

1987年 9月15日至17日

第十六届国际噪声控制工程学术会议论文集

北京 · 科学会堂

工业噪声控制

inter-noise
87

上册

1-878页

组织

第16届国际噪声控制工程学术会议于1987年9月15—17日在北京科学会堂举行

主办者:

国际噪声控制工程协会(IINCE)

组织者:

中国声学学会及中国科学院声学研究所

合作者:

中国科学技术协会中国科学技术国际会议中心

学术会议组织

主席: 马大猷

副主席兼总书记: 陈通

秘书: 程明昆 徐维义

技术安排: 车世光 王季卿

编辑: 李沛滋

财务: 李炳光

展出: 方丹群

出版: 项端祈

国际顾问委员会

CHALLIS, Louis A., Australia

EMBLETON, Tony F.W., Canada

ENGEL, Zbigniew, Poland

INGERSLEV, Fritz, Denmark

LANG, William W., U.S.A.

LEVENTHALL, H.G., England

MYNCKE, H.E.V., Belgium

TOKITA, Yasuo, Japan

ZWICKER, Eberhard, F.R.G.

会议秘书处

北京 2712 信箱

国际噪声控制工程协会 (IINCE)

主席

Fritz H. B. Ingerslev

总秘书

H. Myncke

委员会委员

Per V. Brüel, Denmark

William W. Lang, USA

V. M. A. Peutz, The Netherlands

E. Zwicker, Federal Republic of Germany

Elfy J. Richards, UK

James G. Seebold, USA

Toshio Sone, Japan

新闻通讯编辑

A. Cops, Belgium

会员

Australia

Australian Acoustical Society

c/o Science Centre

35 Clarence Street

Sydney N.S. W. 2000

Austria

Osterreichischer Arbeitsring

für Lärmbekämpfung

Wextrasse 19-23

A-1200 Wien

Belgium

Association Belge des

Acousticiens

Belgische Akoestische Vereniging

(ABAV)

