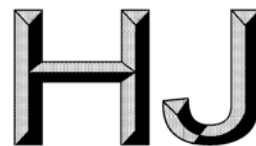


附件二：



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□—201□

噪声与振动控制工程技术导则

Technical guidelines for noise and vibration control engineering

（征求意见稿）

201□—□□—□□发布

201□—□□—□□实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言.....	III
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 污染要素与强度.....	4
5 总体要求.....	6
6 工艺设计.....	6
7 常用工程措施.....	7
8 施工与验收.....	17
9 运行和维护.....	20
附录A.....	21
(资料性附录).....	21
常见噪声和振动源.....	21

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，规范噪声与振动控制工程的建设与运行管理，防治环境污染，保护环境和人体健康，制定本标准。

本标准规定了噪声与振动控制工程的通用技术要求。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境保护产业协会、北京市劳动保护科学研究所、国家环境保护城市噪声振动控制工程技术中心、深圳中雅机电实业有限公司、北京绿创声学工程股份有限公司、四川正升声学科技有限公司。

本标准由环境保护部 201□年□月□日批准。

本标准自 201□年□月□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

噪声与振动控制工程技术导则

1 适用范围

本标准规定了环境噪声与振动控制工程设计、施工、验收和运行维护的通用技术要求。

本标准适用于各类环境噪声与振动控制工程。对于有相应的工艺技术规范或重点污染源技术规范的工程，应同时执行本标准和相应的工艺技术规范或重点污染源技术规范。

本标准可作为噪声与振动控制工程环境影响评价、设计、施工、竣工验收及运行与管理的技术依据。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB3096	声环境质量标准
GB10070	城市区域环境振动标准
GB12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB12523	建筑施工场界噪声标准
GB12525	铁路边界噪声限值及测量方法
GB18696.1	声学 阻抗管中吸声系数和声阻抗的测量 第1部分：驻波比法
GB18696.2	声学 阻抗管中吸声系数和声阻抗的测量 第2部分：传递函数法
GB22337	社会生活环境噪声排放标准
GB50118	民用建筑隔声设计规范
GB50202	建筑地基基础工程施工质量验收规范
GB50203	砌体工程施工质量验收规范
GB50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB50205	钢结构工程施工质量验收标准规范
GB50231	机械设备安装工程施工及验收通用规范
GB50236	现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
GB50254	电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
GB50255	电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范
GB50256	电器装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范
GB50257	电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
GB50258	电气装置安装工程 1KV及以下配线工程施工及验收规范
GB50259	电气装置安装工程 电气照明装置施工及验收规范
GB50275	压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
GB50300	建筑工程施工质量验收统一标准

GB/T13441	人体全身振动环境的测量规范
GB/T16731	建筑吸声产品的吸声性能分级
GB/T18699.1	声学 隔声罩的隔声性能测定 第1部分：实验室条件下测量（标示用）
GB/T18699.2	声学 隔声罩的隔声性能测定 第2部分：现场测量（验收和验证用）
GB/T19513	声学 规定实验室条件下办公室屏障声衰减的测量
GB/T19885	声学 隔声间的隔声性能测定 实验室和现场测量
GB/T19887	声学 可移动屏障声衰减的现场测量
GB/T19889.3	声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量
GB/T19889.4	声学 建筑和建筑构件隔声测量 第4部分：房间之间空气声隔声的现场测量
GB/T19889.5	声学 建筑和建筑构件隔声测量 第5部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量
GBJ47	混响室法吸声系数测量规范
HJ453	环境影响评价技术导则 城市轨道交通
HJ/T90	声屏障声学设计和测量规范
JT/T646	公路声屏障材料技术要求和检测方法
JTJ/T006	公路环境保护设计规范
TB/T3122	铁路声屏障技术要求及测试方法
09MR603	《城市道路—声屏障》国家建筑标准设计图集
ISO7235	《声学 管道消音器和空气界面装置的实验室测量步骤.插入损失、流动噪声和总压损失》

《建设项目环境保护管理条例》	国务院令 第253号
《建设项目竣工环境保护验收管理办法》	国家环保局令 第13号
《建设项目环境保护设计规定》	国家计委、国务院环保委员会[1987]002号
《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》	国家环境保护总局[2000]38号附件
《建筑工程设计文件编制深度规定》	建质[2003]84号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 环境噪声 environmental noise

