

新型声学房间声装理念的探讨

任家萱*

中广电广播电影电视设计研究院 北京 100045

摘要: 本文阐述和探讨了声学房间室内声学设计及装饰材料上的可延展空间, 通过建筑声学专业角度的分析, 介绍了声学房间新型材料的可拓展性。

关键词: 声学装修; 建筑声学; 装修装饰

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5588-0301-4>

引言

建筑声学空间设计伴随着改革开放及社会的发展, 已经由简单的功能性要求为主, 渐变为在保证功能性要求达标的前提下, 更多的需要考虑整体装饰效果。如何把声学空间打造成一个简约而又极具创意视觉的空间, 常规装饰材料的大面积布置尽管能够达标声学参数, 但是对于装饰方案的负面限制, 已经越来越明显。如何打破常规做法的壁垒, 最大限度的满足自由空间装饰材料的选择, 已经成为设计师需要面对的一个主要问题。本文通过若干新型做法的分析及探索性尝试, 希望实现新型做法兼顾装饰性及声学效果的最优化及可拓展性。

1 声学房间材料做法分析

100多年前, 自从塞宾发明了塞宾公式以后, 声学专业就从经典声学迈入到近代声学。目前, 基本上而言, 在设计一个声学房间的室内音质时, 声学顾问均是从塞宾公式(或是改进的伊林公式)出发。伊林公式罗列如下^[1]:

$$T = \frac{0.161V}{-S \ln(1 - \bar{\alpha}) + 4mV}$$

式中: T—演播室内混响时间, s;

V—演播室的容积, m³;

S—演播室的室内总表面积, m²;

$\bar{\alpha}$ —演播室内的平均吸声系数, 赛宾;

m—空气中声波的衰变系数, m⁻¹。

可见, 房间的混响时间数值, 基本上和房间的总吸声量成正比。房间越大, 达到相同的混响时间, 需要布设更多的吸声材料。

目前而言, 设计师能够用到的具有较高吸声系数同时又能考虑装饰效果的材料并不多, 基本分为两类材料。一种是透声材料。另一类是能够作面层有一定装饰效果的吸声材料。并且建筑声学设计师很难和室内设计师紧密配合, 达到装饰空间效果的表达和声学效果的高度统一。

在这里, 笔者根据若干工程分析及实践经验, 各专业进行了一些探索与相互沟通, 通过一些成功案例, 进行了一定层面的总结, 希望对于这方面技术发展的推进给读者以参考。

塞宾公式(依林公式)能够使用的前提条件是房间声能的充分扩散。而实际上这一点在实际是做不到的。因此塞宾公式总是有一定的偏差。而如果这种扩散非常不充分, 那么塞宾公式就是失效的, 因为实际测量结果会远离公式计算结果。这样, 我们在做室内设计时就可以大面积的使用普通不吸声的材料同样来完成空间声学上的需求。

而我们都知, 该公式的最大问题在于, 没有反映声学材料在房间不同位置的布置情况和声源点及接收点的相对关系。简单来说, 同样的房间, 相同面积的声学材料的不同布置方式, 不同定位的声源点和接收点, 会导致完全不同的混响时间测量值^[2]。

*通讯作者: 任家萱, 女, 汉, 山西, 工程师, 声学装修工程师, 大学本科, 研究方向: 建筑室内声学装修设计。

2 案例一：某学校乐队排练厅



图1 乐队排练厅实拍照片

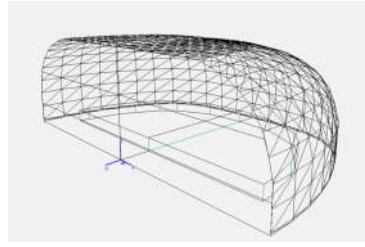


图2 某乐队排练厅三维声学模型

该厅体型接近1/4椭球缺，除了垂直的那个面上部布置了一部分穿孔石膏板后附玻璃棉吸声之外，整个房间的其它面均为硬质材料。实拍效果如图1所示。

Odeon^[3]模型分析结果，整个频段均接近0.6秒。而实测（脉冲法）结果吻合的很好。模型如图2所示。

同时，排练厅需要EDT较短的使用环境。假若材料进行有针对性的布置，实现了EDT较短的时候，有可能混响时间（T30）依旧较长。但是基于Cremer和Muller^[4]的分析结论：“按照这些结果来看，欲将一个相当‘干’的房间与一个混响空间（如平顶之上的屋顶空间）耦合以增加混响感时，如所加混响仅出现在衰变的后期部分，这种作法就毫无意义了。”这种布置方式会导致ISO3382^[5]标准中附录A以脉冲响应为基础的厅堂音质参量测量所列参数中很多参数产生明显变化，

