

UDC

中华人民共和国行业标准



CJJ/T 247 – 2016

备案号 J 2269 – 2016

P

供热站房噪声与振动控制技术规程

Technical specification for noise and vibration
control of heating station

2016 – 08 – 08 发布

2017 – 02 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布



中华人民共和国行业标准

供热站房噪声与振动控制技术规程

Technical specification for noise and vibration
control of heating station

CJJ/T 247 - 2016

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 7 年 2 月 1 日

中国建筑工业出版社

2016年 北京

中华人民共和国行业标准
供热站房噪声与振动控制技术规程
Technical specification for noise and vibration
control of heating station
CJJ/T 247 - 2016

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
环球东方（北京）印务有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2 $\frac{3}{8}$ 字数：64 千字
2017年2月第一版 2017年2月第一次印刷
定价：**12.00** 元

统一书号：15112·28986

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1225 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《供热站房噪声与振动控制技术规程》的公告

现批准《供热站房噪声与振动控制技术规程》为行业标准，编号为 CJJ/T 247-2016，自 2017 年 2 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2016 年 8 月 8 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》（建标〔2013〕6号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，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，编制了本规程。

本规程的主要内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 材料与设施；5. 设计；6. 施工；7. 工程验收；8. 运行维护。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由主编单位北京市热力工程设计有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市热力工程设计有限责任公司（地址：北京市朝阳区幸福二村37号楼；邮编：100027）。

本规范主编单位：北京市热力工程设计有限责任公司

本规范参编单位：北京市热力集团有限责任公司

中国环境保护产业协会噪声与振动控制委员会

北京世纪静研噪声振动控制技术有限公司

北京市劳保所科技发展有限公司

本规范主要起草人员：董乐意 张玉成 牛小化 梁 义

邵 斌 崔 宇 卢岩林 刘艳芬

董淑棉 张瑞娟 梁景军 麻桂荣

本规范主要审查人员：程明昆 李先瑞 张国京 刘智敏

邵 弘 张 翔 陆景慧 陈鸿恩

吴守晔 郭 华 于黎明

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	6
4	材料与设施	8
5	设计	12
5.1	隔振	12
5.2	降噪与隔声	13
6	施工	18
6.1	一般规定	18
6.2	隔振设施	18
6.3	减振支（吊）架	18
6.4	软接头及法兰	19
6.5	吸声体	19
6.6	隔声门窗	20
6.7	消声器	20
6.8	隔声罩	21
7	工程验收	22
7.1	一般规定	22
7.2	检验批验收	22
7.3	工程预验收	23
7.4	环保验收	28
7.5	竣工验收	29
8	运行维护	31

附录 A 施工质量验收记录表	33
本规程用词说明	36
引用标准名录	37
附：条文说明	39

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Basic Requirements	6
4	Material and Equipment	8
5	Design	12
5.1	Vibration Reduction	12
5.2	Noise Reduction and Insulating Sound	13
6	Construction	18
6.1	General Requirements	18
6.2	Equipments of Vibration Reduction	18
6.3	Variable Spring Hanger (Damping Bracket)	18
6.4	Flexible Metal Joint and Flange	19
6.5	Absorber	19
6.6	Sound-proof Door and Window	20
6.7	Muffler	20
6.8	Sound-proof Cover	21
7	Project Acceptance	22
7.1	General Requirements	22
7.2	Inspection Lot Acceptance	22
7.3	Project Pre-acceptance	23
7.4	Environmental Acceptance	28
7.5	Final Acceptance of Construction	29
8	Operation Maintenance	31

Appendix A Record of Project Completion	33
Explanation of Word in This Specification	36
List of Quoted Standards	37
Addition: Explanation of Provisions	39

1 总 则

1.0.1 为有效控制供热站房噪声与振动对人及环境的影响，规范降噪和减振的设计、施工、验收和运行维护，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于供热站房噪声与振动控制工程的设计、施工、验收和运行维护。

1.0.3 供热站房的噪声与振动控制应与供热工程同时设计、同时施工、同时验收。

1.0.4 供热站房噪声与振动控制的设计、施工、验收和运行维护，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 供热站房 heating station

生产供热介质或转换其种类、改变供热介质参数或分配、控制及计量供给热用户热量的设施及场所，包括锅炉房、中继泵站、热交换站等。

2.1.2 厂界 boundary

由土地使用证、房产证、租赁合同等法律文书中确定的业主所拥有使用权或所有权的场所或建筑物边界。

2.1.3 等效声级 equivalent sound pressure level

在规定测量时间 T 内 A 声级的能量平均值。

2.1.4 倍频带 octave band

上限频率与下限频率之比等于 2 的频带。

2.1.5 倍频带声压级 octave band of sound pressure level

采用倍频程滤波器测量的频带声压级。

2.1.6 倍频带中心频率 octave band center frequency

每个倍频程的上限与下限频率的几何平均值。

2.1.7 Z 振级 vibration level Z

全身振动 Z 计权因子修正后得到的振动加速度级。

2.1.8 昼间/夜间 day-time/night-time

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

2.1.9 空气声 air-borne noise

建筑中经空气传播的噪声。

2.1.10 结构噪声 structure-borne noise

建筑或设备经过固体（结构）传播扩散的机械振动所引发的

二次辐射噪声。

2.1.11 平均吸声系数 average sound absorption factor

同一材料对不同频率吸声系数的算术平均值。

2.1.12 隔振器 dashpot

用来减少和消除设备传递到基础振动的装置。

2.1.13 参振质量 mass of vibration

隔振体系中参与同步振动的总质量，包括被隔振对象和隔振质量。

2.1.14 减振支（吊）架 damping hanger

使设备和管道产生减振效果的悬挂式支承构件。

2.1.15 消声器 muffler

降低气流噪声的部件。可作为管道的一部分，在内部进行声学处理后减弱噪声，但允许气流通过。

2.1.16 隔声量 sound reduction index

墙或间壁的一面入射声功率级与另一面的透射声功率级之差。

2.1.17 固有频率 natural frequency

系统自由振动时的频率。

2.1.18 阻尼比 damping ratio

阻尼系数与临界阻尼系数之比。

2.1.19 吸声量 equivalent absorption area

与某物体或表面吸收本领相同而吸声系数等于 1 的面积。一个表面的吸声量等于它的面积乘以其吸声因数。一个物体放在室内某处，吸声量等于放入该物体后室内总吸声量的增加。

2.1.20 吸声系数 sound absorption factor

材料吸收的声能与入射到材料上的总声能之比。

2.1.21 A 声级 A-weighted sound pressure level

用 A 计权网络测得的声压级。

2.2 符 号

- A ——室内特定频率总吸声量；
 A_1 ——吸声处理前室内总吸声量；
 A_2 ——吸声处理后室内总吸声量；
 f ——隔振对象的工作频率；
 f_0 ——隔振体系的固有频率；
 g ——重力加速度；
 IL ——隔声罩的插入损失；
 Δi ——相应的 A 计权网络的衰减量；
 k ——隔振体系的总刚度；
 k_i ——所选用的单个隔振器的刚度；
 L_A ——对应频率 A 计权声压级；
 L_{p1} 、 L_{p2} ——罩内外声压级；
 $\overline{\Delta L_p}$ ——室内平均降噪量；
 L_{pi} ——第 i 个倍频程声压级；
 m ——隔振体系总质量；
 N ——隔振器数量；
 NR ——降噪衰减量；
 P_d ——作用在隔振器上的干扰力；
 P_i ——单个隔振器容许承载力；
 R_1 ——隔声罩的隔声量；
 s_0 ——局部隔声罩开口面积；
 s_1 ——罩内表面积；
 s_2 ——室内表面积；
 S_i ——室内不同表面的面积；
 T ——室内混响时间；
 T_1 ——吸声处理前室内混响时间；
 T_2 ——吸声处理后室内混响时间；
 V ——房间内容积；

- W ——噪声源的声功率；
- W_r ——透过隔声罩辐射出来的声功率；
- α_1 ——罩内表面积的平均吸声系数；
- α_2 ——室内表面积的平均吸声系数；
- α_i ——不同表面特定频率的吸声系数；
- $\bar{\alpha}$ ——室内特定频率的平均吸声系数；
- $\bar{\alpha}_1$ ——吸声处理前室内平均吸声系数；
- $\bar{\alpha}_2$ ——吸声处理后室内平均吸声系数；
- β ——隔振效率；
- μ ——振动传递率；
- τ_1 ——隔声罩的透射系数。

3 基本规定

3.0.1 供热站房应采取噪声与振动控制措施，并应由专业单位进行设计和施工。

3.0.2 供热站房在设计时应按源强控制原则合理选用设备。

3.0.3 噪声与振动的监测内容、点位设置、监测频次、测量时间、评价方法及质量保证和质量控制等应符合国家现行标准《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》HJ 640 和《城市区域环境振动测量方法》GB 10071 的有关规定。

3.0.4 居住和公共混合的建筑应按使用功能执行国家现行相应的噪声振动控制标准。

3.0.5 供热站房运行期间，居住建筑和公共建筑室内结构噪声排放限值应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 居住建筑和公共建筑室内结构噪声排放限值

建筑类型	时段	房间类型	噪声排放限值 (dBA)
居住建筑	昼间	A 类房间	40
		B 类房间	45
	夜间	A 类房间	30
		B 类房间	35
公共建筑	昼间	A 类房间	45
		B 类房间	50
	夜间	A 类房间	35
		B 类房间	40

注：A 类房间指以睡眠为主要目的，需要保证夜间安静的休息，包括住宅卧室、医院病房、宾馆客房等；B 类房间指主要在昼间使用，需要保证思考与精神集中、正常讲话不被干扰的房间，包括学校教室、会议室、办公室、住宅中起居室等。

3.0.6 供热站房运行期间，室内倍频带中心频率的噪声排放限值应符合表 3.0.6 的规定。

表 3.0.6 室内倍频带中心频率的噪声排放限值

建筑类别	时段	房间类别	噪声排放限值 (dB)				
			31.5*	63*	125*	250*	500*
居住建筑	昼间	A类房间	79	63	53	45	39
		B类房间	85	71	61	54	47
	夜间	A类房间	72	55	44	35	29
		B类房间	76	59	48	40	34
公共建筑	昼间	A类房间	83	67	57	49	44
		B类房间	86	71	61	54	49
	夜间	A类房间	76	59	48	40	34
		B类房间	79	63	53	45	39

注：“*”值为类别频率 (Hz)。

3.0.7 供热站房厂界环境噪声排放限值应符合表 3.0.7 的规定。

表 3.0.7 供热站房厂界环境噪声排放限值

厂界外声环境功能区类别	噪声排放限值 (dBA)	
	昼间	夜间
居住建筑	55	45
公共建筑	60	50

3.0.8 城市各类区域铅垂向 Z 振级标准限值应符合表 3.0.8 的规定。

表 3.0.8 城市各类区域铅垂向 Z 振级标准限值

敏感点类别	铅垂向 Z 振级标准限值 (dB)	
	昼间	夜间
居住建筑	70	67
公共建筑	75	72

4 材料与设施

4.0.1 噪声与振动控制工程应根据工作环境选用耐温、耐酸碱、抗腐蚀、阻燃的环保材料。

4.0.2 噪声与振动控制设施应包括橡胶隔振器和阻尼弹簧隔振器、减振支（吊）架、橡胶或金属软接头、吸声体、隔声门窗、消声器、隔声罩等。

4.0.3 橡胶隔振器应符合现行行业标准《环境保护产品技术要求 橡胶隔振器》HJ/T 380 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1 工作环境温度宜为 $-15^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 宜选用耐油、抗老化性能好的橡胶材料；
- 3 在额定荷载下产生的变形量允许偏差应为 $\pm 10\%$ ；
- 4 在参振质量下，沿弹性主轴方向的系统固有频率允许偏差应为 $\pm 15\%$ ；
- 5 橡胶件表面应无瘤块、飞边、裂痕、砂眼、气泡等外观缺陷；
- 6 表面的局部粗糙纹、斑痕深度或宽度均不应大于 0.5mm 。

4.0.4 阻尼弹簧隔振器应符合现行行业标准《环境保护产品技术要求 阻尼弹簧隔振器》HJ/T381 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1 轴向静刚度或在额定荷载下产生的变形量允许偏差应为 $\pm 10\%$ ；
- 2 在参振质量下沿弹性主轴方向的系统固有频率允许偏差应为 $\pm 15\%$ ；
- 3 阻尼比不应小于 0.05 ；
- 4 应有最大允许变形标记；
- 5 金属表面应无裂痕、变形及其他机械损伤，并应进行防