Celestijnenlaan 200 D

B-3030 Heverlee

Brasil

Sociedade Brasileira de

Acustica

SOBRAC

a/c Prof. Joao Gualberto de

Azevedo Baring

Caixa Postal 24085

05091-Sao Paulo-SP, Brasil

Canada

Can. Acoustical Association

P.O. Box 3651, Station C

Ottawa, Ontario, K1Y 4J7

China

Acoustical Society of China

No5 Zhongguancun Street

Haidian

Beijing

Denmark

Danish Acoustical Society

Lundtoftevej 100

DK-2800 Lyngby

Finland

The Acoustical Society of

Finland

Metallimiehenkuja 8

SF-02150 ESPERO

Finland

France

Groupe Acoustique Industrielle

et Environnement, GAIE

Conservatoire National des

Arts et Metiers, 292

Rue St. Martin, 75141 Paris

Cedex 03, France

Germany

Verein Deutscher Ingenieure

V.D.I.-Kommission Lärminderung

4 Düsseldorf 1

Postfach 1139

Hungary

The Acoustical Commission of the

Hungarian Academy of Sciences

Acoustics Research Laboratory

P.O. Box 132

H-1502 Budapest 112

Italia

Associazione Italiana di Acustica

c/o Istituto di Acustica

O.M. Corbino

Via Cassia 1216

00189 Roma

- Japan
Acoustical Society of Japan
Ikeda Building
2-7-7 Yoyogi
Shibuya-ku
Tokyo 151
- Japan
The Institute of Noise Control
Engineering of Japan
c/o Masaru Koyasu
Kobayasi Institute of Physical
Research, Kokubunji
Tokyo 185
- Korea
Acoustical Society of Korea
Department of Electronics
Yonsei University, 134
Shinchun-Dong
Seudamun-Ku, Seoul
- Netherlands
Nederlands Akoestisch
Genootschap, Stieltjesweg 1
Postbus 162, Delft
- Norway
The Acoustical Society of
Norway, c/o Jan Tho
Acoustics Laboratory-ELAB
N-7034 Trondheim-NTH
- Poland
The Committee on Acoustics
of Polish Academy of Sciences
Palac Kultury i Nauki
Skrytka pocztowa 24
00-901 Warszawa
- Romania
Academia Republicii Romania
Commission d'Acoustique
125 Calea Victoriei
71 102 Bucarest
- Singapore
Noise Section
Environmental Engineering
Section of Singapore
National University of Singapore
a/c Raymond Henning
Kent Ridge
Singapore 0511
- South Africa
The South African Acoustics
Institute
National Physical Research
Laboratory
P.O. Box 395, Pretoria
- Sweden
The Swedish Acoustical Society
c/o Professor Johan Sundberg
Institution for Taleoverforing
Kungl. Tekniska Hogskolan
104 44 Stockholm
- Switzerland
Schweizerische Gesellschaft fur
Akustik
Akustikabteilung EMPA
Postfach 251
CH-8600 Dubendorf
- United Kingdom
The Institute of Acoustics
25 Chambers Street
Edinburgh-EH1 1HU
- U.S.A.
Acoustical Society of America
335 East 45th Street
New York, N.Y. 10017
- U.S.A.
Institute of Noise Control
Engineering USA
P.O. Box 3206
Arlington Branch
Poughkeepsie, N.Y. 12603

赞助会员

- Bond Voor Materialenkennis
Postbus 390
3330 AJ Zwijndrecht
Netherlands
- Brüel & Kjær
Naerum Hovedgade 18
DK 2850 Naerum, Denmark
- Computer Engineering Ltd (CEL)
Wallace Way, Hitchin, Herts
SG4 0SJ
United Kingdom
- Norwegian Electronics a.s.
P.O. Box 24, 1380 Heggedal
Norway
- Rion Co., Ltd
3-20-41 Higashi-Motomachi
Kokubunji, Tokyo
Japan

美国噪声控制工程协会 (IINCE) 学科分类表

00. 总目
01. 美国噪声控制工程协会
02. 非美国的专业协会和专业活动
03. 非技术性的出版物
04. 历史和哲学
05. 教育
06. 噪声方案
07. 定义和描述符
10. 发射: 噪声源
11. 产生噪声的器件
(含元件和子配件)
12. 不动噪声源
(噪声的产生和控制)
13. 运动噪声源
(噪声的产生和控制)
14. 特殊工业机器和设备
20. 物理现象
21. 噪声产生的机理
22. 自然界噪声源
23. 传播、透射和散射
24. 大气声传播
25. 封闭空间中的声传播
30. 噪声控制基元
31. 屏障、屏蔽
32. 声源罩
33. 缝隙密封
34. 滤波器、消声器和共鸣器
35. 吸声材料
36. 护听器
37. 管道声衰减
38. 特殊处理
40. 振动: 产生、传输、隔振和减振
40. 评价
41. 振动和撞击的特性
42. 振动表面和振动结构产生的噪声
43. 结构传播(固体声)
44. 旋转和往复机器的平衡
45. 撞击力的降低
46. 隔振和隔振器
47. 减振材料和减振结构
48. 声疲劳
49. 抗强噪声负荷的设计
50. 照射: 环境噪声的物理方面
(多声源和多途径)
51. 建筑物噪声控制
52. 地区噪声控制
53. 工厂噪声控制
54. 船上和海上平台噪声控制
55. 工厂设计和建设
56. 噪声调查
60. 照射: 噪声效应
61. 声知觉
62. 生理效应
63. 心理效应
64. 噪声效应(人以外)
65. 振动和撞击效应
66. 社会效应; 噪声的地区反应
67. 经济效应
68. 环境冲击量
69. 噪声评价和噪声标准
70. 分析
71. 测试设备系统
72. 测量技术
73. 测试设备(设计和鉴定)
74. 信号处理
75. 分析方法
76. 模型和模拟
77. 取样和质量控制方法
78. 听力测定
79. 心理声学评价和测试
80. 要求
81. 标准
82. 联邦立法和条例
83. 州立法和条例
84. 非美国的立法和条例
85. 法令(包括地区划分)
86. 建筑物规范
87. 细则
88. 检查和实施
89. 标定

