

CECS

CECS × × ×

中国工程建设协会标准

医院建筑噪声与振动控制设计标准 (征求意见稿)

Design standard of noise and vibration control of hospital buildings

2019

前 言

《医院建筑噪声与振动控制设计标准》是根据中国工程建设标准化协会[2018]15号文的要求，由重庆大学负责主编，哈尔滨工业大学与中国人民解放军总医院等单位共同编制。

在编制本标准过程中，编制组根据近年来收集到的对医院建筑噪声与振动方面的意见，综合考虑医院建筑的使用现状、未来发展趋势、人们对医院建筑的声环境要求、社会经济的发展水平，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分8章，主要技术内容包括总则、术语、场地声环境规划、室内噪声控制、吸声控制、隔声控制、隔振控制与电声系统。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由重庆大学负责具体技术内容的解释。本标准系初次编制，在执行过程中如需要修改或补充之处，请将意见或有关资料寄送重庆大学（重庆市沙坪坝区沙正街174号，重庆大学建筑城规学院，邮编400045）

本标准主编单位、参编单位和主要起草人、主要审查人：

主 编 单 位：重庆大学

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 录

1 总 则	1
2 术 语	2
3 场地声环境规划	6
3.1 选址	6
3.2 总平面降噪设计	6
3.3 室外活动场地	7
4 室内噪声控制	8
4.1 允许噪声级	8
4.2 内部设备	8
4.3 降噪设计	9
4.4 运营管理	10
5 吸 声	11
6 隔 声	12
6.1 隔声标准	12
6.2 隔声设计	17
6.3 隔声材料与构造	17
7 隔 振	19
7.1 振动限值标准	19
7.2 隔振设计	20
7.3 隔振材料与构造	20
8 电声系统	21
本标准用词说明	23
引用标准名录	24
附：条文说明	25

Contents

1	General provision	1
2	Terms	2
3	Acoustic environment planning on site	6
3.1	Site selection	6
3.2	Planning of noise reduction	6
3.3	Outdoor activity space	7
4	Indoor noise control.....	8
4.1	Limits for indoor noise levels	8
4.2	Internal equipment	8
4.3	Noise reduction design	9
4.4	Operation management	10
5	Sound absorption	11
6	Sound insulation	12
6.1	Criteria of sound insulation	12
6.2	Sound insulation design	17
6.3	Sound insulation material	17
7	Vibration isolation	19
7.1	Criteria of vibration isolation	19
7.2	Vibration isolation design	20
7.3	Vibration isolation material	21
8	Electroacoustic system	22
	Explanation of wording in this standard	23
	List of quoted standards	24
	Addition: Explanation of provisions	25

1 总 则

1.0.1 为适应我国医疗卫生事业发展的需要，提高医院工程项目的设计和管理水平，营造健康、舒适、高效的医院声环境，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的医院建筑中主要用房的噪声与振动控制设计。对于其他医疗建筑，根据其使用功能，可采用本标准的相应规定。

1.0.3 本标准是针对医院用地范围内存在的典型噪声源与振动源提出的指标控制与设计导则。

1.0.4 医院建筑噪声与振动控制设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 A 声级 A-weighted sound pressure level

用 A 计权网络测得的声压级，用 L_A 表示，单位 dB (A)。

2.0.2 等效 [连续 A 计权] 声级 equivalent [continuous A-weighted] sound pressure level

在规定时间内，某一连续稳态声的 A [计权] 声压，具有与时变的噪声相同的均方 A [计权] 声压，则这一连续稳态声的声级就是此时变噪声的等效声级。

用 L_{eq} 表示，单位 dB (A)。

2.0.3 昼间等效声级 day-time equivalent sound pressure level、夜间等效声级 night-time equivalent sound pressure level

在昼间时段内测得的等效连续 A 声级称为昼间等效声级，用 L_d 表示，单位 dB (A)。

在夜间时段内测得的等效连续 A 声级称为夜间等效声级，用 L_n 表示，单位 dB (A)。

2.0.4 昼间 day-time、夜间 night-time

昼间是指 6: 00 至 22: 00 之间的时段；夜间是指 22: 00 至次日 6: 00 之间的时段。

县级以上人民政府为环境噪声污染防治的需要（如考虑作息习惯等差异）而对昼间、夜间的划分另有规定的，应按其规定执行。

2.0.5 噪声敏感建筑物 noise-sensitive buildings

指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

2.0.6 最大声压级 maximum sound pressure level

扩声系统完成调试后，区域内各测量点产生的稳态最大声压级的平均值。用 L_{max} 表示，单位 dB (A)。

2.0.7 声掩蔽 sound masking

一个声音的听阈因另一个掩蔽声音的存在而上升的分贝数。

2.0.8 声场不均匀度 sound field irregularity

声掩蔽系统服务区内各测量点测得的声压级的最大差值。

2.0.9 吸声系数 α sound absorption coefficient

被材料吸收的声能（包括透射声能在内）与入射到材料的总声能之比，即

$$\alpha = \frac{E_a + E_t}{E} = \frac{E - E_r}{E} = 1 - r \quad (2.0.7)$$

式中： E ——入射到材料的总声能（J）；

E_a ——材料吸收的声能（J）；

E_t ——透过材料的声能（J）；

E_r ——被材料反射的声能（J）；

r ——反射系数， $r = \frac{E_r}{E}$ 。

2.0.10 平均吸声系数 $\bar{\alpha}$ average sound absorption coefficient

房间各界面的吸声系数的加权平均值，权重为各界面的面积。

2.0.11 降噪系数 NRC noise reduction coefficient

通过对中心频率在 200Hz~2500Hz 范围内的各 1/3 倍频程的无规入射吸声系数测量值进行计算，所得到的材料吸声特性的单一值。

2.0.12 调制转移函数 MTF modulation transfer function

表述调制信号传输到听众位置处，调制指数的降低随调制频率变化的函数。通过测量传输通路的调制转移函数，可以导出语言传输指数。 MTF 用于客观评价厅堂或扩声系统的语言可懂度。

2.0.13 语言传输指数 STI speech transmission index

由调制转移函数（ MTF ）导出的评价语言可懂度的客观参量。从 MTF 到 STI 的最主要概念是，将调制指数的作用以表观信噪比来解释，采用加权平均求出平均表观信噪比，经归一化后导出语言传输指数。

2.0.14 扩声系统语言传输指数 $STIPA$ speech transmission index for public address system

语言传输指数（ STI 法）在某些条件下的一种简化形式，适用于评价包括扩声系统的房间声学的语言传输质量。它受包括扩声系统的房间声学失真的影响。

2.0.15 频谱修正量 C spectrum adaptation term

频谱修正量是因隔声频谱不同以及声源空间的噪声频谱不同，所需加到空气隔声单值评价量上的修正值。当声源空间的噪声呈粉红噪声频率特性或交通噪声频率特性时，计算得到的频谱修正量分别是粉红噪声频谱修正量或交通噪声频谱修正量。

2.0.16 粉红噪声频谱修正量 C pink noise spectrum adaptation term

将计权隔声量值转换为试件隔绝粉红噪声时试件两侧空间的 A 计权声压级差所需的修正值，单位 dB (A)。

2.0.17 交通噪声频谱修正量 C_{tr} traffic noise spectrum adaptation term

将计权隔声量值转换为试件隔绝交通噪声时试件两侧空间的 A 计权声压级差所需的修正值；单位 dB (A)。

2.0.18 空气声 air-borne sound

声源经过空气向四周传播的声音。

2.0.19 撞击声 impact sound

在建筑结构上撞击而引起的噪声。

2.0.20 结构噪声 structure-borne noise

建筑中经过建筑结构传播而来的振动引起的噪声。

2.0.21 单值评价量 single-number quantity

按照国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005 规定的方法，综合考虑了关注对象在 100Hz-3150Hz 中心频率范围内各 1/3 倍频程（或 125Hz-2000Hz 中心频率范围内各 1/1 倍频程）的隔声性能后，所确定的单一隔声参数。

2.0.22 计权隔声量 R_w weighted sound reduction index

表征建筑构件空气声隔声性能的单值评价量，计权隔声量宜在实验室测得。

2.0.23 计权标准化声压级差 $D_{nT,w}$ weighted standardized level difference

以接收室的混响时间作为修正参数而得到的两个房间之间空气声隔声性能的单值评价量。

2.0.24 计权规范化撞击声压级 $L_{n,w}$ weighted normalized impact sound pressure level

以接收室的吸声量作为修正参数而得到的楼板或楼板构造撞击声隔声性能的单值评价量。

2.0.25 计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ weighted standardized impact sound pressure level

