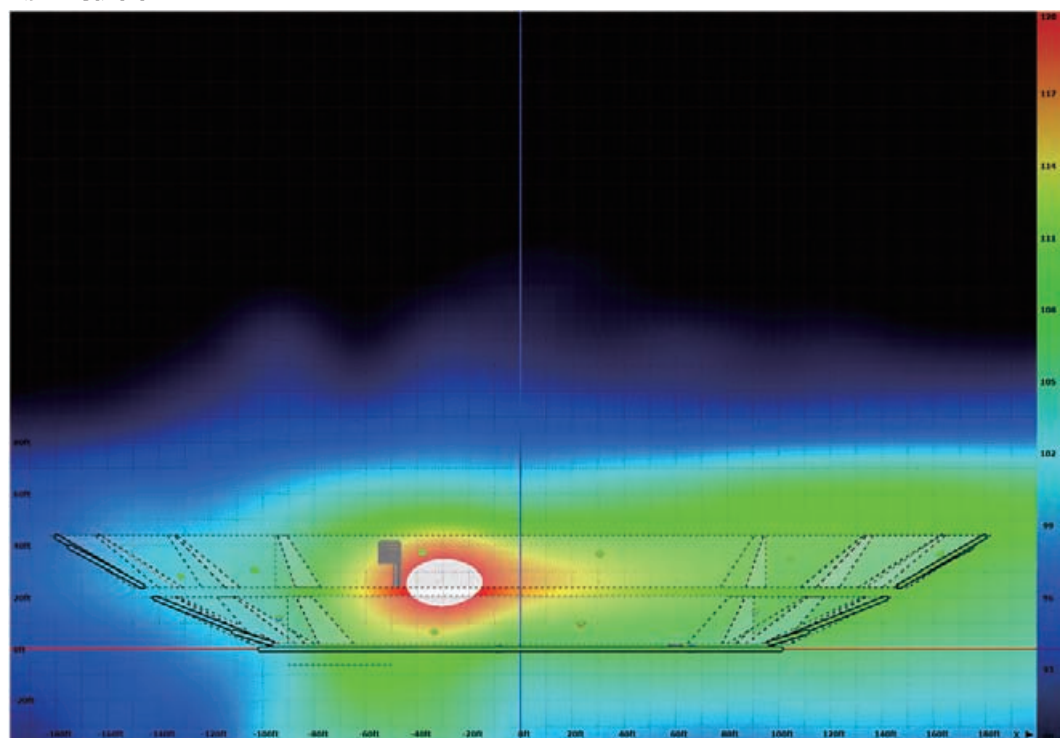
在一个典型的竞技场，48 模块的 Anya 系统使用两个阵列，每个主音列由 12 个模块组成，每个外侧补声列由 6 个模块组成，可提供 270 度的卓越覆盖。在 107 dB 左右，声压级连贯且容差最小。

系统成分 & 配置	预测性能
48 Anya 模块 (2 x 12 + 2 x 6 + 2 x 6 模块)	平均声压级：107 dB (连续)
32 Otto 模块 (4 x 8 模块)	容差：+/- 2 dB
4 Otto 吊装架	
6 Anya 吊装架	
8 自适应配线箱支架	
整套光缆配件	
	装备配置
	(2) 吊重 2 吨电机 --Anya 主音列
	(8) 吊重 1 吨电机 --Anya 外侧补声列 &Otto