腐处理。

4.0.5 减振吊架应符合下列规定：

1 弹簧减振吊架应符合国家现行标准《可变弹簧支吊架》NB/T 47039 和《圆柱螺旋弹簧设计计算》GB/T 23935 的有关规定；

2 连接螺杆与套筒轴心线应保持同心，弹性受力杆件不应与底孔或框架刚性接触；

3 减振吊架实测荷载力值不应小于额定荷载理论值，且不应大于理论值的 10%；

4 弹簧减振吊架内部应设置防止高频失效功能的隔离结构；

5 减振吊架应有最大允许变形标记。

4.0.6 管道减振支架应符合下列规定：

1 减振支架强度应能承受设备运行后的管道重量及冲击力；

2 减振支架中的橡胶隔振垫应采取限位措施。

4.0.7 管道软接头应符合下列规定：

1 可曲挠橡胶软接头的外观、质量及物理机械性能等应符合现行行业标准《环境保护产品技术要求 可曲挠橡胶接头》HJ/T 391 和《可曲挠橡胶接头》GB/T 26121 的有关规定。

2 可曲挠橡胶软接头两端内部钢丝圈应圆整，不应有明显变形。

3 可曲挠橡胶软接头的试验压力不应小于工作压力的 1.5 倍，爆破压力不应小于工作压力的 3 倍。

4 橡胶接头变形量允许值应符合表 4.0.7-1 的规定。

表 4.0.7-1 橡胶软接头变形量允许值

类型	公称直径 (mm)	轴向伸长 (mm)	轴向压缩 (mm)	横向位移 (mm)	偏转角度 (°)
同心同径， 法兰连接，单 球可曲挠橡胶 接头	32~50	6	10	10	15
	65~100	8	15	12	15
	125~200	12	18	16	15
	250~400	14	22	20	10
	500~1600	16	25	22	5

续表 4.0.7-1

类型	公称直径 (mm)	轴向伸长 (mm)	轴向压缩 (mm)	横向位移 (mm)	偏转角度 (°)
同心同径, 法兰连接, 双 球可曲挠橡胶 接头	32~80	30	50	45	40
	100~150	35	50	40	35
	200~300	35	60	35	30

5 金属软接头钢丝或丝带网套的断（缺）丝总根数应符合表 4.0.7-2 的规定。

表 4.0.7-2 金属软接头钢丝或丝带网套的断（缺）丝总根数

公称尺寸 (mm)	网套长度 < 500mm	网套长度 ≥ 500mm
4~32	≤ 3	≤ 4
40~100	≤ 6	≤ 8
125~800	≤ 9	≤ 12

6 金属软接头的密封表面不应有裂纹、擦伤、毛刺、砂眼、焊渣等缺陷。软管内外表面应清洁干燥，不应有锈蚀、铁屑等残余物存在。网套与波纹管应贴合，波纹管表面不应有碰伤、焊渣等缺陷。

4.0.8 吸声体宜采用金属吸声板，并应符合下列规定：

1 金属穿孔板的强度、精度、表面质量、规格应符合现行行业标准《金属吊顶》QB/T 1561 的有关规定；

2 金属穿孔面板静荷载能力不应小于 160N/m^2 ，最大弹性变形量不应大于 10mm，塑性变形量不应大于 2mm；

3 金属面板吊挂件承载能力不应小于 150N，且应无明显塑性变形；

4 条板形、块板形、格栅形的面板棱边应平直，最大弯曲度不应大于 3‰；

5 金属面板内填充的超细玻璃棉性能应符合现行行业标准《吸声用玻璃棉制品》JC/T 469 的有关规定。

4.0.9 供热站房隔声门窗应符合下列规定：

1 隔声门应符合现行行业标准《环境保护产品技术要求 隔声门》HJ/T 379 的有关规定；

2 隔声窗应符合现行行业标准《隔声窗》HJ/T 17 的有关规定。

4.0.10 供热站房消声器应符合现行行业标准《通风消声器》HJ/T 16 和《风机用消声器 技术条件》JB/T 6891 的有关规定，并应符合下列规定：

1 消声器的设计流速宜为 $4\text{m/s}\sim 8\text{m/s}$ ；

2 锅炉烟囱的消声器应选用耐温、耐腐蚀材料；

3 燃气锅炉房烟囱应安装冷凝水疏水结构。

4.0.11 隔声罩应符合下列规定：

1 隔声罩可按现行国家标准《声学 隔声罩和隔声间噪声控制指南》GB/T 19886 的规定执行；

2 隔声罩应具有阻燃、无毒、防潮、抗老化特性，不得选用易燃或可散发有毒气体以及会造成环境污染和危害人体健康的材料；

3 结构设计应便于拆装，并应有足够的组合强度，隔声板、观察窗和隔声门等与框架接合面处应具有气密性；

4 隔声罩内应设置通风散热系统。

4.0.12 隔振台架应符合下列规定：

1 规格、型号应符合设计要求。

2 外形尺寸允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ 。

3 水平翘曲允许偏差：当边长大于 1000mm 时，允许偏差应为 $\pm 3\text{mm}$ ；当边长不大于 1000mm 时，允许偏差应为 $\pm 2\text{mm}$ 。

5 设 计

5.1 隔 振

5.1.1 隔振系统的固有频率应按设备工作频率和隔振效率确定。

5.1.2 隔振器总承载力和数量的确定应符合下列规定：

1 隔振器总承载力应符合下式要求：

$$N \times p_i \geq m \times g + 1.5 p_d \quad (5.1.2-1)$$

式中： N ——隔振器数量（个）；

p_i ——单个隔振器容许承载力（kN）；

m ——隔振体系总质量（t）；

g ——重力加速度（ m/s^2 ）；

p_d ——作用在隔振器上的干扰力（kN）。

2 隔振器数量应按下列公式计算：

$$N \leq \frac{k}{k_i} \quad (5.1.2-2)$$

$$k = m(2\pi f_0)^2 \quad (5.1.2-3)$$

$$f_0 = f \sqrt{\frac{\mu}{1+\mu}} \quad (5.1.2-4)$$

$$\mu = 1 - \beta \quad (5.1.2-5)$$

式中： k ——隔振体系的总刚度（kN/m）；

k_i ——单个隔振器、隔振吊架的刚度（kN/m）；

f_0 ——隔振体系的固有频率（Hz）；

f ——隔振对象的工作频率（Hz）；

μ ——振动传递率；

β ——隔振效率。

5.1.3 隔振系统布局方式应根据设备重心位置确定。

5.1.4 供热站房的锅炉、供热机组、水泵等设备应在底部进行

隔振处理，隔振系统的隔振效率不应小于 90%，系统阻尼比应为 0.05~0.10。隔振系统安装后，工作状态下的基座允许振动速度不应大于 10mm/s。

5.1.5 当隔振系统设置配重底座时，配重底座内填充物密度不应小于 30kN/m³。

5.1.6 管道的支（吊）点宜采用减振支架或减振吊架，静态压缩量宜为 25mm~35mm，隔振效率不应小于 85%。

5.1.7 所有管道支（吊）点处应进行隔振处理，隔振效率不应小于 85%。管道支架与管道间宜安装不少于 2 层的橡胶隔振垫或隔振器。

5.1.8 水泵进出口处应安装可曲挠橡胶软接头或金属软管，管道应进行隔振处理，隔振效率不应小于 80%。

5.1.9 供热站房内及其邻近楼层的管道穿墙处应使用隔振垫或其他隔振材料进行包裹，管道不得与墙体刚性连接。穿墙处套管直径应比工作管大两级，填充材料厚度不应小于 20mm。

5.2 降噪与隔声

5.2.1 供热站房宜有完整的建筑围护结构，围护结构的隔声量应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定。

5.2.2 室内吸声总量应根据室内的吸声降噪要求确定，并按下列公式进行计算：

1 供热站房室内平均降噪量可按下列公式计算：

$$\Delta \bar{L}_p = 10 \lg \frac{\bar{\alpha}_2}{\bar{\alpha}_1} \quad (5.2.2-1)$$

或

$$\Delta \bar{L}_p = 10 \lg \frac{A_2}{A_1} \quad (5.2.2-2)$$

或

$$\Delta \bar{L}_p = 10 \lg \frac{T_1}{T_2} \quad (5.2.2-3)$$

式中： $\Delta \bar{L}_p$ ——室内平均吸声降噪量 (dB)；
 $\bar{\alpha}_1$ ——吸声处理前室内平均吸声系数；
 $\bar{\alpha}_2$ ——吸声处理后室内平均吸声系数；
 A_1 ——吸声处理前室内总吸声量 (m^2)；
 A_2 ——吸声处理后室内总吸声量 (m^2)；
 T_1 ——吸声处理前室内混响时间 (s)；
 T_2 ——吸声处理后室内混响时间 (s)。

2 室内特定频率总吸声量和平均吸声系数应按下列公式计算：

$$A = \sum_{i=1}^n (S_i \times \alpha_i) \quad (5.2.2-4)$$

$$\bar{\alpha} = \frac{A}{\sum_{i=1}^n S_i} \quad (5.2.2-5)$$

式中： A ——室内特定频率总吸声量 (m^2)；
 S_i ——室内不同表面的面积 (m^2)；
 α_i ——不同表面特定频率的吸声系数；
 $\bar{\alpha}$ ——室内特定频率的平均吸声系数。

3 室内混响时间可按下式计算：

$$T = 0.613 \frac{V}{A} \quad (5.2.2-6)$$

式中： T ——室内混响时间 (s)；
 V ——房间容积 (m^3)。

4 对应频率 A 计权声压级可按下式计算：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_i 10^{(L_{pi} - \Delta i) / 10} \right] \quad (5.2.2-7)$$

式中： L_A ——对应频率 A 计权声压级；
 L_{pi} ——第 i 个倍频程声压级；
 Δi ——相应的 A 计权网络的衰减值，不同频率的 A 计权修正见表 5.2.2。

表 5.2.2 不同频率的 A 计权修正

中心频率(Hz)	A 修正(dB)	中心频率(Hz)	A 修正(dB)	中心频率(Hz)	A 修正(dB)
25	44.7	250	8.6	2500	-1.3
31.5	39.4	315	6.6	3150	-1.2
40	34.6	400	4.8	4000	-1.0
50	30.2	500	3.2	5000	-0.5
63	26.2	630	1.9	6300	0.1
80	22.5	800	0.8	8000	1.1
100	19.4	1000	0	10000	2.5
125	16.1	1250	-0.6	12500	4.3
160	13.4	1600	-1.0	16000	6.6
200	10.9	2000	-1.2	20000	9.3

5.2.3 供热站房内墙体及吊顶应安装吸声体。墙面吸声体距地面宜为 200mm~500mm。

5.2.4 供热站房应安装隔声门窗。

5.2.5 消声器设计应同时考虑频带消声量和阻力损失的影响。

5.2.6 消声器的消声性能不宜小于 16dB (A)。当对阻力损失有要求时，应控制消声器最大阻力损失。

5.2.7 供热站房内的风机应进行隔声及消声处理。消声器的消声量和阻力损失应满足整体设计要求。

5.2.8 锅炉烟道应安装消声器。消声器应具有低频消声、外壳隔声、耐高温和疏水性能。

5.2.9 烟囱消声器应考虑烟囱位置，以及风载、雪载等环境因素的影响，烟囱消声器应采取固定措施。

5.2.10 隔声罩的隔声效果可通过室内混响声场噪声衰减和插入损失确定。

5.2.11 隔声罩宜采用推拉式整体拼装结构，内部应预留维修空间，净宽度不应小于 500mm。

5.2.12 锅炉燃烧器应设置隔声装置。当采用隔声罩时，应采用

全封闭或半封闭结构，并应预留观察窗。

5.2.13 隔声罩主材以及隔声罩内吸声材料应通过对隔声罩隔声量确定，并按下列公式进行计算：

1 室内混响声场的噪声衰减量应按下列公式计算：

$$NR = L_{p1} - L_{p2} \quad (5.2.13-1)$$

或

$$NR = R_1 - \lg \frac{s_1}{s_2 \times \alpha_2} \quad (5.2.13-2)$$

式中： NR ——噪声衰减量 (dB)；

L_{p1} ——罩内声压级 (dB)；

L_{p2} ——罩外声压级 (dB)；

R_1 ——隔声罩的隔声量 (dB)；

s_1 ——罩内表面积 (m^2)；

s_2 ——室内表面积 (m^2)；

α_2 ——室内表面积的平均吸声系数。

2 室内混响声场隔声罩插入损失应按下列公式计算：

$$IL = 10 \lg \left(\frac{\alpha_1 + \tau_1}{\tau_1} \right) \quad (5.2.13-3)$$

或

$$IL = R_1 + 10 \lg(\alpha_1 + \tau_1) \quad (5.2.13-4)$$

式中： IL ——隔声罩的插入损失 (dB)；

α_1 ——罩内表面积的平均吸声系数；

τ_1 ——隔声罩的透射系数。

3 局部隔声罩隔声效果应按下列公式计算：

$$IL = 10 \lg \left(\frac{W}{W_r} \right) \quad (5.2.13-5)$$

$$W = \frac{s_0}{s_1} + \alpha_1 + \tau_1 \quad (5.2.13-6)$$

$$W_r = \frac{s_0}{s_1} + \tau_1 \quad (5.2.13-7)$$

式中： W ——噪声源的声功率（W）；

W_r ——透过隔声罩辐射出来的声功率（W）；

s_0 ——局部隔声罩开口面积（ m^2 ）。

5.2.14 噪声与振动控制工程设计应有详细的节点做法图。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

