

华东政法大学项目机电招标声学要求

1. 声学设计指标	3
2. 设备机房机组做法及噪声限值	3
3. 空调机组声学要求	3
3.1 噪声要求	3
3.2 隔振要求	5
3.3 部分空调机房采用浮筑地坪	6
3.4 风阀和风口	7
4. 风机机组声学要求	7
4.1 噪声要求	7
4.2 隔振要求	8
4.2.1 一般风机	8
4.2.2 排油烟风机（非常重要）	9
4.3 风口&风阀	10
5. VRF 声学要求（非常重要）	10
5.1 室内机噪声要求	10
5.2 室内机隔振要求	10
5.3 室外机噪声要求	11
5.4 室外机隔振要求	11
5.5 屋面室外机采用浮筑地坪	12
6. 热泵声学要求（非常重要）	13
6.1 噪声要求	13
6.2 隔振要求	13
6.3 采用浮筑处理	16
7. 水泵声学要求	16
7.1 噪声要求	16
7.2 隔振要求	16
7.3 采用浮筑地坪	18

7.4 地下层管道	18
7.5 屋面管道	19
8. 变压器声学要求	19
8.1 噪声要求	19
8.2 隔振要求	20
9. 柴油发电机声学要求	21
9.1 噪声要求	21
9.2 隔振要求	21
10. 电梯系统声学要求	23
10.1 噪声要求	23
10.2 振动控制	23
10.3 供应商协同	24
10.3.1 曳引机承重梁不伸入墙体	24
10.3.2 曳引机承重梁伸入墙体	24
11. 消声设备声学要求	26
11.1 消声器数量	26
11.2 XZP100 要求	26
11.3 XZP200 要求	26
11.4 其他要求	26
12. 管道系统声学要求	27
12.1 管道隔振	27
12.2 管道穿墙穿楼板隔声封堵	29
13. 机房吸声降噪处理	30
13.1 屋面浮筑做法	32
13.2 屋面浮筑区域	33
13.3 机房内浮筑做法	33
13.4 机房内浮筑区域	34
13.5 设备机房门	34

1. 声学设计指标

为确保设计的准确性与前瞻性，参考以下声学标准。

国内声学标准

《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2014

中国建筑学会标准《健康建筑评价标准》T/ASC02-2016

《剧场、电影院和多用途厅堂建筑声学设计规范》GB/T 50356-2005

背景噪声要求：

房间名称	昼间允许噪声级 dB(A) (昼间 6:00~22:00)	夜间允许噪声级 dB(A) (夜间 22:00~次日 06:00)
宿舍	≤45	≤37

背景噪声以及其对应风速要求：

噪声标准评价曲线	管道内气流速度的允许值 (m/s)		
	主风管	次风管	房间出风口
40dB(A)(大会堂\学术报告厅\阅览室)	≤7.5	≤6.0	≤4.0
45dB(A)(自习室\后勤\活动室)	≤9.0	≤7.0	≤5.0
50dB(A)(健身房\食堂\餐厅\泳池)	≤9.0	≤7.0	≤5.0

2. 设备机房机组做法及噪声限值

以下所有机电设备的噪声限值、进回风口声功率级等均根据机电图内设备风量或功率或静压预估。由于估计可能与实际应用有所不同，机电承包人必须对其设备提交的声学参数及声学计算供声学专业复核。

所有的消防设备只是应急使用，包括排烟、消防补风、楼梯加压风机等，声学不对这些设备做处理和要求。

3. 空调机组声学要求

3.1 噪声要求

选型风量 CMH	单个设备噪声限值 dB (A)
----------	-----------------

35001~45000	≤74
25001~35000	≤72
20001~25000	≤70
15001~20000	≤68
10001~15000	≤66
< 10000	≤65

(注：单个设备噪声值指的是地面高度 1.5 米处，并离机电设备外壳 1.0 米测点的平均值，是消声室测定值。)

空调设备/风机机壳应有一定的隔声性能，机壳隔声量 $R_w \geq 25\text{dB}$ 。

空调机组进出风口声功率级 (L_{wi} (Lin)) 高限值表 (单位: dB)。请避免选择噪声高于下述限值的设备，当噪声高出时，会导致暖通管道系统增加消声器数量或新增管道消声内衬。

机组风量 (m ³ /h)		63Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
35001~45000	送风	≤97dB	≤92dB	≤94dB	≤95dB	≤89dB	≤82dB	≤82dB	≤78dB
	回风	≤94dB	≤86dB	≤88dB	≤89dB	≤83dB	≤78dB	≤78dB	≤73dB
25001~35000	送风	≤95dB	≤90dB	≤92dB	≤93dB	≤87dB	≤80dB	≤80dB	≤76dB
	回风	≤92dB	≤84dB	≤86dB	≤87dB	≤81dB	≤76dB	≤76dB	≤71dB
20001~25000	送风	≤93dB	≤87dB	≤89dB	≤90dB	≤84dB	≤77dB	≤77dB	≤73dB
	回风	≤89dB	≤81dB	≤83dB	≤84dB	≤78dB	≤73dB	≤73dB	≤68dB
15001~20000	送风	≤90dB	≤84dB	≤86dB	≤87dB	≤81dB	≤74dB	≤75dB	≤70dB
	回风	≤86dB	≤78dB	≤80dB	≤81dB	≤75dB	≤70dB	≤70dB	≤65dB
10001~15000	送风	≤88dB	≤82dB	≤84dB	≤85dB	≤79dB	≤72dB	≤73dB	≤68dB

	回风	≤84dB	≤76dB	≤78dB	≤79dB	≤73dB	≤68dB	≤68dB	≤63dB
≤10000	送风	≤86dB	≤80dB	≤82dB	≤83dB	≤77dB	≤70dB	≤71dB	≤66dB
	回风	≤82dB	≤74dB	≤76dB	≤77dB	≤71dB	≤66dB	≤66dB	≤61dB

3.2 隔振要求

1. 空调机组内风机自带弹簧隔振措施。

厂家自带弹簧隔振规格及参数：

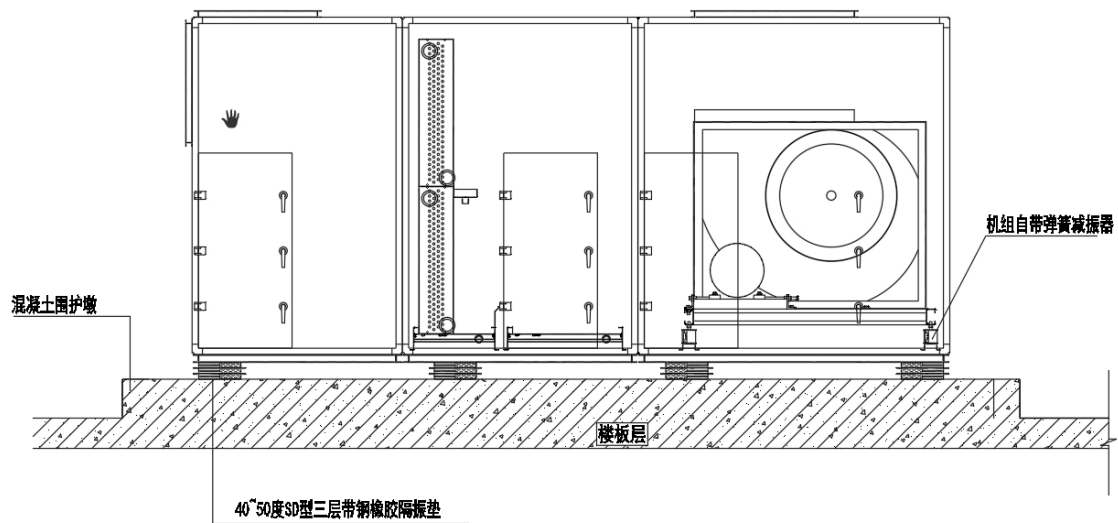
- 弹簧隔振器承受荷载，不应超过允许工作荷载。
- 隔振器的频率为 3 ~ 5Hz。
- 风机频率与隔振器的固有频率比控制在 $f/f_0=4 \sim 5$ 。
- 隔振的变形控制在（在没有预压时）25 ~ 32mm，达到传到支承结构上的干扰力尽可能的小。
- 隔振器的阻尼比为 0.05，以防止空调启动和关闭时产生共振。
- 隔振器弹簧水平刚度不得小于垂直刚度 60%。
- 隔振效率达 97%以上。

2. 机组外壳垫 40 度~50 度 SD 型三层带钢橡胶隔振垫

单块橡胶垫参数

载荷范围 (N)	竖向变形 (mm)	固有频率 (Hz)	邵氏硬 度	隔声量 (dBA)	其他
320~5000	6~8	8~10	40~50 度	≥25	耐酸、油、碱、防老化， 耐温-20°~80°

