

Nor848A 声学照相机

声学照相机在实验室隔墙声学泄漏测试中的应用

Jørgen Grythe, Norsonic AS
 Scott Brenna, Norsonic AS



工程项目:英格兰声学实验室, 2015年11月

工程背景

墙面的隔声试验通常是在发声室放置一个扬声器, 通过记录麦克风在发声室和受声室的接受声压级(SPL)进行的。根据不同尺寸的隔墙单元得到的相应声压级(SPL)差就可以评估隔墙单元声学衰减性能的优劣。然而这些测量无法说明检测的隔墙单元上是否存在一些可能的缺陷, 裂缝或间隙。

测量过程

一个声学实验室有两个混响室组成, 一个作为发声室, 另一个作为受声室。在发声室用一个脉冲声作为发射声源。而Nor848A-10型直径1.0m的声学照相机被置于受声室并指向被检测的隔墙单元。我们期望通过测量, 能反映出隔墙单元上一些可能的声学缺陷, 因为作为噪声源点, 从这些点上辐射出的声压级(SPL)应该比别的地方略高一些。

只是有一点不太确定, 那就是一个混响强烈的受声室是否会影响测量结果, 还是这种使用声学照相机的方法只适用于吸声量很高的, 接近于全消声的受声室。

在声学照相机的软件中, 你既可以在实时状态下, 也就是记录正在进行时观察结果, 也可以在任意一个时间点上让测量停止下来, 来观察高分辨率的测量图片。如下图所示, 在脉冲声源发射结束以后, 停止测量, 并对结果进行分析。



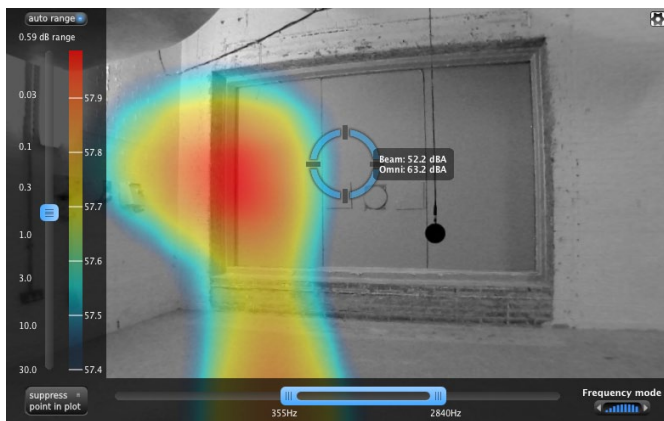
对声源颜色的渲染还受到所使用的时间加权影响和采用的频率范围影响。通常声学照相机的分辨率也是频率的函数，频率较高时获得的图像分辨率也更好，所以常常将滤波范围设置在高频段。本测量文件中测量结果默认的频率设置范围为355Hz到2840Hz，另外还采用了慢时间加权，它采用了一秒钟时间间隔内的平均值。

测量结果

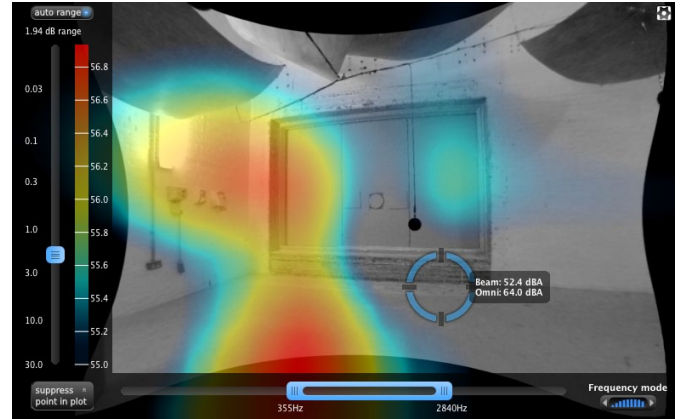
在脉冲声发射结束以后就马上停止记录，同时采用上面提到的滤波频率范围和时间加权，我们就可以得到下面的图像，它表明在隔墙单元的左侧有一处声薄弱点。