场地平面图

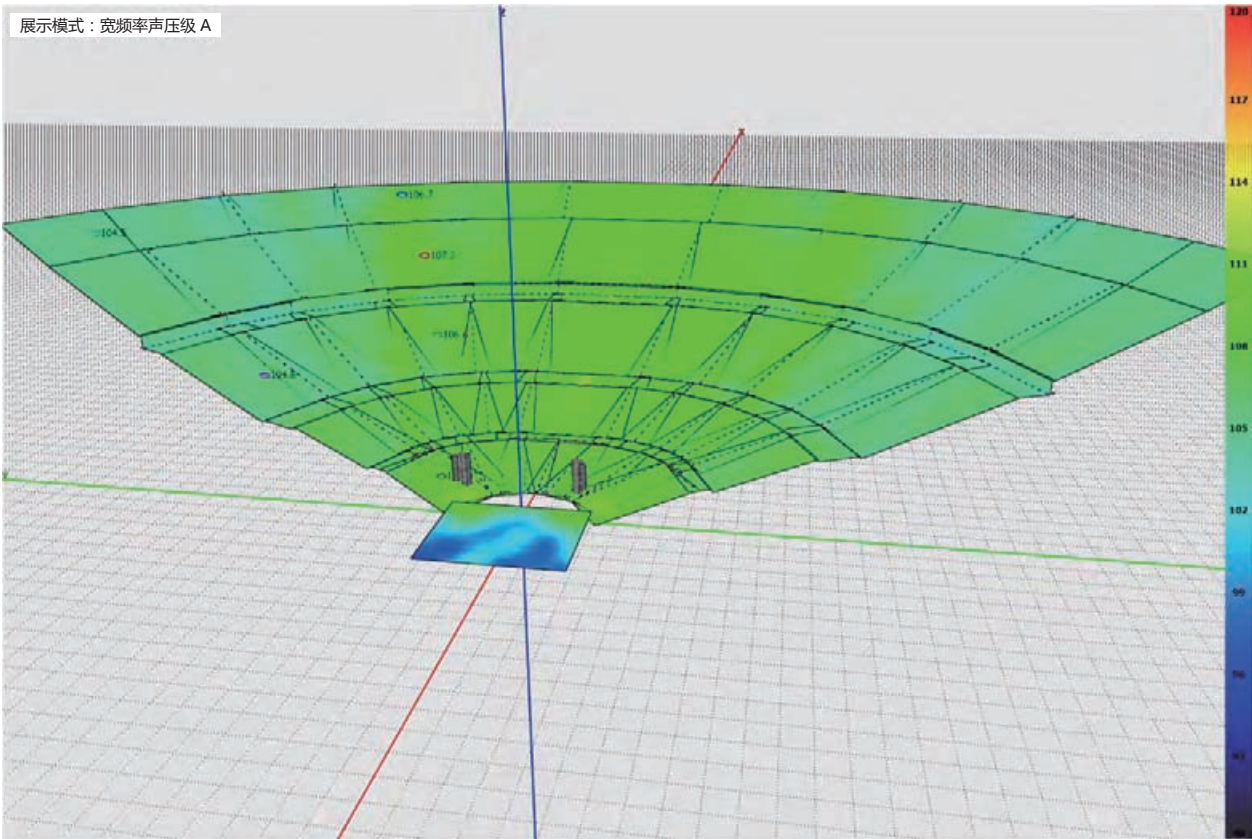


场地剖视图



场地：棚式建筑

场地透视图

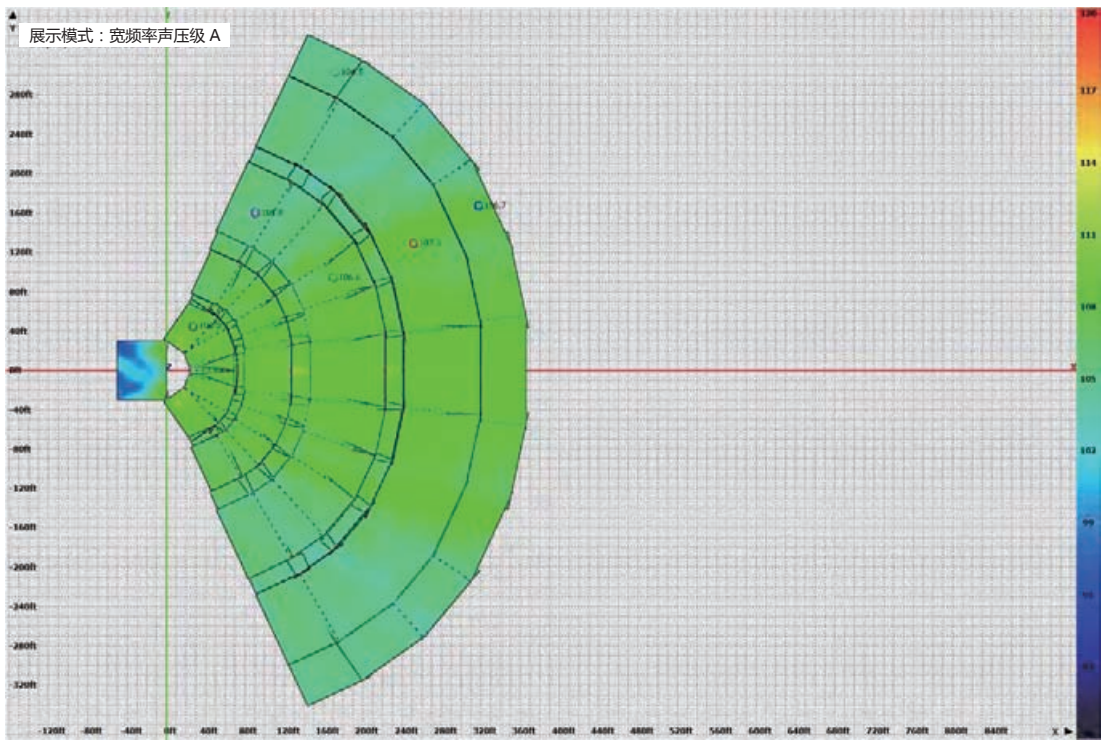


这个案例展示的是一个室外的棚式场地，包括坡度很大的观众席，可容纳近 20,000 位观众。该系统通过两个阵列提供扩展的水平模式，每个阵列包含 10 模块的舞台上音列和 8 模块的舞台下音列。在这种配置下，Anya 为整个场地提供了出色的水平和垂直覆盖，尽管坡度很大，也能让顶部的观众听到。

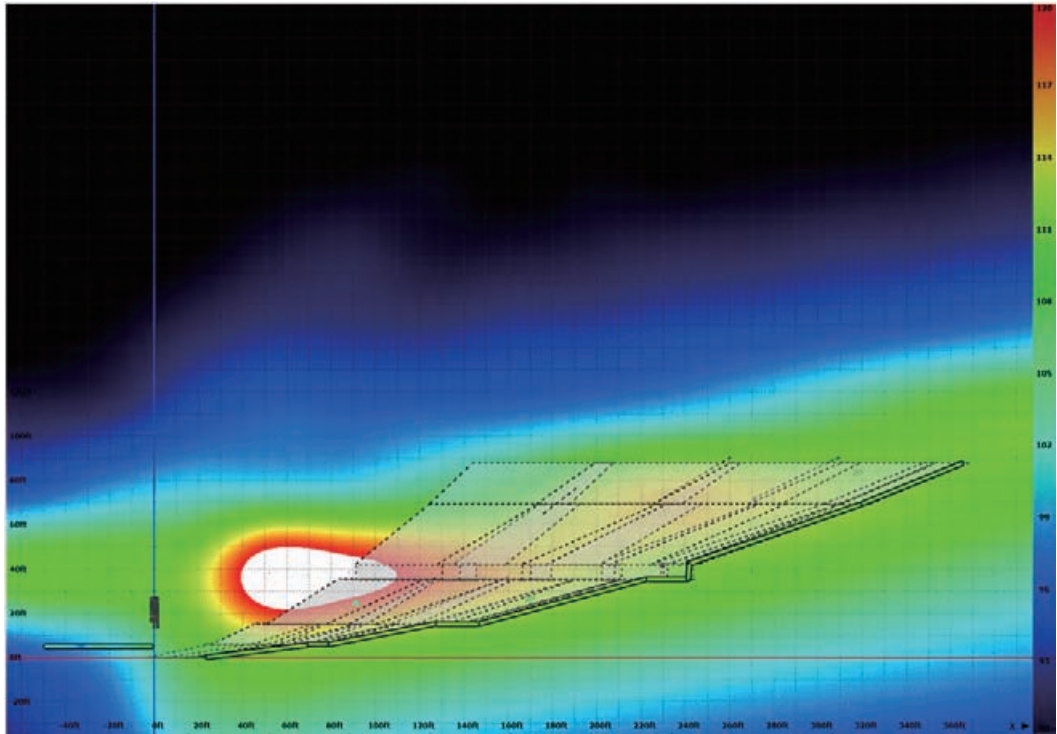
由于棚式场地通常位于郊区，有时会造成比较敏感的社区噪声问题。自适应系统在解决这些问题上有得天独厚的优势，因为它可以精准控制覆盖范围，让系统工程师在表演之间，甚至在表演的过程中进行调整。

