

HUNNINGTU XIAOXING KONGXIN QIKUAI SHENGCHAN JISHU

混凝土小型 空心砌块 生产技术

孙惠镐 等编著

中国建材工业出版社

混凝土小型空心砌块生产技术

孙惠镐等 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生产技术/孙惠镐等编著. —北京: 中国建材工业出版社, 2001.10

ISBN 7-80159-184-4

I. 混… II. 孙… III. 砌块, 混凝土空心砌块—生产工艺
IV. TU522.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 068550 号

内 容 提 要

本书介绍从 20 世纪 70 年代以来, 国内各种混凝土小型空心砌块生产中的块型、材料、配比、工艺、设备、技术要求、质量标准 and 试验方法等。内容涉及普通混凝土砌块、各种轻集料混凝土砌块、建筑联锁砌块、装饰混凝土砌块、多功能砌块和组合墙砌块等。书中最后介绍小砌块生产的质量管理。

书中对混凝土小型空心砌块的块型设计、砌块振压成型、影响小砌块强度的因素和小砌块生产的特点, 作了一些分析。

本书可供小砌块生产厂的管理人员、技术人员阅读、参考。还可供建筑砌块的使用单位、建筑设计人员、施工企业的有关人员参考, 也可作为培训教材及大专院校有关专业教学参考。

混凝土小型空心砌块生产技术

孙惠镐等 编著

*

中国建材工业出版社出版

(北京海淀区三里河路 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: 13.5 字数: 329 千字

2001 年 10 月第一版 2001 年 10 月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 25.00 元

ISBN 7-80159-184-4/TU·087

前 言

2001 年是我国国民经济建设和社会发展第十个五年计划的第一年。为适应我国住房建设大规模发展,住宅产业现代化的需要,以墙体材料改革为突破口的各种新型墙体材料正在我国迅速发展。近年来我国住宅建设投资约为国民生产总值的 7%~8%。1979~1998 年,全国城镇和乡村竣工住宅建筑面积分别为 35 亿 m^2 和 123 亿 m^2 , 1.7 亿户迁入新居。住宅建设至今仍呈上升趋势,而且这个上升趋势还将持续很长一段时间。

我国是一个人口众多、能源和土地资源十分紧缺的国家,每年生产实心黏土砖要毁田几十万亩,生产能耗高达几千万吨标煤。全国各地的砖瓦企业占地面积高达 500 多万亩。因此,发展新型墙体材料是一项刻不容缓,而又十分艰巨的任务。

新型墙体材料可分为三大类:砖类、砌块类、板材类。

其中,建筑砌块经过多年的发展,在我国墙材制品中毫无疑问将占有绝对主导地位,大力发展砌块制品对推动我国墙体材料改革起着重要作用。

下面就我国砌块工业的发展作一个简单的介绍。

1. 我国混凝土小型空心砌块的起步阶段

我国混凝土小型空心砌块的萌芽阶段在 50 年代末和 60 年代初,在一些砂石资源丰富而黏土资源匮乏的地区,这些地区黏土砖短缺且价格比较昂贵。如贵州、广西、湖南、四川等地。

(1) 贵州省

贵州省是混凝土小型空心砌块使用比较早的地区。50 年代末贵阳水泥厂就用混凝土小型空心砌块砌筑围墙。60 年代初期,安顺市率先以混凝土小型空心砌块作墙体材料修建了二~三层的住宅三栋。1966 年,都匀市都匀桥梁厂利用废石渣配制 150 号混凝土,采用简易振动台生产混凝土砌块,空心率为 28.1%~45%,建成了 1434 m^2 的三层宿舍楼一栋。1966~1969 年水城水泥厂利用本厂水泥,采用木模和简易振动台生产混凝土砌块,先后建成一~三层的宿舍、医院、学校、仓库及单层厂房等各类建筑约 20000 m^2 。70 年代,在贵阳近郊的贵州铝厂工程中,第七冶金建设公司自办砌块厂,用一次成型一块的简易成型机生产砌块,建造了住宅、学校、医院、仓库、锅炉房、水池等各类建筑,面积达 20 多万 m^2 。1978 年,省科委下达了《贵州砌块建筑体系》课题,由省建委科技处牵头,组织有关科研、设计单位参加,对小砌块的力学性能、结构构造、设计与施工等方面进行大量的科学试验,编制了贵州省《混凝土小型空心砌块质量试行标准》(SBJ₁-79)及《混凝土小型空心砌块结构设计与施工规程》(GZJ₂-79)。

(2) 广西壮族自治区

1959 年在南宁、河池等地,采用湿碾自然养护工艺,振动台成型生产粉煤灰(煤渣)空心砌块和密实砌块。1960 年广西冶金建筑安装公司采用双工开口砌块在南宁建成一栋三层粉煤灰空心砌块试验楼。继而在河池金城江及合山等地应用粉煤灰(煤渣)小砌块建造一~三层住宅、食堂、构筑物约 3 万 m^2 。1965 年以广西第二建筑公司为代表积极应用无砂混凝土密实小砌块。1974 年,广西小砌块的应用步入一个新的发展起点。1976 年广西第一台

移动式砌块成型机诞生。1979年,广西壮族自治区综合设计院在南宁建成一栋六层办公楼,建筑面积5645m²。

(3) 湖南省

1973年湖南省临澧县建筑公司用简易振动台和木模生产出多种规格的墙用砌块、槽形圈梁砌块、方形柱用砌块、楼面砌块等。用这些砌块建造了宿舍、学校和办公楼。随后,湘西土家族苗族自治州开始发展混凝土砌块。1976年古丈县生产连砂石混凝土小砌块,1977年用翻转脱模的空心模具生产出390mm×190mm×190mm空心小砌块,建造两层中学教学楼和三层住宅楼。1979年县建委组织设计、生产厂完善砌块规格、设计和施工,1980年开始在全县全面推广。

