

ZAOSHENG KONGZHI

噪声控制 114 例

劳动人事部劳动保护局 编
北京市劳动保护科学研究所
方丹群 董金英 主编
劳动人事出版社

噪声控制 114 例

劳动人事部劳动保护局

北京市劳动保护科学研究所

编

方丹群 董金英 主编

劳动人事出版社出版

内 容 简 介

噪声对人体健康有严重危害。为了推动我国噪声控制工作的开展,促进国民经济建设,本书将近年来我国噪声控制工作者从事噪声控制实践的典型实例汇编整理成114例。

本书包括通风机、鼓风机、空压机、内燃机、燃气轮机、纺织机、球磨机、电动机、加热炉、空气锤、喷雾器、风动砂轮、震捣台、冷冻机、压铆机、裁边机、气吊、射芯机、排气放空等噪声控制实例。吸声、隔声、消声、隔振、阻尼、个人防护典型经验。工厂噪声综合治理范例。噪声和振动控制设备系列化产品。

本书反映了我国近年来的噪声控制技术新成就,对我国开展噪声控制工作具有重要的指导意义和实用价值。

噪声控制114例

劳动人事部劳动保护局 编
北京市劳动保护研究所

方丹群 董金英 主编

劳动人事出版社出版

铁道出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092 1/32 24印张 51万字

1985年9月第一版 1985年9月第一次印刷

印数1—45,000

书号15238·0091 定价5.00元

前 言

随着现代工业的发展，噪声越来越强，它严重危害职工健康，干扰居民休息，已成为重要的公害。据国内外调查，噪声不仅引起耳聋，而且可能引起高血压、心脏病以及神经官能症。在有的高噪声车间，噪声聋的发病率高 达 百 分 之 五、六十，最高甚至达到百分之九十。头痛、脑胀、昏晕、失眠、多梦、心悸、疲乏无力、记忆力衰退等神衰症候群症状的发病率也达百分之五十以上。高噪声车间高血压和冠心病的发病率比低噪声车间高三倍。有的机器每分钟冲击一百二十次，工人心跳也同步为一百二十次。近年的研究发现，噪声对大脑信息功能的传递有明显的影响。因此，高噪声肯定对人类的智力有不良的作用。高噪声对劳动生产率也有相当大的影响，这样影响有时高达百分之二十到五十。噪声还会分散人们的注意力，所以它又往往是造成各种意外事故的根源。强噪声甚至还能直接造成人和动物的死亡，会使社会矛盾激化，影响安全，在政治和经济方面带来损失。有的国家把噪声列为公害之首。

由于噪声问题越来越引起人们的密切关注，许多国家都大力开展噪声控制的研究工作。五十年代以来，一门新兴科学技术领域——噪声控制学应运而生。近三十年来，噪声控制学在许多方面取得重要进展。如噪声控制七大措施（吸声、隔声、消声器、隔振、阻尼、个人防护、建筑布局）已经进入系列化、元件化、标准化阶段；各国和国际标准化组织陆续颁布了噪声允许标准。噪声测试仪器不仅配套成龙，

而且向轻便、超小型、数字化和自动化方向发展。

在我国，对噪声控制学的研究，已有二十多年的历史。在噪声控制技术的各个领域都开展了研究工作，并取得了一定成效。特别是一九七九年下半年卫生部和原国家劳动总局批准颁发了《工业企业噪声卫生标准》(试行)之后，我国的噪声治理工作进入了一个新阶段，各方面对噪声控制工作开始重视起来，一些噪声控制设备工厂，如北京噪声控制设备厂、北京消声器厂、上海金山消声器厂、西安消声除尘设备厂、长沙消声器厂、长沙消声隔声设备厂、长沙噪声控制设备厂、浙江黄岩治理噪声设备厂、浙江临安环保设备厂、大连环保设备厂、沈阳消声器厂、广州市环保设备厂、广州越秀环保设备厂、南京市噪声控制设备厂、无锡偃桥噪声控制设备厂、无锡减震器厂、江苏靖江减震器厂等，在声学研究单位的支持下，陆续建立，并开始生产系列化的噪声控制产品。在原国家劳动总局的领导下，北京市劳动保护科学研究所、科学院声学研究所、建筑科学研究院物理研究所等单位在全国十三个省(市)四十个工厂指导噪声控制试点工作，已经在全国搞出一批整个车间，甚至整个工厂噪声治理的典型。到目前为止，我国无论在空气动力设备，还是在机械设备降噪都取得了一些成熟的、行之有效的方法。