风机出风口和管道连接处用帆布接口连接，防止风机振动通过管道振动传递。



空调机组减振示意图

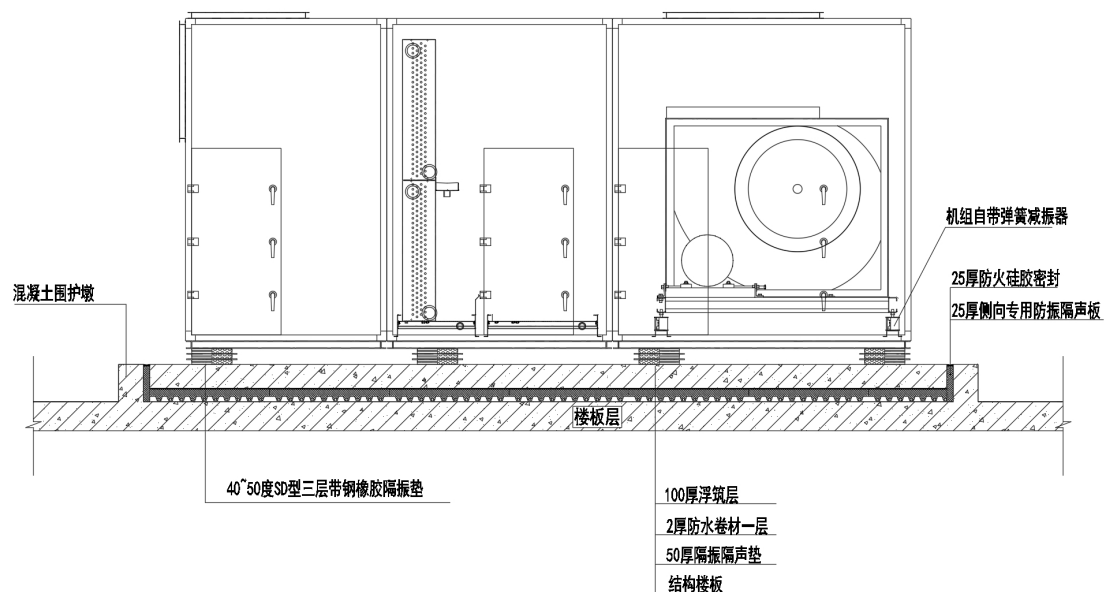
3.3 部分空调机房采用浮筑地坪

下方为宿舍等功能空间，噪声敏感，浮筑机房区域见 14.4 章节，机房内浮筑区域

橡胶浮筑参数

- 浮筑橡胶隔振隔声垫变形量 3~10mm，隔声量 28~35dB，厚度 50mm。工作负荷范围：0.30Mpa-0.60Mpa
- 动态刚度：0.05
- 隔振橡胶垫内部阻尼系数：0.08~0.1
- 固有频率：≤8Hz
- 楼板结构须和阻尼隔振橡胶垫的频率相差 50%或以上，以防止两者间发生共振耦合。
- 隔振橡胶垫压缩率 50%卸载后永久变形不能大于 5%
- 隔振橡胶垫极限抗压强度须大于 15Mpa
- 隔振橡胶垫压缩屈服极限须大于 0.45Mpa
- 隔振橡胶垫压缩弹性模量须大于 7Mpa

风机出风口和管道连接处用帆布接口连接，防止风机振动通过管道振动传递。



空调机组减振示意图（浮筑）

3.4 风阀和风口

风阀：空调送回风管道噪声经过风阀时，会有再生气流噪声，同时也会有一定的局部传声损失。机电厂商消声计算时须将风阀引起的噪声进行评估。

风口：（散流器、条形风口）再生噪声限值（dB）

倍频程	63Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
气流再生噪声限值	≤58	≤46	≤38	≤32	≤28	≤25	≤23	≤21

4. 风机机组声学要求

4.1 噪声要求

机组噪声限值（dBA）	风量
≤68	< 10000CMH
≤70	10000~20000CMH
≤72	> 20000CMH

4.2 隔振要求

4.2.1 一般风机

1) 落地风机采用型钢混凝土混合隔振惯性台座形式配备阻尼弹簧器隔振，隔振器的频率为 3 ~ 5Hz，隔振的变形控制在（在没有预压时）25 ~ 30mm，阻尼比为 0.05。900RPM ~ 1450RPM 隔振效率达 97%，500RPM ~ 900RPM 隔振效率达 92%

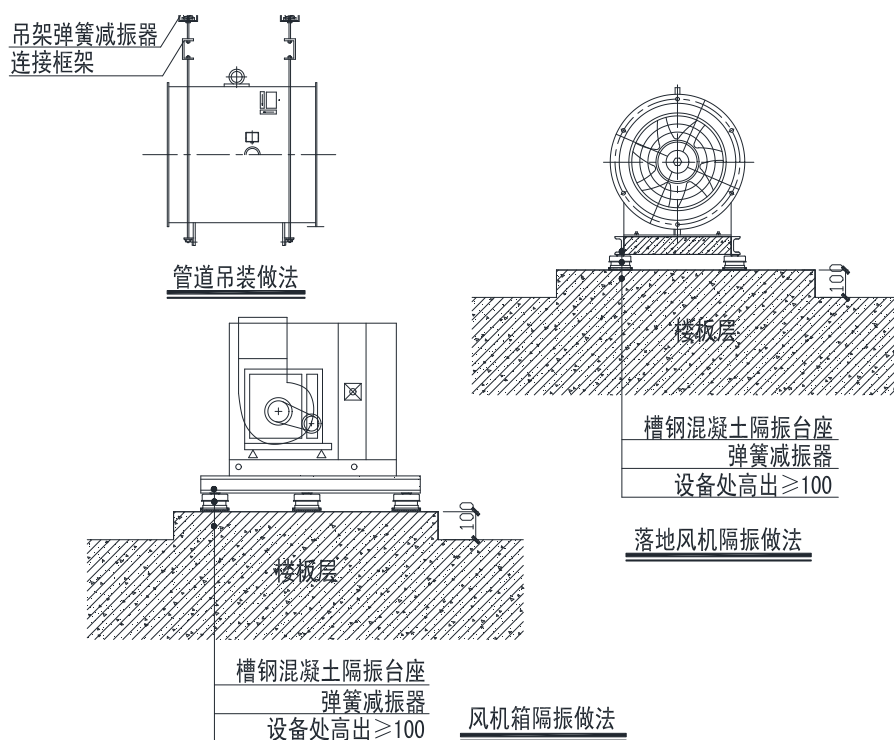
2) 混流风机采用钢架吊装结构，采用吊架弹簧隔振器

3) 隔振规格及参数：

- 隔振器的频率为 3 ~ 5Hz
- 隔振的变形控制在（在没有预压时）20mm
- 弹簧隔振器承受荷载，不应超过允许工作荷载
- 固定盒和弹簧吊架之间，提供吊杆在额定荷载下允许任何方向至少 15 度偏转的空隙，总偏差允许 30 度
- 弹簧吊架必须能承受至少 120% 过载保护能力