指在工业生产、建筑施工、交通运输和社会生活中所产生的干扰周围生活环境的声音，常是由多个不同位置声源产生的共同影响。

3.2 交通噪声 traffic noise

指机动车辆、飞机、火车和轮船等交通工具在运行时发出的噪声。

3.3 工业噪声 industrial noise

指工业生产活动中使用固定设备等产生的干扰周围生活环境的声音。

3.4 建筑施工噪声 construction noise

指建筑施工过程中产生的干扰周围生活环境的噪声。

3.5 社会生活噪声 community noise

指营业性文化娱乐场所和商业经营活动中产生的干扰周围生活环境的噪声。

3.6 环境振动 environmental vibration

指与给定环境有关的人为振源产生的所有振动的综合影响。

3.7 空气声 airborne sound

指通过空气传播的噪声。

3.8 固体声 solid-borne sound

指在建筑物或设备中经过固体（结构）传播扩散的机械振动所引发的结构噪声。

3.9 吻合效应 coincidence effect

指在弹性隔声结构中，当入射声波波长在该结构上的投影与板中弯曲波波长相同时，产生共振，使隔声结构的隔声量降低的现象。

3.10 声桥 sound bridge

指双层或多层隔声构件之间的固体刚性连接物，可破坏空气层的弹性作用，形成结构固体声的直接传导，使隔声量下降。

3.11 A 声级 A-weighted sound level

指用 A 计权网络计算、测得的声压级，用 L_A 表示，单位为 dB (A)。

3.12 频发噪声 frequent noise

指频繁发生、发生的时间和间隔有一定规律、单次持续时间较短、强度较高的噪声，如排气噪声、货物装卸噪声等。

3.13 偶发噪声 sporadic noise

指偶然发生、发生的时间和间隔无规律、单次持续时间较短、强度较高的噪声。如短促鸣笛声、工程爆破噪声等。

3.14 稳态噪声 steady noise

指在测量时间内，被测声源的声级起伏不大于3dB的噪声。

3.15 非稳态噪声 non-steady noise

指在测量时间内，被测声源的声级起伏大于3dB的噪声。

3.16 背景噪声（本底噪声） background noise

指被测量噪声源以外的声源发出的环境噪声的总和。

3.17 Z 振级 VL_Z Z-weighted vibration level

指垂直于地面方向按 GB/T13441 规定的全身振动 Z 计权因子修正后得到的振动加速度级，记为 VL_Z 。

3.18 主动隔振 active vibration isolation

指对振动源设备采取隔振措施，防止振动传到其他场合，也称积极隔振。

3.19 消极隔振 passive vibration isolation

指对应免受振动干扰的设备、仪器或人采取隔振措施，减少外来振动对精密、敏感系统的影响。

3.20 浮筑楼板 floating floor

指在刚性楼板之上垫以轻质减振板材或弹性隔声层，再铺筑楼面，使之与主体建筑完全脱离刚性连接。可以有效降低楼板本身的振动和撞击声的影响，具有较好的隔绝固体声效果。

3.21 隔声量 sound insulation

指入射在构件一面的声能与透射到另一面的声能相差的分贝数，又称透射损失，其评价量宜以计权隔声量 R_w+C 或 R_w+C_{tr} 为准。

3.22 吸声系数 absorption coefficient

指入射声波进入试件表面的声功率与入射声功率的比值。常用用驻波管法（垂直入射）吸声系数（ α_0 ）或混响室法（无规入射）吸声系数（ α_T ）测量和表示。

3.23 吸声材料 sound-absorbing material

指借自身的多孔性、薄膜作用或共振作用而对入射声能具有吸收作用的材料。通常，平均吸声系数超过0.2的材料才称为吸声材料。

3.24 消声器 muffler

指具有吸声衬里或特殊结构形式的气流通道，可有效降低通过其中的气流噪声的装置，是消除空气动力性噪声的重要措施。

3.25 隔振器 isolator

指安装在设备和基础之间的弹性元件，用以减少由设备传递到基础的振动力或由基础传递到设备的振动。

3.26 噪声源强 noise source intensity

指反映噪声源声辐射强度的特征指标，通常用辐射噪声的声功率级或确定环境条件下、确定距离的声压级（均含频谱）来表示。

3.27 纯音 pure tone

指声压的时域特性为正弦（余弦）函数的单一频率声音。

4 污染要素与强度

4.1 噪声与振动控制工程涉及的污染要素是环境噪声和环境振动，属于典型的物理污染。

4.2 环境噪声的主要污染源如表 1 所示。

表 1 典型的环境噪声污染源

分类		典型声源	声源特性
环境噪声	交通噪声	道路交通噪声	由各类机动车辆噪声、轮胎与路面噪声及空气动力性噪声构成。在交通干线和高速公路等处较为突出
		轨道（包括城市轨道交通和铁路）交通噪声	牵引机车噪声、轮轨噪声和车辆空气动力性等
		航空噪声	机场噪声，即由飞机起飞、降落及巡航所产生的噪声
		内河航运噪声	船舶轮机噪声、汽笛噪声、流体噪声等
	工业噪声	空气动力性噪声	鼓风机、空压机、锅炉排气等产生的噪声
		机械设备噪声	轧钢机、纺织机械、印刷机、发电机、电动机、球磨机、碎石机、冲压机、电锯、车床、水泵等产生的噪声
		电磁噪声	变电站、换流站内的各类变压器、电抗器、电容器等产生的噪声
	建筑施工噪声	土方阶段噪声	挖掘机、推土机、装载机等施工机具和运输车辆噪声
		基础施工阶段噪声	打桩机、钻孔机，风镐、凿岩机，移动式空压机组，打夯机、砼搅拌机、输送泵、浇筑机械，发电机等施工机具产生的噪声
		结构施工阶段噪声	各种运输车辆、施工机具以及各种建筑材料和构件等在运输、切割、安装中产生的噪声
	社会生活噪声	经营场所噪声	经营性场所的经营活动和设备所产生的噪声
		服务设施噪声	给排水、暖通、电器等设备（如空调机组、冷却塔、风机、水泵、制冷机组、换热站、电梯、变压器等）产生的噪声
		公共活动场所噪声	广播、音响等噪声
邻里噪声		装修施工、生活活动等噪声	

4.3 噪声与振动控制工程工艺设计前应进行源强调查，对已经运行的项目应按相应标准进行噪声振动污染源现状勘测和分析；对拟建项目应根据既有噪声振动源强数据库资料或通过相似机组的噪声振动测试类比，确定相应噪声振动源强。

4.4 源强调查应掌握表 2 中的参数。

表 2 噪声振动污染源的特性和参数

污染源特性	主要表征参数
噪声源强	应采用声功率级（以 $1 \times 10^{-12} \text{w}$ 为基准声功率），并包含频谱特性（至少是倍频程或 1/3 倍频程）和三维指向性。当条件所限不能提供或测量声功率级和指向性时，宜给出特定环境下（需注明声场特征）距声源中心特定

	距离的声压级（和必要频谱），同时说明声源的几何形状和尺寸。
振动源强	采用振动加速度、速度、位移或铅锤向计权振级（简称 Z 振级）
噪声振动的频域特性	A 计权声功率级或确定环境条件下确定距离处的 A 计权声压级；倍频带或 1/3 倍频带声功率级或声压级频谱，以及是否存在纯音成分等
噪声振动的时域特性	稳态噪声和非稳态噪声的识别、是否存在脉冲噪声和突发噪声等
注 1：对空气动力性噪声源，要尽可能了解风机叶轮直径、叶片数、主轴转速、流体流量及其温度、压力；	
注 2：对拟进行隔振处理的设备，要尽可能掌握其自振频率（主轴转速）、运行重量和重心位置。	

4.5 常见环境噪声和振动污染源的源强可参见附录 A。

5 总体要求

5.1 噪声与振动控制工程的设计、施工、验收、运行，除符合本标准规定外，还应遵守国家现行的有关法律、法令、法规、标准和行业规范的规定，符合有关工程质量、安全、卫生、消防等方面的设计规范、规定、规程和强制性标准的要求。

5.2 噪声振动污染治理应遵循以人为本、源强控制、综合治理、达标排放的原则。

5.3 噪声振动污染治理应全面考虑经济效益、社会效益、环境效益，正确处理近期与远期的关系，厉行节约和可持续发展，做到技术先进、经济合理、安全可靠、节能降耗。

5.4 噪声与振动控制工程应由具有国家相应专业设计资质的单位设计，设计深度应符合《建筑工程设计文件编制深度规定》的规定，满足环境影响报告书（表）、审批文件及本标准的要求。

