

新型建筑材料



施工技术问答丛书

建筑吸声材料与隔声材料

钟祥璋 编著



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

新型建筑材料与施工技术问答丛书

建筑吸声材料与隔声材料

钟祥璋 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

建筑吸声材料与隔声材料/钟祥璋编著. —北京:化学工业出版社, 2004. 10

(新型建筑材料与施工技术问答丛书)

ISBN 7-5025-6163-3

I. 建… II. 钟… III. ①建筑材料: 声吸收材料-问答 ②建筑材料: 隔声材料-问答 IV. TU55-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 101129 号

新型建筑材料与施工技术问答丛书

建筑吸声材料与隔声材料

钟祥璋 编著

责任编辑: 姜 臻

文字编辑: 徐雪华

责任校对: 李 林

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 16 $\frac{3}{4}$ 字数 517 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6163-3/TU·61

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

建筑材料是与人们生产、生活联系最紧密的材料。随着科学技术的发展,建筑材料已不再局限于砖、瓦、灰、砂、石这些传统的材料。钢材、水泥、混凝土及其他材料相继问世,为现代建筑奠定了基础。20世纪以后,建筑材料的发展更是进入了一个崭新的阶段,以有机材料为主的化学建材异军突起,一些性能优异、具有特殊功能的新型建材相继出现,渗透到建筑业的各个方面,成为建筑业现代化的标志。

现在我国正在进行大规模的经济建设,对建筑材料的需求非常巨大,新型建材以其节能、环保、功能化、技术经济合理等特点,在建筑工业中得到了越来越广泛的应用。广大工程技术人员在使用新型建材时,需要知道其品种、性能、应用领域,需要掌握施工、维护与保养技术;从事建材研发、生产、检测的专业人员还需要了解新型建材组成、生产工艺、施工方法、检测技术等知识。为了满足广大读者的要求,化学工业出版社材料科学与工程出版中心,邀请国内该领域专家编写了一套《新型建筑材料与施工技术问答丛书》,本套丛书第一批自1999年以来已陆续出版了《建筑玻璃》、《建筑胶黏剂》、《建筑塑料》、《建筑混凝土》、《建筑卫生陶瓷》、《建筑防水材料》、《建筑涂料》、《建筑防腐蚀材料》共8个分册,普遍受到了读者的欢迎与好评。

为了使这套丛书的品种更完善、内容更丰富,使读者了解更多新型建材的有关知识,我们将组织出版本套丛书的第二批,初步拟订为:《新型墙体材料》、《建筑装饰石材》、《建筑保温隔热材料》、《建筑吸声材料与隔声材料》、《混凝土外加剂》等分册。分别介绍各类新型建材的基本概念、品种、特性、组成、生产、检测、施工应用、维护保养、发展前景等内容,主要面向从事建筑设计、施工、装饰、装修的工程技术人员,对从事建材研究、生产、检测的专业人员也具有参考价值。本丛书以问答方式编写,说理深入浅出,旨

在为建筑材料设计、施工人员提供一套针对性强、实用性强、便于查找、能解决工作中具体问题的案头书。相信本丛书第二批的出版能继续为广大建筑材料相关部门的从业人员提供必要的知识、技术和信息，进而为我国建材业和建筑业做出更大的贡献。

化学工业出版社

2004 年 1 月

前 言

建筑物的室内表面包括地面、墙面和顶棚，如果只用坚硬密实的石材、抹灰及木板进行装饰，由于这些材料会对声波产生强烈反射，一方面因反射声使室内声音增强；另一方面使室内的混响时间很长。在这种房间内进行开会、上课或文艺演出，听众虽然感到声音很响，但只听到很不清晰的一片轰隆隆声。因此一般室内需做吸声装修，特别是音乐厅、剧场、电影院、歌舞厅、录音室、演播室及监听室等，这类建筑的音质效果是至关重要的，专门制订有声学设计规范，其室内的吸声装修既不能太少，也不能太多。吸声太少会因室内的混响时间太长，使听到的声音不清楚；吸声太多又会因室内的混响时间太短，使听到的声音不够丰满，一般需要进行专业的声学设计才能达到最佳的音质效果。对于体育馆、会议室、候机大厅、候车室、展览馆、观众厅、大型商场以及饭店餐厅等，如果在做室内设计时对吸声装修未予注意，也会引起公共广播听不清楚，或者产生令人心烦的嘈杂环境。吸声材料是实现和改善室内音质的重要材料。