前 言

本论文集共两卷，收编在第16届国际噪声控制工程学术会议上宣读的学术论文共412篇。会议的主办单位为国际噪声控制工程协会。会议的组织单位为中国声学学会和中国科学院声学研究所，以及中国科学技术协会，中国国际科学技术会议中心。会议将在1987年9月15日到17日在中国北京科学会堂举行。

会议的主题为“工业噪声控制”。参加会议的代表来自世界29个国家和地区。论文集开始为开幕词和三篇特邀全会报告。其它各篇按美国噪声控制工程协会的学科分类法依分类次序编排。各主学科的论文数的百分比如下：

总类	1	照射：物理特性	12
发射：噪声源	17	照射：噪声效应	17
物理现象	4	分析	26
振动	7	要求	4
噪声控制基元	12		

会议在中国召开，为了东方国家读者阅读方便，在编辑英文集的同时，我们也编辑了中文版论文集。这次同时出版两种文字的论文集，在国际噪声控制工程会议的历史上还是第一次。国外来稿均经翻译成中文。参加翻译工作的同志约70人，翻译和打印质量均由译者负责。欢迎读者批评指正。于此，我们特别感谢李毅民同志在组织来稿翻译，柯豪和高彦良同志在来稿编排和管理，李凡同志在各项打印工作，以及所有参加翻译的同志所作的努力。

编者：李沛滋

821218

3. 10

19278

1. 1

噪聲控制

嚴濟慈題



目录

开幕词

Y. A. Izrael'sky 1

全会报告

5

不稳定流动的干扰控制

J. P. Ffowcs Williams 7

在矛盾中求解决——噪声控制的艺术

Richard H. Lyon 13

空气动力噪声的半经验定律和它在噪声降低中的应用

马大猷 21

总目

35

一个教育机构和产业界构成的协会

R. F. Cook 37

仪器设计国际合作中的一些困难及优点

S. G. Mourouk and A. D. Wallis 41

飞机噪声暴露的能量描述符和时间描述符

Robert E. Jonckheere 45

侵入噪声描述的实用性

G. Thorne 49

发射：噪声源

53

噪声与振动控制系统设计中的源特性的确定

M. G. Prasad 55

滚柱轴承的啸叫

Mikio Nakai and Masayuki Yokoi 59

低噪声凸轮机构的动态设计

谢咏絮 曾聪 严登竺 63

汽车机械变速器急速噪声的研究

冯振东 史广奎 杨正江 67

用橡胶隔离有效解决低噪声齿轮传动

Mihai Garitanu and Barbu Dragan 71

以降低噪声为目的的渐开线圆柱直齿轮齿廓修缘优化	
胡自强 张和豪 颜定宏 颜思健	75
齿轮减噪阻尼环结构参数的研究	
李正雄 朱楚周 张策	79
轻型汽车变速器噪声与振动的研究	
刘爱群 李荣 程明昆	83
渐开线圆柱齿轮装置噪声评价参量的研究	
肖庆璋	87
低压轴流通风机的低噪声最优流型及最佳叶栅稠度的研究	
冯汉杰 聂能光	91
跨超声速风洞噪声控制阀	
陈玉清 谷嘉锦	95
低噪声溢流阀的研究	
高志恒 邓政端 李代德 郭伟	99
阀门噪声及小孔管对噪声的降低作用	
李沛滋 戴根华	103
工业中的管道噪声及其控制	
Tibor Varga Geza Ujsaghy	107
空调系统中低频风扇噪声与气流	
Mahabir S Atwal	111
低压轴流风扇噪声功率的预测	
T Fukano Y Kodama	115
变流机组噪声源的声强法评估	
陈端石	119
识别电机噪声优势频率的试验研究	
陈心昭 李登啸 陈剑 刘正士	123
异步电动机电磁噪声计算	
黄国治 罗麦 曾兆炎	127
旋转式空压机的噪声辐射分析	
L Janssen P Fordel R Pauwels	131
设计安静的液压泵	
Bolinger J M	135
机械工具中液压泵的噪声	
Cai W J Bjorno L Larsen P N Nyborg J	139
干泵的噪声和振动以及其减低	
Shimada Takahisa Kitazawa Shunji Terashima Teruo	

