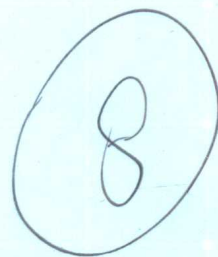


建筑轻质板材

JIANZHU QINGZHI BANCAI

■ 主编：涂平涛 副主编：冯菊莲 肖文昭



中国建材工业出版社

建筑轻质板材

主 编：涂平涛

副主编：冯菊莲 肖文昭

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑轻质板材/涂平涛主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2005.10

ISBN 7-80159-885-7

I. 建... II. 涂... III. 建筑材料—轻质板材 IV. TU52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 068000 号

内 容 简 介

本书详细介绍了当今以水泥、石膏、氯氧镁水泥、植物纤维等为基材的建筑板材以及金属复合板等建筑轻质板材, 并论述了建筑轻质板材的有关制造基理、主要性能、工艺流程、品种规格及设计要求和施工方法。

本书的作者均系科研与生产第一线的专家与学者。本书内容丰富, 实用性强, 是集研究成果、工业生产和设计施工于一体的综合性科技专著。从事建筑轻质板材的研制、开发、生产以及设计施工的人员从本书中可获取新的知识与信息, 本书也可供大专院校师生参考。

建筑轻质板材

主编: 涂平涛 副主编: 冯菊莲 肖文昭

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 36

字 数: 897 千字

版 次: 2005 年 10 月第一版

印 次: 2005 年 10 月第一次

定 价: 66.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

前 言

大力发展节能、节土、利废、保护环境和改善建筑功能的新型墙体与装饰、装修材料是建筑行业与建筑材料行业实现可持续发展的需要,同时,也是建材产业发展循环经济的需要。建筑轻质板材是为适应和满足建筑工业化标准化设计、预制化生产和装配式施工的需要而发展起来的一种新型建筑材料。

建筑轻质板材集装饰、装修和维护功能于一体,具有优良的保温、隔热、隔声、防火和装饰效果。

建筑轻质板材生产大多采用免烧、免蒸的工艺过程,无废水、废气、粉尘及放射性污染物排放,因此在生产和使用过程中具有节能、环保功能。建筑轻质板材的干作业施工减少了运输费用,并因其轻质减轻了建筑物的自重,改变了以往的“重盖、肥梁、胖柱、深基”的落后状态,使建筑物扩大了5%~10%的使用面积,从而促进了建筑结构的改革。建筑轻质板材因其优良的性能和特点,在建筑工程中的应用正逐渐增多,受到建筑市场的普遍关注。

本书围绕以水泥、石膏、氯氧镁水泥和植物纤维等为基材的各种板材及金属复合板,介绍并论述了当今这些建筑轻质板材的生产工艺过程、研究成果,以及产品的性能、标准和设计、施工方法。