同样建筑物的围护结构如墙体、门、窗、楼板及屋顶的隔声，直接涉及户外交通、施工以及邻居生活噪声的传入和工厂生产设备噪声、机房以及迪斯科舞厅等室内高噪声的向外传播影响周围环境。因此，建筑隔声材料是获得安静声环境的技术保证，室内低的环境噪声也是室内良好音质的基本条件。

吸声材料和隔声材料的声学特性首先是与频率有关，不同频率的材料吸声系数和隔声量是有差异的，其次还与材料的密度、厚度、孔隙率、阻尼等有关。对于同一材料安装条件如吸声材料后背空气层的深度以及施工质量如隔声构件拼缝的密封，对吸声和隔声特性都会产生很大的影响。

改革开放以来，我国的科学技术获得了很大的进步，国民经济保持持续、快速和稳定的发展，建筑也已成为拉动国民经济的支柱产业，现在每年竣工的建筑面积高达数亿平方米，是当今世界的建筑大国。全国各地建造了大量高质量的现代化建筑，其中有一些已成为当地的标志性

建筑。吸声装饰材料的应用因此日益广泛，促进了吸声材料工业的发展，产品质量不断提高，品种规格不断增加，而且吸声系数高、材料性能优异以及装饰效果好的新型吸声材料不断研制、开发及推向市场，以满足各类建筑中的应用。

同样作为建筑主要围护结构的墙体，我国数千年来一直以秦砖汉瓦的黏土砖作为墙体材料。由于生产传统的实心黏土砖因取土破坏土地资源，甚至有的地方会毁坏大量良田，而且烧砖还要消耗大量燃料。为了保护耕地节约能源，减轻建筑物的自重，提高建筑结构的抗震性能、保温性能以及通过减小墙体厚度而增加建筑有效使用面积。20世纪80年代各级政府相继成立墙体改革办公室，制定了鼓励发展新型墙体材料和限制使用实心黏土砖的政策，推动了新型墙体材料的快速发展，20世纪末许多城市首先是北京、上海、广州等大城市已实现新型墙体材料替代传统实心黏土砖的目标。

由于我国建筑吸声和隔声材料工业的发展以及应用的日渐增多，在我长期接受设计、施工、生产、经销和应用部门等有关人员的技术咨询中，反映需要一本介绍声学基本知识和有关材料吸声及隔声性能方面通俗易懂的科普书籍的迫切愿望。作者在同济大学从事建筑声学的研究和教学工作四十余年，并长期从事吸声和隔声材料性能研究和检测工作，也曾做过声学材料的研制开发工作。一方面积累较为丰富的测试数据；另一方面也收集了较多的国内外最新的吸声和隔声材料的资料。感到有义务把这些内容比较全面系统地介绍给广大读者，为加快我国声学材料工业的发展和推广应用，改善声环境，提高人民的生活质量，尽一点绵薄之力，这是我编写此书的目的。

这是一本介绍声学、吸声和隔声材料及其应用方面以问答形式写就的普及读物，内容新颖、通俗易懂，书中有关吸声材料和隔声材料的测量数据可供设计参考。本书可作为建筑室内设计、装饰施工、材料生产、市场销售、环境保护、扩声设计、广播、电影、电视、录音、音像制作及管理部门的有关工程技术人员阅读，同时又是广大音响爱好者了解声学及吸声和隔声材料知识的读物。

本书包括声学、吸声、隔声方面的基础知识、吸声材料和隔声材料三部分内容。其中基础知识部分有四章，第一～三章为声学、吸声和隔声的基础知识，第四章为材料吸声和隔声性能的测量方法。第五～十章为吸声材料部分，其中第五章为纤维性吸声材料，第六章为泡沫吸声材

料，第七章为颗粒吸声材料及制品，第八章为共振吸声体，第九章为金属吸声材料，第十章为特殊吸声材料（或吸声体）。第十一～十六章为隔声材料部分，其中第十一章为砌块墙体材料，第十二章为轻质条板墙，第十三章为复合板墙，第十四章为轻质薄板墙，第十五章为门窗隔声，第十六章为楼板撞击声隔声。

钱慧敏女士和朱芳英女士一起参加了多年吸声材料和隔声材料的测试工作，书中第一～十四章的图由研究生顾春绘制，第十五、十六章的图由莫方朔博士绘制，他们为本书的出版付出了艰辛劳动。本书写作过程中还得到化学工业出版社的关心和支持，书中还采用了一些有关单位的资料。作者在此表示衷心的感谢。

