

● 任福民 李仙粉 / 主编

新型 建筑 材料



海洋出版社

新型建筑材料

任福民 李仙粉 主编

海洋出版社

1998年·北京

图书在版编目(CIP)数据

新型建筑材料/任福民,李仙粉主编. - 北京:海洋出版社,1998.9
ISBN 7-5027-4657-9

I. 新… II. ①任… ②李… III. 新建材料 IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 19429 号

责任编辑 齐海峰

责任校对 俞丽华

责任印制 严国晋

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京媛明印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 17.375

字数: 430 千字 印数: 1~3000 册

定价: 17.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

“新型建筑材料”的英文译词是 New Building Materials, 在国外它是一个泛指的名词, 意思是新的建筑材料。在中国, “新型建筑材料”是一个专用名词, 它的涵义是除传统的砖、瓦、灰、砂、石之外, 其品种的功能处于增加、更新、完善状态的建筑材料。采用新型材料是实现建筑结构现代化的前提条件, 也为建筑物具备节能、舒适、美观、安全、耐久和便于维护等创造了各种可能性。新型建筑材料是现代化建筑业的材料基础, 二者处于相互促进、互为前提的状态。在我国建筑业已成为支柱产业的情况下, 新型建筑材料的市场十分巨大。我国生产新型建筑材料所需的原材料很丰富, 建筑节能的要求很迫切, 适合建筑工业利用的废渣还有很大潜力, 具备大量生产新型建材的基本条件。但人们对新型建筑材料的生产、技术性能等还不熟悉, 这不利于新型建筑材料的推广应用, 更影响到我国建筑业现代化的发展。

新型建材品种繁多, 形成一套具有共识的分类原则对新型建材的发展非常必要。材料的分类方法一般采用按材质分类、按性能分类和按用途分类三种分类方法。本书尝试按照材质分类和用途分类相结合的方式, 将新型建筑材料分为三篇: 第一篇, 新型房建材料; 第二篇, 新型建筑装饰(修)材料; 第三篇, 化学建筑材料。全书共有十六章, 其内容覆盖了新型墙体材料、功能性饰面材料、新型建筑玻璃、陶瓷、建筑铝合金制品, 包括塑料制品、涂料、胶粘剂和防水材料等内容的化学建材制品。每一类新型建筑材料都从其化学结构的组成, 生产工艺、规格、性能和应用等方面进行了阐述, 提供了必要的理论依据, 并使理论与生产实际紧密结合。

本书所介绍的各种材料均参照了国家制定的最新标准及施工规范, 对于尚未有国家标准及施工规范的材料, 则参考国内有代表性的生产厂家的产品和比较成熟的施工方法。

本书基本上反映了我国新型建筑材料的现状, 内容全面、系统, 具有较大的实用价值和参考价值。可供新型建筑材料的生产科研单位及有关部门的工程技术人员学习参考, 也可作为高等院校建材和其他相关专业的高年级学生和研究生的教学和参考用书。本书由北方交通大学任福民主编(第一篇, 第二篇), 北京化工大学李仙粉(第三篇)副主编。限于水平, 书中难免有不当之处, 欢迎批评指正。

编者
1998年6月

目 录

第一篇 新型房建材料

第一章 空心砖	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 品种、规格和性能	(2)
第三节 空心砖的选用及施工要点	(8)
第二章 混凝土小型空心砌块	(10)
第一节 概述	(10)
第二节 混凝土小型空心砌块的性能及应用	(14)
第三章 加气(蒸压)混凝土砌块	(15)
第一节 加气混凝土的生产方法	(15)
第二节 加气混凝土凝结硬化原理	(17)
第三节 加气混凝土砌块	(19)
第四章 复合墙体和夹芯复合板	(21)
第一节 复合墙体	(21)
第二节 钢筋混凝土类夹芯复合板	(23)
第三节 钢丝网水泥类夹芯复合板	(25)
第四节 聚氨酯夹芯复合板	(30)
第五节 聚苯乙烯夹芯复合板	(33)
第五章 复合墙体用薄平板材	(35)
第一节 概述	(35)
第二节 纸面石膏板	(35)
第三节 各种纤维增强水泥板	(40)
第四节 其他薄板材	(44)
第六章 墙体用龙骨和复合墙体	(47)
第一节 墙体轻钢龙骨	(47)
第二节 墙体石膏龙骨	(51)
第三节 采用轻钢龙骨的复合墙体	(53)
第四节 采用石膏龙骨的复合墙体	(59)
第七章 外墙及屋面的护、饰面板	(60)
第一节 玻璃纤维增强水泥外墙板(GRC 外墙板)	(60)
第二节 金属饰面板	(63)