本书的撰写者均是科研与生产第一线的学者与专家,内容较新,并具有很强的实用性。

本书可供广大从事建筑轻质板材研制、开发、设计和施工的人员在研发、设计、生产、施工中参考,亦可供大专院校师生用于教学参考。

本书基本上反映了我国建筑轻质板材的现状,基于生产建筑轻质板材的原料较为广泛,未能一一详述,内容难免疏漏。敬请广大读者批评指正。

本书在编写过程中得到了许多专家和相关单位的大力支持,谨此向支持本书出版的单位和个人表示感谢。

涂平涛

2005年3月24日

目 录

第一篇 水泥基建筑板材

第一章 水泥刨花板	1
第一节 概论	1
一、水泥刨花板的定义、分类及用途	1
二、水泥刨花板的发展历史、现状及趋势	5
第二节 水泥刨花板的组成材料	10
一、木质材料	11
二、水泥	17
三、化学助剂及其应用	19
四、水	23
五、水泥木屑刨花板中水泥、木质材料、水、化学外加剂的比例关系	24
六、木材与水泥的相适性	26
第三节 水泥刨花板的性能与建筑功能	31
一、水泥刨花板的性能	31
二、水泥刨花板的建筑功能	35
第四节 水泥刨花板的生产工艺	44
一、水泥刨花板的生产工艺	44
二、半干法水泥刨花板的生产	46
第五节 水泥刨花板生产中的有关问题	69
一、水泥刨花板的材料与组成关系	71
二、水泥刨花板生产工艺的若干问题	74
三、国产化设备生产水泥刨花板的有关问题	75
第六节 水泥刨花板的工艺参数及性能	79
一、规格尺寸	79
二、厚度公差、翘曲度与工艺相关性	81
三、生产工艺主要设备的协调性	82
四、工艺说明中的板材性能	83
第七节 水泥刨花板的有关性能研究	85
一、水泥木屑刨花板的胀缩与翘曲变形研究	85
二、水泥木屑刨花板的强度及其影响因素	90

三、水泥木屑刨花板生产厚度的控制	94
第八节 水泥刨花板的质量分析	97
一、水泥刨花板的相关标准	97
二、测定项目的确定	98
三、检验项目技术指标的测定	98
第九节 水泥刨花板的应用及应用技术	105
一、水泥刨花板在建筑中的应用要求及用途	105
二、水泥刨花板应用的配套材料及施工机具	107
三、水泥刨花板隔墙组成结构节点及吊顶结构节点	110
四、水泥刨花板的应用及施工说明	123
五、材料用量（以每平方米计，未计损耗）	126
第十节 水泥刨花板生产主要技术指标和生产装备	127
一、水泥刨花板生产主要技术指标	127
二、水泥刨花板生产装备	128
第十一节 国外水泥刨花板的性能用途、产品标准、生产工艺简介	133
一、国外水泥刨花板的性能用途简介	133
二、水泥刨花板的相关标准	139
第二章 混凝土空心墙板	143
第一节 混凝土空心墙板的规格型号、物理力学性能及测试方法	143
一、混凝土空心墙板的规格型号	143
二、混凝土空心墙板的物理力学性能	146
三、混凝土空心墙板的物理力学性能测试方法	147
第二节 混凝土空心墙板生产原料及技术指标	152
一、混凝土空心墙板的生产原料	152
二、混凝土空心墙板主要生产原料的技术指标	152
三、混凝土配合比设计	156
第三节 混凝土空心墙板生产工艺技术及设备	163
一、混凝土空心墙板生产工艺	163
二、混凝土空心墙板主要生产设备	165
三、混凝土空心墙板生产技术	171
四、混凝土空心墙板生产过程中易出现的质量问题及解决措施	173
第四节 混凝土空心墙板生产工艺过程控制及检测	174
一、混凝土空心墙板生产工艺过程控制点及项目	174
二、混凝土空心墙板生产控制项目检测方法	174
第五节 混凝土空心墙板施工技术	179
一、混凝土空心墙板装配施工工艺流程	179
二、混凝土空心墙板装配施工前的准备	179
三、混凝土空心墙板的装配技术	181

第三章 蒸压加气混凝土板	187
第一节 蒸压加气混凝土板规格型号和物理力学性能	187
一、蒸压加气混凝土板规格型号	187
二、蒸压加气混凝土板物理力学性能	188
第二节 蒸压加气混凝土板生产工艺及原材料技术指标	190
一、蒸压加气混凝土板生产工艺	190
二、蒸压加气混凝土板生产原材料及技术指标	190
第三节 施工技术	192
一、外墙板	193
二、内隔墙板	193
第四章 纤维水泥板	194
第一节 真空挤出成型纤维水泥板	194
一、生产原料及生产工艺	194
二、规格尺寸及物理力学性能	194
三、施工应用	196
第二节 木纤维增强水泥多孔板	196
一、规格尺寸与外观质量	196
二、物理力学性能	198
三、生产原料及生产工艺	198
第三节 施工技术	200
一、构造要求	200
二、施工方法	201
第五章 硅镁加气混凝土轻质隔墙板	202
第一节 主要原材料	202
一、氯氧镁水泥 (sorel 水泥)	202
二、粉煤灰	203
三、有机纤维	203
四、中碱玻纤网格布	203
五、外加剂	203
第二节 生产工艺	203
第三节 规格与性能	204
一、外形	204
二、规格尺寸	204
三、物理力学性能	204
第四节 影响氯氧镁胶凝材料制品性能因素的分析	204
一、返卤、泛霜及其防治	206

