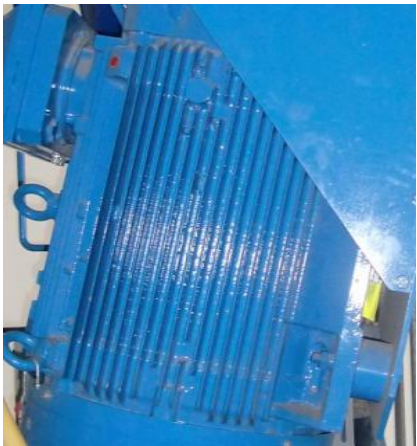


壳牌粉碎机噪声治理治理工程案例

噪声基本情况

润滑油生产需要将一种固体状的添加剂粉碎加添入润滑油中，这种固体添加剂外形为600*800*200长方体，在粉碎过程中是通过人工在操作间将固体添加剂放入提升机升入10m高的粉碎机进料口，粉碎机在粉碎中大型电机驱动铰刀把把固体添加剂粉碎，电机工作驱动铰刀引起设备剧烈振动，设备又通过与建筑基础的固定形成声桥，造成结构传声，使车间内各种管线、钢结构等建筑结构和金属结构产生噪声的二次污染，同时与其粉碎机粉碎刀片在粉碎机内的液体中旋转摩擦、与添加剂固体块的撞击又形成空气声，设备噪声达到109.9dB，低频噪声 ≥ 112.7 dB，由于噪声的污染使车间环境噪声达到94.6dB，是该企业最大的噪声污染。噪声极其复杂，厂房建筑结构为框架式，其墙体屋顶均为彩钢保温板，增大了噪声治理的难度。



现场噪声检测数据表：

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A 计权
设备工作车间环境噪声	93.8	95.0	96.3	92.6	89.0	84.4	75.5	65.8	94.6
电机噪声	96.4	111.9	112.7	105.3	106.1	100.7	91.8	81.0	109.9
出料管末端噪声	94.3	96.9	100.6	93.3	89.1	85.5	81.5	75.1	95.9
出料管出料口噪声	95.6	98.2	103.4	95.3	90.4	86.5	80.4	71.4	97.8
进料口噪声	92.7	96.6	97.8	91.6	88.0	64.2	76.1	67.9	93.9

一．噪声治理的依据：《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002)的要求，工作场所操作人员每天连续接触噪声8小时，噪声志级卫生限值为85dB(A)。对于操作人员每天接触噪声不足8小时的场合，可根据实际接触噪声的时间，按接触时间减半，噪声声级卫生限值增加3dB(A)的原则，确定其噪声声级限值。但最高限值不得超过115dB(A)。

按照《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002)的要求，工作场所操作人员每天连续接触噪声标准为

噪声声级卫生限值【dB (A)】	日接触噪声时间（小时）
85	8
88	4
91	2
94	1
97	1/2
100	1/4
103	1/8
115	最高不得超过

二. 治理标准:

治理后填料操作间内噪声控制需小于 85dB。

三. 完成该项噪声治理需要解决的重点及难点问题:

1. 噪声直接原因由于设备工作所产生的振动形成的结构传声, 以及粉碎工作时较刀与添加剂固体块高速撞击产生空气噪声, 噪声非常复杂, 治理难度很大, 其难度在于: 不能客观准确的认识噪声, 不能有效的控制结构传声对隔声所采取的措施产生的噪声二次污染, 就会发生在降噪过程中增加了噪声的污染。根据现场的噪声主要由于粉碎机自身的振动通过与地面基础固定形成声桥, 引起结构传声, 这种情况只要把设备与地面基础的声桥断开, 直接从噪声源头控制结构传声噪声治理成本降低效果明显, 但是由于设备高大, 其高度约 18m 庞然大物, 载荷几十吨重, 减振的难度很大。只有采取在结构传声的末端控制声桥, 也就是把控制结构传声的工艺做在隔声构件与建筑结构的连接部位, 在设备间与操作间之间增加一道隔声屏障, 这道屏障高 5m, 宽 13.5m, 顶部需做隔声吊顶, 全部工程量 130m² 把整体车间通过屏障分割成设备间和操作间, 主要控制噪声对操作人员的噪声影响。实施此方案需要把近 15t 的钢结构通过减振材料与建筑结构定位, 所有固定点都不能承担载荷, 正面 13.5m*5m 的屏障加 13.5m*5m 的隔声吊顶, 如此之大的隔声结构不能与基础生根, 在国内没有可借鉴的案例, 不仅不能与建筑结构生根, 还不能够使建筑结构与隔声结构之间存在任何的声桥, 135m² 钢结构通过结构传声形成新的噪声源, 那么降噪就会出现不愿意接受的结果。为了确保隔声工程的安全, 隔声结构设计成钢结构形成框架式结构, 增加隔声结构的结构整体的强度, 由于操作间内管线、钢构复杂, 隔声结构既要切断与建筑结构定位的声桥连接也要防止操作间一切管线、钢构与隔声结构的接触产生新的声桥。

控制隔声结构的噪声二次污染, 不仅需要切断结构传声的声桥, 防止隔声结构形成新的噪声源, 也不能忽视强烈的空气噪声对隔声构件通过空气的传播对隔



声构件的辐射使隔声构件产生振动, 同样还要形成洗的结构传声, 因此, 隔声构件根据需要, 在其隔声结构表面增加阻尼工艺, 有效的控制钢板产生的振动。

2. 项目难度之大体现在第二方面的问题是设备填料口进料和隔声的矛盾上, 连续的进料, 传送机进料口为 1200mm*400mm, 供需两个, 进料开窗噪声直接通过进料使噪声排放操作间内, 预留

的两个进料口设计不仅不能影响连续进料，同时还需要控制噪声通过进料口向操作间的排放。需要在进料口设计进料消声器，传统的消声器大部分占用空间较大，切阻性消声器对低频控制效果不明显，因此，壳牌隔声结构预留的进料口需采用抗性消声器。根据甲方的要求通过模拟实验，采用双级抗性消声器开口 400*200，隔声量也能达到 30—35dB，这技术可以解决保留 1200mm*400mm 进料的进料口对隔声不会造成影响。技术成熟可以应用于此项降噪工程。

三. 治理方案

粉碎机房噪声治理工程项目主要控制设备工作产生的噪声对车间环境造成的污染，全部工程主要包括：

1.隔声结构：

墙体隔声结构：工程量 13150mm * 5000mm，由隔声吸声单元组成

顶部隔声结构：工程量 1315mm * 5000mm，风别由隔声吸声单元、隔声玻璃组成，采用隔声吸声单元主要考虑隔声吊顶如全部都用玻璃，会产生较强的混响，增加一些吸声能是混响得到一些改善。