4) 风机出风口和管道连接处用帆布接口连接，防止风机振动通过管道振动传递

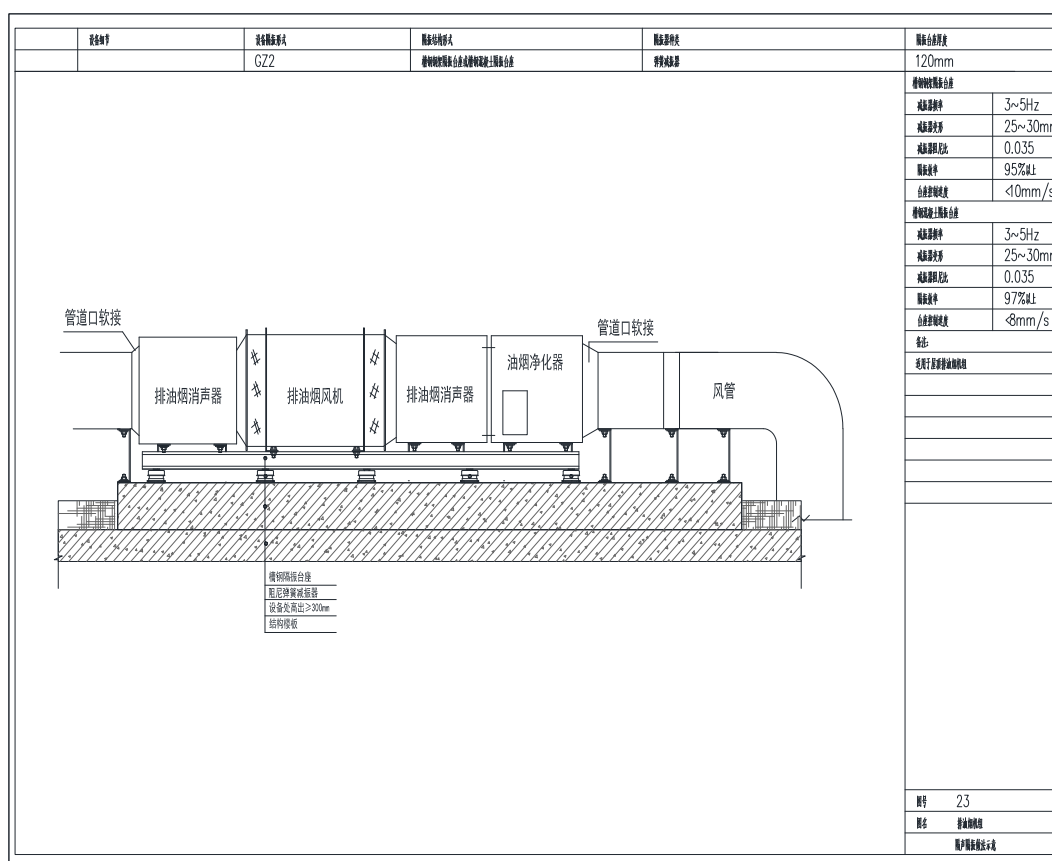
5) 附各类风机隔振示意图



4.2.2 排油烟风机（非常重要）

排油烟机减振

- 在排油烟风机两端各安装 XZP100 直管消声器
- 惯性台座必须包括一个经焊接的槽钢钢架和混凝土的组合物，惯性台座的厚度应不小于 100mm
- 配备 25mm 阻尼弹簧减振器
- 弹簧隔振器承受荷载，不应超过允许工作荷载
- 隔振器的频率为 3 ~ 5Hz
- 隔振器的阻尼比为 0.06，以防止空调启动和关闭时产生共振
- 隔振器弹簧水平刚度不得小于垂直刚度 60%
- 隔振效率达 97%以上



排油烟机隔振示意图

4.3 风口&风阀

风阀：送回风管道噪声经过风阀时，会有再生气流噪声，同时也会有一定的局部传声损失。机电厂商消声计算时须将风阀引起的噪声进行评估。

风口：（散流器、条形风口）再生噪声限值

倍频程	63Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
气流再生噪声限值	≤58	≤46	≤38	≤32	≤28	≤25	≤23	≤21

5. VRF 声学要求 (非常重要)

5.1 室内机噪声要求

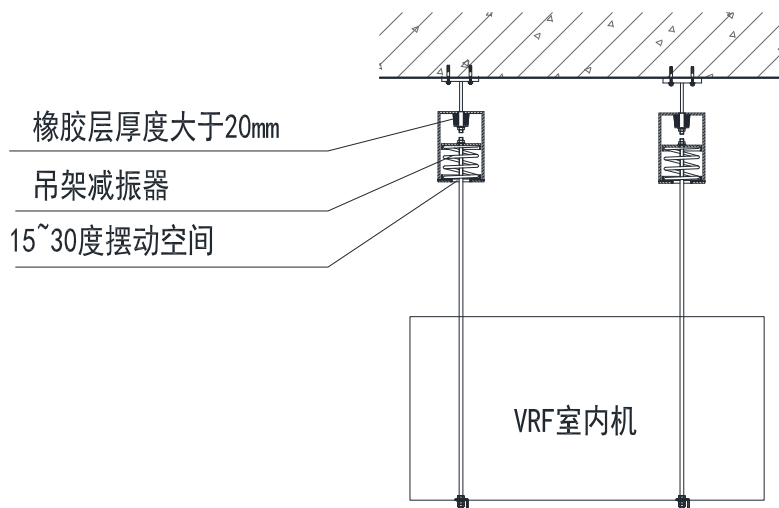
中档噪声不大于 40dBA。测试距离为离地面高度 1.2 米处，并离设备外壳 1.0 米测点的平均值，是消声室测定值。

风口气流再生噪声声功率不得高于下表：

声功率级 (dB)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
送风口	≤58	≤46	≤38	≤32	≤28	≤25	≤23	≤21
回风口	≤58	≤46	≤38	≤32	≤28	≤25	≤23	≤21

5.2 室内机隔振要求

- 隔振器的频率为 3 ~ 5Hz
- 隔振的变形控制在（在没有预压时）20mm
- 弹簧隔振器承受荷载，不应超过允许工作荷载
- 固定盒和弹簧吊架之间，提供吊杆在额定荷载下允许任何方向至少 15 度偏转的空隙，总偏差允许 30 度
- 弹簧吊架必须能承受至少 120%过载保护能力



5.3 室外机噪声要求

表 室外机 VRF 声压级限值表

单个设备噪声限值
dB (A)
≤55

(注：单个设备噪声值指的是地面高度 1.5 米处，并离机电设备外壳 1.0 米测点的平均值，是消声室测定值。)

5.4 室外机隔振要求

厂家自带弹簧隔振规格及参数：

- 弹簧隔振器承受荷载，不应超过允许工作荷载。
- 隔振器的频率为 3 ~ 5Hz。
- 风机频率与隔振器的固有频率比控制在 $f/f_0=4 \sim 5$ 。
- 隔振的变形控制在（在没有预压时）25 ~ 32mm，达到传到支承结构上的干扰力尽可能的小。
- 隔振器的阻尼比为 0.05，以防止空调启动和关闭时产生共振。
- 隔振器弹簧水平刚度不得小于垂直刚度 60%。

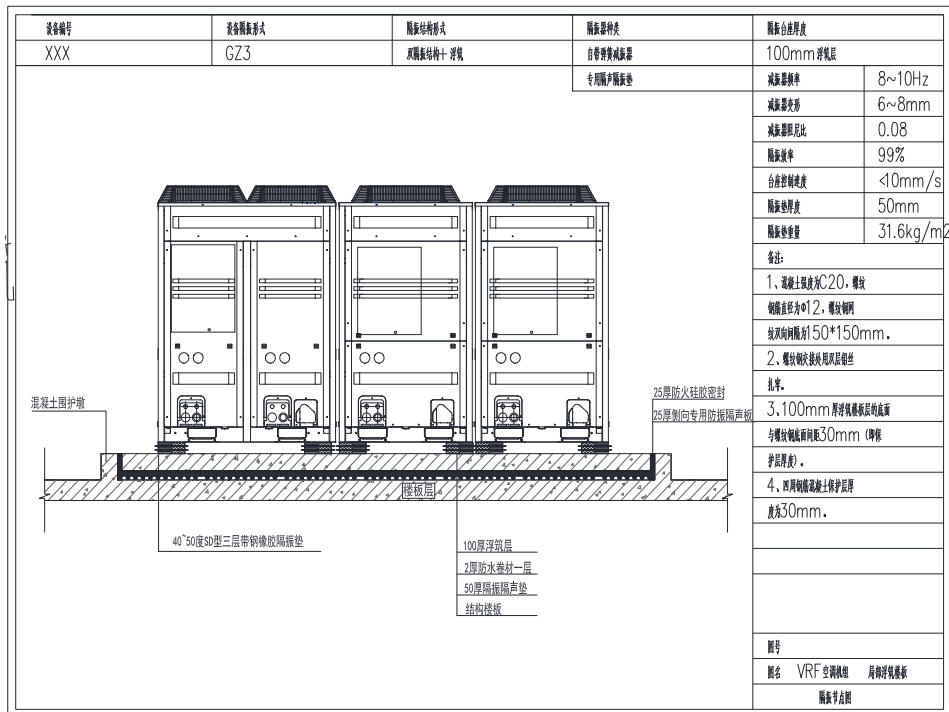
- 隔振效率达 97%以上。

2.机组外壳垫 40 度~50 度 SD 型三层带钢橡胶隔振垫

单块橡胶垫参数

载荷范围 (N)	竖向变形 (mm)	固有频率 (Hz)	邵氏硬度	隔声量 (dBA)	其他
320~5000	6~8	8~10	40~50 度	≥25	耐酸、油、碱、防老化, 耐温-20°~80°