二、合格稳定的原材料是确保镁质材料制品质量的重要保障	209
三、改性外加剂	211
四、氯氧镁制品的变形与防裂	211
五、关于氯氧镁胶凝材料制品标准与规范完善的商榷	212
第六章 金邦板	214
第一节 概论	214
一、中国外墙材料的现状	214
二、中国外墙体系存在的问题及对新型外墙的需求	214
三、金邦板的特点	215
第二节 生产工艺	216
一、原材料	216
二、工艺流程	217
三、主要生产设备及作用	218
第三节 产品质量及技术要求	219
一、质量技术标准	219
二、检测方法	220
三、北新建材集团有限公司的金邦板产品实测指标	221
第四节 金邦板应用	221
一、金邦板施工节点构造	221
二、施工应用节点及施工注意事项	222
三、金邦板运输与保存	236

第二篇 石膏基建筑板材

第一章 纸面石膏板	237
第一节 概论	237
一、序	237
二、纸面石膏板在国外的发展	239
三、纸面石膏板在国内的发展	240
四、对未来发展预期	240
第二节 生产工艺	241
一、概述	241
二、材料	246
第三节 产品系列及技术要求	256
一、概述	256
二、普通纸面石膏板	260
三、耐火纸面石膏板	260

四、耐潮、耐水纸面石膏板	263
五、满足特殊要求的天花板	265
六、与抹灰饰面层结合使用的纸面石膏板	266
七、墙芯板	266
八、预装饰板、复合板和加工板	266
第四节 产品应用	266
一、纸面石膏板用途和应用体系	266
二、配套产品	267
三、龙骨安装	276
四、纸面石膏板安装施工	286
第五节 产品检测方法	302
一、石膏板断裂荷载测试	303
二、耐水石膏板吸水率的测定	303
三、表面吸水量测试	304
四、耐火石膏板遇火稳定性试验	305
五、美国 ASTM C473 对石膏板一些物理性能试验方法的规定	306
六、结构耐火试验	308
七、美国 ASTM E84 建筑材料表面燃烧特性标准测试方法	309
第二章 石膏刨花板	311
第一节 概论	311
一、石膏刨花板的定义、分类、主要特性及用途	311
二、石膏刨花板发展概况及趋势	311
第二节 生产工艺	313
一、原材料及其制备	313
二、工艺流程	321
三、生产设备	324
第三节 产品质量及技术要求	330
一、外观质量及技术要求	330
二、产品性能指标	331
三、石膏刨花板质量方面的一些问题	332
第四节 产品应用	333
一、建筑应用特点	333
二、施工安装	334
第五节 产品的检验方法	337
一、检验引用的标准	337
二、统计计算和判定方法	338
三、测量及试验方法	338
四、检验规则	343

第六节 国外同类产品简介	345
一、国外同类产品的主要特性	345
二、国外同类产品主要原料	345
三、国外同类产品生产工艺简介	346
四、国外同类产品应用	346
第三章 石膏空心条板	347
第一节 石膏空心条板的规格型号、力学性能及测试方法	347
一、石膏空心条板的规格型号	347
二、石膏空心条板的物理力学性能	348
三、石膏空心条板的物理力学性能测试方法	348
第二节 石膏空心条板生产原料及技术指标	349
一、石膏空心条板生产所需原材料	349
二、原材料技术指标	349
第三节 石膏空心条板生产工艺技术及设备	350
一、石膏空心条板生产工艺	350
二、石膏空心条板生产技术	351
三、石膏空心条板主要生产设备	351
四、石膏空心条板生产工艺过程控制点和控制项目检测	351
第四节 石膏空心条板施工技术	355
一、施工工艺	355
二、施工技术	356

第三篇 金属复合板和建筑用纸面草板

第一章 金属复合板	358
第一节 概论	358
一、金属复合板名称、含义及分类	358
二、金属复合板的特性及应用范围	358
三、国内现有金属复合板板型	359
四、国内外发展状况	359
第二节 生产工艺	362
一、原材料	362
二、生产工艺	369
三、生产设备	377
第三节 产品质量	384
一、产品性能、标准	384
二、产品常见质量缺陷、缺陷产生原因及解决办法	391