隔声结构为 2.0 镀锌板粘贴阻尼材料，1.0 孔板腔体内填充 50mm 重磅岩棉，这种结构 隔声量不小于 40dB。

隔声门：共两樘，其中对开、单开各一樘，尺寸风别为 1000 * 2000,1500 * 2000,钢制隔声门隔声量不小于 45dB，目前市场上的隔声门存在两个问题：一是锁具是市场销售的普通门锁，关门推撞，密封条过紧撞不上锁，密封条松，密封不好漏声。二是门的合页不能调整，由于隔声门扇较重，一旦出现下垂门就要报废，使用寿命短。欣飞的隔声门也是自主研发合页与锁具都能改变了传统隔声门的不足。



2.进料抗性消声器

共两级，工程量

6000mm * 2000mm * 560mm,空气隔声量 \geq 40dB，能否达到不影响隔声效果的关键性

治理后操作间噪声控制效果

技术在于进料消声的设计水平，因此是该项目的一个十分重要环节。经过实际实验其效果还是较为明显的，即使开着口隔声量也能不小于 30dB，这项技术也是欣飞自主开发，并获得国家发明专利。开发此项技术就是为了解决工业噪声隔声罩进料出料控制噪声排放的问题。

3.减振结构：

包括隔声结构、消声器、风机消声器均要通过减振结构与建筑结构固定，由于切断结构传声的声桥，达到控制结构传声的目的，防止噪声的二次污染。经过实验噪声治理凡存在结构传声，即使使用相同的隔声结构，如不能彻底切断声桥，与做好减振其室内降噪效果竟能相差 10---15dB。

4.隔声结构的钢结构：

分别采用 100H 型钢、100 * 100 方钢，由于工程在化工车间施工，对防火要求甚高，因此钢结构均在车间生产为半成品，在工地安装，均采用螺接，由于钢





结构与地面结构不能直接固定，是通过减振结构与建筑结构固定的，因此，本项工程的钢结构施工要求很高，钢结构需形成框架式结构与建筑结构通过减振固定，这一技术完全是一项崭新的技术，是解决结构传声非常有效的工艺。

5.新风系统：

新风系统包括离心式风

机，风量 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气消声器，消声器工作将室内空气排出粉碎机车间，是进料车间始终保留空气负压，使粉碎间气流形成循环。采用两级抗性式消声器，隔声量不小于 40dB ，外形尺寸 $1200*1600*850$

上图为操作间预留的两个进料口和提升机观察隔声窗，进料口外为进料消声器，右图为操作间通往楼上粉碎机进料口楼梯间的隔声门。

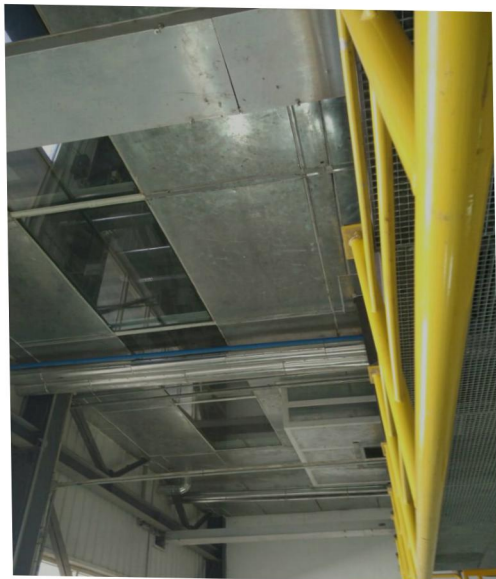


为了解决操作间的自然通风换气问题，在隔声吊顶顶部中部设计通风消声器，保证室内在通风时可以控制设备噪声排放进入操作间。

为了解决昼间的室内采光，隔声吊顶部分采用金属隔声结构，并以部分吊顶采用隔声玻璃。

竣工后经过甲方验收，粉碎机两部设备同时工作操作间内噪声 $\leq 75.1\text{dB}$ 。粉碎机粉碎工况噪声 $\leq 77\text{dB}$ ，通过了甲方对降噪工程的验收。

壳牌粉碎机车间降噪工程的成功在国内工业降噪技术实现了两大技术的突破，一是解决了在结构传声的终端通过减振结构和阻尼技术控制结构传声对隔声结构的影响效果明显，通过工程实践又证明了中、大型隔声结构的减振悬浮工艺技术是可行的。二是进料口消声器是把风机进排气消声器应用在工业流水线设备隔声罩的进料出料噪声的控制技术，解决了在工业噪声治理工程中长期困扰隔声罩进出料隔声降噪的技术难题。



中国铁道科学研究院

桥梁实验室冷却塔噪声治理案例

一、工程概况：桥梁实验室位于大柳树路于学院南路路口东南侧，距离西侧大柳树路北侧学院南路均不大于 80m。冷却塔用于桥梁实验室为试验设备冷却降温，通常在实验中昼夜连续工作。冷却塔工作噪声 78.7dB，



冷却塔距离院办公楼不足 40m，冷却塔工作
办公楼四层会议室开窗室内噪声为 59.5dB，对周围环境产生噪声污染。
治理前冷却塔检测数据（表 2）

图表 1 冷却塔降噪前的现场

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	A 计权
设备噪声 dB	70.0	69.9	68.3	71.8	73.4	73.0	69.7	78.7
办公楼四层会议室 开窗室外噪声 dB	70.2	65.4	59.5	58.5	53.9	49.3	44.2	59.5

二、项目设计单位：北京欣飞清大建筑声学技术有限公司。

三、施工单位：北京欣飞清大建筑声学技术有限公司。

四、治理依据

依据国家 GB 3096-2008 声环境质量标准，铁道科学研究院应符合下列标准

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。

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。

环境噪声排放限值

厂界环境噪声排放限值

工业企业厂界环境噪声不得超过表 1 规定的排放限值。表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：d B （ A ） G B 1 2 3 4 8 2 0 0 8 续表

厂界外声环境功能区类别	时段	
	昼 间	夜 间
0	50	40
1	5 5	4 5
2	6 0	5 0
3	6 5	5 5
4	7 0	5 5

五、治理标准：

依据上述标准桥梁结构实验室冷却机组噪声排放标准需符合一类标准，即昼、夜间分别达到 55、45dB。如昼、夜背景噪声大于 55、45dB，噪声排放不大于背景噪声。

六、治理方案：

冷却塔安装在地面上，周围办公是实验楼均为六层楼以上建筑，采用屏障无法控制冷却塔对高层建筑室内噪声的污染，因此，方案采用全封闭通风散热隔声罩。



图表 3 冷却塔隔声罩



其结构包括：冷却塔隔声罩、进风消声器（四级膨胀式消声器）、补风机、排气膨胀式消声器（四级膨胀式消声器）组成。目前，国内采用全封闭式隔声罩比较少，隔声效果比较好，但是由于封闭后通过进风多级抗性消声和排气多级抗性消声产生大量的风压损失，影响冷却塔的散热功能，目前还没有可参考的成功案例，其难度很大。如不考虑进风、排气多级抗性消声所引起的风压损失，冷却塔的散热将会存在严重的散热问题。即使增加补风机在其排气末端增加冷却塔的噪声治理难度；冷却塔两米下冷却水的飞溅或隔声罩内长期潮湿环境均会影响隔声罩的使用寿命。因此，在设计过程中重点解决了以下问题：

