

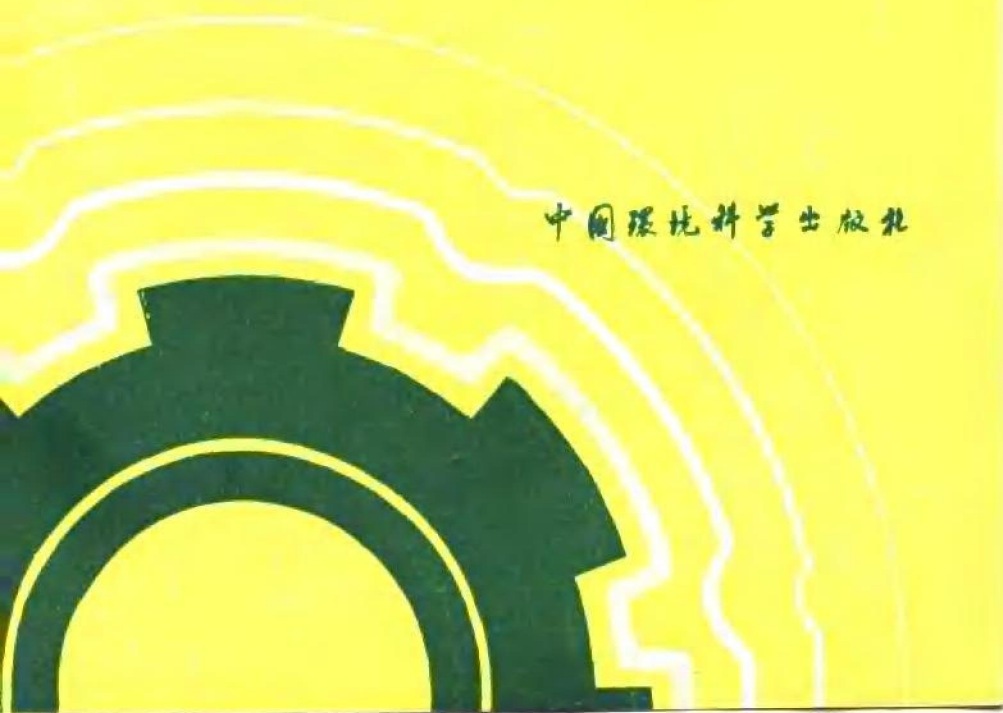
工业污染治理技术丛书

● 噪声卷

工业噪声 治理技术

国家环境保护局

中国环境科学出版社



工业污染治理技术丛书

噪声卷

工业噪声治理技术

国家环境保护局

中国环境科学出版社

1993

(京)新登字 089 号

工业污染治理技术丛书

噪声卷

工业噪声治理技术

国家环境保护局

责任编辑 李静华 张维平
高速进 吴淑俗

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街8号

北京市通县永乐印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1993年10月第 一 版 开本 850×1168 1/32

1993年10月第一次印刷 印张 21 7/8 插页1

印数 1—500 (精) 字数 588千字
4000 (平)

ISBN 7-80093-506-1/X·781

定价: 20.00 (平)
28.10 (精) 元

《工业污染治理技术丛书》编辑委员会

顾问 曲格平

主任委员 陶葆楷

副主任委员 臧玉祥(责任) 鲍 强

岩 流 叶奕森 张崇华

委员 (按姓氏笔画为序)

王文兴	王育文	井文涌	石 青
朱荣胄	刘均一	刘成琴	刘兴华
来 禄	严兴忠	李国鼎	李思宇
李学群	李献文	杨传芳	桂壁君
林尤文	苗润生	孟承嘉	张淑群
张如彦	殷德洪	郭秀兰	龚铭祖
舒惠芬	阎鸿炳	雍永智	潘文燧
魏宗华			

《工业噪声治理技术》编辑委员会

主 编 郭秀兰

副 主 编 梁其和

编 委 (按姓氏笔画为序)