以接收室的混响时间作为修正参数而得到的楼板或楼板构造撞击声隔声性

能的单值评价量。

2.0.26 振动级 weighted vibration level

按规定的频率计权曲线对振动加速度级计权修正后得到的单值评价量, 又称计权振动级。

2.0.27 Z 振级 VL_z Z weighted vibration level

指垂直于地面方向按 GB/T 13441 规定的全身振动 Z 计权因子修正后得到的振动加速度级。

2.0.28 公共广播系统 public address system

为公共广播覆盖区服务的所有公共广播设备、设施及公共广播覆盖区的声学环境所形成的一个有机整体。

2.0.29 紧急广播 emergency broadcast

公共广播系统为应对突发公共事件而向服务区发布的广播。包括警报信号、指导公众疏散的信息和有关部门进行现场指挥的命令等。

2.0.30 业务广播 business announcement

公共广播系统向其服务区播送的、需要被全部或部分听众收听的日常广播。包括发布通知、新闻、信息、语声文件、寻呼、报时等。

2.1.31 背景广播 background broadcast

公共广播系统向服务区播送渲染环境气氛的广播。包括背景音乐和各种场合的背景音响(包括环境模拟声)等。

2.0.32 应具备功能 ensured function

公共广播系统应该具备的最基本的功能。

3 场地声环境规划

3.1 选址

3.1.1 选址应远离高速路、机场、铁路线、车站、港口、码头等存在显著噪声和振动影响的设施，且距离应符合表 3.1.1 中的规定。

表 3.1.1 医院选址与噪声源之间的距离

	与高速路之间的 距离 (m)	与临近机场航道之 间的距离 (m)	与铁路线之间的 距离 (m)
高标准要求	300	2000	500
低限要求	100	1000	150

3.1.2 场地的环境噪声限值应符合《声环境质量标准》GB 3096—2008 中的声环境功能区的规定：

- 1 高标准要求，昼间 50dB (A)，夜间 40dB (A)；
- 2 低限要求，昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)；

3.1.3 医院宜靠近恢复性环境（如公园），若无法满足要求时可内设康复花园或患者的活动场地。

3.2 总平面降噪设计

3.2.1 用地应合理布置规划结构、功能分区。住院部宜独立于门诊部与急救部，且应远离门诊、急诊部等喧嚣区域与城市交通主干道。

3.2.2 城市交通干线不应贯穿医院用地内部区域，院内主要交通道路应远离住院部等需要安静的区域。

3.2.3 宜设地下停车场，外来车辆出入口应远离对声环境有较高要求的功能区（如住院区、康复花园等）。

3.2.4 产生噪声的医院服务设备的位置、防噪设计，应符合以下规定：

1 锅炉房、水泵房、变压器室、制冷机等宜单独设置在建筑之外。有噪声源的医院建筑附属设施，其设置位置应避免对噪声敏感建筑物产生噪声干扰，必要时应采取有效的隔声、隔振措施。医院场地内不得设置未经有效处理的强噪声源。

2 服务设备应设置在对噪声敏感建筑物噪声干扰较小的位置，噪声排放限值应符合以下规定：

- 1) 高标准要求，昼间 50dB (A)，夜间 40dB (A)；
- 2) 低限要求，昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)；

3.2.5 在进行医院建筑设计前，应对场地内外的噪声源作详细的调查与测试，并应对建筑物的防噪间距、朝向选择及平面布置等作综合考虑。

3.3 室外活动场地

3.3.1 患者的室外活动场地、康复花园的昼夜等效声级应小于 50dB (A)，若靠近城市道路、人员密集区域应设声屏障或降噪林带。

3.3.2 应增加让患者感到舒适的自然声（如鸟叫声、水流声等），减少让患者感到烦躁的人工声（如施工声、设备噪声等）。

3.3.3 医院内的花园或患者的活动场地，宜加入声景设计（如声景艺术装置、音乐座椅等）。

3.3.4 患者的室外活动场地、康复花园内应设置紧急呼叫系统，扩声系统的语言传输指数（STIPA）不应小于 0.5，声压级不应小于 70dB，应高于背景噪声 10dB 以上，区域内最大声压级不宜小于 90dB。

4 室内噪声控制

4.1 允许噪声级

4.1.1 医院各区域室内允许噪声级应符合表 4.1.1 中的规定。

表 4.1.1 室内允许噪声级

房间名称		高标准要求 dB (A)		低限要求 dB (A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
住院区	单人病房	≤35	≤30	≤40	≤35
	多人病房	≤40	≤35	≤45	≤40
	重症监护室 (ICU)	≤35	≤30	≤40	≤35
	医护人员休息室	≤40	≤35	≤45	≤40
医技区	诊室	≤40		≤45	
	手术室、分娩室	≤40		≤45	
	人工生殖中心净化区	≤35		≤40	
	实验室、化验室	≤35		≤40	
	听力测听室	≤20		≤25	
	候诊区、入口大厅、走廊、中庭、医疗街	≤50		≤55	
行政办公区、 后勤区	中型会议室 (≥35 m ²)	——		≤35	
	小型会议室 (<35 m ²)	——		≤40	
	办公室	——		≤40	

注 1 本表适用于关闭窗户状态下的室内允许噪声级，如需自然通风或机械通风，应当经过声学处理以符合本表规定。

2 表 4.1.1 中听力测听室允许噪声级的数值，适用于采用纯音气导和骨导听阈测听法的听力测听室。采用声场测听法的听力测听室的允许噪声级应按照《声学-测听方法，第 2 部分：纯音及窄带测试信号的声场测听》GB/T 16296.2-2016 严格执行。

4.2 内部设备

4.2.1 医院内的设备（不包含医疗设备）应满足以下规定：

1 空调机组、通风机组、冷水机组、冷却塔、风冷设备、柴油发电机组、水泵房、气体站、锅炉房等产生噪声、振动的设备，应选用低噪声产品且采取降噪措施。宜自成一区，其位置应避免对周边房间的干扰。

2 医院的医用气体站、冷冻机房、柴油发电机房等设备用房如设在病房大楼内时，应自成一区，且采取隔振及综合降噪措施。

3 通风空调系统应设置消声装置，消声器内的吸声材料应采用吸声性能好、满足医院洁净度、防火性能要求的吸声材料。

4 手术室应选用低噪声空调设备，必要时应采取降噪措施。手术室的上方，不宜设置有振动源的机电设备；当设计上难于避免时，应采取有效的隔振、隔声

措施。

5 病房及医护人员休息室等要求安静房间的邻室及其上、下层楼板或屋面，不应设置噪声、振动较大的设备。当设计上难于避免时，应当采取有效的降噪与振动控制措施。

6 诊室、病房、办公室等房间外的走廊吊顶内，不宜设置有振动源的机电设备；当设计上难于避免时，应采取有效的隔振、隔声措施。

4.2.2 病房、医护人员休息室等要求安静的房间内的医疗设备应选择低噪声产品。

4.2.3 医院的呼应信号系统宜选用低噪声产品。

4.2.4 病房宜设置声掩蔽系统，其声压级不应大于 48dB (A)，声场不均匀度不应大于 2dB (A)。

4.3 降噪设计

4.3.1 平面降噪设计

1 医院内的污物井道、电梯井道不应与病房、医生休息室等要求安静的房间相邻。

2 在相同人群密度的情况下，医院候诊区宜选用 U 型平面。

3 医院科室的候诊区应分散布置，且单个候诊区的面积宜控制在 200m³ 左右，候诊区的净高应随候诊区面积适当增减。

4 靠近噪声源的住院部病房，宜考虑设置阳台或将卫生间布置于外墙一侧。

4.3.2 其他降噪设计

1 住院部宜采用单人病房。

2 病房应进行相应的吸声及隔声处理，参照本标准第 5 章、第 6 章。除此以外，还宜选用吸声病床帘幕。

3 医护休息室应位于楼层中的安静区域或设置门斗，避免公共活动区域噪声的干扰。

4 听力测听室、精密仪器（室）不应与有振动或强噪声的设备间相邻。可采用消极隔振的方式，使仪器或房间与环境振动隔绝。听力测听室可采用“房中房”浮筑构造，并在两层地板之间设置隔振元件，且房间入口设置声闸。

4.4 运营管理

- 4.4.1 医院内宜设置醒目的噪声控制提示牌，并定期将噪声监测结果置于醒目位置。
- 4.4.2 应为医护人员、入院病人开展噪声相关的危害与防治培训，减少人为噪声的产生。
- 4.4.3 应禁止医护人员、入院病人在住院部、走廊、护士站内大声喧哗，医护人员应将手机设置为振动模式。
- 4.4.4 宜为医护人员配备橡胶海绵鞋底的工作鞋。
- 4.4.5 医院内的走廊、手术室、办公室以及会议室内主要交通流线的地面宜采用隔振降噪措施（如铺设柔性面层等），降低行走噪声。
- 4.4.6 应定期维护医疗设备，使其处于最佳工作状态，减少设备故障引起的噪声。

5 吸声

5.0.1 为保证医院各功能区满足声环境的基本要求，医院各区域（空场）的平均吸声系数应符合表 5.0.1 的规定。

表 5.0.1 医院各区域（空场）平均吸声系数的要求

区域名称	平均吸声系数 $\bar{\alpha}$
病房	> 0.15
诊室、治疗室	> 0.15
走廊	> 0.15
候诊区	> 0.25
中庭、入口大厅、医疗街	> 0.10
办公室	> 0.15

5.0.2 室内平均吸声系数应按公式（5.0.2）计算：

$$\bar{\alpha} = \frac{S_1\alpha_1 + S_2\alpha_2 + \dots + S_n\alpha_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} \quad (5.0.2)$$