1、隔声罩结构选用镀锌钢板，在其内侧粘贴阻尼材料使其钢板避免通过噪声的辐射引起结构传声，增加隔声效果；

2、处理好补风机的减振，防止风机振动产生结构传声；冷却塔风口、补风机、与隔声罩接触均为软连接，控制结构传声影响隔声罩的隔声效果



图表 4 隔声罩竣工后的效果

冷却塔竣工后检测数据表（表 6）

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	A 计权
设备噪声	70.0	69.9	68.3	71.8	73.4	73.0	69.7	78.7
冷却塔及补风机工作 10m 内	63.8	59.5	49.7	45.0	43.4	39.7	37.5	49.0
办公楼四层会议室 开窗室外噪声 dB	55.0	54.1	48.9	45.1	43.8	40.7	39.0	48.5

经甲方组织验收，降噪治理效果满足要求，设备散热经验收复合原设计标准，即使在不启动补风机条件下，冷却塔连续工作都能满足散热要求。

长城电子空压机组噪声治理案例

一、项目概况：

长城电子是中国中船重工集团公司下属子公司，该单位位于海淀区学院南路南侧西直门外大街以东 390M，属于生产性企业，2011 年为了满足企业发展的需要，该企业在场内需新建空压机组，空压机组配置两台 22Kw 空气压缩机组，其噪声到达 87dB，排空放气泄压瞬间最大噪声可达 95dB，空压机组建筑结构为 240mm 粘土砖墙，屋顶结构为 100mm 聚苯保温板，是该项工程隔声的薄弱环节。空压机组距居民楼仅有 10M 远，治理标准非常高，要求非常严。



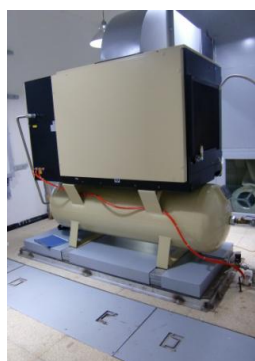
二、治理标准：

空压机组门外、窗外、排气消声器末端检测其排放噪声 $\leq 45\text{dB}$ 。其方案立项审批十分严格，需经集团公司、环评公司、中央直属驻京单位环保机构、海淀环保局等四级单位审批。

三、工程分类：

1、设备减振：

设备减振是空压机组降噪的基础，设备减振效果好坏直接影响到空压机组的噪声治理效果。空压机的振动都会产生结构传声，空压机组的钢制隔声门、隔声窗、排气消声器、空压机组的屋顶结构完全暴露表 2 漏在室外空间，空压机设备的振动造成的结构产生都会引起噪声的二次污染。设备减振采用了欣飞自主研发的减振技术。通过钢结构定位隔振板，隔震板定位减振基础，减振基础平均受力于隔振板上这种工艺效果十分明显，减振基础上部于设备连接振动严重，但是地板竟无振感。



2、屋顶减振隔声：

处理好新建隔声屋顶钢结构与墙体的减振，直接关系到能否控制屋顶钢制隔声结构的结构传声的关键，屋顶距离居民楼窗台仅有 10m，屋顶的结构传声直接对居民造成噪声的影响。屋顶的钢结构均采用了减振结构，通过减振断开声桥，再将结构固定在墙体结构上。屋顶的隔声结构为单层隔声阻尼单元，加填隔声棉，屋顶表面采用 100mm 高密重岩棉保温板。

3、机房进风的噪声控制：

传统的消声器主要采用阻性消声器，阻性消声器风阻小，但隔声量较低，通常 10-15dB，低频隔声效果差，而且占用空间较大，该项工程近排气隔声量要求

与机站的结构隔声相匹配，这样，消声器的隔声量在保障足够进风量的同时隔声量要保障达到 $\geq 45\text{dB}$ ，否则无法实现机房敏感部位排放达到 $\leq 45\text{dB}$ 的要求，况且现场也没有可能提供更多的空间，因此从实际出发，设计进风通过机房的两个隔声窗，把这两个窗做成通风隔声窗，通风时的隔声量 $\geq 50\text{dB}$ ，通风隔声窗设计 4 级膨胀腔完全满足了进风与消声的要求。



4、机房的排气消声控制：

排气消声器设计隔声量 $\geq 50\text{dB}$ ，有组抗性消声器五级组成其中空压机站内两级，室外三级，由于膨胀式消声器在排气小风过程中，产生较大的风压力损失，为了保障空压机组正常散热，消声器内设计两台补风机，用于补充降噪所产生的风压力损失。为了防止消声器内低频噪声声波对消声器表面结构辐射形成结构



传声，室内第二消声器于屋顶隔声结构接触的部分采用了减振法兰，有效的控制了结构传声的形成。

5、空压机组排空泄爆瞬间突发噪声的控制。

空压机瞬间排空泄爆噪声很短，但是声压级强度很高，瞬间最大达到 95dB ，控制难度很大，针对其特点，在设计方案中，利用地下建筑成本低，隔声效果好，维护成本低的设计理念，大胆在地板上施工时设计地下多级抗性消声器，把排气管道引入地下排空消声器，消声器的封盖，采用中型钢板加阻尼，密封通过密封胶条实现，经过七级降噪，隔声量可以达到 $\geq 55\text{dB}$ 。



长城电子空压机组降噪工程竣工检测数据表：

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	A 计权
空压机工作室噪声 dB	85.7	75.9	79.8	72.5	82.6	83.4	66.3	87.1
空压机未工作背景噪声	56.7	51.3	44.4	44.3	38.9	34.4	32.7	42.6
空压机工作隔声门外侧	57.8	51.1	46.1	41.7	39.6	33.9	24.6	44.5
空压机工作厂界噪声	58.1	51.5	46.6	41.1	39.7	32.6	23.2	44.4

四、降噪效果明显，由于改变了传统的设计理念，突出隔声降噪的重点，有效的控制了空压机组的结构传声，重点在于切断振动源于其结构之间的声桥，传统的弹簧减震器减振没有问题，但是不能完全断开弹簧的声桥，设备的振动通过弹簧于地面结构直接接触，而形成了结构传声。设备运行所产生的低频噪声通过对地面墙体及屋顶的噪声辐射同样也会产生机构传声，要注意与结构直接接触的玻璃、薄钢板通过结构传声而造成噪声的二次污染。尽管空压机组的设计，室内没有采用大量的吸声工程，但是噪声控制效果较为明显。经过降噪治理工程噪声排放达到 $\leq 44\text{dB}$ 。复合国家一类地区噪声控制标准

