

文章编号: 1005-0523(2001) 02-0052-03

使建筑声学融入建筑设计的尝试

蔡彪¹, 李一晖²

(1. 华东交通大学 基础科学学院; 2. 华东交通大学 土木建筑学院 江西 南昌 330013)

摘要: 探索如何使声环境的要求, 融入建筑设计中¹⁹.

关键词: 建筑声学; 建筑设计

中图分类号: TU 112.4

文献标识码: A

戴念慈先生在《中国大百科全书》中写道:“建筑学是研究建筑及其环境的学科, 旨在总结人类建筑活动的经验, 以指导建筑设计创作, 创造某种体形环境¹⁹其内容包括技术和艺术两个方面”^[1] 191981年国际建筑师协会通过的“华沙建筑师宣言”中也有类似的阐述:“建筑学是为人类建立生活环境的综合艺术和科学”¹⁹建筑是一项艺术创作, 但同时它要通过诸多技术来满足人的使用要求¹⁹其中良好的声环境要求就是依靠声学科学技术实现的¹⁹对声环境的理解和设计, 是当前我国新老建筑师普遍存在的薄弱环境¹⁹.

作为培养建筑师的建筑学专业, 虽然安排了不少技术性课程(从量的多少来看, 是不薄弱的), 由于主干课程的强化, 形成学生的形象思维和艺术教养的优势, 很自然地抑制了其逻辑思维的发展¹⁹而建筑物理等技术性课程的教学, 从教材和传统的教学方法来看, 主要是训练学生用科学思维方法接受技术性知识, 往往效果不好, 考试时不少学生死背条文, 到设计时就用不上了, 造成一些技术性课程的教学对学生的质的影响是薄弱的¹⁹我们的建筑师在建筑声学等技术因素的薄弱环境就是这样造成的¹⁹当然, 对声环境的忽视, 也是跟以前我国较低的生活水平分不开的¹⁹随着我国民众生活水平的迅速提高, 这种忽视是不能允许的¹⁹.

基于此, 我们对未来的建筑师的塑造过程中, 注意建筑声学的“建筑化”, 期望建筑声学的内容融入他们的优势思维方式中, 不让他们觉得它是与建筑设计和艺术造型截然不同的知识, 是自己不习惯和

难以接受的知识¹⁹为此, 他们可以不去追究建筑声学公式的数学推导, 也不用其物理概念的深刻理解(除非他们想对建筑声学进行专门研究), 更不必死背条文¹⁹我们希望未来的建筑师和刚踏入建筑行业的新建筑师能把建筑物的声环境有机地融会贯通于建筑设计中, 把它理解为建筑设计不可忽视的、有时还是很重要的因素¹⁹.

我们通过幻灯、投影等手段对国内外诸多较成功的工程实例进行声学分析, 引导他们从声学角度去广泛阅读资料, 能理会一些典型厅堂的造型、装修地声学根据, 使建筑声学融入他们的形象思维中¹⁹我们把在消声室、混响室和某剧院几种明显不同的声环境中的语言和音乐录音放给他们听, 让他们对“混响时间”产生感性认识¹⁹.

讲完“室内音质设计”一章后, 我们让未来的建筑师做了两个小型作业: 通过有目的地现场观察并将建筑设计图纸挂出来, 让他们: 1) 计算我校体育馆的混响时间 T_{60} (制表, 6个oct); 2) 分析我校旧礼堂的声学缺陷, 并提出可行性改造方案, 在作业的基础上, 开展一次讨论, 发言比较热烈, 方案各式各样, 为以后的剧场设计作业做了声学上的准备¹⁹.

继而安排他们用10周的时间做“1200座剧场设计”大型作业¹⁹设计之前, 建筑设计教师向他们讲授了诸如功能布置、人流路线、视线要求和舞台台口、乐池等知识, 并下达建筑设计任务书; 同时, 建筑声学教师向他们布置了这个剧场的更具体的声学要求, 同时下达声学设计任务书:

12000座剧场的声学设计任务书

1 环境

一块 500 0—700 0 m 用地,形状自定¹⁹。

西侧有一城内主要街道,距街道中心 10 m 处,汽车喇叭声达 105 dB(A),另三侧为住宅建筑和步行道路¹⁹。

2 剧场用途

以戏剧和歌剧为主¹⁹。

3 图纸要求

- * 总平面图(有集中空调机房),应考虑声环境因素¹⁹。
- * 剧场平、剖面图,注意观众厅的隔声要求¹⁹。
- * 观众厅(设有楼座)的平剖面图,要有适当的声线图¹⁹。如果形状复杂,可增加平剖面图或透视图表现,给扬声器留出位置¹⁹。
- * 吸声材料的布置(在观众厅平、剖面图上反映)及吸声结构大样¹⁹。
- * 混响时间计算表(6个 oct,空场,满场)及 T_{60} 的频率特性曲线¹⁹。
- * 必要的建声说明和分析,包括对观众厅内背景噪声的估计¹⁹。
- * 声学装修不作经济要求¹⁹。

4 作业步骤的建议

观众厅每座容积→容积的确定→体型的设计(注意室内音质设计应考虑的几个方面,造型上要尽力发挥创造性,不能照搬别人的)→吸声材料的→尽量接近最佳 T_{60} ¹⁹。