第二篇 新型建筑装饰(修)材料

第一章 建筑装饰(修)材料概述	(67)
第一节 装饰材料的基本要求及选用	(67)
第二节 轻钢龙骨和吊顶材料	(68)
第三节 装饰石膏板	(71)
第四节 保温隔热饰面材料	(73)
第五节 吸声饰面材料	(77)
第六节 人造大理石板材	(78)
第二章 白水泥和彩色水泥	(80)
第一节 白水泥	(80)
第二节 彩色水泥	(83)
第三节 白水泥和彩色水泥的应用	(85)
第四节 装饰混凝土	(90)
第三章 建筑装修陶瓷材料	(91)
第一节 陶瓷制品的组成与特征	(91)
第二节 外墙面砖	(92)
第三节 釉面砖	(93)
第四节 地砖	(98)
第四章 新型建筑玻璃	(102)
第一节 概述	(102)
第二节 安全玻璃	(102)
第三节 保温绝热玻璃	(108)
第四节 中空玻璃	(113)
第五节 玻璃锦砖	(120)
第五章 铝合金及其制品	(122)
第一节 概述	(122)
第二节 铝合金型材的生产及表面处理	(124)
第三节 铝合金门窗	(127)
第四节 微波自动门	(132)
第五节 铝合金装饰板	(132)
第六节 其他铝合金建筑装饰制品	(136)

第三篇 新型化学建筑材料

第一章 塑料装修材料及制品	(140)
第一节 塑料地板	(140)
第二节 塑料壁纸(塑料墙纸)	(145)
第三节 塑料装饰板材与异型材	(148)
第四节 塑料异型材和塑料门窗	(155)

第五节	建筑用塑料管道	(161)
第六节	泡沫塑料	(164)
第二章	建筑涂料	(168)
第一节	概述	(168)
第二节	涂料的组成	(169)
第三节	涂料的分类、命名和型号	(179)
第四节	建筑涂料生产工艺及主要设备	(183)
第五节	外墙涂料	(187)
第六节	内墙涂料	(199)
第七节	地面涂料	(208)
第八节	特种建筑涂料	(216)
第三章	胶粘剂	(223)
第一节	概述	(223)
第二节	胶粘机理及胶接强度影响因素	(225)
第三节	环氧树脂胶粘剂	(228)
第四节	酚醛树脂胶粘剂	(235)
第五节	丙烯酸酯系胶粘剂	(236)
第六节	聚氨酯胶粘剂	(238)
第七节	橡胶胶粘剂	(239)
第八节	其他新型胶粘剂	(240)
第九节	建筑工程中胶粘剂的选择及应用	(241)
第十节	密封材料、胶粘带和热熔胶	(244)
第四章	防水材料	(246)
第一节	防水卷材	(247)
第二节	防水涂料	(256)
第三节	建筑密封材料	(259)
第四节	防水剂	(263)

第一篇 新型房建材料

墙体在建筑中起承重、围护或分隔的作用。屋面为建筑物的最上层,起围护作用。它们与建筑物的功能、自重、成本、工期以及建筑能耗均有着直接的关系。目前,我国用于墙体材料的品种较多,总体可归为三类:砖、砌块、板材。用于屋面的材料为各种材质的瓦以及一些板材。传统的墙体材料、屋面材料为烧结粘土砖和瓦,自重大,生产能耗高,耗用大量耕地粘土,继续大量使用已不符合我国国情。因此,开发和使用轻质、高强度、大尺寸、耐久、多功能(保温隔热、隔声、防潮、防水、防火、抗震等)、节土、节能和可工业化生产的新型墙体材料和屋面材料显得十分重要。

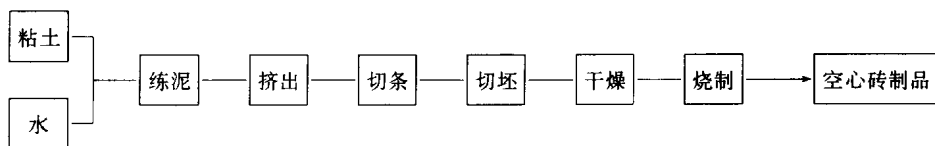
本篇介绍新型墙体材料(包括砌筑材料和建筑板材),特别是新型建筑板材,它是向建筑结构现代化、施工技术现代化和营建速度现代化前进的重要材料;是执行国家制定的墙体改革方针的关键材料。由于篇幅有限,这里只能选择有代表性的产品加以介绍。