- 6.1.1 施工前应进行设计交底和施工组织设计，并应对施工人员进行安全培训。
- 6.1.2 设施材料进场时应出具相关产品的合格证、说明书和检测报告，并应经检查验收合格后方可进行安装。
- 6.1.3 施工前应对施工所涉及的结构、设备和管道采取安全保护措施。

6.2 隔 振 设 施

- 6.2.1 钢制隔振台架安装前应对钢材表面先做防锈处理，待底漆完全干燥后再喷涂两遍面漆。
- 6.2.2 隔振系统安装的水平度允许偏差应为 $\pm 5\%$ 。
- 6.2.3 当采用橡胶隔振垫与隔振器串联使用时，应根据承载重量在隔振器下安装不少于2层以上条形隔振垫，且层间应采用钢板隔开，钢板厚度不应小于3mm。
- 6.2.4 供热设备安装后测量每个隔振器的压缩量应一致。
- 6.2.5 隔振系统安装孔应与水泵安装孔的位置一致。安装孔应采用钻床钻孔，不得使用气割开孔。钻孔完成后应去除毛边。

6.3 减 振 支（吊）架

- 6.3.1 减振吊架的螺纹表面及转动零件的连接面应进行防锈处理。防锈处理时不得破坏减振吊架的螺纹部分，防锈处理完成后应涂覆润滑油。
- 6.3.2 减振吊架安装时，应按设计要求先进行预压缩。减振吊架压缩量应在10mm~20mm之间，弹性托架压缩量平均每层应

在 2mm~3mm 之间。

6.3.3 减振吊架安装完成后应进行调试，合格后方可使用。

6.3.4 减振支架与管道之间应加装供热管道滑靴。

6.3.5 减振支（吊）架的焊接应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定。

6.3.6 减振吊架的吊杆孔应大于吊杆直径 2 级。

6.3.7 减振吊架的吊架框焊接完成后应对表面进行打磨处理，表面应光滑、平整，不得有夹渣和咬边现象。

6.3.8 减振支架的布置应考虑与机房内其他机组、通道等的位置，留有维修通过和维修空间。

6.4 软接头及法兰

6.4.1 软接头安装后的扭曲、压缩、拉伸变形量应符合本规程第 4.0.7 条及产品说明书的要求。

6.4.2 法兰凹槽应与软接头卡槽锁紧并应对齐。

6.4.3 法兰安装应符合现行行业标准《钢制管法兰》HG/T 20592 的有关规定。

6.5 吸 声 体

6.5.1 吸声体的安装应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的有关规定。

6.5.2 轻钢龙骨紧固材料应符合设计要求及构造功能。轻钢骨架安装时应保证刚度，不得弯曲变形。

6.5.3 阴阳角处理应平直，吊顶与墙体交接处应密实，不得有缝隙。

6.5.4 当扣板与减振吊架、管道、丝杆、穿线桥架等障碍物交叉时，扣板开孔应整齐、平整。当扣板开孔大于 80mm 时，应进行翻边处理。

6.5.5 不得使用吊架、桥架等代替龙骨托吊扣板。

6.6 隔声门窗

- 6.6.1 门窗安装应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的有关规定。
- 6.6.2 隔声门的开启方向应与疏散方向一致。
- 6.6.3 门窗表面应平整、光滑，色泽应一致，漆膜或保护层应连续，不应有锈蚀、划痕、碰伤等缺陷。
- 6.6.4 门窗开关力不应大于 100N。
- 6.6.5 门窗框与墙体之间的缝隙应填嵌饱满，并应采用密封胶密封。密封胶表面应光滑、顺直、无裂纹。
- 6.6.6 门窗扇的密封条应安装完好，不得脱槽。
- 6.6.7 门窗的排水孔应畅通，位置和数量应符合设计要求。
- 6.6.8 门窗安装的留缝限值、允许偏差应符合设计要求。

6.7 消声器

- 6.7.1 焊接消声器的钢板和焊缝应符合设计要求。焊缝不应存在气孔、夹渣、虚焊、烧穿、咬肉等缺陷。焊接时不得烧损吸声材料，焊渣与飞溅不应堵塞孔板穿孔。
- 6.7.2 采用铆接制作时，双边铆合处应平整贴合，铆钉不得有偏头歪斜现象。铆钉孔直径不应大于铆钉直径 0.5mm，铆接总厚度不应大于铆钉允许连接厚度，铆钉间距宜为 80mm~120mm。
- 6.7.3 当采用咬口工艺制作时，折方或卷圆后的板料应采用合口机或手工进行合缝，端面应平齐。操作时，用力应均匀，不宜过重。板材咬合缝应紧密，宽度应一致，折角应平直，咬口宽度应符合表 6.7.3 的规定。

表 6.7.3 咬口宽度

板厚 δ (mm)	平咬口宽度 (mm)	角咬口宽度 (mm)
$\delta \leq 0.7$	6~8	6~7

续表 6.7.3

板厚 δ (mm)	平咬口宽度 (mm)	角咬口宽度 (mm)
$0.7 < \delta \leq 0.85$	8~10	7~8
$0.85 < \delta \leq 1.2$	10~12	9~10

6.7.4 消声器安装应牢固，水平误差不应大于 5mm，垂直误差不应大于 3mm。

6.7.5 消声器应做防腐处理。

6.8 隔 声 罩

6.8.1 隔声罩外表面的固定铆钉及自攻钉应与钢结构连接牢固，间距应均匀，整体应在一个水平面上，并应横平竖直。

6.8.2 隔声罩护面板及压条铆接应牢固、间隙均匀。

6.8.3 隔声罩接缝处应密实，不得漏声。

6.8.4 隔声罩金属结构应做防腐处理。

6.8.5 当隔声罩安装在户外时应做防水处理。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 工程整体验收顺序应按检验批验收、工程预验收、环保验收、竣工验收进行。

7.1.2 各个验收环节应做好相应验收记录。

7.2 检验批验收

7.2.1 噪声与振动的控制设施与材料验收应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 噪声与振动的控制设施与材料验收

设施与材料	合格证	检测报告
隔振台架	√	—
橡胶隔振器	√	√
弹簧隔振器	√	√
减振支（吊）架	√	√
金属软接头	√	√
橡胶软接头	√	√
橡胶隔振垫	√	√
吸声体	√	√
隔声门窗	√	√
消声器	√	√
隔声罩	√	√

注：表中“√”表示需提供，“—”表示不需提供。

7.2.2 检验批的合格判定应符合下列规定：

- 1 主控项目经抽样检查全部合格；
- 2 一般项目经抽样检查 80% 以上的检测点合格，其余不应有影响使用功能的缺陷；
- 3 应具有明确的施工操作依据和质量验收记录。

7.3 工程预验收

7.3.1 工程预验收前，应对检验批质量验收记录进行检查。

7.3.2 噪声与振动的控制设施安装完毕后，应由监理单位组织建设单位、设计单位、施工单位进行预验，并可按本规程表 A.0.2 的格式填写预验收单。

7.3.3 隔振系统验收应符合下列规定：

主控项目

- 1 橡胶隔振器表面不应有裂纹。
- 2 弹簧隔振器和隔振系统面漆应厚度均匀，不得有蜕皮、起泡、流淌和漏涂等缺陷。
- 3 隔振器载荷适用范围、额定载荷、最大载荷、轴向动刚度应符合设计要求及本规程的规定，并应具有产品技术资料。

检验数量：进场时和使用前全数检查。

检验方法：外观检查，检查产品合格证。

一般项目

- 4 隔振系统尺寸应符合设计要求。
- 5 隔振器在额定载荷下的变形量应符合设计要求和本规程规定，并应小于产品技术资料中的相应限值。

检验数量：进场时和使用前全数检查。

检验方法：外观检查，钢尺检查。

7.3.4 橡胶、金属软接头验收应符合下列规定：

主控项目

1 橡胶软接头质量验收应符合表 7.3.4 的规定。

表 7.3.4 橡胶软接头质量验收

项目	外胶层	内胶层	检验方法
起泡脱层	面积不大于 100mm ² ，两缺陷间距不小于 500mm，需经一次修理完善	不允许有	外观检查
杂质	厚度不大于 0.5mm，且不多于 2 处，需经一次修理完善	不允许有	外观检查
外界损伤	深度不大于 0.5mm，面积不大于 100mm ² ，且不多于 2 处，需经一次修理完善	不允许有	外观检查
修理痕迹	不多于 2 处的轻微痕迹	不允许有	外观检查
增强层脱层、破裂、 针孔海绵	不允许有	不允许有	外观检查

2 金属软接头的密封表面不应有裂痕、擦伤、毛刺、砂眼、焊渣等缺陷。

3 网套与波纹管应贴合，波纹管表面不应有碰伤、焊渣等缺陷。

4 法兰表面不应有裂缝、焊渣等缺陷。

检验数量：进场时和使用前全数检查。

检验方法：外观检查。

一般项目

5 橡胶软接头的横向位移、轴向位移及偏转角度应符合设计要求和现行行业标准《环境保护产品技术要求 可曲挠橡胶接头》HJ/T 391 的有关规定。

6 金属软接头爆破压力应符合现行国家标准《波纹金属软

管通用技术条件》GB/T 14525 的有关规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证及检测报告。

7.3.5 减振支（吊）架验收应符合下列规定：

主控项目

1 减振支（吊）架数量和型号应符合设计要求及本规程第 4.0.5 条和第 4.0.6 条的规定。

2 减振支（吊）架面漆厚度应均匀，且不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂等缺陷。

3 减振吊架弹簧不应有裂痕、擦伤等缺陷。

检验数量：全数检查。

检验方法：外观检查，按图纸进行型号、数量检查，检查产品合格证。

一般项目

4 减振支（吊）架安装应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定。

5 减振支（吊）架安装完成后压缩量应符合设计要求及本规程第 4.0.5 条和第 4.0.6 条的规定。

检验数量：安装总量的 80%。

检验方法：外观检查，钢尺检查。

7.3.6 吸声吊顶、墙体验收应符合下列规定：

主控项目

1 吊顶和墙面材料及安装应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的有关规定。

2 吊顶和墙面标高、尺寸、起拱和造型应符合设计要求。

3 饰面材料材质、品种、规格、图案和颜色应符合设计要求。

4 暗龙骨吊顶工程的吊杆、龙骨和饰面材料的安装应牢固。

5 吊杆、龙骨材质、规格、安装间距及连接方式应符合设计要求。金属吊杆、龙骨应经过表面防腐处理；木吊杆、龙骨应进行防腐、防火处理。

检验数量：吸声体总量的 80%。

检验方法：检查产品合格证，钢尺检查，平整度检测尺。

一般项目

6 饰面材料表面应洁净、色泽一致，不得有翘曲、裂缝及缺损。压条应平直、宽窄一致。

7 饰面板上的灯具、烟感器、喷淋头、风口篦子等的位置应合理，与饰面板的交接应吻合、严密。

8 金属吊杆、龙骨的接缝应均匀一致，角缝应吻合，表面应平整，不得有翘曲、锤印，木质吊杆、龙骨应顺直，不得有劈裂、变形。

9 吊顶内填充吸声材料品种和铺设厚度应符合设计要求，并应有防散落措施。

检验数量：吸声体总量的 80%。

检验方法：外观检查。

7.3.7 隔声门窗验收应符合下列规定：

主控项目

1 隔声门窗的隔声量应符合设计要求及本规程第 4.0.9 条的规定。

2 门窗品种、类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及铝合金门窗型材壁厚应符合设计要求。门窗防腐处理及填嵌、密封处理应符合设计要求。

3 门窗框和副框安装应牢固，预埋件数量、位置、埋设方式、与框的连接方式应符合设计要求。

4 门窗扇应安装牢固，并应开关灵活、关闭严密，不得倒

翘。推拉门窗应有防脱落措施。

5 金属门窗配件型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，功能应满足使用要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：外观检查，检查产品合格证，钢尺及声学检测报告。

一般项目

6 门窗表面应洁净、平整、光滑、色泽一致，不得有锈蚀；大面应无划痕、碰伤。漆膜或保护层应连续。

7 门窗框与墙体之间的缝隙应填嵌饱满，并应采用密封胶密封。密封胶表面应光滑、顺直，不得有裂纹。

8 门窗扇的橡胶密封条或毛毡密封条应安装完好，不得脱槽。

9 有排水孔的金属门窗，排水孔应畅通，位置和数量应符合设计要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：外观检查。

7.3.8 消声器验收应符合下列规定：

主控项目

1 焊接消声器所选钢板应按设计厚度采用符合国家现行标准的板材，全部焊缝均应符合国家现行标准的有关规定。焊缝不应存在气孔、夹渣、虚焊、烧穿、咬肉等缺陷。焊接时不得烧损吸声材料，焊渣与飞溅物不得堵塞孔板穿孔。

2 当使用抽芯铆钉连接时，双边铆合处应平整贴合，不得有偏头歪斜现象。

3 消声器安装应牢固，水平度的误差不应大于 5mm。垂直度的误差不应大于 3mm。

4 消声器消声量应符合设计要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：外观检查，检查产品合格证，钢尺及声学测量。