Yanagisawa Takesaburo	143
小型汽油机排气噪声特性和排气消声器设计参数的研究 任文堂 李孝宽	147
四冲程汽油机排气噪声预测研究 姚小刚	151
美国对核电站附近的报警器的要求 David N Keast	155
热交换泵冷却器的噪声控制 Takahiro Tamura Nobuo Suzuki Shozo Fujii	159
用 Fe—Cr—Al 减振合金降低压缩机气阀撞击噪声 王晓晶	163
打桩机噪声的控制 K T Yap	167
带有半自动反相器的房间压缩机连接管道的振动分析 Masao Isshiki Satoshi Higuchi Minoru Tanaka	171
用声学—气体膨胀器件改进低温冷冻装置 Bondarenko V L Arkharov A M Kadaba P V	175
对英国造船工业中噪声暴露的评价及降噪法的评价 Frank Irving	179
冲床曲轴连杆机构降噪试验研究 傅行琪 黄聪	183
办公用具的噪声降低 Milovan Popovic Vladimir Tandara	187
斜刃冲裁降噪效果与工件翘曲度 李映铠 宋汲川 郭青山 李佐文	191
机械压力机液压减振装置的试验研究 李佐文 李映铠 郭青山 宋汲川	195
降低冲床振动和噪声的研究 张玉峰 蔡复之 郁鼎文	199
抑制高速旋转圆锯片哨叫声的探讨 沈保罗 金晓明 章力	203
减小圆锯的噪声 D C Stevenson W W Gray K C Hoong M J speller	207
金属圆锯片的振动与响应 王太勇 张纪锁 张策	211
手控型磨擦机制机器噪声测量	

Koichi Takahashi	215
控制造型机震击机构自鸣噪声的研究	
高天真	219
微型空气压缩机排气噪声控制研究	
朱其芳 原和平	223
超轻型飞机的噪声控制	
W Dobuzynski H Dahlen H Heller	227
TERRAIN 车辆的噪声及传动系的影响	
Vladimir Tandara	231
游乐场环形滑车噪声的控制	
Kazunori Kimura Mitsuyasu Yamashita	235
燃烧机车的声学设计	
龚农斌 赵松龄	239
牵引机驾驶舱的新设计	
Ulrik Sundback Bror Tingvall	243
轮式装载机噪声控制的研究	
蔡世彦 姜翠珍 熊晓雪	247
用声强测量法评价工业噪声	
H Bing-Jacobsen M J Newman O K O Pettersen	251
有梭织布机声源控制的原理及应用	
庄文雄 周迪 张恩有 金人端	255
木材工业噪声分析	
Maria Bite	259
木工锯、刨机床噪声控制技术及应用	
刘利民	263
氧化乙烯设备噪声控制	
Jose Augusto Nepomuceno	267
石油化工厂的次声传播	
Kotlicka Elzbieta Motylewski Jerzy	271
声振分析在机床噪声研究中的应用	
张建 唐振茹 顾崇街	275
地下采矿环境中的噪声——对意大利一类噪声状况的研究	
Giulio Gecchele Giovanni Pantaleoni Mario Patrucco	279
风扇噪声试验结果和机械噪声辐射的比较	
Nancy L Denton Robrty J Bernhard Peter K Baade	283
用气割切割连续浇铸板材的降噪措施	
A H Fritz J Sternberg	287

降低预制大型混凝土构件的模壳噪声	
E -U Saemann M Logemann Fan Zong Xi	291
统计能量分析在铁路上的实际应用	
Miklos F Ranky	295
K 252 丝织机投梭机构噪声机理研究	
冯志华 何贱 曹仁中	299
降低 151 型织布机车间噪声——中间性试验研究与实践	
纪有家 田玉山 宋祖荣	303
用声强法检测车床的最强噪声部件	
Gargano Enrico Bartolini Alessandro	307