第一章 空 心 砖

第一节 概 述

空心砖是以粘土、页岩、煤矸石等为主要原料,经过原料处理、成型、烧结制成。空心砖的孔洞总面积占其所在砖面积的百分率,称为空心砖的孔洞率,一般应在 15% 以上。空心砖和实心砖相比,可节省大量的土地用土和烧砖燃料,减轻运输重量;减轻制砖和砌筑时的劳动强度,加快施工进度;减轻建筑物自重,加高建筑层数,降低造价。空心砖的上述优点,促进了它的广泛应用和生产。

空心砖具有良好的使用功能。它能满足建筑设计所要求的足够的强度,导热率可达 $0.29 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下,具有良好的保温性能。240 mm 的双面粉刷空心砖墙的隔声指数为 47 ~ 51 dB,良好的隔声效果足以适应分户墙的要求。其次,由于砖的透气性好,平衡水分低,有利于调节室内温度,使人感到舒适。空心砖的生产工艺过程(简化)如下:



目前,国外使用的成型方法有软挤出成型、半硬挤出成型、硬成型、半干压成型以及软泥

砖模制机械成型等几种。

当前,空心砖发展突出的特点在于品种多样化。作为墙体来说,使用哪一种结构往往受到传统习惯和气候条件的影响。在北欧国家多使用具有绝热性的双层墙体结构;在中欧国家则以单层外饰面墙体为主。目前,在国际市场上,多功能砖倍受欢迎,如大型高孔洞率多孔砖,既有较好的承载能力,又能满足隔热、保温、隔音的最低要求,还可以在孔洞中填泡沫材料或其他绝热材料改善隔热隔音性能,也可在孔洞内采用钢筋混凝土,作承重梁或支柱。

第二节 品种、规格和性能

一、品种

空心砖的应用范围十分广泛,品种也很多,一般有两种分类方法。

按空心砖的用途分大致有十种:承重空心砖、非承重空心砖、拱壳空心砖、楼板空心砖、檩条空心砖、梁空心砖、墙板空心砖、配筋空心砖、吸声空心砖和花格空心砖。

按制作空心砖的材料分大致有四种:粘土空心砖、煤矸石空心砖、页岩空心砖和粉煤灰空心砖。

二、规格和性能

1. 承重空心砖(又称烧结多孔砖)

承重空心砖的主要规格有三种,见表 1-1-1。

表 1-1-1 承重空心砖的主要规格

代 号	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)
KM ₁	190	190	90
KP ₁	240	115	90
KP ₂	240	185	115

目前,我国生产的承重空心砖的规格较多,孔型也较多(如有圆形、椭圆形、长方形、方型、菱型、三角型)。承重空心砖绝大多数为垂直孔。见表 1-1-2 和图 1-1-1。

表 1-1-2 承重空心砖的规格、孔型

序号	名 称	规 格 长×宽×高 (mm)	孔数 (个)	孔 型	孔洞率 (%)	单砖重 (kg/块)	生 产 厂
1	20 孔承重空心砖	240×115×90	20	圆 孔	23	3.3	上海振苏砖厂 上海大中砖厂
2	17 孔承重空心砖	240×115×90	17	圆 孔	18	3.5	上海浦南砖厂