5.5 噪声与振动控制工程应注意由振动激励而形成的固体噪声传导辐射，注意噪声振动的相互作用和转化，区分空气声和固体声的产生机理、环境影响以及治理措施的差异。

5.6 噪声振动控制工程应注意与周围景观的协调、美化，其总图布置应符合《建设项目环境保护设计规定》的要求；提倡充分利用地形条件、声源的指向性和总体布局等改善降噪效果。

5.7 噪声振动污染治理过程中应防止对环境产生二次污染，所用产品应符合相关国家标准的规定。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 应根据源强调查结果和环境影响评价文件批复要求，确定主要噪声振动控制目标及其控制方案，控制方案包括总体方案和局部方案。

6.1.2 设计过程中应根据控制方案中各项措施的降噪、减振计算结果，对总体方案的最终效果进行分析。若预测结果达不到控制目标要求，应对方案进行调整，直到满足控制目标要求为止。

6.2 控制目标确定

6.2.1 对于预期达到声环境质量标准的项目，所需降噪量不仅应考虑噪声源排放量与噪声标准值之间的差值，还应考虑背景噪声值叠加的共同影响。

6.2.2 噪声源对敏感点的实际影响应根据其声功率级或一定距离的声级进行分析、预测，必要时采用类

比方法确定更为有效。

6.2.3 对主要噪声源应优先采取较为严格的噪声控制指标；对非主要声源，应注意多个声源能量叠加的影响。

6.2.4 在确保达到噪声控制总体目标的前提下，应结合投资大小、施工难度、对设备运行维护的影响等多种因素，综合比选考量噪声、振动控制措施的必要性、可行性和经济性。

6.3 控制方案设计

6.3.1 噪声与振动控制的基本原则是优先提倡源强控制理念；其次可以尽可能靠近污染源为原则采取传输途径的控制技术措施；必要时再考虑敏感点防护措施。

6.3.2 应根据各种设备噪声、振动的产生机理，合理采用各种针对性的降噪减振技术，选用低噪声设备和减振材料，以减少或抑制噪声振动的产生。

6.3.3 高噪声和强振动产生在设备已安装运行后、声源降噪受到很大局限甚至无法实施的情况下，应在传播途径上采取隔声、吸声、消声、隔振、阻尼处理等有效技术手段抑制噪声振动的扩散：

a) 对于民用建筑内为本楼居民日常生活提供服务而设置的具有振动干扰的设备，如电梯、水泵、变压器、冷却塔等，应对其基础及其连接管线进行有效的积极隔振处理，以减少振动激励所产生的二次结构噪声传导辐射；

b) 对大型球磨机、压缩机、冲压机械、锻锤、振动筛等强振动污染源，应尽可能采取积极隔振措施，以减弱机器设备扰动对周围环境的振动污染；

c) 对于高精度仪器或高灵敏设备，应通过有效设计的消极隔振系统，减弱通过建筑基础所传入的振动干扰；

d) 对于播音室、录音室、声学实验室以及要求较高的居民卧室，应采用浮筑楼板甚至房中房等复合隔振隔声措施，以减少固体噪声干扰；

e) 应通过合理控制管道截面尺寸即介质流速，使流体再生噪声得到合理控制。

6.3.4 在对噪声源或传播途径均难以采用有效噪声振动控制措施的情况下，应对敏感点进行防护。

7 常用工程措施

7.1 隔声

7.1.1 隔声设计

7.1.1.1 应根据污染源的性质、传播形式以及与周围敏感点的位置关系，采用不同的隔声处理方案。

7.1.1.2 对固定声源进行隔声处理时，宜在靠近噪声源处设置隔声罩或建筑隔声结构，如各种设备隔声罩、风机隔音箱、空压机和柴油发电机的隔声机房等。隔声罩应避免孔洞造成的漏声（特别是低频漏声）的产生，隔声罩内壁宜铺设吸声材料。

7.1.1.3 在受声点对接收者采取保护性隔声措施时，宜采用隔声间（室）的结构形式，例如隔声值班室、

隔声观察窗、临街居民楼安装隔声窗等。

7.1.1.4 噪声传播途径进行隔声处理时，宜采用具有一定高度的隔声墙或隔声屏障（或利用路堑、土堤、房屋建筑等）；必要时应同时采用上述几种结构相结合的形式。

7.1.1.5 室内声环境的噪声源和受声点均处于混响声场中，隔声设计应考虑反射声（混响声）的影响。

7.1.2 隔声构件

7.1.2.1 在大部分工程实际情况下，隔声构件处在质量（重量）控制区，其隔声特性应符合质量定律。

7.1.2.2 隔声性能的评价应以计权隔声量 R_w+C 或 R_w+C_{tr} 为准。

7.1.2.3 采用多层匀质板材组成的中空复合隔声构件时应注意以下方面：

a) 避免构件的吻合效应及声桥的影响；

b) 简单的复合结构（用两种或两种以上的单层壁板叠合而成）应注意各层单板之间错缝叠合，其隔声特性与匀质单层壁的特性基本相同，隔声量略高；

c) 彩钢复合板的隔声结构中，芯材采用岩棉板的彩钢复合板隔声效果较好，芯材采用聚苯板或蜂窝纸的彩钢复合板隔声效果较差。

7.1.2.4 阻尼结构对薄板材料的隔声性能有明显的提升作用，特别是在抑制隔声构件因低频共振和吻合效应所形成的隔声低谷上十分有效。阻尼结构分为自由阻尼层、间隔阻尼层、约束阻尼层和间隔约束阻尼层等四种基本结构形式，工程实践中常用约束阻尼层结构获得更好的减振降噪效果。

7.1.2.5 对于双层或多层中空隔声构造，宜在两板中间填充一定厚度的吸声材料来降低空腔内的声能量密度，进一步提高中空构造的隔声性能。

7.1.2.6 隔声门窗的隔声性能受边框间缝隙的影响很大，是框、扇材料本身隔声量与边框间缝隙漏声量的综合结果。

7.1.2.7 为提高隔声门扇的隔声量宜采取以下措施：

a) 采用不同面密度的材料组成多层复合结构门扇时，选用临界频率出现在 3150Hz 以上的薄板材料，也可在板材上涂刷阻尼材料来抑制板的弯曲波运动；

b) 在门扇的空腔中填充吸声材料；

c) 改善门缝的密封，使用升降式（自闭）合页或自垂式门底板。

7.1.2.8 采用双道隔声门时，可加大双道门之间的空间，做成门斗形式，在门斗的各个内表面做吸声处理，形成声闸并产生附加隔声量。

7.1.2.9 单层窗的隔声量一般在 15dB 以下，为提高单层窗的隔声量，可采用特殊构造的玻璃或双层窗乃至多层窗构造。

7.1.2.10 采用两片或三片厚度不同的玻璃叠合而成的隔声窗，其隔声性能优于采用单层当量厚玻璃的

隔声窗；而使用夹层玻璃（也称夹胶玻璃）的隔声窗，其隔声性能优于叠合玻璃。

7.1.2.11 常规中空玻璃隔声性能提升有限，若设计不当会产生耦合共振、吻合效应和驻波共振等声学缺陷，应审慎采用。宜用夹胶玻璃代替普通中空玻璃。

7.1.2.12 平开窗的隔声量一般为 28dB 左右，最高可达 34dB~35dB；推拉窗因滑道很难密封，隔声较差，在采用窄小的密封毛条时推拉窗隔声量通常在 20dB 以下，在采用中间嵌有涤纶薄片的毛条时推拉隔声量可提高到 25dB。