式中： S_1, S_2, \dots, S_n ——室内界面不同材料的表面积（ m^2 ）；

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ ——不同材料的吸声系数；

5.0.3 吸声材料应便于清扫或冲洗，满足易清洁、耐腐蚀的要求，且无已知的致畸、致突变、致癌或对人体健康有害的物质。

5.0.4 医院急诊部、门诊部、住院部与医技科室的入口门厅、候诊区与走道内，吊顶应设置吸声材料或吸声构造，吸声材料的降噪系数（*NRC*）不应小于 0.60；山墙或其他大面积墙面应做吸声处理，吸声材料的降噪系数（*NRC*）不应小于 0.60；玻璃幕墙、玻璃窗宜设置有吸声效果的窗帘；中庭的走廊栏板宜设置吸声材料。

5.0.5 重症监护室（*ICU*）、新生儿婴儿房与产妇监护病房等对声环境有严格要求的房间上空应设置吸声材料或吸声构造，吸声材料的降噪系数（*NRC*）不应小于 0.80。

5.0.6 手术室上空宜设置吸声材料或吸声构造，吸声材料应符合《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333-2013 中的规定，吸声材料的降噪系数（*NRC*）不应小于 0.60。

6 隔声

6.1 隔声标准

6.1.1 医院建筑各类房间与相邻房间之间的隔墙、楼板的空气声隔声性能，低要求标准应符合表 6.1.1 的规定，高要求标准应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.1 各类房间隔墙、楼板的空气声隔声低要求标准

		空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)					
		计权隔声量+粉红噪声频谱修正量 $R_w + C$				计权隔声量+交通噪声频谱修正量 $R_w + C_{tr}$	
使用房间	相邻区域	I类 安静房间		II类 普通房 间	III类 产生噪 声房间	IV类 产生设备噪 声机房	
		Ia类	Ib类			IVa类	IVb类
住院 区	病房	按相邻房 间隔声量	> 40	> 45	> 50	> 50	—
	重症监护室 (ICU)	> 45	> 40	> 45	> 50	—	—
	医护人员休息室	> 40	> 40	> 45	> 50	> 50	—
医技 区	诊室	> 40	> 40	> 40	> 45	> 45	> 60
	手术室、分娩室	按相邻房 间隔声量	> 40	> 45	> 50	> 50	> 60
	人工生殖中心净化区	> 45	> 40	> 50	> 50	—	—
	宣教室、办公室	> 45	> 40	> 45	> 50	> 45	> 60
	实验室、化验室	> 40	> 40	> 45	> 50	> 45	—
行政 办公 区、 后勤 区	报告厅	按相邻房 间隔声量	> 45	> 50	> 55	> 50	—
	会议室 (>35m ²)	按相邻房 间隔声量	> 40	> 45	> 50	> 45	> 60

办公室、会议室 ($\leq 35\text{m}^2$)	> 40	> 40	> 45	> 50	> 45	> 60
---------------------------------	------	------	------	------	------	------

表 6.1.2 各类房间隔墙、楼板的空气声隔声高要求标准

		空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)					
		计权隔声量+粉红噪声频谱修正量 $R_w + C$				计权隔声量+粉红噪声频谱修正量 $R_w + C$	
使用房间	相邻区域	I类 安静房间		II类 普通房 间	III类 产生噪 声房间	IV类 产生设备噪 声机房	
		Ia类	Ib类			IVa类	IVb类
住院 区	病房	按相邻房 间隔声量	> 45	> 50	> 55	> 55	—
	重症监护室 (ICU)	> 45	> 45	> 50	> 55	—	—
	医护人员休息室	> 45	> 45	> 50	> 55	> 50	—
医技 区	诊室	> 45	> 40	> 45	> 50	> 50	> 65
	手术室、分娩室	按相邻房 间隔声量	> 45	> 50	> 55	> 55	> 65
	人工生殖中心净化区	> 45	> 40	> 50	> 50	—	—
	宣教室、办公室	> 45	> 45	> 50	> 50	> 50	> 65
	实验室、化验室	> 40	> 40	> 45	> 50	> 45	—
行政 办公 区、 后勤 区	报告厅	按相邻房 间隔声量	> 45	> 55	> 55	> 55	—
	会议室 ($>35\text{m}^2$)	按相邻房 间隔声量	> 45	> 50	> 55	> 50	> 65
	办公室、会议室 ($\leq 35\text{m}^2$)	> 45	> 45	> 50	> 55	> 50	> 65

6.1.2 根据医院建筑各类房间产生噪声的情况，对主要用房的分类应按照表 6.1.3 中内容。

表 6.1.3 按照噪声产生情况划分的各房间类型

房间分类		要求	典型房间
I 类 安静 房间	Ia 类	在使用过程中较安静的房间	单人办公室、医护休息室
	Ib 类		医疗工具间、储藏间、药房、档案室
II 类 普通房间		在使用过程中产生一定噪声，但不构成较强干扰的房间	病房、诊室、手术室、重症监护室、实验室、化验室、多人办公室、宣教室、候诊厅（<20 人）、走廊
III 类 产生噪声房间		在使用过程中产生较高的人员活动噪声的房间	婴儿房、分娩室、告别室、污洗间、中厅、餐厅、候诊厅（≥20 人）、浴室、会议室（>35m ² ）、报告厅
IV 类 产生设备噪声房间	IVa 类	在使用过程中产生较高设备噪声的房间	核磁共振室、碎石室、牙科制模间、热加工厨房、空调机房、风机房、水泵房、锅炉房、冷冻机房、中心洗衣机房、医疗气体机房
	IVb 类		柴油发电机房

6.1.3 医院各房间的门的空气声隔声性能应符合表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 房间门的空气声隔声标准

房间名称	空气声隔声单值评价量+ 频谱修正量	隔声要求 (dB)	
		高标准要求	低限要求
报告厅、会议室	计权隔声量+粉红噪声频谱修正量 $R_w + C$	> 35	> 30
诊室、病房、医护休息室		> 30	> 25
核磁共振、碎石室	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 $R_w + C_{tr}$	> 40	> 35
柴油发电机房		> 40	> 40
产生噪声的设备机房		> 35	> 30

6.1.4 医院各房间的外墙、外窗的空气声隔声性能，应符合表 6.1.5 的规定：

表 6.1.5 外墙、外窗的空气声隔声标准

构件名称		空气声隔声单值评价量 +频谱修正量	隔声要求 (dB)	
			高标准要求场地声环境	低限要求场地声环境
外墙		计权隔声量+交通噪声 频谱修正量 $R_w + C_{tr}$	> 45	> 45
外窗	病房、医护休息室	计权隔声量+交通噪声 频谱修正量 $R_w + C_{tr}$	> 30	> 35
	临街的病房、医护 休息室		> 35	
	其他房间		> 25	> 30
	临街的其他房间		> 30	

6.1.5 各房间与相邻房间之间的空气隔声性能的评价量采用计权标准化声压级+噪声频谱修正量 $D_{nT,w} + C$ ，低要求标准应符合表 6.1.1 的规定，高要求标准应符合表 6.1.2 的规定。

6.1.6 医院各类房间与上层房间之间楼板的撞击声隔声性能，应符合表 6.1.6 的规定。

表 6.1.6 各类房间与上层房间之间楼板的撞击声隔声标准

构件名称	撞击声隔声单值评价量	高标准要求 (dB)	低限要求 (dB)
病房、重症监护室 (ICU)、医生护士休息室与上层房间之间的楼板	计权规范化撞击声压级 $L_{n,w}$ (实验室测量)	< 65	< 75
	计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ (现场测量)	≤ 65	≤ 75
手术清洁区、诊室、治疗室与上层房间之间的楼板	计权规范化撞击声压级 $L_{n,w}$ (实验室测量)	< 65	< 75
	计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ (现场测量)	≤ 65	≤ 75

报告厅、会议室、办公室 与上层房间之间的楼板	计权规范化撞击声压级 $L_{n,w}$ （ 实验室测量）	< 65	< 75
	计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ （现场测量）	\leq 65	\leq 75

6.2 隔声设计

6.2.1 建筑的隔声设计应与建筑布局相结合，避免将高噪声房间与噪声敏感房间相邻。

6.2.2 病房之间的墙体，当插座、开关、医疗气体、综合管道系统面板嵌入病房之间的墙体时，应采取有效的隔声构造措施，避免削弱墙体隔声量。

6.2.3 病房内配置的厕所、浴室与相邻病房之间的空气声隔声量应满足病房隔声量的规定。

6.2.4 病房不应与电梯井道、空调设备层直接相邻，空调机组、新风机组（热回收机组）、风机、冷却塔、风冷机组等产生噪声、振动的设备不宜直接布置在病房卧室的正上方。

6.2.5 当建筑外围护结构采用幕墙时，应根据建筑所处的室外环境噪声状况和使用房间的允许噪声级确定幕墙的隔声量，保证房间的允许噪声级不超过第 6 章的相应要求。

6.2.6 体外碎石室、核磁共振检查室不得与重症监护室（ICU）、人工生殖中心净化区直接贴邻，不宜与病房、医护休息室等要求安静的房间毗邻，并对其围护结构采取隔声和隔振措施。核磁共振室、体外碎石室等产生噪声的房间宜设置医生控制室，并按照诊室的标准采取隔声措施。