三、质量管理	392
第四节 产品应用	393
一、应用范围	393
二、应用技术	394
第五节 产品检验方法	404
一、出厂检验	404
二、型式检验	407
第六节 国外同类产品简介	407
一、Paroc 板的生产能力	408
二、原材料的情况	408
三、生产工艺	413
四、产品品种及性能	415
五、Paroc 板的设计	417
六、试验项目及结果	438
七、Paroc 板的应用	441
八、简介欧洲钢协关于“夹芯板设计与试验”的建议	448
第二章 建筑用纸面草板	460
第一节 概论	460
一、定义、分类、用途	460
二、发展历史、现状、趋势	460
第二节 生产工艺	462
一、原材料	462
二、工艺流程	462
三、生产设备	462
四、主厂房及主要技术数据	463
第三节 产品质量及技术要求	463
一、品种、规格	463
二、技术性能、质量要求	464
三、运输、贮存	466
第四节 产品应用	466
一、纸面草板单板墙体	466
二、复合墙体纸面草板内衬	472
三、纸面草板屋面	473
四、纸面草板吊顶及永久性模板	477
五、纸面草板双层外墙	479
第五节 产品的检验方法	484
一、试验方法	484
二、检测规则	487

第六节 国外同类产品简介	488
一、产品	488
二、产品在建筑上的应用	488
附录 1 水泥刨花板国际标准	489
附录 2 前苏联水泥刨花板型号及特性	498
附录 3 日本水泥刨花板工业标准 (JIS A 5417—1979)	499
附录 4 中国水泥刨花板标准	505
附录 5 前苏联水泥木屑板工艺技术条例	518
附录 6 挤压成型混凝土空心条板成套设备明细	523
附录 7 挤压成型混凝土空心墙板生产操作规程	524
附录 8 工业灰渣混凝土空心隔墙条板标准	527
附录 9 石膏空心条板标准	541
附录 10 北京万思达科技开发公司产品规格及性能	547
附录 11 北方赤晓组合房屋有限公司聚氨酯夹芯板屋面板	548
附录 12 北方赤晓组合房屋有限公司聚氨酯夹芯板墙板	549
附录 13 中外合资牡丹江三新建筑材料有限公司屋面板、墙壁板连接构造图 及主要性能	550
附录 14 中外合资牡丹江三新建筑材料有限公司屋顶板承载能力及墙壁板抗 弯强度	551
附录 15 压缩秸秆建筑板规范简介 (英国标准 BS 4046: 1991)	553
附录 16 纸面草板机械设备安装技术规程	556
参考文献	563

第一篇 水泥基建筑板材

第一章 水泥刨花板

第一节 概 论

一、水泥刨花板的定义、分类及用途

(一) 定义

水泥刨花板是以水泥为胶凝材料，以木质材料（枝桠材、小径材、低品位木材及木材加工中的下角料木屑、刨花、木丝或农作物植物纤维、蔗渣、棉秆、亚麻秆、棕榈等）的刨花纤维为增强填充材料，外加适量的化学助剂和水，经强制搅拌混匀、铺装成型、加压固结、增强养护而成。它是采用半干法生产工艺，在受压状态下完成水泥与木质材料的固结而形成的水泥、木质复合材料。

水泥刨花板是一种新型的建筑材料，属于轻质混凝土、水泥木质制品之列。

水泥木质制品按其木质材料的几何形态可分为：

1. 水泥木屑板。其木质形态呈粒状，在木材加工中的盘锯及带锯加工碎屑均可使用。在水泥木屑板中通常木屑粒径 10mm 的用量比例不大于 30%，粒径 5mm 不大于 60%，2mm 为 5%，小于 2mm 用量为 5%。水泥木屑板的木质材料可以是纯木屑，也可以木屑与木刨花混用，其重量组成为木屑：刨花 = (8:2) ~ (6:4)。