一般项目

5 消声器外板和消声片的平整度应符合设计要求。

6 消声器表面应洁净、平整、色泽一致、无腐蚀，无明显划痕、碰伤。

7 金属消声器和消声片表面及框架应做防腐处理。

检验数量：全数检查。

检验方法：外观检查，水平尺检查。

7.3.9 隔声罩验收应符合下列规定：

主控项目

1 隔声罩外形尺寸和罩外维修通道尺寸均应符合设计要求。

2 隔声门和隔声板表面应平整，密封良好。

3 隔声性能应符合设计要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察，检查产品合格证，钢尺及声学测量。

一般项目

4 隔声罩外板和孔板的平整度应符合设计要求。

5 隔声罩表面应洁净、平整、色泽一致、无腐蚀，应无明显划痕、碰伤。

6 金属隔声罩和孔板表面及框架应做防腐处理。

检验数量：全数检查。

检验方法：外观检查，水平尺检查。

7.4 环保验收

7.4.1 环保验收应在工程预验收后，且供热站房内设备可正常运转时进行。检测内容应包括受噪声振动影响的室内结构噪声排

放值、室内频带中心频率的噪声排放值、供热站房厂界环境噪声排放值、铅垂向 Z 振级标准值。

7.4.2 环保验收应出具专业检测报告，检测报告可按本规程表 A.0.3 的格式填写。

7.4.3 环保验收条件应符合下列规定：

1 供热站房应在正常运行工况下进行环保验收，验收内容应包括声源与敏感点关系、设备开机台数、噪声排放特征等；

2 验收检测前、后应对检测仪器进行校准；

3 验收检测现场应排除其他声源干扰。

7.4.4 验收监测应符合下列规定：

1 当供热站房建设在独立结构内时：

验收标准：应符合本规程第 3.0.7 条的规定。

测点位置：应在供热站房厂界线外 1m，高度 1.2m 处进行测量。

测量时间：应根据供热站房设备运行情况（昼间/夜间），稳态声源取测量时间 1min。数据读取等效声级 dB (A)。

2 当供热站房建设在公共建筑或居住建筑结构内时：

验收标准：应符合本规程第 3.0.5 条及第 3.0.6 条的要求。

测点位置：应选取人员休息区域内的卧室及客厅。

测量时间：当供热站房中的设备噪声为稳态噪声时，应根据运行工况（昼间/夜间）取测量时间 1min，每次记数时间宜为 5s~15s。数据读取为等效声级。必要时加测 1/1 倍频程。

3 Z 振级振动测量应符合本规程第 3.0.8 条的规定：

测点位置：应取建筑物室外 0.5m 以内振动环境敏感处，建筑物室内地面中央。

测量时间：10s 内平均读数为 1 次，并以垂向 Z 振级计 (dB)。

7.5 竣工验收

7.5.1 工程竣工验收应在环保验收后，且系统运行工况达到设

计指标 70%以上时进行。

7.5.2 工程竣工验收前，应将噪声与振动的控制设施和材料的合格资料、检验批验收单、工程预验收单及噪声振动检测报告提交验收单位。

8 运行维护

- 8.0.1** 噪声与振动控制设备应进行日常维护。采暖季运行的供热站房应在采暖季开始前进行检查，全年运行的供热站房应每半年检查 1 次。
- 8.0.2** 当噪声与振动控制设备更换时，应及时到设备管理部门进行登记备案。
- 8.0.3** 噪声与振动对环境的影响宜每 2 年检测 1 次。
- 8.0.4** 噪声振动检测结果不合格的供热站房应及时进行维修或改造。
- 8.0.5** 隔振系统运行维护应包括下列内容：
- 1 检查橡胶隔振器是否出现裂纹；
 - 2 检查隔振台架与隔振器连接是否紧固。
- 8.0.6** 软接头、法兰运行维护应包括下列内容：
- 1 检查软接头气密性是否完好；
 - 2 检查橡胶软接头表面是否有起泡、裂痕等现象；
 - 3 检查法兰焊口处是否完好。
- 8.0.7** 减振支（吊）架运行维护应包括下列内容：
- 1 检查弹簧吊架簧丝是否有裂纹；
 - 2 检查减振支（吊）架使用的橡胶件是否有起泡、老化、裂痕等现象；
 - 3 检查减振支（吊）架固定是否牢固。
- 8.0.8** 吸声吊顶、墙体运行维护应包括下列内容：
- 1 检查面板是否完好，有无缺失、损坏；
 - 2 检查吊顶吊丝与主龙骨、楼板连接是否紧固；
 - 3 检查吸声墙体龙骨是否紧固无松动。
- 8.0.9** 隔声门窗运行维护应包括下列内容：

- 1 检查隔声门窗的密闭性是否完好；
- 2 检查隔声门窗开启是否正常；
- 3 检查隔声门窗与墙体连接是否牢固无松动。

8.0.10 消声器运行维护应包括下列内容：

- 1 检查消声器密闭是否完好；
- 2 检查消声器与烟道或风道连接是否牢固；
- 3 检查消声器内孔板是否有堵塞；
- 4 检查消声器金属部件是否有锈蚀。

8.0.11 隔声罩运行维护应包括下列内容：

- 1 检查隔声罩密闭是否完好，有无漏声处；
- 2 检查隔声罩安装是否牢固；
- 3 检查隔声罩内孔板是否有堵塞；
- 4 检查隔声罩金属部件是否有锈蚀。

附录 A 施工质量验收记录表

A.0.1 施工质量验收记录可按表 A.0.1 的格式填写。

表 A.0.1 施工质量验收记录

工程名称					
验收部位					
施工单位				项目经理	
施工质量验收标准 名称及标准					
检验项目		施工质量验收 标准的规定	施工单位 检查记录	监理（建设） 单位验收记录	
主控项目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
一般项目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>			
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>			

A.0.2 噪声与振动控制预验报告单可按表 A.0.2 的格式填写。

表 A.0.2 噪声与振动控制预验报告单

工程名称					
建设单位					
设计单位					
监理单位					
施工单位					
项目经理		项目技术 负责人		项目质量 负责人	
开工日期			完工日期		
验收范围：					
发现的问题：					
对工程质量的评定及一致意见：					
监理单位（公章）		设计单位（公章）		施工单位（公章）	
项目负责人		项目负责人		项目负责人	
年 月 日		年 月 日		年 月 日	

A.0.3 噪声与振动控制检测报告单可按表 A.0.3 的格式填写。

表 A.0.3 噪声与振动控制检测报告单

检测类型								检测性质		
工程名称										
建设单位										
施工单位										
检测方法										
检测仪器及编号										
检测时间										
测量值 (dB)								周期	说明 (气象条件) (测点情况)	
测点编号及主要声源	频率	A 声级	31.5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz			
	标准值									
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
检测结论										
编制								年	月	日
审核								年	月	日
检测单位 (公章)								年	月	日

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，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，在一定条件可以这样做的，采用“可”。

2 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 2 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
- 3 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 4 《城市区域环境振动测量方法》GB 10071
- 5 《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525
- 6 《声学 隔声罩和隔声间噪声控制指南》GB/T 19886
- 7 《圆柱螺旋弹簧设计计算》GB/T 23935
- 8 《可曲挠橡胶接头》GB/T 26121
- 9 《环境保护产品技术要求 可曲挠橡胶接头》HJ/T 391
- 10 《钢制管法兰》HG/T 20592
- 11 《通风消声器》HJ/T 16
- 12 《隔声窗》HJ/T 17
- 13 《环境保护产品技术要求 隔声门》HJ/T 379
- 14 《环境保护产品技术要求 橡胶隔振器》HJ/T 380
- 15 《环境保护产品技术要求 阻尼弹簧隔振器》HJ/T 381
- 16 《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》HJ 640
- 17 《风机用消声器 技术条件》JB/T 6891
- 18 《吸声用玻璃棉制品》JC/T 469
- 19 《可变弹簧支吊架》NB/T 47039
- 20 《金属吊顶》QB/T 1561



中华人民共和国行业标准

供热站房噪声与振动控制技术规程

CJJ/T 247 - 2016

条文说明

制 订 说 明

《供热站房噪声与振动控制技术规程》CJJ/T 247 - 2016 经住房和城乡建设部 2016 年 8 月 8 日以第 1225 号公告批准发布。

本规程编制过程中，编制组对全国供热站房中的减振降噪材料和施工方法进行了研究，通过工程实验和试验数据，对减振降噪的材料、施工、验收及噪声振动排放限值作出相应规定，为本规程的编制提供了依据

为便于广大设计、施工、科研、院校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《供热站房噪声与振动控制技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中应注意的有关事项进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准的规定。

目 次

1	总则	42
2	术语和符号	43
2.1	术语	43
2.2	符号	43
3	基本规定	44
4	材料与设施	49
5	设计	51
5.1	隔振	51
5.2	降噪与隔声	52
6	施工	59
6.1	一般规定	59
6.2	隔振设施	59
6.3	减振支(吊)架	60
6.4	软接头及法兰	61
6.5	吸声体	61
6.6	隔声门窗	62
6.7	消声器	62
6.8	隔声罩	63
7	工程验收	65
7.1	一般规定	65
7.2	检验批验收	65
7.3	工程预验收	65
7.4	环保验收	66
7.5	竣工验收	66
8	运行维护	68

1 总 则

1.0.1 供热站房是供热系统中与用热单位关系最紧密的一个环节。供热站房内设备所产生的噪声和振动会给周围的用热单位带来不小的影响。为了提高环境质量，供热质量，本规程对供热站房噪声和振动的排放限值、控制设计、工程施工、工程验收以及运行维护作出相应要求和规定。

1.0.2 供热行业中供热站房一般包括换热站、锅炉房、中继泵房等。

1.0.3 噪声与振动控制与供热站房同时设计、同时施工、同时验收，可以保证工程质量达到运行使用要求。

1.0.4 本规范未规定的内容应按照国家现行相关标准执行。

2 术语和符号

2.1 术 语

产品行业标准与国内相关技术标准进行横向对比，经综合分析后确定。这样，不仅对不同标准中，对同一物品不同称呼进行了统一，从而避免了相互之间重复与混杂。

各种产生噪声的固定设备的厂界为其实际占地的边界。

等效连续 A 声级的简称，用 $L_{Aeq,T}$ 表示，（简写为 L_{eq} ），单位 dB (A)。除特别指明外，本标准中噪声值均为等效声级。

倍频带声压级应符合现行国家标准《电声学 倍频程和分数倍频程滤波器》GB/T 3241 的有关规定，其测量带宽和中心频率成正比。

Z 振级应符合现行国家标准《城市区域环境振动测量方法》GB 10071 的有关规定。

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》确定昼间/夜间时间段。

阻尼比是表达结构体标准化的阻尼大小。阻尼比是无单位量纲，表示了结构在受激振后振动的衰减形式。可分为等于 1，等于 0，大于 1，0~1 之间 4 种，阻尼比为零即不考虑阻尼系统，结构常见的阻尼比都在 0~1 之间。

2.2 符 号

本节所列符号完全采用噪声与振动相关规范和《噪声与振动控制工程手册》中的统一规定。

3 基本规定

3.0.1 噪声与振动控制工程实施单位应具备 5 年以上减振降噪专业设计及施工经验。

3.0.2 源强控制是指加强噪声源、振动源的控制措施，从源头降低噪声和振动的影响，结合噪声、振动的传播途径治理，形成完整的噪声、振动控制措施。供热站房在设计时要合理选用低噪声设备。

3.0.3、3.0.4 进行供热站房噪声振动监测时，应严格执行国家标准的相关规定，监测单位应具备国家颁布的相应监测资质，最终出具的监测报告需要有相应资质签章。

3.0.5 对室内结构噪声排放限值规定，是参考环保部和建设部颁布的相关标准而制定，即《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 和《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 等。中国环境保护部在 2011 年对安徽环保厅《关于居民楼内设备产生噪声适用环境保护标准问题的请示》作出回复：

1 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》未规定由环境保护行政主管部门监督管理居民楼内的电梯、水泵和变压器等设备产生的环境噪声。处理因这类噪声问题引发的投诉，国家法律、行政法规没有明确规定的，适用地方性法规、地方政府规章；地方没有明确做出规定的，环境保护行政主管部门可根据当事人的请求，依据《中华人民共和国民法通则》的规定予以调解。调解不成的，环境保护行政主管部门应告知投诉人依法提起民事诉讼。

2 现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 都是根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》制定和实施的国家环境

噪声排放标准。这两项标准都不适用于居民楼内为本楼居民日常生活提供服务而设置的设备（如电梯、水泵、变压器等设备）产生噪声的评价，《中华人民共和国环境噪声污染防治法》也未规定这类噪声适用的环保标准。

供热站房噪声振动影响仍处于无法可依的状态。因此，本规程对供热站房噪声与振动排放限值做出相应规定。

3.0.6 室内倍频带中心频率的噪声限值的规定参考噪声评价参数见表 1。噪声评价数（Noise Rating Number，简写 NR）是国际标准化组织（ISO）推荐的一组曲线，用于评价噪声的可接受性以保护听力和保证语言通信，避免噪声干扰，是评价噪声烦扰和危害的参数。

