

中华人民共和国广播电影电视部部标准

**有线广播录音播音室声学  
设计规范和技术用房技术要求**

GYJ26—86

主编单位：广播电影电视部设计院

批准部门：广播电影电视部

实行日期：1987年6月1日

# 目 录

1	引言	86
2	名词、术语说明	86
3	噪声控制	87
3.1	噪声控制的设计标准	87
3.2	噪声控制的总体设计	88
3.3	录播室围护结构的隔声设计	89
3.4	隔声门观察窗的设计和技术要求	91
3.5	固体声的隔绝	92
3.6	通风空调系统设计	93
4	音质设计	95
4.1	音质设计的一般要求	95
4.2	录播室混响时间的选择	96
4.3	录播室混响时间的计算	97
4.4	吸声材料的选择与布置	98
5	技术用房的技术要求	99
附录A	噪声评价曲线(NR曲线)	101
附录B	空气中声波的衰减系数	102

# 有线广播录音、播音室声学设计规范和 技术用房技术要求

GYJ26—86

## 1 引言

**1.1** 为了合理地、经济地做好县广播站(台)录音、播音室(以下简称录播室)及其它技术用房的声学设计,特制订本规范。

**1.2** 本规范适用于县广播站(台)的有线广播部分。

**1.3** 县广播站(台)完整的建筑设计除按本规范执行外,尚应符合国家现行的有关标准规范。

## 2 名词、术语说明

### 2.1 技术用房

指县有线广播站(台)的录播室、控制室、复制室、广播机房、配电室、磁带库等。本规范中的“技术用房”不包括无线部分的有关房间。

### 2.2 控制室

指用于录音、播音过程中控制、监听、监测的房间。

### 2.3 广播机房

指有线广播用的装备有声频播出设备的房间。

### 2.4 连续无规噪声

指统计上随机的噪声，如空调、通风设备的噪声。

## 2.5 间歇、脉冲噪声

指间断地发生的噪声，如其他节目的干扰声、汽车喇叭、撞击声等。

## 2.6 噪声控制

使录播室达到适当的安静环境而采取的技术措施。“适当”是指经济上、技术上和使用要求上合理。

## 2.7 “房中房”构造

这是有效地降低固体声对录播室影响的一种建筑构造。它由外层结构、内套房和弹性垫层三部分组成，外层结构与内套房之间没有刚性连结。

## 2.8 浮筑楼板

指在结构楼板上设置弹性垫层后，再在该弹性垫层上做室内地面的构造。在垫层上下的构造之间没有刚性连接。这是为有效地降低由该室内的振动源引起的固体声对他室影响的一种构造。

## 2.9 隔声量（传声损失）

空气声入射到隔声构件上的声功率与通过该构件而传透的声功率之比的常用对数乘以10，以dB计。

## 2.10 室内平均声压级

某一声音的声压平方的空间和时间的平均值与基准声压（ $20\mu\text{Pa}$ ）平方之比的常用对数乘以10，以dB计。

# 3 噪声控制

## 3.1 噪声控制的设计标准

在125~4000Hz(1/1倍频程)的频率范围内，室内噪声的平均声压级的允许值除与录播室的种类有关外，还与站内

设备系统本身的噪声有关。根据目前广播站(台)设备的技术水平,不应超过表1内各噪声评价曲线所规定的数值。

表1 录播室及其它技术用房的噪声评价曲线

房间名称	对连续无规噪声	对间歇、脉冲噪声
录播室(语言用)	NR15~20(25)	NR10~15(20)
录播室(音乐用)	NR20~25	NR15~20
控制室、复制室	NR25~30	NR20~25
广播机房	NR30~35	—

注:①上述噪声评价曲线的各1/1倍频程声压级见附录A。

②括号中的数值仅适用于经济条件较差的有线广播站(台)。

### 3.2 噪声控制的总体设计

3.2.1 设计前应对场地所处的声学环境、站(台)内各种机械设备的噪声和振动情况进行详细的调查研究。从而,根据实际情况采取噪声控制的综合技术措施,力求使设计达到最佳的经济效益。

#### 3.2.2 场地的选择

县广播站(台)的场地应远离各种噪声源和振动源。对于有可能对录播室及其它技术用房产生干扰的噪声源(连续噪声或间歇、脉冲噪声),在场地上用精密声级计慢挡测量,在125~4000Hz(1/1倍频程)的频率范围内,声压级的峰值平均值在各测量频率均宜低于80dB。