为了贯彻《工业企业噪声卫生标准》，交流经验，推动我国噪声控制工作的开展，保护职工身体健康，促进国民经济发展，我们将近年来我国声学工作者、工程技术人员从事噪声控制实践的典型实例汇编成这本《噪声控制 114 例》。

书中包括鼓风机、通风机、空压机、内燃机、燃气轮机、电动机、纺织机、球磨机、加热炉、排气放空等产生的气流噪声、机械噪声和振动控制实例，吸声减噪、隔声减

噪、隔振阻尼材料、消声器、个人防护的典型经验，噪声和振动控制设备系列化产品。

本书反映了我国近年来噪声控制技术的新成就，同时对我国今后进一步开展噪声治理工作具有指导意义。

本书收集的实例从实际应用出发，删去了原文中的理论分析部分。

在编辑本书过程中，得到许多单位的大力支持和帮助，在此表示感谢。这些单位是：中国科学院声学研究所、清华大学、同济大学、上海工业建筑设计院、太原工学院、中国建筑科学研究院物理研究所、北京建筑设计院声学所、上海民用建筑设计院、机械部设计总院、上海宝山钢铁厂、铁道部劳动卫生研究所、冶金部安全技术研究所、武汉钢铁设计研究院、陕西省纺织科学研究所、上海化工设计院、大连机车车辆工厂、西安变压器电炉厂、四川化工厂、上海金山热电厂、广州水泥厂、抚顺石油一厂、云南省建工局木材综合加工厂、铜川市铝厂、丹东汽车改装厂、锦州铁路局中心卫生防疫站、上海第六人民医院、广州卫生防疫站以及北京、上海、沈阳、西安、江苏无锡、江苏靖江生产系列化噪声控制设备和系列化隔振器的制造厂等。

由于编辑水平有限，各实例取材来自各方面，有的数字不能一一核实，书中难免有不少错误，欢迎读者批评指正。

目 录

回转鼓风机噪声控制.....	(1)
炼铁厂球团车间鼓风机噪声治理.....	(8)
冲天炉鼓风机的噪声控制.....	(17)
瑞士VAS9018型轴流式鼓风机噪声控制.....	(20)
供气室噪声综合治理.....	(26)
微穿孔板消声器在高速气流下的应用.....	(32)
微穿孔板吸声结构和微穿孔板消声器.....	(41)
局扇微穿孔板消声器.....	(54)
矿井轴流式局部扇风机噪声及消声器.....	(58)
北京洗染厂锅炉房噪声治理.....	(62)
隔声室——消声道综合减噪措施.....	(67)
锅炉鼓风机噪声控制的简易措施.....	(79)
南京某研究所罗茨鼓风机噪声控制.....	(82)
引风机的一种隔声减震措施.....	(87)
捷克 TD50 空气透平鼓风机噪声控制.....	(89)
某风洞噪声控制.....	(93)
控制风机噪声的简易措施.....	(99)
消声隔声箱在地下工程的应用	(104)
化工二厂高压鼓风机站噪声综合治理	(110)
微穿孔板消声器在通风空调系统中的应用	(113)
首都体育馆通风系统有调噪声的消除	(118)
空调系统中的消声器	(123)