系统成分 & 配置	预测性能
36 Anya 模块 (2 x 10 + 2 x 8 模块)	平均声压级：106 dB (连续)
24 Otto 模块 (2 x 12 模块)	容差：+/- 2 dB
2 Otto 吊装架	
4 Anya 吊装架	装备配置
6 自适应配线箱支架	(6) 吊重 2 吨电机
整套光缆配件	

场地平面图

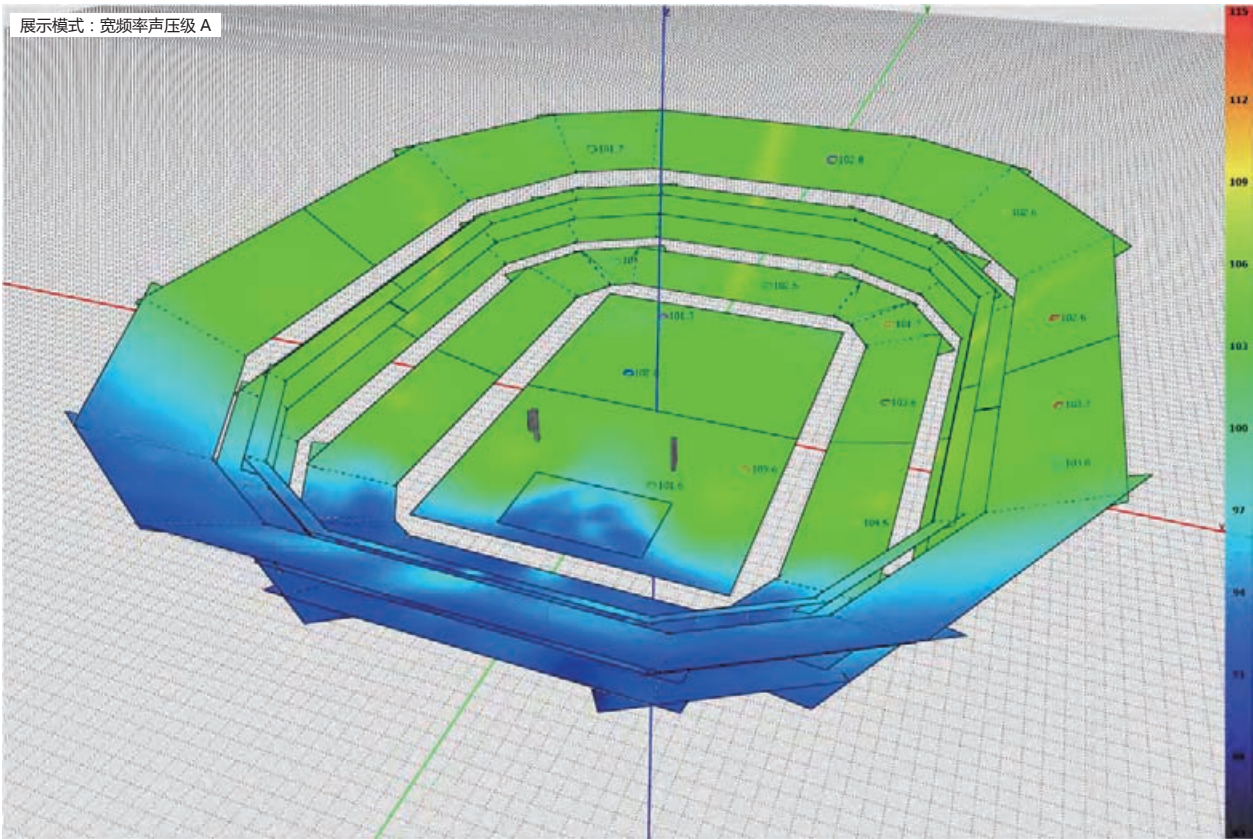


场地剖视图



场地：体育场（180 度坐席）

场地透视图

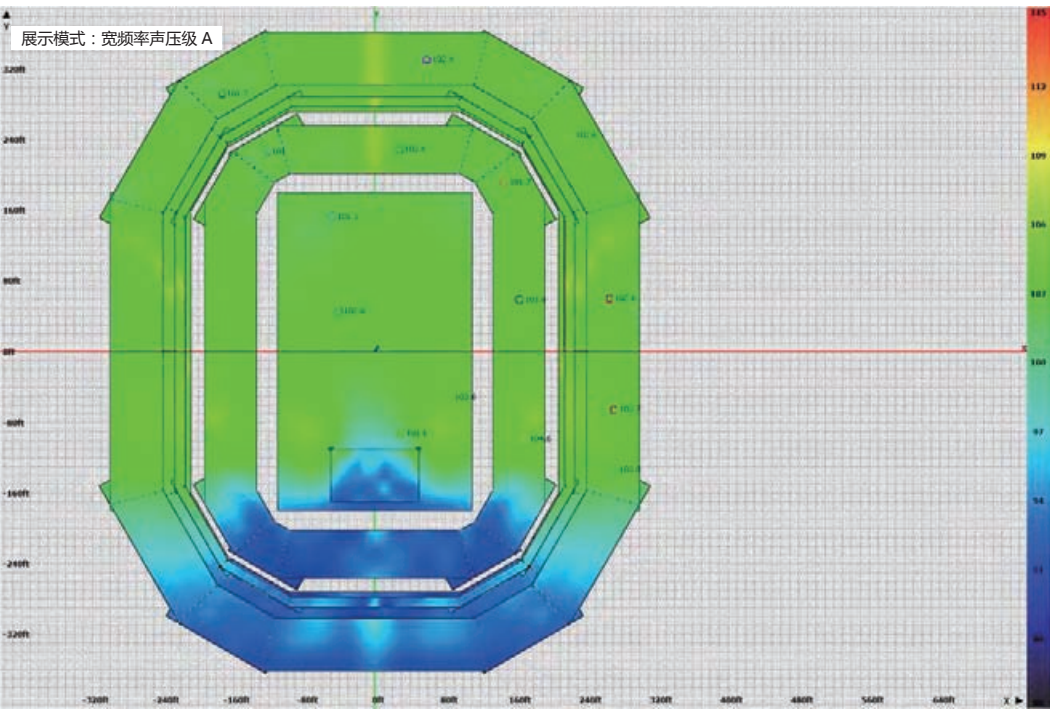