1974年原国家建委建材局在江苏省常熟市召开了全国墙体、屋面材料经验交流会。会议上将各类建筑砌块列为积极推广的一种新型墙体材料。在贵州、广西、湖南等地生产和应用混凝土砌块的示范影响下,湖北、四川、广东、安徽、江西等十多个省,相继利用地方水泥和当地砂石资源发展混凝土砌块生产,在农房建筑和县镇建筑中推广应用。

2. 我国混凝土小型空心砌块的发展阶段

进入80年代,混凝土小型空心砌块在全国各地区生产的产量增加,各种类型的砌块建筑不断增多,砌块生产、设计、施工科研工作不断取得新进展,我国混凝土小型空心砌块进入了新的发展阶段。

(1) 中国建筑砌块工业协会的成立

为适应混凝土小型空心砌块发展的需要,1982年,中国建筑砌块工业协会正式成立。1984年以后,广西、安徽、四川、河南、贵州、辽宁、吉林等省相继成立中国建筑砌块协会分会。中国建筑砌块协会于1983年编辑出版了会刊《建筑砌块与砌块建筑》。中国建筑砌块协会及分会的成立以及会刊的出版,对促进我国建筑砌块事业的发展发挥了积极作用。

(2) 混凝土小型空心砌块技术立法工作取得进展

随着混凝土小型空心砌块生产、成型设备、砌块建筑设计与施工的不断发 展,相应的技术立法工作取得了进展。在砌块生产方面有:《混凝土小型空心砌块检验方法》(GB4111—83)和《混凝土小型空心砌块》(GB8239—87)。砌块建筑设计与施工方面有:《混凝土小型空心砌块建筑设计与施工规程》(JGJ14-82)。砌块成型设备方面有:《小型砌块成型机分类》(GB8533—87)、《小型砌块成型机技术条件》(GB8534—87)和《小型砌块成型机试验方法》(GB8535—87)等。

(3) 砌块成型设备技术水平迅速提高

从70年代起,四川绵竹机械厂成为国内生产小型砌块成型机及配套设备的专业厂,从GXJ 横杆成型机、YXJ 移动成型机、搅拌机、破碎机、到QTJ5-35砌块生产线等。

由中国建筑东北设计院、广州光华建材机械厂1985年制造的SBM-5型全自动固定式成型机是国内自行设计制造的第一台现代化砌块生产设备。

原城乡建设环境保护部机械局,从意大利ROSACOMETTA引进SYNTHESIS RACKS砌块生产线成套技术;由江苏扬州机械厂和陕西西安东方机械厂批量生产全自动化砌块生产线。

80年代,我国各地先后从美国、原联邦德国、意大利、日本等国引进的砌块成型机20多台(套),这些引进设备对提高我国砌块生产技术水平发挥了积极作用。

(4) 砌块和砌块建筑迅速发展

进入 80 年代, 我国的砌块建筑出现了新的局面: 1) 从农村、县镇进入大、中城市; 2) 从单个建筑发展到住宅小区; 3) 从多层建筑发展到高层建筑; 4) 砌块品种、规格多样化。

绍兴市从 1983 年起步, 经几年时间, 砌块已经成为该市主导的墙体材料。1985 年建成 8 万 m^2 的白马新村五~六层住宅, 1986 年建的花园新村、鉴湖新村 12 万 m^2 住宅, 也都是砌块建筑。经过 7 年左右时间, 建成 8 个住宅小区, 建筑面积达 80 万 m^2 。全市新建砌块建筑面积占总建筑面积的 80%。

广西南宁于 1983 年建成我国第一栋十层砌块住宅, 建筑面积 3520 m^2 。1986 年南宁市建成一栋十一层砌块办公楼。1986 年辽宁省本溪市建成两栋八~十层砌块住宅楼, 每栋建筑面积 5966 m^2 。

随着高层砌块建筑的增多, MU20 高强砌块进行研制和生产的步伐也在加快。80 年代除墙用砌块(普通混凝土、轻集料混凝土)外, 路面砌块也得到迅速发展。广州、上海、天津、北京等地先后引进国外路面砌块生产线, 生产各种形状、各种颜色的路面砌块, 用于港口码头、市政工程、小区道路、公园、广场等地面工程中。装饰砌块如凿毛砌块在北京立交桥上应用, 花格墙砌块也开始在各地推广。

(5) 砌块产量迅速增加

1980 年砌块年产量约 100 万 m^3 。从 1980 年到 1990 年, 全国混凝土砌块的产量平均以 20% 左右的年增长率增长。据各地反映的情况估计, 1981~1990 年全国混凝土砌块的产量见表。

我国 1981~1990 年混凝土砌块估计产量表

(万 m^3)

年 份	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
产 量	120	160	210	270	350	410	470	520	570	600

3. 混凝土小型空心砌块发展的新阶段

1992 年 11 月 9 日, 国务院批转国家建材局等部门《关于加快墙体材料革新和推广节能建筑的意见》通知(1992 年 66 号文件)。通知明确指出: 大力发展节能、节地、利废、保温、隔热的新型墙体材料, 加快墙体材料革新, 推进建筑节能工作是一件刻不容缓的大事。

1995 年 5 月, 在江苏泰州市召开了全国建筑砌块生产与应用经验交流会, 会上两部两局墙改办主任明确指出: “建筑砌块在我国墙材制品中毫无疑问将占有绝对主导地位, 大力发展砌块制品对推动我国墙体材料改革起着重要作用, 各地墙改办应当把它作为新墙材的重点加以发展。”