小室式消声器在通风降温工程中的应用	(128)
针织车间空调系统噪声控制	(134)
螺杆压缩机噪声及其防止途径	(141)
160B-20/8 型压缩机 消声器	(148)
移动式空压机噪声控制	(150)
制药厂空气压缩机站噪声控制	(161)
建造隔声室降低空压机站噪声	(167)
北京建筑锁厂空压机站噪声的控制	(172)
空气锤消声器	(178)
2105型柴油发电机组噪声控制	(181)
高速中型柴油发动机噪声控制	(185)
喷气发动机试车台的噪声控制	(189)
柴油机试车间的噪声控制	(199)
微穿孔板复合消声器在 350 马力柴油机排气消声器 上的应用	(201)
北京—130 卡车 排气消声器	(204)
东风 4 型内燃机车司机室噪声振动控制	(217)
L195 手扶拖拉机排 气 消 声 器.....	(225)
WFB-18 型背负式喷雾器的噪声控制	(236)
汽油发动机试车台噪声控制	(247)
高压汽包排空消声器设计	(254)
一种微穿孔板消声器	(260)
大型鼓风机和压缩机排气放空噪声及其控制	(267)
节流降压与小孔喷注复合消声器的研究应用	(277)
高压排汽消声器的设计原理与应用	(289)
燃气轮机排空消声器	(300)
锅炉安全阀排汽消声器的研究与应用	(306)

直管开口式多孔陶瓷消声器降低排气噪声的研究和 应用	(314)
闭口式多孔陶瓷消声器	(324)
吸盐机陶瓷消声器	(328)
风动吊、卡工具排气消声器的结构原理及其应用	(331)
风动砂轮消声器	(340)
水泥厂立窑风机排放式消声器	(342)
蒸汽鼓泡噪声的控制	(346)
蒸汽导风器的噪声控制	(352)
铸造行业气吊、射芯机噪声的治理	(359)
电动机隔声罩	(365)
电动机的噪声治理	(378)
消除电机噪声	(386)
加热炉的噪声及其防治	(387)
加热炉的噪声控制	(398)
有梭织机的隔振与阻尼处理	(404)
1511M型织布机的噪声及控制	(413)
低噪声新型纺纱机	(422)
合成纤维厂弹力丝车间的减噪设计	(429)
针织总厂地下车间吸声处理	(440)
丝织车间吸声平顶对降低噪声的作用	(447)
垂直悬挂空间吸声板降低大面积车间噪声	(459)
地下发电厂的低频吸声结构	(468)
浮云式空间吸声板降低大型冷冻站噪声	(473)
清华大学 DJS-130 计算机机房的噪声现状与治理 方案	(480)
麻纺织厂织布车间吸声处理	(490)

自备电站噪声治理	(497)
混凝土空心板振动成型噪声的控制	(507)
隔声罩的隔声性能及其应用	(511)
隔声罩在球磨机上的应用	(519)
超声波清洗机的隔音箱	(528)
声屏障降低噪声	(531)
负压密封隔声罩的声学设计	(537)
无锡动力机厂试车台控制室的隔声	(542)
新建混凝土轨枕车间噪声防治	(547)
等离子喷镀车间噪声治理	(554)
冷冻机隔声减噪设计	(558)
6FW10冷冻机组隔振减噪	(566)
表面加速曝气装置的隔振降噪	(569)
隔声掩体的设计	(572)
使用隔声罩控制风机噪声	(581)
AB-500 (Ax ₁ -500) 型直流弧焊机隔声罩	(585)
风机管道噪声控制	(589)
利用工业废料隔振降噪	(592)
锰铜锌减振合金	(596)
纺织废纤维的吸声性能及其应用	(601)
746 阻尼浆的配制 及其性能	(607)
防声棉耳塞	(611)
锦铁 I—II 型防声耳塞	(614)
东风牌防噪声耳罩	(619)
使用防声棉、中药苍术片防治噪声性耳聋	(627)
低噪声污染喇叭的研究	(630)
纤维板裁边机的噪声治理	(643)

木工电磁振动刨	(647)
交流接触器无声运行	(650)
无声压铆机	(654)
ZK1-4 系列吸声、消声、隔声产品及应用	(659)
噪声治理设备应用介绍	(670)
几种噪声控制系列产品	(676)
五种系列化消声器的设计、生产与应用	(679)
Sh-X 型消声设备及应用	(689)
我厂消声产品及应用简介	(694)
离心风机系列消声器产品与应用	(704)
无锡减振器厂产品及应用	(716)
通风机和空气压缩机组的隔振器	(723)
空压机组的噪声治理	(732)
罗茨鼓风机噪声综合控治	(739)
附录:	
卫生部、国家劳动总局关于颁发	
《工业企业噪声卫生标准》(试行草案)的通知	(747)
《工业企业噪声卫生标准》(试行草案)	(748)
《工业企业噪声检测规范》(草案)	(752)