6.2.7 避免柴油发电机房与病房、重症监护室（ICU）、人工生殖中心净化区、分析实验室、报告厅等噪声敏感房间相邻。

6.2.8 供老年人、新生儿、对噪声敏感的精神障碍患者等特殊人群使用的病房、诊室等房间的隔声性能，宜符合第 6 章高标准要求的相应规定。

6.2.9 噪声敏感房间的平面布置宜考虑到门窗的开启方式、开启位置，降低门窗开启时房间之间传声的影响。

6.3 隔声材料与构造

6.3.1 隔声墙材料与构造应结合现有的建筑技术、经济等因素，选择应用广泛、施工便捷、隔声性能良好的常用材料及通用构造。

6.3.2 隔声材料的试验方法，应符合现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005、《声学 建筑和建筑构件隔声测量》GB/T 19889 中的相关规定。

6.3.3 墙面、楼板、隔断、隔声门、隔声窗、幕墙等除了满足隔声要求外，还应满足防火、防水、保温、气密性等国家现行有关规范的规定。

6.3.4 隔声墙体的空气声隔声量应符合本节 6.1.1 条中的要求。楼板构造的空气声隔声量和撞击声隔声量应分别符合本节 6.1.1 条和 6.1.6 条中的规定。

6.3.5 对于产生噪声及振动的设备机房、医疗设备间、检查室、诊室宜采用重质隔声材料，房间外墙不宜采用幕墙。

6.3.6 隔声墙体不应出现贯通的裂缝或洞口，墙体与楼板、地面、幕墙连接处应进行隔声处理；设备管道穿越隔声墙体、楼板时，应在管道洞口处进行隔声封堵，保证房间之间的隔声性能达到本标准要求。

6.3.7 固体声隔声材料应选用弹性材料，配合楼板、垫层等构造设置。

6.3.8 隔声门窗的门（窗）扇与门（窗）框之间应有密封措施，隔声门（窗）不宜直接开设百叶。幕墙面材之间、幕墙与固定件之间应采用弹性密封。

6.3.9 隔声门、隔声窗、幕墙等构件应有达到国家标准的隔声性能检测报告。

7 隔振

7.1 振动限值标准

7.1.1 医院各类房间的室内 Z 振级限值应符合表 7.1.1 的规定

表 7.1.1 医院各类房间的室内 Z 振级限值

房间名称		时段	室内 Z 振级限值 (dB)	
			高要求标准	低限标准
住院区	病房、医护人员休息室	昼间	≤73	≤78
		夜间	≤70	≤75
	其它房间	全天	≤73	≤78
医技区	听力测听室、精密仪器室	全天	≤67	≤72
	手术室、产房、实验室、化验室	全天	≤70	≤75
	其它房间	全天	≤73	≤78
行政办公区、后勤区	办公室、会议室	全天	≤73	≤78
	医护人员休息室	昼间	≤73	≤78
		夜间	≤70	≤75

7.1.2 医院各房间内受到振动激励产生的结构噪声限值应符合表 7.1.2 的规定

表 7.1.2 医院各房间内受到振动激励产生的结构噪声限值 (dB)

房间名称		时段	限值等级	1/1 倍频程中心频率			
				31.5Hz	63Hz	125Hz	250Hz
住院区	病房、医护人员休息室	昼间	高要求标准	76	59	48	39
			低限标准	79	63	52	44
		夜间	高要求标准	69	51	39	30
			低限标准	74	57	45	37
	其它房间	全天	高要求标准	76	59	48	39
			低限标准	79	63	52	44
医技区	听力测听室、精密仪器室	全天	高要求标准	65	47	35	25
			低限标准	69	51	39	30
	手术室、产房、实验室、化验室	全天	高要求标准	69	51	39	30
			低限标准	74	57	45	37
	其它房间	全天	高要求标准	76	59	48	39
			低限标准	79	63	52	44
行政办公区、后勤区	办公室、会议室	全天	高要求标准	76	59	48	39
			低限标准	79	63	52	44
	医护人员休息室	昼间	高要求标准	76	59	48	39
			低限标准	79	63	52	44
		夜间	高要求标准	69	51	39	30
			低限标准	74	57	45	37

7.2 隔振设计

7.2.1 医院的医用气体站、冷冻机房、柴油发电机房等产生振动和结构噪声较为严重的房间应单独布置或自成一区，并在建筑结构上采取有效隔振措施。

7.2.2 水泵、空调机组、风机、锅炉、电梯、变压器等设备设置应远离病房、重症监护室（ICU）、医护人员休息室、听力测听室、手术室等对噪声要求高的房间，并应对设备进行有效的隔振处理。

7.2.3 隔振方案应根据设备类型、振动强弱、扰动频率、安装和检修方式等特点设计。

7.2.4 隔振要求较高时，可采用多级隔振系统，如设置设备的浮筑基础、房间地面做浮筑楼板。

7.2.5 振动设备与进出管道应采用柔性接管连接。与振动设备连接的邻近管道的吊装或落地支撑均应进行隔振处理。

7.2.6 与振动设备连接的管道穿墙或楼板时，不可与墙体或楼板刚性连接。应先预埋套管，套管和管道之间的缝隙应采用弹性材料封堵严实。

7.2.7 隔振设计应满足设备运行安全要求，存在碰撞风险的设备，应采取必要的限位措施。隔振产品安装时应避免过压和短路现象。

7.2.8 隔振设计应考虑隔振措施所需的空间和安装条件，并考虑后期维护条件。

7.3 隔振材料与构造

7.3.1 隔振元件通常有隔振器、隔振垫和柔性接管等。金属弹簧隔振器宜与隔振垫配合使用。同一设备的隔振产品型号宜保持一致、受力宜均匀，特殊情况下可专门设计。

7.3.2 隔振材料与构造的选择应根据设备的振动特性、隔振和降噪的需求、设备的重量、动态力影响、安装和检修方式等因素，设计选用合适的隔振元件，包括隔振元件类型、设备驱动频率与隔振系统固有频率之比、阻尼比等，以达到设计的隔振效果。

7.3.3 对于重心较高或者隔振需求较高的设备，应在设备和隔振元件之间增加隔振机座。

8 电声系统

8.0.1 医院公共广播系统应至少实现紧急广播、业务广播、背景广播用途。

8.0.2 医院公共广播系统应能实时发布语声广播，且应有一个广播传声器处于最高广播优先级。

8.0.3 医院公共广播系统主机可实现消防联动报警功能，若诊室内或其它区域关闭音量开关没有广播声音时，遇到报警信号后可强切所有音量开关，实现所有音箱同时广播报警，并及时指导人员紧急疏散。

8.0.4 当有多个信号源对同一广播分区进行广播时，优先级别高的信号应能自动覆盖优先级别低的信号。

8.0.5 医院公共广播系统紧急广播的应具备功能除应符合本标准 8.0.2 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 当公共广播有多用途时，紧急广播应具有最高级别的优先权。公共广播系统应能在手动或警报信号出发的 10s 内，向相关广播区播放警示信号（含警笛）、警报语声文件或实时指挥语声。

2 以现场环境噪声为基准，紧急广播的信噪比应不小于 12dB。

3 紧急广播系统设备应处于热备用状态，或具有定时自检和故障自动告警功能。

4 紧急广播系统应具有应急备用电源，主电源与备用电源切换时间不应大于 1s；应急备用电源应能满足 20min 以上的紧急广播。以电池为备用电源时，系统应设置电池自动充电装置。

5 紧急广播音量应能自动调节至不小于应备声压级界定的音量。

6 当需要手动发布紧急广播时，应设置一键到位功能。

7 单台广播功率放大器失效不应导致整个广播系统失效。

8 单个广播扬声器失效不应导致整个广播分区失效。

9 系统应可强插紧急广播和警笛，系统内功率放大器故障时应具备告警功能。

8.0.6 医院公共广播系统业务广播功能的应具备功能除应符合本标准 8.0.2 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 系统应能编程管理，应能自动定时运行，且定时误差不应大于 10s，并允许手动干预。

2 系统应具有矩阵分区、分区强插、广播优先级排序等功能。

3 系统应能支持远程监控、支持寻呼台站。

4 系统软件应实现自动监测和自动重启，系统主/备功率放大器应能自动切

换。

5 医院业务广播系统应在各候诊区、取药处、检查区设置排队叫号和智能化呼叫系统，引导病人有序就诊、检查和取药。

6 医院业务广播系统应在病人候诊区域的各个预约台处设计一个紧急广播台，采用一个按键式广播话筒，播放背景音乐的同时，可在预约台进行临时插播叫号，预约分诊。

8.0.7 医院公共广播系统背景广播功能的应备功能除应符合本标准 8.0.2 条的规定外，尚应符合下列规定。

- 1 系统应能编程管理，应能自动定时运行，并允许手动干预。
- 2 系统应具有矩阵分区、分区强插、广播优先级排序等功能。
- 3 系统应能支持远程监控。
- 4 系统应具有音调调节功能。

