

中华人民共和国国家标准

厅堂混响时间测量规范

GBJ 76—84

1985 北 京

中华人民共和国国家标准

厅堂混响时间测量规范

GBJ 76—84

主编单位：清华大学

批准部门：中华人民共和国国家计划委员会

施行日期：1985年6月1日

关于发布《厅堂混响时间测量规范》的通知

计标 [1984] 2496 号

根据原国家建委（81）建发设字第 546 号文的要求，由全国声学标准化技术委员会负责归口组织，具体由清华大学编制的《厅堂混响时间测量规范》，已经全国声学标准化技术委员会审查。现批准《厅堂混响时间测量规范》GBJ76—84 为国家标准，自一九八五年六月一日起施行。本规范具体解释等工作由清华大学负责。

国家计划委员会

一九八四年十二月四日

编 制 说 明

本规范是根据原国家基本建设委员会（81）建发设字 546 号文的要求。由全国声学标准化技术委员会负责归口组织，具体由清华大学编制的。

在本规范的编制过程中，进行了广泛的调查，认真总结了国内从事建筑声学工作的有关单位多年实践的经验及可行的测量方法，对不同类型的厅堂进行了一定的对比试验，并参考了国际标准化组织 ISO3382《声学—会堂中混响时间的测量》等有关资料。提出了规范初稿，广泛地征求了国内各有关单位的意见，最后经全国声学标准化技术委员会审查定稿。

在本规范的施行过程中，希各单位注意积累资料，认真总结经验，如发现有需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给我校，以供今后修改时参考。

清华大学

一九八三年十一月十二日

目 录

第一章 总 则	1
第二章 测量系统	2
第一节 一般规定	2
第二节 声源设备	2
第三节 接收设备	3
第三章 测量方法	4
第一节 测量频率	4
第二节 测点选择	4
第三节 记录数目与选值	4
第四章 结果表达	6
第一节 混响时间的表达形式	6
第二节 测量报告内容	6
附录一 名词解释	8
附录二 混响时间测量报告	(9)
附录三 本规范用词说明	(11)

第一章 总 则

第 1. 0. 1 条 为统一厅堂混响时间的测量系统和测量方法，使不同单位测量的结果具备互相可比的统一基础，特制定本规范。

第 1. 0. 2 条 本规范适用于一般厅堂的混响时间的测量。

第 1. 0. 3 条 测量厅堂混响时间，除应执行本规范外，尚应遵守国家现行的其它有关标准或规范。

第二章 测量系统

第一节 一般规定

第 2. 1. 1 条 被测厅堂应提供满场状况、排演状况和空场状况等三种被测状况。

对以上任何一种状况进行测量时，厅堂的门、窗均应关闭，门窗帘应展开。

第二节 声源设备

第 2. 2. 1 条 噪声讯号应尽可能通过一个 1/1 倍频程或 1/3 倍频程的滤波器产生。滤波器应符合现行的国家标准《声和振动分析用的 1/1 和 1/3 倍频程滤波器》的要求。

测量时用于发声的扬声器系统应是无指向性的。

测量用声源（集中声源）应置于大幕线中心，离地面高度宜为 1. 5 米处。

第 2. 2. 2 条 在混响时间较长（1000 赫以下大于 1. 5 秒）的厅堂中，也可采用脉冲讯号（如讯号枪、爆竹和气球等）作声源，此时，要保证声讯号包括所有被测频带的宽度。在被测频带范围内，声压级应符合本规范第 2. 2. 4 条的要求。

