

新型建材生产与应用丛书

新型墙体材料

XINXING QIANGTI CAILIAO

金分树 孔人英 编著



安徽科学技术出版社

新型建材生产与应用丛书

新型墙体材料

金分树 孔人英 编著



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新型墙体材料/金分树,孔人英编著.-合肥:安徽科学技术出版社,1999.8

(新型建材生产与应用丛书)

ISBN 7-5337-1787-2

I. 新… II. ①金… ②孔… III. 墙-建筑材料
IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 37138 号

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码:230063

新华书店经销 合肥晓星印刷厂印刷

*

开本:850×1168 1/32 印张:15 字数:376 千

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

印数:4 000

ISBN 7-5337-1787-2/TU·68 定价:23.70 元

(本书如有倒装、缺页等问题请向本社发行科调换)

丛书前言

新型建筑材料是建筑业实现建筑结构、施工技术和营建速度三个现代化的先决条件和材料基础。近 20 年来,我国的新型建筑材料工业,从科研到工业化生产,从引进技术到消化吸收,特别是经过“七五”、“八五”两个五年计划的努力,现已形成一个具有一定规模的朝阳工业。我国国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要对建材工业也提出了“开发和推广新型建材及制品”的要求。编写本丛书旨在对目前已生产使用的部分新型建筑材料的生产工艺、性能、适用范围、应用技术等向读者作较系统的介绍,以此促进新型建筑材料更广泛地应用和更快、更好地发展。

所谓“新型建筑材料”,是指用新的工艺技术生产的具有节能、节土、利废、保护环境特点和改善建筑功能的建筑材料。新型建筑材料品种繁多,难以全面介绍,本丛书主要是选择应用较广或技术先进、档次较高的产品进行编写。

“新型建材生产与应用”丛书,由孔人英负责主编,共分五册:新型墙体材料(金分树、孔人英编著)、化学建筑材料(孔人英编著)、玻陶装饰材料(金分树编著)、新型建筑五金(孔人英编著)、木竹装饰材料(石林编著)。本丛书在编写过程中得到贺文斌、周学辉、宋彦敏、徐健等同志的帮助和指教,在此深表感谢!

编 者

前 言

我国实心粘土砖的生产和应用已有两千多年的历史,雄伟长城、千古华夏,曾经有过历史的辉煌,但发展至今,小小的粘土砖仍占我国墙体材料总量的 90%。我们也因此付出了沉重的代价,全国目前有 11 万个砖瓦企业,这些企业生产、生活占地 33.5 万公顷、年产实心粘土砖 7000 多亿块,为此每年要毁田约 0.7 万公顷、生产实心粘土砖的耗煤与砖混结构采暖耗煤约占全国能耗总量的 20%。而我国现有人均耕地面积只有世界平均水平的四分之一,再加之实心粘土砖的生产,破坏生态、污染环境、浪费能源,这对我国国民经济的持续、稳定、健康发展已成为一大障碍。因而,墙体改革是国民经济和社会发展的需要,是建筑业、建材工业传统产业自身改造的需要,也是时代发展向我们提出的迫切要求。为此国家建设部、农业部、建材局、土地局于 1988 年开展了全国第三次墙体材料革新和建筑节能工作。

“九五”期间国家对墙体改革的指导思想是,深入贯彻国务院 66 号文件精神,坚持以节能、节土、利废、改善建筑功能为发展方针,采用系统工程方法推进墙体材料革新和建筑节能工作,争取在“九五”期间跨上一个新台阶。国家墙体改革办公室在“九五”规划中还提出了 2000 年新型墙材产量达到 1200 亿块(折标砖),占墙材总量的 20%,城市新建节能住宅和新材住宅竣工面积占当年竣工面积 40%的计划目标。并且提出,到 2000 年在居民生活区、文化教育区、风景名胜区、文物古迹及自然保护区、基本农田保护区、蚕桑区内严格禁止砖瓦生产,使大气污染得到有效的控制。

新型建材生产与应用丛书

主编 孔人英

编者 孔人英 金分树 石 林

目 录

第一篇 块状墙体材料

第一章 粘土空心砖与非烧结粘土砖	1
第一节 概述	1
第二节 粘土空心砖的规格、性能	4
第三节 粘土空心砖的生产	9
第四节 粘土空心砖的应用技术	25
第五节 非烧结粘土砖	29
第二章 非粘土砖	39
第一节 非粘土砖的基本知识	39
第二节 非粘土砖的生产	43
第三节 非粘土砖的应用技术	71
第三章 混凝土小型空心砌块	75
第一节 混凝土小型空心砌块的基本知识	76
第二节 混凝土小型空心砌块的性能	82
第三节 混凝土小型空心砌块的生产	93
第四节 混凝土小型空心砌块的应用技术	103
第五节 轻骨料混凝土小型空心砌块	108
第四章 粉煤灰硅酸盐砌块	119
第一节 粉煤灰硅酸盐砌块的基本知识	119
第二节 粉煤灰硅酸盐砌块的性能	121
第三节 粉煤灰砌块的物理力学性能检验及外观 尺寸检验	126
第四节 粉煤灰密实砌块的生产	128
第五节 粉煤灰砌块的应用技术	137
第五章 加气混凝土制品	145

