

HUNNINGTU XIAOXING KONGXIN QIKUAI JIANZHU SHIGONG JISHU

混凝土小型 空心砌块建筑 施工技术

孙惠镐 孙毓萍 编著
李渭渊 刘永峰

中国建材工业出版社



混凝土小型空心砌块 建筑施工技术

孙惠镐 孙毓萍 李渭渊 刘永峰 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土小型空心砌块建筑施工技术/孙惠镐等编著. —北京:中国建材工业出版社, 2002.11

ISBN 7-80159-334-0

I. 混… II. 孙… III. 混凝土结构:砌块结构-工程施工
IV. TU754.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 072998 号

内 容 提 要

随着墙体改革和建筑节能工作的不断深入,混凝土小型空心砌块的建筑设计、施工技术在全国范围内正处于高速发展阶段,新的小砌块建筑将不断涌现,新的施工工艺和机械也在推陈出新。为了使建筑施工企业的专业技术人员尽快全面掌握混凝土小型空心砌块建筑的施工技术,本书简要介绍了混凝土小型空心砌块建筑的设计及构造要求;重点论述了混凝土小型空心砌块建筑施工前的准备工作;多层、高层混凝土小型空心砌块建筑的主要施工技术及工程质量的验收;对建筑联锁砌块和路面砌块(砖)的施工技术也作了专门的介绍。

混凝土小型空心砌块建筑施工技术

孙惠镐等 编著

*

中国建材工业出版社出版

(北京市海淀区三里河路 11 号 邮编:100831)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市丽源印刷厂印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:10.75 插页:2 字数:257千字

2002 年 11 月第一版 2002 年 11 月第一次印刷

印数:1—3000 册 定价:20.00 元

ISBN 7-80159-334-0/TU·157

前 言

混凝土小型空心砌块是指用水泥混凝土制成，砌块的主规格块高度大于 115mm 小于 380mm，空心率大于或等于 25% 的块体。砌块主规格尺寸为 390mm×190mm×190mm，有一排孔、二排孔和三排孔之分。一排孔的空心率在 48% 左右的为普通混凝土小砌块，主要用于多层砌块建筑和高层配筋砌块建筑的承重墙。用浮石、煤渣、陶粒等轻集料制成的轻质混凝土小型空心砌块，主要用于框架结构的填充墙和住宅厨房、卫生间等内隔墙。

混凝土小型空心砌块的生产起源于美国。在工业发达国家和发展中国家均获得广泛的应用和发展，成为建筑物主要的墙体材料之一。

混凝土小型空心砌块在美国，自 1905 年建造医院、仓库和营房至今已有近 100 年的历史，是一种很成熟的墙体材料，主要表现在如下一些方面：

1. 美国的砌块工业不断发展，砌块生产技术和成型设备不断改进。美国砌块厂规模不大，一般年产砌块 4~8 万 m³；采用固定式成型机、组织生产效率较高的自动化或半自动化生产线；一般砌块厂的雇员（包括职员和工人）为 10~15 人，劳动生产率高达 3000m³/人·年以上，利润一般为产值的 25%~30%；砌块的供应半径在 100km 以内。

2. 混凝土小型空心砌块的规格、品种多，质量好。在美国小砌块的品种有 2000 种左右。除矩形、单排孔、普通混凝土砌块外，从颜色、表面外观、块形、材质、功能等方面均作了大量的工作，以适应各类建筑日新月异的需要，增强了混凝土小型空心砌块在市场上的竞争力。另外，美国还大力发展花墙砌块、路面砌块、护坡砌块、筒仓和水池砌块等。美国还流行一种根据用户和建筑要求生产特殊形状、特殊性能的砌块。

3. 有比较完善的砌块建筑设计与构造措施。为了保证砌块建筑结构安全，制定了砌体结构规范，如美国 ACI、ASCE 和 ASTM 1992 年联合发布的《砌体结构房屋的规定》，抗震救灾委员会（NEHRP）1991 年发布的《地震区新建筑设计规定》中第十二章“砌体结构”。美国的砌块墙有多种不同的构造，可以得到不同的热工性能和承载能力。关于防止砌块墙体产生裂缝，有一些有效的控制措施：如限制砌块上墙时的含水率；用配筋方法增加墙体的抗裂性；墙体设控制缝等。

4. 有一套比较成熟的施工技术。对流行的施工工艺总结完整的施工技术：（1）材料数量的估算；（2）施工前如何控制砌块的含水率；（3）砌筑砂浆的配合比、铺筑方法、砌筑工具和操作顺序；（4）芯柱混凝土的配合比和灌浆施工工艺；（5）砌块墙体的勾缝；（6）保证砌块建筑施工质量的技术措施等。

在国内，混凝土小型空心砌块在很多地区已成为取代实心黏土砖的主导墙体材料。砌块建筑在城乡全面推广。到 2000 年，全国城乡使用小砌块墙体材料建造的房屋，建筑面

积总计约 1 亿 m^2 。其中,城市的砌块建筑面积为 5600 万 m^2 , 县镇及乡村的砌块建筑面积约为 4400 万 m^2 。城市中砌块建筑可分为三大类:一类是用混凝土小型空心砌块建造 6~7 层的多层砌块住宅;第二类是用高强砌块、配筋砌体建造的高层小砌块住宅,目前最高为上海 18 层小砌块住宅;第三类是用各种轻质砌块砌筑框架结构的填充墙(包括内墙和外墙)。