续 表

序号	名 称	规 格 长×宽×高 (mm)	孔数 (个)	孔 型	孔洞率 (%)	单砖重 (kg/块)	生 产 厂
3	26孔承重空心砖	240×115×115	26	圆 孔	24	4.08	陕西省实验砖瓦厂
4	26孔承重空心砖	240×115×90	26	圆 孔	24	3.25	陕西省实验砖瓦厂
5	25孔承重空心砖	240×180×115	25	圆孔、椭圆抓孔	25	6.12	陕西省实验砖瓦厂
6	7孔承重空心砖	240×180×115	7	长方、椭圆孔	24	7.5	成都市三砖厂
7	3孔承重空心砖	240×115×115	3	长方、椭圆孔	20	4.6	成都市三砖厂
8	单孔承重空心砖	240×115×115	1	长方、椭圆孔			成都市三砖厂
9	21孔承重空心砖	240×115×90	21	条 孔	25	3.39	江苏常熟大生砖瓦厂
10	42孔菱形孔空心砖	240×115×86	42	菱 形	25.7	3.2	南京新宁砖瓦厂
11	49孔菱形抓孔砖	220×180×85	34	菱 形	34	4.0	南京新宁砖瓦厂
12	34孔菱形抓孔空心砖	190×190×90	34	菱 形	23.5	4.39	江苏昆山县红光砖瓦厂
13	13孔承重空心砖	240×115×86	13	圆 形	23.5	3.32	江苏昆山县红光砖瓦厂
14	16孔矩形空心砖	240×115×86	16	长 方 形	24.7	3.13	江苏昆山县红光砖瓦厂
15	3孔承重空心砖	240×115×90	25	方 形	25	3.23	江苏昆山县砖瓦厂
16	10孔承重空心砖	240×115×90	10	圆 形	20	3.50	江苏昆山大东砖瓦厂
17	7孔承重空心砖	240×115×86	7	条 形	20	3.46	江苏昆山县红光砖瓦厂
18	4孔承重空心砖	240×115×90	4	圆 形	38	2.77	上海振苏砖瓦厂
19	2孔承重空心砖	190×140×90	2	方 形	29	3.3	上海振苏砖瓦厂
20	11孔承重空心砖	190×90×90	11	圆 形	24	2.1	上海振苏砖瓦厂
21	62孔承重空心砖	290×190×90	62	圆 形	40	6.54	上海振苏砖瓦厂
22	43孔承重空心砖	190×190×90	43	圆 形	24	3.93	上海振苏砖瓦厂
23	17孔抓孔配砖	190×90×90	17	椭 圆	16	2.28	南京新宁砖瓦厂
24	17孔抓孔配砖	190×90×90	17	菱 形	18	2.23	南京新宁砖瓦厂
25	36孔承重空心砖	240×115×90	36	长条孔	26.6	2.93	陕西省实验砖瓦厂
26	33孔承重空心砖	240×115×90	33	条 孔	26.7	2.93	陕西省实验砖瓦厂
27	48孔承重空心砖	240×115×90	48	菱 形	22	3.12	陕西省实验砖瓦厂

