

全國環境聲學會議 報告摘要

中國科學院物理研究所

一九七八、十二、

目 录

一、专题综述

美国机动车辆与内燃机设备噪声控制	
现状 (清华大学)	1
气流噪声研究综述 (物理所)	3
国内外噪声标准研究概述 (劳保所)	3
国外噪声控制研究工作进展动态评述 (劳保所)	6
噪声对人体的影响 (北京防疫站)	6
美国声学测量的社会性 (计量院)	
纺织厂噪声情况综述 (上海纺织研究院)	10
各国隔声标准概述 (北京建筑设计院)	11
工业建筑中的噪声控制 (一机部三院)	12
对噪声控制科技人员的专业要求 (物理所)	13

二、噪声调查与控制

工厂环境噪声污染及控制研究 (劳保所)	16
工厂附近居民区环境噪声标准研究 (劳保所)	18
国内109个工厂噪声调查与分析 (劳保所)	19
六厂噪声调查 (一机部一院)	19
丝织厂织机车间的噪声一例 (同济大学)	22
纺织厂织布车间的噪声问题 (纺织研究院)	23
船厂噪声初步调查和分析 (六机部九院)	23
长江3003轮噪声考察报告 (声学所)	25
歼击教练机的噪声突变 (物理所)	25
机身、机翼和尾翼上喷气噪声的声压分布	
图样 (物理所)	26

~1~

用点阵法测喷口近场区的噪声场(物理所).....	2 6
飞行器的发动机噪声(702所).....	2 7
高电压试验大厅的噪声问题(南京工学院).....	2 7
北京饭店(新楼)客房的噪声控制(北京建筑设计院).....	2 8
北京电影制片厂对白录音棚空调噪声的减 低(北京建筑设计院).....	3 1
工业噪声防治十例(上海工业建筑设计院).....	3 2
东风4型内燃机车司机室空气噪声控制研 究(铁道部劳卫所).....	3 4
降低机床噪声的试验研究(北京机床所).....	3 5
B50000空气透平鼓风机的噪声控 制(四川省环办).....	3 6
新庄发电厂噪声控制(四川省环办).....	3 8
燃汽轮发电机组的噪声(建研院).....	4 0
螺杆压缩机噪声综合治理措施(劳保所).....	4 1
送风机噪声综合治理(劳保所).....	4 2
WFB-18型背负式喷雾器噪声控制(劳保所).....	4 4
低噪声空压站(劳保所).....	4 5
锅炉空气予热器噪声的共振抑制(物理所).....	4 6
氧化铁车间噪声控制(物理所).....	4 7
粉碎机的噪声降低(物理所).....	4 7

三、城市交通噪声

城市交通噪声测试规范的研究(物理所).....	4 8
城市交通噪声的统计特性与表示方法(物理所).....	4 9

1973年北京市城区交通噪声调查(物理所).....	51
八大城市交通噪声调查报告(物理所).....	52
前三门交通噪声对该地区高层住宅居民影响的调查 报告(北京环保监测站).....	53
上海市环境噪声分布现状(同济大学).....	55
声级计测量环境噪声统计结果的精确度(同济大学).....	56
城市交通噪声分析(重庆建工学院).....	56
1976年南京市城市交通噪声测量和 分析(南京市环办).....	58
绿化降低噪声的效果测量(南京市环办).....	59
城市绿化与噪声控制(南京工学院).....	60
城市交通噪声测量中的几点讨论(南京大学).....	61
机动车辆噪声的普查(清华大学).....	63
国产机动车辆噪声评价和标准(劳保所).....	65

四、气流噪声与消声器

小孔喷注噪声和小孔消声器(物理所).....	68
湍流喷注噪声的压力关系(物理所).....	69
多孔材料的出流和多孔扩散消声原理(物理所).....	69
高速气流管道系统中噪声测试问题(同济大学).....	70
开孔扩压器与迷路式排气消声器声学及气动性能 的模型试验研究(上海工业建筑设计院).....	71
罗茨鼓风机噪声控制试验研究(同上).....	73
机车燃气轮机噪声特性与排气的消 声(铁道机车所).....	75
通风消声器的模拟试验(北京建筑设计院).....	75