7.1.2.13 大型冷却塔和风冷热泵机组宜采用隔声结构降低其环境噪声影响，对其进行隔声处理时应特别注意隔声结构对机组热工性能的影响，具体包括：

a) 当室外大型冷却塔和风冷热泵机组相对于敏感点处于较高位置且对侧没有大型反射面时，可以采用较为简单的声屏障隔声方案，但必要时应在对应机组进风口的位置，开设足够通流面积的通风消声器；

b) 当室外大型冷却塔和风冷热泵机组相对于敏感点处于较低位置或对侧有大型反射面时，则应采用隔声罩配合足够通流面积的进风、排风消声器的全封闭隔声、消声组合降噪措施。

7.1.2.14 交通噪声环境影响控制宜优先考虑在道路沿线设置隔声屏障，但对于临街高层建筑宜采取在敏感点安装隔声窗等综合隔声措施。

7.1.2.15 声屏障的设计除应符合 HJ/T90、HJ453、TB/T3122、JTJ/T006、JT/T646、09MR603 的规定外，还应符合以下要求：

- a) 道路声屏障的设计应具有足够的声学高度和两端的延伸长度；
- b) 对于双向线路轨道交通声屏障，其声学设计应以远离声屏障一侧的线路噪声源为准；
- c) 应确保声屏障两端的延伸长度所形成的距离衰减与各段声屏障的设计插入损失相匹配；
- d) 对于采用整体道床路段的声屏障，应特别注意声屏障板材的选择和板柱结合部位的结构设计，尽可能抑制屏障主体受激辐射二次结构噪声；
- e) 在双向多车道的公路外侧建设有限高度声屏障时，应尽可能在中央隔离带处建造双侧吸声的第二道中央隔离带声屏障。

7.2 吸声

7.2.1 吸声设计

7.2.1.1 吸声技术主要适用于建筑声学和噪声控制领域，具体包括：

a) 在厅堂音质设计中，用吸声技术控制最佳混响时间。例如音乐厅、影剧院、录音室、演播室、试听室、会议室、报告厅、多功能厅、体育馆、游泳馆、礼堂等，通过声学设计计算，正确选择和布置吸声材料和吸声结构，以取得最佳的音质效果；

b) 在一些大型的公共建筑中，利用吸声材料降低混响声提高语言清晰度，减小嘈杂声。例如机场

候机大厅、车站候车室、码头候船室、展览大厅、歌舞厅、KTV、卡拉 OK、迪斯科等娱乐场所等，在顶棚或侧墙布置吸声材料可使声学环境变得舒适、安静；

c) 对于有回声、声聚焦、颤动回声等声学缺陷的房间，利用吸声处理消除声学缺陷；

d) 对于大型工业高噪声生产车间以及高噪声动力站房，例如空压机房、风机房、冷冻机房、水泵房、锅炉房、真空泵房等，在顶棚或侧墙安装吸声材料或吸声结构，可有效地降低内部混响噪声；

e) 对于轻薄板墙隔声构件，在其夹层中填充吸声材料，可显著提高隔声效果；

f) 对于各类机器设备的隔声罩、隔声室、集控室、值班室、隔声屏障等，可在内壁安装吸声材料提高其降噪效果。

7.2.1.2 吸声技术的混响降噪量一般不超过 10dB，以降低直达声为主的噪声控制工程中不宜单纯采用吸声处理的方法。

7.2.1.3 室内吸声处理后的平均吸声系数或吸声量应比处理前大两倍以上，吸声降噪才有效。吸声系数或吸声量增大一倍，平均吸声降噪量为 3dB。

7.2.1.4 吸声降噪效果与房间原有的吸声情况有关。若原有房间未做吸声处理，混响反射较严重，其吸声降噪效果明显；反之则较差。

7.2.1.5 吸声降噪效果不随吸声处理面积的增加而线性增加，对于以直达声为主、在声源附近的操作位基本无效。对于常规车间厂房，吸声降噪效果为 3dB~5dB；对混响严重的车间厂房，吸声降噪效果为 6dB~9dB；对几何形状特殊（有声聚焦、颤动回声等声缺陷）、混响极为严重的车间厂房，吸声降噪效果有可能达到 10dB~12dB。

7.2.1.6 吸声设计应合理确定吸声处理面积和布置方式。若采用平面吸声体降噪，吸声体面积宜取房间顶棚面积的 50%左右，或室内总表面面积的 30%左右；若采用空间吸声体降噪，吸声体面积宜取房间顶棚面积的 40%左右，或室内总表面面积的 20%左右。空间吸声体的悬挂高度宜低些，离声源宜近些。

7.2.1.7 针对噪声源的频谱特性来选用吸声材料和吸声结构。吸声材料和吸声结构的吸声系数最高点应与噪声源的峰值频率相对应。

7.2.1.8 吸声材料和吸声结构的选用应力求吸声性能稳定、价格适中、施工安装方便、对人无害、无二次污染。同时应满足防火、防水、防霉、防潮、防蛀、防腐、防盐雾、防尘、防紫外线等不同使用场所的要求，还应兼顾通风、采光、照明及表面装潢要求，应美观大方，经久耐用。

7.2.2 吸声材料

7.2.2.1 吸声材料可分为以下五类：

a) 无机纤维材料类：例如离心玻璃棉、岩棉、矿渣棉、离心玻璃棉以及用这些材料做成的制品；

b) 泡沫塑料类：例如聚氨酯泡沫塑料、脲醛泡沫塑料以及氨基甲酸酯泡沫塑料等；

- c) 有机纤维材料类：例如棉、麻、木屑、植物纤维、海草、棕丝及其制品等；
- d) 吸声建筑材料类：例如泡沫玻璃、膨胀珍珠岩、陶土吸声砖、加气混凝土块等；
- e) 金属吸声材料类：例如铝纤维、发泡铝、不锈钢丝、金属板等。

