

## 关于某厂发动机试验车间降噪方案的设计思路

随着企业的发展，基础设施不断完善，但是车间的降噪问题更加突出，大部分设备都没有减振降噪措施，逐渐成为影响企业发展的一个矛盾，随着行业发展的特点矛盾会更加的突出。

控制噪声最基础的三个关键环节是：低频噪声的控制技术；结构传声的控制技术和通风降噪的控制技术。对降噪企业的选择重点不是企业具有多少产品，主要发现企业的降噪技术，考察企业完成的工程案例，审查企业产品的隔声检测报告和工程竣工隔声检测报告等。这是对降噪工程与其他工程决策的最大的区别，没有先进的技术理念，根本不可能产生先进的技术。

### 发动机试验车间噪声基本状况

车间噪声主要原因是结构传声：目前现有的发动机实验平台安装未采取减振工艺，发动机工作导致实验平台振动，又通过结构传声导致车间内管道、钢结构振动产生噪声的二次污染。

发动机试验车间的主要噪声源：车间内调整试机条件下发动机噪声可达 93dB，主要噪声源随发动机型不同特点也有较大的区别，如\*\*\*型、\*\*\*\*\*型、\*\*\*\*\*型汽缸排噪声分别为 108dB、104dB、106dB，是车间的主要噪声源。发动机排气管道\*\*\*\*\*机型、\*\*\*\*型、\*\*\*\*\*型噪声排放分别为 114dB、105dB、100dB。其中\*\*\*\*\*型发动机排气管道漏声达到 114dB，严重超出汽缸排噪声排放，将直接影响车间的降噪效果，进气噪声差异较大，其中\*型发动机进气口噪声达到 117.9dB，\*\*型发动机进气噪声排放 114dB，这两种发动机型的排放

噪声已经超过对所有被检发动机机型最高的噪声源。

### 噪声治理的一般原则：

一是控制噪声源对周围环境造成污染。对噪声的治理首先应该从噪声的源头开始治理，防止噪声对周围环境造成污染，这种主动降噪的方法投入成本较低，效果比较明显。是降噪时常采用的手段和措施。但是有时现场条件不足，采取直接治理噪声源的条件不够成熟，还要从实际出发治理噪声。

二是控制结构传声。试验车间现场噪声比较复杂，即有结构传声又有空气传声，噪声治理应首先考虑控制结构传声，结构传声不能有效的控制，结构传声还会引起噪声的二次污染，而影响噪声治理的效果，如宣化中央空调机房的降噪，主机四台，三台大型水泵，安装在地下一层机房内，设备安装没有考虑处理设备结构传声，主机工作机房内噪声 93dB，楼上一层室内噪声达到 58dB，经过处理设备的结构传声，切断结构传声的声桥，机房的噪声直接降到 77dB，一楼办公室噪声通过治理机房噪声治理其噪声下降到 35dB。

三是空气传声和结构传声的差异化治理。由于噪声传播的方式不同，治理噪声的手段差异较大，控制空气传声以隔为主，既是提高隔声构件的空气隔声量，把噪声源噪声控制在被保护的空間以外；而控制结构传声则是已断为主，既是彻底切断结构传声的声桥。减振的目的并不是单纯为了减振而减振，减振的目的是通过减振切断声桥。

四是处理好隔声与吸声的关系。隔声是基础，吸声只是改善，紧紧抓住解决降噪的主要矛盾的关键环节基础之上在考虑其他方面的

问题

**发动机试验车间的降噪标准：**

**车间内噪声治理标准 $\leq 90\text{dB}$ ，控制室室内噪声 $\leq 70\text{dB}$**

达到上述标准降噪治理工程重点及重要环节。

车间室内噪声控制：

由于大车间空间比较大噪声控制的难度相对比较小，但是 m 试验站室内空间较小，混响严重，车间噪声治理的难度较大，是噪声控制的重点。

M 型发动机进气口噪声  $117.9\text{dB}$ ，噪声十分典型，控制好这种机型的进气噪声，对于控制车间室内噪声影响很大，可以在进气口安装进气消声器，隔声量不小于  $20\text{dB}$ ，使进气噪声小于该发动机的汽缸排排放噪声

A 型发动机排气噪声管道漏声比较严重，超过  $114\text{dB}$ ，超出发动机汽缸排噪声约  $10\text{dB}$ ，改进该型发动机排气管道的空气隔声量直接影响到车间室内的减噪效果。该型排气管道的空气隔声量不小于  $40\text{dB}$ 。