风机出风口和管道连接处用帆布接口连接，防止风机振动通过管道振动传递。



5.5 屋面室外机采用浮筑地坪

下方为宿舍等功能空间，噪声敏感

屋面浮筑做法统一见屋面浮筑做法章节

6. 热泵声学要求（非常重要）

6.1 噪声要求

空气源热泵噪声水平不可超过：

距离	dB (A)
出风筒斜 45°外上方 1.5 米处	≤60

须提交国家认证测试机构提供的测试报告确保符合以上要求。

螺杆机噪声要求

距离	dB (A)
出风筒斜 45°外上方 1.5 米处	裸机≤75 加出风消声器后≤60

须提交国家认证测试机构提供的测试报告确保符合以上要求。

6.2 隔振要求

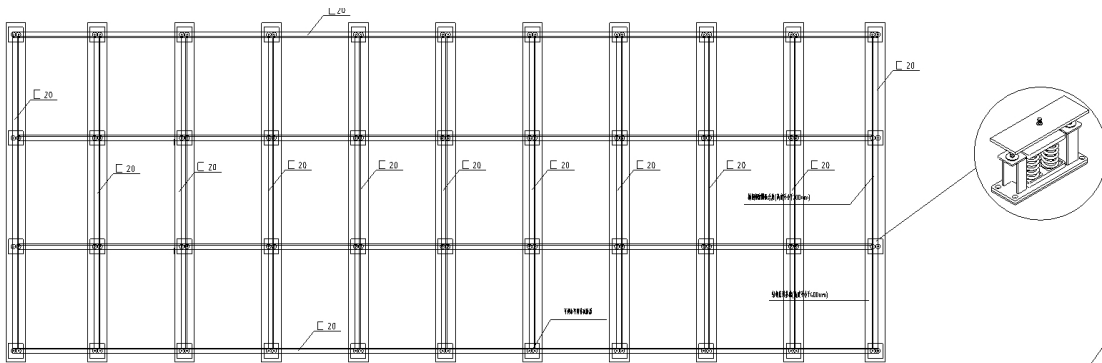
隔振规格及参数

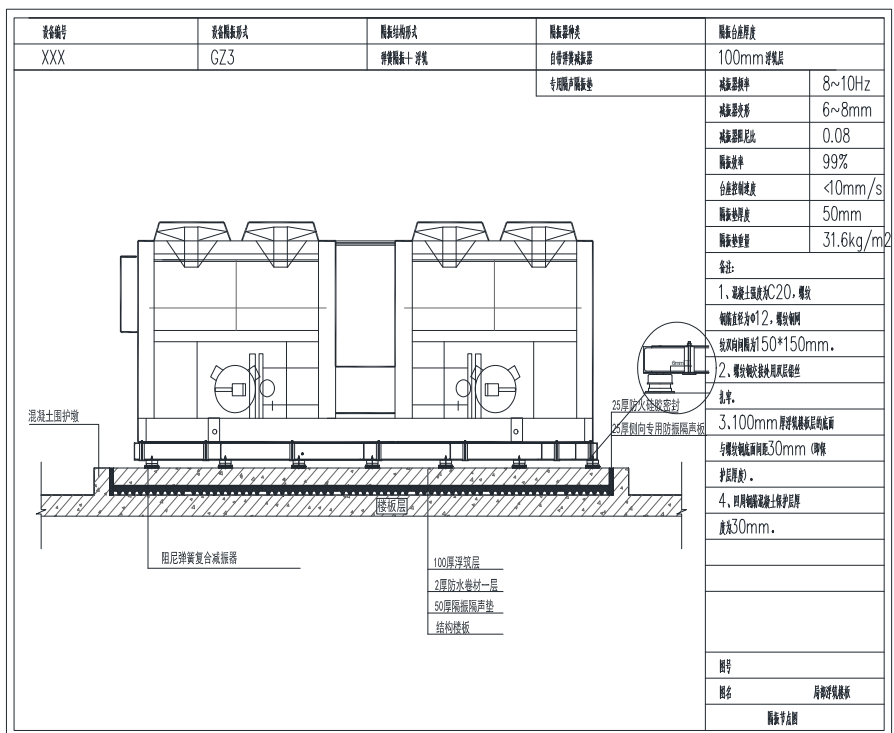
- 采用 20 号全钢架惯性台座形式
- 钢架惯性台座上配备 75~100mm 弹簧减振器
- 弹簧隔振器承受荷载，不应超过允许工作荷载
- 隔振器的频率为 2~4Hz
- 设备频率与隔振器的固有频率比控制在 $f/f_0=2.5\sim 4$
- 隔振的变形控制在（在没有预压时）75~100mm，达到传到支承结构上的干扰力尽可能的小
- 隔振器的阻尼比为 0.03
- 隔振器弹簧水平刚度不得小于垂直刚度 60%
- 隔振效率达 95%以上

屋面浮筑基础应同时结合屋面防水、保温，请建筑专业对应深化。

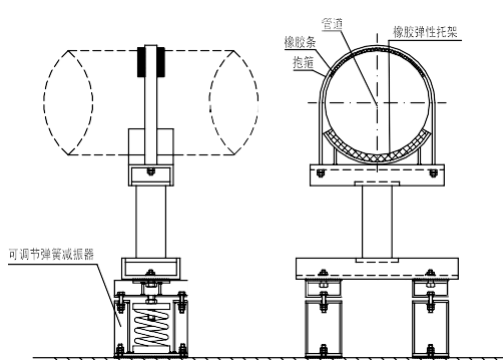
浮筑橡胶块参数

- 浮筑橡胶隔振隔声垫主要为橡胶类产品，宜首选天然橡胶类产品
- 浮筑橡胶隔振隔声垫的产品尺寸为 50mm×50mm×50mm
- 浮筑隔声橡胶垫撞击声隔声改善量 $\geq 30\text{dB(A)}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶拉伸强度 $\geq 10.0\text{MPa}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶拉断伸长率 $\geq 600\%$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫需防老化，热空气老化拉伸强度变化率 $\leq 25\%$ ，热空气老化拉断伸长率变化率 $\leq -35\%$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶极限抗压强度 $\geq 12\text{MPa}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶压缩屈服极限 $\geq 7.2\text{MPa}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶压缩弹性模量（20%） $\geq 3.5\text{MPa}$
- 空气声隔声需达 $R_w+C\geq 50\text{dB}$ ，隔声性能为 ≥ 7 级
- 依据 HG/T3843-2008、GB/T7757-2009 标准，提供：产品压缩应力、刚度、固有频率的合格检测报告
- 提供产品压缩模量计算力变形曲线图
- 蠕变性能标准值 < 5
- 浮筑垫的使用寿命使用寿命需达到 60 年以上





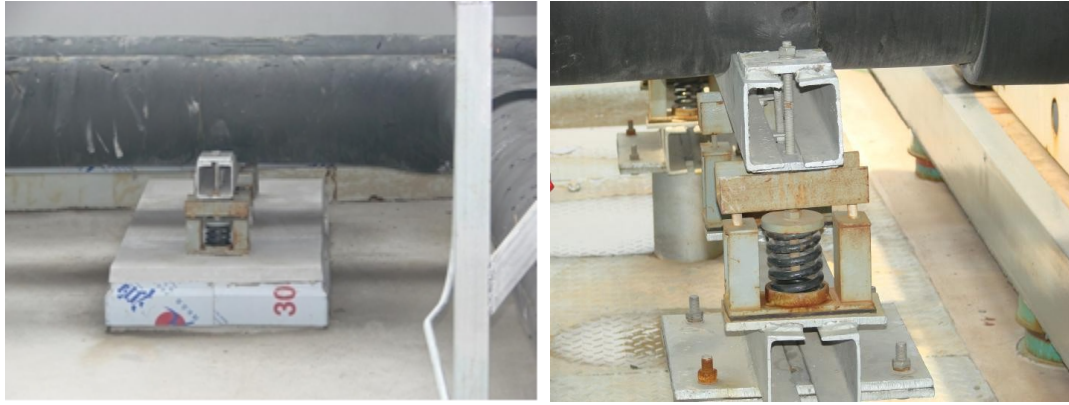
屋面管道应采取弹簧隔振处理，管道尽可能落在浮筑基础上而不是落在楼板上。



屋顶管道支撑隔振示意图



管道支撑隔振示意图



落地管道支撑隔振示意图

6.3 采用浮筑处理

屋面浮筑做法统一见屋面浮筑做法章节

7. 水泵声学要求

7.1 噪声要求

噪声限值 (dBA)	流量
67	4~10KW
72	≥10KW

7.2 隔振要求

据环境要求确定水泵隔振方式并设计选用隔振元件使设备隔振传递率达到规定要求,同时根据水泵产品技术参数及隔振设计的要求,隔振惯性台座的重量必须是水泵重量 2 倍以上。

水泵隔振措施:

1、水泵必须安装在惯性台座上,采用型钢混凝土混合结构隔振惯性台座,降低隔振体系的重心,增加水泵隔振体系的稳定性,提高隔振效果。

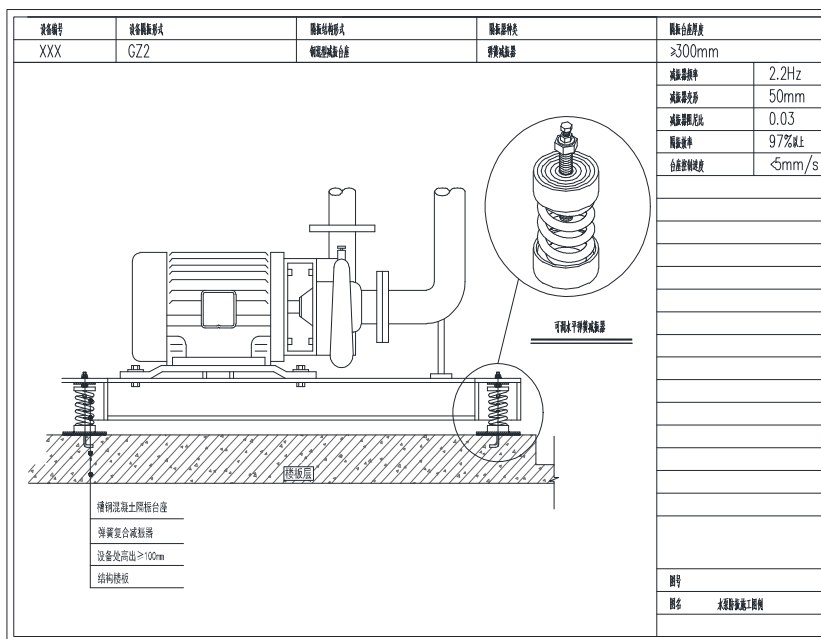
2、隔振规格及参数:

- 惯性台座必须包括一个经焊接的槽钢刚架和混凝土的组合物,惯性台座的厚度应大于 200mm。
- 混凝土惯性台座上配备 50mm 外置式弹簧减振器。
- 弹簧隔振器承受荷载,不应超过允许工作荷载。

- 隔振器的频率为 2.5 ~ 3Hz,
- 隔振器的阻尼比为 0.05, 以防止水泵启动和关闭时产生共振。
- 隔振器弹簧水平刚度不得小于垂直刚度 50%。
- 隔振效率达 98%以上。

3、水泵的进水口管道采用橡胶挠性接管连接隔振。由于水泵量程高、压力大, 因此出水口采用金属波纹管连接。

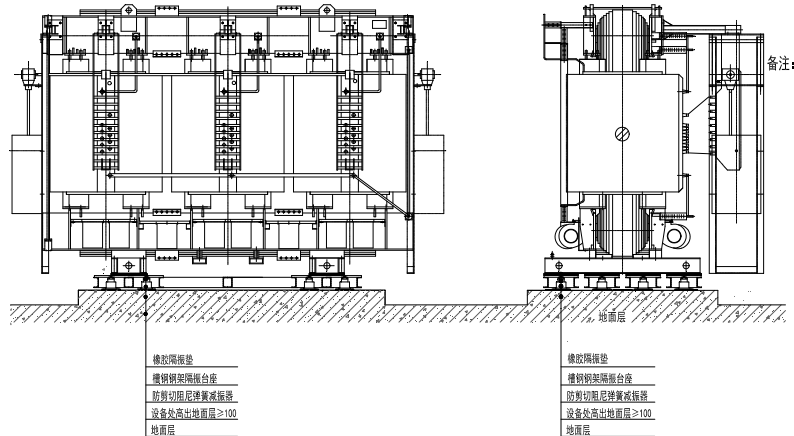
4、泵头管道采取钢架支撑形式隔振, 由于泵头管道振动较大, 会通过钢架支撑传递到楼层上, 设计时须考虑采用管道弹性托架减振器。应防止水泵启动时水的冲击力对管道的影响, 便于现场施工安装及更换。

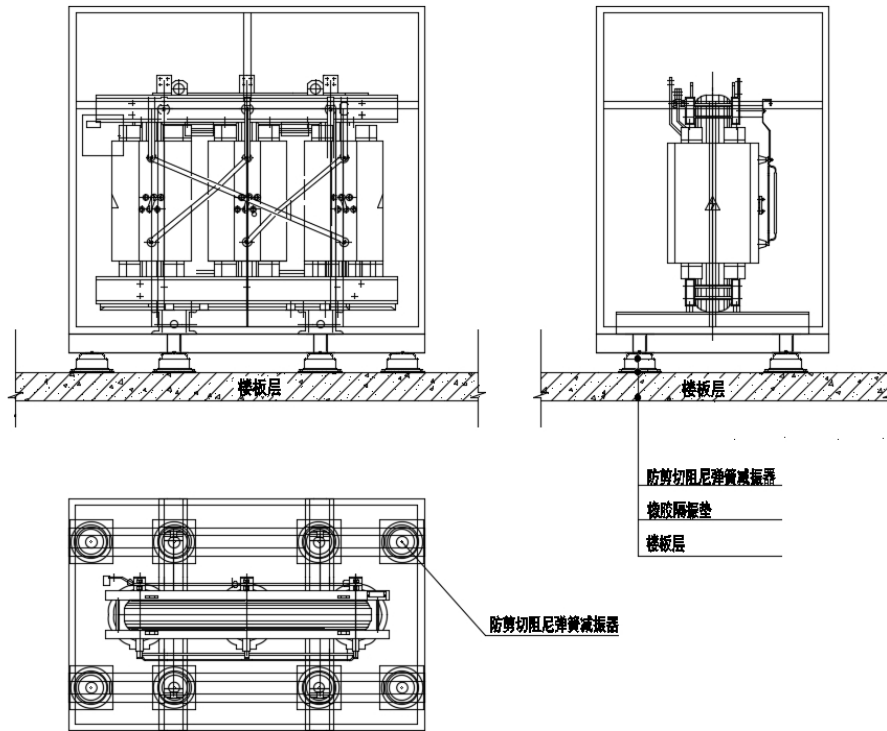


8.2 隔振要求

变压器底座下必须包括一个经焊接的槽钢刚架，钢架上焊二块 20mm 钢板，起到平衡作用，刚架的厚度应大于 120mm

- 变压器下配备 25 mm 防剪切阻尼弹簧减振器
- 弹簧隔振器承受荷载，不应超过允许工作荷载
- 隔振器的频率为 3 ~ 5Hz
- 隔振器的阻尼比为 0.06，以防止启动和关闭时产生共振
- 隔振器弹簧水平刚度不得小于垂直刚度 60%
- 隔振效率达 97%以上
- 在弹簧减振器底座下安装瓦楞形橡胶隔振垫。
- 隔振垫频率为 9 ~ 10Hz
- 隔振的变形控制在 2.5 ~ 4mm
- 阻尼比 0.08
- 橡胶硬度为 45~50 度之间
- 隔振效率达 85%以上





变压器隔振示意图

9. 柴油发电机声学要求

9.1 噪声要求

柴油发电机裸机的最高噪声水平不可超过： $\leq 103\text{dB(A)}$ ，单个设备噪声值指的是地面高度 1.5 米处，并离机电设备外壳 1.0 米测点的平均值，是消声室测定值。

9.2 隔振要求

1、柴油发电机组与排烟风管应采用弹性连接，并在排烟风管上采用两节专用的耐高温排烟消声器。

2、消声及隔振规格及参数：

- 发电机组应安装 25mm 弹簧减振器（由供应商提供）
- 排气管须加装排烟消声器（由供应商提供）
- 安装吸音墙面及吸声吊顶。
- 进风消声器建议设计为吸声通道，由风管消声器和排风降噪箱组成，类似于阻性消声器，风管消声器消声要求噪声 10~15dB，由专业厂家深化。
- 排风管道加一节有效长度 1.5m 的 XZP100 型消声器，消声量不低于下表：

10. 电梯系统声学要求

10.1 噪声要求

电梯运行时电梯机房和轿厢应符合的噪声限值标准，见下表，单位：dB(A)

额定速度 $v/(m/s)v \leq 2.5m/s$	噪声限值
额定速度运行时机房内平均噪声	$\leq 75dB(A)$
运行中厢轿内最大噪声值	$\leq 45dB(A)$
轿厢开关门过程最大噪声值（距离层站门 1 米位置）	$\leq 50dB(A)$
电梯层站门开关门过程最大噪声值（距离层站门 1 米位置）	$\leq 50dB(A)$

机房设备产生的噪声、导靴与导轨间的滚动或者滑动摩擦以及轿厢高速移动时由于“活塞效应”产生的气流噪声等是电梯运行时主要的噪声来源。

针对上述电梯运行时产生的噪声，提出以下噪声控制措施：

- 1) 电梯机房内需要做吸声处理，机房的门和隔墙均需达到一定的隔声量；
- 2) 导轨制造与安装时应有严格的质量控制，轿厢和配重的运动导轨应保证很高的垂直度，在 5m 长度上偏差不应大于 0.6mm，滚动导靴应用大尺寸且覆有橡胶面层的滚轮；
- 3) 电梯厂家需进行详细计算，确定在井道内预留孔洞的数量，间距，尺寸等，使井道内的压缩气体能够以合理的速度释放，避免释放速度过快产生气流噪声；
- 4) 电梯运行中，各机构和电气设备不得有异常撞击声或响声。