经过几十年的研究和实践,尤其是近 10 年来,全国各地科研单位、高等院校、施工企业在地墙改办、科委、建委等主管部门领导下,砌块建筑研究显著提高,取得了丰富的科研成果,砌块建筑设计经验越来越丰富。近年来,制定、颁布了一系列关于建筑设计的技术文件:

1. 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T 14—95);
2. 《砌体结构设计规范》(GB 50003—2001);
3. 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001);
4. 《混凝土小型空心砌块块体》[96SJ102 (一)];
5. 《混凝土小型空心砌块墙体建筑构造》[96SJ 102 (二)];
6. 《混凝土小型空心砌块墙体结构构造》[96SG 613 (一)~(二)]。

随着混凝土小型空心砌块品种的不断丰富,小砌块的生产设备有了新的进展。自 20 世纪 80 年代末引进国外砌块成型机、生产线和生产线制造技术以来,国内各砌块设备生产厂,消化、吸收国外砌块生产设备的技术,制造出系列化的砌块生产设备,从年产几千立方米简易小砌块生产线到年产 4~5 万 m^3 全自动化生产线,而且有些企业还自主开发砌块设备制造技术和装饰砌块成型设备。客观地说,我国小砌块生产设备完全能适应国内不断发展的砌块生产的需要,但是与国外某些砌块生产设备相比还有一些差距。混凝土小型空心砌块的品种不仅有普通混凝土承重砌块和轻质混凝土填充墙砌块,而且近几年先后开发的装饰混凝土砌块、多功能砌块和联锁式快建空心砌块等,应该说,我国的砌块生产设备和品种进入了一个高速发展阶段。

砌块建筑的施工技术不断进步。各地在推广砌块建筑的实践中,逐步认识到砌块建筑的施工技术是继砌块生产、砌块建筑设计之后建成砌块建筑的重要环节。混凝土小型空心砌块与实心黏土砖相比,虽然是砌体结构中砌体材料、形状、尺寸有变化,其施工方法与实心黏土砖仍有很多相同之处。但是,两者之间也存在很多不同:(1)黏土砖尺寸小、实心,小砌块尺寸大,一块 $390\text{mm}\times 190\text{mm}\times 190\text{mm}$ 主规格块相当于 9.6 块黏土砖,空心率达 48% 左右;(2)黏土砖吸水率大、小砌块吸水率小;砖砌体收缩小于小砌块砌体;因此对砌筑砂浆的要求两者有较大的差异,而且如何防止砌块墙体收缩和温度裂缝,施工是一个重要环节;(3)砖混结构抗震的构造措施采取在墙体转角、丁字接头、十字接头等部位设置 $240\text{mm}\times 240\text{mm}$ 的构造柱;而小砌块结构抗震构造措施是在砌块孔洞 ($120\text{mm}\times 120\text{mm}$) 中加筋和灌注混凝土;虽然目前国内研制、设计了一批小砌块结构的约束砌体,在墙体节点处设 $190\text{mm}\times 190\text{mm}$ 的构造柱,但芯孔中灌注混凝土仍然是小砌块结构的特点;(4)大多数砌块生产厂生产的砌块,在砌块建筑外墙施工过程中需要解决如何保证墙体不渗漏,如何解决好墙体保温达到设计要求,又保证墙体施工质量等问题;(5)黏土砖在砌筑墙体时,可以任意切割,而小砌块墙体是用不同型号的砌块砌筑而成,施工过程一般不能任意切割。因此,编制砌块建筑施工操作规程或施工工法,加强砌块建筑的质

量管理、技术培训，组织专业施工队伍等，受到各施工企业的高度重视。

现行混凝土小型空心砌块砌体工程施工的规范、规程有：

1. 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T 14—95)；
2. 《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)。

本书第一章、第五章、第六章由孙惠镐编写；第二章、第七章由孙惠镐、孙毓萍编写；第三章、第四章由孙惠镐、李渭渊、刘永峰、孙毓萍编写。本书在编写过程中由于时间仓促，不妥之处，敬请广大读者见谅。