第 2. 2. 3 条 用交响乐作声源时，为测量所取的声讯号，其频带范围应包含被测频带的宽度，并应具有足够长的、不致影响衰变的停息时间。

注：乐器在音乐停止时应能立即阻尼，无法立即阻尼的乐器不应列入声源，特别是管乐器。

第 2. 2. 4 条 在所有测点上，衰变前各个被测频率的声压级，应比相应的背景噪声级高 35 分贝。

第 2. 2. 5 条 测量同一厅堂的满场、空场或排演状况的混

响时间，宜使用相同的声源。

第三节 接收设备

第 2.3.1 条 接收系统应包括传声器、测量放大器、1/3 倍频程滤波器和记录仪器。接收系统的设备，宜符合下列要求：

一、传声器应是无指向性的。

二、记录系统宜采用声级记录仪（电平记录仪）。记录时，所选用的记录仪的笔速，不得影响衰变特性，并应调节记录仪的纸速使衰变曲线的斜度接近 45° 。

记录系统亦可采用与声级记录仪（电平记录仪）性能相当的能直接读出混响时间数字的记录仪器。

如采用录声机（录音机）记录声衰变，录声机（录音机）的录放系统则应在本规范要求的频率范围内具有线性频率特性，其信噪比不应少于 40 分贝。

测量用的录声机（录音机），应符合现行的国家标准《磁带录音机基本参数和技术要求》中盘式二级、盒式三级的规定。

第三章 测量方法

第一节 测量频率

第 3. 1. 1 条 测量混响时间所选取的频率，不应少于以下 6 个倍频程中心频率：

125 250 500 1000 2000 4000 赫

如有必要，应增加频率间隔为 1/3 倍频程的中心频率。

频率的选用应符合现行的国家标准《声学测量中的常用频率》。

第二节 测点选择

第 3. 2. 1 条 测量厅堂的混响时间的测点数，满场时不应少于 3 个，空场时不应少于 5 个。

对于非对称性厅堂，应适当增加测点。

第 3. 2. 2 条 所选择的测点应有代表性。对于对称性厅堂，测点必须在偏离纵向中心线 1. 5 米的纵轴上及侧座内选取。

测点位置的选择，应包括池座前部约 1/3 处，挑台下以及侧座，但应避免在直达声场内。

对于有楼座的厅堂，应有楼座区域的测点。

满场时的测点位置应尽量与空场时的测点相重合。

如有必要应加测舞台测点；对有明显耦合的厅堂，应在耦合变异外加测点，其结果不计入全场平均。

第 3. 2. 3 条 测点距离地面高度应为 2. 3 米，与墙面的距离，应大于所测频带下限中心频率的半波长。

第三节 记录数目与选值

第 3. 3. 1 条 每一测点对于每一测量频率的有效混响时间

衰变曲线不应少于三条。

第 3. 3. 2 条 衰变曲线的衰变范围不应少于 35 分贝，在该范围的衰变曲线应从起始水平以下 5 分贝到 25 分贝呈直线形，并应由此直线的斜率决定混响时间。

当衰变曲线呈折线形状时，应取前折，即自起始水平以下 5 分贝到 15 分贝内呈直线形部分，并应由此决定混响时间，按此规定所取的混响时间应在报告中说明。在绘制混响时间频率特性曲线时，该点应以空心圆表示，以与其它之值有所区别。

对于在某些测点或在某些频率下，测得的所有曲线均为非直线形的弯曲曲线时，亦应在报告中加以讨论说明，必要时，应附衰变曲线。所求得之值，不应参与全场平均。

第四章 结果表达

第一节 混响时间的表达形式

第 4. 1. 1 条 按测点对每一测量频率求出混响时间的平均值和标准偏差，应按所述的倍频程中心频率列成混响时间频率特性表。

对混响时间分布较均匀的厅堂，亦可按全场每一测量频率的平均值给出相应的混响时间频率特性和标准偏差，平均值应按数字修约规则计算到小数点第二位。

第 4. 1. 2 条 用曲线图形表达混响时间时，应按现行的国家标准《绘制频率特性曲线和极坐标图的标度和尺寸》的要求，在横座标给出对数标度的频率，纵座标以线性标度表示时间。

1 个倍频程与 1 秒的刻度比应为 3 : 4，并应取 10 倍程（即频率比为 10 : 1）之长度为 5 厘米，图中各点应采用直线连接。

第二节 测量报告内容

第 4. 2. 1 条 混响时间测量报告应包括下列内容；并按本规范附录二的要求编写。

- 一、测量厅堂所在地及名称；
- 二、测量项目、测量单位、测量日期和主要测量者；
- 三、厅堂体积、每座容积和内表面积；
- 四、座椅数量和材料类型，如果是软椅，应说明材料类型；测量时翻起或平放；满场时应说明观众占座情况。
- 五、乐池敞开或封闭，防火幕或大幕挂起或放下；
- 六、按比例绘出厅堂的平面和纵剖面简图，并标明测点位置；
- 七、厅堂内各界面材料的布置与内装修情况（包括舞台幕

帘、各门窗帘的质量、舞台、反射罩与乐池状况)以及测量时的放置状况;

八、测量时室内的温度和相对湿度;

九、声源类别或声源设备、仪器的类别、型号和置放位置,如果是乐队应给出具体人数或占地面积,并说明舞台陈设和舞台反射罩情况;

十、所用记录仪器的类别和型号,如采用录声机(录音机)记录,应予具体说明;

十一、测量的混响时间频率特性表和频率特性曲线;

十二、测量方框图。

附录一 名 词 解 释

现用名词	说 明
混响时间	当声源停止后声压级衰变 60 分贝（相当于平均声能密度降为原来的 $1/10^6$ ）所需的时间 本定义假设之前提为：声衰变时，被测之声压级衰变量与时间呈线性关系，以及背景噪声足够低
满 场	正常使用（或演出）状况，观众占座率达 80%以上
排演状况	厅内只有必要的测量技术人员和参加演出的演员，以及必要的布景、道具，而这些都必须与相对应的满场正常使用时相同，但没有任何观众
空 场	除必要的测量技术人员外，厅内没有观众和演员，测量时，厅内设施与相对应的满场正常使用时完全相同

附录二 混响时间测量报告

本测量按 GBJ76—84 《厅堂混响时间测量规范》进行。

厅堂名称_____测量日期_____年____月____日

大厅体积 $V = ___ \times ___ \times ___ = ______ \text{米}^3$ 室内温度 $___^\circ\text{C}$ 相对湿度 $___\%$

每座容积_____内表面积 $S = ______ \text{米}^2$

座椅数量和材料类型_____

测量状况(满场、排演状况和空场、满场时观众占座 $___\%$,满场时观众为成人或儿童,衣着的季节性等)

大厅内装修情况_____

乐池的敞开封闭_____防火幕或大幕挂起或放下_____

舞台陈设和舞台反射罩情况_____

声源类别型号和位置_____

记录仪器(包括录声机)的类别和型号_____

大厅的平面和剖面简图并标明测点位置

测量方框图

混响时间频率特性表(单位:秒)

混响时间频率特性曲线

测量单位————— 主要测量者—————

附录三 本规范用词说明

一、执行本规范条文时，对于要求严格程度的用词，说明如下，以便在执行中区别对待。

1. 表示很严格，非这样作不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2. 表示严格，在正常情况下均应这样作的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样作的用词：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

二、条文中指明必须按其他有关标准和规范执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。非必须按所指定的标准和规范执行的写法为“可参照……”。

附加说明

本规范主要起草人：清华大学 谭恩慈