

建筑工程结构设计常用资料速查系列手册

砌体结构设计 常用资料速查手册

本书编委会 编



*qiti jiegou sheji
changyong ziliao sucha shouce*

地震出版社

TU360.4-62

3

2006

砌体结构设计 常用资料速查手册

本书编委会 编

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

砌体结构设计常用资料速查手册/本书编委会编.

—北京:地震出版社,2006.11

(建筑工程结构设计常用资料速查系列手册)

ISBN 7-5028-2900-8

I. 砌… II. 本… III. 砌块结构—结构设计—技术手册

IV. TU36-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 061377 号

地震版 XT200600100

砌体结构设计常用资料速查手册

本书编委会 编

责任编辑:宋 今

责任校对:张晓梅

出版发行:地震出版社

北京民族学院南路 9 号

邮编:100081

发行部:68423031 68467993

传真:88421706

门市部:68467991

传真:68467991

总编室:68462709 68423029

传真:68467972

工程图书出版中心:68721991

E-mail: 68721991@sina.com

经销:全国各地新华书店

印刷:北京市通州京华印刷制版厂

版(印)次:2006 年 11 月第一版 2006 年 11 月第一次印刷

开本:787×1092 1/16

字数:605 千字

印张:23

书号:ISBN 7-5028-2900-8/TU·203 (3538)

定价:38.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题,本社负责调换)

出版说明

近 20 年来,我国的建筑业取得了长足的进展,并以日新月异的速度飞速发展着。各种新型建筑如雨后春笋般拔地而起,各种新的施工技术随着一大批先进设备的自主研发和直接引进而在大型建筑工程中得到迅速推广和应用,加上现阶段我国经济的快速发展和人们对居住生活环境要求的不断提高,从而使如何加强和培养并保持一支较高素质的建筑工程设计队伍,已成为我国建筑工程行业一项紧迫的任务。

随着国家对一系列建筑工程施工设计标准规范的修订和颁布实施,广大从事建筑工程设计的人员为适应新形势的发展势必要不断学习,以跟上时代的步伐,从而杜绝由于工程设计人员对新修订和颁布的设计规范不熟悉,使工程设计中出现严重的技术经济不合理现象,甚至造成工程质量事故的发生。出于这种思考,我们编写了这套面向广大设计人员的资料汇编丛书——《建筑工程结构设计常用资料速查系列手册》,以期对广大设计人员学习理解应用新版设计规范会有所帮助。

本套图书各分册名称如下:

- 1.《钢结构设计常用资料速查手册》;
- 2.《混凝土结构设计常用资料速查手册》;
- 3.《建筑地基基础设计常用资料速查手册》;
- 4.《建筑抗震设计常用资料速查手册》;
- 5.《砌体结构设计常用资料速查手册》;
- 6.《轻钢结构设计常用资料速查手册》。

《钢结构设计常用资料速查手册》根据现行规范《钢结构设计规范》(GB 50017—2002)进行编写。主要内容包括:钢结构设计计算的基本原则,结构布置与结构体系,构件和节点计算,组合楼盖、钢结构各种基本构件,构件连接以及框排架、变截面门式刚架、多层框架、屋盖、吊车梁、柱及支撑体系的设计计算方法。《混凝土结构设计常用资料速查手册》主要根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)及相关的设计规范编写。主要内容包括:混凝土结构设计原则,混凝土结构的材料标准,混凝土结构构件的设计表,钢筋混凝土结构构件板、梁、柱截面的选用,预应力混凝土结构构件的设计,钢筋混凝土结构构件抗震的设计等。《建筑地基基础设计常用资料速查手册》依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)编写,主要内容包括:地基土的物理性质,地基中的应力和变形,土的抗剪强度和地基承载力,建筑物地基计算原则,浅基础设计,基槽检验与地基的局部处理,软弱地基以及桩基础等。《建筑抗震设计常用资料速查手册》以《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)为基础编写。主要内容包括:地震反应分析,地震波的基本知识,结构抗震设计规范化操作,各种抗震设计构造图例说明等。《砌体结构设计常用资料速查手册》以《砌体结构设计规范》(GB 50003—2001)为基础编写。主要内容包括:砌体材料及砌体的力学性能,砌体结构构件的计算方法,砌体结构承载力计算,

混合结构房屋墙体设计等内容。《轻型钢结构设计常用资料速查手册》主要根据《钢结构设计规范》(GB 50017—2002)、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018—2002)编写。主要内容包括：轻型钢结构设计基本规定，轻型钢结构构件的计算，轻型钢结构的连接计算与构造，压型钢板的计算与构造，檩条与墙梁的计算与构造，屋架的计算与构造，刚架的计算与构造以及轻型钢结构的制作、安装和防腐蚀等。

本套丛书相对于同类手册有着鲜明的特点和优越性：

1. 简明实用。结合设计者的需要，将各种资料集合在一本书里面，并且仅针对设计人员，更实用，更专业，查找问题一目了然，从而节省了读者大量的时间，提高了工作效率。

2. 内容全面。本书从设计施工各个方面，参考了大量的文献资料编制而成，基本上能满足设计施工人员的各种要求。

3. 采用最新的标准。本书以国家最新颁布的现行设计、施工规范、规程以及相应的行业标准为依据编写而成。

本套丛书由一批具有丰富建筑工程设计工作经验的专家学者及高校教育工作者组织编写。主要编写人员有：李小林、苑辉、董军辉、黄志龙。另外，冯艳霞、刘巍、秦付良、卜永军、任慧、夏明进、孙雅辛等参加了丛书的部分编写工作。