作 者
2002 年 10 月

目 录

前言

第一章 混凝土小型空心砌块建筑	(1)
第一节 混凝土小型空心砌块的类型	(1)
第二节 混凝土小型空心砌块砌体力学性能	(7)
第三节 混凝土小型空心砌块墙体的建筑设计	(10)
第四节 混凝土小型空心砌块建筑结构的一般要求和构造	(17)
第二章 混凝土小型空心砌块建筑施工前的准备工作	(34)
第一节 混凝土小型空心砌块建筑的施工特点	(34)
第二节 混凝土小型空心砌块建筑的墙体材料	(35)
第三节 混凝土小型空心砌块建筑施工前的准备工作	(47)
第三章 多层混凝土小型空心砌块建筑的施工技术	(53)
第一节 混凝土小型空心砌块建筑墙体砌块排列图	(54)
第二节 混凝土小型空心砌块墙体砌筑施工技术	(63)
第三节 芯柱施工技术	(67)
第四节 防止和减轻墙体裂缝的施工技术措施	(69)
第五节 水电管线、盒和其他工程施工技术	(73)
第六节 小砌块填充墙工程施工	(75)
第七节 冬季、雨季安全施工技术措施	(76)
第四章 配筋小砌块建筑的施工技术	(77)
第一节 配筋小砌块砌体建筑结构设计及构造	(78)
第二节 配筋小砌块砌体建筑施工	(90)
第五章 建筑联锁砌块施工技术	(97)
第一节 INTERBLOC 联锁砌块	(97)
第二节 联锁式快建空心砌块	(105)
第三节 工字形联锁砌块(抗震砌块)	(117)
第六章 路面砌块(砖)施工技术	(121)
第一节 路面砌块与路面结构	(121)
第二节 路面砌块的施工	(125)
第三节 路面砌块(砖)的检验与验收	(133)
第七章 小砌块建筑工程质量验收	(137)
第一节 小砌块建筑工程的质量问题与技术管理措施	(137)
第二节 建筑工程施工质量验收的基本知识	(139)
第三节 小砌块砌体工程的施工质量验收	(151)
参考文献	(163)

第一章 混凝土小型空心砌块建筑

混凝土小型空心砌块建筑是实心黏土砖逐步退出我国城乡各类建筑之后，已成为我国主要的建筑体系之一。用混凝土小型空心砌块作为承重墙的建筑有：1. 无筋小砌块建筑，这类砌块建筑芯孔中配筋主要作为抗震、抗水平力的构造措施，7度区七层，8度区六层；2. 配筋小砌块建筑，在小砌块芯孔和灰缝中或砌块的凹槽内配置一定数量的钢筋，目前国内上海市已建成18层小砌块住宅；3. 连锁式快建空心砌块建筑，就是砌块的上下、左右互相连锁（咬合），目前国内这类建筑还很少。各种不同类型的砌块建筑采用的混凝土小型空心砌块是有差别的。对于从事小砌块建筑施工的各类施工人员要了解、熟悉小砌块建筑，首先要了解这类建筑使用的主要材料——混凝土小型空心砌块的一些主要特点。

第一节 混凝土小型空心砌块的类型

承重砌块通常是用水泥混凝土（集料为砂、碎石）、掺合料用粉煤灰，经小砌块成型机振动加压成型，自然养护28d便可出厂，称普通混凝土砌块。

一、混凝土小型空心砌块各部位的名称、要求

图1-1是普通混凝土小型空心砌块的主规格块，尺寸为 $390\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$ 。砌块两端带二个凹槽；顶面是坐浆面，砌块的纵向称壁，最小壁厚应小于 30mm ，横向称肋，最小肋厚不应小于 25mm ，空心率不应小于25%（一般为48%左右），底面是铺浆面，壁和肋的厚度均大于顶面。

二、砌块的规格代号

根据中国建筑标准设计研究所出版的《混凝土小型空心砌块块体》[96SJ 102（一）]，砌块的规格代号按下列要求标志。

大写字母表示用途

如 K—基本砌块
G—过梁砌块
X—芯柱开口块

小型字母表示端部有差异

如 A—一端开口
B—两端有槽

× × × × ×

三个数字表示标志长度、宽度及高度

如 422 表示 $400\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$

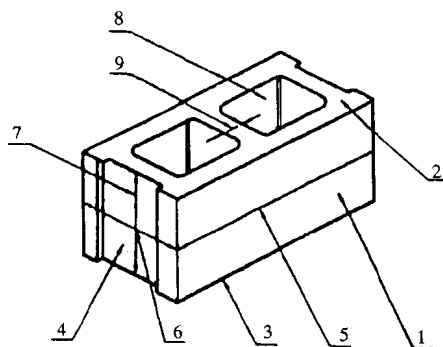


图 1-1 砌块各部位的名称

1—条面；2—坐浆面（肋厚较小的面）；3—铺浆面（肋厚较大的面）；4—顶面；5—长度；6—宽度；7—高度；8—壁；9—肋

表 1-1 所示 190mm 砌块系列和 90mm 砌块系列的型号、平面示意图、外形尺寸、用途和一些技术数据。表 1-2 所示过梁砌块和芯柱开口砌块的型号、示意图、外形尺寸和用途等。

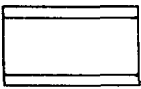
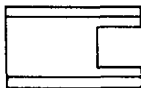
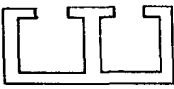
190mm 系列和 90mm 系列砌块