当今正处在一个科技飞速发展的时代，新型吸声材料和隔声材料也将与时俱进不断有新的产品面世。由于作者掌握的资料及水平有限，书中遗漏和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

钟祥璋

2004年9月6日于同济大学

内 容 简 介

本书主要介绍建筑吸声材料和隔声材料的基本知识及其应用。特别是材料的构造对吸声和隔声性能的影响作了比较详尽的讨论。全书分三部分，共 16 章，内容包括声学基础知识及吸声和隔声性能的测量、吸声材料和隔声材料。书中介绍了大量国内外新型吸声和隔声材料的技术资料，具有一定的新颖性和可查阅性。本书可供声学设计、建筑室内设计、装饰施工、材料生产、市场销售、噪声控制、环境保护、扩声设计、广播、电视、录音、音像制品及管理部門的有关工程技术人员阅读。同时又是广大音响爱好者了解声学及吸声和隔声材料知识的读物。

目 录

第一章 声学基本知识	1
1. 声波是如何产生和传播的?	1
2. 声波有哪些主要特性?	1
3. 障碍物对声波传播有什么影响?	3
4. 建筑材料对声波传播有什么影响?	4
5. 如何表示声音的大小?	5
6. 声音是如何计量的?	8
7. 声级是如何进行相加、相减与平均的?	10
8. 什么叫等响曲线?	15
9. 什么叫 A 计权声级 (A 声级)?	16
10. 什么叫等效 A 声级?	18
11. 什么叫做 1 倍频程和 1/3 倍频程?	19
12. 什么叫做倍频带和 1/3 倍频带?	20
13. 何谓噪声评价曲线?	23
14. 一些建议和有关规范规定容许的环境噪声是多少?	26
15. 何谓自由声场?	30
16. 大气条件对户外声波传播有什么影响?	31
17. 房间对声音传播有何影响?	33
18. 什么叫混响和混响时间?	35
19. 混响时间如何进行计算?	36
20. 混响时间与室内音质有什么关系?	38
21. 何谓最佳混响时间?	41
22. 室内稳态声压级如何计算?	43
23. 何谓自由场半径?	45
第二章 吸声基本知识	46
1. 何谓吸声材料?	46
2. 何谓材料的吸声系数?	46
3. 垂直入射和无规入射吸声系数之间有什么关系?	48
4. 何谓平均吸声系数?	49
5. 何谓降噪系数?	49

6. 吸声材料可分哪几类?	49
7. 选用吸声材料应考虑哪些要求?	51
8. 多孔材料是如何吸声的?	52
9. 水泥拉毛表面为什么不能起吸声作用?	52
10. 共振吸声结构是如何吸声的?	53
11. 多孔材料的流阻对吸声有什么影响?	56
12. 多孔材料的容重对吸声有什么影响?	57
13. 多孔材料的厚度对吸声有什么影响?	58
14. 多孔材料空腔对吸声有什么影响?	58
15. 温度对多孔材料的吸声有什么影响?	60
16. 湿度对多孔材料的吸声有什么影响?	60
17. 气流对多孔材料的吸声有什么影响?	60
18. 多孔吸声材料常用哪些护面装饰材料?	61
19. 网罩会影响多孔材料的吸声吗?	61
20. 织物护面层对多孔材料的吸声有什么影响?	61
21. 薄膜护面对多孔吸声材料有什么影响?	62
22. 穿孔板护面对多孔材料吸声有什么影响?	63
23. 穿孔板的穿孔率是如何计算的?	64
24. 穿孔板有哪些型式?	66
25. 纤维材料采用穿孔板护面时有哪些吸声构造?	67
26. 纤维吸声材料木格栅护面有哪些型式?	68
27. 何谓微穿孔板吸声结构?	69
28. 微穿孔吸声结构有什么特点?	69
29. 何谓空间吸声体?	70
30. 空间吸声体有哪些型式?	71
31. 何谓可变吸声体?	71
32. 可变吸声体有哪些应用?	73
33. 厅堂音质设计中吸声材料如何选择?	73
34. 吸声材料在建筑中有哪些用途?	74
35. 如何利用吸声消除厅堂的回声和声聚焦?	75
36. 德国波恩圆形玻璃议会大厅的声聚焦是如何解决的?	75
37. 公共建筑如何利用吸声材料改善声环境?	76
38. 吸声是如何降低房间噪声的?	78
39. 吸声降噪如何计算?	79
40. 吸声降噪有哪些特点?	81