~3~

阻性消声器衰减量的计算(北京建筑设计院)	7 7
消声器声衰减量的测定结果及对几个问题的 探讨(北京建筑设计院)	7 8
政协礼堂通风噪声的改进与厅堂内的低频驻 波(北京建筑设计院)	8 0
几种内燃机车辆排气噪声控制(清华大学)	8 2
二万三千瓩燃气轮机的进排气消声器(南京大学)	8 3
室式消声器消声性能的试验研究(建研院)	8 5
发动机试验室排气消声器(建研院)	8 6
缝宽和材料厚度对片式消声器的消声性能的 影响(建研院)	8 7
消声百页窗的声衰减特性(建研院)	8 7
小型高速柴油机噪声的试验研究(广西大学)	8 8
JX型局扇微孔板消声器(武汉冶金所)	8 9
大型高炉鼓风机地坑式排风消声器的试验 研究(北京钢铁设计院)	9 0
北京130卡车新排气消声器研究(劳保所)	9 1
冲天炉鼓风机消声器的研究(劳保所)	9 2
正弦波声流式微穿孔板消声器的研究(劳保所)	9 3
共振吸声结构与共振阻抗复合消声元件的 研究(劳保所)	9 4
锅炉排气噪声及其控制的研究(劳保所)	9 6
D型阻性折板式消声器的降噪效果(长沙消声器厂)	9 8
柴油发电机排气噪声的防治(同上)	101
元件式消声器的试验与应用(湖南建筑设计院)	102

4-72-11型离心通风机噪声特性

(湖南建筑设计院).....105

冲天炉鼓风机房噪声控制调查与分析

(一机部一院).....106

移动式低噪声空压机噪声控制(一机部一院).....103

冲天炉鼓风机消声试验(同上).....110

柴油机排气消声器在移动式低噪声空压机上的应用

(同上).....111

隔声室—消声道综合消声措施(同上).....112

隔声室—消声道综合消声措施(四川省环办).....114

D1000-21风机消声器试验(物理所).....115

L55-40/8空气压缩机中间吹除消声器

(物理所).....116

五、噪声对人体的影响

工业噪声标准研究(劳保所).....116

噪声对听力的影响(北京耳研所).....117

特殊模拟环境中强噪声对听觉功能的影响

(上海生理所).....119

噪声与听力(心理所).....120

普通话听力估计的损伤阈(心理所).....122

普通话听力估计(心理所).....124

不同噪声对语言的干扰(物理所).....125

单耳收听和双耳收听(物理所).....128

我国铁路主型机车司机室噪声及其对乘务员听力影响

的研究(铁道部劳卫所).....126

工业噪声对心血管系统的影响 (北京医学院).....	127
接触噪声工人的主观听觉和神经系统损伤情况	
调查研究 (北京防疫站).....	129
对工作日內间断接触宽频带强噪声工人的卫生学	
调研 (医科院卫研所).....	130
噪声对工人机体影响及其安全界限的探讨	
(中山医学院).....	131
噪声性耳聋 127 例调查报告 (南京医学院附院).....	133
工厂噪声初步调查 (南京大学).....	135
工业噪声现场调查报告 (长春汽车厂医院).....	137
中国气导听力另级测定及复核实验 (计量院).....	140
中国气导听力另级在使用不同耳机和仿真耳时	
的数值 (计量院).....	142
中国人外耳道长的物理统计 (计量院).....	144
关于 I E C—3 1 8 仿真耳的性能 (计量院).....	145
外耳频响及仿真耳模型 (计量院).....	146
使用防音棉耳塞防治噪声性耳聋 (上海第六人民	
医院).....	147
东风牌防噪声耳罩 (劳保所).....	149
6 5 型防噪声耳塞 (5 9 1 7 部队).....	151