1997 年 2 月, 建设部等国家部、委、局关于实施《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》的通知, 为了进一步推进我国建筑节能工作, 全面实施建筑节能 50% 的第二步目标, 《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26—95) 自 1996 年 7 月 1 日起施行。

在这种新形势下, 对混凝土小型空心砌块的生产、砌块设备、砌块建筑的设计与施工有了一个新的发展机遇。

(1) 我国砌块生产状况

在“八五”、“九五”期间, 建筑砌块年增长率长期保持在 20% 左右。2000 年, 全国各类砌块总产量预计可达 4800 万 m^3 , 其中城市 56%, 约 2700 万 m^3 , 县镇、乡村占 44%, 约 2100 万 m^3 。

砌块品种中,普通混凝土砌块约占砌块总量的 70%,轻质砌块占 30%左右。在轻质砌块中,煤渣混凝土砌块约占轻质砌块的 40%,粉煤灰砌块约占 35%,陶粒混凝土砌块 8%,煤矸石混凝土砌块 4%,火山渣(浮石)混凝土砌块 8%,石膏砌块 5%。轻质砌块主要在城市中生产和应用。

墙用砌块仍以 390mm×190mm×190mm 系列为通用规格,墙用砌块有盲孔和通孔两种,以盲孔砌块居多。墙用砌块绝大多数是单排孔,部分地区生产双排孔、三排孔,砌块厚度增至 240mm 或 300mm,少数县镇、乡村砌块高度为 140mm。墙用砌块中,要积极研制和采用各种构造砌块,如圈梁砌块、过梁砌块、门(窗)框砌块、角墙砌块、间隔墙砌块、管线砌块、控制缝砌块、独立柱砌块、烟道砌块等。混凝土铺地砌块块型比较齐全,在城市市政工程推广迅速。装饰砌块在大城市中开始应用,引起人们的重视。

砌块生产的质量也逐步提高。一部分规模小的砌块厂,购进新的砌块成型机,扩大生产规模。一些大中城市,新建了一批年产 4 万 m³ 以上的砌块厂,用国产或国外引进的全自动化砌块生产线,可生产强度等级较高、尺寸偏差较小的高质量砌块。

(2) 砌块建筑蓬勃发展

进入 90 年代,我国砌块建筑在城乡全面推广。2000 年,全国使用砌块墙体材料建造的各类房屋的建筑面积约 1 亿 m²,其中城市建造的砌块建筑面积约为 5600 万 m²,县镇、乡村的砌块建筑面积约为 4400 万 m²。在上海和辽宁分别建成了十八层和十五层的承重砌块建筑,标志着我国高层砌块建筑已经有了很大的突破。

(3) 砌块生产设备有新的进展

在建筑砌块持续发展的形势下,国产砌块机械有了长足的进步:砌块机械的制造能力已能满足砌块生产发展的需求,各种类型的砌块成型机可以适应不同规模、各种用途砌块的生产;与砌块成型机配套的各种辅助机械已研制成功,能提供成套砌块生产线所需的各种机械。

国产砌块机械的性能、质量有显著提高。砌块机械的设计由单纯仿制国外砌块机,转向自行研究、开发,如采用先进的振动方式、调频振动技术、合理增大激振力、优化部件设计、增大机械刚度、采用精密定位技术及计算机电控技术等。砌块机械加工质量也有所提高,部分大、中型砌块机械采用进口的优质电控、液压配件,关键部位采用特种钢材及优质器件。因此,我国部分砌块机械的性能、质量已接近国际上同类产品的先进水平。

(4) 砌块应用技术研究取得丰硕成果

1995 年,上海在市建委和市墙改办支持下建立了《混凝土空心砌块建筑配筋砌体试点工程的试验研究》课题。该课题针对以 190mm 厚混凝土空心小砌块建造十八层高层住宅的力学性能、受力状态、高强混凝土砌块、砌体的材性、高标号大流动的芯柱混凝土、高标号砌筑砂浆、砌块生产工艺和砌筑工艺等进行试验研究。

辽宁省组成《砌块高层建筑结构》项目组,由省科委下达重点科研项目。经过六年系统的研究,已完成高强砌块砌体基本力学性能、不同灌孔率、不同配筋率砌块墙体正、斜截面试验、砌块高悬臂剪力墙抗震性能、砌块多层及高层建筑地震抗倒塌分析、结构设计计算程序、砌块高层建筑的砌筑砂浆和注芯混凝土、编制出高层建筑结构构造图集及设计与施工技术标准等。

上海在 1998 年完成了《七层混凝土小型空心砌块房屋抗震性能及构造措施研究》后,北京进行了 8 度抗震设防、九层砌块楼的模型试验,试验表明:以构造柱为主、芯柱为辅的

抗震构造措施是可行的。天津对圈梁——构造柱体系、构造柱加芯柱体系的墙体抗剪承载力、变形及破坏特征进行试验研究。

在砌块品种上，主要成果有：各种轻质砌块，特别是开发了粉煤灰砌块；各种多功能砌块；各种建筑联锁快建砌块等。

(5) 技术立法、推广应用有新的进展

进入 90 年代，各种混凝土小型空心砌块的技术标准在原基础上进行了修订；砌块生产设备的技术标准在原基础上进行合并和完善；砌块建筑设计与施工规程也进行了修订。这些规程、标准有：

- 1) 《混凝土小型砌块试验方法》(GB/T 4111—1997)；
- 2) 《普通混凝土小型空心砌块》(GB 8239—1997)；
- 3) 《轻集料混凝土小型空心砌块》(GB 15229—1994)；
- 4) 《装饰混凝土砌块》(JC/T 641—1996)；
- 5) 《粉煤灰小型空心砌块》(JC862—2000 报批稿)；
- 6) 《小型砌块成型机》(GB/T 8533—1998)；
- 7) 《混凝土小型砌块生产成套设备》(JG/T 5067—1995)；
- 8) 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JCJ/T 14—95)。