8.0.8 医院公共广播系统在各广播服务区内的电声性能指标应符合现行国家标准《公共广播系统工程设计规范》GB 50526 的相关二级指标要求。

本标准用词说明

1 为了便于执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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做的用词：

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做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为“应符合...的规定”或“应按...执行”。

引用标准名录

- 1 《声环境质量标准》 GB 3096-2008
- 2 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118-2010
- 3 《综合医院建筑设计规范》 GB 51039-2014
- 4 《绿色医院建筑评价标准》 GB/T 51153-2015
- 5 《健康建筑评价标准》 T/ASC 02-2016
- 6 《Health Technical Memorandum 08-01: Acoustics》（2013）
- 7 《Sound & Vibration 2.0: Design Guidelines for Health Care Facilities》
（2012）

CECS

CECS × × ×

中国工程建设协会标准

医院建筑噪声与振动控制设计标准

Design standard of noise and vibration control of hospital buildings

条文说明

2019

目 录

2 术 语	25
3 场地声环境规划	26
3.1 选址	26
3.2 总平面降噪设计	27
3.3 室外活动场地	27
4 室内噪声控制	29
4.1 允许噪声级	29
4.2 内部设备	29
4.3 降噪设计	30
4.4 运营管理	31
5 吸声	33
6 隔声	34
6.1 隔声标准	34
6.2 隔声设计	36
6.3 隔声材料与构造	37
7 隔振	38
7.1 振动限值标准	38
7.2 隔振设计	39
7.3 隔振材料与构造	40
8 电声系统	41

2 术语

本标准中的术语，只是为了说明本标准中有关项目的物理意义，而不追求该术语的全部完整定义。其中，部分术语按《声学名词术语》GB/T 3947-1996 给出，部分术语参考有关建筑隔声标准和习惯上常用的词汇编写。

2.0.24 振动级是根据人对不同频率成分的振动的感知程度，按照国家标准《机械振动与冲击 人体暴露与全身振动的评价 第1部分：一般要求》GB/T 13441.1-2007 中规定的 W_k 计权曲线计权后，进行能量叠加，得到的单值评价量。

2.0.25 为了与国家标准《城市区域环境振动测量方法》GB 10070-1988 保持一致，本标准规定的铅垂向振动单值评价量名称为 Z 振级。本标准规定的 Z 振级是根据新的 W_k 计权曲线计权后得到的，虽然名称上一样，但内涵上与国家标准《城市区域环境振动测量方法》GB 10070-1988 中规定的 Z 振级有差别。在数值上，经对大量振动实测数据对比，两者之间差约 3dB。这里 Z 仅表示铅垂向，不代表 Z 计权。

3 场地声环境规划

3.1 选址

3.1.1 医院选址若靠近机场，机场对医院声环境的影响应单独监测。机场可提供飞机噪声等值线代替监测，用于确定医院受到机场影响时的昼夜等效声级。现场监测应综合考虑确定其他噪声源对医院的影响。

参照美国《Sound and Vibration Design Guidelines for Health Care Facilities》中规定，医院选址与高速路、机场、铁路线之间的距离如下：

A 类（要求安静的声环境，在区域内偶尔可以听到交通噪声，如高速公路、飞机和火车等或工业噪声）：

与高速公路之间的距离：1000ft；

与临近机场之间的距离：> 7000ft；

与铁路线之间的距离：1500ft

B 类（要求较为安静的声环境，在区域内可清晰听到交通噪声，如高速公路、飞机和火车等或工业噪声，但不会干扰区域内人员的正常的户外交谈。）：

与高速公路之间的距离：250-1000ft；

与临近机场之间的距离：3500-7000ft；

与铁路线之间的距离：500-1500ft

3.1.2 本条中的环境噪声限值参照《声环境质量标准》GB/T 3096-2008 声环境功能区的噪声限值，按区域的使用功能特点和环境质量要求，声环境功能区分为以下五种类型：

0 类声环境功能区：指康复疗养区等特别需要安静的区域。

1 类声环境功能区：指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。

2 类声环境功能区：指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。

3 类声环境功能区：指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。

4 类声环境功能区：指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括 4a 类和 4b 类两种类型。4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域；4b 类为铁路干线两侧区域。

医院选址应选择 0 类声功能区或 1 类声功能区，本条中高要求标准与低限要求指标是根据 0 类声功能区与 1 类声功能区的规定制定，即医院选址最低应满足昼间不得高于 55dB (A)，夜间不得高于 45dB (A) 的要求；高要求标准的医院的环境噪声昼间不得高于 50dB (A)，夜间不得高于 40dB (A)。

3.1.3 恢复性环境是指能使人们从心理疲劳以及和压力相伴随的消极情绪中恢复过来的环境，其涵盖范围广泛。医院靠近恢复性环境能够促进患者身心健康，有助于提高患者康复效率。研究发现对于大多数人而言自然环境是恢复性环境，如公园、山川、河流、树林等。除了自然环境外，对于部分人而言，博物馆、教堂、寺庙等也是恢复性环境。此外，医院选址应考虑城市广场中广场舞对病人的正常休息的影响。康复花园是以康复为目的，增加患者的舒适感，降低心理压力的花园。

3.2 总平面降噪设计

3.2.4 锅炉房、水泵房、变压器室、制冷机等宜单独设置在建筑之外。当其必须设置在建筑内时，宜设置在建筑负一层（地下层），并应采取有效的降噪、隔振措施。

1 当锅炉房、水泵房、变压器室、制冷机等噪声在周围环境超过现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096-2008 的规定时，应采取有效的降低或隔离噪声措施。冷却塔、热泵机组设置在楼顶或裙房顶上时，应采取有效的隔振措施。

2 服务设备若只在昼间或夜间运行，则只需满足昼间或夜间的规定。

3.3 室外活动场地

3.3.1 患者室外活动场地属于需要安静的区域，对声环境的要求较高。当场地周边有较强噪声源时，应设置声屏障或通过合理的建筑布局来屏蔽噪声源。

本条规定参照限值如下：《声环境质量标准》GB 3096-2008，0 类康复疗养区等特别需要安静的区域昼间限值 50dB (A)，夜间限值 40dB (A)。《Sound and Vibration Design Guidelines for Health Care Facilities》室外患者活动区域的声环境声压级不应超过昼夜平均声压级 50dB (A)。

3.3.2 声环境对患者的康复有重要的影响，患者如长期暴露于人工声中（如施工声、设备运行噪声等）会感到焦虑，影响康复速率。而多数自然声能让患者感到舒适，可有效缓和焦虑情绪，促进患者的身体健康恢复。

3.3.3 声景（Soundscape）研究目标是实现传达文化独特性、提高生活质量和健康水平的人居声环境。随着城镇化的快速推进，城市生活和工作节奏的日益加快，社会压力越来越大，喧嚣的城市生活使人们内心烦躁，负面情绪滋生，诱发身体亚健康状态和精神疾病。在这样的社会背景下，声景对改善城市生态功能，促进人群健康，特别是缓解人群精神压力方面也具有重要价值。声景作为重要环境要素，具有调节情绪、缓解压力、恢复心理疲劳的功能，对患者健康产生积极的影响。医院内的花园或患者的活动场地加入声景设计，能有效的提高患者的声舒适度，减轻患者精神压力，提高康复速度。

3.3.4 为保证患者在康复花园内的安全，花园内应设置紧急呼叫系统。

4 室内噪声控制

4.1 允许噪声级

4.1.1 本标准对医院主要用房的室内允许噪声级设置了两个级别，即一般都应达到的低限标准和较舒适的高要求标准。表 4.1.1 中的低限标准是基本要求，是所有医院都应达到的标准；高要求标准是对声环境舒适度要求较高的医院应符合的规定。本表参考世界卫生组织（WHO）《Guidelines for community Noise》（1999）、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010、英国《Health Technical Memorandum 08-01: Acoustics》（2013）。

《Guidelines for community Noise》（1999）的相关规定如下：

病房： $L_{eq} \leq 30\text{dB}$ ， $L_{max} \leq 40\text{dB}$ ；

治疗或观察室： $L_{eq} \leq 35\text{dB}$

《Health Technical Memorandum HTM 08-01: Acoustics》的相关规定如下：

单人病房： $L_{eq} \leq 40\text{dB}$ （昼间）， $L_{eq} \leq 35\text{dB}$ （夜间）；

多人病房： $L_{eq} \leq 45\text{dB}$ （昼间）， $L_{eq} \leq 35\text{dB}$ （夜间）；

小型工作空间（办公室、小型诊疗室、观察室、咨询室等）： $L_{eq} \leq 40\text{dB}$ ；

诊室： $L_{eq} \leq 45\text{dB}$ ；

候诊区： $L_{eq} \leq 50\text{dB}$ ；

走廊、中庭、医疗街： $L_{eq} \leq 55\text{dB}$ ；

小型会议室（面积 $< 35 \text{ m}^2$ ）： $L_{eq} \leq 40\text{dB}$ ；

大型会议室（面积 $\geq 35 \text{ m}^2$ ）： $L_{eq} \leq 35\text{dB}$ ；

手术室： $L_{eq} \leq 40\text{dB}$ ， $L_{max} \leq 45\text{dB}$ ；

实验室： $L_{eq} \leq 45\text{dB}$

听力测听方法主要分为纯音气导和骨导听阈测听法、用纯音及窄带测试信号的声场测听 2 种测试方法。后者对室内环境噪声级、室内声场有更严格的规定，需进行专业声学设计，故本标准不涉及。