六、隔声、吸声与减振

建筑构件隔声性能单值评价方法的探讨

(同济大学).....	152
住宅隔声 (同济大学).....	153

双层加气混凝土墙的隔声量及使用中的问题	
(北京建筑设计院).....	155
园孔柚板的隔声情况及对柚板冲击声标准的看法	
(同上).....	156
金属板隔声门及不同门缝处理时的隔声特性(建研院).....	157
有约束阻尼层的金属板隔声特性(建研院).....	158
抗震建筑几种石膏板墙的隔声特性(建研院).....	159
轻质大柚板的撞击声特性(建研院).....	159
火炮脉冲噪声与隔声掩体的研究(劳保所).....	160
球磨机隔声罩(劳保所).....	161
轻结构隔声测量的新方法(物理所).....	162
隔声指数和它的质量定律(物理所).....	163
南京燃气轮机试车站部份声学设计的试验结果	
(一机部二院).....	165
微孔波形纸板吸声结构(一机部二院).....	166
多孔陶瓷吸声材料和多孔陶瓷消声器(物理所).....	166
矿渣吸声砖声学性能的分析(建研院).....	167
不同入射声压级对微孔板吸声系数的影响(建研院).....	168
吸声尖劈的设计和试验(同济大学).....	168
混响室吸声测量中的扩散问题(同济大学).....	170
飞机仓壁轻质声学结构的研制(声学所).....	171
阻尼涂料(声学所).....	172
有梭织机侧板的振动与噪声辐射(物理所).....	173
民用建筑中空调设备减振设计的标准化	
(北京建筑设计院).....	175

房屋结构模拟隔振声学性能试验报告 (一机部八院)	177
振动特性试验中应用正交力的质量抵消技术 (上海新江机器厂)	179
东风4型内燃机车16V240Z型柴油机减振措施的 研究 (铁道部劳卫所)	179
金属薄板的声致疲劳与断裂 (物理所)	180
七、 <u>噪声测量方法与设备</u>	
噪声功率测量和撞击式标准声源 (物理所)	181
混响室中纯音源声功率的测量 (南京大学)	182
一个120米 ³ 的高噪声室 (南京大学)	184
重型汽车研究所发动机试验室噪声控制设计与实测 小结 (一机部九院)	186
PSJ-1袖珍式声级计的研制 (同济大学)	187
普及型声级计试验研究报告 (劳保所)	189
低通滤波器的优化设计 (上海新江机器厂)	191
混响室测声源辐射功率时用的六路混合器 (南京大学)	192
HF-1型活塞发声器 (物理所)	194
声级计的校准方法 (计量院)	195
听力计的校准 (计量院)	196
补遗:	
气动噪声及其预测方法 (上海新江机器厂)	197

美国机动车辆与内燃机设备

噪声控制现状

清华大学 张恩令

美国是一个工业发达的国家，拥有各种类型的车辆与内燃机设备的数量甚大，1976年统计汽车的总量为二亿三千七百三十万辆，平均1.6人占有一辆，是世界上汽车最多的国家。铁路机车二千七千辆，各种游玩休息用车和汽艇共一千万辆。以内燃机为动力的小型设备约三十三百一十五万台。

这些车辆与内燃机设备是噪声污染的重要噪声源，它们的噪声声压级是：

汽车	64—98 dBA	(50'远处测)
铁路系统	80—98 dBA	(" ")
游玩休息用车	64—105 dBA	(" ")
内燃机设备	59—86 dBA	(" ")

巨大数量的噪声源与较高的声源噪声声压级造成了严重的噪声污染。住宅区的背景噪声大约分为以下几类：

野外与乡村	16—35 dBA
近郊住宅区	36—45 dBA
市区住宅区	46—55 dBA
非常吵闹的市区住宅区	56—75 dBA

噪声污染的标准是(1)住宅室外庭院中谈话受到干扰的连续背景噪声，(2)社会群众有反感与引起烦恼的噪声，(3)有听觉危害的噪声。

受到上述(1)类污染的人数约有2.2—4.4千万人(包括

飞机噪声污染)。此外还有很大数量受间歇谈话干扰的人，受到(2)类污染的人数很难准确估计，但数量也是很大的。受到(3)类污染的人数估计为三十万人。总的估计是受到噪声污染的人数为五十万人，其中约一半为有健康危害。这个总数约为全国人口总数的25%，若加上谈话受间歇干扰的人数，估计总数可达75%的总人口数。