王昌井	王谟贤	李松盛
洪宗辉	夏德荣	

序

我国的工业污染在环境污染中占70%。随着工业生产的迅速发展,工业污染的治理工作越来越引起人们的广泛注意。

我国对工业污染的治理十分重视,从1973年建立环境保护机构起,各级环境保护部门就积极开展工业“三废”的治理和综合利用。10几年来,国家在工业污染治理方面进行了大量投资,建设了大批治理污染的设施,也取得了比较明显的环境效益。然而,我国工业污染治理的发展远远落后于工业生产的发展。到目前为止,我国工业污染的治理率还很低,工业废水治理率仅20%,工业废气治理率为56%,工业废渣治理率为50%。因此,解决我国工业污染的任务还相当艰巨。

进行工业污染的治理,需要有一系列行之有效的治理技术。我国很多工业企业就是因为找不到比较合适的治理技术,影响到治理设施迟迟不能上马;已经上了治理设施的,也有不少企业因治理技术不过关,结果消耗了物力而见不到环境效益。因此,加强对工业污染治理技术的开发和研究,特别是加强工业污染治理技术的信息交流,让那些行之有效的治理技术尽快传播,以便发挥更大的作用,这在当前是十分重要的。

《工业污染治理技术丛书》从我国经济建设的需要出发,对我国工业生产中大量治理污染的实例进行了系统的技术性的总结,把经过实践检验证明是行之有效的各种典型的治理技术汇编于书中,其目的就在于给我国从事工业污染治理和关心工业污染治理的广大环境科技工作者提供大量的可靠的技术信息。

《工业污染治理技术丛书》对我国老工业企业进行技术改造,解决环境污染问题,对新建工业企业实行“三同时”以及蓬勃

兴起的大量乡镇企业开展污染治理是一套难得的技术资料。有了它，工业企业可以很方便地从其中所提供的大量技术信息中找到比较适合的治理技术，可以避免到处调研，浪费大量的人力和物力。

《工业污染治理技术丛书》对各级环境保护部门从事环境管理和工业污染源监督，制定环境保护技术政策、工业污染源的排放标准以及区域环境污染综合防治规划等，也有重要的参考价值，不难想象，这套丛书对我国从事环境教学和环保科研工作的科技工作者也将是十分重要的参考书。

总结我国工业污染治理的经验并使其推而广之，这是我国广大环保科技工作者多年来的愿望。《工业污染治理技术丛书》编辑委员会的同志们为这项工作做出了巨大的努力，他们的工作是卓有成效的。

我们的国家正处在一个飞跃发展的时代，科学技术是推动这个时代发展的原动力，新的科技成果层出不穷，工业污染治理技术的发展更是这样。因此，我国应该不断地总结，不断地充实，以便通过交流，让我国工业污染治理技术的发展跟上工业生产发展的要求。

曲 格 平

1988年6月30日

编 者 的 话

《工业污染治理技术丛书》是由工业废水治理卷、工业废气治理卷、工业固体废物治理卷、工业噪声治理卷和工业放射性污染治理卷五部分组成。各卷按行业又分若干分册。

《工业污染治理技术丛书》是一部总结性的实用技术丛书。它的内容主要是介绍我国各种工业生产中治理污染的典型实例。在丛书的每一分册中，都收集了大量的用不同工艺流程治理各种污染物的实例。这些实例，多是从连续运转时间一般在两年以上的、性质相似、治理工艺类同的若干实例中，根据技术可靠、经济合理、环境效益比较显著的原则筛选出来的。对每一实例，从污染源的情况、治理工艺、设计和运行参数、主要设备型号和构筑物的尺寸、运行情况、投资及效益情况等都比较详细的介绍。为了使读者对工业污染治理技术的状况有一个全面的了解，丛书还对工业废水、废气、固体废物、噪声和放射性污染治理概况分卷加以介绍，作为总论放在各卷每一分册的前面；并在每一分册的第一章和每一产品类型的实例前，就全行业和每一产品类型的污染治理的技术现状进行了概述和评价。