表 1-1

序列	型号	简称	简 图	外形尺寸(mm)			外形体积 (m ³)	实体积 (m ³)	空心率 (%)	每块重量 (kg)	用 途
				长	宽	高					
190 系列	K422	4		390	190	190	0.014079	0.007175	49.04	17.22	主砌块
	K421			390	190	90	0.006669	0.003399	49.03	8.16	
	K322	3		290	190	190	0.010469	0.005918	43.47	14.20	辅助块
	K321			290	190	90	0.004959	0.002803	43.47	6.73	
	K322A	3A		290	190	190	0.010469	0.005251	49.85	12.60	组合芯柱
	K321A			290	190	90	0.004959	0.002487	49.85	5.97	
	K222	2		190	190	190	0.006859	0.003889	43.30	9.33	辅助块
	K221			190	190	90	0.003249	0.001841	43.34	4.42	
	K122	1		90	190	190	0.003249	0.002599	20.00	6.24	辅助块
	K121			90	190	90	0.001539	0.001232	19.95	2.96	
90 系列	K412	4		390	90	190	0.006669	0.004410	33.87	10.58	主砌块
	K411			390	90	90	0.003159	0.002090	33.84	5.02	
	K312	3		290	90	190	0.004959	0.003509	29.24	8.42	辅助块
	K311			290	90	90	0.002349	0.001662	29.25	3.99	
	K212	2		190	90	190	0.003249	0.002632	18.99	6.32	辅助块
	K211			190	90	90	0.001539	0.001247	18.99	2.99	
	K112	1		90	90	190	0.001539	0.001539	0.00	3.69	辅助块
	K111			90	90	90	0.000729	0.000729	0.00	1.75	

过梁砌块和芯柱开口砌块

表 1-2

序 列	型 号	简 图	外形尺寸 (mm)			外形体积 (m ³)	用 途
			长	宽	高		
过梁砌块	G ₃		290	190	190	0.10469	过 梁
	G ₃ A		290	190	190	0.10469	过 梁
	G ₂		190	190	190	0.006859	过 梁
芯柱开口块	X ₁		390	190	190	0.014079	芯柱底块
	X ₂		390	190	190	0.014079	芯柱底块

三、砌块形状、孔洞的变化

实际使用时，小砌块两端的形状、孔洞排数等均有变化。

1. 端面平砌块

图 1-2 砌块的长度 390mm、高度 190mm，(a) 端面一端有凹面，另一端为平面；(b) 两端面均为平面。这类砌块用于墙转角、门窗洞口等处。

2. 多排孔砌块

由于单排孔砌块砌筑的墙体保温隔热性能差。因此，有些地区将砌块内孔洞排数改为二排孔或三排孔见图 1-3，以提高墙体的保温、隔热性能。

3. N 式、Y 式砌块

在湘西地区，广泛采用统砂石 N 式、Y 式小砌块。N 式小砌块两端面封闭式改为开口式，见图 1-4；Y 式砌块为三排孔，见图 1-5，提高了墙体的保温、隔热和承载能力。

四、建筑联锁砌块

建筑联锁砌块的上下、左右互相联锁，在国外称免浆砌块或干砌砌块，其特点是用这种砌块砌筑的墙体速度快、节省劳动力、节约材料、降低工程造价。图 1-6 为葡萄牙 INTERBLOC 联锁砌块。图 1-7 为北京建工学院联锁式快建空心砌块。

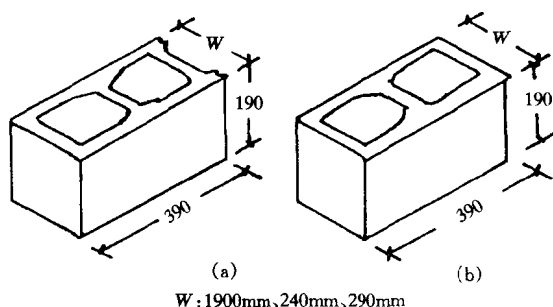
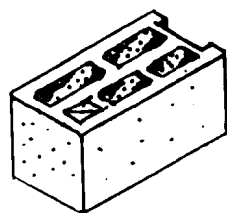
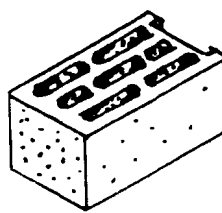


图 1-2 端面为平面的砌块



(a)



(b)

图 1-3 多排孔砌块
(a) 二排孔; (b) 三排孔

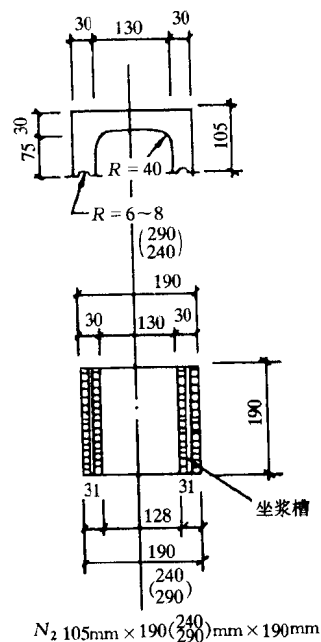
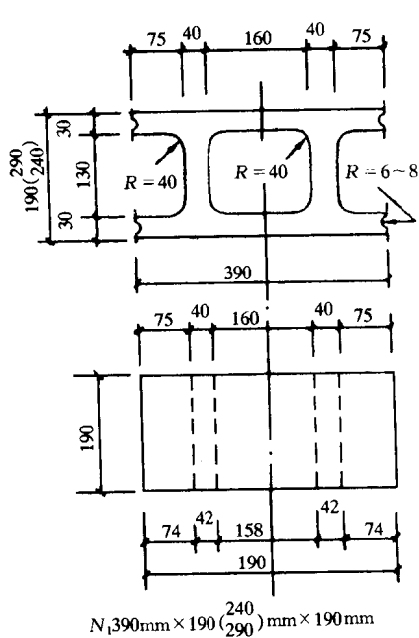