第一节	加气混凝土制品的基本知识	146
第二节	加气混凝土制品性能测试方法	151
第三节	加气混凝土的生产	165
第四节	加气混凝土应用技术	195
第六章	空心玻璃砖	201
第二篇 板状墙体材料		
第一章	纸面石膏板	208
第一节	纸面石膏板的基本知识	208
第二节	纸面石膏板的性能测试及外观检测方法	212
第三节	纸面石膏板的生产	218
第四节	纸面石膏板的应用技术	221
第二章	石膏空心条板	229
第一节	石膏空心条板的基本知识	229
第二节	石膏空心条板的生产	231
第三节	石膏空心条板的应用技术	233
第三章	水泥刨花板	252
第一节	水泥刨花板的基本知识	252
第二节	水泥刨花板物理力学性能测试方法	256
第三节	水泥刨花板的生产	261
第四节	水泥刨花板的应用技术	265
第四章	纸面草板	272
第一节	纸面草板的规格、尺寸及技术指标	272
第二节	纸面草板的质量检测及性能测试方法	275
第三节	纸面稻草板的生产	281
第四节	纸面稻草板的施工技术	284
第五章	玻璃幕墙	289
第一节	玻璃幕墙用主要材料的用途和要求	290
第二节	玻璃幕墙安装	294

第六章 其他板状墙体材料·····	324
第一节 玻璃纤维增强水泥板·····	324
第二节 硅钙板·····	330
第三节 硅酸盐空心墙板·····	335
第四节 金属压型板·····	337
第五节 SC—90 型保温板 ·····	344
第六节 铝塑复合板·····	350
第七节 蜂窝夹心板·····	357
第三篇 复合墙板	
第一章 聚苯乙烯夹心复合板·····	364
第一节 聚苯乙烯夹心复合板的结构及性能·····	364
第二节 聚苯乙烯夹心复合板的生产工艺及主要设备·····	366
第三节 聚苯乙烯夹心复合板的应用技术·····	369
第二章 聚氨酯夹心复合板·····	373
第三章 混凝土岩棉复合外墙板·····	378
第一节 混凝土岩棉复合外墙板的结构及技术性能·····	378
第二节 混凝土岩棉复合外墙板的生产·····	382
第三节 混凝土岩棉复合外墙板的物理力学性能试验·····	388
第四节 混凝土岩棉复合外墙板的应用技术·····	391
第四章 钢丝网泡沫塑料墙板·····	395
第一节 钢网泡沫塑料墙板的生產·····	396
第二节 钢塑板的设计与应用·····	401
第五章 保温复合墙体·····	413
第一节 纤维增强聚苯乙烯外保温复合墙体·····	413
第二节 岩棉外保温复合墙体·····	426
第三节 SP 预应力空心墙板 ·····	429
附录·····	432

国家有关鼓励发展新型墙材限制生产实心粘土砖

的政策·····	432
1994、1995 年有关部委颁布的节能利废生产新型墙材	
的政策摘编·····	434
附表 1 ·····	436
附表 2 ·····	446
附表 3 ·····	449
附表 4 ·····	450
附表 5 ·····	455
附表 6 ·····	460
附表 7 ·····	463
附表 8 ·····	464
附表 9 ·····	468
附表 10 ·····	469
附表 11 ·····	469
附表 12 ·····	470
参考文献 ·····	471

第一篇 块状墙体材料

第一章 粘土空心砖与非烧结粘土砖

第一节 概 述

一、国内外空心砖发展概况

粘土砖的生产在我国已有两千多年的历史。远在战国时期就生产了粘土实心砖和空心砖。据现有考古资料说明,在秦、西汉时期空心砖发展处于鼎盛时期,东汉逐渐减少,唐、宋直至明、清,已不再生产空心砖。

解放前,我国唯一生产空心砖的工厂是上海大中砖瓦厂。解放初期该厂生产的空心砖曾用于上海中苏友好大厦、北京一些高校等建筑。生产的产品规格有:240mm×240mm×115mm 三孔承重空心砖;305mm×305mm×102mm、305mm×305mm×152mm、305mm×305mm×203mm 三种规格的四孔、六孔非承重空心砖。