41. 阻性消声器有哪些主要型式?	82
42. 阻性消声器的消声量如何计算?	83
43. 隔声罩内壁为什么一定要加吸声材料?	84
第三章 隔声材料的计算和评价	85
1. 何谓建筑隔声材料?	85
2. 何谓隔声量?	85
3. 为什么两个房间的声压级差不能代表其分隔墙的隔声量?	86
4. 何谓插入损失?	87
5. 何谓平均隔声量?	87
6. 计权隔声量是如何确定的?	88
7. 单层均匀墙板的隔声频率特性是如何变化的?	90
8. 单层板墙的共振频率如何预计?	91
9. 何谓板墙的隔声吻合效应?	92
10. 单层板墙的隔声如何进行计算?	95
11. 为什么双层板墙能提高隔声效果?	96
12. 双层墙板隔声频率特性是如何变化的?	97
13. 双层隔声结构的共振频率如何计算?	98
14. 双层结构隔声量如何计算?	98
15. 声桥对双层板墙的隔声有什么影响?	100
16. 双层墙刚性连接材料对隔声有什么影响?	101
17. 双层墙间填充多孔吸声材料对隔声性能有哪些影响?	101
18. 多孔砌块和多孔板墙的孔能起增加隔声的作用吗?	102
19. 组合隔声结构的隔声如何计算?	102
20. 如何进行组合隔声结构的等传声设计?	104
21. 楼板的撞击声隔声是如何评价的?	105
22. 计权撞击声压级是如何确定的?	106
23. 何谓楼板面层的改善值?	108
24. 楼板撞击声压级如何估计?	108
25. 提高楼板撞击声隔声有哪些方法?	109
26. 浮筑楼板对撞击声的改善如何计算?	110
27. 住宅建筑要求的隔声量是多少?	110
28. 旅馆建筑要求的隔声量是多少?	111
29. 医院建筑要求的隔声量是多少?	111
30. 学校建筑要求的隔声量是多少?	112
第四章 建筑吸声和隔声材料声学性能的测量	113

1. 材料的声学性能有哪些测试内容?	113
2. 吸声材料的声学性能有哪些测量规范及标准?	113
3. 建筑构件和房屋的隔声性能有哪些测量规范及标准?	113
4. 如何安装流阻的测试装置?	113
5. 如何测定材料的流阻?	115
6. 正入射吸声系数有哪些测量方法?	116
7. 驻波比法需要哪些测量设备?	116
8. 对驻波管有哪些要求?	116
9. 驻波管测量的声源系统有哪些部分组成?	117
10. 探测器包括哪些部分?	118
11. 输出指示装置包括哪些部分?	118
12. 如何测量驻波管法的吸声系数?	118
13. 为什么要测量材料混响室法的吸声系数?	120
14. 混响室法测量吸声系数需要哪些设备?	121
15. 测试吸声系数的混响室有哪些要求?	122
16. 混响室建筑设计有哪些要求?	122
17. 试件的材料面积要多大?	123
18. 试件应如何安装布置?	123
19. 吸声材料应测试哪些频带?	123
20. 扬声器和传声器的位置及数量有哪些规定?	124
21. 实测的吸声系数和吸声量如何计算?	124
22. 混响室法测量吸声系数测试报告应包括哪些内容?	124
23. 建筑隔声有哪些测量方法?	125
24. 实验室隔声测量和现场隔声测量有哪些区别?	125
25. 隔声试验室有哪些要求?	125
26. 测量隔声的试件面积要多大?	126
27. 墙体隔声试件安装应注意什么?	126
28. 门窗试件安装应注意什么?	126
29. 空气声隔声测量需要哪些设备?	127
30. 空气声隔声要测量哪些频带?	128
31. 空气声隔声测量对声源和传声器有哪些要求?	128
32. 空气声隔声量如何测量及计算?	128
33. 实验室空气声隔声测试报告包括哪些内容?	129
34. 建筑物内两室之间的空气声隔声如何测量?	129
35. 外墙门窗现场空气声隔声如何测量?	130