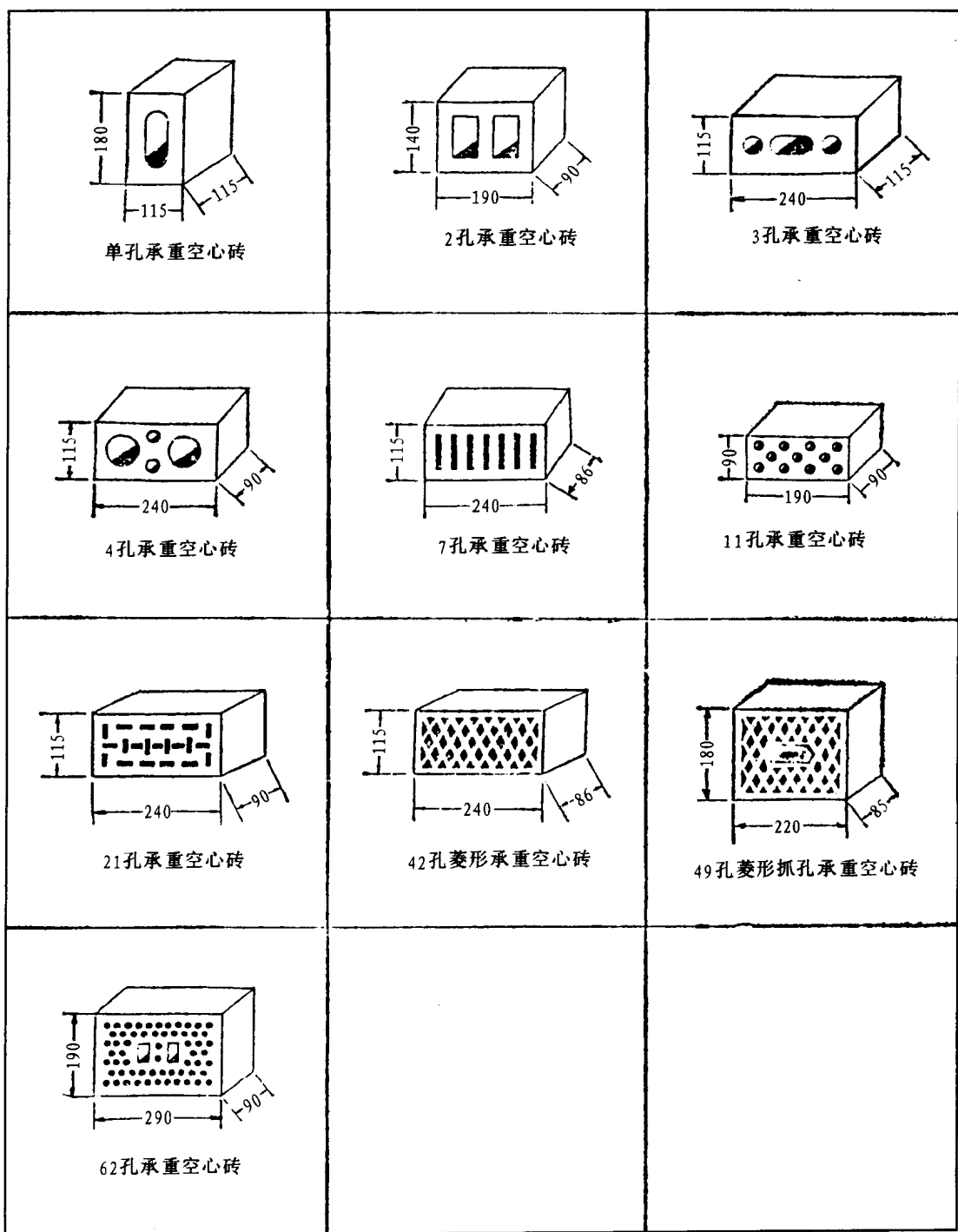


图 1-1-1 承重空心砖的形状和尺寸

在《烧结多孔砖》(GB 13544—92)颁布后,也称直角六面体承重空心砖为烧结多孔砖,其孔洞率大于或等于 15%,用于砌筑墙体的承重用砖。孔多而小,分布于大面,使用时孔洞垂直于承压面。

根据《烧结多孔砖》(GB 13544—92)的规定,其主要技术要求如下:

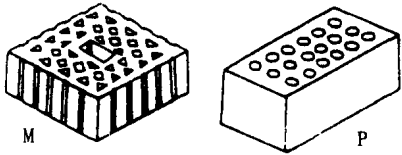


图 1-1-2 烧结多孔砖

(1) 形状与规格尺寸(参见图 1-1-2)

多孔砖为直角六面体,尺寸有 190mm(长)×190mm(宽)×90mm(厚)(代号为 M)和 240mm(长)×115mm(宽)×90mm(厚)(代号为 P)两种规格。其孔洞,圆孔直径≤22mm,非圆孔内切圆直径≤15mm。

(2) 强度等级与产品等级

多孔砖根据抗压强度、抗折荷重分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10、MU7.5 六个强度等级。

根据产品的强度等级、尺寸偏差、外观质量及耐久性等又分为优等品(A)、一等品(B)和合格品(C)三个产品等级。各产品等级对应的强度等级及指标要求见表 1-1-3 所示。

表 1-1-3 烧结多孔砖强度等级指标

产品等级	强度等级	抗压强度(MPa)		抗折荷重(kN)	
		五块平均值 不小于	单块最小值 不小于	五块平均值 不小于	单块最小值 不小于
优等品	MU30	30.0	22.0	13.5	9.0
	MU25	25.0	18.0	11.5	7.5
	MU20	20.0	14.0	9.5	6.0
一等品	MU15	15.0	10.0	7.5	4.5
	MU10	10.0	6.0	5.5	3.0
合格品	MU7.5	7.5	4.5	4.5	2.5

注:抗折荷重是由试验值根据不同砖型进行换算而得,换算系数 M 型为 1,P 型为 2。

(3) 承重多孔砖的抗冻性能要求

- ① 经抗冻试验后,试件中任何一块不得出现明显的分层,剥落等冻坏现象。
- ② 经抗冻试验后,多孔砖的强度不低于所要求的标号。

2. 非承重空心砖(又称烧结空心砖)

国内生产非承重空心砖的规格较多,孔型也较多,但主要为方型和长方型。非承重多孔砖绝大多数为水平孔。

(1) 规格

非承重空心砖的主要规格有两种,见表 1-1-4。

表 1-1-4 非承重空心砖的主要规格

代 号	规格分类	长(mm)	宽(mm)	高(mm)
KF ₁	主规格	240	240	115
	副规格	115	240	115

(2) 技术性能指标

《烧结空心砖和空心砌块》(GB 13545—92)颁布后,直角六面体非承重空心砖称为烧结空心砖。烧结空心砖为顶面有孔洞的直角六面体,孔大而少,孔洞为矩形条孔或其他孔形,平行于大面和条面,在与砂浆的结合面上应设有增加结合力的深度 1mm 以上的凹线槽,如图 1-1-3 所示。使用时孔洞平行于承压面。