7.2.2.2 多孔性吸声材料的吸声性能受材料的厚度、密度、流阻、孔隙率、结构因子、材料背后的空气层、材料背面的装饰处理以及使用场所的外部条件等影响，选用时应综合权衡。

7.2.2.3 吸声材料的吸声系数与频率有关，宜采用倍频程 125Hz、250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz 等六个频率下的吸声系数的算术平均值来表征其吸声性能，或用降噪系数 NRC 来表示。

7.2.2.4 吸声结构可分为以下四类：

- a) 薄板共振吸声结构；
- b) 穿孔板吸声结构；
- c) 微穿孔板吸声结构；
- d) 各类复合吸声结构、空间吸声体等。

7.2.2.5 在选用各种特殊吸声结构时，不仅要了解单个吸声体的性能，还应掌握安装吊挂的要领，以达到高吸声、低成本、经济实用的效果。

7.3 消声

7.3.1 消声设计

7.3.1.1 消声是指在气流通道中采用消声器来控制噪声污染的措施。

7.3.1.2 消声器适用于降低空气动力性噪声，如用于降低空气动力机械（通风机、鼓风机、压缩机、燃气轮机、内燃机）及各类排气放空装置等辐射的空气动力性噪声。

7.3.1.3 设计消声器时，对其综合性能有以下三个方面的基本要求：

- a) 声学性能要求：包括消声量的大小和消声频率范围宽窄。设计或选用消声器应根据噪声源的特点，在所需要消声的频率范围内有足够大的消声量；
- b) 空气动力性能要求：设计或选用消声器要求附加阻力损失必须控制在设备运行的允许的范围；
- c) 结构性能要求：良好的消声器结构应是体积小、重量轻、造型美观、坚固耐用、维护方便、使用寿命长。

7.3.1.4 消声器的设计或选用应符合下列程序：

- a) 调查确定空气动力性噪声的声级和各倍频带声压级频谱，可由测量、估算或查找资料的方法确定；
- b) 确定允许噪声级和各倍频带的允许声压级，可由有关的法规标准或用户的要求确定；
- c) 由上述已知条件计算出所需 A 声级及各频带（比如：中心频率为 63Hz~8kHz 的 8 个倍频带）的消声量；

d) 根据噪声源频率特性和所需消声量、空气动力性能要求以及有无防潮、耐高温等特殊使用要求, 确定消声器的类型; 对于通风空调消声设计, 除考虑声源噪声以及消声器的消声量外, 还应计算管道系统各部件产生的气流再生噪声; 当气流再生噪声对环境的影响超过噪声限制值时, 应降低气流速度或简化消声器结构;

e) 根据噪声源特点、传播噪声的途径和辐射方向选定消声器的最佳布设位置, 在空气动力学和现场空间允许的条件下, 一般应使首节消声装置尽可能接近噪声源; 末端消声器出口应避免指向噪声敏感方位或紧邻较大的障碍物。

7.3.2 阻性消声器

7.3.2.1 阻性消声器用多孔性吸声材料(如离心玻璃棉、泡沫塑料、多孔吸声砖、工业毛毡等)制成, 安置在气流通道内, 对中、高频率的噪声有良好的消声效果。

7.3.2.2 阻性消声器按型式分为直管式、片式、折板式、声流式、蜂窝式、迷宫式、弯头式等。

7.3.2.3 阻性消声器结构型式的选择, 应考虑高频失效等因素, 并符合下列规定:

a) 当管道直径不大于 300mm 时, 可选用直管式消声器;

b) 当管道直径大于 300mm 时, 可选用片式消声器; 片式消声器的片间距宜取 100mm~200mm, 片厚宜取 50mm~150mm;

c) 当需要获得比片式消声器更高的高频消声量时, 可选用折板式消声器; 折板式消声器的消声片的弯折, 应以视线不能透过为原则, 折角不宜超过 20°;

d) 当需要获得较大消声量和较小压力损失时, 可选用声流式消声器, 即消声通道为正弦波形、流线形或菱形等;

e) 在通风管道系统中, 可利用沿途的箱、室设计迷宫式消声器(或称室式消声器); 用隔断分割的小室数宜取为 3 个~5 个, 迷宫式消声器内的流速宜不大于 5m/s;

f) 对风量不大, 风速不高的通风空调系统, 可选用消声弯头; 其气流速度宜不大于 8m/s;

g) 应选用吸声性能良好的多孔性吸声材料, 同时, 还应考虑使用环境, 对于高温、潮湿、有腐蚀性气体等的特殊环境, 应选用耐热、防潮、耐腐蚀的吸声材料;

h) 多孔性吸声材料的填充应均匀, 填充密度要适宜, 离心玻璃棉其填充密度应为 $25\text{kg/m}^3 \sim 48\text{kg/m}^3$;

i) 合理选用吸声材料的护面结构, 宜采用玻璃布与穿孔板的复合结构。

7.3.3 抗性消声器

7.3.3.1 抗性消声器利用声抗突变使某些特定频率声波产生反射、干涉而实现消声目的, 适用于消除中、低频噪声。常用的抗性消声器有扩张室式消声器和共振腔式消声器。

7.3.3.2 当噪声呈明显中低频脉动特性或气流通道内不宜使用阻性吸声材料时（如空气压缩机进、排气口，发动机排气管道等），可选用扩张室式消声器。其消声性能主要取决于扩张比和扩张室的长度，具体设计和选用，应符合下列规定：

a) 扩张室式消声器的消声量与扩张比（扩张室截面与通道截面之比）成正比；其消声频率特性则通过改变扩张室的长度来调节；

b) 为扩展消声器有效带宽，可将几个不同比例、长度的扩张室串联使用；

c) 为消除周期性通过频率的声波，应使内插管长度分别等于室长的 $1/2$ 与 $1/4$ ；

d) 为保持良好的空气动力性能，内接管宜采用穿孔率不小于 30% 的穿孔管连接起来；

e) 扩张室式消声器的内管径不宜过大，当管径大于 400mm 时，可采用多管式，即在保证管道通流截面不变的条件下，把一个大通道分成多个小通道并联，在每个支通道上设置扩张室式消声器。