中海石油中捷石化空压机车间

控制调度室噪声治理工程

中海石油中捷石化空压机站噪声治理工程，已经成为工业噪声治理的典型案例。为大型设备车间控制结构传声，隔声降噪树立了可操作的典范。这一工程的竣工说明了低频噪声可以控制，改变了治理结构传声的误区。

一、 基本情况：

大型空压机组工作噪声及其恶劣，噪声可102.6dBA，低频 63Hz 达到 84.0dB，车间噪声形成了两大特点：一是低频噪声十分严重，二是结构传声非常典型。中海石油中捷石化空压机车间建筑结构为钢结构保温彩钢板，生产车间与调度控制室之间的墙体为 240mm 砖混结构，空气隔声较好，但是设备安装最初设计没有采取任何的减振隔声措施，设备工作厂房地面振动明显，墙体结构传声十分严重，由于，车间外墙体及屋顶结构均为彩钢保温板，通过墙体屋顶的保温板形成结构传声，墙体屋顶的保温板振动又形成了噪声的二次污染。车间与调度室间安装隔断门为普通钢质门，隔声薄弱，空压机车间建筑外窗均为普通单玻推拉窗，车间恶劣的噪声通过建筑外窗传到室外，再通过调度值班室的外窗进入调度室，其噪声还能达到 70dBA 以上。

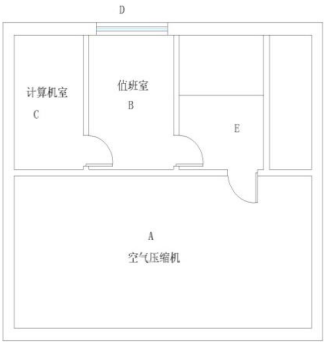
噪声检测数据表

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	A 计权	测点
空压机车间内（dB）	84.0	81.6	82.6	91.6	88.7	93.6	95.5	102.6	A
计算机室噪声（dB）	59.2	63.6	60.5	58.6	65.1	59.7	59.2	66.3	C
调度室外噪声（dB）	61.0	67.1	69.3	65.1	68.4	65.8	72.5	77.7	E
调度室内噪声（dB）	59.9	62.2	54.5	54.3	63.2	54.1	59.6	64.7	B
调度室窗外噪声（dB）	75.0	72.2	66.0	61.4	61.8	60.4	65.7	70.2	D

调度室计算机设备 66dBA 以上，对调度室的噪声也会产生较大的影响，调度室的隔断均为普通铝合金单玻推拉结构，不仅空气隔声薄弱，结构传声或低频噪声的辐射都会使其隔断结构产生噪声的二次污染，现场情况十分复杂。使用传统的降噪工艺效果不明显。根本达不到甲方的要求。

二、治理标准：

通过对控制调度室噪声治理，其室内噪声控制达到≤40dBA。



图表 3 调度室平面图及测点
图表 3 调度室平面图及测点



图表 1 空压机车间的设备

三、工程项目

安装钢制隔声门，解决车间的噪声通过洞口空气传声传入调度室内。钢制隔声门隔声量 $\geq 50\text{dB}$ 。为了防止因墙体振动而造成钢制隔声门出现结构传声，隔声门安装采用了减振结构，切断因墙体的振动而导致钢制隔声门出现结构传声。通过在调度室安装钢图表 3 钢制隔声门

制隔声门，有效的控制了压缩机车间的空气传声，使调度室外噪声由治理以前 77.7dB 降低到 62dB，为调度室实现最终治理标准奠定了一定的基础

图表 4、隔声门的检测数据表：

频率 Hz		100	125	160	200	250	315	400	500	630
隔声量 dB		48.6	43.0	42.1	45.7	44.9	42.2	42.7	47.1	47.0
800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	Dnt	C	Ctr
47.2	52.1	51.4	54.7	54.6	56.4	54.5	59.5	50	0	-2

控制结构传声，将控制调度室隔声隔断及钢结构完全采用欣飞的减振结构从而达到彻底切断与地板、墙体、屋顶钢结构相固定的一切结构传声的声桥。

控制调度室隔声隔断采用塑钢 60 平开型材，玻璃采用隔声玻璃，隔声量 $\geq 38\text{dB}$ ，屋顶隔声吊顶采用欣飞隔声阻尼复合板厚度为 3.5mm，隔声量不小于 45dB。屋顶室内表面加 25mm 玻纤板吸声板吊顶

图表 5、隔声隔断检测数据表

频率 Hz		100	125	160	200	250	315	400	500	630
隔声量 dB		19.7	23.2	27.2	28.7	30.8	33.1	35.1	35.0	35.2
800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	Rw	C	Ctr
35.1	35.8	37.3	40.3	41.3	40.8	41.5	45.0	38	-2	-5

图表 6、空压机车间调度室降噪工程竣工检测数据表

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A 计权
调度室外 A 噪声	62.2	47.0	37.6	37.1	32.7	23.4	19.5	15.2	38.9
调度室内 E 噪声	71.8	58.1	52.2	56.9	55.1	56.4	53.9	47.7	62.0

四、空压机车间控制调度室治理后的实际效果，室内噪声环境达到 38.9dB 即使在大型空压机车间内的调度室噪声也能达到写字楼的水平，空压机站的工作环境得到了根本性的转变。从此以后车间的工人上班再也不会受到噪声的困惑。

五、工业噪声治理难度较大，主要原因是由于工业噪声于其他噪声的特点不同，在治理工业噪声要对症下药，针对不同的特点而采取相应的措施，

工业噪声的特点是：

1、噪声声压级高，控制噪声的难度高，通常控制噪声的技术主要是隔声罩、隔声屏、其隔声量一般达到20dB，当突破20dB就有很大的难度。主要因为是没有把噪声搞明白，因为工业噪声很复杂，有空气传声也有结构传声，单纯控制空气传声效果是有限的，地面在振动车间所有的壳罩、管线、电缆架桥、窗户的玻璃等都会通过结构传声而造成噪声的二次污染，尽管你把局部的空气声隔了，但是车间内所发生的二次噪声辐射要比你的局部的噪声还要高，因此，工业噪声治理技术要得法，不能想图表3当然，拍脑门。



图表8 竣工后调度室的实际效果

2、产生结构传声的原因比较复杂，并非仅仅都是因为通过设备的振动所形成的结构传声，工业噪声属于低频噪声，低频噪声源的特点是：噪声能量集中在低频，频率越低噪声越高，随着频率的升高而噪声能量却是下降的。低频噪声具有很强的噪声辐射能量，这种辐射能使180mm以下的钢混结构产生振动，振动同样也会出现结构传声，换句话说，不论车间内设备振动大小，只要低频噪声严重同样也会产生结构传声，因