4.2 内部设备

4.2.1 医院内的设备（不包含医疗设备）应满足以下规定：

6 安装吊顶内的机电设备常受到建筑空间、技术水平与资金等条件限制，较难采取降噪与振动控制措施将其噪声降至最低水平。因此，不宜将这类机电设备放置于要求安静的用房或走廊的吊顶内。

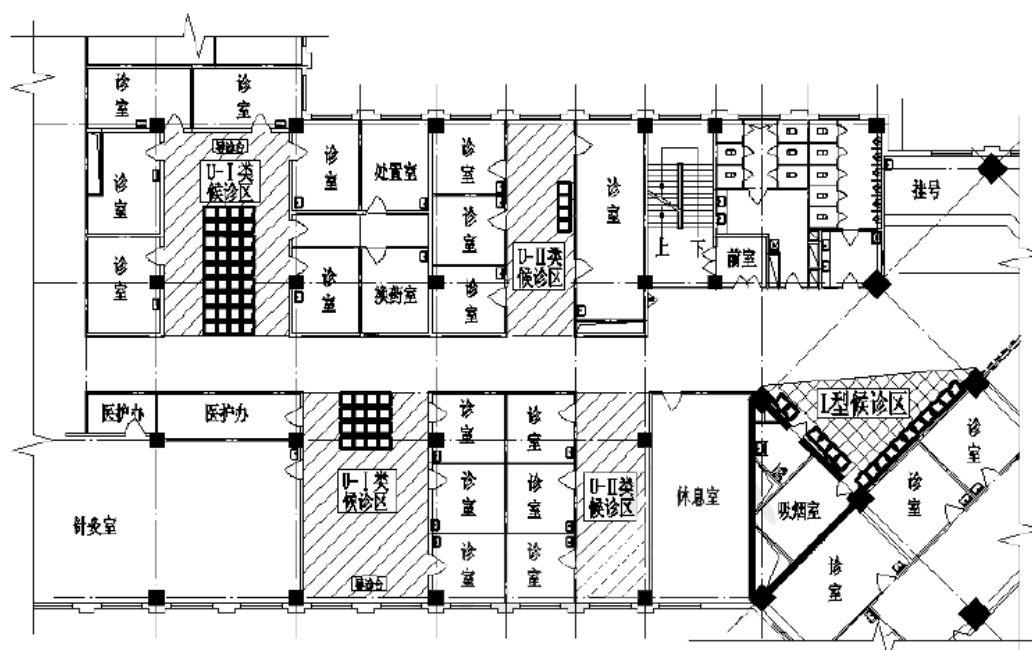
4.2.4 病房内安装声音掩蔽系统是一种能有效提高患者声舒适度的手段，能够掩蔽人们的交流声、医护人员的行走噪声等易引起病人焦躁情绪的声音。

4.3 降噪设计

4.3.1 平面降噪设计

1 医院内的污物井道、电梯井道会产生较大噪声与振动，但受空间、技术与资金等条件限制，较难采取降噪与振动控制措施将其噪声降至最低水平。因此，这类设备位置不应与要求安静的房间相邻。

2 在相同人群密度的情况下，空间尺寸相同的 *L* 型候诊区的背景噪声比 *U* 型候诊区高 6dB (A) 左右。*U* 型和 *L* 型的候诊空间声压级与混响时间 T_{30} 在 500Hz 以下的低频区间的数值比较接近，而在 500Hz 以上的中高频区间，*L* 型空间的声压级与混响时间 T_{30} 明显要高于 *U* 型。现代医院普遍采用分科候诊，布置在一个候诊区周围的诊室有限，候诊区面积较小，*U* 型候诊区长度一般在 10m 左右。且 *U* 型候诊区长宽比区间为 2.3: 1~1.1: 1，实际工程中大部分 *U* 型候诊区的长宽比为 1.7: 1 和 1.3: 1，满足医院候诊区的房间长宽比例要求。因此，医院候诊区宜采用三面围合一面开敞的 *U* 型平面布局形式。



注：图中打斜线部分为 *U* 型候诊区，打网格线部分为 *L* 型候诊区。

图 4.3.1 医院 *U* 型、*L* 型候诊区平面示意图

3 为保证候诊区内患者、医护人员的正常沟通，且能清晰的听到医护人员的

叫号声与扩声系统信号，应提出候诊区合适的混响时间、空间容积。相关研究表明，候诊区 500~1000Hz（空场）的混响时间在应控制在 1.0s 左右（混响时间允许有 0.1s 的变动幅度），容积适宜控制在 200m³ 左右。

4 一般情况下，医院住院部的病房会同时受到住院部内部声源和外部（走廊、户外）声源的影响。病人的评价结果显示，噪声主要来自住院部内部（48.9%），其次是户外（28.2%）和走廊（22.9%）。医院大多紧邻城市交通干道，院内声环境受户外干扰较大。为避免户外噪声对病房声环境的影响，建筑设计时应考虑隔声性能较好的平面类型，将辅助用房（如卫生间等）设置在建筑临街面。相关研究表明，当卫生间沿外墙布置时，住院部的室内平均声压级比卫生间沿内墙布局形式低 2~3dB（A）。对于中高层住院部建筑，通过设置户外阳台（阳台栏板不透声）能使室内声压级降低 3~5dB（A）。因此，当住院部病房窗外场地声环境良好、没有噪声污染时，宜将卫生间布置于病房内墙一侧，在为病房提供充足采光的同时，可对走廊噪声起到降低的作用。若病房靠近噪声源，宜考虑设置阳台或将卫生间布置于外墙靠近噪声源一侧，达到隔声降噪的效果。

4.3.2 其他降噪设计

1 患者的听觉较正常人更为敏感，多人病房中患者的个体生活习惯差异大，容易互相干扰，影响患者的正常休憩，而采用单人病房可避免同一病房中患者间的互相干扰。

4 对于医院建筑中的听力测听室与放置精密仪器的房间，振动产生的结构噪声如传播至房间内会对听力测试产生影响，导致仪器工作误差甚至错误。所以，对于这类房间，除在设备上采取主动隔振措施外，房间宜采用被动隔振措施，如“房中房”浮筑构造，降低振动以及由此激励产生的结构噪声。

4.4 运营管理

医院中设备运作声、呼叫系统的声音、扩声系统声音、人群交谈声、开关门的声音等均会影响的患者正常休憩。相关研究表明通过对医护人员、入院病人开展噪声相关的危害与防治培训，可有效降低室内声压级。培训后可比培训前的平均声压级降低 3.7dB（A），最大声压级降低 17.1dB（A）。

4.4.2 对医护人员、入院病人进行行为干预，对其进行培训，可有效降低室内噪声。培训内容应包括医院环境噪声标准、噪声相关的危害、噪声的防治培训等，以充分发挥医护人员降低人为噪声的主观能动性。

4.4.3 医护人员、入院病人的大声喧哗声会进一步恶化医院声环境，影响病人康复，应制定相关条文禁止该行为。

5 吸声

5.0.2 对于计算出的混响时间数值，小数点后第二位数字按数字修约规则处理。

5.0.4 医院急诊部、门诊部、住院部与医技科室的入口门厅、候诊区、走道等区域可做吸声的墙面有限，为降低区域的混响时间，应充分利用区域的上空来设置吸声材料或吸声构造。区域内若有未做吸声处理的大面积墙面，易产生强反射或回声，所以应对这些墙面做吸声处理。门厅、候诊区与走道区域的玻璃幕墙、玻璃窗的面积一般较大且玻璃的吸声系数较低，因此宜设有吸声效果的窗帘（如厚重织物窗帘），以增加吸声量、防止出现声缺陷。中庭的走廊栏板一般为平行平面，易出现回声、颤动回声，在中庭的走廊栏板上设置吸声构造可消除可能出现的声缺陷。

5.0.5 为确保婴儿室和成人睡眠区域的患者在睡眠时不受噪声干扰，指定了天花吸声材料的降噪系数（*NRC*）。

6 隔声

6.1 隔声标准

6.1.1 本条要求用于评价房间墙体、楼板等隔声构件的实验室测量结果，隔声构件的计权隔声量与频谱修正量均按照国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005 和《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分》GB/T 19889.2-2005 确定。