表 1 倍频带中心频率噪声评价参数

倍频程中心频率 (Hz)		31.5	63	125	250	500
基于 NR 噪声评价 曲线 (dB)	NR25	72.4	55.3	43.8	35.3	29.2
	NR30	75.8	59.2	48.1	39.9	34
	NR35	79.2	63.2	52.5	44.6	38.9
	NR40	82.6	67.1	56.8	49.2	43.8
	NR45	86	71.1	61.2	53.9	48.6

现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 中对室内结构传声的要求较高，即采用 NR20 曲线作为噪声评价曲线。根据大量的工程实例，室内倍频带中心频率治理后的噪声值很难达到 NR20 曲线的要求。本规程以 NR 噪声评价曲线为依据，结合下列工程实例，制订出本规程中室内倍频带中心频率的噪声限值，即采用 NR25 曲线作为噪声评价曲线。

1 一类供热站房工程实例：包括居民楼地下一层热力站，独立热力站及改造站房。

工程概况：某小区热力站位于居民楼地下一层，噪声严重影响居民正常生活。热力站采取的噪声治理措施有：

- 1) 热力站内水泵系统底部安装双层减振系统，隔振器采用阻尼弹簧隔振器以消除振动的影响；
- 2) 管道各吊点处安装弹簧减振吊架，部分吊点改为弹性支撑；
- 3) 水泵进出口处安装可曲挠双球体橡胶软接头；
- 4) 热力站内墙体及吊顶采用吸声体，进行吸声处理；
- 5) 热力站内管道穿墙处做穿墙隔振处理；
- 6) 热力站安装隔声门，空气声计权隔声量 $R_w > 35\text{dBA}$ ；安装隔声窗，空气声计权隔声量 $R_w > 30\text{dBA}$ ；

热力站经过上述措施治理，效果显著。该热力站噪声治理前后，居民室内各频带噪声测试值见表 2。

表 2 居民室内各频带噪声测试值

频率(Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A 计权
治理前(dB)	72.34	55.45	42.38	36.74	50.49	40.19	37.58	34.21	31.62	49.03
治理后(dB)	55.34	49.82	34.19	28.96	19.28	18.65	17.25	16.56	15.28	28.51

2 二类供热站房工程实例：二类热力站包括地下二层以下（含地下二层）和其他热力站。

工程概况：某小区热力站位于某商业办公楼地下二层，噪声严重影响办公人员正常办公。二类热力站采取的治理措施有：

- 1) 水泵系统在水泵底部安装减振系统，采用橡胶隔振器；
- 2) 各管道吊点处安装弹簧减振吊架；
- 3) 水泵进出口处安装金属软接头；
- 4) 热力站内墙体及吊顶安装吸声体，进行吸声处理；
- 5) 热力站内管道穿墙处做穿墙隔振处理；
- 6) 热力站安装隔声门，空气声计权隔声量 $R_w > 35\text{dBA}$ ；安装隔声窗，空气声计权隔声量 $R_w > 30\text{dBA}$ 。

热力站内经过上述措施治理，效果显著。该热力站噪声治理前后，办公室内各频带噪声测试值见表 3。

表 3 办公室内各频带噪声测试值

频率(Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A 计权
治理前(dB)	57.11	53.21	45.41	51.71	41.37	39.68	36.14	29.08	25.36	46.43
治理后(dB)	49.29	48.38	38.31	28.55	23.61	23.82	17.51	13.89	14.96	29.65

3 锅炉房工程实例：

某小区锅炉房位于小区内地下二层，噪声严重影响业主的正常生活。锅炉房采取的治理措施有：

- 1) 水泵系统在水泵底部安装减振系统，采用橡胶隔振器；
- 2) 各管道吊点处安装弹簧减振吊架；
- 3) 水泵进出口处安装金属软接头；
- 4) 锅炉房内墙体及吊顶安装吸声体，进行吸声处理；
- 5) 锅炉房内管道穿墙处做穿墙隔振处理；
- 6) 锅炉房内门口安装隔声门，空气声计权隔声量 $R_w > 35\text{dB}$ A；窗口安装隔声窗，空气声计权隔声量 $R_w > 30\text{dB}$ A；
- 7) 锅炉燃烧机头安装可移动式隔声罩；
- 8) 锅炉房泄爆口消声隔声处理；
- 9) 锅炉主管道安装烟囱消声器；
- 10) 在烟囱出口处及楼顶部安装出口消声器。

锅炉房站内经过上述措施治理，效果显著。锅炉房噪声治理前后，居民室内各频带噪声测试值见表 4。

表 4 居民室内各频带噪声测试值

频率(Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A 计权
治理前(dB)	48.6	61.5	43.5	31.4	23.3	—	—	—	—	45.98
治理后(dB)	46.4	36.7	32.9	28.4	23.2	20.4	13.9	12.5	12.7	26.42

3.0.7 供热站房厂界环境噪声限值参考现行国家标准《工业企

业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定制定。

3.0.8 铅垂向 Z 振级限值参考现行国家标准《城市区域环境振动测量方法》GB 10071 的有关规定制定。

4 材料与设施

4.0.1 噪声与振动的控制设施和材料在选择时，要充分考虑供热站房内的使用环境，如高温、潮湿，且材料应满足供热站房的防火要求，选取有相对抗性的环保材料进行设计、施工。

4.0.2 供热站房内按要求安装噪声和振动的控制设施，能有效地降低供热站房噪声和振动的影响。为满足本规程对噪声和振动的要求，个别供热站房还需增加其他噪声和振动的控制设施，如液体消声器等。

4.0.3 橡胶隔振器不可使用再生胶产品，成品外观应符合相应规定。每批次橡胶隔振器均要抽样做承载力试验，保证隔振器满足设计承载力。橡胶隔振器的变形量限值及隔振系统的固有频率偏差限值均由实验而得。

4.0.4 弹簧隔振器的变形量限值、隔振系统的固有频率偏差限值以及阻尼比均由实验而得。弹簧隔振器的防腐方法为：金属结构涂刷一遍防锈漆，两遍面漆。待防锈漆完全干燥后，再进行面漆处理，面漆为烤漆。

4.0.5 弹簧材质严格按照国家标准选取合格产品，并按批次抽样检验。弹簧吊架上下吊杆选用国标产品，并符合相应管道的承载要求。

4.0.6 减振支架不宜对管道有任何摩擦、位移等损害。橡胶隔振垫不应与结构固定，防止橡胶隔振垫产生位移影响管道安全和减振降噪要求，需对其采取相应的限位措施，且橡胶隔振垫材料应耐酸碱、抗腐蚀。

4.0.7 可曲挠橡胶软接头设计使用寿命不低于3年；金属软接头设计使用寿命不低于5年。

4.0.8 吸声体所用面板、龙骨以及玻璃棉应符合设计要求。吸

声体包括金属吸声板、吸声涂料、木质吸声板、纤维吸声板等，要根据供热站房需求选取合适材料。

4.0.9 隔声门、隔声窗的防火、气密、水密及保温性能应符合国家现行标准的有关规定和设计要求。

4.0.10 消声器选用板材以及消声片规格应满足设计要求，还应具有相对抗性，如抗腐蚀、防火等。

4.0.11 隔声罩的通风散热系统应具有与隔声性能相匹配的消声量，且便于日常清洗、排水、排油及消防后的排污处理。

4.0.12 隔振台架外形尺寸偏差限值及水平翘曲偏差限值均通过多年供热站房实践经验而确定。

5 设计

5.1 隔振

5.1.1 隔振设计的一个原则就是降低隔振系统固有频率。从隔振原理可看出，只有当扰力频率大于系统固有频率的 2 倍时，隔振系统才起到隔振的作用。系统固有频率越低，隔振效率越高。降低隔振系统固有频率的方法一般有两种：第一种是增加设备的重量，通常可采用设置混凝土基座（或称混凝土惰性块）的方法实现；第二种是减小隔振器的刚度，即选择更柔软的隔振器，使得在同样荷载下产生更大的压缩量。

5.1.2 设计计算中，可根据下列步骤计算出隔振器的总数量：

- 1 根据实际工程需要确定振动传递率；
- 2 由振动传递率求出隔振体系的固有频率；
- 3 根据实际情况，确定隔振体系总参振质量（包括机组及台座等）；
- 4 通过隔振体系的固有频率，求出隔振体系总刚度；
- 5 由隔振体系总刚度及单个隔振器刚度（由隔振器厂家提供），求出隔振器数量；
- 6 最后核算隔振器的总承载力。

5.1.3 通过振动试验确定隔振系统的隔振效率以及阻尼比，供热站房中使用满足规程要求的隔振系统。隔振系统安装后均匀测试设备工作状态下基座允许振动速度，测试数值符合本规程相关规定。隔振系统的隔振效率和阻尼比均由实验数据结合工程经验而确定；工作状态下允许振动速度由实验数据确定。锅炉宜安装弹簧隔振器，供热机组、水泵宜采用弹簧隔振器或橡胶隔振器。

5.1.4、5.1.5 水泵隔振系统视其扰力大小和额定转速确定配重底座。配重底座内填充物密度限值由实验数据结合工程经验而

确定。

5.1.6、5.1.7 管道支（吊）点静态压缩量和隔振效率由工程经验确定。

5.1.8 橡胶软接头目前针对噪声振动控制专业而言，尚不构成统一规格，具体工程中可参考本规程第4章中材料限值要求。

5.1.9 穿墙隔振施工时要使管道与墙体的连接点完全断开，管道套筒内的隔振材料要保持密实、完好。

5.2 降噪与隔声

5.2.1 供热站房建立完整的建筑围护结构，以实现充分的空气隔声。

5.2.2 对供热站房室内顶棚、墙面等部位进行适量的吸声处理，可增加室内总吸声量、减少混响反射，从而降低室内混响声场区域内的噪声级。供热站房内墙体及吊顶需满铺吸声体，以达到供热站房的降噪要求。

通常根据室内墙壁、门窗、顶棚、地面等不同表面的面积和对应频带的吸声系数，可以计算出吸声处理前室内总吸声量或对应频率的室内平均吸声系数，再根据新增吸声材料的面积和对应频带的吸声系数，计算出吸声处理后室内总吸声量或对应频率的室内平均吸声系数；通过两者的比值即可计算出对应频率下的室内平均降噪量。室内平均降噪量还可以通过实测或计算的吸声处理前、后室内混响时间的比值得出。室内平均降噪量与室内平均吸声系数 $\bar{\alpha}$ 和总吸声量 A 成正比，与混响时间 T 成反比。供热站房常用吸声材料吸声性能见表5。

表5 供热站房常用吸声材料吸声性能

名称及构造尺寸 (mm)	厚度 (mm)	倍频带中心频率 (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
		吸声系数					
玻璃棉，距墙 40	80	0.27	0.25	0.72	0.90	0.79	0.93

续表 5

名称及构造尺寸 (mm)	厚度 (mm)	倍频带中心频率 (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
		吸声系数					
玻璃棉, 紧贴墙	100	0.34	0.40	0.76	0.98	0.97	0.98
玻璃棉, 距墙 40	100	0.35	0.40	0.96	0.95	0.98	0.98
玻璃棉 (面密度 $8\text{kg}/\text{m}^2$)	30	0.07	0.18	0.58	0.89	0.81	0.98
玻璃棉 (面密度 $8.2\text{kg}/\text{m}^2$)	50	0.08	0.24	0.75	0.97	0.97	0.96
玻璃棉 (面密度 $2.5\text{kg}/\text{m}^2$)	30	0.07	0.15	0.43	0.89	0.98	0.95

室内混响时间计算在有条件的情况下以实测为准。

工程中也时常根据整体降噪需要和可行性, 先确定适当的预期室内平均吸声降噪量, 然后以选定吸声材料不同频带的吸声系数, 根据公式 (5.2.2-1) ~ 公式 (5.2.2-6) 反算得出所需的吸声面积; 或者以限定的吸声体材料敷设面积, 根据公式 (5.2.2-1) ~ 公式 (5.2.2-6) 反算得出所需吸声材料不同频带的吸声系数, 作为选择吸声材料的设计依据。

室内实际吸声降噪量与噪声源频谱有关。在实际工程中大多以 A 声级作为噪声评价量, 因此需要从倍频程声压级或 1/3 倍频程声压级各中心频率的减噪量求出对应频带降噪后的声压级, 再按公式 (5.2.2-7) 合成降噪后 A 计权声压级, 从而评估 A 声级吸声降噪量。

5.2.3 墙体吸声材料距地 200mm~500mm 以下时要采用具有防水性能的材料。供热站房内的吸声材料要选用容重不小于 $32\text{kg}/\text{m}^3$ 高品质玻璃棉或性能相当的成熟环保产品。供热站房内吸声体的平均吸声系数及护面板穿孔率均通过工程经验确定。吸声体的平均吸声系数不能小于 0.65, 护面板穿孔率不宜小于 20%。