5 声学设计过程的检查

- 1) 第4周检查:总平面草图、观众厅(包括扩散体)草图¹⁹。
- 2) 第7周检查:观众厅(包括扩散体)造型和尺寸的确定,并计算出未加吸声材料时的 T_{60} ¹⁹。吸声材料的考虑¹⁹。
- 3) 第10周末交图(建筑设计课已要求的图,建声不另作图)¹⁹。

未来的建筑师用10周时间做一个大型作业,分别接受两门专业教师的指导,同时达到两方面的要求¹⁹。仅声学部分,他们没有另外作很多图,只有 T_{60}

计算表,某些声学构造大样和建声分析说明,在时间上没有增加过度的负担¹⁹。有的设计者在观众厅的扩散体中,有机地配合了光学效果,这一点,超出了作业要求,设计者已能自觉地融建筑物理知识于设计中,这正是我们的目的所在¹⁹。

建筑设计任务书要求在功能布置上安排办公、住宿等用房,根据声学环境的设定,设计者可以利用这些用房,帮助达到隔声要求¹⁹。他们明了,声学设计必须在建筑设计的总框架下,通盘考虑,不能与建筑设计其他功能割裂¹⁹。例如剧场内厕所的安排,有的让它与舞台或大厅只有一墙之隔,声学教师辅导时指出其隔声的不足和困难;空调房在平面图上的布置要考虑隔声要求,另外也可能要在开窗、开沟上加强隔声和隔振¹⁹。

观众厅的设计,要求设计者适当画出声线图,以便考虑一次反射声的利用¹⁹。对于观众厅的造型(包括声扩散体)的构思,我们鼓励设计者充分施展艺术创作的能力¹⁹。让他们认识到,声学并不约束他们的创作,还能认识它的技术功能效果¹⁹。他们的思维不同于艺术家的思维,也不同于工程师的思维,而是“综合艺术和科学”的思维¹⁹。

建筑声学 with 建筑设计这种相结合的作法,使声学设计融入建筑设计中,使声学概念形象化、建筑化¹⁹。

当然,对于投资较大、要求较高的音乐厅、剧院、立体声电影院、体育馆等厅堂的设计和施工,必须聘请建筑声学设计事务所或有关大学的建声专家以及电声工程师参与,而建筑师具有形象的声学概念,是和这些专家合作的前提¹⁹。

经过五届的实践,尽管学生的设计距建筑师的要求还有相当一段距离,但他们在声学上普遍未感到特别困难¹⁹。在作业过程中,设计者在建筑声学书籍之外,广泛阅读资料(包括剧场设计图册和声学设计手册),未发现抄袭现象,他们使声学融入了造型之中,达到比较满意的较果¹⁹。也有效果较差者,主要是由于他们应具有的建筑师的素质较差¹⁹。

我们对彭小云、李晨等同仁的配合和帮助,表示感谢¹⁹。

本文曾在中国建筑学会建筑物理分会第八届全国学术会议上宣读¹⁹。

参考文献:

- [1] 戴念慈、齐康¹⁹中国大百科全书(建筑、园林、城市规划)[M].第1版¹⁹。北京:中国大百科全书出版社,1988,9,1。

An Attempt at Making the Architectural Acoustics Merge into Architectural Design

CAI Biao¹, LI Yi-hui²

(1. School of Natural Science, East China Jiaotong Univ., Nanchang 330013, China;

2. School of Civil Eng. and Arch., East China Jiaotong Univ., Nanchang 330013, China)

Abstract: Try to find out how to merge the sound environment into architectural acoustics.

Key words: architectural acoustics; architectural design

中国学术期刊(光盘版)

检索与评价数据规范

CAJ-CD B/T 1-1998

Data norm for retrieval and evaluation of Chinese Academic Joutnal(CD)

1 范 围

本规范规定了《中国学术期刊(光盘版)》检索与评价数据主要项目的名称、代码、标识、结构和编排格式,提出了各类文献的选用项目及其在印刷版期刊上排印位置的建议¹⁹.

本规范适用于《中国学术期刊(光盘版)》入编期刊,也可供其他期刊及文献检索与评价系统参考¹⁹.

2 引用标准及参考规范文件

下列标准所包含的条文,通过在本规范引用而构成为本规范的条文¹⁹本规范发布时,所示版本均为有效¹⁹.所有标准都会被修订,使用本规范的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性(标准号带*者为推荐性标准)¹⁹.

GB 788-87*, 图书杂志开本及其幅面尺寸¹⁹.

GB 2260-1995, 中华人民共和国行政区划代码¹⁹.

GB/T 3179-92, 科学技术期刊编排格式¹⁹.

GB 3259-92*, 中文书刊名称汉语拼音拼写法¹⁹.

GB 3469-83*, 文献类型与文献载体代码¹⁹.

GB/T 3860-1995, 文献叙词标引规则¹⁹.

GB 4880-91*, 语种名称代码¹⁹.

GB6447-86*, 文摘编写规则¹⁹.

GB/T 7408-94, 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法¹⁹.

GB 7713-87*, 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式¹⁹.

GB 7714-87*, 文后参考文献著录规则¹⁹.

GB 9999-88*, 中国标准刊号¹⁹.

GB/T 16159-1996, 汉语拼音正词法基本规则¹⁹.

ISO 690:1987(E), Documentation - Bibliographic references - content, form and structure.

ISO 690-2:1997(E), Information and documentation - Bibliographic references. Part 2: Electronic documents or parts thereof.