广播站(台)的录播室外墙至某些噪声源或振动源的距离宜大于表2的要求。在此条件下,还应根据噪声源与录播室的具体位置关系以及噪声发生的频度、时间等实际情况,

决定合理的隔声、隔振措施。

表2 录播室外墙至某些设施的最小距离 m

噪声源和振动源	至录播室外墙的最小距离
火车站、铁道(鸣汽笛)	500
交通干线	25
柴油发电机房	15
工业企业、汽车站	300

注：此表未考虑电磁干扰的影响。

**3.2.3** 在广播站(台)建筑物中应根据以下原则合理地布置录播室：

a. 必要时，可利用非技术用房将录播室等技术用房包围的布局，以减轻外来噪声的影响。

b. 宜将录播室及其附属用房集中设置，以利于隔声处理。

c. 不应使录播室与车库、仓库、金工间、厕所等房间直接相邻(同一层或上下层)。

d. 录播室及其附属用房宜与站(台)主体结构基础分开。语言用录播室有必要建在主楼内时，应做“房中房”构造。

e. 录播室应布置在人流少的位置，以尽可能避免外来噪声和振动的干扰。

**3.2.4** 对于门厅、走道等噪声较高的场所，应做减噪吸声处理。

### **3.3 录播室围护结构的隔声设计**

**3.3.1** 进行隔声设计时，应按中心频率为125，250，

500, 1000, 2000, 4000dB (1/1倍频程) 分别进行计算 (必要时, 可按1/3倍频程中心频率进行计算)。

**3.3.2** 录播室外墙所要求的隔声量可按下式进行估算:

$$R \approx \bar{L} p_1 - L p_2 + 10 \lg \frac{S}{A} + 3 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $R$ —隔声量 (dB)

$\bar{L} p_1$ —场地平均声压级的实测值, dB;

$L p_2$ —录播室内允许的噪声声压级, dB;

$S$ —外墙面对噪声源的透声面积,  $m^2$ ;

$A$ —录播室内的吸声量,  $m^2$ 。

注: 本公式适用于噪声源与外墙距离较大, 而且录播室内的等效吸声量不大的情况。

**3.3.3** 录播室与其它房间相邻时, 其隔墙所要求的隔声量可按下式进行计算:

$$R = \bar{L} p_1 - L p_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $R$ —隔声量, dB;

$\bar{L} p_1$ —邻室的室内平均声压级, dB;

$L p_2$ —录播室内允许的噪声声压级, dB;

$S$ —录播室与邻室间公共墙的面积,  $m^2$ ;

$A$ —录播室内的吸声量,  $m^2$ 。

**3.3.4** 按(1)式或(2)式计算结果, 可再加上2~3 dB的设计余量作为对构件隔声性能的要求。

**3.3.5** 录播室的隔声墙 (包括楼板、顶板) 的施工质量与隔声性能关系密切。设计中, 应对有关施工质量提出要求 (例如: 对砖墙应满浆满缝, 并至少为单面抹灰, 一切孔洞应填充密实等)。

### 3.4 隔声门、观察窗的设计和技术要求

3.4.1 录播室的出入口处必须设二道隔声门。二道隔声门之间的“声闸”内应加以强吸声处理，声闸的深度应大于1.5m。

3.4.2 应根据下述要求设计或选用隔声门：

a. 单扇隔声门的隔声量应符合表3规定的要求：

表3 单扇隔声门隔声量的要求

倍频程中心频率 ( Hz )	125	250	500	1000	2000
隔声量 ( dB )	20	25	30	30	32

注：表中的数值已考虑了门缝等漏声的影响

b. 隔声门门扇应采用中间填充多孔性吸声材料（例如：岩棉、玻璃棉等）的多层复合构造；门扇与门框之间的接合部分应有密闭措施；门框与墙洞之间的缝隙应填充密实，以防漏。