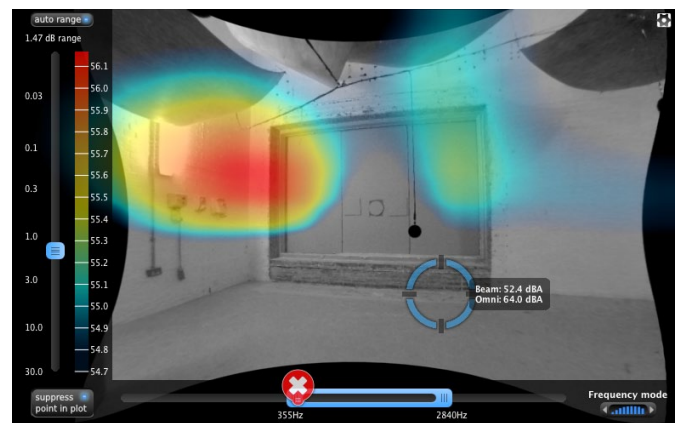
这个图像采用的动态范围是非常低的，所以如果增加动态范围，我们就可以在房间里看到除最强噪声源之外的其他噪声源。增加动态范围以后，在下面的图像上就可以看到从地面上的反射声源。取决于测量终止时刻的不同，情况可能正好相反，那就是从地面上反射的声源是最强的，而隔墙单元上的泄漏声源可能是次强的，它只有在测量动态范围调整以后才有可能显示出来。



通过进一步调整测量的动态范围，我们也可以找到画面上的第三强声源等等。下面的图像显示出当进一步调整动态范围以后，我们在隔墙单元的右侧看到了一个很微弱的第三强声源。

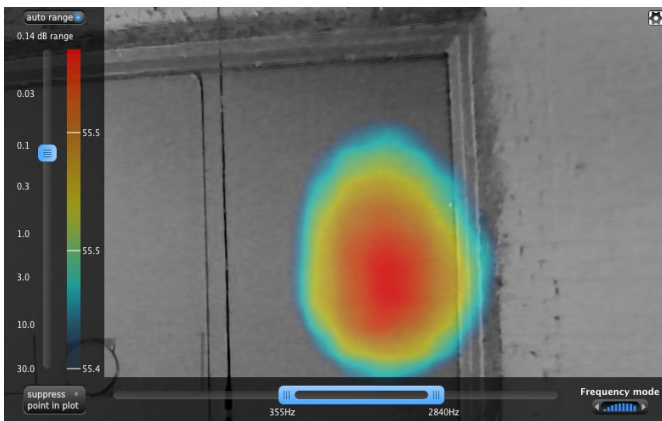
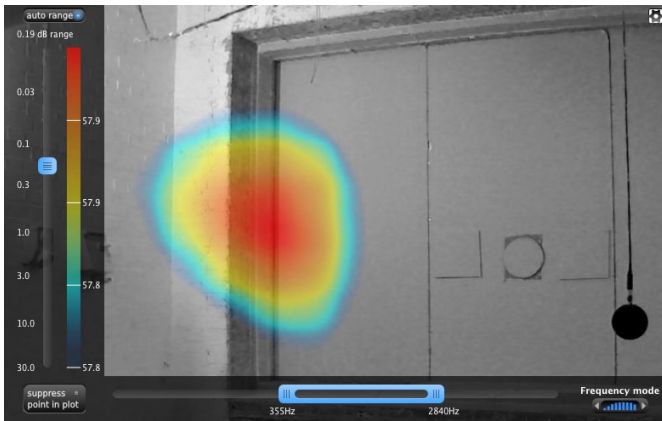