5.2.4 供热站房内隔声门、隔声窗, 不仅需要考虑隔声性能, 还要能满足供热站房的防火要求, 并符合国家对于防火门的相关

标准及规定。本条根据现行行业标准《环境保护产品技术要求隔声门》HJ/T 379 及《隔声窗》HJ/T 17 的相关规定确定。隔声门窗的空气声计权隔声量不小于 30dB。

5.2.5 消声器各频带消声量要满足供热站房降噪要求；消声器阻力损失要按照相关公式进行计算，确保阻力损失对设备正常运行不会造成影响。

5.2.6 A 声级插入损失，即消声量。用于通风换气系统低压风机配套消声器的总压力损失应小于风机全压 10%。当风机全压不大于 300Pa 时，消声器总压力损失允许超过 10%，但最大值不大于 49Pa。用于电站锅炉送风风机配套消声器的总压力损失应小于风机全压 5%，并且其最大值不超过 490Pa。用于高炉送风中高压风机配套消声器的总压力损失应小于风机全压 3%，并且其最大值不应超过 800Pa。消声器最小消声量由实验数据结合工程经验而确定。

5.2.7 风机隔声罩的设计需要考虑散热要求，必要时设置进、排风口，为满足隔声罩的隔声量要求，进、排风口处建议设计进、排风消声器。消声器的设计需严格依照排风量要求计算消声器的有效通风面积、阻力损失等相关数据，避免消声器给整个排风、排烟系统带来安全隐患。通过供热站房的工程经验以及实验数据，隔声量不小于 15dB (A) 方可满足供热站房的隔声需要。

5.2.8 消声器设计时不仅考虑消声量，还要考虑锅炉的排烟量，消声器的压力损失等参数。

5.2.9 考虑锅炉烟囱消声器的特殊性，设计时要与结构设计单位及时沟通，确定所装消声器满足结构承载要求，安装后不会对结构产生负面影响，同时满足锅炉排烟要求。

5.2.10 隔声罩的三种基本状态：

1 隔声量；表示构件本身固有的隔声能力，通常在符合规范要求的实验室测定；

2 噪声衰减：现场测定的实际隔声效果，它不仅是结构本

身的衰减，还包括现场声波吸收及侧向传声、结构传声的影响；

3 插入损失：现场测定的某一特定点，在隔声结构设置前与设置后的声压级差，它不仅包括现场条件方面的影响，还包括了设置隔声结构前后声场的变化带来的影响。

5.2.11 隔声罩拼接处要设计密封处理，整体结构刚度需满足供热站房日常使用。

5.2.12 隔声罩需预留观察窗，以便于正常工作时观察燃烧器运行状况。隔声罩设置为可移动式，是为了便于正常维修。

5.2.13 隔声罩一般按下列步骤进行设计：

1 了解和测量噪声源的声级和频谱；

2 根据噪声源的声级、频谱和环境安静要求的指标值，确定声级的衰减量和各频段（1/3 或倍频程）的隔声量；

3 利用公式（5.2.13-1）～公式（5.2.13-7）挑选适合的隔声材料。

隔声罩设计的注意事项有：

1 为避免罩壁受声源激发而产生共振，罩的内壁面与机器设备间需留有较大空间，通常需留设备所占空间的 1/3 以上，内壁面与设备间的距离不小于 10cm；

2 隔声罩要有良好的吸声处理；

3 隔声罩与声源设备不能有任何刚性连接，并且两者的基础中有一个作隔振处理，以免引起罩体振动，辐射噪声；

4 在使用金属薄板制作隔声罩时，金属板上要涂敷一定厚度的阻尼材料，防止罩壳产生共振；

5 在设计隔声罩时要注意防止缝隙孔洞漏声，做好结构上节点的连接；

6 对于一些有动力、有热源的设备，隔声罩要考虑通风散热的问题；

7 根据隔声罩所采用的隔声材料计算确定罩体的透射系数 τ_1 。

5.2.14 供热站房内的节点图中要对安装方法及材料提出明确

要求。

1 供热站房噪声与振动控制示意图见图 1。

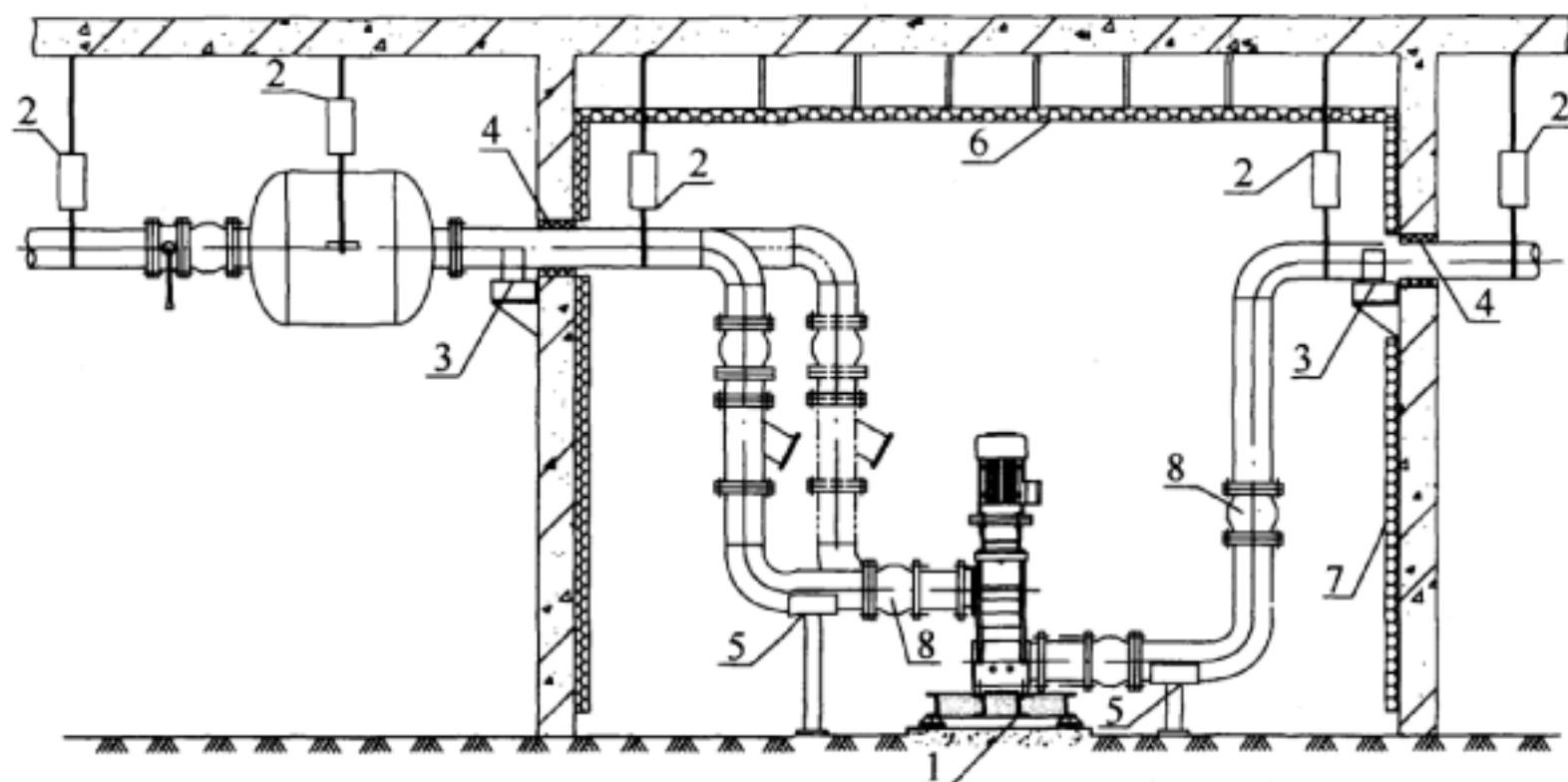


图 1 供热站房噪声与振动控制示意图

- 1—水泵隔振系统；2—管道吊架隔振系统；3—管道托架隔振系统；
4—管道穿墙隔振系统；5—管道支撑隔振系统；6—供热站房吊顶
吸声系统；7—供热站房墙体吸声系统；8—管道软接头