图 1-4 N 式砌块

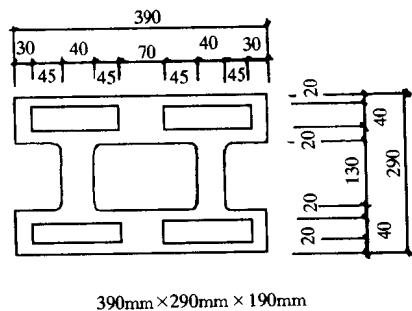
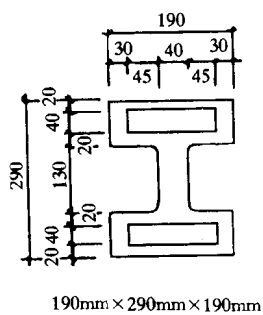


图 1-5 Y 式砌块

五、装饰砌块

装饰砌块不仅具有普通混凝土砌块承重功能，混凝土拌合料中掺入颜料，使砌块具有不同色彩，而且外表面还可加工成劈离、凿毛、条纹、磨光、坍陷等见图 1-8。

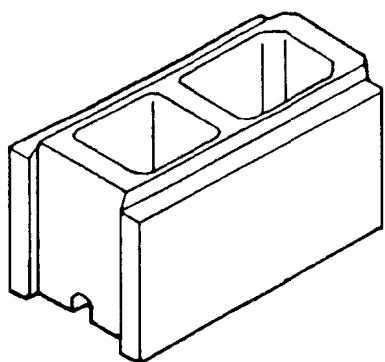
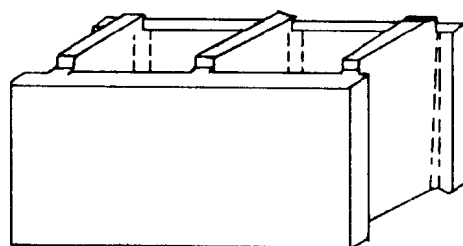


图 1-6 INTERBLOC 联锁砌块



K₁ (主规格块)