这个案例展示的是一个大型体育场，舞台在一端，被坐席 180 度环绕包围。每个阵列由两个音列构成：一个 18 模块的 Anya 音列用于远程投射覆盖；另一个 12 模块的 Anya 音列用于侧补声。即便投射距离相差很大，声压级也可以保持连贯，整个坐席区域的容差不超过 2 dB，可投射到体育场最远的区域，同时又保持舞台上出色的衰减。

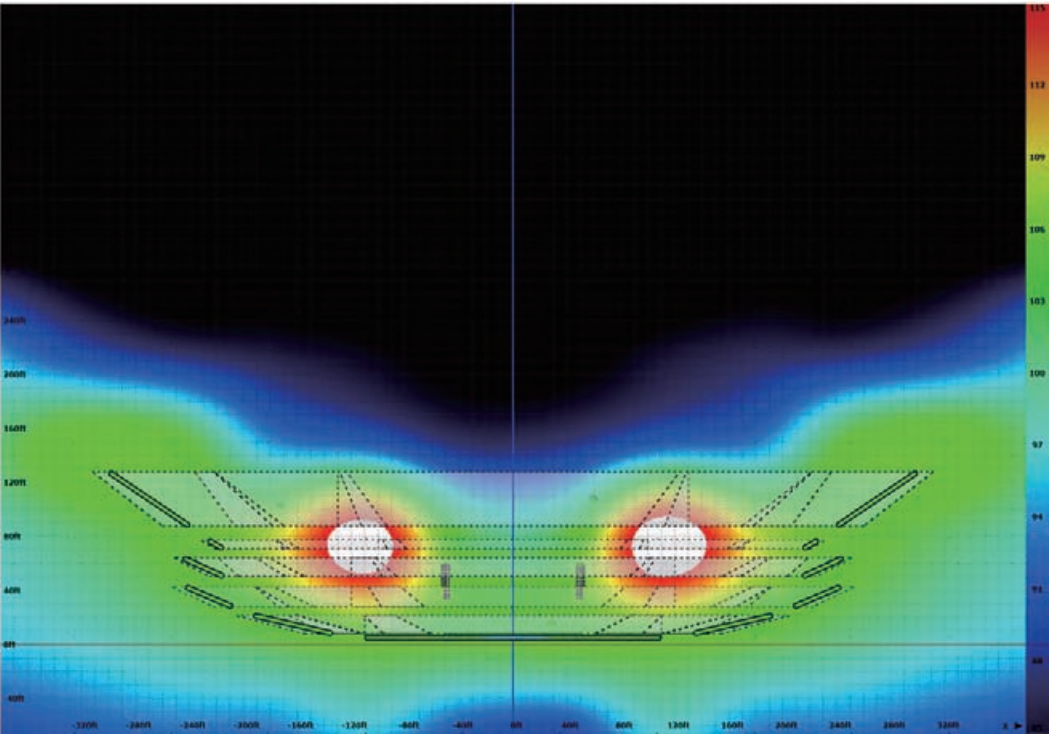
系统成分 & 配置	预测性能
60 Anya 模块（2 x 18 + 2 x 12 模块）	平均声压级：102 dB（连续）
40 Otto 模块（4 x 10 模块）	容差：+/- 2 dB
4 Otto 吊装架	
4 Anya 吊装架	装备配置
10 自适应配线箱支架	（10）吊重 2 吨电机 *
整套光缆配件	