空心砖的主要技术要求应符合《烧结空心砖和空心砌块》(GB 13545—92)中的各项规定。

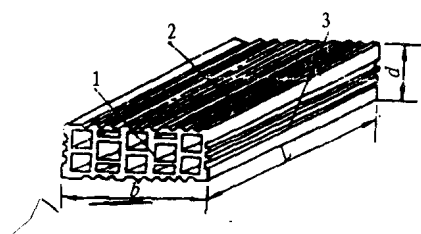


图 1-1-3 非承重烧结空心砖

1——顶面;2——大面;
3——条面 L ——长度;
 b ——宽度; d ——高度

① 形状与规格尺寸:烧结空心砖为直角六面体,其长度(L)不超过 365mm,宽度(b)不超过 240mm,高度(d)不超过 115mm,超过上述尺寸者则称为空心砌块。

② 强度等级与产品等级:烧结空心砖根据其大面和条面的抗压强度分为 MU 5.0、MU3.0、MU2.0 三个强度等级,同时又按其表观密度分为 800、900、1100 三个密度级别。每个密度级别根据其孔洞及孔排列数、尺寸偏差、外观质量,强度等级和耐久性等分为优等品(A)、一等品(B)和合格品(C)三个产品等级。各产品的等级对应的强度等级及指标要求见表 1-1-5。各密度级别指标见表 1-1-6。

表 1-1-5 烧结空心砖强度等级指标

产品等级	强度等级	大面抗压强度(MPa)		条面抗压强度(MPa)	
		五块平均值 不小于	单块最小值 不小于	五块平均值 不小于	单块最小值 不小于
优等品	MU5.0	5.0	3.7	3.4	2.3
一等品	MU3.0	3.0	2.2	2.2	1.4
合格品	MU2.0	2.0	1.4	1.6	0.9

表 1-1-6 烧结空心砖密度级别指标

密 度 级 别	五块砖表观密度平均值(kg/m^3)
800	≤ 800
900	801~900
1100	901~1100

(3) 烧结空心砖的应用

非承重水平孔烧结空心砖的孔数少,孔径大,孔洞率高(一般在 35% 以上),其表观密度为 $800 \sim 1100 \text{kg}/\text{m}^3$,这种空心砖具有良好的热绝缘性能,在多层建筑中用于隔断或框架结构的填充墙。

多孔砖与实心砖相比,其表观密度小。我国目前生产承重多孔砖的孔洞率一般为 18%~28%,其表观密度为 $1350 \sim 1480 \text{kg}/\text{m}^3$ 。烧结多孔砖具有较高的强度,故可用于砌筑六层

以下建筑物的承重墙。

生产和使用烧结多孔砖和空心砖可节约粘土 25% 左右, 节约燃烧 10% ~ 20%。用烧结多孔砖与空心砖砌墙比实心砖墙可减轻自重 $1/4 \sim 1/3$, 提高工效 40%, 降低造价 20%, 并改善了墙体热工性能。由于这两种砖具有以上优点, 因此发展十分迅速, 是烧结砖的发展方向。

3. 拱壳空心砖

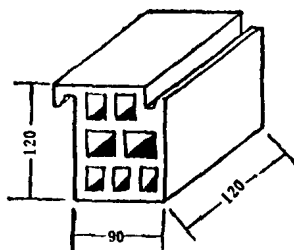
拱壳空心砖是我国在 70 年代研制成功的, 它的一端有钩, 另一端带凹槽, 施工时利用砖与砖之间的挂钩悬砌, 砌筑拱壳不用模板支撑, 而只要一个简单的样架控制曲线。拱壳空心砖是一种适宜砌筑拱和薄壳的新型建筑材料。参见表 1-1-7 和图 1-1-4。拱壳砖是一种结构材料。建筑物的防水、隔热需采用另外的措施来解决。在地震区和有强烈振动的建筑物, 在未采取有效措施前也不宜采用。