图 1-7 联锁式快建砌块

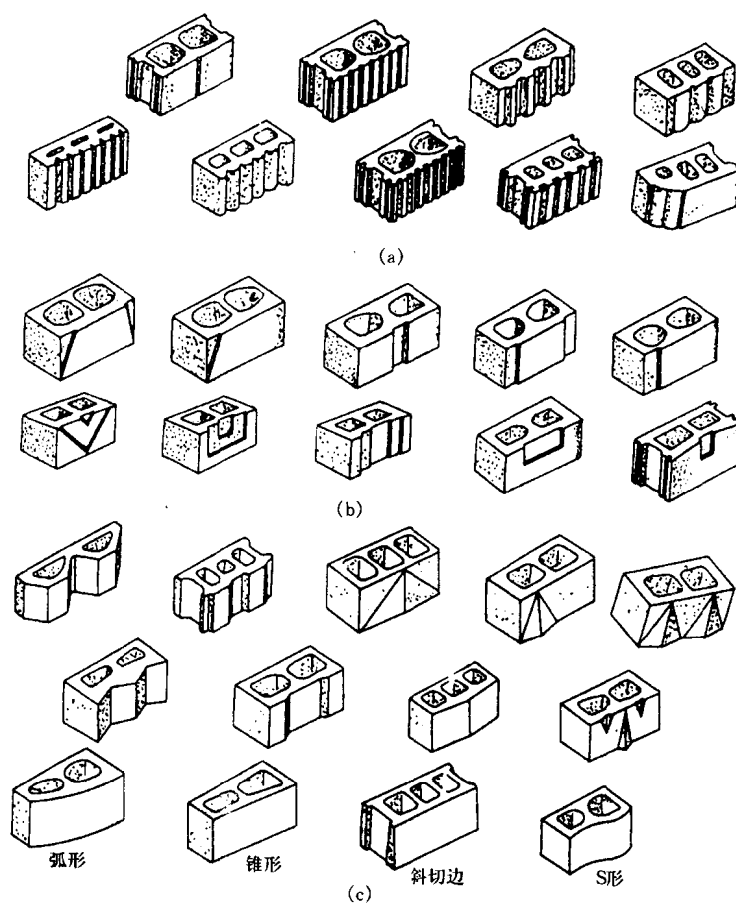


图 1-8 装饰砌块

(a) 凹槽、肋条和圆柱条形砌块；(b) 凹面砌块；(c) 曲面砌块

装饰砌块在承重和装饰层之间加上保温材料，组成“三合一”多功能砌块见图 1-9。

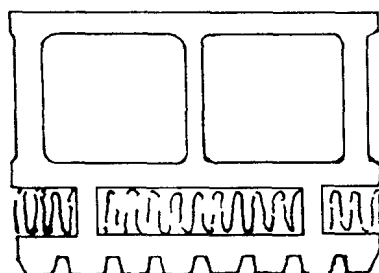


图 1-9 “三合一”多功能砌块

六、特种砌块

所谓特种砌块是指这种砌块具有特殊的使用功能。图 1-10 是用于楼面的条板砌块。

图 1-11 为控制墙体开裂的控制缝砌块。

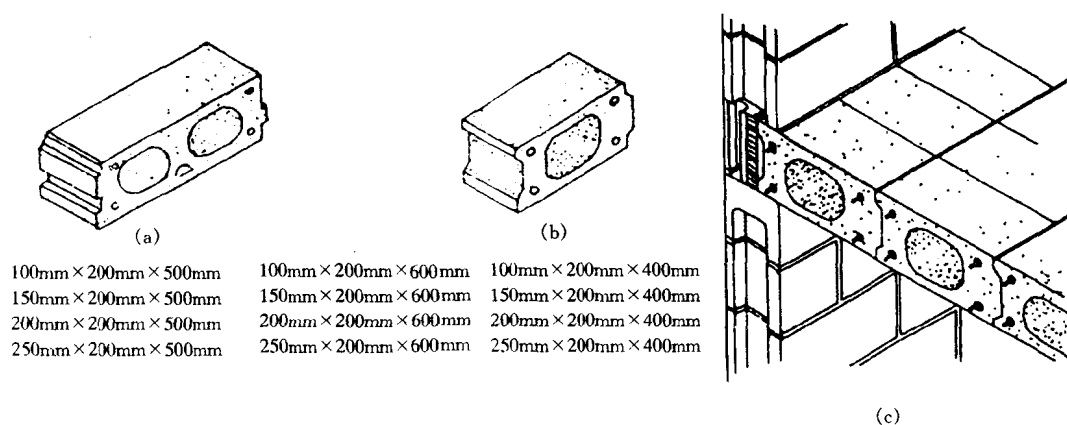


图 1-10 用于条板楼面的砌块

(a) 条板砌块；(b) 条板砌块；(c) 条板砌块安装

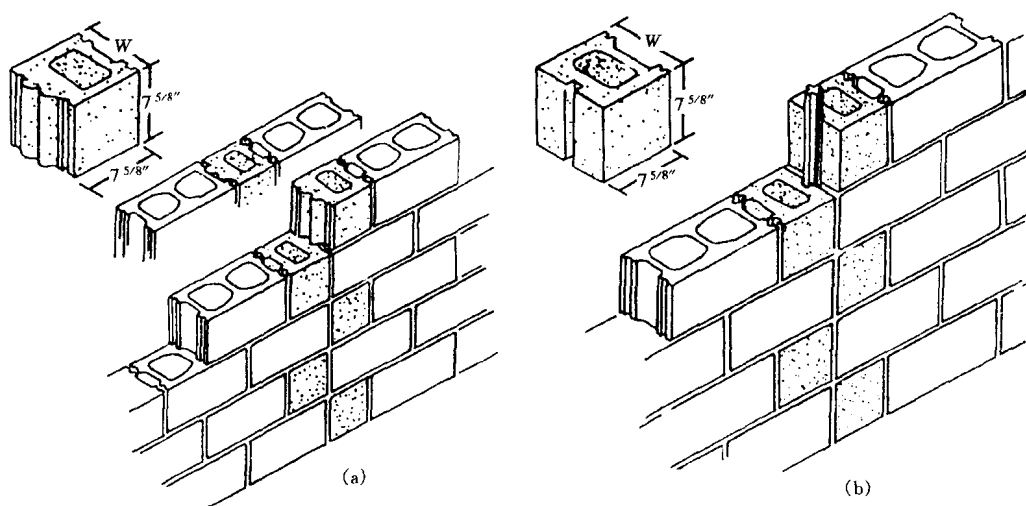


图 1-11 控制缝砌块

图 1-12 为用于墙体的壁柱砌块。

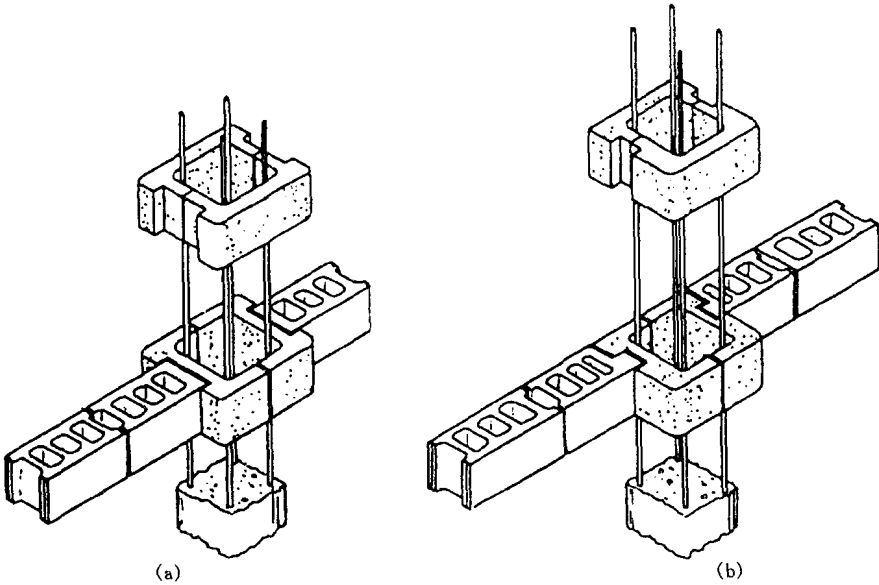


图 1-12 壁柱砌块的使用

第二节 混凝土小型空心砌块砌体力学性能

用于承重墙体的小砌块砌体力学性能包括：砌体轴心抗压强度、砌体轴心抗拉强度、弯曲抗拉强度、砌体抗剪强度、砌体弹性模量以及砌体线膨胀系数和收缩率等。

一、砌体轴心抗压强度

小砌块砌体是用 390mm×190mm×190mm 主规格块和 190mm×190mm×190mm 半块砌筑而成，高度为 600mm，试件尺寸见图 1-13。

1. 无芯柱砌块砌体

由于块体高度 190mm，在同样块体的强度等级，用同样砂浆强度等级砌筑，单排孔混凝土小型空心砌块的抗压强度设计值与实心黏土砖砌体的抗压强度的比值见表 1-3。从表中可看出：用 MU15 块体，M5~M15 砂浆强度砌筑，砌体抗压强度设计值小砌块要高出实心砖 1.65~1.75 倍，MU10 块体，小砌块高出实心砖 1.48 倍。

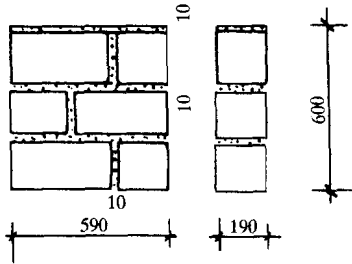


图 1-13 试件尺寸

单排孔混凝土小型空心砌块与实心黏土砖砌体抗压强度设计值 表 1-3

块体强度等级	块体名称	砂 浆 强 度				
		M15	M10	M7.5	M5	M0
MU15	小砌块	4.61	4.02	3.61	3.20	1.89
	实心砖	2.79	2.31	2.07	1.83	0.82
	比 值	1.65	1.74	1.74	1.75	2.30

续表

块体强度等级	块体名称	砂 浆 强 度				
		M15	M10	M7.5	M5	M0
MU10	小砌块	—	2.79	2.50	2.22	1.31