在混凝土小型空心砌块推广应用方面，由中国建筑标准设计研究所编制了标准图集：

- 1) 《混凝土小型空心砌块块体》[96SJ102 (一)]；
- 2) 《混凝土小型空心砌块墙体建筑构造》[96SJ102 (二)]；
- 3) 《混凝土小型空心砌块墙体结构构造》[96SG613 (一) ~ (二)]。

目 录

前言

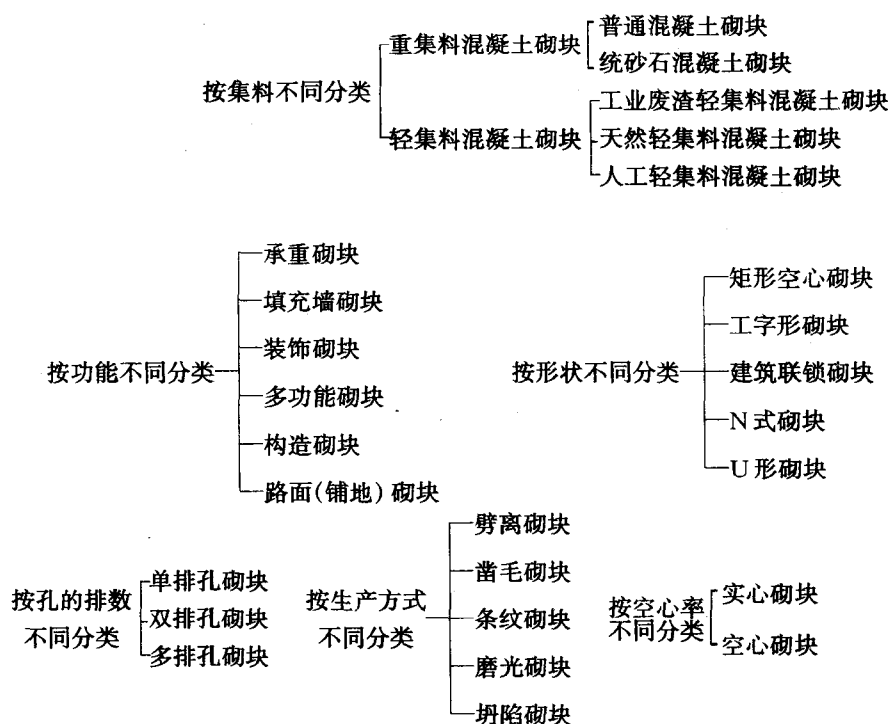
第一章 混凝土小型空心砌块分类	(1)
第一节 普通混凝土小型空心砌块	(1)
第二节 轻集料混凝土小型空心砌块	(5)
第三节 建筑联锁砌块	(6)
第四节 装饰混凝土砌块	(9)
第五节 多功能砌块和组合墙砌块	(13)
第六节 各种用途的砌块	(14)
第二章 混凝土小型空心砌块生产工艺与设备	(19)
第一节 混凝土小型空心砌块的成型工艺	(19)
第二节 混凝土的制备工艺与设备	(26)
第三节 混凝土小型空心砌块的养护工艺	(33)
第四节 混凝土小型空心砌块的传送与堆码	(39)
第五节 小型砌块成型机	(44)
第六节 小型砌块生产成套设备	(54)
第七节 装饰混凝土砌块成型设备	(60)
第三章 普通混凝土小型空心砌块	(65)
第一节 原材料	(65)
第二节 混凝土配合比设计	(75)
第三节 混凝土小型空心砌块块型设计	(82)
第四节 高强混凝土砌块	(89)
第五节 统砂石混凝土小型空心砌块	(94)
第四章 轻集料混凝土小型空心砌块	(98)
第一节 轻集料的分类与技术要求	(98)
第二节 轻集料混凝土	(102)
第三节 粉煤灰小型空心砌块	(111)
第四节 工业废渣轻集料混凝土小砌块	(118)
第五节 天然轻集料混凝土小砌块	(127)
第六节 人工轻集料混凝土小砌块	(130)
第五章 建筑联锁砌块	(135)
第一节 工字形联锁砌块(抗震砌块)	(135)
第二节 联锁式快建砌块	(139)
第三节 葡萄牙 INTERBLOC	(146)
第四节 国外几种联锁砌块	(149)
第六章 装饰混凝土砌块	(153)
第一节 装饰混凝土砌块	(153)

第二节 本色混凝土砌块的饰面·····	(166)
第三节 混凝土路面砌块·····	(168)
第七章 多功能砌块和组合墙砌块·····	(172)
第一节 多功能砌块·····	(173)
第二节 组合墙砌块·····	(178)
第八章 混凝土小型空心砌块试验方法和技术要求·····	(183)
第一节 混凝土小型空心砌块试验方法·····	(183)
第二节 装饰混凝土砌块试验方法·····	(189)
第三节 混凝土小型空心砌块的技术要求·····	(190)
第九章 混凝土小型空心砌块生产的质量管理·····	(196)
第一节 混凝土小型空心砌块生产的特点·····	(196)
第二节 混凝土小型空心砌块生产厂的质量管理体系·····	(197)
第三节 混凝土小型空心砌块生产几个主要环节的质量管理·····	(199)
第四节 混凝土小型空心砌块出厂前的检验·····	(201)
第五节 混凝土小型空心砌块出厂合格证·····	(203)
参考文献·····	(205)