美国控制噪声污染的方法首先是制订各种规划。如示范规划——示范现有技术应用的效果；研究规划——发展减噪新技术；测费规划——制订各类噪声源的最大噪声允许值。与此同时对未来的噪声污染趋势进行估计，并订出各个时期的噪声控制要求的各种噪声标准，如典型的住宅区背景噪声，按1950—1970年的情况估计到2000年，若不作任何噪声控制工作，住宅区背景噪声可自1970年的47 dBA升到49.5 dBA，但若在1975、1980、和1985年再颁布一些新的噪声标准，并付之实行；再加上社会上工业企业对噪声的要求，则到2000年，住宅区的背景噪声将自1970年的47 dBA降到42 dBA。

在制订噪声控制规划的基础上，研究各类噪声源的特性，从源头上降低噪声；此外还研究与制订各类噪声源的测费方法。在声源方面如SAE J266，SAE J986a，SAE J192，SAE J952b，CHP等；在环境噪声污染方面有噪声总能量计算方法，背景噪声计算方法，单次噪声计算方法，高速公路与飞机附近噪声影响面积计算方法等。

美国对车辆的噪声标准，大多改是州与大城市制订的，仅1970年，就有九个州制订了标准，此后陆续制订，目前已有十四个州制订了车辆噪声标准，有八个州订有新出厂车辆噪声标准，有四十三个州订有关于消声器的标准，十五个州有喇叭标准。美国环境保护局(EPA)最近几年也给

续公布了一些车辆噪声标准，如

1. 中、重型载重车

1977—1980 (车型年度) 83 dBA

1981—1982 () 80 dBA

1983以后 75 dBA

2. 公共汽车 (新车)

1979. 1 出厂 83 dBA

1983. 1 " 80 dBA

1985. 1 " 77 dBA

3. 清洁车 (垃圾处理车)

1979. 1 78 dBA

1982. 1 75 dBA

气流噪声研究综述

中国科学院物理所 李沛蕊

本文总结近三十年来的气流噪声的研究成就，尤其着重讨论
喷注噪声，内中已括亚声速喷注，超声速喷注及阻塞喷注，讨论
这些喷注的声压，辐射声功率，方向性及频谱等。文中也讨论喷
注噪声的控制。

国内外噪声标准研究概述

北京市劳动保护科学研究所 方丹群

一、国外情况

在国外，二十世纪三十年代起，就有人开始探讨噪声标准问
题，至今已经有了四十多年的历史，根据评价方法的不同，大致
可分为三个阶段：总声压级阶段(1931—1950年)，倍

频带声压级阶段 (1950 — 1966年), A声级阶段 (1967 — 现在)。第一阶段是噪声标准的初始阶段, 当时工作比较零散, 且用总声压级作为评价指标; 从五十年代起, 对噪声标准的研究形成了高潮, 1950年美国 Kryter 提出仅以总声级评价噪声不能说明噪声的构成, 应同时考虑频率成分和频带宽度, 并给出了一组按频带声压级评价的噪声标准, 1956年, 苏联政府根据 Чукач 对 4000人听力体检结果, 公布了世界上第一个国家噪声标准。它是按倍频带声压级进行评价的。该标准可以保证 95~98% 的人长期暴露于噪声环境而无听力损失。1961年 ISO 提出噪声评价曲线 NR, 并推荐了听力保护、生活干扰、烦恼的噪声标准, 这是标准研究的第二阶段; 用倍频带声压级为评价指标得出的噪声标准虽然比较符合实际情况, 但用起来过于繁杂, 不易推广使用。于是, 进入第三阶段, A声级阶段。1967年, Botstorf 研究了 580 个工厂噪声的测量资料, 得出了 A 声级可以代替倍频带声压级评价噪声的结论, Passchier 等分析了到 1967 年为止的噪声暴露与听力损失关系的文献资料, 发现用 A 声级来估计噪声引起的听力损失与 NR 同样精确, 于是, 用 A 声级作为评价噪声的主要指标, 为世界各国声学界所公认。