表 1-1-7 拱壳空心砖的规格

编号	名 称	规格 (mm)	孔 数 (个)	孔 形	孔洞率 (%)	单 重 (kg/块)	生 产 厂
1	拱壳空心砖	240×90(长×高) 165×90(长×高)	13 等 12 等	菱形等 圆形等			陕西省砖瓦研究所
2	12 孔拱壳空心砖	190×120×90	12	圆 形	23	2.73	上海振苏砖瓦厂
3	3 孔拱壳空心砖		3	三角形			山西晋中地区砖瓦厂
4	4 孔屋面挂钩砖	220×95×90	4	方 形	40	1.99	江苏昆山红光砖瓦厂
5	6 孔楼板挂钩砖	240×120×90	6	方 形	35	2.98	江苏昆山红光砖瓦厂
6	7 孔拱壳空心砖	90×120×120	7	方 形	23	1.75	南京新宁砖瓦厂
7	5 孔拱壳空心砖		5	方 形			四川
8	各类型拱壳空心砖						南京新宁砖瓦厂



5 孔拱壳空心砖



7 孔拱壳空心砖

图 1-1-4

4. 楼板空心砖

楼板空心砖是粘土砖与钢筋混凝土的组合构件。在这种构件中, 仍然由钢筋混凝土的肋承受弯曲力, 砖块在板中虽然部分地参与了承压, 但主要起着填充和模板支承以节约水泥、木材的作用, 这就充分地发挥了砖材的各种长处。

国内生产过的几种楼板空心砖品种及性能,见表 1-1-8 和图 1-1-5。

表 1-1-8 楼板空心砖规格

编号	名 称	规 格 (mm)	孔 形	孔洞率 (%)	单 重 (kg/块)	密 度 (kg/m ³)	生 产 厂
1	QH ₂₉ 、 ₂ B ₃₀₀ A、 ₂ B ₃₀₀ B、 ₂ H ₄₀₀	楼板空心砖	方 形				南京红旗砖瓦厂
2	10 孔楼板空心砖	400×160×290	方 形	49	17.63	950	南京新宁砖瓦厂
3	4 孔空心楼板砖	270× $\frac{240}{220}$ × $\frac{140}{120}$	方 形				江苏昆山大东砖瓦厂
4	5 孔空心楼板砖	260×180×160	方 形	35	4.5		山西晋中地区砖瓦厂
5	5 孔空心楼板砖	270×240×100	方 形	50	6	900	江苏昆山红光砖瓦厂
6	6 孔空心楼板砖	270× $\frac{240}{220}$ ×120	方 形	40	9	1080	江苏昆山红光砖瓦厂
7	6 孔空心楼板砖	270× $\frac{240}{220}$ ×140	方 形	45	10	990	江苏昆山红光砖瓦厂

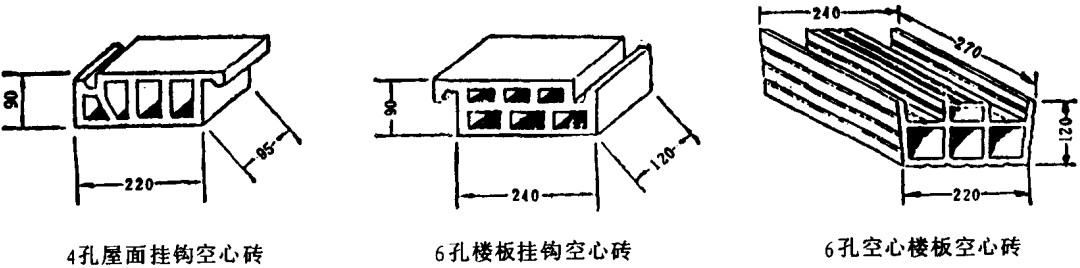


图 1-1-5 楼板空心砖

第三节 空心砖的选用及施工要点

一、影响空心砖力学性能的因素

1. 空心砖的外壁壁厚

一般来说,在同样孔洞率的条件下,小孔、多孔空心砖比大孔、少孔空心砖的抗压强度和抗折强度高。比如,当大孔、少孔的承重空心砖孔洞外壁壁厚小于 20~25mm 时,其强度显著下降;而多孔、小孔承重空心砖外壁壁厚分别为 20mm、15mm、12mm 时,其强度基本一致。为保证空心砖具有良好的力学性能,小孔、多孔的空心砖的外壁壁厚可以薄一些;而大孔、少孔的空心砖的外壁厚度则要厚一些。

2. 空心砖的孔洞方向

空心砖垂直于孔洞方向的强度较平行于孔洞方向的强度低 60%~80% (这就是承重空心砖的孔洞大多为垂直孔;而非承重空心砖的孔洞大多为水平孔的原因)。所以承重空心砖在使用时应注意要使孔洞的方向垂直于地面。