1958年,我国开展了对承重粘土空心砖的研制工作,1964年10月在长沙召开了承重空心砖技术经验交流会后,空心砖的研制和生产扩展到17个省市,规格多达30多种。

近年来,随着框架结构建筑的发展,水平孔非承重空心砖的生产与应用也得到了发展,南京 37 层的金陵饭店在填充墙中全部采用了水平孔非承重空心砖。1980 年召开的“粘土制品学术讨论会”,明确了空心砖是粘土砖改革的方向,肯定了空心砖墙与实心砖墙同样可以通过采用抗震措施用于地震区,从而推进了我国承重和非承重粘土空心砖的发展。

国外的粘土砖,50 年代在欧美占绝对优势;60 年代由于新型建材的发展,制砖工业遭受很大挫折;70 年代欧美等国粘土建筑制品在墙体材料中比例逐步上升,约达 50%~60%,并且空心砖的发展很快,法国、芬兰、罗马尼亚等国空心砖占砖总产量的 50%~70%,原联邦德国和意大利的空心砖占砖总产量的 90%以上,瑞士、奥地利占 97%,保加利亚、南斯拉夫几乎 100%是空心砖。

二、粘土空心砖分类

(一) 承重空心砖

指承受建筑物结构荷载的空心砖。其孔洞率须在 15%以上。按砌筑时孔洞的方向又可分为竖孔及水平孔两种。主要规格有 290mm×190mm×90mm(KM₁ 型)、240mm×115mm×90mm(KP₁ 型)、240mm×180mm×115mm(KP₂ 型)等。有 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10、MU7.5 六个强度等级。

(二) 非承重空心砖

只承受墙体自重不承受建筑结构荷载的空心砖。孔洞率在 40%以上,体积密度为 800~1100kg/m³。一般要求顺孔方向压强为 5MPa、垂直孔洞方向的压强大于 1.5MPa。常用规格:200mm×90mm×300mm(三孔)、200mm×250mm×300mm(六孔)、200mm×200mm×500mm(九孔)。

(三) 拱壳空心砖

砌筑薄壳和拱壳结构的异形空心砖。要求平行孔洞方向压强

在 7.5MPa 以上,垂直孔洞方向压强在 3.5MPa 以上。主要规格:
120mm×105mm×95mm、120mm×105mm×120mm。

(四) 楼板空心砖

制作楼板用的空心砖。其使用形式:可支撑在钢筋混凝土或钢筋砖小梁上构成楼板;也可配筋成为钢筋砖楼板;还可在整体钢筋混凝土密肋楼板中作肋间填充体用。

(五) 花格空心砖

用于花墙和装饰。

(六) 空心砖条板

用粘土烧结而成的空心条板。

其他还有檩条空心砖、空心砖梁、吸声砖、配筋空心砖等。

三、粘土空心砖的优点(与实心粘土砖相比较)

(一) 生产方面

- (1) 节约粘土原料与燃料约 20%~50%;
- (2) 提高产量 15%~40%、提高劳动生产率 25%~35%;
- (3) 缩短干燥周期 20%~30%;提高了烧成速度,也提高了窑的生产能力。

(二) 应用方面

- (1) 减少运输重量,提高运输效率。同样吨位的运输工具可多运 15%~25% 体积的砖;
- (2) 提高砌筑施工效率 15%~30%;
- (3) 节约砌筑砂浆 20% 左右;
- (4) 减轻建筑物自重 10%~20%,减轻基础的荷载和自重,从而节约结构部分费用、降低造价,还利于抗震;
- (5) 提高建筑的保温隔热功能。节约采暖降温二次能耗,因而可减薄墙体厚度、降低造价、增加房屋使用面积。

第二节 粘土空心砖的规格、性能

按 GB5348《砖和砌块名词术语》规定,竖孔多用于承重的砖称多孔砖,水平孔多用于保温、隔热的非承重砖称空心砖。习惯常把承重和非承重空心砖都简称空心砖。在本章内容中,如未作附加说明,“空心砖”一词包括烧结多孔砖和烧结空心砖。

一、品种

烧结多孔砖按其外观质量、尺寸偏差、物理性能,烧结空心砖按其孔洞结构及尺寸、外观质量、尺寸偏差、强度等级和物理性能,均分为三等,即优等品(代号 A)、一等品(代号 B)、合格品(代号 C)。

烧结多孔砖按抗压强度、抗折荷重分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10、MU7.5 六个强度等级;烧结空心砖按密度分为 800、900、1100 三个密度级。