2 水泵隔振系统做法见图 2。

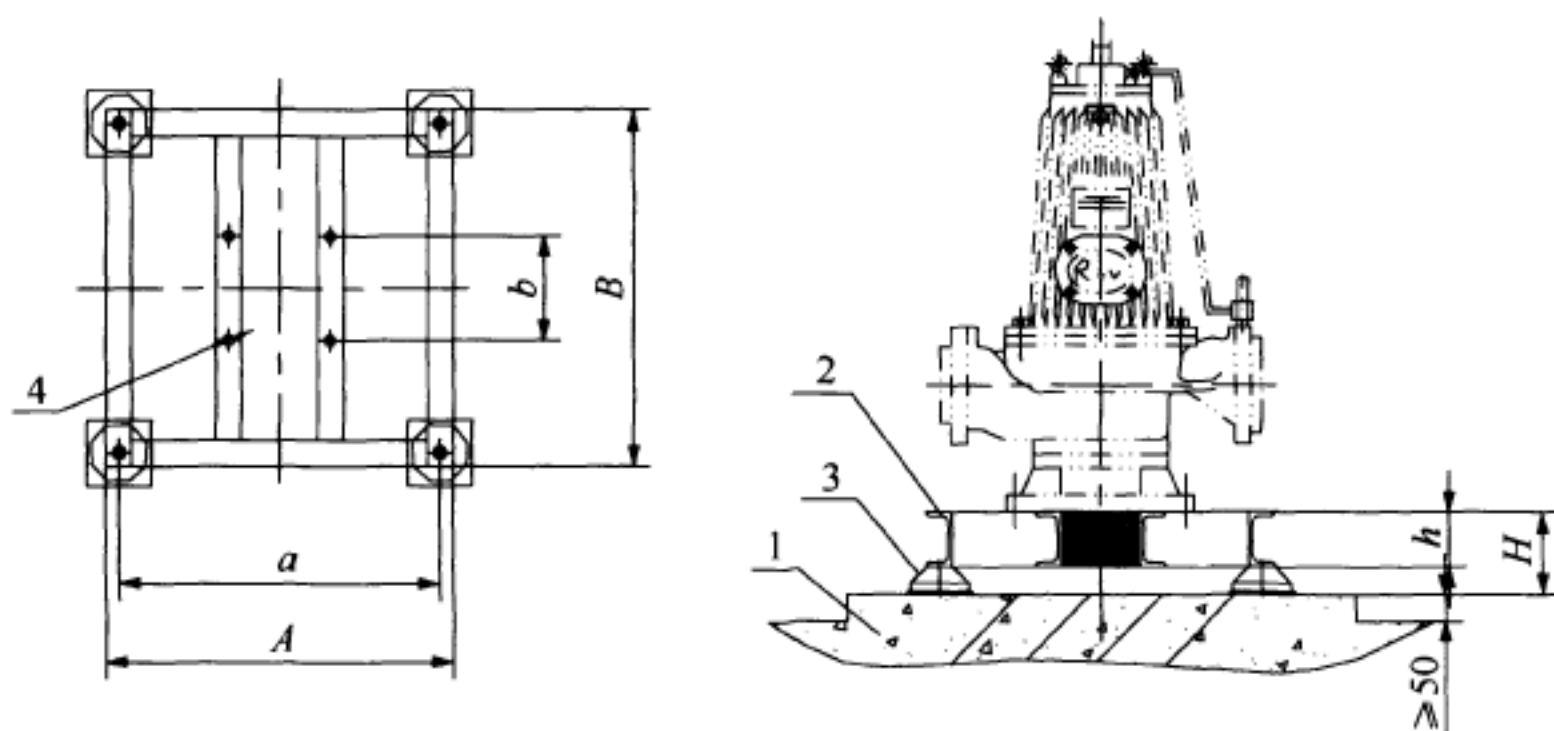


图 2 水泵隔振系统安装节点图

- 1—混凝土基础；2—隔振台架；3—隔振器；4—与泵座的连接孔

3 管道隔振吊架系统做法见图 3。

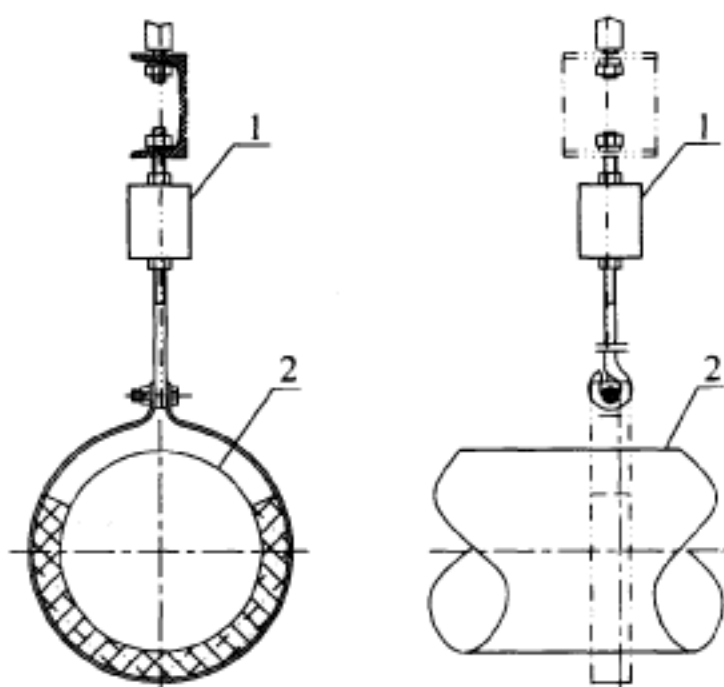


图3 管道隔振吊架系统安装节点图

1—弹簧吊架；2—管道

4 管道托架隔振系统做法见图4。

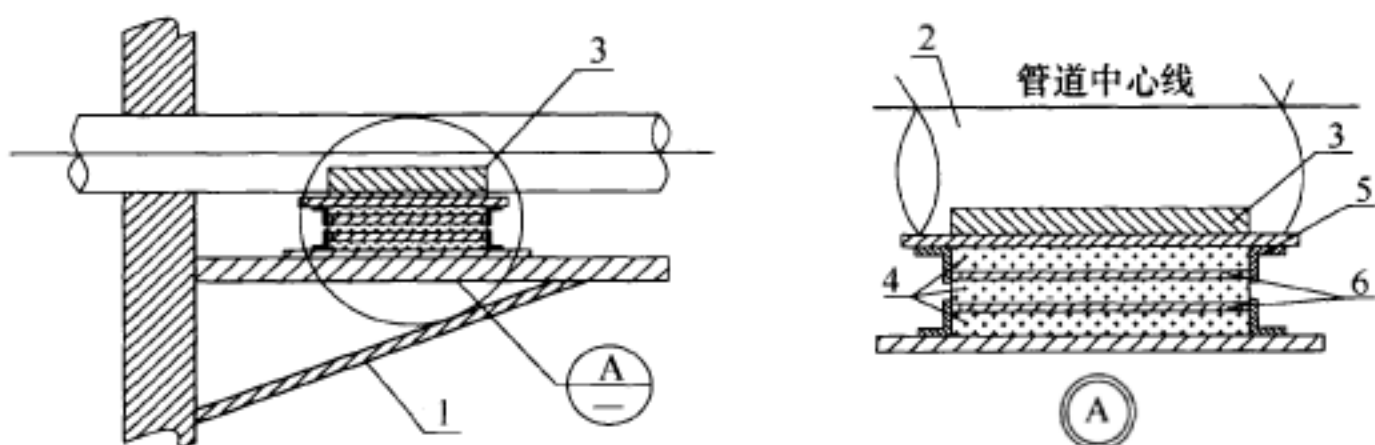


图4 管道托架隔振系统安装节点图

1—托架；2—管道；3—角钢托架；4—隔振垫；5—角钢；6—钢板

5 管道支撑隔振系统做法见图5。

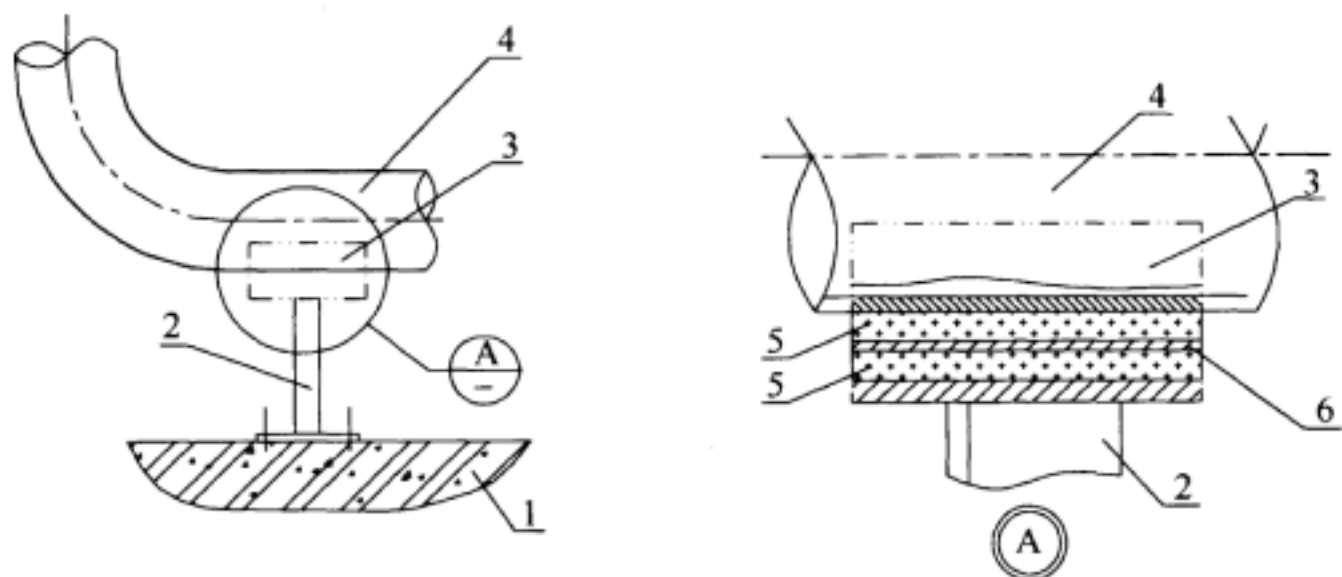


图5 管道支撑隔振安装节点图

1—混凝土基础；2—托架；3—托板；4—管道；5—橡胶隔振垫；
6—钢板（厚度 $\geq 3\text{mm}$ ）

6 供热站房吸声吊顶系统做法见图 6。

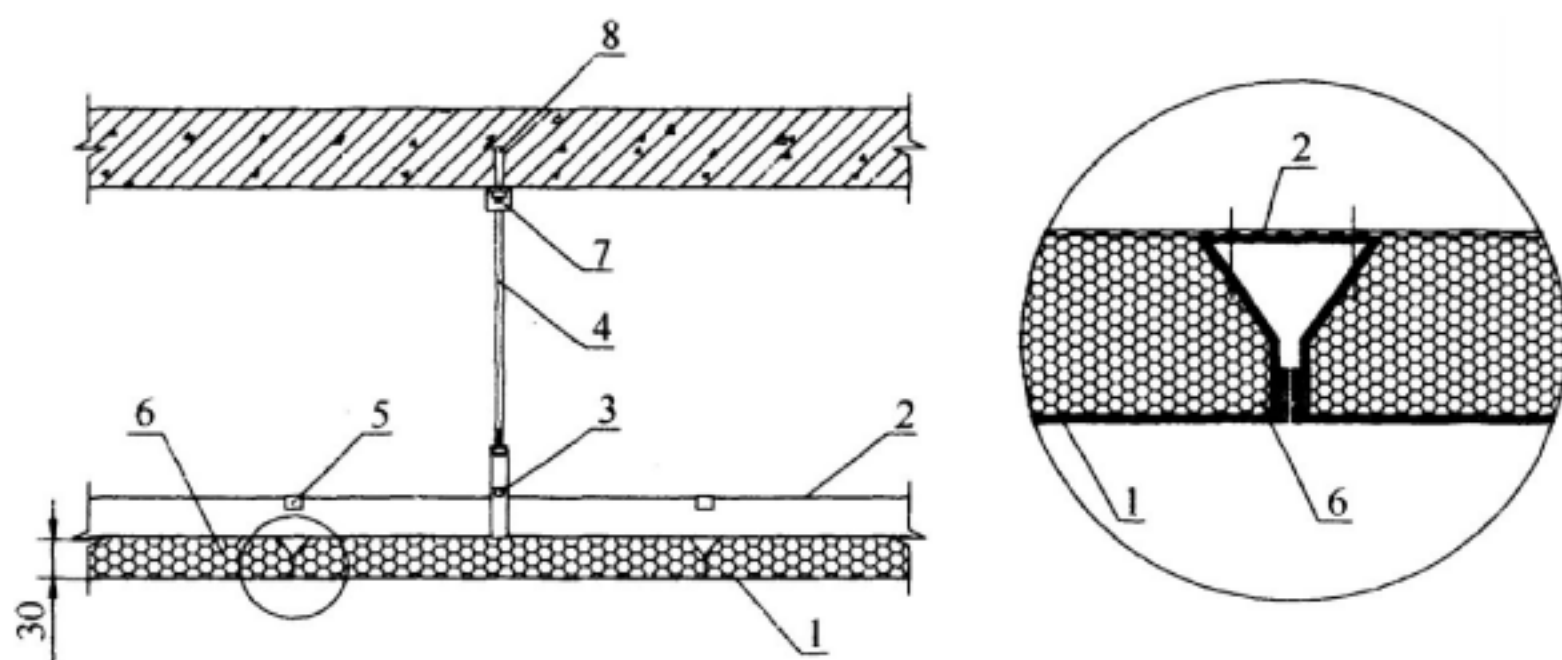


图 6 吸声吊顶安装节点图

- 1—铝合金穿孔板；2—轻钢龙骨；3—承载龙骨吊卡；4—升降吊杆；
5—平吊；6—离心玻璃棉；7—角钢；8—膨胀螺栓

7 供热站房吸声墙体做法见图 7。

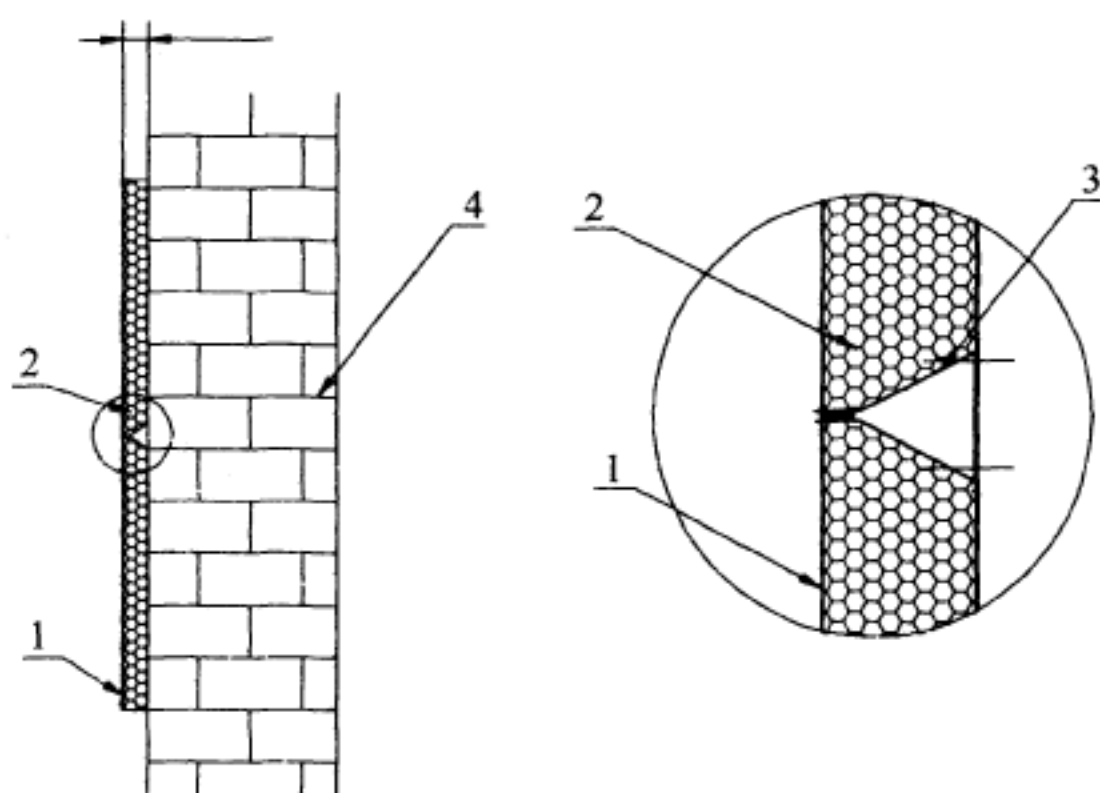


图 7 吸声墙体做法

- 1—铝合金穿孔板；2—离心玻璃棉；3—轻钢龙骨；
4—供热站房墙体

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 开工前，建设单位要组织相关单位和部门召开工程协调会，明确工程性质、开竣工日期及施工中需要配合的事项，明确工程施工要求、注意事项等，便于施工中的协作。

6.1.2 噪声与振动的控制设施材料的检测单位要具有相关检测资质。

6.1.3 采取施工安全保护措施的目的是为了有效控制施工过程中的安全，减少轻伤事故，杜绝发生重大事故。

6.2 隔 振 设 施

6.2.1 钢材防锈方法：

1 表面清洁：清洗必须依被防锈物表面的性质和当时的条件，选定适当的方法。一般常用的有溶剂清洗法、化学处理清洁法和机械清洁法。

2 表面干燥清洗干净后可用过滤的干燥压缩空气吹干，或者用 $120^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$ 的干燥器进行干燥，也可用干净纱布擦干。