此治理工业噪声还要重视低频噪声对建筑结构的辐射所产生的影响程度，酌情进行处理。

3、工业噪声治理难度大原因之三是：车间设备多，点多面广，结构传声处理复杂，需要系统考虑和综合治理不能头疼医头，脚疼医脚

4、治理工业噪声要重视对设备的振动进行有效的控制，因为振动产生噪声，同时产生结构传声。控制设备振动可以针对不同现场情况和降噪的方式，可以分别从噪声源头或末端入手。不论是从源头还是末端都需要把声桥与振动彻底断开，传统的弹簧减振器，是噪声源头控制设备振动经常采用的手段，虽然能够通过弹簧减振器达到减振的作用，但是弹簧减振器却不能把弹簧本身的声桥完全断开，因此设备的振动还能通过声桥产生结构传声，降噪的效果比较差。我们在中海石油中捷石化调度室降噪设计，所采用的减振结构就能够把结构传声的声桥彻底断开，降噪的效果就比较明显，治理前后室内噪声插入损失达到29dB。该项降噪工程我们采用的减振工艺是其结构传声的末端，做为单项工程，结构传声越严重，治理成本相对比较高。而结构传声的末端，结构传声的能量小，治理的效果比较明显

5、面对工业噪声治理，还有很多的误区，采用石膏板加隔声毡效果甚微，隔声毡与钢板粘合具有阻尼效果，隔声效果明显。假如原墙体结构隔声不好，提高结构空气隔声量，通常在原墙体上加轻钢龙骨再加石膏板，其实效果甚微，比如

鸟巢某项工程，采用多层石膏板加隔声棉，结构厚度竟能达到 600mm，隔声量仅能达到 62dB，欣飞把隔声结构与原结构断开 28mm+50 空腔+28mm，完成后总厚度不超过 150mm，隔声量为 69dB。再如，200mm 砌块加 100mm 砌块隔声量仅有 48dB，

当在砌块表面增加 50 轻钢龙骨加重磅岩棉，加三层 12mm 石膏板，隔声量仅提高了 3 个，达到 51dB。在石膏板表面在加一层 2mm 的带阻尼的钢板，隔声量在 3dB 的基础上又增加了 5dB，仅提高到 56dB。假如新增加的隔声结构与原结构断开，隔声量在提高控制结构传声的基础上又能达到提高空气隔声量的效果。

宣化光大新天地中央空调机房降噪案例

宣化光大新天地机房位于大厦地下一层，主要设备包括：两台制冷机组，三台循环水泵和两台补水泵等；建筑结构为：墙体 300mm 剪力墙，楼板为 150mm 现浇钢筋混凝土；经对现场噪声检测，循环水泵开启机房噪声 83.6dB，制冷机组、水泵同时工作机房噪声 92.5dB，楼上一层办公室噪声达到 56.8dB，即使三楼办公室室内噪声也能达到 42.2dB，机房噪声对其写字楼产生严重的污染。

中央空调主机房治理前检测数据表：

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	A
两台水泵开启机房内 dB	76.3	76.1	75.9	74.8	78.1	79.1	67.5	83.6
一层南办公室室内噪声 dB	58.4	71.5	51.8	38.7	35.3	34.7	33.4	55.4
三层办公室室内噪声 dB	53.0	52.9	43.2	39.0	35.6	34.1	33.0	41.2
水泵机组同时开启机房 dB	80.1	77.4	92.4	86.2	91.1	78.4	65.1	92.5
一层南办公室室内噪声 dB	61.5	72.5	56.8	42.7	38.0	36.7	35.9	56.8
三层办公室室内噪声 dB	55.3	55.3	43.0	38.4	36.2	35.4	33.9	42.8

通过对现场噪声检测，机房噪声通过设备的振动产生结构传声对楼上办公室的形成噪声污染，其噪声属于结构传声，

一、形成结构传声的主要原因：

1、三台循环泵与两台补水泵直接与建筑结构固定，水泵工作产生振



动，通过声桥形成结构传声；

2、制冷机组虽然在机座下加装了橡胶板减振，但是胶板弹性不好，与固体结构差异不大，更主要是胶板太薄，机座与基础受力面积过小，主机静载荷超过 5T，胶板几乎与基础接触声桥没有彻底断开。

3、所有管道的支架与地面、墙体直接固定，形成声桥设备工作支架振动十分明显，出现结构传声。

4、管道与墙体、楼板的接触已经形成声桥。

5、机房噪声达到 90dB 以上，强烈的噪声声波对楼板的辐射，导致楼板产生结构传声，这一问题常常被人们所忽视，但是，事物的发展并不是以自己意识而转移的，一台钢琴即使是三角琴弹奏其声压级不过就是 80dB，但是弹琴都能影响的楼上、下，及左邻右舍，设备的辐射远远大于钢琴，噪声能量对楼板的辐射更加明显。解决结构传声的技术其实并不复杂，但是结构传声的控制技术一直成为建设者、使用者、治理者很头疼的问题，其原因就是结构传声的治理是一个系统工程，需要有新的理念和先进的技术，施工的工艺还需要有严格的过程控制能力。

二、治理依据：本方案依据【中华人民共和国环境噪声污染防治法】

【社会生活环境噪声排放标准】（GB22337/2008）4.2 结构传播固定设备室内噪声排放限值，4.2.1 在社会生活噪声排放源位于噪声敏感建筑物内情况下，噪声通过建筑物结构传播至噪声敏感建筑物时，噪声敏感物室内等效声级不得超过表 2 和表 3 规定限值：表二

表 2 结构传播固定设备室内噪声排放限值（等效声级） 单位：dB(A)

噪声敏感建筑物声环境 所处功能区类别	房间类型	A 类房间		B 类房间	
	时段	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
0		40	30	40	30
1		40	30	45	35
2、3、4		45	35	50	40
说明：A 类房间——指以睡眠为主要目的，需要保证夜间安静的房间，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、住宅中卧室以外的其他房间等。					

表三

GB 22337 — 2008

表 3 结构传播固定设备室内噪声排放限值（倍频带声压级） 单位：dB

噪声敏感建筑 所处声环境 功能区类别	时段	房间类型	室内噪声倍频带声压级限值				
			倍频带中心频率 / Hz				
			31.5	63	125	250	500
0	昼间	A、B 类房间	76	59	48	39	34
	夜间	A、B 类房间	69	51	39	30	24
1	昼间	A 类房间	76	59	48	39	34
		B 类房间	79	63	52	44	38
	夜间	A 类房间	69	51	39	30	24
		B 类房间	72	55	43	35	29
2、3、4	昼间	A 类房间	79	63	52	44	38
		B 类房间	82	67	56	49	43
	夜间	A 类房间	72	55	43	35	29
		B 类房间	76	59	48	39	34