然而，由于地面上存在强烈的反射，使得测量的结果有点模糊。这些可以通过在受声室地面上布设一些破布等吸声材料解决，也可以通过放大细化图像解决。但我们还可以运用软件中的声学擦除器功能。声学擦除器可以将画面上指定点处的声源移除或关闭。在下面的图像上，声学擦除器显示为一个红圈白叉的图标。当把它拖放到声源反射点位置的时候，反射声就从图像上移除了，我们就可以更加清楚地观察到隔墙单元上的两个漏声点噪声源。从画面可以判断出最大的声学薄弱点位于隔墙的左边，除此之外，隔墙的右侧还有一个声学薄弱点，只是它的声源强度没有第一个声学薄弱点那样强烈。



现在就可以将感兴趣的区域进一步放大细化以提高分辨率。下一页上的两幅画面就显示了隔墙单元的左侧和右侧放大细化以后的测量结果。





本报告中的测量结果是在发声室中使用一个脉冲声源获得的，实际测量效果良好。然而，实际上可以采用任何形式的声源，尤其是在发声室中放置一个稳定的白噪声声源的时候，获得的测量结果是最好的。在这种情况下，我们不必要在确定的时段停止测量记录以获得正确的测量结果，我们甚至可以在实时测量模式下进行分析。另外该软件的虚拟麦克风功能可以让使用者监听来自某一个方向的声音，比如在本测量情况下，可以让使用者沿着隔墙单元的边沿或相应部位进行扫描和监听。通过声音的监听通常可以获得比仅仅对画面进行颜色渲染更直观的感受。

本测量结果是将声学照相机和Macbook笔记本电脑直接连接并放置在受声室中得到的。通常在声学实验室中，工作人员最希望只需呆在主控制室，无需进入发声室和受声室就可以控制开启和终止声学测量工作。测量数据的传输以及声学照相机和Macbook笔记本电脑之间的通讯可以在设定IP地址后通过网线进行。这就是说也可以运用实验室现有的局域网(LAN)进行传输数据。在这个情况下，可以将Macbook笔记本电脑放置于控制室，声学照相机放置于受声室，两者之间的距离可以任意远，只要它们之间可以用同一局域网的网线联系起来就行。



Nor848A 声学照相机

Norsonic 848A 为声学照相机确立了新的标准。和传统的声学照相机相比, 由于它使用了大量的麦克风, 所以它消除了鬼影的问题。对于传统的声学照相机而言, 由于它采用的麦克风相对比较少, 所以它增加了照相机的旁瓣效应, 从而导致照相机产生了鬼影: 也就是你可能会“测量到”一个并不存在的声源。

Norsonic 848A 的软件是非常直观的而且便于操作。在接受培训几分钟以后, 使用者就可以操作系统并进行实际的测量。我们可以提供三种碟面的声学照相机, 它们分别有不同数量的麦克风传感器和不同的碟面尺寸。直径0.4m的阵列有128个麦克风组成; 直径1.0m的阵列有256个麦克风组成; 直径1.6m的阵列有384个麦克风组成。

所有数码麦克风单元被置于蝶形碳纤维基座内, 并受到防尘和防湿保护网的保护。基座强大而坚固的结构确保所有的麦克风处于正确的位置-这对于声场测量是非常重要的。内圈阵列中麦克风的细小间距对于高频测量时降低空间混叠是很重要的。由大量麦克风组成的阵列也有助于提高测量的动态范围和降低自噪声。通过所有麦克风对选定方向的信号进行加权平均而得到的信号可以远远低于采用单一麦克风测量时候的自噪声。也就是它可以测量普通声级计测量不到的声音。

这个系统可以让使用者在进行噪声分析时对现场实时的多个噪声源有一个清晰的认识。该系统进入测量现场后数分钟之后就可以进行测量。通过在画面上移动鼠标, 你就可以在实际测量时对选定方向的声源进行分析和监听。同传统的方法相比, 这个系统就有助于使用者在短时间内对噪声问题进行诊断, 这究竟是一种干扰声源, 一类声学泄漏, 还是一个难以处理的噪声问题。