因此，声学空间同样可用普通单一性的硬性材料实现简约而又极具延展性的空间需求。室内设计师可以在此基础上随意发挥室内设计师的创作空间。

3 案例二：某小型新闻演播室

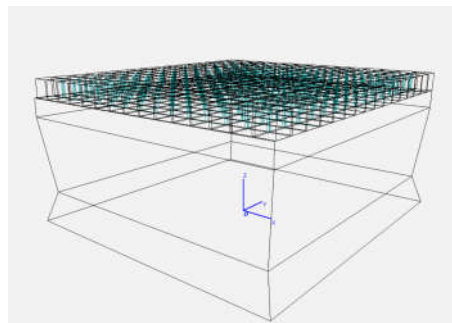


图3 某新闻演播厅三维声学模型

该房间体型为矩形，三维模型效果如图3所示。整个墙图面均为石膏板硬质面层，没有中高频吸声功能。但是整体做成突出的造型。而顶部满铺了全频的空间吸声构造。

这种布置方式，能够明显提高墙面装饰材料布置的灵活性。设计师可以在墙面随意布置材料，包括一定造型的改变均可以实现。

模型分析结果，整个频段均接近0.3秒。而实测（脉冲法）^[6]结果吻合的很好。

4 结论

从以上两个案例来看，依林公式的计算值和实际获得的混响时间数值有明显差异。如果采用传统做法，无法获得现有整体的优良效果。同时，由于大面积的采用硬质材料作为面层，从而保证了室内设计师能够获得较自由的设计发挥空间。

5 结束语

（1）室内设计是空间的表达，是服务于人的。随着社会发展，观众与空间使用者的精神追求与审美情趣亦不断提高，声学空间的设计同样需要不断的探索、尝试与创新。材料与空间的设计与其他空间一样亦需满足时代性、地域

性,民族风格的表达,以保持开放的态度。应根据空间使用对象的性质,合理及具探索性的利用与求证材料的可使用性与构造工艺的落地。大多声学空间均为文艺工作者与观众进入艺术世界情感交流的空间的纽带。强化空间的意境与氛围,不仅增强艺术空间的审美价值,也体现了设计者赋予空间的个人情感。

(2) 如果声学房间大面积的墙面及顶面均可以采用常规材料布置,而不是大面积的必须采用吸声材料,必将能够大大拓宽室内设计的创作空间,提升最终室内效果,同时能够达到预期的声学环境要求。

(3) 本文从几个有效的不同性质的工程案例出发,寻求并希望在这方面的明显改进,也希望能够给广大读者提供启示和借鉴作用,最终达到提升声学房间整体的效果的目的。

参考文献:

[1] GY/T 5086-2012 《广播电视录(播)音室、演播室声学设计规范》第9页

[2] Cremer L, Muller H A. Principles And Applications Of Room Acoustics[M]. London: Applied Science, 1982: P509.

[3] 本文声场分析采用的计算机声场模拟分析软件为丹麦技术大学编制的Odeon软件。Odeon软件是世界上公认模拟结果最可靠的建声模拟软件之一。说明见其电子说明书P1。

[4] ISO 3382-1:2009: Acoustics – Measurement Of Room Acoustic Parameters – Part 1 Performance Spaces. 7.2 Intergrated Impulse Response Method P9.

[5] Ivana Rossell, Isabel Arnet. Theoretical And Practical Review Of Reverberation Formulae For Rooms With Non Homogenic Absorption Distribution. 2002. P1.

[6] ISO 3382-1:2009: Acoustics – Measurement Of Room Acoustic Parameters – Part 1 Performance Spaces. P12.