《工业污染治理技术丛书》是为适应我国当前所面临的大量工业污染治理工作的需要而编写的，也可为我国各级环保管理部门实行有效的环境管理和监督提供科学依据。

《工业污染治理技术丛书》是在国家环境保护局的组织下，动员全国各工业部门的广大环保科技工作者和环境保护专家共同编写的。在编写过程中，得到了各工业主管部门和清华大学等单位的大力支持。在此，谨向为这套丛书的出版作出过贡献的单位和所有科技工作者表示衷心的感谢！

由于这类丛书的编写和出版还是第一次，经验不足，错误之处，敬请读者指正。

《工业污染治理技术丛书》编辑委员会

1988年6月22日

目 录

序	(ix)
编者的话	(xi)
工业噪声治理技术总论	(1)
第一章 常用噪声控制技术	(17)
第一节 概 论	(17)
第二节 隔声构件与隔声装置	(18)
实例1-1 上海标准件二厂自动冲床隔声罩降噪	(34)
实例1-2 鞍钢大型空压机隔声罩降噪	(42)
实例1-3 上海卷烟厂空压机站隔声控制室	(48)
实例1-4 上海新沪钢铁厂室外大型声屏障降噪	(48)
第三节 吸声材料和吸声结构	(49)
实例1-5 上海禽蛋一厂冷冻压缩机房的吸声降噪	(65)
实例1-6 上海无线电八厂冲床车间吸声降噪	(68)
实例1-7 浙江麻纺厂织布车间的吸声降噪	(69)
第四节 消 声 器	(73)
实例1-8 上海吴淞化肥厂高压鼓风机房的消声降噪	(85)
实例1-9 上海向阳化工厂高压风机的噪声治理	(86)
实例1-10 上海第三钢铁厂平炉车间D700透平风机消声	(87)
实例1-11 上海广播器材厂锅炉鼓风机进风口的消声治理	(89)
实例1-12 常州变压器厂空压机室外进风口的消声治理	(90)
实例1-13 煤碳部科学研究院常州自动化研究所柴油发电机 房的消声治理	(90)
实例1-14 上海贝岭微电子有限公司超净车间空调噪声的消 声治理	(92)
第五节 隔振技术	(94)
实例1-15 上海八一铸钢厂锻床车间隔振	(99)

实例1-16 上钢三厂1吨蒸汽锤隔振	(102)
实例1-17 上钢五厂大型离心风机隔振	(104)
第六节 噪声个体防护	(105)
第二章 常用机电设备的噪声控制	(108)
第一节 概 论	(108)
第二节 冲床的噪声治理	(108)
实例2-1 上海自行车链条厂自行车链条冲片机噪声综合治 理	(118)
实例2-2 上海指甲钳厂15吨双柱可倾式冲床的噪声综合治 理	(124)
实例2-3 沪南橡胶制品厂纸板冲床的噪声综合治理	(129)
第三节 内燃机的噪声治理	(132)
实例2-4 北京怀柔电信局自备电站的噪声综合治理	(140)
实例2-5 移动式空压机噪声综合治理	(147)
第四节 电动机的噪声治理	(155)
实例2-6 鞍山输油泵站电机噪声的综合治理	(168)
第五节 锅炉鼓引风机的噪声治理	(175)
实例2-7 G ₂ Y6—41低噪声锅炉鼓引风机	(179)
第六节 冷却塔的噪声治理	(182)
实例2-8 北京急救中心冷却塔噪声综合治理	(191)
实例2-9 北京第一机床厂冷却塔噪声综合治理	(193)
实例2-10 北京香山饭店冷却塔噪声综合治理	(194)
第三章 动力站房的噪声治理	(202)
第一节 概 论	(202)
第二节 锅炉房的噪声治理	(202)
实例3-1 上海青浦钢丝绳厂锅炉房的噪声综合治理	(212)
实例3-2 上海北站医院锅炉房的噪声综合治理	(212)
实例3-3 宁波立新浴室锅炉房噪声综合治理	(213)
实例3-4 上海压缩机厂热水箱噪声综合治理	(214)
实例3-5 北京内蒙古宾馆锅炉房噪声综合治理	(215)
实例3-6 西安长乐宫饭店锅炉房噪声综合治理	(218)