三、治理标准：

经过治理楼上各办公室结构传声室内噪声符合上述标准，以下各频率 63Hz、125Hz、250Hz、500Hz 分别小于 67、56、49、43dB。

四、治理方案：

1、制冷机组的治理：拆除制冷机组原支架，在机组两端支架下安装减振结构，钢结构使用 600×800×8 钢板，隔振板为 100×100×50 重载特种隔振组件四组，34 块/组，共四组，合计 136 块，隔振组

件通过基础定位，减震钢构通过隔振组件定位，使基础与隔振钢结构彻底切断声桥，控制结构传声的核心技术就是彻底切断声桥，传统的减振只是单纯为了减振而减振，控制结构传声而是通过减振切断切断结构传声的声桥，传统的减震技术目的不清晰，因此，国内从电梯、水泵、风机、压缩机、发动机等设备造成结构传声的问题很少能搞得明白，目前结构传声的控制技术在国内尚属空白，对此北京建委、环保局曾明令禁止不允许将设备安装在地下室里。到目前为止有多少物业，对地下室机房进行过多少次的改造，投入财力、人力效果不佳。解决疑难技术需要有崭新的理念，改变传统的工艺，创造新技术，减振结构已经获得国家专利技术。包括施工的过程控制都是很重要的环节。

2、水泵的减振其工艺与主机相同，拆除原有安装钢结构，安装减振钢结构，在减振钢结构下方铺设重载特种隔振组件，每个循环水泵 24 组，隔振组件的定位通过原混凝土基础四周固定钢构实现，使基础与减振钢结构切断结构传声的声桥。

3、支架的减振工艺：为了降低治理成本，支架的减振是保留原支架，对原支架进行改造，支架与墙体、地面的固定，是通过减振结构实现的，减振结构新增，支架仍旧使用原支架。支架的减振结构使用 $200 \times 200 \times 5$ 的钢板钢板上、下均通过减振板与建筑结构固定，包括金属膨胀管都要通过减振垫圈切断于减振钢结构的声桥。

4、制冷机组管道与墙体及楼板的减振工艺，主要是彻底断开管道与原建筑结构声桥，这项工艺包括与所有终端连接的管道。并用专业的

密封材料填充。

5、机房隔声吊顶： 隔绝机房设备噪声声压级对楼板的辐射， 是该项目十分重要的环节，通过现场的检测制冷机组在没带负载的状态下噪声都能达到 92dB 以上， 楼板厚度仅有 150mm， 其空气隔声量仅能达到 45dB， 是机房空气隔声的短板， 通过楼板空气隔声还有 47dB 以上的噪声污染到一层办公室， 特别是机房 250Hz 噪声达到 92dB， 低频噪声的辐射也会引起楼板形成结构传声， 制冷设备的噪声能量要比既不钢琴的声压级高得多。隔声吊顶通过减振结构和减振吊絲切断吊顶与建筑结构的声桥， 在减振钢结构固定冷轧钢板， 在钢板上粘贴阻尼材料。控制声波对楼板形成噪声的辐射而形成结构传声。

四、施工过程遇到新的问题：上述工艺施工中尽管得到严格的执行但是完成后治理效果还是没有达到预期的结果， 经过对现场的进一步考察发现通往楼上的出水、回水管道尽管按工艺标准进行了改造， 但是机房本身的空调出水、回水管道没有治理， 依然通过管道的振动形成结构传声， 通过对机房的管道的治理楼上的噪声终于达到改造的要求。

施工过程中的检测数据表（机房内风机盘管进水回水管道治理前）

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	A 计权	备注
营业厅是内噪声 dB	51.9	58.6	40.1	28.6	24.6	22.0	18.5	42.7	
一楼值班室噪声 dB	49.8	49.3	41.4	30.7	33.3	22.6	14.1	38.4	

五、治理效果：

工程竣工后经过开发商、业主单位及我公司共同检测完全达到治理标准： 写 字 楼 上 室 内 噪 声 不 大 于 35dB 的 标 准 。 实 际 检 测 达 到 33dB 以下。

改造竣工后检测数据表：

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	A 计权	备注
一楼营业大厅 dB	46.4	41.0	37.5	27.4	24.2	21.6	15.9	32.7	
二楼档案室室内 dB	37.6	36.0	34.4	29.5	23.4	17.6	12.1	30.77	
一楼值班室室内 dB	50.9	46.7	38.8	28.2	19.1	16.4	10.8	34.0	
治理后机房室内 dB	67.0	66.2	70.8	68.9	76.2	67.3	54.6	77.2	

中央空调主机治理后的效果：



六. 宣化光大新天地中央空调机组降噪工程主要是通过设备减振有效的控制了结构传声污染,在结构传声的控制理念上向前迈出了一大步,过去控制结构传声几乎都知道做好减振,但是迄今为止能够治理设备的噪声使之达到相关标准,几乎很少,甚至水泵、空压机等设备反复经过多次改造不达标的比比皆是,什么原因?降噪的理念差距很大,比如控制地板发生结构传声通常采用浮筑地面,做法是在原地面上铺重磅岩棉,在岩棉上铺塑料薄膜,在薄膜上绑扎钢筋,在钢筋上灌混凝土。薄膜是为了防止水泥砂浆渗透并与原建筑结构形成声桥,但是在薄膜上绑扎钢筋很难不把薄膜扎透漏浆。浮筑地面目的是切断声桥,但是这种工艺并不能有效的满足切断声桥的要求。

过去控制设备的结构传声使用减振弹簧,弹簧固然能够减振,但是弹簧本身又是声桥,减振但是不能彻底切断声桥。

宣化光大新天地中央空调机组降噪工程主要是控制机房结构传声对楼上写字楼的噪声污染,机房的噪声治理工程主要完成了设备减振切断结构传声的声桥,使一楼营业厅的噪声由 56dB 降到 32dB,在楼上噪声得到改善的同时机房内的噪声由 92.5dB,降到 77dB,对于工业噪声的控制过去主要采用的措施是隔声罩,这种方法降噪效果明显,但是设备在隔声罩内设备使用维护检修都会带来诸多的不便。况且投入降噪成本较高。

璟公院练鼓房噪声治理

家住石景山璟公院小区的业主#女士，家里的两个儿子，当年分别有九岁和十一岁，但是在演艺圈内已经很有名气，兄弟俩参加过央视星光大道，上过春晚，拍过电影等等。两个孩子酷爱音乐，但是多年练习乐器，都因为噪声引起附近邻里的烦感。经业主邀请我公司承接了练鼓房的降噪工程。