物理现象

脉动喷注噪声和小孔消声器	
杨战省 戴根华	313
湍流边界层流动噪声理论	
朱月锐	317
水管中噪声传播的实验研究	
Fumoux Christine Leducq Daniel Marquette Gabriel	321
扩张腔体型消声器的气流感生噪声	
Naoya Kojima Motokazu Fukuda	325
雨滴噪声	
Philip Dickinson	329
激励对板辐射损耗的影响	
Reis Frederic	333
气流对管口辐射声功率的影响	
盛胜我 赵松龄	337
有内衬吸收材料的半无限圆管的声辐射	
Ken-ichi Yunoki	341
在射线追踪技术中引进声散射	
Mechel F P Stephenson U	345
弹性平面波的逆散射问题——时域分析法	
Roberto A Tenenbaum Moyses Zindeluk	349
与声传播有关的气象诸条件的参量化	
Conny Larsson Bent Hallberg Sven Israelsson	353
气象条件对硬地面上声传播的影响	
Koichi Yoshihisa	359

声线技术对工作环境中噪声预测的作用

Giuliana Benedetto Renato Spagnolo

374

用象源法分析反射——衍射波声场

Kotarbinska Ewa

365

用声线法计算工业大厅中的声扩散

Andrzej Kulowski

369

声源的几何形状和指向性分析

A Gimenez A Marin M A Picard F Belmar

373

噪声控制元件

防治铁路噪声的大型障板的减噪性能

U J Kurze

379

隔声屏障的插入损失

潘仲麟 黄有兴 金进生 朱煜光

383

圆柱形顶的尖劈状噪声屏障的声衰减

S I Hayek

387

运动声源受半无限障板影响的绕射作用

Mitsunobu Maruyama Tatsuo Katoh

391

用线积分计算并用足尺模型测量开缝障板的噪声衰减量

Youichi Tanioku Kazuo Konishi Zyun-ichi Maekawa

395

声障——怎样利用它们?

Mitsuyasu Yamashita Kohei Yamamoto

399

交通噪声在沿街建筑物后产生的衍射声场

章力 郑长聚

403

波形板成型机隔声罩

Chool-jae Rhee

407

预估紧配合隔声罩插入损失的模型

D J Oldham

411

垫圈设计对引擎罩噪声的影响

I Carr N Lalor

415

W型真空泵消声器的声学设计

彭守礼

419

内燃发动机进气和排气系统消声器的综合法: 理论及应用

Starobinsky R N

423

用喷气消声器控制气动噪声

Paul J Van den Brulle Gustav A Sehrndt

427

小孔喷注与节流降压复合消声器的试验研究	
王文奇 何友静 张玉敏	431
直颈锥与微穿孔环板复合宽频消声结构的实验研究	
姜鹏明 耿晓音	435
燃气轮机试车站的噪声控制	
黄奇明 何立瑜 蔡秀兰 戴根华	439
吸声材料和构造的特殊应用	
Tomasovic Peter	443
高多孔率泡沫材料的声学性质与物理性质的关系	
吴群力	447
耐高温颗粒吸声砖的新发展	
汤道敏 刘希贤	451
穿孔结构在高声压级时的非线性声学特征	
杜功焕 龚秀芬	455
矩形薄盒的吸声特性	
王佐民	459
脉冲噪声用的护耳器	
P W Alberti S M Abel	463
矿山用安全帽式耳罩的噪声衰减及其夹持力的现场测量	
Miron U Savich	467
脉冲噪声防护耳罩的声学设计与效果	
孙孝义	471
符合式吸收器	
O Bschorr	475
隧道中的声衰减	
林泰勇 谢德安	479
低流噪声风洞的发展及应用	
Yoshiyui Maruta Yoshio Ugai shoji Suzuki	481
用边界元方法估计轴对称管道的消声量	
秦达华	485
圆形和方形衬垫管衰减估算新程序	
David Alan Bies Colin H Hansen	489
通风管道消声器研究进展	
赵松龄	493
片式阻性消声器通道的优化研究	