10.2 振动控制

机房内设备的振动以及轿厢移动时导轨与导靴的碰撞是电梯运行时主要的振动来源，针对这些主要振动，提出以下噪声控制措施：

- 1) 应选用合适的减振器对曳引机整体做隔振处理，避免机器的振动通过声桥传到电梯周边的区域
- 2) 轿厢和配重的运动导轨与导轨支座之间应设专业隔振垫，所有固定螺栓和螺母间应衬垫相同厚度的专业隔振垫
- 3) 滑动导靴与导轨之间应紧密接触，防止间隙过大而导致的振动问题。
- 4) 电梯设备曳引机应整体考虑隔振处理。中标供应商应将其隔振措施提声学顾问审核。

10.3 供应商协同

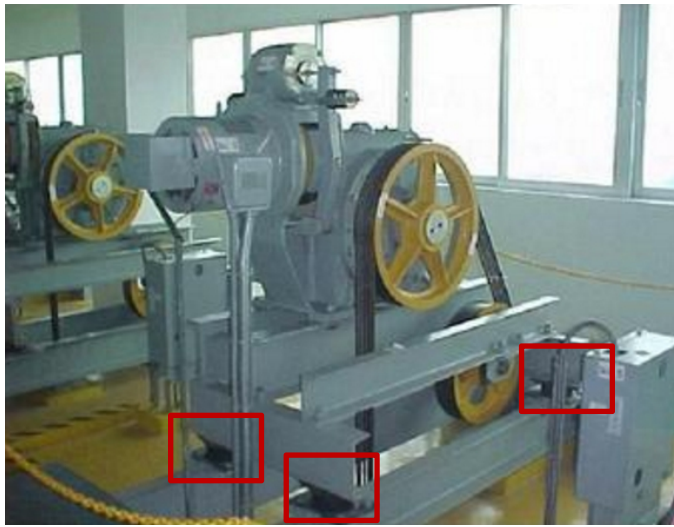
电梯设备供应商应在投标阶段提交电梯隔振方案及相应减震器详细资料,在最终验收阶段需提交国家认可专业检测机构的噪声与振动检测报告。

声学专业要求在电梯曳引机支撑结构中设置减振垫块,可采用厚度不小于 50mm 的橡胶隔振垫块或其它由电梯供货商、声学顾问共同认可的减振措施。

10.3.1 曳引机承重梁不伸入墙体

曳引机承重梁不伸入墙体情况下。在曳引机支撑构件下方采用减振措施。

减振垫块或减振器设置位置如下图示例。

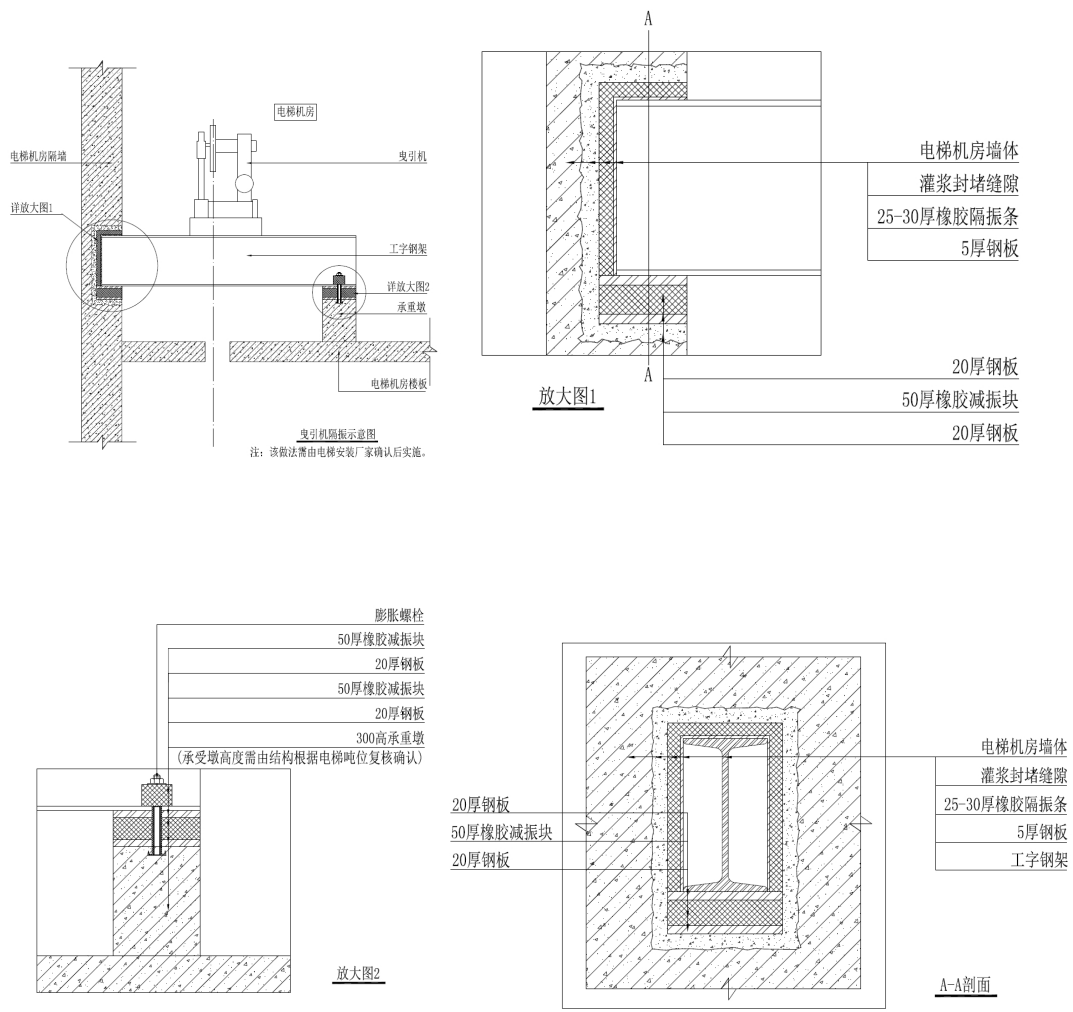


电梯曳引机设备减振示意

10.3.2 曳引机承重梁伸入墙体

曳引机承重梁伸入墙体情况下。在曳引机支撑构件下方和墙体内采用减振措施。

做法如下图示意。



电梯曳引机设备减振示意

11. 消声设备声学要求

11.1 消声器数量

消声器个数以暖通图为准。

技术参数需满足图集 15K116-1《XZP100 消声器选用与制作》、图集 15K116-2《XZP200 消声器选用与制作》的要求。

11.2 XZP100 要求

- 镀锌钢板材质应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518-2008 的规定。
- 热轧等边角钢，应符合现行国家标准《热轧型钢》GB/T 706-2008 的规定。
- 穿孔镀锌钢板，外壳厚度 0.8~1.0mm，内片消声厚度 0.5~0.6mm，孔径 4~6mm，穿孔率 P 大于或等于 20%。
- 消声片吸声材料采用离心玻璃棉板（容重 48kg/m³，且纤维平均直径宜为 5.0~7.0μm），应符合现行国家标准《吸声用玻璃棉制品》JC/T 469-2014 的规定。
- 无碱玻璃布，厚度 0.1~0.5mm，应符合现行国家标准《E 玻璃纤维布》JC/T 170-2012 的规定。

11.3 XZP200 要求

- 镀锌钢板材质应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518-2008 的规定。
- 热轧等边角钢，应符合现行国家标准《热轧型钢》GB/T 706-2008 的规定。
- 穿孔镀锌钢板，外壳厚度 0.8~1.0mm，内片消声厚度 0.5~0.6mm，孔径 4~6mm，穿孔率 P 大于或等于 20%。
- 消声片吸声材料采用离心玻璃棉板（容重 48kg/m³，且纤维平均直径宜为 5.0~8.0μm），应符合现行国家标准《吸声用玻璃棉制品》JC/T 469-2014 的规定。
- 无碱玻璃布，厚度 0.1~0.2mm，应符合现行国家标准《E 玻璃纤维布》JC/T 170-2012 的规定。

11.4 其他要求

1 消声器须由镀锌钢板外壳、吸声物料、内在隔板、支架等组成。外壳测试要达到 2Kpa 并在此状态下，不能有超过 2%的泄漏或变形。焊缝必须粘合济密封。末端由镀锌软钢板或轧钢造厂。