7.3.3.3 当噪声呈低中频特性、特别是在某些频率上带有峰值噪声时，可采用共振式消声器。共振式消声器的设计，应符合下列规定：

a) 单通道共振式消声器，其通道直径不宜超过 250mm。对大流量系统可采用多通道，每一通道宽度可取 100mm~200mm；

b) 共振消声器的共振器，各部分尺寸（长、宽、高）都应小于共振频率波长的 $1/3$ ；穿孔部分应集中在共振腔中部均匀分布；穿孔范围不宜超过共振频率波长的 $1/12$ ；

c) 为在较宽的频率范围内获得较高的消声量，可使用由阻性消声器与抗性消声器组成的阻抗复合式消声器，包括阻性与扩张室式复合式消声器、阻性与共振式复合消声器、阻性与扩张室加共振式复合消声器。

7.3.4 微穿孔板消声器

7.3.4.1 微穿孔板消声器是选用不同穿孔率的薄板与板后不同空腔组合而成，可在不同的频率范围获得消声效果。为了提高消声频带宽度，消声器可以选用双层或多层微穿孔板结构制作。

7.3.4.2 下列情形宜选用微穿孔金属板式消声器：

a) 消声器需在高温条件下使用；

b) 消声器需经受较高速度的气流冲击；

c) 消声器需经受短时间的火焰喷射；

d) 消声器需经受水汽浸泡；

e) 消声器不宜使用多孔吸声材料（如在要求洁净的场所等）而又需在宽频带范围内具有较高的消声量。

7.3.4.3 在排气口安装具有扩散降速和变频机能的排气放空消声器是控制锅炉排气、高炉放风、化工工

艺气体放散、空压机和各种风动工具的排气等噪声的有效方法。常用的排气放空消声器有小孔喷注消声器、节流减压消声器以及节流减压与小孔喷注复合消声器。

7.4 隔振

7.4.1 一般规定

7.4.1.1 隔振降噪设计适用于产生较强振动或冲击，从而引起固体声传播及振动辐射噪声的机器设备的噪声控制。当振动对操作者、机器设备运行或周围环境产生影响与干扰时，也应进行隔振设计。

7.4.1.2 若布局允许调整时，对隔振要求较高的敏感点或精密设备，应使其尽可能远离振动较强的机器设备或其他振动源（如铁路、公路干线）。

7.4.1.3 隔振装置及支承结构型式，应根据机器设备的类型、振动强弱、扰动频率等特点以及建筑、环境和操作者对噪声振动的要求等因素确定。

7.4.2 隔振设计

7.4.2.1 隔振设计应按下列步骤进行：

- a) 确定所需的振动传递比（或隔振效率）；
- b) 确定隔振元件的荷载、型号、大小和数量；
- c) 确定隔振系统的静态压缩量、频率比以及固有频率；
- d) 验算隔振参量，估计隔振设计的降噪效果。

7.4.2.2 隔振设计所需的振动传递比（或隔振效率），应根据实测或估算得到的需隔振设备或地点的振动水平及机器设备的扰动频率，设备型号规格、使用工况以及环境要求等因素确定。对于不考虑阻尼的简单隔振系统（质量弹簧系统）的振动传递比，宜按下式计算：

$$T_r = \left| \frac{1}{1 - \left(\frac{f}{f_0}\right)^2} \right| \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- Tr——隔振系统的振动传递比；
- f——机器设备的扰动频率，Hz；
- f₀——隔振系统的固有频率，Hz。

7.4.2.3 隔振元件的荷载、型号大小和数量的确定，应符合下列规定：

- a) 隔振元件承受的荷载，应根据设备（包括机组和机座）的重量、动态力的影响以及安装时的过载等情况确定；

b) 对于回转型设备, 系统的阻尼比应在 0.05~0.12 之间;

c) 设备重量均匀分布时, 每个隔振元件的荷载可将设备重量除以隔振元件数目得出, 隔振元件的型号和大小可据此确定; 隔振元件的布置宜采用对称布局形式。

d) 设备重量分布不均匀时, 各个隔振元件的选择应考虑不对称荷载的影响并采用附加隔振基座(混凝土块或支架), 根据重心分布来优化支承形式; 隔振元件的布置宜采用不对称布局形式, 四角固定, 其余隔振器宜根据需要游动调整。

7.4.2.4 隔振系统静态压缩量、频率比以及固有频率的确定, 应符合下列规定:

a) 静态压缩量应根据振动传递比(或隔振效率)、设备稳定性及操作方便等要求确定;

b) 频率比中的扰动频率, 宜取为设备最低扰动频率, 频率比通常宜取 2.5~4, 应禁止采用小于 1.4 的频率比;

c) 隔振系统的固有频率宜根据扰动频率及频率比确定, 并宜按下式估算:

$$f_0 = 4.98\sqrt{\frac{K_D}{W}} \approx 5\sqrt{\frac{d}{\delta_d}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

K_D ——隔振元件的动刚度, kg/cm;

W ——隔振系统的参振质量, kg;

d ——隔振元件的动态系数(动、静刚度比: 弹簧可取 1.0, 橡胶可取 1.5~2.3);

δ_d ——隔振元件在设备总荷载下的静态压缩量, cm。

7.4.2.5 隔振参量的验算在隔振系统确定之后进行, 应包括振动传递比或隔振效率、静态压缩量、动态系数等参数的验算; 还应包括对隔振的降噪效果作出的估计。对于楼板上的隔振系统, 其楼下房间内的降噪量宜用下式估算:

$$\Delta L_p \approx \Delta L_v \approx 20\lg(1/T_r) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ΔL_p ——隔振前、后楼下房间内声压级的改变量, dB;

ΔL_v ——隔振前、后楼板振动速度级的改变量, dB。

7.4.2.6 下列情况的隔振设计, 应进行更为详细周密的计算与选择:

a) 隔振效率需要非常高(如 $\eta > 97\%$);

b) 冲击和周期性振动联合产生强迫运动;