第三节 风机房的噪声治理	(222)
实例3-7 湖北水泥机械厂高压离心风机的噪声综合治理 ...	(229)
实例3-8 北京灯泡三厂罗茨鼓风机房的噪声综合治理	(232)
实例3-9 太钢第六轧钢厂鼓风机房噪声综合治理	(237)
实例3-10 上海城市酒店厨房排风轴流风机噪声综合治理...	(238)
实例3-11 锻工车间鼓风机房改建成消声室—隔声室型鼓 风机房.....	(239)
实例3-12 四川德阳第二重型机器厂水压机车间鼓风机房改 建设计	(240)
实例3-13 南京汽车制造厂铸造一分厂鼓风机噪声综合治 理.....	(242)
第四节 水泵房的噪声治理	(250)
实例3-14 南京友谊服装厂泵房噪声综合治理.....	(252)
实例3-15 上海起重电器厂水泵房噪声综合治理.....	(256)
实例3-16 兰州炼油化工厂福利区9号采暖泵房噪声综合治 理.....	(257)
实例3-17 上海啤酒厂水泵房隔振降噪治理.....	(258)
第五节 中小型空压站的噪声控制.....	(258)
实例3-18 3.5L—20/8型(4L—20/8)空压机的隔振	(273)
实例3-19 2Z—8/6型空压机隔振	(274)
实例3-20 上海电子管二厂空压站隔振降噪治理.....	(275)
实例3-21 芜湖制药厂空压站隔振降噪治理.....	(278)
第四章 机械制造工业的噪声治理.....	(282)
第一节 概 论	(282)
第二节 冷加工制造车间的噪声治理	(284)
实例4-1 北京机床电器总厂冲床车间噪声综合治理	(294)
实例4-2 北京北冰洋食品厂制罐车间噪声综合治理	(298)
第三节 铸工车间的噪声治理	(301)
实例4-3 杭州重机厂铸工车间鼓风机噪声综合治理	(304)
实例4-4 北京内燃机总厂造型车间气缸吊排气噪声综合治 理	(305)
实例4-5 北京内燃机总厂射芯机噪声综合治理	(306)

第四节	金属结构车间的噪声治理	(308)
实例4-6	唐山冶金矿山机械厂金属结构车间的噪声综合治理	(309)
第五节	标准件行业工厂的噪声治理	(315)
第五章	矿山行业的噪声治理	(322)
第一节	概 论	(322)
第二节	工程实例	(333)
实例5-1	大冶有色金属公司矿井主扇噪声综合治理	(333)
实例5-2	广西平桂矿务局珊瑚锡矿井下局扇噪声综合治理	(340)
实例5-3	大冶铁矿凿岩台车综合治理	(343)
实例5-4	建德石灰石矿的噪声综合治理	(349)
实例5-5	四川彭山碱厂采矿车间轴流风机噪声综合治理	(354)
第六章	冶金工业的噪声治理	(356)
第一节	概 论	(356)
第二节	炼铁厂的噪声治理	(363)
实例6-1	宝钢二号高炉煤气调压阀噪声的综合治理	(366)
实例6-2	天津铁厂3号高炉放风噪声的消声治理	(369)
实例6-3	杭州钢铁厂炼铁分厂球团车间鼓风机噪声综合治理	(374)
第三节	炼钢厂的噪声治理	(382)
实例6-4	武钢鼓风机站6号风机的噪声综合治理	(383)
第四节	轧钢厂的噪声治理	(389)
第五节	冶金辅助工厂的噪声治理	(396)
实例6-5	宝钢冶炼辅助厂房风机的消声器降噪	(397)
实例6-6	武钢氧气厂1万m ³ /h制氧机组噪声综合治理	(398)
第七章	纺织工业的噪声治理	(407)
第一节	概 论	(407)
第二节	工程实例	(411)
实例7-1	上海市第十七棉纺织厂织布车间的噪声综合治理	(411)
实例7-2	上海市第四织布厂织布车间噪声综合治理	(414)