36. 何谓标准撞击器?	130
37. 试验室撞击声测量隔声需要哪些设备?	130
38. 撞击声隔声测量接收室传声器位置和声源室撞击器位置 有何规定?	131
39. 楼板实验室撞击声隔声如何测量及计算?	131
40. 楼板弹性材料面层的隔声性能如何测量?	132
41. 隔声试验室是如何布置的?	133
第五章 纤维性吸声材料	134
1. 纤维性吸声材料有哪几类?	134
2. 有机纤维和无机纤维吸声材料在性能方面有哪些不同?	134
3. 木丝板有哪些特性?	134
4. 木丝板有哪些技术指标?	134
5. 新型木丝板有哪些品种?	135
6. 哪些因素会影响木丝板的吸声性能?	136
7. 木丝板有哪些用途?	138
8. 木丝板如何安装?	139
9. 木纤维板有哪几种?	140
10. 软质木纤维装饰板的吸声效果如何?	140
11. 何谓植物纤维吸声喷涂?	141
12. K-13 系列吸声材料所用的黏结剂是否安全?	142
13. K-13 系列植物纤维吸声喷涂防火性能如何?	142
14. K-13 系列植物纤维吸声喷涂有哪几个品种?	142
15. 植物纤维喷涂材料的吸声性能如何?	143
16. 表面装饰喷涂对植物纤维吸声喷涂的性能有何影响?	144
17. 植物纤维喷涂材料的技术参数如何?	145
18. 植物纤维吸声喷涂材料有哪些特点?	145
19. K-13 植物纤维吸声喷涂材料有哪些应用?	146
20. 植物纤维吸声喷涂如何施工?	147
21. 有机合成纤维的吸声特性如何?	147
22. 何谓聚酯纤维吸声装饰板?	148
23. 聚酯纤维吸声装饰板的吸声特性如何?	149
24. 聚酯纤维吸声装饰板防火性能如何?	150
25. 聚酯纤维吸声装饰板如何安装?	150
26. 聚酯纤维吸声装饰板有哪些特点?	151
27. 聚酯纤维吸声装饰板有哪些主要用途?	152

28. 何谓无机纤维材料?	152
29. 无机纤维吸声材料有几类?	152
30. 吸声玻璃棉可分哪几类?	152
31. 吸声玻璃棉有哪些品种规格?	153
32. 各类吸声玻璃棉对吸声的要求是怎样的?	154
33. 各类吸声玻璃棉对渣球的含量有何要求?	155
34. 各类玻璃棉对防火和防水性能有何要求?	155
35. 吸声玻璃棉的各项物理性能指标采用哪些测试标准进行检测?	156
36. 何谓双组分玻璃纤维?	156
37. 双组分玻璃纤维有哪些特点?	156
38. 玻璃棉有哪些吸声构造?	157
39. 玻璃棉的吸声特性如何?	157
40. 哪些因素会影响玻璃棉的吸声效果?	158
41. 贴面玻璃棉吊顶吸声板有哪些型式?	158
42. 贴面材料对玻璃棉板的吸声有什么影响?	159
43. 何谓装饰织物护面的玻璃棉吸声板?	161
44. 塑料薄膜覆面对吸声玻璃棉有何影响?	162
45. PVF 膜有哪些特性?	163
46. PVF 膜对玻璃棉的吸声有何影响?	164
47. PVF 膜覆面的吸声材料有哪些应用?	165
48. 何谓雅视吸声天花板?	166
49. 雅视吸声天花有哪些特性?	166
50. 雅视吸声天花板如何安装?	167
51. 姆拉斯 (MRACE) 玻璃纤维吸声天花板有哪些规格?	168
52. 姆拉斯玻璃纤维天花板的吸声性能如何?	168
53. 姆拉斯玻璃纤维吸声天花板有哪些特点?	170
54. 板式玻璃棉空间吸声体的吸声特性有何变化?	170
55. 圆柱形玻璃棉空间吸声体有何特性?	171
56. 影响圆柱形玻璃棉空间吸声体吸声系数有哪些因素?	172
57. 玻璃棉空间吸声体有哪些型式?	173
58. 玻璃棉空间吸声体在体育馆中有哪些应用?	174
59. 大厅音质设计中如何应用板式玻璃棉空间吸声体?	175
60. 玻璃棉空间吸声体在工厂噪声治理中有哪些应用?	177
61. 矿渣棉与岩棉有什么区别?	178
62. 岩矿棉吸声制品可分哪几类?	179