第一章 混凝土小型空心砌块分类

砌块是一种砌筑用的人造块材，外形多为直角六面体，也有各种异形的。砌块系列中主规格的长度、宽度或高度有一项或一项以上分别大于 365mm、240mm 或 115mm，但高度不大于长度或宽度的六倍，长度不超过高度的三倍，系列中主规格的高度大于 115mm 而又小于 380mm 的砌块称为小型砌块。砌块内无孔洞或空心率 $<25\%$ 为实心砌块；空心率 $\geq 25\%$ 的砌块为空心砌块。用水泥混凝土（集料为砂、石）制成的砌块为普通混凝土砌块。例如用水泥、砂、碎石混凝土制成，主规格尺寸为 390mm $\times$ 190mm $\times$ 190mm，空心率为 45% 的砌块称为普通混凝土小型空心砌块，简称普通混凝土小砌块，简化为混凝土砌块。

混凝土是由胶结料（一般用水泥）、粗、细集料、水、掺合料和外加剂等组成。对于彩色混凝土还需添加颜料。混凝土小砌块可以按不同方法进行分类。下面按砌块的集料、功能、形状、生产方式和空心率的不同进行分类。



第一节 普通混凝土小型空心砌块

一、普通混凝土小型空心砌块的国家标准

我国制定的《普通混凝土小型空心砌块》(GB 8239—1997) 国家标准，规定了普通混

凝土小型空心砌块的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、运输和堆放等。

1. 原材料

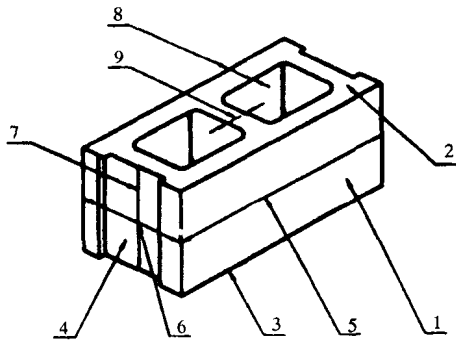


图 1-1 砌块各部位的名称

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

砌块以水泥为胶结材料，水泥宜采用符合（GB/T175—1999）、（GB 1344—1999）规定的水泥。细集料用河砂（山砂），应符合（GB/T 14684—93）的规定，粗集料可采用碎石、卵石和重矿渣。碎石、卵石应符合（GB/T 14685—93）的规定，重矿渣应符合（YBJ20584—84）的规定，其最大粒径为10mm。如采用石屑等破碎石材，小于0.15mm的细石粉含量不应大于20%。外加剂应符合（GB 8076—1997）的规定。

2. 规格尺寸

普通混凝土小型空心砌块主规格尺寸为390mm×190mm×190mm，最小外壁厚应不小于30mm，最小肋厚应不小于25mm，砌块各部位的名称见图1-1。

3. 技术要求和试验方法

普通混凝土小砌块的技术要求见第八章第三节。砌块的试验方法见第八章第一节。

二、普通混凝土小砌块块体图集

1. 基本砌块规格

由中国建筑标准设计研究所编制的《混凝土小型空心砌块块体》[96SJ102（一）]图集，主砌块和辅助砌块均采用单排通孔型，宽度190mm系列有两组，其尺寸（长×宽×高）为：