发动机实验平台的减振及各种管道的支撑架的减振降噪工程，发动机工作产生振动通过实验台及支架结构传声引起建筑结构及车间内的各种不同度的钢板管道振动，形成噪声的二次污染，实践证明通过控制结构传声能够使室内噪声降低  $10\text{---}15\text{dB}$ 。该措施是目前实现车间降噪最有效的手段

关于车间内吸声工程：

墙体的吸声对车间的噪声会有较好的改善，由于车间内的噪声主要是低频噪声，所有吸声材料对低频噪声不够敏感，通过吸声车间内噪声可以降低 4---5dB，吸声工程高度 7m 以下，分别在车间东西两侧及北侧三面。

控制室降噪的重点：

控制室地面的重点是控制结构传声，尽管甲方标准 70dB，降噪难度不大，但是结构传声控制不好，实现 70dB 其难度依然很大。部分控制室内的原墙体为轻型隔断结构隔声量严重不足，空气隔声量不足 20dB，部分地板结构为 5mm 钢板，车间内结构传声和低频噪声的辐射都会引起控制室噪声污染，控制室的门都是普通的防火门，窗户也是双层普通玻璃隔声量均小于 30dB，上述结构都是治理的重点，更换隔声门窗，其空气隔声量均不小于 45dB。墙体结构需与地面减振结构生根并彻底切断结构传声的声桥，空气隔声量不小于 40dB。

### 建议

建议甲方通过此次降噪工程的实施，完成适合企业降噪的标准性样板工程，为企业今后的降噪工程奠定坚实的基础，如发动机实验平台的减振降噪工艺、发动机隔声排气管道隔声标准、发动机进气消声器标准、辅助设备的减振降噪施工标准、发动机调试控制室噪声控制标准等，明确企业今后的降噪工程的系统化、规范化和标准化。

附表：

陕柴重工 408 厂噪声检测数据									
检测项目	MTU 正常运行时			检测人		检测时间	3/12 10 点	设备型号	AWA6291
频率（HZ）	63	125	250	500	1K	2K	4K	A 计权	备注
距机旁 1 米	84.4	90.6	95.2	99.5	102.3	100.4	100.8	108	
排气管旁	92	99.9	97.5	101.2	99.7	97.7	96.8	105	
控制室内	76.1	67.1	65.9	71.4	68.1	64	59.6	75.6	
机体旁 0.5 米	93.9	101.1	104.3	111.8	112.3	108.9	104.8	116	
进气口 0.5 米	98.4	110.5	103.2	107.6	106.2	110.1	112.1	117.9	
检测单位	北京欣飞清大建筑声学技术有限公司								
陕柴重工 408 厂噪声检测数据									
检测项目	A061614032 正常运行时			检测人		检测时间	3/12 10 点	设备型号	AWA6291
频率（HZ）	63	125	250	500	1K	2K	4K	A 计权	备注
距机旁 1 米	101.1	100.5	98	98.8	99.5	99.3	99.5	106.2	
排气管旁	94.4	100.9	101.1	105.9	108.3	106.5	106.3	114	
外窗旁边	87.1	89.7	90.9	91.6	90.3	86.8	80.3	94.2	
机体旁 0.5 米	91.9	92.9	95.8	99.9	101.1	99.3	88.3	104.8	
进气口 0.5 米	94.1	107.3	104.9	101.2	100.5	97.1	95.9	105.5	
背景噪声（6m）	88.3	90.7	90.6	90.5	89.3	84.9	77.7	93.1	
检测单位	北京欣飞清大建筑声学技术有限公司								
陕柴重工 408 厂噪声检测数据									
检测项目	C390-10#-NO.3 正常运行时			检测人		检测时间	3/12 10 点	设备型号	AWA6291
频率（HZ）	63	125	250	500	1K	2K	4K	A 计权	备注
距机旁 1 米	91.9	92.9	95.8	99.9	101.1	99.3	88.3	104.8	
排气管旁	88.1	91.3	91.5	92.8	90.3	84	79	94.1	
外窗旁边	87.1	89.7	90.9	91.6	90.3	86.8	80.3	94.2	
背景噪声	88.3	90.7	90.6	90.5	89.3	84.9	77.7	93.1	
进气口噪声	93.1	100.1	94.3	95.9	94.8	95.9	86.8	100.1	
检测单位	北京欣飞清大建筑声学技术有限公司								