本条参考《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010、英国《Health Technical Memorandum 08-01: Acoustics》(2013)、美国《Sound & Vibration 2.0: Design Guidelines for Health Care Facilities》(2012)。美国、英国的规范中，是按照房间的私密性、噪声级、对噪声的敏感程度将房间分类，根据不同的房间相邻情况确定隔声量。英国《Health Technical Memorandum 08-01: Acoustics》(2013)中，单人病房的计权标准化声压级差 $D_{nT,w} > 47\text{dB}$ ，多人病房的隔声量 $D_{nT,w} > 37\sim 42\text{dB}$ ，手术室的隔声量 $D_{nT,w} > 42\sim 47\text{dB}$ 。(计权隔声量 $R_w = D_{nT,w} + 4\sim 7$)。美国《Sound & Vibration 2.0: Design Guidelines for Health Care Facilities》(2012)中，病房与相邻病房之间的隔声量 STC 为 $35\sim 50\text{dB}$ ，与公共空间、服务区之间的隔声量 STC 为 $50\sim 60\text{dB}$ ，与核磁共振室之间的隔声量 STC 为 60dB 。

本条要求按照相邻房间产生噪声的情况，对使用房间与不同类型房间之间隔墙、楼板的空气声隔声量提出不同要求，其中与“II类普通房间”之间的隔声量要求与国内《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010中的隔声标准基本相当，而对使用房间与“I类安静房间”之间隔墙、楼板的隔声量要求适当放宽。若使用房间自身产生噪声，当该房间与“Ia类”房间（即正常使用时较安静，但对外界噪声较敏感的房间）相邻时，隔声量要求应按照相邻的“Ia类”房间确定。“IVb类”房间（柴油发电机房）应在建筑布局上避免与病房、重症监护室（ICU）、医护休息室、人工生殖中心净化区、分析实验室等噪声敏感房间直接相邻（噪声敏感房间指表4.1.1中的房间类型）。墙体、楼板的隔声量指标从 $40\sim 55\text{dB}$ 共分4档，综合考虑了相邻房间噪声源源强、使用房间的允许噪声级以及常用墙体、楼板构件可达到的隔声量范围，例如诊室、办公室的低标准为 45dB ，通常可采用 200mm 厚的加气混凝土砌块或者双面双层石膏板（内填玻璃棉）的轻质隔墙即可实现，而高标准则需要隔声量更好的墙体。与普通房间之间的隔声量不建议低于 45dB ，与安静房间之间的隔声量要求可以部分放宽到 40dB 。

6.1.2 本条是对 6.1.1 条中 I~IV 类房间的具体类型的说明，其中“I 类 安静房间”又按照是否有人占用细分为 Ia 类、Ib 类。由于“IV 类 产生设备噪声房间”中柴油发电机的噪声远高于其他设备，因此将柴油发电机房单独列出。

6.1.4 外墙、外窗的空气声隔声指标用于控制室外噪声对室内声环境的影响，表 6.1.5 中“临街”房间指位于《声环境质量标准》GB3096-2008 中的“4 类声环境功能区”的房间。表中“高标准要求”“低限要求”场地声环境的相关要求见本标准第 3 章。

如果建筑所处的场地存在噪声超标的情况，则需要根据场地的实际噪声水平设计围护结构的隔声量要求，保证房间的室内允许噪声级达到第 4 章的相应限值，但最低不低于本表要求。

6.1.5 本条要求用于评价各个使用房间之间空气声隔声量的现场测量验收结果，其评价限值不小于 6.1.1 中相关要求。

房间之间的计权标准化声压级差与频谱修正量均按照国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005 和《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 4 部分》GB/T 19889.4-2005 确定。

6.1.6 本条内容用于防止上层房间人员活动的撞击声对下层噪声敏感房间的影响，不含上层房间无人使用的情况

房间之间的计权标准化声压级差与频谱修正量应符合照国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 6 部分：楼板撞击声隔声的实验室测量》GB/T 19889.6-2005、《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 7 部分：楼板撞击声隔声的现场测量》GB/T 19889.7-2005 的规定。

6.2 隔声设计

6.2.1 医院建筑是公共建筑中功能最复杂的类型之一，产生噪声的人员、设备与对噪声敏感人群相互混杂、穿插。从建筑布局上进行动静分区，避免将产生噪声的房间与噪声敏感的病房、休息室等房间相邻可以显著减少隔声设计的难度。需要注意的是，在设计门诊、医技、住院位于同一栋建筑的综合楼时，上下层之间的相邻问题更容易被忽略，应从布局上尽量将高噪声设备机房放在每层的同一位置，减少房间上下干扰的几率。

6.2.2 本条是对病房墙体隔声节点构造提出的要求。由于病房床头配置了较多的医疗设施，如呼叫系统、医用氧气、开关等，这些设施的嵌入将削弱墙体隔声性能，因此通常建议明装医疗带。对于嵌入墙体的插座、医疗带情况，应在墙体内增加局部隔声措施，并错开两侧房间的插座、开关、医疗带的安装位置。

6.2.4 建筑屋面上的空调机组、新风机组、热回收机组、风机、冷却塔、风冷机组等大型高噪声、振动的设备应尽量布置在走道、厕所、杂物间等辅助用房的上方，或者通过夹层与病房隔开，避免直接位于病房上方。

6.2.5 相同构造条件下，幕墙的空气声隔声性能通常低于传统的外窗+实体墙的围护结构形式。根据检测数据，施工条件较好的双层玻璃幕墙（10mm 厚玻璃+12mm 空腔+10mm 厚玻璃）的隔声量 R_w+C_{tr} 在 31dB 左右，三层玻璃幕墙（双层 8mm 厚夹胶玻璃+12mm 空腔+12mm 厚玻璃）的隔声量 R_w+C_{tr} 在 37dB 左右，很难达到表 6.1.4 中外墙隔声量 $R_w+C_{tr}>45dB$ 的要求。因此，需要根据项目实际的室外噪声水平和使用房间允许噪声级进行综合评估，分析幕墙的适用房间并确定幕墙的隔声量要求。

6.2.6 体外碎石室、核磁共振室的隔声设计不仅应考虑设备噪声对相邻房间使用的影响，还应关注设备噪声对医生的干扰。本条增加了体外碎石室、核磁共振检查室的医生控制室的隔声要求，通过墙体隔声减少设备对于操作人员的噪声干扰。核磁共振检查室与控制室之间的墙体上一般有许多控制管线，应对穿墙洞口进行隔声处理。

6.2.8 根据国内外研究资料显示，老年人、新生儿、部分精神障碍患者等特殊人群对声音敏感程度可能高于普通人，因此在建设条件允许的情况下，宜采用高标准要求。

6.2.9 若病房、诊室等房间门窗的开启方式不当，会使声音通过对开的门扇、窗扇反射到相邻房间。建议建筑设计时，宜避免相邻房间门窗的开启方向相对，避免房间门窗的开启位置与设备机房的门窗正对。

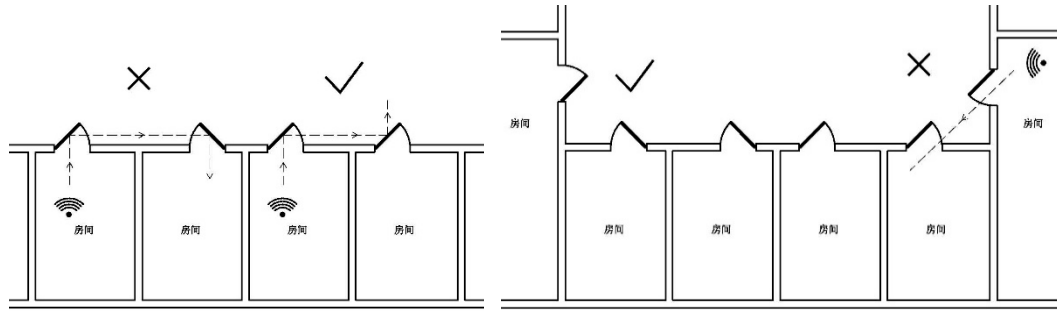


图 6.2.9 门窗开启示意图

6.3 隔声材料与构造

6.3.4 和 6.3.5 隔声墙体可选用钢筋混凝土、砌块（砖）、条形板材、轻质板材、复合板、装配式预制构件等材质或构造，对于低频隔声要求较高的墙体，可以采用混凝土、蒸压灰砂砖、空心砖（灌浆）等重质隔声材料。

6.3.6 隔声墙体的四周连接节点应有良好的密封性能，顶部宜安装或砌筑至结构板底或梁底，与地面宜直接与结构板相接，避免噪声通过缝隙传播。

幕墙与隔声墙的相交节点处应采取隔声封堵的措施，避免采用带状窗、通高玻璃幕墙的房间出现串声问题。

6.3.7 楼板撞击声隔声材料可选用地毯、木地板、塑胶、橡胶隔声垫等弹性材料。对于计权标准化撞击声压级不超过 65dB 的楼板，单独使用地毯或木地板很难达到要求，需要采用隔声垫配合混凝土垫层的隔声楼面构造。

7 隔振

7.1 振动限值标准

7.1.1 本条对医院建筑中不同类型的房间的振动限值做出了相应规定。振动限值是以铅垂向振动单值评价量 Z 振级作为评价量，该限值要求是参考国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070-1988 中规定的相应限值并考虑采用新的振动计权网络后的修正量而提出的，与国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070-1988 相比，限值均提高了 3dB。

经对大量振动实测数据对比，并进行统计分析发现：对同一振动加速度级数据， W_k 计权得到的 Z 振级与 W 计权得到的 Z 振级相比，统计值变大约 3dB。因此本标准规定的限值提高了 3dB。