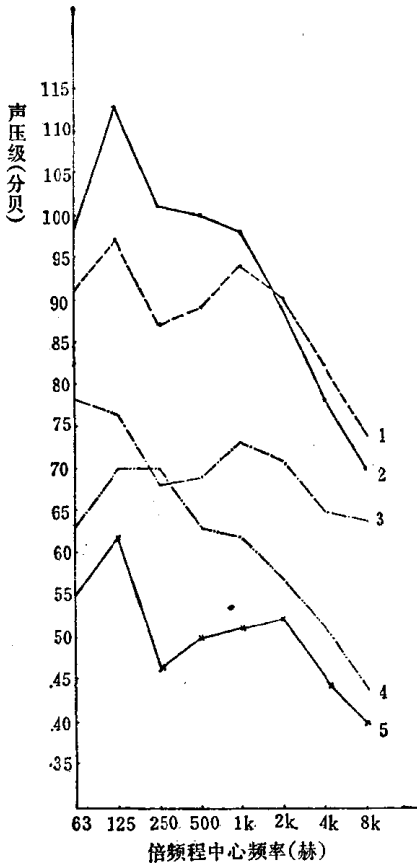
回转鼓风机噪声控制

北京市劳动保护科学研究所 方丹群 董金英

西城区豆制品厂位于西城区白塔寺宫门口东岔，该厂有台鼓风机(HZhB20×30—10/0.50、转速1450转/分、17瓩)。噪声很大，严重影响附近居民休息和身心健康。居民反映极大，几乎每天有人到工厂提意见。受噪声影响的75户居民370人联名写信给市领导，强烈要求解决该厂的噪声危害。居民在信中写到：“鼓风机日夜轰鸣，近者就如飞机坦克开进屋来，真是震耳欲聋！屋内的茶壶碰茶碗，被振得咣咣乱响，较远者，门窗玻璃震得咯咯跳。尤其是夜间声音更大，根本不能入睡。在370人中，职工占140名，患高血压的31名，患心脏病的15名，神衰的20名，三班制工作45名。这些人一致强烈要求豆制品厂尽速消除噪声，以利140名职工正常生产。特别是患以上三种病的同志反映更强烈。我们也亲眼见到一位患心脏病的老人，他用膝盖顶着心口窝，两手食指按在耳朵上，坐在小板凳上喘息，他对我们讲：“这样长期下去活不长”。

操作工人在高噪声环境下工作，感到刺耳难耐，对面大声说话听不见，影响生产。厂领导说我们在会议室内用扩大器讲话都听不见。

一、噪声控制方法



该厂噪声源是回转鼓风机 HZhB20×30—10/0.50，转速1450转/分。鼓风机进口噪声高达104分贝(A)，工人操作处98分贝(A)，二楼办公室70分贝(A)，会议室75分贝(A)，职工宿舍70分贝(A)，在旁边的三轮车社87分贝(A)，居民院内高达58~60分贝(A)。机旁频谱呈宽带性质，在100到2k赫的范围内声级都较高。随着离开风机的距离增加，频谱的低频性质越来越突出，如图1所示。