主砌块 390mm×190mm×190mm 390mm×190mm×90mm

辅助块 290mm×190mm×190mm 290mm×190mm×90mm

辅助块 190mm×190mm×190mm 190mm×190mm×90mm

辅助块 90mm×190mm×190mm 90mm×190mm×90mm

图 1-2 为高度190mm砌块系列；图 1-3 为高度90mm砌块系列。

2. 砌块的规格代号

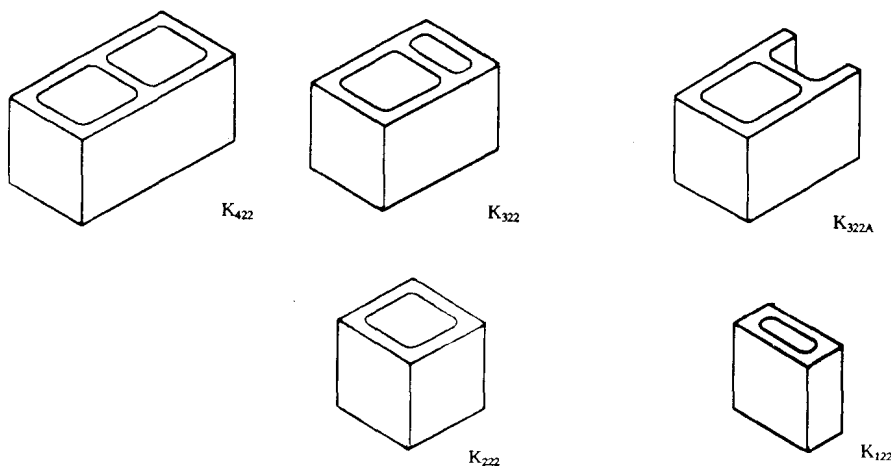


图 1-2 高 190mm 砌块系列

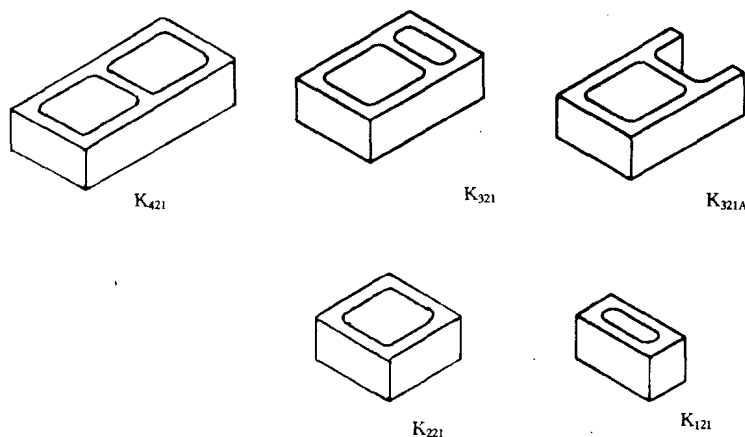


图 1-3 高 90mm 砌块系列

砌块的规格代号用字母和数字表示。第一个字母表示砌块的类型，中间三位数字表示砌块的名义尺寸长度、宽度及高度，最后一个字母表示端部有差异。

三、小砌块尺寸、形状、孔洞的变化

小砌块块体图集只规定了砌块的外形尺寸，不限定砌块的详细尺寸。因此，砌块的宽度、砌块两端的形状、孔洞数量以及孔洞排数等有变化。

1. 砌块的宽度

图 1-4 为单排孔砌块，有二孔和三孔两种，两端有凹槽，长 $\times$ 高为 $390\text{mm} \times 190\text{mm}$ ，宽度 (W) 有三种尺寸，190mm、240mm 和 290mm。

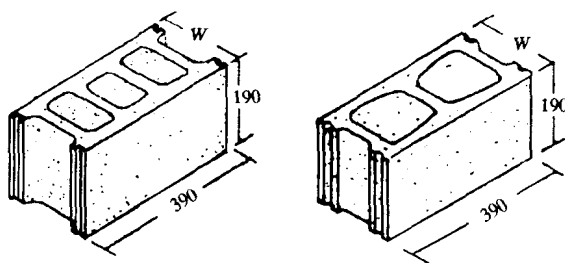
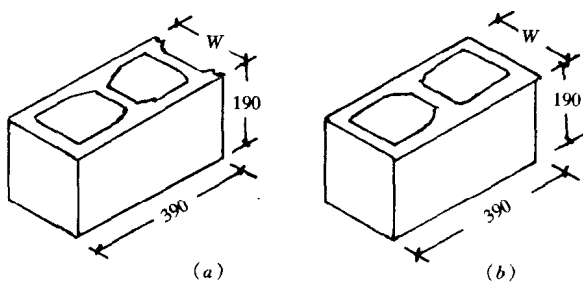


图 1-4 单排二孔或三孔砌块

W: 190mm、240mm、290mm

2. 单角和双角砌块

单角砌块用于墙体转角或门窗洞边；双角砌块用于半露柱或角柱，以及砌块两端棱角都能看到的墙体部位，见图 1-5。



W: 190mm、240mm、290mm

3. 外圆角砌块

外圆角砌块其用途与单角砌块相同，不同处在于墙体转角处不是直角而是圆角，见图 1-6。

4. 多排孔砌块

由于单排孔混凝土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的排数增加，提高墙体的保

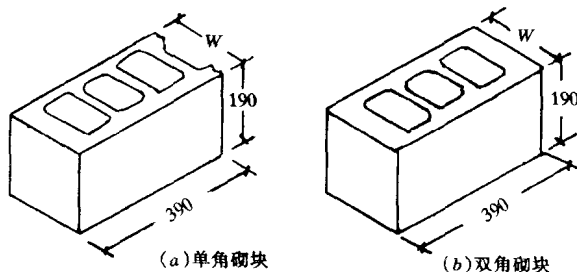


图 1-5 单角、双角砌块

温、隔热性能。图 1-7 (a) 为二排孔砌块；图 1-7 (b) 为三排孔砌块。

5. N 式、Y 式砌块

在湘西地区，广泛采用 N 式、Y 式统砂石小砌块。N 式小砌块，主规格块两端由原来的封闭式改为开口式，断面为两个相连的工字形，图 1-8 为 N₁、N₂ 两种块型。

图 1-9 为 Y 式砌块，三排孔，不仅提高了墙体保温、隔热性能，而且也提高了墙体承重性能。

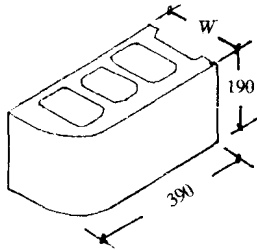
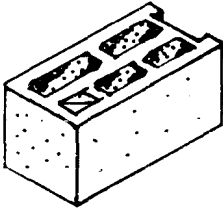
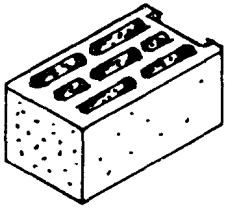