7.1.2 各类设备产生的振动除了会产生振动干扰外，还会由于建筑内的地板、墙体振动，并随建筑结构传播产生结构噪声。结构噪声对人的影响在某种程度上比振动本身对人的干扰更大。因此，本标准规定了由于振动激发产生的结构噪声限值。

结构噪声一般为低频窄带噪声，人对这种噪声的主观感受更为敏感，而此类噪声经 A 计权处理后有较大的衰减，因此规定分频噪声限值更为合理，本标准结构噪声限值参考了国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010、《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355-2018，给出了 31.5Hz、63Hz、125Hz、250Hz 四个倍频程的结构噪声声压级限值，该限值是未经 A 计权的等效声级。

7.2 隔振设计

7.2.1 医院建筑的后勤区通常设有医用气体房、冷冻机房、柴油发电机房等噪声与振动较为严重的房间。如果将其布置在噪声敏感房间附近，其产生的振动和结构噪声会对噪声敏感房间产生严重的干扰，且不易治理。应将该类房间单独布置在一起，并在建筑结构上断开，避免振动和结构噪声通过结构传播。

7.2.2 除了上述房间外，还有很多其它类型的建筑服务设备也产生振动，这些设备产生的振动相对第 7.2.1 条中的设备来说较小，可以通过隔振设计处理来降低振动影响，因此这类设备可以设置在楼内。但是，为了保证病房、重症监护室、医护人员休息室、听力测听室、手术室等对噪声要求高的房间不受干扰，这些设备不应紧邻上述噪声敏感房间。

7.2.3 对产生振动的设备应采取有效的隔振措施降低振动干扰，隔振方案的设计应综合考虑各种因素，本条简单的列出了进行隔振方案设计时应考虑的一些因素。

7.2.4 当隔振要求较高时，使用一级隔振设计可能不能满足使用要求。这时可采取多级隔振系统。如在设备设置隔振措施的基础上，设备基础和楼板或地板之间再设弹性垫层，形成浮筑基础。甚至整个机房的楼板（或地板）采用两层混凝土层，两层之间设弹性垫层形成浮筑楼板（或地板）的构造方法。

7.2.5 设备产生的振动除了通过基础沿建筑结构传递外，还可以通过管道和管内介质以及固定管道的构件传递并辐射噪声，也应对其进行隔振处理。管道隔振的主要方式是通过设备与管道之间设置柔性接管实现，常用的柔性接管有可曲绕橡胶接头、金属波纹管、帆布软接等。为了减少固定管道的构件传递振动，应对管道的吊架或落地支撑也采取隔振处理，如采用隔振吊架、在管道与落地支撑之间设置橡胶或软木作为弹性衬垫。

7.2.6 与振动设备连接的管道穿过墙体或楼板时，如果不进行处理不当，管道与墙体或楼板刚性连接，会导致振动随刚性连接部位传播，因此该类管道穿过墙体或楼板时，应先预埋套管，套管的内径应该比管道的外径至少大 50mm，以使用弹性材料堵严。

7.2.7 一般来说，隔振设计是在原有刚性连接的基础上，增加弹性元件。这样势必会降低原有设备固定的刚度，为了保证设备运行安全，在必要时，应对隔振措施采取必要的限位措施。避免过大位移导致的安全风险。

7.2.8 对于一些使用过程中需要更换或维护的隔振元件，进行隔振设计时，应考虑后期更换和维护的条件，如设置检修通道、预留千斤顶放置位置等。

7.3 隔振材料与构造

7.3.1 减少设备振动传递的主要隔振元件包括隔振器和隔振垫两种类型，减少振动随管道传播的主要隔振元件是柔性接管。通常隔振器有金属弹簧隔振器、橡胶隔振器、空气弹簧隔振器等，常用隔振垫有橡胶隔振垫、玻璃纤维隔振垫、软木隔振垫等。常用的柔性接管有可曲绕橡胶接头、金属波纹管、帆布软接等。金属弹簧隔振器容易传播高频振动，因此金属弹簧隔振器通常与隔振垫配合使用以改善高频隔振效率。

7.3.2 隔振材料与构造选择时，首先要考虑设备的振动特性，对于振动频率较低的设备，应优先选用金属弹簧隔振器，而对于振动频率较高的设备，可采用橡胶隔振器或橡胶隔振垫。其次，因频率比和阻尼比的选择直接决定最终的减振效果，还要根据隔振和降噪的需求选择适当频率比和阻尼比。

7.3.3 隔振机座安装在机器与隔振元件之间，通常是型钢或钢筋混凝土制成。隔振机座主要作用是降低隔振系统的重心，提高其稳定性；增加系统的质量和阻抗，是为了减少设置隔振系统而增加的设备颤动，从而提高设备的使用寿命和工作效率等。

8 电声系统

8.0.1 公共广播系统通常可实现业务广播、背景广播和紧急广播等用途。对于常规公共广播系统，可以包含其中一个或多个用途。对于医院建筑来说，上述三个用途是必备的，因此医院公共广播系统的应具备功能应包含上述三种用途。

8.0.2 用传声器实施发布语音广播是所有公共广播最基本的功能。有一个广播传声器处于最高广播优先级是必须的，例如在紧急情况下，现场指挥员甚至需要打断警笛，实时发布命令。

8.0.3 由于日常工作需要，很多建筑设置了普通广播或背景音乐广播，为了节约建筑成本，可以在设置消防应急广播时共享相关资源，但是在应急状态时，广播系统必须能够无条件的切换至消防应急广播状态，这是保证消防应急广播信息有效传递的基本技术要求。

诊室内或其他区域，为了保证问诊或其他需要，可能会将该区域公共广播系统关闭。在这种情况下，当遇到报警信号时，系统都应能紧急开启消防应急广播，并将扬声器音量调节到应备声压级界定的音量，以指导人员紧急疏散。

8.0.4 通常紧急广播信号是优先级别最高的信号，业务广播信号的优先级应高于北京广播信号优先级。当存在多个信号源对同一广播分区进行广播时，应按上述优先级进行自动覆盖。

8.0.5 本条规定是就紧急广播系统对第 8.0.2 条的补充，且与《应急声系统》GB/T 16851-1991 的相关条款协调一致。

1 10s 包括接通电源及系统初始化所需要的时间。如果系统接通电源及初始化所需要的时间超过 10s，则相应设备必须支持 24h 待机，才可能满足要求。

2 应估算突发公共事件发生时现场环境的噪声水平，以确定紧急广播的应备声压级。由于环境的差异，同一个系统内，不同区域的紧急广播声压级可以不同。例如，人员密集处的入口大厅、挂号大厅等位置的紧急广播声压级理应大于其他区域的声压级。

3 “热备用”是指紧急广播系统的一种待机方式。系统平时作为业务广播系统或背景广播系统运行，在紧急警报信号触发下，能自动转换为紧急广播系统。如果系统不是处于热备用状态，则必须定时自检，以便及时发现并排除故障，以免应急时贻误响应时机。

4 随着技术的发展，应急备用电源目前通常是 220V UPS 后备电源或者第二供电回路提供。这些后备电源不一定能实现无缝切换，但应对切换时间进行规定。

5 有些广播分区和个别广播扬声器可能处于关闭或低音量状态，在突发公共

事件发生时，紧急广播设备应能在紧急信号触发下，自动开启有关广播区并调节音量至应备声压级界定的音量。

6 在需要发布紧急广播时，现场情况可能十分紧急和混乱，为了使系统便于应急操作，应设置一键到位功能。

7、8 这两条规定是要求单台广播功率放大器、单个广播扬声器出现意外时，不能影响整个系统的运行。否则应有自动切换的备份设备，或能及时发现故障。

8.0.6 对于业务广播系统，关于定时误差不应大于 10s 的规定，应以当地标准试件为准。10s 包括累积误差，因此，如果系统的计时误差会累积，则应能自动清除，否则可能产生难以接受的后果。

业务广播系统的矩阵分区、分区强插、广播优先级排序、远程监控、寻呼站台、系统自动检测和自动重启等功能是保证系统正常、有效运行的必备功能。医院业务广播系统的排队叫号、智能化呼叫系统是改善医院就医环境、提升医院就医效率的重要手段。

8.0.7 本条是对背景广播用途的应备功能进行的规定。这些规定是背景广播的基本要求。

8.0.8 本条规定了医院公共广播系统电声性能应达到的指标要求。在国家标准《公共广播系统工程设计规范》GB 50526-2010 中，分别对紧急广播系统、业务广播系统、背景广播系统的电声指标性能做出了规定。二级紧急广播系统电声指标参数包括：应备声压级、漏出声衰减、系统设备信噪比、扩声系统语言传输指数 4 项；二级业务广播电声系统指标参数包括：应备声压级、声场不均匀度（室内）、漏出声衰减、系统设备信噪比、扩声系统语言传输指数、传输频率特性（室内）6 项；二级背景广播电声系统指标参数包括：应备声压级、声场不均匀度（室内）、漏出声衰减、系统设备信噪比、传输频率特性（室内）5 项。