* 假定每个 18 模块 Anya 音列带 2 台吊重 2 吨电机。

场地平面图

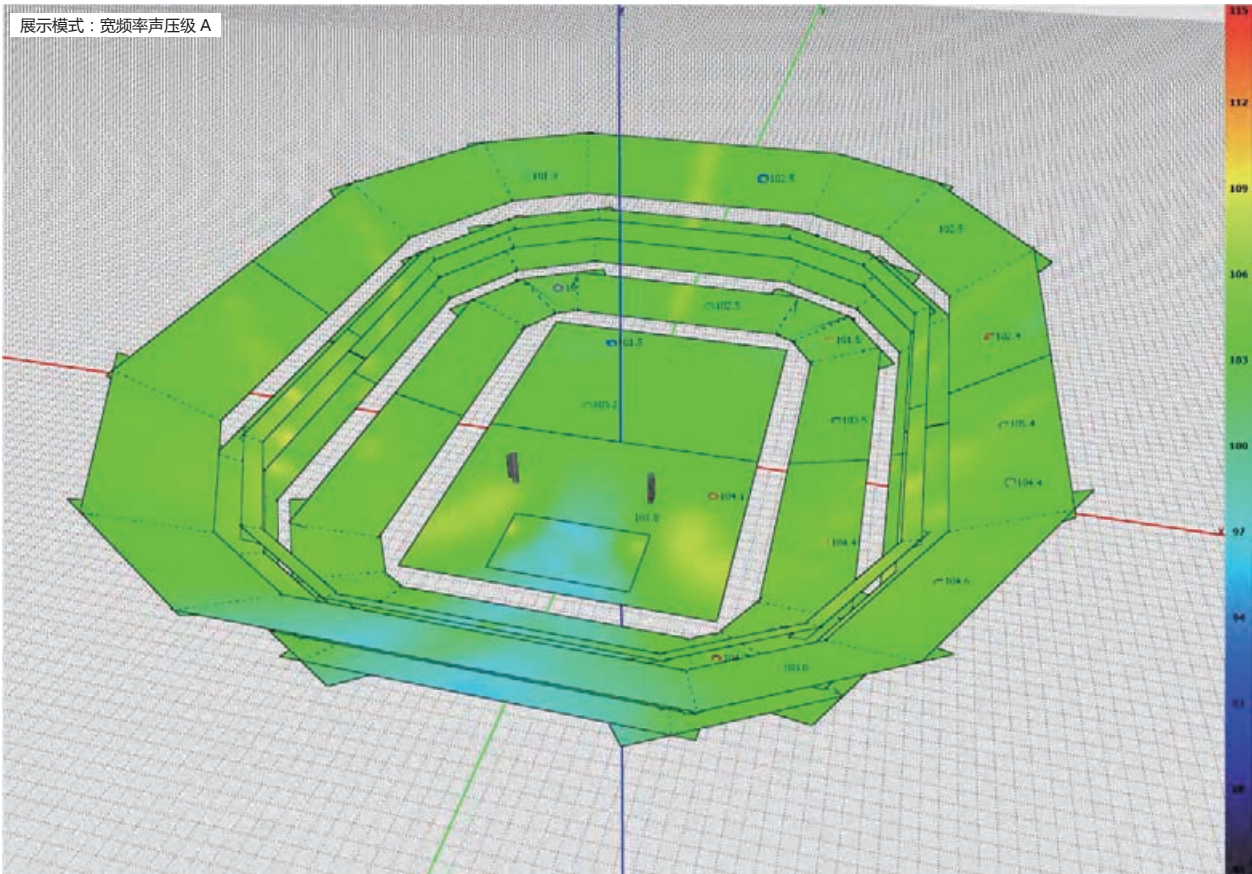


场地剖视图



场地：体育场（270 度坐席）

场地透视图

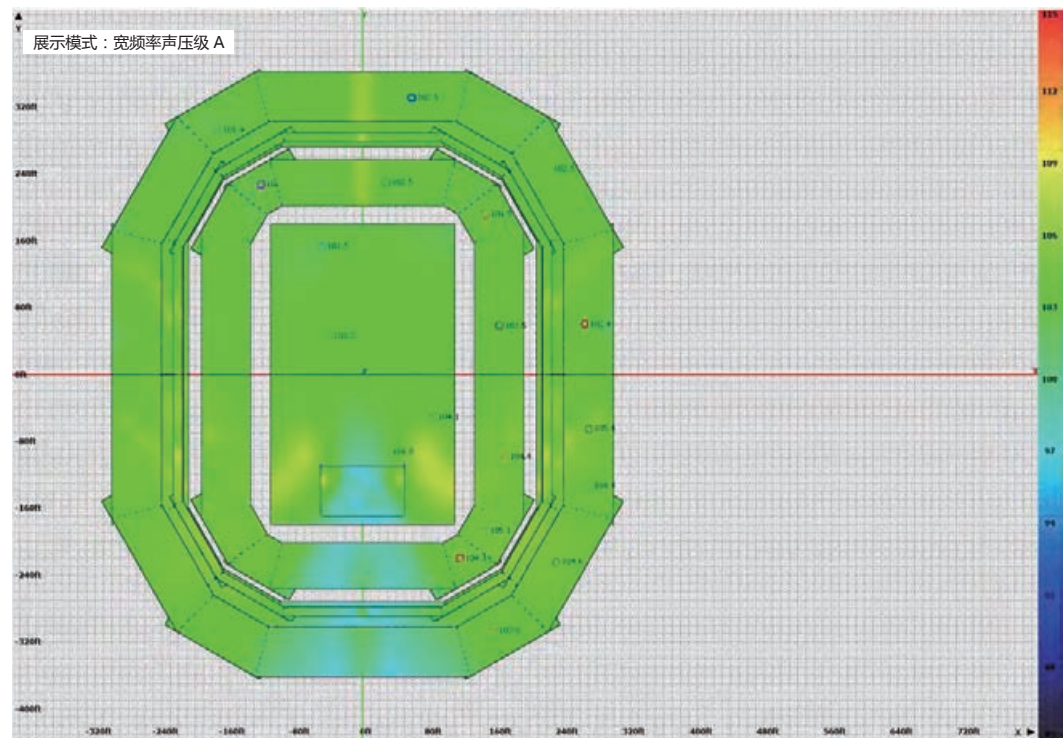


这个案例展示的是同样大型的体育场，但通过每阵列多加一个音列将覆盖范围扩展至 270 度，舞台上的每个音列仍然由 18 个模块组成，舞台下有两个音列，每列由 12 模块组成。声压级一如既往地保持连贯，整个坐席区域的容差不超过 +/-2 dB，同时保持舞台上出色的衰减。