2. 水泥刨花板。水泥刨花板的木屑形态为刨花，其尺寸一般为长 20 ~ 40mm，宽 4 ~ 6mm，厚 0.2 ~ 0.4mm。刨花的厚度影响到板的静曲强度。刨花较薄，则可得到较高的静曲强度而平面抗拉强度则有所降低；刨花较厚则平面抗拉强度有所提高，而冲击强度和吸水厚度膨胀率略有下降。为得到较为平整和均质的表面，按水泥刨花板的不同厚度常加入不同组成量的表层刨花，表层刨花的形态通常为长度约 8mm 左右，宽度约 0.2mm 左右，厚度约 0.1 ~ 0.3mm。在实际生产中也常采用针状刨花，此类刨花的宽度与厚度近似，大约为 6mm 或更小些，其长度约为 24 ~ 30mm。

3. 水泥木丝板。水泥木丝板也称万利板，其木质形态为木丝，木丝分粗丝及细丝，其规格和公差如表 1-1 所示。

表 1-1 木丝之尺度及公差

(mm)

尺 度 种 类	厚 度	宽 度	长 度
粗 丝	0.25 ± 0.01	3.5 ± 0.5	400 ± 50
细 丝	0.25 ± 0.01	1.8 ± 0.2	400 ± 50

从木质材料的组成形态及材料的性能与用途而言，上述板材是有区别的。

水泥刨花板在世界各国并无统一的命名，有按材料组成命名的，有按商业命名的。如瑞士称杜里佐尔；俄罗斯称阿勒波里特；匈牙利称别托里帕；法国称维洛克斯；德国称埃特尼特杜尔板；澳大利亚称维洛克斯。

(二) 水泥刨花板的分类

水泥刨花板按其密度和组成可分为三类，即轻质板、普通板和硬质板，如表 1-2 所示。

表 1-2 水泥刨花板分类、密度、组成表

类 别	密 度 (kg/m ³)	配合比 (水泥:木质材料)	导热系数 [W/(m·K)]
轻质板	350 ~ 500	(0.6 ~ 1.3) : 1	0.08598
普通板	600 ~ 800	(1.5 ~ 2.2) : 1	0.13757
硬质板	800 ~ 1250	(2 ~ 2.5) : 1	0.18917

(三) 水泥刨花板的规格

水泥刨花板的幅面规格根据各国的建筑模数不同会有所区别，但通常的幅面为：1250mm × 3200mm × (8 ~ 40) mm，其数值如表 1-3 所示。

表 1-3 水泥刨花板生产的规格尺寸

(mm)

生产国别公司	幅 面	板材厚度	生产国别公司	幅 面	板材厚度
中国南京长征 高科板材有限公司	1200 × 3000	8 ~ 40	原联邦德国 BISON	1250 × 3200	8 ~ 40
中国吉林浑江 天成集团股份公司	1250 × 3200	8 ~ 40	原联邦德国 Fama	1250 × 3200	8 ~ 40
中国山东沂源鲁中 新型建材有限公司	1250 × 3200	8 ~ 40	俄罗斯 МИНСТРОЙПОРАЩА	1200 × 3600	8 ~ 40
芬 兰 Rouma-Repoia	1200 × 3200	8 ~ 40	荷 兰 Eltomation	1250 × 3200	4 ~ 40
意大利 CHINA-BKICK	1250 × 3200	8 ~ 40	法 国 SERIBO	1250 × 3200	8 ~ 40
瑞 士 Durisol	1250 × 3200	8 ~ 40			

(四) 主要用途

按建筑类型分，水泥刨花板可用于不承重的多层及高层建筑、低层别墅式住宅和农村房舍建筑；大型公用建筑如学校、医院、商店、旅馆、工业厂房和仓库以及防火、潮湿建筑，其使用类型如图 1-1 ~ 图 1-9 所示。

按建筑结构部位分，水泥刨花板可用于不承重的内外墙板、天花板、屋面望板、地板、活动房、建筑模板以及交通部门的车、船隔仓板和防火门、通风道、隔声板、包装材料和固定式家具用材等。水泥刨花板的基本原料是水泥，因而具有水泥制品的共性，耐久、耐候、