c) 多向隔振。

7.4.3 隔振元件

7.4.3.1 隔振元件（包括隔振垫层和隔振器）的选择，应符合下列规定：

a) 所需隔振系统固有频率为 1Hz~3Hz 时，应能选用空气弹簧隔振器或特殊设计的金属弹簧隔振器（但必须配置适当的阻尼器和较大配重的隔振基座）；

b) 所需隔振系统固有频率为 2Hz~8Hz 时，宜选用金属弹簧隔振器（配置适当的阻尼器，配重隔振基座的取舍可适度灵活掌握）；

c) 所需隔振系统固有频率为 6Hz~12Hz 时，宜选用剪切型、剪切挤压复合型橡胶隔振器，或叠层橡胶隔振垫（2 层~5 层）；

d) 所需隔振系统固有频率为 10Hz~16Hz 时，宜选用橡胶隔振垫（1 层）、金属橡胶隔振器或金属丝棉隔振器以及玻璃纤维板/块（50mm~150mm 厚）；

e) 所需隔振系统固有频率大于 15Hz 时，宜选用软木、压缩型橡胶隔振器或浮筑垫层等；

f) 隔振元件的品种规格，宜根据有关产品的技术性能参数选择确定。

7.4.3.2 隔振系统的布置，应符合下列要求：

a) 隔振系统的布置，宜采用对称方式，各支点承受的荷载应相等；

b) 对于机组（如风机、泵、柴油发电机等）不组成整体的情况，隔振元件对机组的支承应通过公共机座实现，机组的公共机座应具有足够的刚度；

c) 对于需要降低固有频率，提高隔振效率的情况，隔振元件宜串联使用；

d) 小型（或轻型）机器设备的隔振元件，宜直接设置在地坪或楼板上，不必另做设备基础和地脚螺栓；

e) 重心高的机器，或承受偶然碰撞的机器，宜采用横向稳定装置，但不得造成振动短路。

7.4.3.3 采用弹性连接，应符合下列要求：

a) 下列管道系统的振动隔绝，应采用弹性连接：

1) 风机送回风管的隔振，宜采用帆布接头，橡胶软管以及隔振吊钩（或支架）；

2) 泵、冷冻机、气体压缩机等管道系统的隔振，宜采用橡胶软管；输送介质温度过高、压力过大的管道系统，应采用金属软管；输送介质化学活性复杂的宜采用带防腐保护层的复合结构。

3) 电机等设备的电气管线，应采用软管线；

4) 穿越楼板或墙的管道，应采用弹性材料隔开。

b) 软管的位置，应设置在振源附近和振动运动较小之处。

c) 穿过隔振元件的螺栓，应采用软垫圈和软套管与隔振元件相联结。

7.4.3.4 隔振机座应设置在机器设备与隔振元件之间，由型钢或混凝土块构成。自重较轻的隔振机座宜采用型钢框架，制作、运输、安装较为方便，但隔振效果有限。刚性好、隔振系统重心低、系统的固

有频率低且隔振量大的机座，宜采用混凝土或钢混复合结构制作，其机座重量不宜小于机器自重，对于旋转式机器，通常应为机器自重的 1.5~2 倍；对往复式机器等，宜取机器重量的 3 倍~5 倍；冲击类机器的隔振机座重量，应由传至机座的动力和机器的允许振幅来决定。

7.4.4 隔振技术典型应用

7.4.4.1 为解决城市轨道交通（包括地铁）噪声污染，应对轨道或道床系统采取合理有效的隔振措施。

隔振措施主要根据减振降噪需求、工程费用等要素确定，具体要求如下：

- a) 对于隔振效果需要 8dB 以下的，宜采用 GJ-III 轨道减振器扣件和弹性支撑块式短轨枕隔振产品；
- b) 对于隔振效果需要 10dB~15dB 的，宜采用 Vanguard 先锋减振扣件、梯形轨枕轨道减振器和橡胶浮置板隔振道床；
- c) 对于隔振效果需要 18dB~20dB 以上的，应采用阻尼弹簧浮置板隔振道床；
- d) 应关注使用有效寿命以及“波磨”等特殊因素的影响。

7.4.4.2 为减少附属设备噪声振动对建筑物内声学环境的不利影响，保证建筑物的使用功能，应对通风系统、采暖系统、配电系统、备用电站的设备进行有效隔振。除了对设备主机采取隔振措施以外，还应应对与主机刚性连接的附属机件如管路、阀门及系统的支撑部分（支吊架）等进行合理的隔振。表 4 列出了各种隔振器材在现代建筑物中典型应用。

表 4 隔振器材的适用设备和效果

隔振器材	最低固有频率	隔声效果	适用设备和场合
隔振垫	10Hz	5dB~15dB	柴油发电机、水泵
橡胶隔振器	6Hz~8Hz	10dB~25dB	通风机、水泵、空调机组、柴油发电机、变压器
阻尼弹簧隔振器	2Hz	>25dB	低转速风机、高效果隔振
空气弹簧	1Hz	>30dB	精密仪器的被动隔振
浮筑地板	10Hz	>40dB	播音室、录音棚

8 施工与验收

8.1 一般规定

8.1.1 应按工程设计图纸、技术文件、设备图纸等组织施工；设计单位应按规定参加工程交底会。

8.1.2 施工单位应具有与该工程相应的资质等级。

8.1.3 建设单位应专门成立项目管理机构，参与设计会审、设备监制、施工质量检查，制定运行和维护规章制度，培训工人，组织、参与工程各阶段验收、调试和试运行，建立设备安装及运行档案。

8.1.4 与生产工程同步建设的噪声振动控制工程应与生产工程同时验收；现有生产设备配套或改造的治

理设施应进行单独验收。

8.2 施工

8.2.1 噪声与振动控制工程施工和设备安装应符合相应的国家或行业规范。

8.2.2 施工单位应根据施工要求制定完善的施工组织设计方案和质量保证体系。

8.2.3 施工使用的材料、半成品、部件应符合国家现行标准和设计要求，并取得供货商的合格证书，严禁使用不合格产品。

8.2.4 减振降噪设备应尽量选用标准化部件。对国外引进专用设备应按供货商提供的设备技术规范、合同规定及商检文件执行，并应符合我国现行国家或行业工程施工及验收标准要求。

8.2.5 对配套土建和钢结构工程应在设备安装之前按设计要求进行验收；其中包含隐蔽工程的，应在施工过程中对隐蔽工程进行阶段验收，并经建设单位、监理单位、施工单位及设计单位确认，验收记录和结果应作为工程竣工验收资料之一。

8.2.6 噪声控制设备安装应符合相关行业标准、规范的规定。

8.2.7 所安装的降噪产品需满足设计图纸、技术文件以及工程合同中规定的各项设计指标和降噪要求。

8.3 降噪水平检测

8.3.1 一般规定

8.3.1.1 工程验收前应检测降噪减振设备和元件的降噪技术参数是否达到设计要求。

8.3.1.2 噪声与振动控制工程的性能通常可以采用插入损失、传递损失或声压级降低量来检测。

8.3.1.3 设计者或购买者和供货商应明确性能检测的评价量和指标，并应达成一致。

8.3.2 隔声

8.3.2.1 隔声构件和隔声设备的评价量包括：

a) 隔声构件（包括各声门、隔声窗等）采用 100Hz~3150Hz 的倍频带或 1/3 倍频带传递损失来评价，单一数值评价量采用计权隔声量和使用场所的噪声频谱对应的频谱修正量联合评价。