图 1-6 外圆角砌块

W: 190mm, 240mm, 290mm

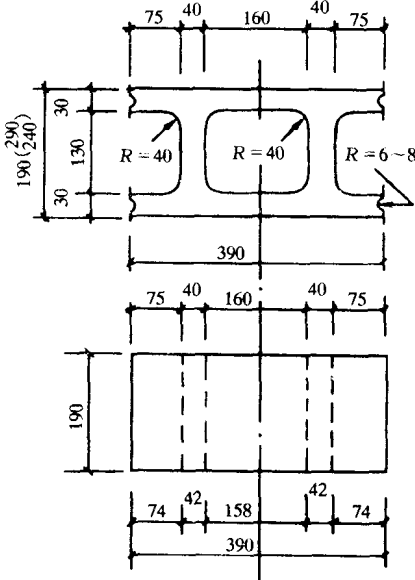


(a) 二排孔

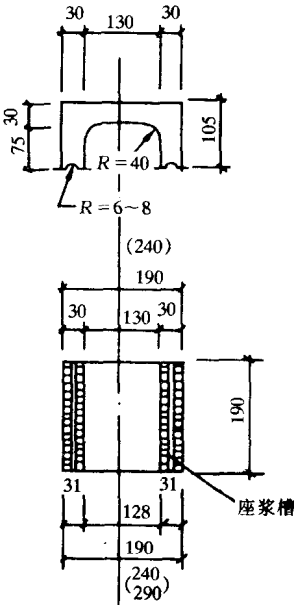


(b) 三排孔

图 1-7 多排孔砌块

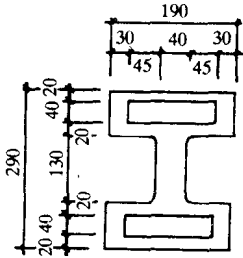


N₁ 390mm × 190mm × 190 (240)mm

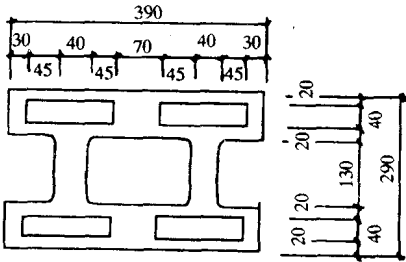


N₂ 190mm × 106mm × 190 (240/290)mm

图 1-8 N 式砌块



190mm × 290mm × 190mm



390mm × 190mm × 290mm

图 1-9 Y 式砌块

第二节 轻集料混凝土小型空心砌块

轻集料混凝土小型空心砌块是以水泥为胶结料，加各种轻集料中一种集料，加水、掺合料、外加剂等经搅拌机拌合，砌块成型机振压成型。与普通混凝土小型空心砌块相比，砌块的胶结料和成型工艺是相同的，主要的区别在于集料，轻集料砌块有密度、等级要求。轻集料混凝土小砌块由于干密度小，提高了墙体的保温性能和抗震性能。可以用于框架结构的填充墙和外围护墙；也可制成轻质、高强砌块，用于低层住宅的承重墙。

现有的轻集料混凝土小型空心砌块的国家标准和行业标准有：

1. 《轻集料混凝土小型空心砌块》(GB 15229—1994)；
2. 《粉煤灰小型空心砌块》(JC862—2000 报批稿)。标准中详细规定了轻集料小砌块的分类、等级、标记、技术要求、试验方法、检验规则和运输堆放等。

一、轻集料的品种

轻集料按其来源可分为：1. 天然轻集料；2. 工业废渣轻集料；3. 人造轻集料。天然轻集料是天然形成的多孔岩石，经开采、破碎、筛分制成，如浮石、火山渣等。工业废渣轻集料是以工业废渣加工而成，如锅炉的煤渣、煤矿自燃煤矸石等。人造轻集料是以各种天然材料或工业废渣经加工制成，如黏土陶粒、页岩陶粒、沸石陶粒、膨胀珍珠岩和粉煤灰陶粒等。

轻集料混凝土小型空心砌块的保温性能和抗压强度与轻集料的表观密度有关，我国常用轻集料的品种及其适用范围见表 1-1。

轻集料品种及其适用范围

表 1-1

轻集料类别	轻集料品种	堆积密度 (kg/m ³)	轻集料混凝土小型空心砌块		适用范围
			表观密度 (kg/m ³)	抗压强度 (MPa)	
天然轻集料	浮石	300~600	≤800	1.5~2.5	保温外墙
	火山渣	600~900	≤1200	3.5~5.0	承重保温外墙
工业废渣轻集料	煤渣	600~900	≤1200	3.5~5.0	承重保温外墙
	自燃煤矸石	900~1100	≤1400	5.0~10.0	承重保温或承重用
人造轻集料	超轻陶粒	200~500	≤600~800	1.5~2.5	保温外墙
	黏土陶粒	500~600	≤800	1.5~3.5	保温外墙
	页岩陶粒				承重保温
	粉煤灰陶粒	600~800	≤1200~1400	3.5~7.5	承重用

现行的轻集料国家标准和行业标准有：

1. 《轻集料及其试验方法第 1 部分：轻集料》(GB/T 17431.1—1998)；
2. 《粉煤灰陶粒和陶砂》(GB2838—81)；
3. 《黏土陶粒和陶砂》(GB2839—81)；
4. 《页岩陶粒和陶砂》(GB2840—81)；
5. 《膨胀珍珠岩》(JC 209—92)；
6. 《自燃煤矸石轻集料》(JC/T 541—94)。

二、轻集料混凝土

制成轻集料小砌块的轻混凝土有三种：1. 砂轻混凝土，粗集料用轻集料，细集料用普

通砂或部分普通砂；2. 全轻混凝土，粗、细集料都用轻集料，细集料有破碎陶粒砂、火山渣砂、炉渣砂、膨胀珍珠岩砂以及粉煤灰砂等；3. 无砂混凝土，粗集料用轻集料，无细集料或少细集料。轻集料混凝土应按照《轻集料混凝土技术规程》(JGJ51—90) 的规定进行配制。

不同品种轻集料混凝土小型空心砌块、技术要求和合理应用范围见表 1-2。

不同品种、不同用途小砌块的技术要求

表 1-2

轻集料混凝土小型空心砌块品种	技 术 要 求		合理应用范围
	抗压强度 (MPa)	表观密度 (kg/m^3)	
无砂混凝土小砌块	≥ 1.5 ≥ 2.5	≤ 800	自承重保温外墙、隔墙
全轻混凝土小砌块	≥ 3.5 ≥ 5.0	≤ 1200	承重保温外墙
砂轻混凝土小砌块	≥ 7.5 10.0	≥ 1400	承重外墙或内墙