一、现场基本情况：

业主的居室在一层，并与地下室形成跃层结构。地下室的建筑结构分割为两房一厅，两房分别与厅相邻，厅的西侧房为储藏室，厅的南侧房面积约 8m²。房与厅之间为哑口，南房的顶部为中空玻璃阳光房。其他建筑结构为钢混剪力墙。根据业主的要求，在这间房内改造成鼓房。

治理标准：

二、治理标准：

昼夜间随时练鼓噪声 $\leq 108\text{dB}$ ，鼓房以外居室内噪声控制到 $\leq 30\text{dB}$ 。

三、练鼓房降噪工程项目：

1、练鼓房减振基础：练鼓房的减振基础是练鼓房控制结构传声所采用的重要措施，练鼓房的隔声结构固定在减振基础之上，练鼓房通过减振基础切断鼓房与原建筑结构的声桥。减振基础主要包括隔振板、钢结构组成。

2、打击乐器减振基础：打击乐器减振基础是控制通过打击乐器的振动产生结构传声，打击乐器减振基础安装在鼓房的减振基础之上，主要包括隔振板、钢结构组成。

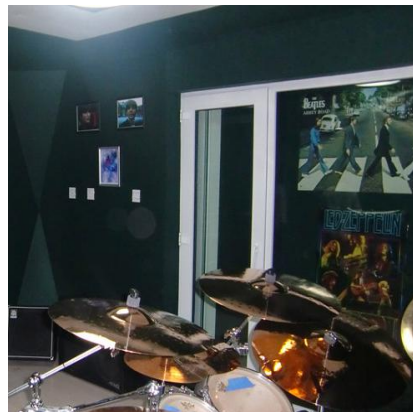
3、鼓房隔声结构鼓房的：地面的隔声结构采用双层阻尼复合隔声单元，隔声量 $\geq 50\text{dB}$ ，房中房的墙体与房顶的隔声结构采用 60 平开系列塑钢型材复合隔声单元 28mm 通过压条将其固定于塑钢型材上，其隔声量 $\geq 51\text{dB}$ 。

4、鼓房隔声减振吊顶：为了改善鼓房顶部的空气隔声效果，提高其空气隔声量，在鼓房采光顶的下方加装一层隔声吊顶，结构为阻尼复合隔声单元，隔声吊顶通过减振结构与墙体固定，确保工程的各个环节都能有效的控制结构传声的形成。

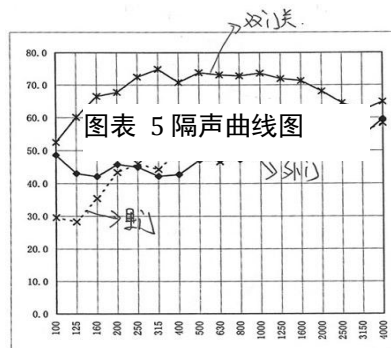
5、鼓房哑口隔声隔断的结构：哑口的隔断安装塑钢隔声隔断，其隔声量 $\geq 50\text{dB}$ ，与鼓房的隔声结构组合，中间保留 30mm 空腔，这种结构隔声量达到 69dB。

四、练鼓房隔声效果：

工程竣工后经清华大学建筑环境检测中心检测，建筑结构空气隔声量接近国际空气隔声极限，而达到 69dB。（国际极限标准为 70dB）。练鼓房练鼓噪声能达到 108dB，在其楼上的卧室检测，室内噪声可以控制在 25dB 以下。竣工后，业主非常高兴，当天安装完毕他们从夜里零时一敲就是 2 个多小时，而整栋楼没有人感觉有人在敲鼓，孩子的妈妈说“这个鼓房终于洗掉了我的骂名。”邀请欣



图表 4 鼓房与厅相邻之间为哑口



飞的员工和清华大学声学博士一起，在她家里举办了一次家庭晚宴。他的老公说：敲鼓的时候听到一点声音很正常，如果敲鼓一点声音都听不到那太神奇了，中国的隔声技术真牛！

图表 7 清华大学竣工后隔声检测数据表

图表 8 竣工后在鼓房留念（左 1 燕翔左 2 男主人左 3、4 小鼓手左 5 女主人）

正文共 3 页,其中第2页为图表,第3页为附件 第 2 页

报告编号	A11-121							检测仪器				Nor118系统						
检测结果												单位: dB						
频率/Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	D _{nr,w} (C,C _{tr})
标准声压级差 (双门关)	52.5	60.1	66.5	67.7	72.4	74.9	70.8	73.8	73.1	72.8	73.6	71.9	71.3	68.1	64.4	62.1	64.8	69(-2;-9)
标准声压级差 (外门关内门开)	48.6	43	42.1	45.7	44.9	42.2	42.7	47.1	47	47.2	52.1	51.4	54.7	54.6	56.4	54.5	59.5	50(0;-2)
标准声压级差 (内门关外门开)	29.6	28.3	35.4	43.3	45.9	44.3	50.1	48.3	46.6	50.4	56.8	54.4	53.5	57.5	56.3	55.4	58.3	51(-2;-7)
注: D _{nr,w} 为国家标准GB/T50121-2005计权标准声压级差。 C,C _{tr} 为频谱修正量(C用于建筑物内部两个空间之间, C _{tr} 用于建筑物内部空间与外部空间之间)。																		



海南三亚新城别墅机场噪声治理工程

海南省烟草专卖局三亚湾新城别墅位于海南省三亚市凤凰机场附近，距离机场跑道仅有 1Km，飞机起飞与降落瞬间噪声对该别墅影响非常严重，经现场对噪声检测，别墅窗外飞机起飞瞬间最大噪声能达到 77dB_A，低频 63Hz83.9dB，关闭门窗室内声环境瞬间最大能达到 58.3dB_A，环境噪声极其恶劣；噪声治理难度十分大，别墅建筑结构为框架式，其墙体为轻体 200mm 砌块砖，隔声量不足 45dB。原建筑外窗为断桥铝合金中空推拉窗，隔声量不足 25dB。二层房顶为 100mm 现浇混凝土，面对飞机起飞瞬间所产生巨大的低频噪声，其隔声量明显不足，飞机起飞、降落所产生的低频噪声对别墅的辐射，导致建筑结构产生振动，振动又会形成结构传声，因此玻璃可以通过结构传声而发出声音，这些建筑结构能严重影响其降噪工程的效果。由于别墅已经装修完毕，甲方要求是在保留原装修的基础上通过加装隔声窗完成降噪工程。以上条件加装隔声窗能解决窗户降噪问题，但是墙体的结构传声问题却得不到解决，也为治理后最终要达到的效果增加了难度。

表 1：海南省烟草专卖局三亚湾新城别墅 B10 飞机噪声检测数据

频率 Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
B11 二楼室外起飞	83.9	78.4	78.9	73.2	68.2	63.3	56.4	48.5	77
B11 二楼室外降落	77.1	75.4	66.5	61.2	54.5	48.9	45.9	45.1	61.8
B11 二楼室外起飞室内	67.8	63	67.2	46.6	40.4	36.8	40.5	39.1	57.3
B11 二楼室外降落室内	51.1	47.8	45.9	45.1	42.6	31.6	31	33.3	44