c. 门体结构结实、不易变形、开启方便。

3.4.3 应根据下述要求设计或选用观察窗：

a. 观察窗的隔声量应符合表4规定的要求：

表4 观察窗隔声量的要求

倍频程中心频率 ( Hz )	125	250	500	1000	2000
隔声声量 ( dB )	40	45	50	54	55

b. 观察窗应采用多层（通常2~3层）玻璃的构造形式；各层玻璃的厚度及其间距不应全部相等；在各玻璃层间的窗



框四周应作吸声处理；玻璃与窗框之间应用弹性材料减振并采取密封措施；窗框与墙洞之间的缝隙必须填充密实，以防漏声。

c. 观察窗临录播室一面的玻璃应向上倾斜 $6^\circ$ 。

**3.4.4** 在环境比较安静的情况下，如采用自然通风，则通风窗必须采取严格的隔声措施，以确保录播室内噪声的平均声压级符合表1的要求。

### **3.5 固体声的隔绝**

#### **3.5.1 “房中房”构造的技术要求如下：**

a. “内套房”与外层主体结构间必须没有刚性连结。“房中房”构造的夹缝应大于10cm，并全填或在结构墙上贴5cm厚多孔性吸声材料（例如岩棉、玻璃棉等）。

b. 对“内套房”与弹性垫层所组成的振动系统，其固有振动频率应小于16Hz。

采用金属弹簧隔振器、橡胶隔振器作为弹性垫层时，振动系统的固有振动频率可由下式计算：

$$f_0 \approx 4.93 \frac{1}{\sqrt{\delta}} \dots\dots\dots (3)$$

式中： $f_0$ —振动系统的固有振动频率，Hz；

$\delta$ —隔振器的静态压缩量，cm。

采用中粗玻璃棉或岩棉作弹性垫层时，满荷载加压后的垫层厚度通常选用10cm。

#### **3.5.2 固体声隔绝的其它措施**

a. 当录播室楼上有其它房间时，应布置安静的房间，并在该房间内铺厚地毯或做浮筑楼板。

b. 与录播室无关的管道如水管、暖气管、电缆管道等应尽量远离录播室隔声墙安装，而不应直接安装在录播室的

隔声墙（或楼板）内。

c. 电气管道穿过“房中房”构造的双层隔声墙（或楼板）时，管道必须在两墙之间断开，且断开处应用软管连接。

### 3.6 通风、空调系统设计

#### 3.6.1 系统设计

3.6.1.1 县有线广播站（台）的技术房间应采用机械通风或空调系统。有关机械通风、空调系统的设计应符合国家现行的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》TJ19—75（试行）。

3.6.1.2 通风、空调机房的设计应符合如下规定：

a. 通风、空调机房可设在主体建筑物的外部或内部。当设在外部时，室外部分的送、回风管道应做防水、防腐、保温和隔声处理；当设在内部时，空调房间与语言录音室不应直接相邻，同时应采取较好的隔振措施。

b. 通风、空调机房内应做减噪吸声处理，必要时应对机械设备加做隔声罩，使机房内的噪声控制在85dB(A)以下。

3.6.1.3 空调设备及风机应尽量选用高效率、低噪声机组，并使其工作于最高效率点。

#### 3.6.2 消声设计

3.6.2.1 消声设计除应消除空调设备或风机所产生的空气动力噪声外，还应考虑消除在同一个风道系统内的各录播室及其它房间之间的声音经风道相互串扰的噪声。

3.6.2.2 进行消声设计时，应主要计算在125~4000Hz内（1/1倍频程）设备的平均声功率级，从而计算各频段所需要的消声量，确定消声器的类型和数量。

3.6.2.3 通风、空调系统的风道内，应避免风速过高而引起的再生噪声。风道风速宜控制在如下范围内：

表5 风道及送、回风口处风速

m/s

风道类型	风口所在房间	风 速
主风道	—	10以下
支风道	—	7.5以下
分支风道	—	5以下
送、回风口处	录播室	1.0~1.5
	控制室、复制室	3.5以下
	广播机房、磁带库	3.5以下

**3.6.2.4** 在录播室的工作区内（传声器附近），空气的自由流速应不大于0.5m/s。

### 3.6.3 设备的隔振

**3.6.3.1** 空调机组、通风机、水泵等机械设备应根据设备与录播室的距离、振源传播途径等情况进行隔振设计。

**3.6.3.2** 为了减低系统的共振频率、减小振源的振幅，宜采用重机座。机座重量相当于设备重量的2~4倍。

### 3.6.4 风管、水管和消声器的技术要求

**3.6.4.1** 通风管道及其它管道的设计应符合如下规定：

a. 下列部位应加装软管：空调机、风机的进出口风管处；水泵的进、出口水管处；风管、水管穿过有隔振要求的录播室单层隔声墙之前处。

b. 风管等穿过双重隔声墙时，墙洞内应装穿墙套管，风管由套管内穿过。套管与风管之间、套管与墙洞之间均应用多孔性吸声材料填充密实（填充厚度为5cm），不能有刚性连接。