鼓风机噪声通过风管带到需要送风的房间，透过墙、

图1 豆制品厂回转鼓风机噪声频谱图

- 1.工人操作处 2.鼓风机进风口(距0.5m) 3.货运一北车间内
4.二楼职工宿舍 5.宫门口东岔2号院进门

窗以及风管骚扰着风机附近的房间，以振动形式沿着房屋结构传播。鼓风机在排气放空时，发出的噪声往往高达120—130分贝（A），污染了周围相当宽广的环境。

对于这个厂的鼓风机噪声控制，采用了消声器，隔声，吸声等综合措施。

（1）消声器

鼓风机的进排气口噪声是最强烈的噪声源。分别设计了微穿孔板进气排气消声器和排气放空消声器。其安装结构示意图如图2、3、4。

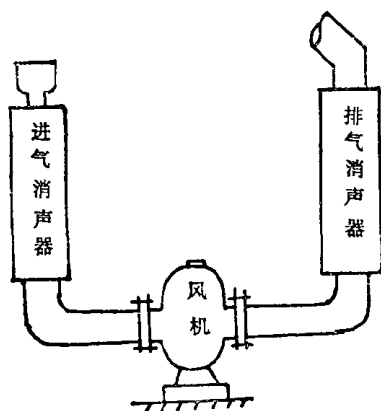


图2 进排消声器安装位置

鼓风机的进排气口噪声是最强烈的噪声源。分别设计了微穿孔板进气排气消声器和排气放空消声器。其安装结构示意图如图2、3、4。

（2）吸声隔声：

鼓风机噪声的主要矛盾是进出风口噪声。但这个主要矛盾解决之后，机体辐射噪声就上升为主要矛盾。解决机体辐射噪声采用了隔声间的方法。

隔声间选用一砖厚的墙。其隔声量 TL 为50分贝。内墙面及顶棚用吸声材料（玻璃棉）饰面。以吸收混响声。吸声材料选5cm左右厚的玻璃棉，充

填密度为20~25公斤/米³，用玻璃布护面，表面用钢板网固定。

隔声间的门选用隔声门。除了与内墙同样处理外，在门缝处要密封处理，门缝钉上橡皮条，并安装上特制锁。

隔声间的通风孔应有消声结构，其构造见图5、6。

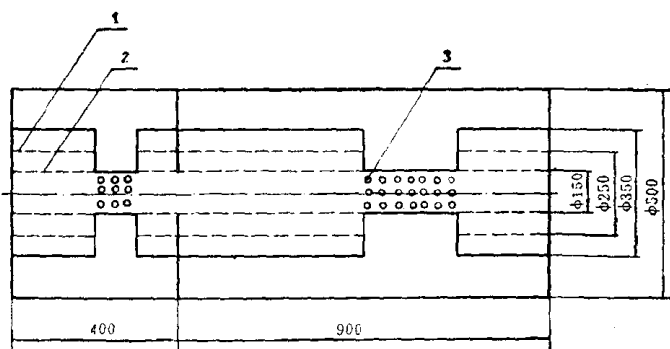


图3 回转鼓风机进气消声器示意图

- 1.微穿孔板 $\phi 0.8$ $t 0.8(P1\%)$ 2.微穿孔板 $\phi 0.8 t 0.8(P2\%)$ 3.穿孔板 $\phi 8$ $\phi - \phi 11$ 正方形排列