抗老化。

用水泥刨花板做成的建筑物其耐久性在匈牙利的建筑规范里认同使用 100 年。瑞士杜里佐尔公司做了长期在各种条件下的耐久性检验工作。1941 ~ 1945 年，瑞士伯尔尼市用杜里佐尔的水泥刨花板建造旅馆和各种结构的房子一百多栋，后来这些房子拆迁到日内瓦，目前一直在使用中。中国江西宜丰建筑材料厂用水泥木屑刨花板做了近 3000m² 的内隔墙材料，已使用了近 20 年，效果良好。



图 1-1 以水泥刨花板做外墙的公寓楼



图 1-2 以水泥刨花板做外墙的办公大楼



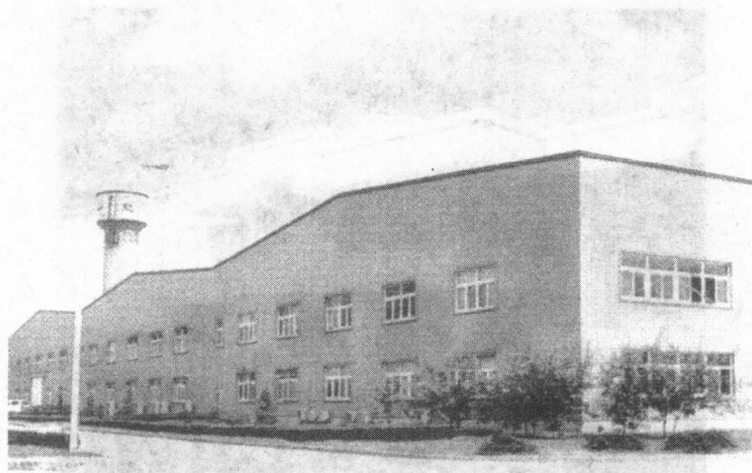
图 1-3 以水泥刨花板做外墙的图书馆（一）



图 1-3 以水泥刨花板做外墙的图书馆 (二)

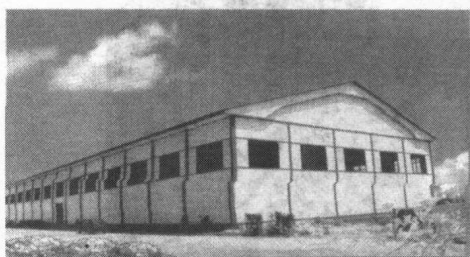


图 1-4 以水泥刨花板建成的低层住宅

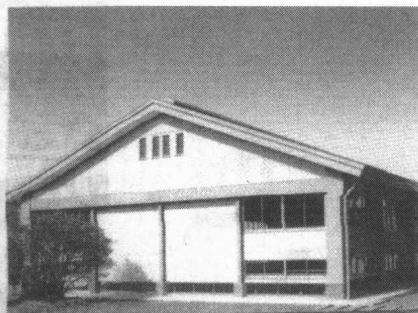


(一) 图 1-5 以水泥刨花板建成的仓库

日本水泥系列建筑外墙板材的应用始于 20 世纪 60 年代初期, 水泥刨花板的产量 1975 年已超过 500 万 m^2 、1996 年已达到 1.3 亿 m^2 , 住宅竣工量达到 130 万户, 日本在 1992 年各种轻板产量占墙体材料总量的 64%, 应该说水泥木质板材在日本的使用是非常广泛的。



(a)



(b)

图 1-6 以水泥刨花板建成的简易活动房



图 1-7 山东鲁中新型建材有限公司生产的水泥刨花板做别墅样品楼的隔墙板

二、水泥刨花板的发展历史、现状及趋势

(一) 发展历史

当今建筑工业化的发展趋势是标准化设计、预制化生产和装配式施工, 从建筑物朝大空间、大柱网、大开间方向发展的势态看, 墙体材料由块状制品向板状制品发展已成为趋势。因此建筑板材就需要耐久适用, 必须具备防水、防火、保温隔热、防虫防菌、成本低、便于施工和表面处理的功能, 而水泥刨花板正是符合上述要求的一种建筑材料。

在 20 世纪 20 年代初期出现的水泥木质制品是水泥木丝板, 到 40 年代初, 瑞士的杜里