一、治理依据：依据 GB50118-2010 中华人民共和国国家标准«民用建筑隔声设计规范»卧室、起居室内的噪声，应符合下述的规定。

表 2、卧室、起居室内的允许噪声级

房间名称	允许噪声级（A 声级，dB）	
	昼间	夜间
卧室	≤45	≤37
起居室	≤45	

表 3、高要求住宅的卧室、起居室内的允许噪声级

房间名称	允许噪声级（A 声级，dB）	
	昼间	夜间
卧室	≤40	≤30
起居室	≤40	

二、治理标准

经过治理卧室室内飞机起飞瞬间最大噪声级达到 $\leq 30\text{dB}$ 。

三、机场噪声治理的特点及其主要措施：

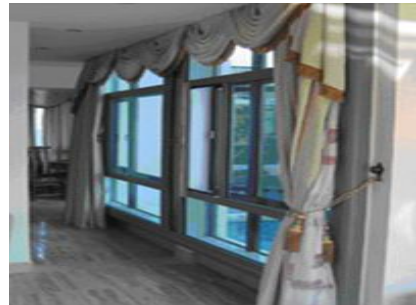
飞机起飞噪声能量很大，一方面起飞需要产生很大的升力，发动机负荷很重，其噪声要高于飞机正常飞行，同时，飞机刚刚起飞距离地面建筑物距离很近，地面建筑物受到噪声污染更为严重。飞机起飞、降落都是典型的低频噪声，即噪声能量集中在低频，频率越低噪声越高，经检测，飞机起飞低频 100Hz 噪声可达到 77.1dBA，其中低频 63Hz 83.9dB 经我公司调研发现，钢混结构厚度 $\leq 200\text{mm}$ ，受到低频 100Hz 75dB 以上噪声声波的辐射就能使其墙体产生振动并出现结构传声。安装在洞口中的窗户的玻璃通过结构传声而产生噪声的二次污染，发出声音，直接影响其降噪的效果，影响的程度受到低频噪声声压辐射



强度大小有关，与墙体的质量密度有关，一般来说建筑结构受到辐射而引起墙体轻微振动，玻璃就会产生噪声二次污染，对室内噪声环境影响不大，则 3-5dB，但是建筑结构受到更加恶劣的低频噪声的辐射，墙体的结构传声严重，玻璃产生噪声的二次污染会更加严重，则对室内噪声环境的影响增大，可以达到 10dB 以上。

机场周边飞

机起飞所产生的低频噪声强度就属于强度较大，但是这种与低频噪声辐射引起的建筑结构振动与设备振动直接产生的结构传声具有较大的差异。因此海南三亚新城别墅机场噪声治理能否达到 $\leq 30\text{dB}$ 的标准，技术的难点不是在于能否控制墙体所出现的结构传声，而是如何有效的控制墙体结构传声引起玻璃振动所出现的噪声二次污染。根据现场的具体情况确定方案。



四、治理方案：

1、保留原建筑外窗，在原建筑外窗内加装隔声窗，隔声窗隔声量 $\geq 49\text{dB}$ 。针对原部分外窗安装条件不足，加装隔声窗采用洞口外套框安装。为了加强其隔声窗外套框安装结构强度，外套框采用金属钢结构与墙体刚性连接。

2、为了控制建筑结构因飞机起降所产生的低频噪声，对其别墅建筑结构的辐射而形成的结构传声，隔声窗不论采用洞口安装还是外套安装，均通过减振结构与墙体结构固定，通过减振结构就能把隔声窗固定在墙体结构上，同时能有效断开墙体与隔声窗所形成的声桥。降噪工程竣工后，经清华大学现场检测，飞机起飞室内瞬间最大噪声可以控制到 $\geq 30\text{dB}$ 以下，而飞机降落室内瞬间最大噪声可以控制到 $\geq 26\text{dB}$ ，飞机起飞、降落室内瞬间最大噪声均能达到 GBJ—118/1988 夜间一级标准要求。

图表 7 欣飞隔声窗检测数据表：

频率(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
隔声量(dB)	32.4	36.4	34.8	39.6	40.9	43.9	44.7	47.9	47.6	47.2
频率(Hz)	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	Rw	C	Ctr
隔声量(dB)	47.3	48.3	50.3	52.7	52.6	54.7	57.9	49	-1	-4

图表 8 工程竣工后，经清华大学建筑环境检测中心现场检测后所出具检测报告的结论

测点	B10 栋二层主卧室内		B10 栋二层次卧室内		B10 栋一层客厅室内	
噪声修正值（夜间）	29.7	25.9	28.1	25.1	27.1	22.5
dB(A)	飞机起飞	飞机降落	飞机起飞	飞机降落	飞机起飞	飞机降落
GBJ118-1988	均满足夜间一级标准要求					

后附清华大学建筑环境检测中心检测报告

清华大学建筑环境检测中心

Center for Building Environment Test, Tsinghua University

检 测 报 告

Test Report

正文共 7 页,其中第2-7页为图表 第 1 页

检测项目	飞机起飞、降落对室内噪声影响的测量						
报告编号	A11-070		检测类别		委托检测		
委托单位	北京欣飞清大建筑声学技术有限公司						
测量状况	见列表说明						
检测日期	2011年03月15日、04月11日						
检测依据	GBJ 118-1988《民用建筑隔声设计规范》						
检测地点	海南省三亚市三亚湾鲁能新城别墅B10栋						
检测结论	海南省三亚市三亚湾鲁能新城别墅B10栋室内关窗状态下,经治理后,飞机起飞、降落对室内测噪声影响的夜间测量结果为:						
	测 点	B10栋二层主卧室内		B10栋二层次卧室内		B10栋一层客厅内	
	噪声修正值(夜间) dB(A)	29.7 (飞机起飞)	25.9 (飞机降落)	28.1 (飞机起飞)	25.1 (飞机降落)	27.1 (飞机起飞)	22.5 (飞机降落)
	GBJ 118-1988	均满足夜间一级标准要求					
 (公章) 2011年 04月19日							
备注	GBJ 118-1988《民用建筑隔声设计规范》中住宅建筑室内允许噪声级规定: 一级:昼间:卧室、书房≤40dB(A);起居室≤45dB(A);夜间:卧室、书房≤30dB(A);起居室≤35dB(A); 二级:昼间:卧室、书房≤45dB(A);起居室≤50dB(A);夜间:卧室、书房≤35dB(A);起居室≤40dB(A); 三级:昼间:卧室、书房≤50dB(A);起居室≤50dB(A);夜间:卧室、书房≤40dB(A);起居室≤40dB(A)。						
检测:  审核:  批准: 							