二、规格

(一) 烧结多孔砖

烧结多孔砖的外形为直角六面体,孔洞率一般大于或等于 15%,其规格有 M 和 P 两种:M 型的为 $190\text{mm} \times 190\text{mm} \times 90\text{mm}$,P 型的为 $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 90\text{mm}$ 。砖的孔洞设计时,圆孔直径 $\leq 22\text{mm}$,非圆孔内切圆直径 $\leq 15\text{mm}$,手抓孔为 $(30 \sim 40)\text{mm} \times (75 \sim 85)\text{mm}$ 。

(二) 烧结空心砖

烧结空心砖的外形为直角六面体。在与砂浆的接合面(大面和条面)上,设有增加结合力的深度 1mm 以上的凹线槽。砖的尺

寸为:长 290mm、190mm、140mm、90mm;宽 240mm、180(175)mm、115mm,或由供需双方协商确定。砖的孔洞应平行于大面和条面。孔洞、壁、肋应符合表 1-1-1 的规定。

表 1-1-1 空心砖规格尺寸

等级	孔洞排数(排)		孔洞率 (%)	壁 厚 (mm)	肋 厚 (mm)
	宽度方向	高度方向			
优等品	≥5	≥2			
一等品	≥3	—	≥35	≥10	≥7
合格品	—	—			

三、技术要求

(一) 烧结多孔砖

1. 强度指标

不同强度等级的烧结多孔砖的强度指标应符合表 1-1-2 中的规定。

表 1-1-2 烧结多孔砖强度等级

强度等级	抗压强度(MPa)		抗折荷重(kN)	
	5 块平均值不小于	单块最小值不小于	5 块平均值不小于	单块最小值不小于
MU30	30.0	22.0	13.5	9.0
MU25	25.0	18.0	11.5	7.5
MU20	20.9	14.0	9.5	6.0
MU15	15.0	10.0	7.5	4.5
MU10	10.0	6.0	5.5	3.0
MU7.5	7.5	4.5	4.5	2.5

2. 物理性能

烧结多孔砖的物理性能应符合表 1-1-3 中的规定。

表 1-1-3 烧结多孔砖物理性能

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
抗冻性能 (每块砖样)	干重损失不大于 2%		
泛霜(每块砖样)	不允许出现轻微泛霜	不允许出现中等泛霜	不允许出现严重泛霜
吸水率(每组砖样)	不大于 22%	不大于 25%	无要求
石灰爆裂(试验 后的每块砖样 外观质量指标 应符合表 1-1-4 中 4 款规定,同 时每组砖样的 表面必须符合 要求)	具有最大直径 为 2mm~5mm 的 爆裂点不超过两处 的砖样不得多于 2 块,且爆裂点不得 在同一面或顶面出 现 具有最大直径 为 5mm~10mm 的 爆裂点一处者不得 多于 1 块 在各面上不允 许有最大直径大于 10mm 的爆裂点	具有最大直径 为 5mm~10mm 的 爆裂点不超过两处 的砖样不得多于 2 块,且爆裂点不得 在同一条面或顶面 上出现 在各面上不允 许有最大直径大于 10mm 的爆裂点	在条面和顶 面上不得具有最 大直径大于 10mm 的爆裂点

3. 外观和尺寸允许偏差

烧结多孔砖外观和尺寸允许偏差如表 1-1-4。

表 1-1-4 烧结多孔砖外观和尺寸允许偏差

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
1. 颜色(一条面和一顶面)		基本一致		
2. 完整面不得少于		一条面和一顶面	一条面和一顶面	
3. 缺棱掉角 3 个破坏尺寸不得同时大于(mm)		15	20	30
4. 裂纹长度不大于(mm) 大面上深入孔壁 15mm 以上的宽度方向及延伸到条面的长度大面上深入孔壁 15mm 以上的长度方向及其延伸到顶面的长度条、顶面上的水平裂纹		80	100	120
		80	120	140
		100	120	140
5. 杂质在砖面上造成的凸出高度不大于(mm)		3	4	5
6. 尺寸允许偏差(mm)	240、190	±4	±5	±7
	115	±3	±4	±5
	90	±3	±4	±4

注：(1)凡有下列缺陷之一者，不能算为完整面：

①缺棱掉角在条或顶面上造成的破坏面同时大于 $20\text{mm} \times 30\text{mm}$ ；

②裂纹宽度超过 1mm ，其长度超过 70mm ；

③焦花、粘底、在条或顶面上造成的凹陷、凸出超过 2mm ；区域尺寸同时大于 $20\text{mm} \times 30\text{mm}$ 。

(2)摘自 GB13544-92《烧结多孔砖》。

(二) 烧结空心砖

1. 强度指标

不同强度等级的烧结空心砖强度指标应符合表 1-1-5 规定。