c. 铁皮风管、水管与楼板、墙体固定时，应采用隔振吊钩（或支架）

d. 凡穿过录播室管道层的风管，必须在风管外壁加隔声层，以防噪声干扰。

**3.6.4.2** 安装消声器的连续长度不宜过长。例如：当采用管式消声器时，其连续长度不宜超过6m；采用阻抗复合式消声器时，连续使用不宜超过3节，以提高消声器的效率。

**3.6.4.3** 为了避免录播室与风管内空腔的声耦合，在录播室的送、回风口处宜设终端消声器。

## 4 音质设计

### 4.1 音质设计的一般要求

**4.1.1** 供1~2人用的语言录播室其面积宜选取12~16m<sup>2</sup>；供20人以内的乐队使用的音乐录音室其面积宜选取80~120m<sup>2</sup>。

表6 录播室的尺寸 m

录播室种类	长	宽	高
语言用录播室（12m <sup>2</sup> ）	3.90	3.10	2.80
语言用录播室（16m <sup>2</sup> ）	5.28	3.25	3.00
	4.50	3.60	3.00
音乐用录音室（80m <sup>2</sup> ）	11.40	7.20	4.50
音乐用录音室（120m <sup>2</sup> ）	14.20	8.60	5.50

注：上述尺寸均指由墙的内表面（不包括吸声材料装修层）算起的净尺寸。

**4.1.2** 在音乐录音室中,可采取必要的措施解决录音时对打击乐器的声隔离问题。为此,除可用吸声屏风外,还可在室内设活动的或固定的隔声小室供打击乐器专用,其面积为 $10\text{m}^2$ 左右。小室内应做强吸声处理。

**4.1.3** 录播室的长、宽、高尺寸应符合一定的比例。本规范推荐使用表6所列尺寸。

**4.1.4** 当工程中不可能采用4.1.3款推荐的尺寸时,可采用如下的尺寸比计算录播室的长、宽和高:

小录播室	$L : W : H = 1.6 : 1.25 : 1$
一般录播室	$L : W : H = 2.5 : 1.6 : 1$
低顶棚录播室	$L : W : H = 3.2 : 2.5 : 1$
细长型录播室	$L : W : H = 3.2 : 1.25 : 1$

式中:  $L$ —录播室的长

$W$ —录播室的宽

$H$ —录播室的高

录播室不得采用平剖面为正方形或具有凹面墙、穹形顶的体型。

**4.1.5** 音乐录音室内应做扩散体。其形状可为不等边三角形或凸弧形等。实用扩散体的横断面尺寸为底宽 $0.80\sim 1.20\text{m}$ ,顶高为 $0.30\sim 0.50\text{m}$ 。

## **4.2 录播室混响时间的选择**

**4.2.1** 录播室的混响时间由节目种类、录播室的体积和录音方式决定。

语言用录播室的混响时间宜采用各频段平直或在 $100\text{Hz}$ 、 $125\text{Hz}$ 略为下降的频率特性;音乐用录播室的混响时间可采用平直的或在 $125\text{Hz}$ 附近比 $500\text{Hz}$ 上升约 $20\%$ 的频率特性。

**4.2.2** 对于采用4.1.3款所推荐的录播室尺寸时,各录

播室的混响时间及其频率特性的推荐值如表7所示。

表7 录播室的混响时间及其频率特性

录播室的种类	混响时间 (s)							
	1/3倍频程中心频率 (Hz)							
	100	125	250	500	1000	2000	4000	8000
语言录播室(12m <sup>2</sup> )	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	—
语言录播室(16m <sup>2</sup> )	0.30	0.35	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	—
音乐录音室(80m <sup>2</sup> )	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
音乐录音室(120m <sup>2</sup> )	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

### 4.3 录播室混响时间的计算

4.3.1 混响时间的设计与计算原则上按中心频率为100, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz (1/3倍频程) 分别进行计算 (语言录音室只需计算到4000 Hz)。

4.3.2 设计录播室的混响时间时, 应根据以下公式进行计算:

$$T_{60} = \frac{0.161V}{-2.3S \lg(1 - \bar{\alpha}) + 4mV} \dots\dots\dots (4)$$

式中:  $T_{60}$ —录播室内的混响时间, s;

$V$ —录播室的容积, m<sup>3</sup>;

$S$ —录播室的室内总表面积, m<sup>2</sup>;

$\bar{\alpha}$ —录播室内的平均吸声系数,

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum S_i \alpha_i}{S}$$

$\alpha_i$ — $i$ 种吸声材料的吸声系数;

$S_i$ — $i$ 种吸声材料的面积,  $m^2$ ;