朱之堪 李永锡 吴金龙 张越	497
弯头声学性能的有限元素法研究	
魏伟	501
空间有源反相消声理论和试验研究	
程杰 朱月锐	505
有源消声: CHELSEA N—源衰减器阵列	
Kh Eghtesadi W K W Hong H G Leventhall	509
信号阵处理在水下有源消声中的应用	
W S Gan	513
气流对有源管道噪声抑制系统的影响	
Hiroshi Kanai Akihiro Shima Masato Abe	
Ken'iti Kito	517
有源抗噪声耳罩	
李沧浦	521
三维空间中低频简声源场的有源消声	
李毅民	525
在房间中通过干涉作有源噪声控制	
Elizabeth Lindqvist Per Sjosten	529
空间声辐射的有源抑制	
吕广庆 李毅民	533
变压器噪声的有源抵消	
T Berge O Kr O Pettersen S Sorsdal	537
管道有源消声器的消声机理	
沙家正 田静	541
带补偿的自适应有源消声系统	
史新华 马远良	545
用于有源噪声控制的两种改进的滤波器设计	
Per Sjosten Per Eriksson Ingvar Claesson	549
空间有源消声器的次级声源	
田静 沙家正	553
振动: 产生、传输、隔振和减振	557
RIJKE 振荡的稳定性极限	
Byung-ho Lee	559
建筑设备中风机激励力的实验研究	

.....	563
人机动荷载作用下浮筑楼板的振动响应	567
.....	571
矩形板振动的波长	575
.....	583
组合矩形平板对点或多点激励的振动响应——第二部分: 测量	587
.....	591
利用动态减振器解决平板结构的减振降噪问题	595
.....	599
组合矩形平板对点或多点激励的振动响应——第一部分: 原理	603
.....	607
游振弦的能量特征	613
赵柏成	617
地铁引起建筑振动的事例研究	619
.....	623
有和没有不连续性的梁和管的振动波特性的测量	627
.....	631
地面建筑物振动: 露天采矿爆炸波所致地震效应的研究	635
.....	639
结构声显现的几个例子	643
.....	647
附属建筑中机器产生的振动力与固体声的实验室检测	651
.....	655
弯曲波和扭曲波在组合杆结构中的传播	659
.....	663
不同混凝土混合物的声学分析	667
.....	671
改进铁路运输系统由地面传播的噪声和振动的控制	675
.....	679
气垫用于发电机房隔声、隔振室的初探	683
范生瀚 郭功熙	687
连续隔振器的数学研究	691
.....	695
机器的声频隔振: 理论及实践	699
.....	703

通过斜置式隔振器的振动功率谱 严济宽	634
关于弹性支座机器的结构载声路径 H P Steenhoeck	639
非线性隔振器的隔振效率评价方法 王建华 庄表中	643
砂粒阻尼板振动的理论与实验研究 L C Chow R J Pinnington	647
非保守耦合圆柱壳的损耗因子, 耦合损耗因子及耦合阻尼 M P Noton P R Keswick	651
减振合金及其应用 陶志刚	655
两种增加管道阻尼方法的实验评价 R G White Li Meng	659
新型复合互补阻尼及阻尼材料SB—1Ⅱ 吴崇建 伏同先 赵富宽	663
BJ 系列阻尼合金的研究和应用 周迪 庄文雄 陶志刚	667
阻尼对机舱壁板减振降噪的效果分析 黄万武 倪乃琛	671
阻抗降板上有限复合阻尼板被激振动与噪声辐射的研究 李敬芳 何祚镛	675
照射: 环境噪声的物理方面	679
香港的中学的声学设计 Lau sin Yu	681
在工业建筑中吸声材料的最佳位置和噪声降低性能的评价 Osipov G L Sergeyev M V Shubin I L	683
高层工业建筑的噪声控制 G Rosenhouse	687
挪威多功能厅堂的噪声控制、隔声处理和音质设计 Svein Strøm	691
住宅中噪声和振动的控制——一个实用的抉择 Ewart A Wetherill	695
由低频噪声引起的窗“格格”声与振动特性	