1967年, ISO 提出以 A 声级为评价指标的新 ISO 标准。1971年, ISO 公布了《职业性噪声暴露和听力保护》的噪声标准 R 1999, 提出以等效连续 A 声级 (L_{eq}) 为评价指标, 同年, 还公布了社会对噪声反应的环境噪声标准 R 1996。

近年来, 各国公布的噪声标准都是以 A 声级 (L_{eq}) 为评价指标, 参考 NR 曲线。

听力和健康保护标准: 三分之二的国家定 85 dBA, 三分之一的国家定为 90 dBA。大部分国家定为夜间减半, 允许标准提高 3 dBA, 个别的允许提高 5 分贝 A。

环境标准：不同区域有不同的标准，ISO 美国及北欧的一些国家分成六类区域，日本分成三类区域。一般是定一个基数，再根据不同情况予以修正。也有直接给出各类地区环境噪声标准的。如ISO标准的基数是35—45 dBA，根据不同情况修正为20—75 dBA。

本文给出主要国家的环境噪声标准。

二、国内情况

1974年，工业噪声标准研究正式列为国家重点科研项目，由北京市劳动保护科学研究所、北京市耳鼻喉咽喉研究所、北京医学院、中国科学院心理研究所、北京市卫生防疫站五个单位，组成《工业噪声标准研究》协作组，协作组聘请马大猷先生作顾问。

协作组用了两年多的时间，制定了《工业企业噪声测量规范》，统一了测量方法，对109个工业企业的车间噪声进行了测试分析，写出了工业噪声的调查报告，确定了《噪声性聋调查方法》，对不同噪声级，不同工龄下工作的10021名职工的听力和耳鼻喉进行了检查和测试分析，研究了工业噪声与听力损伤的规律，以及我国普通话听力估计的主要频率。为了保护工人健康和赶超世界先进水平，还研究了噪声与心血管系统的关系，噪声与神经症候群的关系，得出随着噪声级增高，神经症候群阳性率及心电图ST—T改变阳性率随之增高的趋向。结论是：工业企业车间噪声卫生标准应定为85 dBA，对于现有企业一时达不到，可允许放宽为90 dBA。这样，可以使绝大多数（大约94%）的工人连续工作20—30年，不发生语言听力障碍，使绝大多数工人在神经系统 and 心血管系统方面不受明显影响，但仍在积极采取措施，向85 dBA过渡。

1978年8月22日—8月28日，中央卫生部和国务院劳动总局在秦皇岛市召开了《工业企业噪声卫生标准》研究成果鉴定会。参加会议的有81个单位94名代表。会议认为协作

组工作深入细致，测试面广，数据处理严格，研究成果符合科学性、先进性、现实性要求，可以作为制定我国工业企业噪声卫生标准的依据，建议作为暂行国家标准颁布执行。

国内一些单位，如科学院物理所、同济大学、南京大学、清华大学等对城市环境噪声进行了普查，绘制了一些地区的噪声污染图。北京市劳动保护科学研究所对近百条马路的环境噪声进行了测试分析，对近百名居民进行了心理声学调研，对结果进行了数理统计和心理物理学评价，得出我国自己的干扰睡眠的噪声评价数据，为制定我国的环境噪声标准提供了参考数据。