涂敷防锈油的方法：

1 浸泡法：一些小型物品采用浸泡在防锈油脂中，让其表面粘附上一层防锈油脂的方法。油膜厚度可通过控制防锈油脂的温度或黏度来达到。

2 刷涂法用于不适用浸泡或喷涂的室外建筑设备或特殊形状的制品，刷涂时既要注意不产生堆积，也要注意防止漏涂。

3 喷雾法一些大型防锈物不能采用浸泡法涂油，一般用大约 0.7MPa 压力的过滤压缩空气在空气清洁地方进行喷涂。喷雾

法适用溶剂稀释型防锈油或薄层防锈油，但必须采用完善的防火和劳动保护措施。

6.2.2 通常调整设备的水平度可以通过以下两种方法：

1 水位校正法（常规）：采用水平尺、两端开口的水管等工具利用水位持平校准。

2 直角垂线校正法（非常规）：用软线吊重物，使线垂直下垂，并将直角尺的一条直角边保持与垂线平行，另一直角边与校正目标的水平面保持平行，可校正目标是否水平。

6.2.3 隔振垫与隔振器间使用钢板分隔，为了使集中荷载均匀地分布在隔振垫上。

6.2.4 供热设备安装后要逐个测量隔振器的压缩量，不一致的要用相应钢板找平，使每个减振器受力均匀，卧式泵和机组等设备重心不一致时要调整中间隔振器的位置，使每个隔振器均匀受力。隔振系统安装的水平度限值及使用的钢板厚度均通过多年供热站房实践经验确定。

6.2.5 气割开孔最大的问题是孔径控制不严格，因为标准螺栓在使用时的受力与孔径有一定关系的，孔过大螺栓承担拉力的能力就下降了。如果用大垫圈过渡，那么垫圈也会因孔径过大，在受拉时变形，如遇循环应力，很容易造成螺栓松动。

另外气割出的孔，内表面不规整，当螺栓受到剪切力时，表面的不规整使得螺栓的抗剪能力也大打折扣。

6.3 减振支（吊）架

6.3.1 减振吊架的螺纹部分要进行特殊保护，以防损坏。

6.3.2 减振吊架安装时要考虑管道的位移，防止由于管道位移而引起弹簧吊架的失效。

6.3.4 减振支架与管道之间要加装供热管道滑靴，为满足管道应有的位移要求。

6.3.5 减振支架制作和安装时要使用固定结构以限制其位移；固定结构需预留空间防止发生短路，使弹性支撑失去作用。

6.3.6 减振吊架吊杆孔大于吊杆直径两级，以防发生短路。

6.4 软接头及法兰

6.4.1 除设计要求预拉伸（压缩）或“冷紧”的预变形量外，不能用软接头（压缩、拉伸、偏移、扭转）的方法来调整管段的安装偏差，以免影响软接头的正常功能，降低使用寿命和增加管系、设备及支架的荷载。建议管系上的一个配对法兰保留到就位后焊接。

6.4.2 安装时如果需要焊接，必须保护波纹管表面，防止焊接飞溅物和引弧烧伤波纹管，通常可用中性湿石棉保护。

当软接头被正确固定和导向后，拆除软接头上用于安装运输的辅助定位构件及紧固件或按设计要求将限位装置调到规定位置。

补偿器所有活动元件不能被外部构件卡死或限制其活动范围，软接头的波间不应有防止其变形的异物。

6.4.3 软接头法兰焊接需内外满焊，连接螺栓要与孔径相符合且紧固。

6.5 吸 声 体

6.5.1 吸声体面板一定要按设计要求和现行国家标准规定采购。非标准的板材由于厚度不够安装后会引引起吊顶变形、平整度不够、接缝容易开裂等质量问题。

6.5.2 吊顶轻钢龙骨、吊杆及相关配件要按设计要求和现行国家标准规定采购。非标的材料安装后不是龙骨松动就是吊杆松动，不好调平，影响面板安装的平整度。

6.5.3 安装主龙骨吊杆：在弹好吊顶标高水平线及龙骨位置线后，确定吊杆下端头的标高，按主龙骨位置及吊挂间距，将吊杆无螺栓丝扣的一端与楼板预埋钢筋连接固定。主龙骨安装间距一般为 100mm，主龙骨离墙边距离应不大于 300mm。

6.5.4 安装副龙骨

- 1 按以弹好的副龙骨分档线，卡放副龙骨吊挂件。
- 2 按设计规定的副龙骨间距，将副龙骨通过吊挂件，吊挂在主龙骨上，设计无要求时，一般间距为 400mm~600mm。
- 3 当副龙骨长度需多根延续接长时，用副龙骨连接件，在吊挂副龙骨的同时相连，拉通线调直调平固定。当有预留孔洞时应用副龙骨进行加固边框。

6.6 隔声门窗

- 6.6.1 隔声门窗框型材规格、数量符合国家标准。铝型材的外框壁厚不得小于 2.4mm。塑钢窗料厚度不得小于 2.5mm。
- 6.6.3 检查塑料型材外观，合格的型材为青白色或象牙白色，洁净、光滑。质量较好的要有保护膜。下料前注意配料颜色，避免色差大的材料用在同一门窗上。
- 6.6.5 隔声门窗框与墙体不得用水泥砂浆嵌缝。应弹性连接，用密封胶嵌填密封，不能有缝隙。
- 6.6.7 隔声门窗外框、下框和轨道根部要钻排水孔。
- 6.6.8 隔声门窗框与洞中留有 50mm 以上间隙，使窗台能做流水坡。

6.7 消声器

- 6.7.1 各种板材、型钢应具有出厂合格证明书或质量鉴定文件。除上述证明文件外，还需要进行外观检查。板材表面应平整，厚度均匀，无凸凹及明显压伤现象，并不得有裂纹、分层、麻点及锈蚀情况。型钢应等型，不应有裂纹、划痕、麻点及其他影响质量的缺陷。吸声材料应严格按照设计要求选用，并满足对防火、防潮和耐腐蚀性能的要求。其他材料不能因具有缺陷而导致成品强度的降低或影响其使用效果。
- 6.7.2 各种金属板材加工应采用机械加工，如剪切、折方、折边、咬口等，做到一次成型，减少手工操作。镀锌钢板施工时，应注意使镀锌层不受破坏，尽量采用咬接或铆接。

6.7.3 消声器框架应牢固，壳体不得漏风。阻性消声器在加工时，内部尺寸不能随意改变。其阻性消声片内填超细玻璃棉等吸声材料，外包玻璃布等覆面材料制成。在填充吸声材料时，应按设计的容重，厚度等要求铺放均匀，覆面层不得破损。

6.7.4 消声器等消声设备运输时，不得有变形现象和过大振动，避免外界冲击破坏消声性能。消声器在安装前应检查支、吊架等固定件的位置是否正确，预埋件或膨胀螺栓是否安装牢固、可靠。支、吊架必须保证所承担的荷载。消声器、消声弯管应单独设支架，不得由风管来支撑。消声器支、吊架的横托板穿吊杆的螺孔距离，应比消声器宽 40mm~50mm。为了便于调节标高。采用双螺母加以固定。消声器的安装方向要正确，与风管或管件的法兰连接要严密、牢固。当通风、空调系统有恒温、恒湿要求时，消声器等消声设备外壳与风管同样作保温处理。消声器等安装就位后，可用拉线或吊线尺量的方法进行检查，对位置不正、扭曲、接口不齐等不符合要求部位进行修整，达到设计和使用要求。

6.7.5 消声器制作所运用的材料，应符合设计规定的防火、防腐、防潮和卫生的要求。

6.8 隔 声 罩

6.8.1 罩体与声源设备及其机座之间不能有刚性接触，以避免声桥出现，使隔声量降低，同时隔声罩与地面之间要进行隔振以杜绝固体声。

6.8.2 构件安装时，要防止密封不严等现象造成隔声罩漏声，面板与压条间应锚固均匀、牢固。

6.8.3 尽可能减少在罩壁上开孔。对于必需的开孔以及罩壁的构件相接处的缝隙，要采取密封措施，以减少漏声。

6.8.4 在设计隔声罩时，要注意满足工艺和维修的要求，有时要采取防止油污、粉尘和腐蚀等措施。隔声罩外表面安装时需平整无凹凸，外表面喷漆处理要均匀一致。

6.8.5 材料设计时充分考虑防水，在淋雨环境中其吸声性能不受影响，构造中已设置排水措施，避免构件内部积水。微穿孔共振空腔在淋雨环境中吸声性能不受影响且针对中低频降噪特别明显。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 本节对噪声与振动的控制设施和材料的质量管理体系和质量保证体系提出了要求。施工单位要推行生产控制和合格控制的全过程质量控制。

7.1.2 对施工现场质量管理，要求有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。

7.2 检验批验收

7.2.1 检验批是工程质量验收的基本单元。检验批通常是按下列原则划分：

1 检验批内设施和材料质量均匀一致，抽样要符合随机性和真实性的原则；

2 贯彻过程控制的原则，按施工次序、便于质量验收和控制关键工序质量的需要划分检验批。

7.2.2 各专业施工质量验收规范中对各检验批中的主控项目和一般项目的验收标准都有具体的规定，但对有一些不明确的还需进一步查证，在施工图纸中查明，施工图中无规定的，要在开工前图纸会审时提出，要求设计单位书面答复并加以补充，供日后验收作为依据。

7.3 工程预验收

7.3.1 工程预验收是工程完工后在竣工验收前要进行的一项工作，是为竣工验收做准备。

7.3.2 预验收由项目总监理工程师主持，参加的单位包括施工承办单位和监理单位，还邀请项目业主、设计单位参加，有时

甚至邀请质量监督部门参加。工程实体的验收一般要在竣工资料验收合格后进行。

7.3.3~7.3.9 噪声与振动的控制设施和材料的合格质量主要取决于主控项目和一般项目的检验结果。主控项目是对设施和材料的基本质量起决定性影响的检验项目，这种项目的检验结果具有否决权。由于主控项目对工程质量起重要作用，从严要求是必需的。对于噪声与振动的控制设施和材料检验的一般项目，也不得有严重缺陷。

7.4 环保验收

7.4.1 为了保证供热站房的噪声与振动的噪声值满足本规程的规定限制，工程完工后要进行环保验收。

7.4.2 为避免法律纠纷等问题的出现，环保验收要严格按本规程中的规定执行，且保证数据的真实性。

7.4.3 测量仪器精度为2型及2型以上的积分平均声级计或环境噪声自动监测仪器，其性能需符合现行国家标准《电声学 声级计》GB 3785的有关规定，并定期校验。测量前后使用省校准器校准测量仪器的示值偏差不得大于0.5dB，否则测量无效。声校准器应满足现行国家标准《电声学 声校准器》GB/T 15173对1级或2级声校准器的要求。测量时传声器要加防风罩。

7.4.4 测量时气象条件要在无雨雪、无雷电天气、风速5m/s以下时进行。

7.5 竣工验收

7.5.1 竣工验收是以所含各分项工程验收为基础进行的。

7.5.2 各分项工程已验收合格且相应的质量控制资料齐全、完整。此外，由于各分项工程的性质不尽相同，因此作为竣工验收不能简单地组合而加以验收，尚须进行以下两类检查项目。

1 涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的分部工程要进行有关的见证检验或抽样检验。

2 以观察、触摸或简单量测的方式进行观感质量验收，并由验收人的主观判断，检查结果并不给出“合格”或“不合格”的结论，而是综合给出“好”、“一般”、“差”的质量评价结果。对于“差”的检查点要进行返修处理。

8 运行维护

8.0.1~8.0.4 产品使用年限依据施工单位所提供的产品合格证及检测报告上所说明的产品使用周期；每次更换，施工单位均需提供新的产品合格证和检测报告。需在 48h 内完成维保工作，确保供热站房的正常运行。

8.0.5 橡胶隔振器及隔振垫表面保持干燥，避免受潮加速橡胶老化，且要及时更换已老化橡胶隔振器及隔振垫。

8.0.6 橡胶软接头，要加强日常观察监测，且宜在使用年限达到其标称年限的 80% 时提前更换。

8.0.7 减振支（吊）架金属件部分每两年进行防锈处理 1 次。

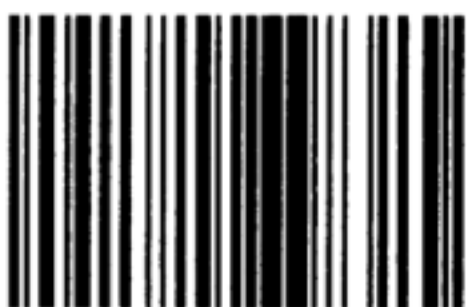
8.0.8 吸声吊顶为非承重吊顶，不能悬挂任何重物；吸声墙体要避免其他外力挤压。

8.0.9 隔声门、隔声窗要避免外力冲撞及硬物刮蹭。

8.0.10 定期对消声器内部进行清理，发现锈蚀金属部件需及时更换。

8.0.11 隔声罩需定期更换老化橡胶密封条，并及时更换锈蚀金属部件，表面定期进行防锈处理。





1 5 1 1 2 2 8 9 8 6

统一书号：15112·28986
定 价： 12.00 元