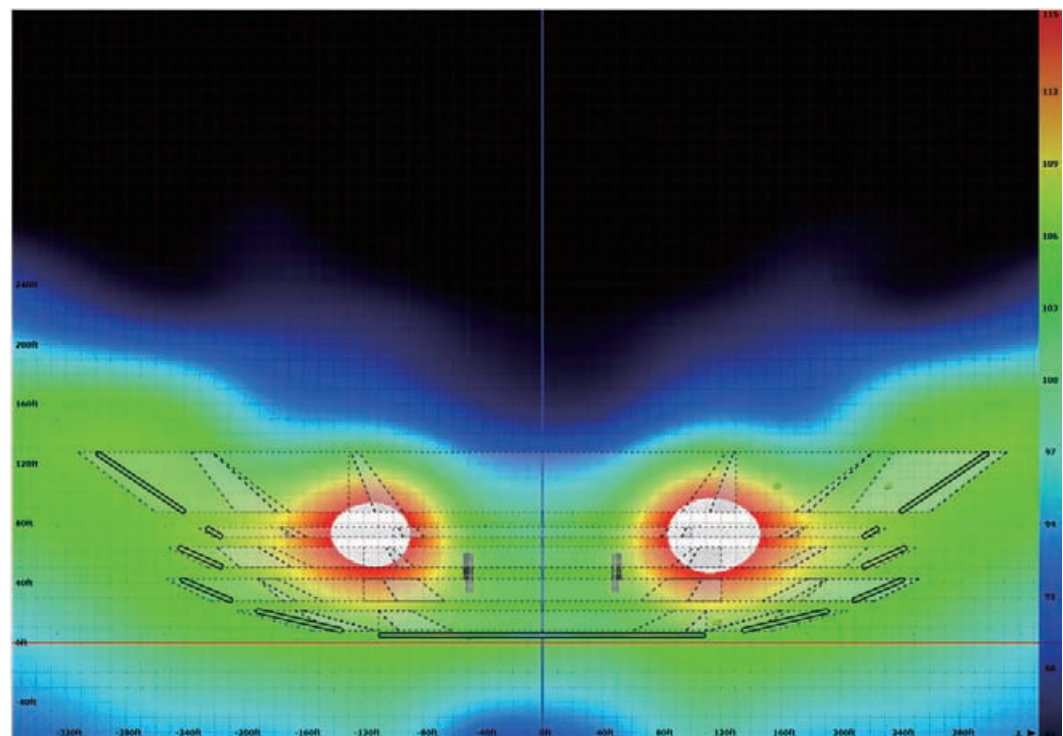
系统成分 & 配置	预测性能
84 Anya 模块 (2 x 18 + 2 x 12 + 2 x 12 模块)	平均声压级 : 103 dB (连续)
48 Otto 模块 (4 x 12 模块)	容差 : +/- 3 dB
6 Otto 吊装架	
4 Anya 吊装架	
12 自适应配线箱支架	
整套光缆配件	
	装备配置
	(12) 吊重 2 吨电机 *