2、消声设备需由专业厂家生产，并提供相应的消声测试报告。

3、消声量**不低于**下表（dB）：

消声器消声量(6~8m/s)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
消声器 XZP100	0.5	0.6	5.7	18.6	22.0	22.2	18.9	11.5
消声弯头 XZW50	6.5	7.5	15.5	15.5	11.5	9	7.5	8.5
消声静压箱	2	8.5	10	14.5	14.5	11.5	11.5	15
消声器 XZP200	5	9.6	20	29	33	30	19	14

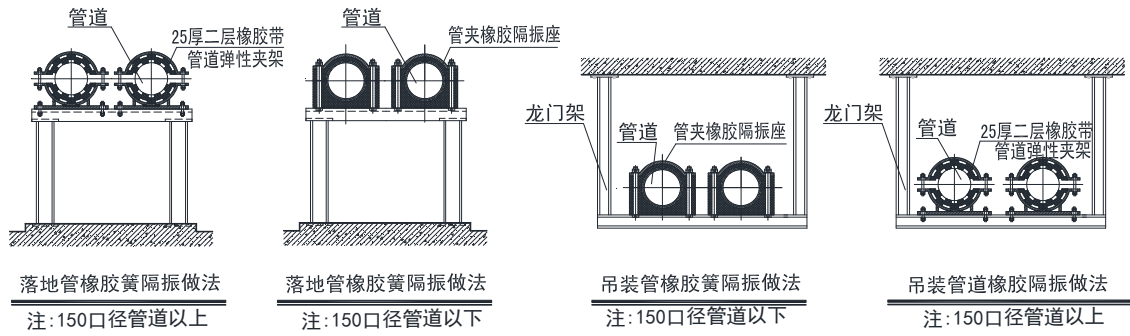
离心玻璃棉需经测试证明能经受 20 米/秒的风速，确保不会破损，产生飞絮。

12. 管道系统声学要求

12.1 管道隔振

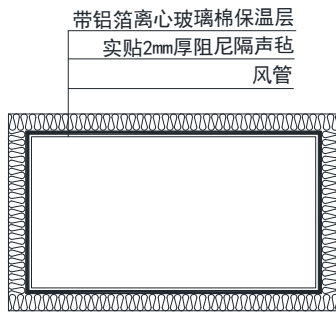
工程设备的振动，除了通过基础沿建筑结构传递外，还通过管道向外传递，同时管内介质流动时，尤其经过阀门、弯头、分支时引起的振动也会通过管道向外传递，激发有关结构振动并辐射噪声。

- 在设备与管道之间配置软连接装置，减少设备振动及固体声沿管道的传递。
- 管道隔振是隔振工程达标关键之一，管道支架、托架都须采取隔振措施。采用管道可调节式弹簧隔振器隔振减少振动传递。
- 管道穿墙时应与建筑墙体完全脱开，并放置橡胶隔振带进行隔振处理。
- 在工程实践中常发现隔振器在安装后呈倾斜状态，这样会使弹簧与外壳相碰，失去隔振效果。因此在设计、安装时必须注意，并要求管道隔振尽可能采用着地隔振支承架、弹性托架或管道平置吊架。
- 按设计管架间距内的管道自重、满管水重、40mm 厚度保温层重及以上三项之和的 10% 附加重量计算，保温材料容重按岩棉 80k 计算。



使用说明:

1. 设备机房内的落地管道及吊装管道必须做管道隔振处理。
2. 管道弹性支架内的橡胶带硬度为50~60度。



风管隔声处理做法

使用范围说明:

1. 设备机房与主要用房相邻, 风管直接进入主要相邻用房, 则风管出机房应考虑做隔声处理。
2. 风管从设备机房进入走道再进入主要相邻用房时, 分三种情况:
 - 1) 当机组风量<10000时, 风管不做隔声处理;
 - 2) 当>10000机组风量<20000时, 风管出机房3米内做隔声处理;
 - 3) 当机组风量>20000时, 风管出机房5米内做隔声处理。

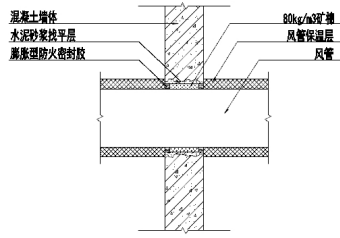
管道隔振示意

管道管托橡胶隔振座性能指标		
性能指标	GT 型 (全橡胶)	GJ 型 (钢托架+凹凸橡胶垫)
变形量	2mm~4mm	2mm~4mm
固有频率	9±2Hz	9±2Hz
拉伸强度	≥10Mpa	≥10Mpa
拉断伸长率	≥350%	≥350%
拉断伸长率变化率	≤25%	≤25%
导热系数	≤0.5W/m.K	≤0.5W/m.K
适用口径	DN25~DN900	DN50~DN2000
保温难易程度	与木托架尺寸一致, 便于安装及保温	不适用