b) 隔声设备（包括隔声罩、隔声间、隔声屏等）采用倍频带或 1/3 倍频带插入损失测量。单一数值评价量采用使用场所的噪声频谱对应的 A 计权插入损失。

8.3.2.2 隔声构件和隔声设备的测量方法包括：

a) 隔声构件（包括各声门、隔声窗等）应按照 GB/T19889.3、GB/T19889.4、GB/T19889.5 进行测量；

b) 隔声罩应按照 GB/T18699.1、GB/T18699.2 进行测量；

c) 隔声间应按照 GB/T19885 进行测量；

d) 隔声屏应按照 GB/T19513、GB/T19887 进行测量。

8.3.3 吸声

8.3.3.1 吸声材料和吸声元件的评价量包括：

a) 吸声材料和普通使用的吸声结构采用倍频带或 1/3 倍频带吸声系数评价。单一数值评价量采用降噪系数 (NRC)，即 250、500、1000、2000HZ 吸声系数的平均值进行评价。

b) 悬挂的空间吸声体采用单只吸声体的吸声量 A 来评价。

8.3.3.2 吸声材料和吸声元件的评价量应按照 GB18696.1、GB18696.2、GBJ47、GB/T16731 进行测量。

8.3.3.3 吸声材料和普通使用的吸声结构常采用阻抗管法、驻波管法进行测量，但应注意区分有效频率范围并予以注明。座椅、悬挂的空间吸声体等的吸声量常采用混响室法测量。

8.3.4 消声

8.3.4.1 消声器的评价量包括：

a) 消声器的声学评价通常采用下列评价量：

- 1) 插入损失 D_i ;
- 2) 插入声压级差 D_{ip} ;
- 3) 传递损失 D_t 。

b) 消声器的空气动力性能评价通常采用压力损失 ΔP_t 。

8.3.4.2 消声器的评价量应按照 ISO7235 进行测量。

8.3.4.3 消声器的测量应符合下列要求：

a) 设计者或购买者和供货商应明确测量和鉴定验收的评价量和指标，并应达成一致协议；

b) 消声器的声学评价量至少应包括倍频带或 1/3 倍频带插入损失、传递损失，也可以给出消声器适用声源的 A 计权插入损失、传递损失；

c) 倍频带或 1/3 倍频带插入损失、传递损失宜采用实验室测量方法。A 计权插入损失、传递损失宜采用现场测量方法。

8.4 工程验收

8.4.1 噪声与振动控制工程涉及的土建和钢结构工程验收应按 GB50300、GB50202~GB50205 及相关验收规范执行；

8.4.2 噪声与振动控制工程安装调试完工后，应由施工单位向建设单位提交工程竣工验收申请。验收程序和内容按建设项目竣工验收程序执行。

8.4.3 噪声控制设备安装工程验收应按 GB50231、GB50236、GB50254~GB50259、GB50275 和设计文件的相关规定执行。

8.4.4 工程竣工的验收应依据主管部门的批准文件、设计文件和设计变更文件、合同及其附件、设备技

术文件等。

8.5 环境保护验收

8.5.1 竣工环境保护验收应执行《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和行业环境保护验收规范。

8.5.2 验收监测应符合《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》的规定。

9 运行和维护

9.1 除有源消声器、隔声门窗、隔振器、强制散热通风机以及个别在特殊工况下使用的消声器以外，绝大多数的噪控设备基本上处在静态运行、稳态承载状态，宜定期进行外观检查和防腐维护。

9.2 有源消声器，隔声门、窗，隔振器，特殊工况下使用的消声器等设备均应定期维护、保养。生产单位应设环境保护管理部门，配备管理人员、技术人员和必要的设备，制定治理系统运行及维护的规章制度，主要设备的运行、维护和操作规程。

9.3 设备的运行和维护应符合设备说明书和相关技术规范的规定，定期检查其活动机构（如铰链、锁扣等）和密封机构（材料）的磨损情况，及时保养、更换。操作人员应经常检查风机润滑部的温度和压力、电动机的电流电压以及风机前部除尘设备的运行情况；定期清除风机及消声器内部的灰尘、污垢及水等杂质、并防止锈蚀。

9.4 噪声控制设备中的易损设备、配件和通用材料，由生产单位按机械设备管理规程和工艺安全运行要求储备，保证治理设施的正常运行。

9.5 大型噪声综合治理工程应制定系统大、中检修计划和应急预案。污染治理系统检修时间应与工艺设备同步，对可能有问题的治理系统或设备随时检查，检修和检查结果应记录并存档。

9.6 其他的噪控设备应根据设备的说明书定期检查，一旦发现材料已经老化、锈蚀等，应及时维护或更换。

9.7 室外声屏障应定期检查其螺栓、焊缝各处连接点，以确保安全。

9.8 所有噪控设备，都应该根据其使用环境的卫生、气候条件，定期进行清洁和必要的防腐处理，确保其性能和使用寿命。

附录 A

(资料性附录)

常见噪声和振动源

A.1 在对以下常见环境噪声污染源进行源强调查时可参见表 1。

表 1 常见环境噪声污染源及其声功率级

声功率级[dB]	噪声源大致分类
160~190	火箭、导弹发射
160~140	大型火炮、矿山爆破（近场），F1 等高速赛车， 喷气飞机发动机，高压气体排汽放空
140~130	螺旋桨飞机，高射机枪，打桩机，大型风机，高铁列车
130~120	大型球磨机、柴油发电机组、大型迪厅，气锤
120~110	织布机，电锯，透平压缩机，离心式冷冻机组，大型挖掘机
110~100	纺纱机，大型装载机、载重汽车，大型空压机，振捣器，水泥搅拌车， 大型离心风机，大型轴流、混流风机，
100~90	大部分工业企业生产车间，大中型机力冷却塔，螺杆式冷冻机组直流输 变电换流站，大部分地铁、轻轨列车……
90~80	大声讲话，交通干线，常规变电站，大型冷却塔、风冷热泵机组，小型 汽车，蝉鸣蛙声……
80~70	一般交谈，普通冷却塔、风冷热泵机组，洗衣机……
70~60	复印机、低噪声冷却塔，家用空调室外机组……
60~50	普通房间内空调设备噪声，电脑等办公设备噪声，电冰箱
50~40	家用电风扇、……

A.2 在对常见施工设备噪声源进行源强调查时可见参表 2。

表 2 常见施工设备噪声源暨不同距离声压级 dB（A）

施工设备名称	距振源 5 m	距振源 10 m	施工设备名称	距振源 5 m	距振源 10 m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	85~93
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~85
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	80~88
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~85
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	72~80
木工电锯	95~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88