* 假定每个 18 模块 Anya 音列带 2 台吊重 2 吨电机。

场地平面图

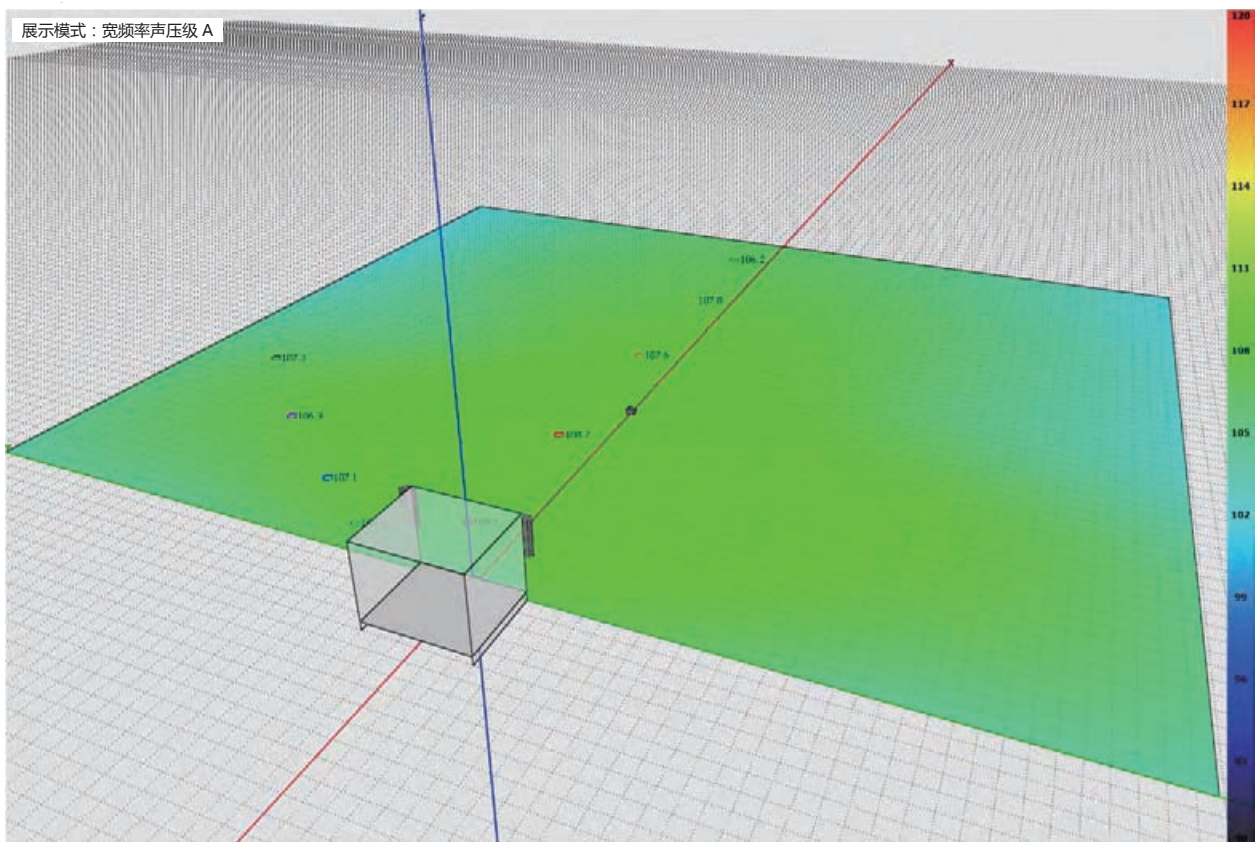


场地剖视图



场地：户外活动

场地透视图



户外活动在本质上面临诸多挑战。首先，观众区域非常大，投射距离非常长。下列案例展示的是一个大型的音乐会场地（167.6m 深 x 198.1m 宽），用于英国一个非常著名的节日。该设计使用 2 个阵列，每个阵列包含一个 16 模块的 Anya 音列和一个 8 模块的侧补声音列。该系统可以应付 152.4+ 米（500+ 英尺）的投射而无需延迟塔帮助，可将覆盖传送到最远的坐席，与距离舞台 30.5 米（100 英尺）以内的坐席相比声压级只减少 2 dB。

另外，相对市场上其它专业巡演系统，Anya 的重要优势在于能就地调整覆盖。众多皆知，主要的户外活动经常引发周边社区的怒气，所以对活动组织者和政府而言，噪声控制是重中之重。

大部分活动很早就开始，一直持续到深夜。前半天观众通常比较少，夜深时大牌出现，观众会相对地多起来。而传统的系统无法按需求调整覆盖，不管现场有多少观众，主音列都会全覆盖全天运行。虽然延时环可能会处于关闭状态，晚上需要时才开启，但是主音列无法更改。

Anya 能随时根据需求调整覆盖，一开始覆盖范围可以是 0-15.2 米（0-50 英尺），在晚间或表演中间任何时候覆盖可调整至 6-91.4 米（20-300 英尺）。如此按需调整覆盖保证了周边地区不会受到系统不必要溢出的轰炸。如果活动持续两天，每天都有半天处于节能模式，相当于周边社区少受干扰一天。关键在

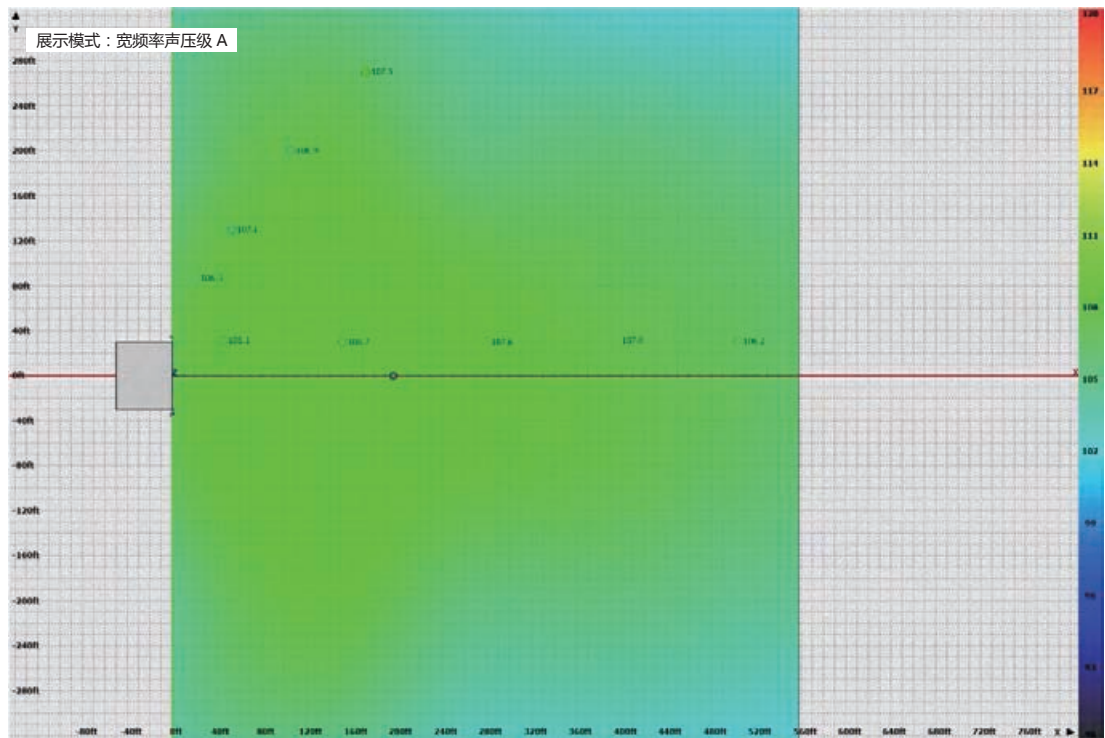
于即便减少系统的覆盖也不会影响指向性覆盖。而在传统的系统中，要实现这些就得关闭阵列的某部分，势必对指向性有负面影响。有了 Anya 和 Otto，不管覆盖需要到达哪里，阵列的全部输出都能实现。下列案例展示了 "全覆盖" 和 "削减覆盖" 选项。在 "削减覆盖" 的情况下，因为整个阵列被用于更小的区域，所以覆盖区域的声压级增加，使该区域达到更大的声压级。

系统成分 & 配置	预测性能
48 Anya 模块 (2 x 16 + 2 x 8 模块)	平均声压级 : 107 dB (连续)
32 Otto 模块 (4 x 8 模块)	容差 : +/- 2 dB
4 Otto 吊装架	
4 Anya 吊装架	装备配置
8 自适应配线箱支架	(6) 吊重 2 吨电机 *
整套光缆配件	(4) 吊重 1 吨电机