但总的来说，国内对环境噪声标准研究的深度、广度都很不够。

国外噪声控制研究工作

进展动态评述

北京市劳动保护科学研究所

吴卫彬 余培之

本文除了一般地介绍近年来国外在环境噪声允许标准、噪声控制系统以及噪声测量仪器等方面研究工作进展情况外，将重点介绍国外在电子吸声方面的研究动态，并做评述。

噪声对人体的影响

北京市卫生防疫站 张家志

近百年来噪声已引起医学界的注意，但是文献研究仅限于听器官的损伤来分析噪声的不良影响。近些年来有人发现，在噪声作用下，除听器官损伤外，中枢神经系统及心血管系统方面均出

现不同程度的危害。

该综述以苏联医学博士 АНгпоелка — ЈапануиН. 9. 73 年所发表的‘噪声与噪声病’（1973年）一书为主，将近年来国内外报导的噪声对人体的影响的有关资料加以综合介绍。

第一部分 噪声病

噪声除了引起耳聋或爆发性耳聋外，还会引起噪声病。目前从临床上分二种类型：一、“特异性”噪声病，即噪声只引起听内耳蜗器官的损伤；二、“非特异性”噪声病，表现为噪声作用于机体各器官，首先表现在中枢神经系统的植物部分及心血管系统。

目前有人将噪声引起的“非特异性”噪声病分为四种综合症：1、植物神经—血管功能不良；2、植物神经衰弱综合症；3、丘脑下部综合症；4、循环障碍性心脏病综合症。根据噪声的不同性质及强度出现以上各种综合症。

第二部分 噪声对神经系统的影响

在接触噪声的多数人中，明显主观症状之一为神衰症候群。据 Lehtolain 等证明，植物神经系统在 40—70 分贝 A 的作用下，也会出现反应。Sjoholm 及 A 等人曾报导车工、钳工、镗工及机械工，由于接触不同强度的噪声，神衰症状有所区别。Hokfotckui H. H 曾调查纺织女工（800人）及机械制造厂（900人）的健康状况，并认为在强噪声作用下，将出现‘燥型神衰者’。

国内广州市有关单位曾于 1975 年报导在噪声环境下操作工人的神衰症候群发病率达 17%，主观听觉损伤。

为了证明噪声对神经系统的损伤程度，近些年来有人进行了多种客观指标实验，如脑电 2—节律活化度，及电反应，体温变化及体内物质代谢等。

Kjorung B. A 等认为接触噪声工人的听觉损伤晚于中枢

神经系统功能的改变。

第三部分 噪声对心血管系统的影响

据报导噪声可是交感神经紧张,从而产生心跳加快、心律不齐、心电图T波升高或跌血型改变,传导阻滞,血管痉挛,血压变化等现象。

Беллманов 曾报导了1729名接触噪声工人所出现的神衰症候群与血压的关系及工龄与血压的关系。

ИкенелуиH 等学者认为脉冲噪声比稳态噪声影响严重,他们报导了血压、心电图等异常现象与不同性质噪声度声强的关系。

第四部分 噪声对听觉官的影响

众所周知,噪声引起耳聋其特点为听觉高频下降。

关于耳聋的机理,有人认为由于柯蒂氏细胞具有机械化学感受器的特点所致。目前有些国家用测定内听阈融合频率界限的方法评价听分析器状态已被广泛使用。

第五部分 噪声其它器官的影响

关于噪声对视觉器官、消化系统、内分泌等系统均产生不同程度影响问题,已有人作了不少研究。

如在噪声的作用下,人的视野改变、血压异常及肾上腺素分泌改变等现象。

美国医学博士 S. Yosen 在“听力减退和心血管病的关系”及“苏联流行病学的听力研究”等文章中报导,凡是对耳蜗功能非常轻微的影响,可能是危害其它器官最先的指征之一。

为确立噪声的危害程度和接触噪声工人健康水平的关系,有必要深入研究各种生理、生化和能反映工人健康的其它指标,充分运用现代多元分析方法进行劳动卫生职业病学调查,这将有助于检验噪声卫生标准的依据,评价正在应用的预防保健措施的效果,最终提高卫生标准的科学性和可仪性。