63. 半硬质矿岩棉板有哪些主要技术性能?	179
64. 半硬质矿岩棉板有哪些规格?	180
65. 半硬质矿岩棉板如何安装?	180
66. 半硬质矿岩棉板的吸声性能如何?	180
67. 半硬质矿岩棉板有哪些用途?	181
68. 矿棉装饰吸声板有哪些品种规格?	182
69. 矿棉装饰吸声板有哪些技术特性?	183
70. 矿棉装饰吸声板有哪些安装方式?	183
71. 矿棉装饰吸声板有哪些应用?	185
72. 矿棉装饰吸声板的吸声效果如何?	185
73. 矿棉装饰吸声板有哪些特点?	186
74. 龙牌静音系列矿棉板的吸声特性有何特点?	187
75. 何谓特种功能矿棉板?	187
76. 矿棉装饰吸声板国内有哪些主要厂家?	188
77. 何谓硅酸铝棉吸声板?	188
78. 硅酸铝棉有哪些技术性能?	188
79. 硅酸铝棉的吸声特性如何?	189
第六章 泡沫吸声材料	191
1. 泡沫吸声材料有哪几类?	191
2. 吸声泡沫塑料有哪几种?	191
3. 吸声聚氨酯泡沫塑料有哪些规格?	192
4. 吸声聚氨酯泡沫塑料板有哪些特性?	192
5. 聚氨酯泡沫塑料板厚度对吸声有何影响?	193
6. 聚氨酯泡沫塑料板空腔深度对吸声有多大影响?	194
7. 聚氨酯泡沫塑料可组成哪些吸声构造?	194
8. 聚氨酯泡沫塑料吸声板有哪些用途?	195
9. 阻燃聚氨酯泡沫塑料吸声板吸声特性如何?	196
10. 何谓泡沫玻璃?	198
11. 泡沫玻璃是如何吸声的?	198
12. 泡沫玻璃是如何生产的?	198
13. 吸声泡沫玻璃有哪些特性?	199
14. 泡沫玻璃厚度对吸声有何影响?	199
15. 泡沫玻璃密度对吸声有多大影响?	200
16. 泡沫玻璃吸水对吸声有什么影响?	201
17. 泡沫玻璃穿孔对吸声有多大影响?	201

18. 吸声泡沫玻璃如何安装?	202
19. 吸声泡沫玻璃有哪些应用?	203
20. 吸声泡沫玻璃在使用中应注意哪些问题?	204
21. 何谓镁水泥泡沫吸声板?	204
22. 镁水泥泡沫吸声板有哪些特性?	204
23. 镁水泥泡沫吸声板的吸声特性如何?	205
24. 表面穿孔对镁水泥泡沫吸声板的吸声有多大影响?	205
25. 穿孔镁水泥泡沫吸声板空腔对吸声有何影响?	206
26. 镁水泥泡沫吸声板的安装布置对吸声有何影响?	207
27. 镁水泥泡沫吸声板吸水对吸声有多大影响?	208
28. 镁水泥泡沫吸声板如何安装?	208
29. 镁水泥泡沫吸声板有哪些应用?	208
30. 镁水泥泡沫吸声板的吸声系数如何?	209
31. 何谓吸声泡沫陶瓷?	210
32. 吸声泡沫陶瓷材料有哪些特性?	210
33. 吸声泡沫陶瓷有哪些品种规格?	211
34. 泡沫陶瓷的吸声特性如何?	211
35. 吸声泡沫陶瓷有哪些应用?	212
第七章 颗粒吸声材料及制品	213
1. 何谓颗粒状吸声材料?	213
2. 颗粒吸声材料有哪几类?	213
3. 颗粒状吸声材料有哪些特点?	213
4. 珍珠岩吸声板可分哪几类?	213
5. 如何选择珍珠岩吸声板的黏结剂?	214
6. 珍珠岩板的吸声性能有哪些影响因素?	215
7. 珍珠岩吸声板有哪些品种规格?	216
8. 珍珠岩吸声制品的吸声性能如何?	218
9. 珍珠岩吸声制品如何安装?	220
10. 珍珠岩蜂窝复合吸声板的构造有何特点?	220
11. 珍珠岩蜂窝吸声板厚度对吸声的影响有多大?	222
12. 珍珠岩蜂窝吸声板如何安装?	222
13. 珍珠岩蜂窝吸声板吸声性能如何?	223
14. 何谓陶瓷颗粒吸声制品?	224
15. 陶瓷颗粒吸声制品有哪几类?	224
16. 陶瓷颗粒吸声制品有哪些规格?	224