	实心砖	—	1.89	1.69	1.50	0.67
	比 值		1.48	1.48	1.48	1.96

2. 芯柱砌块砌体

用相同规格、相同砌块强度、相同砂浆强度砌筑的砌体，芯孔中灌注混凝土的砌体轴心抗压强度较无芯柱的砌体抗压强度，高出 2.07~2.34 倍，见表 1-4。

同规格小砌块芯柱砌体轴心抗压强度

表 1-4

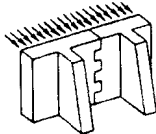
试件规格与数量 (mm)	砌块抗压强度 R_K (MPa)	砂浆强度 R_2 (MPa)	芯柱混凝土强度 (MPa)	初裂抗压强度 (MPa)		初裂强度 破坏强度
				初 裂	破 坏	
590×190×600 3个	11.8	12.7	—	4.7	7.6	0.64
590×190×1000 3个	11.8	11.45	—	4.4	8.5	0.52
590×190×600 3个	11.8	12.7	素混凝土 24.5	7.8	17.8	0.44
590×190×1000 3个	11.8	11.5	素混凝土 24.5	11.7	17.6	0.69

二、砌体轴心抗拉、弯曲抗拉、抗剪强度

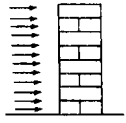
龄期为 28d、以毛截面计算的小砌块与实心砖的轴心抗拉、弯曲抗拉和抗剪强度的设计值见表 1-5。从表中可以清楚地看出：用同样砂浆强度砌筑的砌体，由于小砌块壁、肋薄、空心率高，实心砖砌体的轴心抗拉、弯曲抗拉和抗剪强度较小砌块砌体高出一倍左右。

沿砌体灰缝截面破坏时砌体的轴心抗拉强度设计值、
弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值 (MPa)

表 1-5

强度类别	破坏特征及砌体种类	砂浆强度等级			
		≥M10	M7.5	M5	M2.5
轴心抗拉	 沿齿缝	0.19 0.09	0.16 0.08	0.13 0.07	0.09
弯曲抗拉	 沿齿缝	0.33 0.11	0.29 0.09	0.23 0.08	0.17

续表

强度类别	破坏特征及砌体种类	砂浆强度等级			
		$\geq M10$	M7.5	M5	M2.5
弯曲抗拉	 沿通缝	0.17 0.08	0.14 0.06	0.11 0.05	0.08
抗剪	烧结普通砖、混凝土和轻集料混凝土砌块	0.17 0.09	0.14 0.08	0.11 0.06	0.08

小砌块芯孔中灌注混凝土，砌体的抗剪强度有大幅增长。有芯与无芯砌体抗剪强度比较，提高了 11.26~19.61 倍；有芯小砌块与实心砖砌体抗剪强度比较，提高了 6.20~10.80 倍，见表 1-6。