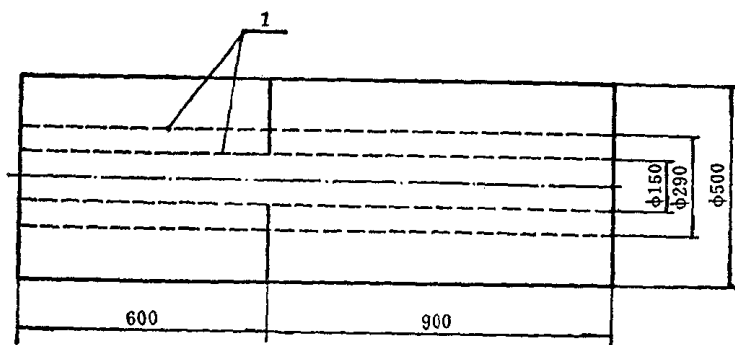


图4 鼓风机排气消声器示意图

- 1.微穿孔板 $\phi 8$ $t = 0.8$
内层 $P = 1\%$ 外层 $P = 2\%$

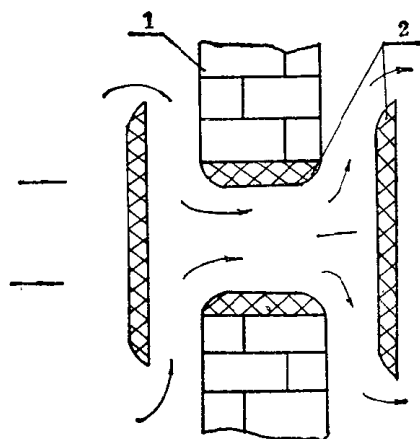


图 5

1.墙 2.玻璃棉

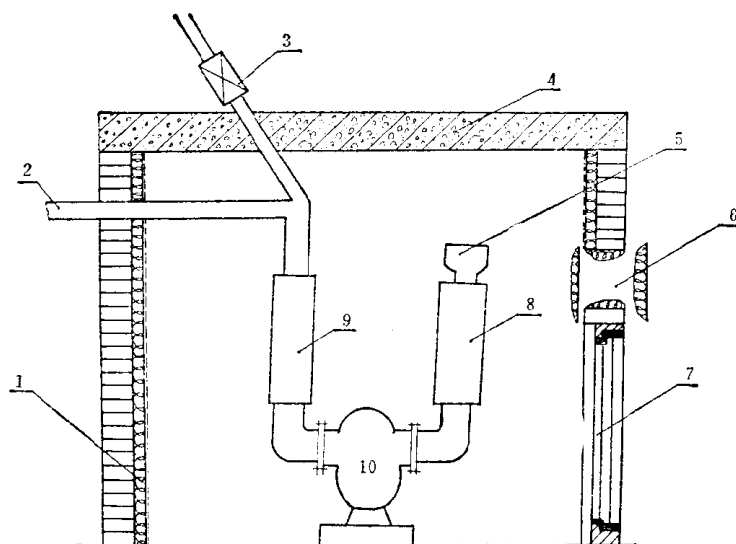


图 6 西城豆制品厂隔声室

1.吸声饰面 2.通入反映锅 3.放空消声器 4.加气混凝土板 5.滤尘器 6.消声通风窗 7.隔声门 8.进气消声器 9.排气消声器 10.风机

二、噪声控制效果评定

鼓风机噪声经过控制后, 效果显著。车间噪声和环境噪声都降低到国际标准和我国《工业企业噪声卫生标准》之下, 详见图 7、8、9。工人操作处由98分贝降到82分贝, 工人对面讲话可以听得见了。办公室由67~70分贝降到40~42分贝, 会议室由75分贝降到55分贝, 办公不受干扰了, 开会可以正常进行。职工感到噪声明显下降, 好象变了一个环境, 心情比以前舒畅。附近居民不再为工厂的噪声烦恼了, 居民们高兴地说, 晚上我们可以睡觉了。感谢党对我们的关心, 为我们治理了噪声, 我们可以安心工作了。厂领导深有感触地说, 治理了噪声, 改善了我们厂的工作环境和劳动条件, 提高了工作质量, 促进了生产。附近居民的休息不受干扰了, 改善了我厂同居民的关系。保证了我厂的正常生产。

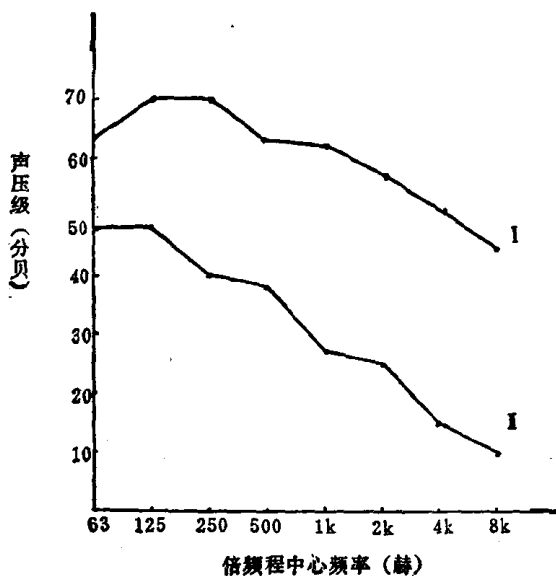


图 7 办公室噪声
频谱图
I 控制前 II 控制后