实例7-3	石家庄纺织厂织造车间的噪声综合治理	(417)
实例7-4	杭州针织厂空调噪声综合治理	(432)
第八章	炼油、石油化工工业的噪声治理	(436)
第一节	概 论	(436)
第二节	工程实例	(443)
实例8-1	四川化工厂合成氨厂一段炉采用碗式隔声罩治理 噪声	(443)
实例8-2	安庆化肥厂采用幅射式隔声罩治理加热炉噪声 ...	(444)
实例8-3	东方红炼油厂采用自然通风箱式隔声罩治理加热 炉噪声	(446)
实例8-4	上海炼油厂采用预热强制进风隔声罩治理加热炉 噪声	(448)
实例8-5	长岭炼油厂采用隔声墙治理加热炉噪声	(452)
实例8-6	荆门炼油厂空气冷却器的噪声治理——采用隔声 屏障降噪方案	(454)
实例8-7	东方炼油厂空气冷却器噪声治理——采用 DLF36—4 型调角低噪声风机	(455)
实例8-8	茂名炼油厂空气冷却器噪声治理——采用新型玻璃 钢空心叶片风机	(457)
实例8-9	四川化工厂排气放空噪声治理——采用集中放空的 放空消声系统	(458)
第九章	轻工和粮食加工工业的噪声治理	(460)
第一节	概 论	(460)
第二节	制钉行业的噪声治理	(461)
实例9-1	DZ82—1型鞋钉机噪声综合治理	(465)
实例9-2	上海鞋钉厂制钉车间噪声综合治理	(471)
第三节	木材加工车间的噪声治理	(474)
实例9-3	木工圆锯机噪声综合治理	(480)
实例9-4	木工压平刨床噪声综合治理	(482)
实例9-5	木工带锯机噪声综合治理	(485)
实例9-6	海军四八〇八厂木工车间噪声综合治理	(488)

实例9-7 北京隆福大厦木工圆锯机噪声粉尘综合治理	(490)
第四节 粮食加工业的噪声治理	(492)
实例9-8 青岛第一面粉厂制粉车间的噪声综合治理	(496)
实例9-9 海安酿酒厂的噪声综合治理	(499)
实例9-10 金华饲料加工厂的噪声综合治理	(503)
实例9-11 福州米厂磨谷机噪声与振动综合治理	(506)
实例9-12 泉州面粉厂磨粉车间总控制室的降噪综合措施	(507)
实例9-13 新津面粉厂气压磨粉车间的噪声综合治理	(507)
实例9-14 MT05—450型切面机的噪声治理	(514)
第十章 航空航天工业的噪声治理	(521)
第一节 概 论	(521)
第二节 工程实例	(537)
实例10-1 7907大型涡轮风扇发动机试车台噪声综合治理	(537)
实例10-2 北京西郊压气机试验室噪声综合治理	(542)
实例10-3 沈阳空气动力研究所1号风洞排气消声装置	(548)
实例10-4 空军某研究所航空发动机试车台排气消声工程	(554)
实例10-5 成都飞机公司机翼车间整体油箱铆接间的降噪	(559)
第十一章 建筑施工和建材工业的噪声治理	(565)
第一节 概 论	(565)
第二节 工程实例	(575)
实例11-1 石料圆锯切割机的噪声综合治理	(575)
实例11-2 江南水泥厂的噪声综合治理	(577)
实例11-3 广州水泥厂、新生水泥厂的风机噪声综合治理	(578)
实例11-4 混凝土构件成型的噪声综合治理	(579)
实例11-5 北京耐火材料厂球磨机噪声综合治理	(580)
第十二章 发电厂的噪声治理	(587)
第一节 概 论	(587)
第二节 工程实例	(610)
实例12-1 上海金山热电厂放空消声器降噪	(610)
实例12-2 陡河发电厂高压泵房噪声综合治理	(613)
第十三章 船舶工业的噪声治理	(618)