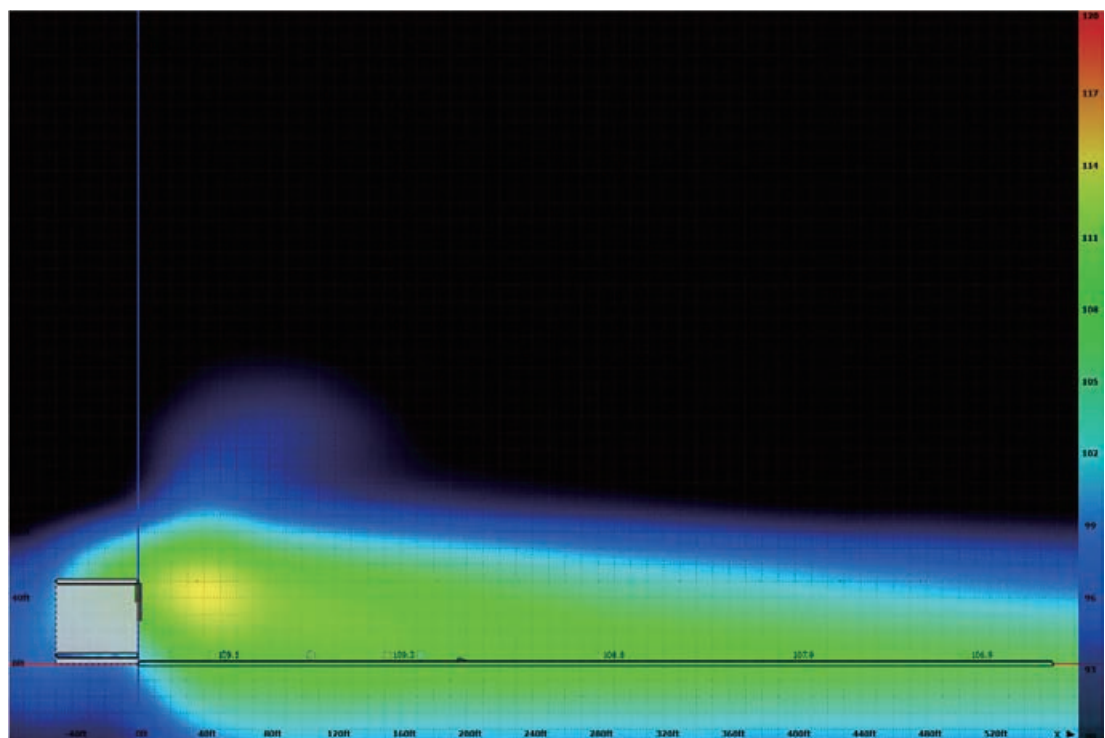
* 假定每个 18 模块 Anya 阵列带 2 台吊重 2 吨电机。

(下页继续)

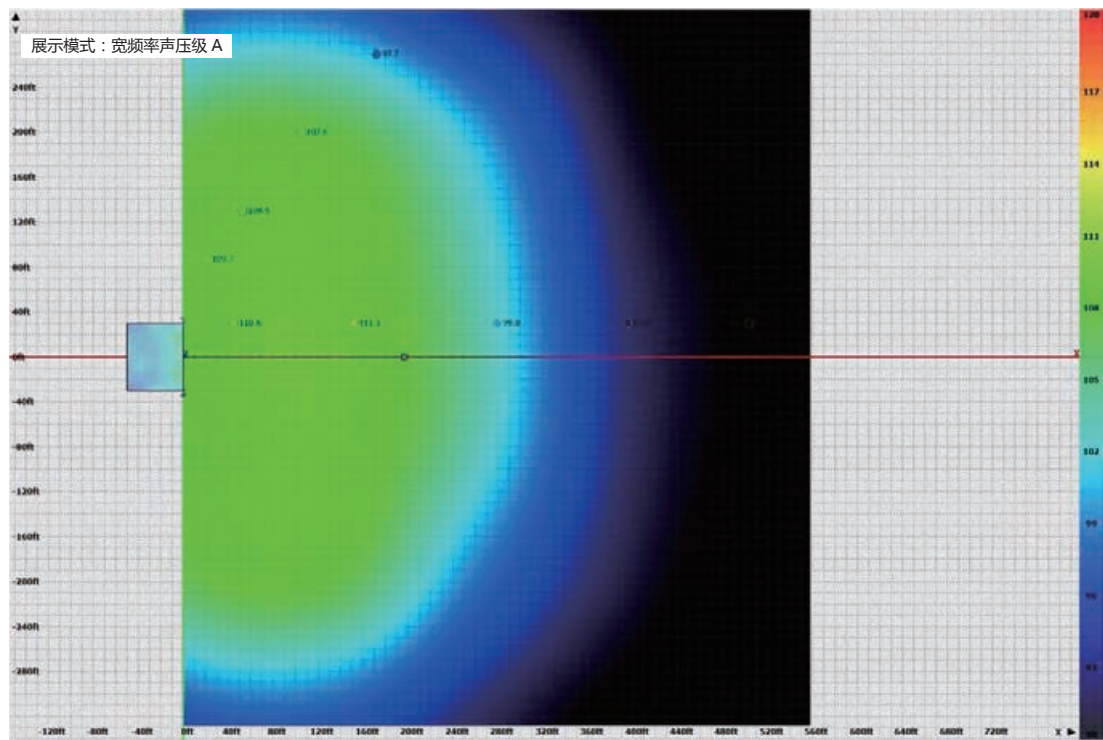
场地平面图 - 全覆盖



场地剖视图 - 全覆盖



场地平面图 - 削减覆盖



场地剖视图 - 削减覆盖