3. 空心砖的孔洞率

当空心砖的孔洞率小于 35% 时,垂直孔空心砖的抗压强度相当于空心砖。当孔洞率为 35%~40% 时,对抗压强度仅有轻微影响。因为孔洞率的增加,使挤出砖坯的压力增加,从而使空心砖的内外壁密度增加,补偿了由于增加孔洞率而减少的抗压强度。当孔洞率为 40%~50% 时,砌筑后的墙体强度会有所下降。

空心砖的抗折强度一般是随着孔洞率的增加而降低的,但是若空心砖的厚度较大时,对抗折强度影响不大,但应注意要使孔洞互相错开排列。

二、影响空心砖保温性能的因素

1. 空心砖的孔洞率

一般空心砖的导热系数与其孔洞率成反比。孔洞率越大,其导热系数越小,保温性能也越好。

2. 空心砖材料的密度

空心砖的材料密度越小(即材料中空隙度越大),其导热系数越小,其保温性能越好。参见表 1-1-9。

表 1-1-9 不同空心砖材料的密度

砖 的 名 称	密 度 (kg/m ³)	空 隙 度 (%)	导 热 系 数	
			λ (W/m·K)	与最大的导热系数之比 (%)
干 压 砖	1900	27	0.814	100
密实的机制砖	1800	31	0.768	94
疏 孔 砖	1400	46	0.523	64
有 孔 砖	1200	54	0.442	54
多 孔 砖	800	69	0.291	36

3. 空心砖的孔型

在空心砖外壁和内壁厚度相同的条件下,不同的孔型对空心砖的导热系数影响也较大。参见表 1-1-10,矩形孔的导热系数最小,其余依次为菱型、方型、圆型。

表 1-1-10 不同孔型对空心砖的导热系数

孔 型	平均导热系数(W/m·K)
矩 型	0.24
菱 型	0.42
方 型	0.47
圆 型	0.49

4. 空心砖的孔洞的大小

在同样孔洞率的空心砖中,小型孔洞较大型孔洞的空心砖导热系数低,其保温隔热效果好。这也是微孔空心砖保温隔热性能优异的原因。

5. 空心砖的孔洞排列

在同样孔洞率的条件下,孔洞多排排列(小孔、多排)的导热系数比单排排列(大孔、单排)的低。

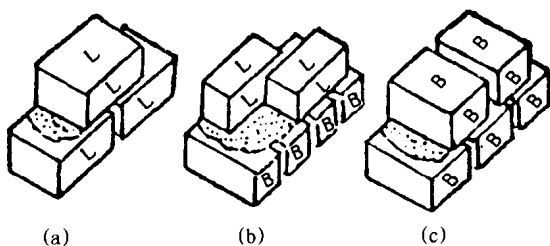


图 1-1-6

L 表示露颊砖; B 表示露头砖

(a) 露颊法; (b) 混合法; (c) 露头法

6. 空心砖的砌筑方法

一般空心砖的顺向和顶向的导热系数是不一样的。如果空心砖采用露颊法砌筑墙体,则应选用在颊头方向导热系数较小的空心砖;如果采用的是露头法,则应选用在露头方向导热系数较小的空心砖;如果是混合砌法(即露头和露颊均有),则应选用在砖颊方向和砖头方向的导热系数相近的空心砖。参见图 1-1-6。

第二章 混凝土小型空心砌块

第一节 概 述

建筑砌块是一种新型的节能墙体建筑材料之一,发展较快。西方发达国家均将砌块视为主要的墙体材料。按用途砌块分为四大类:承重用实心或空心砌块;彩色、壁裂混凝土装饰砌块;多功能砌块和地面砌块。按材料分有:混凝土小型砌块;人造骨料混凝土砌块;复合砌块等,其中以混凝土空心小砌块产量最大,应用最广。

目前,我国各地生产的小砌块品种有:普通水泥混凝土小砌块,占全部产量的 70%,天然轻骨料或人造轻骨料(包括粉煤灰陶粒、粘土陶粒、页岩陶粒、膨胀珍珠岩等)小砌块,工业废渣(包括煤矸石、窑灰、粉煤灰、炉渣、煤渣、增钙渣、废石膏等)小砌块,后两种占全部产量的 25% 左右。此外,我国还开发生产了一些特种用途的小砌块,如饰面砌块、铺地砌块、护坑砌块、保温砌块、吸音砌块和花格砌块等。

混凝土小型空心砌块是以水泥为胶接料,砂、碎石或卵石、煤矸石、炉渣为骨料,加水搅拌,经振动、振动加压或冲压成型,并经养护而制成的小型(主规格为 $390\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$)并有一定空心率的墙体材料。