第一节 概 论	(618)
第二节 船舶工业的噪声控制及治理实例	(622)
附录 1 各种墙、板的隔声值	(633)
附录 2 我国噪声与振动控制的国家及部级标准	(639)
附录 3 常用吸声材料和吸声结构的吸声系数表	(650)
附录 4 国内研制低噪声机器汇列表	(672)
编后记	(678)

工业噪声治理技术总论

人类的生存伴随着各种各样的声音。人从一生下来，就处在一个充满声音的环境中。万籁俱寂，没有声音的环境是人们无法生活的。但是，过多的声音也会使人讨厌，而且过强的声音还会影响人体的健康。一般地说，人们把声音分成乐声和噪声。物理学的观点是把节奏有调，听起来和谐的声音称为乐声，而把杂乱无章，听起来不和谐的声音称为噪声。心理学的观点认为噪声和乐声是很难区分的，它们会随着人们主观判别的差异而改变。因此，人们把凡是使人烦躁、讨厌、不需要的声音都称之为噪声。

噪声是声的一种，它具有声波的一切特性，通常我们把能够发声的物体称为声源，产生噪声的物体或机械设备称为噪声源，能够传播声音的物质称之为传声介质。人对噪声吵闹的感觉，同噪声的强度和频率有关，频率低于20Hz的声波称为次声，超过20kHz的称之为超声，次声和超声都是人耳听不到的声波。人耳能够感觉到的声音（可听声）频率范围是20Hz—20000Hz。物理学上通常用频率、波长、声速、声压、声强、声功率级及声压级等概念和量值来描述声的一般特性。

衡量噪声强弱或污染轻重程度的基本物理量是声压、声强、声功率。由于正常人的听觉所能感觉的声压或声强变化范围很大，相差在百万倍以上，不便表达，因此采用了以常用对数作相对比较的“级”的表述方法，分别规定了“声压级”、“声强级”、“声功率级”的基准值和测量计算公式。它们的通用单位计为“分贝”，记作“dB”。在这个基础上，为了反映人耳听觉特征，附加了频率计权网络，常用A计权，记作dBA。对于非稳态的噪声，目前一般采用在测量采样时间内的能量平均方法，作为环境

噪声的主要评价量，简称等效声级，记作“ L_{eq-dBA} ”。噪声的这些特性和量度、评价基本方法，在污染情况的调查分析、治理技术的发展应用中都是必须掌握的。

噪声因其产生的条件不同而分为很多种类，既有来源于自然界的（如：火山爆发、地震、潮汐和刮风等自然现象所产生的空气声、地声、水声和风声等），又有来源于人为活动的（如：交通运输、工业生产、建筑施工、社会活动等）。本卷专论工业生产过程中的噪声及其防治技术。

一、工业噪声的含义和分类

工业噪声是指在工业生产过程中，由机械设备运转、工具操作和物料传输等源发出的噪声。它是我国目前城市环境噪声污染的主要来源之一。它不仅直接危害工人身体健康，而且给附近居民带来影响。与交通噪声、建筑施工噪声、社会生活噪声相比，工业噪声具有长期固定的作用地点和时间，因而很容易引起厂群矛盾。

工业噪声与工业废水、废气、废渣污染所不同的是，它没有污染物的积累。噪声污染是一种能量污染，由发声物体的振动向外界辐射的一种声能。若声源停止振动发声，声能就失去补充，噪声污染随之终止。但是，当噪声存在时它直接刺激人们的听觉，更为敏感，从而引起对正常作息生活的干扰和身心健康的影响。

工业噪声的分类大致有三种方式：

第一种是按噪声的频率特性和时间特性可分为：高频噪声、低频噪声；宽频噪声、窄频噪声；稳态噪声、非稳定、不连续噪声和脉冲噪声等。

第二种是按噪声源的发声机理可分为：空气动力性噪声——由于气体振动产生，气体的扰动和气体与物体之间的相互作用产生这种噪声。鼓风机、空压机、燃气轮机、高炉和锅炉等设备排