$m$ —空气中声波的衰减系数,  $m^{-1}$ 。

注:空气中声波的衰减系数见附录B

**4.3.3** 根据所要求的混响时间、录播室的尺寸、空气中声波的衰减系数 $m$ ,扣去录播室内固有的吸声量可求得各频段内应附加的吸声量。从而,可选择并确定吸声材料(或结构)的种类和数量。

**4.3.4** 录播室内的固有吸声量应包括:预计可能表露的墙面和地面、通风孔、隔声门及窗的吸声量以及播音员或演员、乐器及家具等的吸声量。

**4.3.5** 混响时间的计算值与所选定的设计值相比,其偏差宜控制在 $\pm 10\%$ 之内。

**4.3.6** 录播室施工完毕后,应进行现场声学测量和调试。混响时间的测量按《广播电视播音(演播)室混响时间测量规范》GYJ22—85进行。调试后,混响时间的实测值与所选定的设计值相比,其偏差应控制在 $\pm 15\%$ 之内。

#### **4.4 吸声材料的选择与布置**

**4.4.1** 吸声材料的选择应在满足吸声要求的前提下,按照就地取材、因地制宜的原则进行。此外,还应满足如下要求:

- a. 防潮、防虫、不易老化;
- b. 吸声性能稳定;
- c. 便于施工。

**4.4.2** 室内音质设计时,吸声材料的吸声系数应采用“混响室法”测量的数据或者通过现场使用后修正过的数据。用“混响室法”测量材料的吸声系数应符合《混响室法吸声系数测量规范》GBJ47—83(试行)。

**4.3.3** 吸声材料在录播室内的布置应符合“分散、均匀”的原则。为此，可采用“补丁式”、条形等布置方式。录播室内不应出现大面积平行相对的声反射面，以避免颤动回声等音质缺陷；板状共振吸声构造的吸声系数与其尺寸有关，因此，布置时应注意与测量时所用的尺寸一致。

### 5 技术用房的技术要求

技术用房的技术要求见表8，其中有关温度、湿度、照度的要求见表9。

表8 技术用房的技术要求

项 目	技 术 要 求
使用面积	根据设备占地、人员活动、设备维护需要确定。但控制室不宜小于 $16\text{m}^2$ ；广播机房不宜小于 $20\text{m}^2$ 。
室内净高	一般 $3.0\sim 3.5\text{m}$ 。
门 窗	门、窗要能防尘，并设纱窗。
地 面	宜采用绝缘材料作贴面。
线路敷设	采用暗式线管、线沟或采用线架。
音质、隔声	见本规范有关部分要求。
空 调 照 明	按表9要求



表9 技术用房的温度、湿度、照度要求

房间名称	温度(°C)	湿度(%)	照度(lux)
录播室	夏季 不高于27	35~60	100~150
控制室 广播机房	冬季 不低于16		75~100
磁带库	全年18~25	40~60	50

注：在条件尚不成熟的地区，允许暂采用如下标准：

温度：夏季 不高于30°C；

冬季 不低于10°C。

湿度：35—80%。

表9 技术用房的温度、湿度、照度要求

房间名称	温度(°C)	湿度(%)	照度(lux)
录播室	夏季 不高于27	35~60	100~150
控制室 广播机房	冬季 不低于16		75~100
磁带库	全年18~25	40~60	50

注：在条件尚不成熟的地区，允许暂采用如下标准：

温度：夏季 不高于30°C；

冬季 不低于10°C。

湿度：35—80%。

## 附录A 噪声评价曲线(NR曲线)

不同噪声评价曲线的各1/1倍频程声压级的数值见表A 1

表A 1 不同噪声评价曲线的各1/1倍频程带声压级 dB

NR曲线	1/1倍频程中心频率(Hz)						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
NR10	31	21	15	10	7	4	2
NR15	35	26	19	15	12	9	7
NR20	39	31	24	20	17	14	13
NR25	44	35	29	25	22	20	18
NR30	48	40	34	30	27	25	23
NR35	52	45	39	35	32	30	28

## 附录B 空气中声波的衰减系数

设空气中声波的衰减系数为  $m$  ( $\text{m}^{-1}$ )，出现在混响时间计算公式中的  $4m$  的值见表B 1 (温度 $20^{\circ}\text{C}$ 时)。

表B 1 混响时间计算公式中的 $4m$ 数值

相 对 湿 度  (%)	$4m$ ( $\text{m}^{-1}$ )				
	频 率 (Hz)				
	1000	2000	4000	6300	8000
30	0.005	0.012	0.038	0.084	0.127
40	0.004	0.010	0.029	0.062	0.095
50	0.004	0.010	0.024	0.050	0.077
60	0.004	0.009	0.022	0.043	0.065
70	0.003	0.009	0.021	0.040	0.057
80	0.003	0.008	0.020	0.038	0.053

附加说明：

本标准主编单位和主要起草人名单

主 编 单 位：广播电影电视部设计院

主要起草人：谢拯民、王幼文、黄厚深