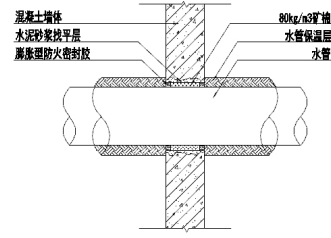
屋面管道应采取弹簧隔振处理, 管道尽可能落在浮筑基础上而不是落在楼板上。

6) 管道穿越墙壁或楼板进入主要技术用房（如会议室、办公室等）时,必须做防火隔声封堵。

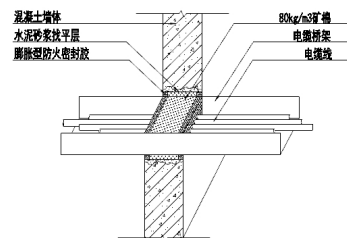
7) 其它情况, 做一般封堵, 但不能和墙壁或楼道硬连接。



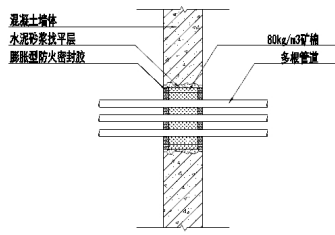
① 风管防火封堵示意图



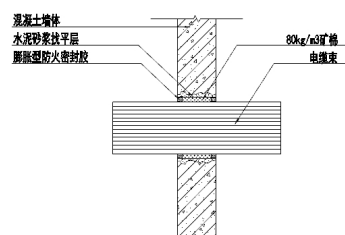
② 水管防火封堵示意图



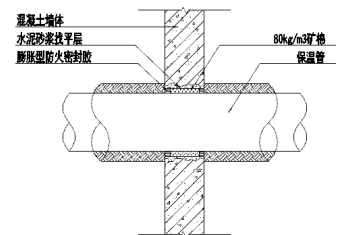
③ 电缆桥架防火封堵示意图



④ 多根管道防火封堵示意图

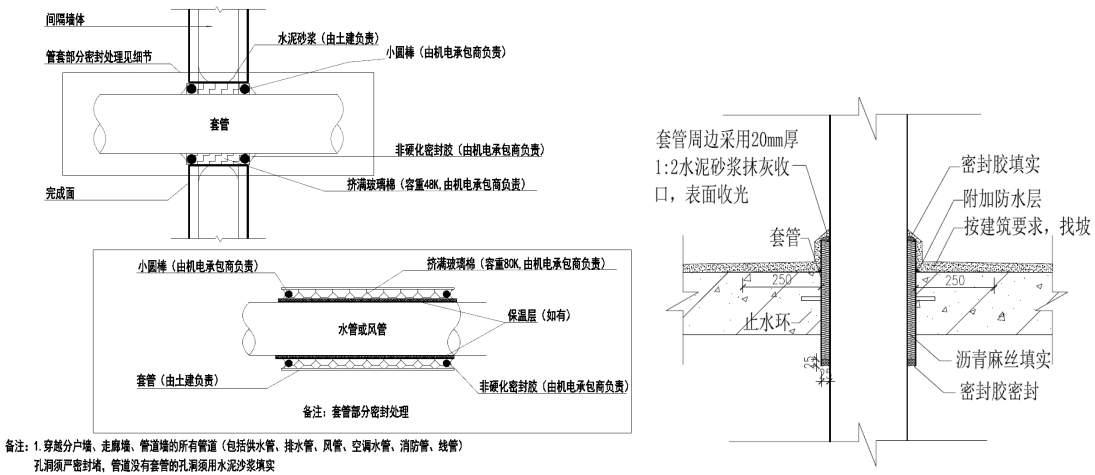


⑤ 电缆束防火封堵示意图



⑥ 保温管防火封堵示意图

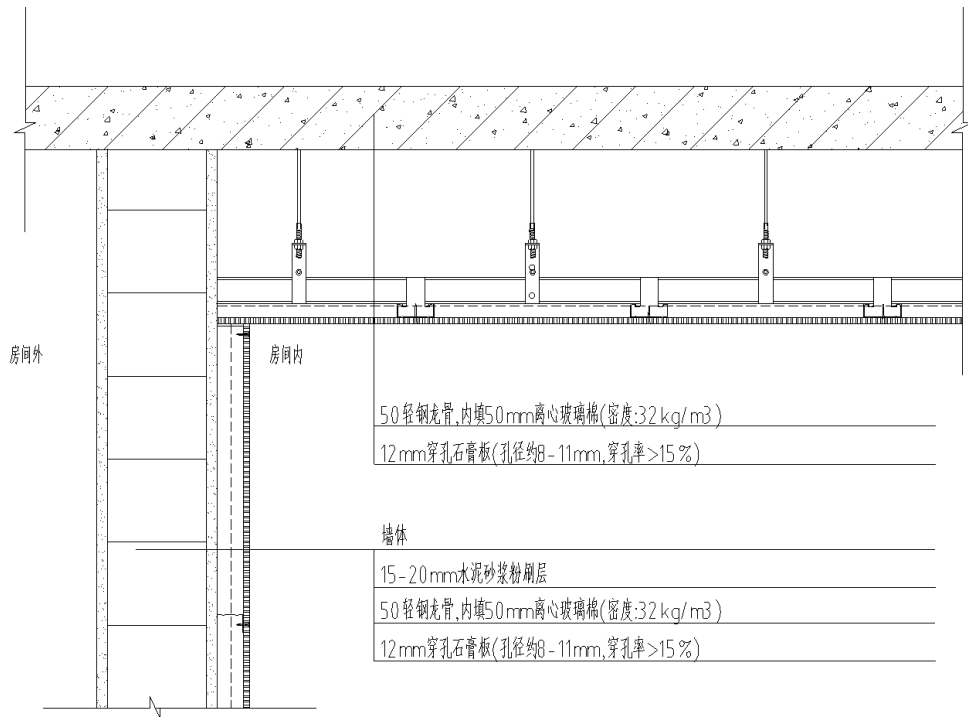
一般管线穿墙封堵示意图



13. 机房吸声降噪处理

声学顾问要求所有设备机房内均进行吸声降噪。吸声降噪做法声学要求如下图所示。可采用成品吸声板来对下图示意做法进行替换, 但成品板的声学特性应满足声学要求, 并向

声学顾问提供产品对应报告，以便顾问审核。



机房消声降噪做法

- 机房内吸声做法防火等级 A 级;
- 机房内吸声做法 NRC>0.8。

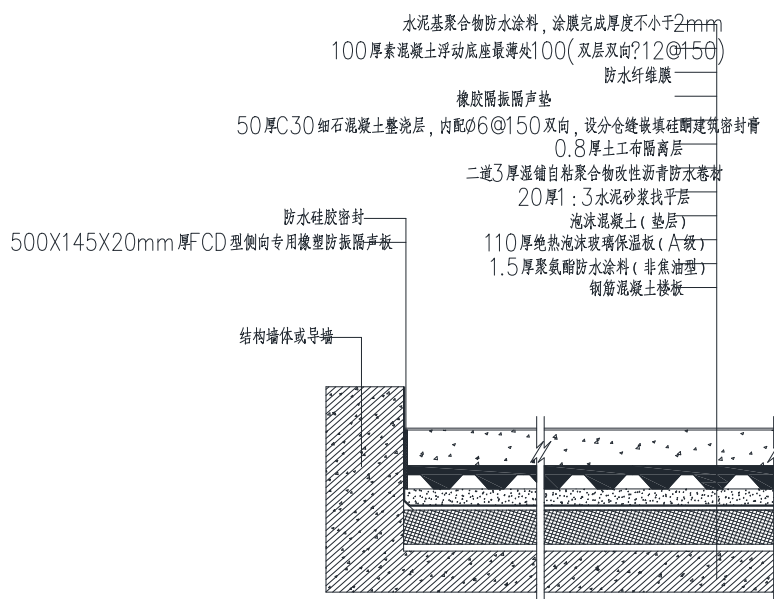


机房顶面、墙面吸声做法示例

13.1 屋面浮筑做法

浮筑橡胶块参数

- 浮筑橡胶隔振隔声垫主要为橡胶类产品，宜首选天然橡胶类产品
- 浮筑橡胶隔振隔声垫的产品尺寸为 50mm×50mm×50mm
- 浮筑隔声橡胶垫撞击声隔声改善量 $\geq 30\text{dB(A)}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶拉伸强度 $\geq 10.0\text{MPa}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶拉断伸长率 $\geq 600\%$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫需防老化，热空气老化拉伸强度变化率 $\leq 25\%$ ，热空气老化拉断伸长率变化率 $\leq -35\%$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶极限抗压强度 $\geq 12\text{MPa}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶压缩屈服极限 $\geq 7.2\text{MPa}$
- 浮筑橡胶隔振隔声垫橡胶压缩弹性模量 (20%) $\geq 3.5\text{MPa}$
- 空气声隔声需达 $R_w+C \geq 50\text{dB}$ ，隔声性能为 ≥ 7 级
- 依据 HG/T3843-2008、GB/T7757-2009 标准，提供：产品压缩应力、刚度、固有频率的合格检测报告
- 提供产品压缩模量计算力变形曲线图
- 蠕变性能标准值 < 5
- 浮筑垫的使用寿命使用寿命需达到 60 年以上



屋顶浮筑做法

13.2 屋面浮筑区域

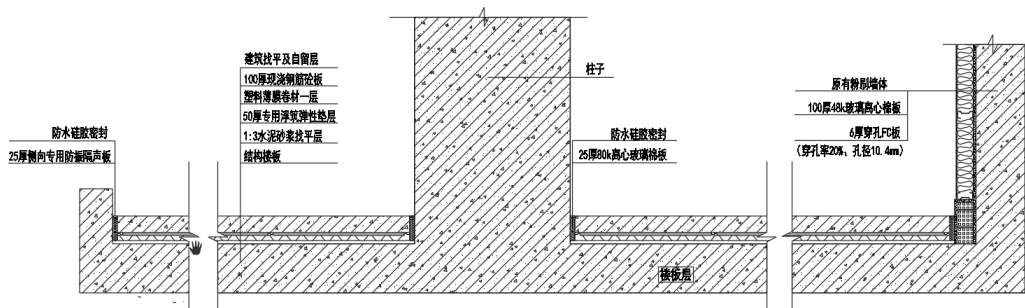
屋面设备下方为宿舍等功能空间时，屋面设备基础需做浮筑处理

屋面浮筑区域为基础外扩 500mm，当基础密集时，建议连片处理

13.3 机房内浮筑做法

橡胶浮筑参数

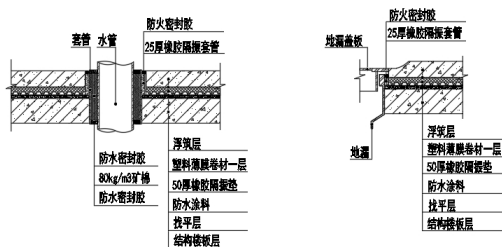
- 浮筑橡胶隔振隔声垫变形量 3~10mm，隔声量 28~35dB，厚度 50mm。工作负荷范围：0.30Mpa-0.60Mpa
- 动态刚度：0.05
- 隔振橡胶垫内部阻尼系数：0.08~0.1
- 固有频率：≤8Hz
- 楼板结构须和阻尼隔振橡胶垫的频率相差 50%或以上，以防止两者间发生共振耦合。
- 隔振橡胶垫压缩率 50%卸载后永久变形不能大于 5%
- 隔振橡胶垫极限抗压强度须大于 15Mpa
- 隔振橡胶垫压缩屈服极限须大于 0.45Mpa
- 隔振橡胶压缩弹性模量须大于 7Mpa



① 浮筑地坪和周围高出部分连接处做法

② 浮筑地坪和柱子连接处做法

③ 浮筑地坪和墙体连接处做法



④ 管道穿越浮筑层隔振防水措施图

⑤ 地漏穿越浮筑层隔振防水措施图

13.4 机房内浮筑区域

A 地块 2 层, 定位 1-10;1-D 空调机房



13.5 设备机房门

声学要求有噪声干扰设备机房门必须为隔声门。声学要求如下:

- 声学要求设备机房为成品钢制门。应由专业隔声门生产商供货。
- 最低隔声量需不小于 35dBA, 机房隔声门隔声量详见图纸。
- 机房隔声门, 门扇和门边框设置企口, 门框贴 PU 密封条。