芯柱砌体抗剪强度与空心砌体、砖砌体抗剪强度的比较 表 1-6

项 目	1	2	3	4	5
砂浆强度 R_2 (MPa)	2.51	3.41	7.94	10.94	15.55
芯柱砌体抗剪强度 (MPa)	2.16	2.55	2.89	3.06	3.04
同条件下空心砌体抗剪强度 (MPa)	0.11	0.13	0.19	0.23	0.27
同条件下砖砌体抗剪强度 (MPa)	0.20	0.23	0.35	0.41	0.49
芯柱砌体抗剪强度 空心砌体抗剪强度	19.61	19.62	15.21	13.0	11.26
芯柱砌体抗剪强度 砖砌体抗剪强度	10.80	11.09	8.26	7.46	6.20

三、砌体的弹性模量、线膨胀系数和收缩率

1. 砌体的弹性模量 (表 1-7)

砌体的弹性模量 (MPa) 表 1-7

砌 体 种 类	砂 浆 强 度 等 级			
	$\geq M10$	M7.5	M5	M2.5
烧结普通砖	$1600f'$	$1600f'$	$1600f'$	$1390f'$
混凝土砌块砌体	$1700f$	$1600f$	$1500f$	—

单排孔、对孔砌筑的混凝土砌块灌孔砌体的弹性模量 $E = 1700f_g$ ， f_g 为灌孔砌体的抗压强度设计值。

2. 砌体的线膨胀系数和收缩率

从表 1-8 可以看出：小砌块砌体的线膨胀系数和收缩率均高出黏土砖砌体一倍。因而，小砌块砌体容易受温度因素和含水率因素影响导致墙体产生裂缝。

砌体的线膨胀系数和收缩率

表 1-8

砌体类别	线膨胀系数 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	收缩率 mm/m	砌体类别	线膨胀系数 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	收缩率 mm/m
烧结黏土砖砌体	5	-0.1	混凝土砌块砌体	10	-0.2

第三节 混凝土小型空心砌块墙体的建筑设计

用实心黏土砖 ($240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 53\text{mm}$) 作墙体材料进行建筑设计已经为施工人员所熟悉。如墙体轴线间距、墙垛尺寸、门窗洞口尺寸, 墙体的构造、节点处理, 墙体的保温、隔热、防火、防渗以及隔声等技术要求。用混凝土小砌块 (主规格块 $390\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$) 作墙体材料, 建筑设计有哪些特点? 大多数施工人员还不熟悉。如墙体的模数, 墙体的砌块排列, 墙体各种节点构造以及如何防止墙体开裂、保温、防渗等基本要求。本节将对上述问题作一个简单的介绍, 便于施工人员对小砌块建筑设计有一个比较全面的了解。

一、混凝土小型空心砌块墙体的模数

由表 1-1 可知, 190mm 系列小砌块, 砌块高度为 190mm、宽度也为 190mm, 而长度 K_4 块 390mm 加 10mm 灰缝为 400mm, K_3 290mm、 K_2 190mm、 K_1 90mm 亦如此。也就是说如果用 $K_1 \sim K_4$ 四种砌块砌筑墙体, 墙体的模数符合 1M (100mm 的倍数); 如果用 K_2 、 K_4 两种砌块, 则墙体符合 2M (200mm 的倍数)。从砌块生产和砌块墙体的施工来说, 块型宜少不宜多。所以砌块建筑的合理模数应为 2M。也就是说, 墙段的平面尺寸及竖向尺寸应为 200mm 的倍数。

1. 轴线尺寸

众所周知, 砖混结构墙体轴线尺寸符合 3M 的要求, 即轴线间距: 2400mm、2700mm、3000mm、3300mm、3600mm……而小砌块墙体轴线合理的模数为 2M, 即轴线间距: 2400mm、2600mm、2800mm、3000mm、3200mm……

2. 门窗洞口尺寸

图 1-14 所示一段墙体的平面图。用 190mm 厚砌块砌筑的墙体, 轴线分中, 两侧墙厚标注 100mm; 墙段长度、轴线间距和门窗洞口的尺寸均为 200mm 的倍数, 使墙段和门窗洞上下墙体均可用 K_2 、 K_4 两种块型砌筑, 见图 1-14 和图 1-15。窗洞口的高度、宽度也为 200mm 的倍数。

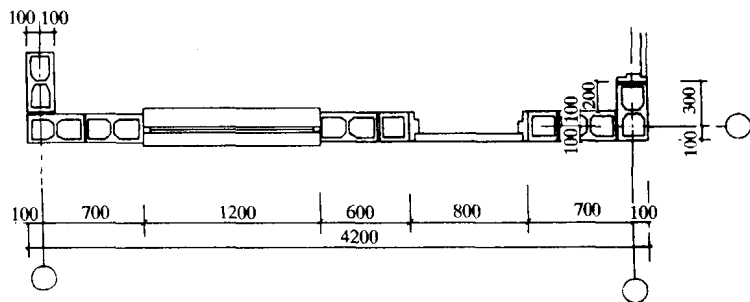


图 1-14 模数化的平面尺寸