三、轻集料混凝土小型空心砌块

最近几年以来，我国轻集料混凝土小型空心砌块发展迅速。至 2000 年，轻集料混凝土小型空心砌块年产量可达 1440 万 m^3 。轻集料砌块中，煤渣混凝土砌块、粉煤灰砌块、陶粒混凝土砌块、煤矸石混凝土砌块和火山渣（浮石）混凝土砌块约占轻质砌块的 40%、35%、8%、4% 及 8%。

轻集料混凝土小型空心砌块大体可以分为以下几类：

1. 工业废渣轻集料混凝土砌块

工业废渣轻集料混凝土砌块有：粉煤灰陶粒、炉渣（煤渣）、碎砖、自燃煤矸石、膨胀矿渣珠等各种轻集料混凝土制成的小砌块。

2. 天然轻集料混凝土砌块

属于这一类的砌块有：浮石、火山渣、火山灰质硅藻岩和硅藻土等各种轻集料混凝土小砌块。

3. 人工轻集料混凝土小砌块

人工轻集料混凝土小砌块有：膨胀珍珠岩、页岩陶粒、黏土陶粒、沸石陶粒等各种轻集料混凝土小砌块。

4. 粉煤灰小砌块

粉煤灰小型空心砌块是指以粉煤灰、水泥、各种轻、重集料、水为主要组成（也可加入外加剂）拌合制成的小型空心砌块，其中粉煤灰用量不应低于原材料用量的 20%，水泥用量不应低于原材料用量的 10%。

第三节 建筑联锁砌块

建筑联锁砌块是一种用于建筑上的新型小型空心砌块。在国外，建筑联锁砌块称免浆砌块或干砌砌块。在国内，由于设计联锁砌块的出发点不同，一种称抗震砌块，一种称联锁式快建砌块。

建筑联锁砌块，在葡萄牙、美国、法国、瑞士以及中国等国家研制以后，陆续在工程上得到应用。建筑联锁砌块可以分为两种类型：第一类是二皮砌块上下两个面互相联锁（或称咬合），如美国的 HAENER 砌块、中国的工字形砌块（又称抗震砌块）、销头式抗震砌块以及联锁式快建砌块等；第二类是同一皮砌块左右两个面互相联锁，上下二皮砌块在平面外互相联锁，如葡萄牙 INTERBLOC、瑞士 ESSBLOC、法国 SISMIBLOCK 等。

在国外，联锁砌块是免浆砌筑、速度快、节省劳动力，用于低层建筑降低工程造价。在国内，一种是克服普通砌块砌体抗剪强度低的弱点，将砌块作成特殊形状，使上下二皮砌块联锁，提高砌体的抗剪强度；另一种是既提高砌体的砌筑速度、又提高砌体的抗剪强度。

目前，国内对联锁砌块的研究还处在起步阶段。随着砌块成型设备不断改进，砌块制作精度的提高，砌块的功能不断完善，建筑联锁砌块还会有进一步的发展。

一、国外建筑联锁砌块

1. 葡萄牙 INTERBLOC

INTERBLOC 其形状为上下、左右四个面凹凸互相联锁，使墙面形成整体，主规格的尺寸为 $400\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，空心率 50%。图 1-10 (a) 为凹凸形主规格块；图 1-10 (b) 为壁、肋为空心的凹凸形块。由于联锁砌块尺寸准确，砌筑时不用靠尺和水平通线，一栋 60m^2 平房，层高 3.0m，由于不用砂浆砌筑，用四个非技术工人在 15h 内完成内外墙的砌筑，可以节省工时 $3/4$ ，降低造价 40%。

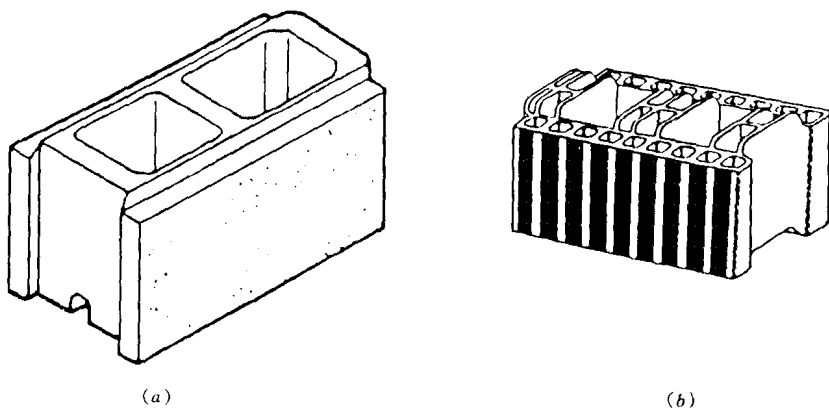


图 1-10 INTERBLOC

2. 瑞士 ESSBLOC

ESSBLOC 砌块是将砌块两个壁顶面做成凸形，底面做成凹形，砌块壁的一侧做成凹形，另一侧做成凸形，砌筑时左右砌块相互咬合，上下砌块也相互咬合，使墙面形成整体。砌块的肋顶面做成凹形，便于砌块内放水平钢筋，主规格砌块的尺寸为 $400\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，见图 1-11。

3. 法国 SISMIBLOCK

图 1-12 为法国 SISMIBLOCK 的平面联锁图。上下砌块用壁顶凸形与壁底凹形形成燕尾榫接合，左右砌块将肋一端做成舌形，另一端做成凹形形成槽舌接合，使墙面在垂直方向和水平方向紧密结合，形成整体。

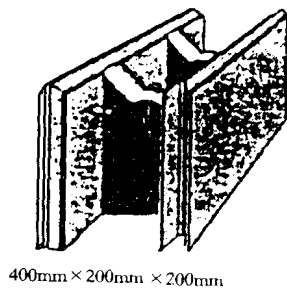


图 1-11 ESSBLOC