本丛书在编写过程中，得到了部分专家的指导和帮助，在此深表谢意。限于编者的水平，同时建筑工程设计涉及面广，技术复杂，书中错误及疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。在此谨向给予我们热情关怀的领导和给予帮助的同志表示由衷感谢。

本书编委会

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 砌体结构的优缺点	(1)
第二节 砌体结构的应用范围	(1)
第三节 我国砌体结构的发展方向	(2)
第二章 砌体材料及砌体的力学性能	(4)
第一节 砌体材料的种类及其强度等级	(4)
一、块体材料	(4)
二、砂浆与灌孔混凝土	(10)
三、块体及砂浆的选择	(11)
第二节 砌体的分类	(11)
一、按材料分类	(11)
二、按承重体系分类	(14)
三、按使用特点和工作状态分类	(14)
第三节 砌体结构力学性能	(15)
一、砌体结构受压性能	(15)
二、砌体结构轴心受拉性能	(18)
三、砌体结构弯曲受拉性能	(19)
四、砌体结构受剪性能	(19)
第四节 砌体的变形及其他性能	(21)
一、砌体的应力—应变曲线	(21)
二、砌体的变形模量与剪变模量	(22)
三、砌体的线膨胀系数、收缩率和摩擦系数	(24)
第三章 砌体结构的设计原则	(25)
第一节 概率极限状态设计方法	(25)
一、结构的功能要求和极限状态	(25)
二、结构的可靠度、可靠指标和设计表达式	(26)
第二节 砌体结构强度标准值与设计值	(27)
一、砌体结构强度标准值	(27)
二、砌体结构强度设计值	(30)

第四章 无筋砌体构件承载力计算	(34)
第一节 受压构件	(34)
一、短柱受压承载力计算	(34)
二、长柱受压承载力计算	(36)
三、无筋砌体受压构件承载力计算	(37)
第二节 双向偏心受压构件	(39)
第三节 局部受压	(40)
一、砌体局部受压形式	(40)
二、砌体局部受压的破坏形式	(41)
三、砌体局部受压承载力计算	(42)
四、砌体局部抗压强度提高系数	(44)
第四节 砌体轴心受拉、受弯和受剪构件承载力计算	(45)
一、轴心受拉构件承载力计算	(45)
二、受弯构件承载力计算	(45)
三、受剪构件承载力计算	(46)
第五节 无筋砌体构件承载力计算常用资料	(48)
一、受压构件承载力影响系数表	(48)
二、砌体局部抗压强度提高系数表	(64)
三、 $b=1000\text{mm}$ 长砖墙受压承载力设计值 N_0 计算	(66)
四、矩形截面砖柱的受压承载力设计值 N_0 计算	(80)
五、灌孔砌体弯曲抗拉强度设计值	(105)
六、梁的有效支承长度	(106)
七、梁端设置预制刚性垫块的砖砌体局部受压承载力设计值	(106)
八、砖墙砌体壁柱内设刚性垫块的局部受压承载力设计值	(117)
九、梁端砖砌体的局部受压承载力设计值	(122)
十、砖砌体受拉构件沿齿缝破坏时的承载力设计值	(130)
十一、砖砌体受弯构件沿齿缝破坏时的受弯承载力设计值	(130)
十二、砖砌体受弯构件沿通缝破坏时的受弯承载力设计值	(131)
十三、砖砌体受弯构件受剪承载力设计值	(131)
十四、砖砌体受剪构件沿通道破坏时的承载力设计值	(131)
第五章 配筋砌体构件	(139)
第一节 网状配筋砖砌体构件	(139)
一、网状配筋砌体受压构件受力特点与破坏特征	(139)
二、网状配筋砖砌体承载力计算	(140)

第二节 组合砖砌体构件	(142)
第三节 砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙	(146)
一、砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙的特点	(146)
二、组合墙承载力计算与构造要求	(146)
第四节 配筋砌块砌体构件	(148)
一、配筋砌块砌体正截面受压承载力计算	(148)
二、配筋砌块砌体斜截面受剪承载力计算	(151)
三、配筋砌块砌体剪力墙构造要求	(152)
第五节 配筋砌体构件设计计算常用资料	(162)
一、网状配筋砖砌体受压构件影响系数	(162)
二、组合砖砌体构件稳定系数	(168)
三、网状配筋砖砌体抗压强度提高值	(168)
四、受砌块砌体约束, 灌孔混凝土中钢筋的锚固粘结强度特征值	(175)
五、砂浆中或无砌体块体约束, 混凝土中钢筋的锚固粘结强度特征值	(175)
六、配筋砌体受拉钢筋的锚固和搭接长度	(176)
第六章 圈梁、过梁、墙梁和挑梁	(177)
第一节 圈 梁	(177)
一、基本规定	(177)
二、圈梁的设置	(177)
三、圈梁的构造要求	(179)
第二节 过 梁	(180)
一、过梁的形式和破坏特征	(180)
二、过梁承载力计算	(181)
三、过梁的构造要求	(181)
四、过梁计算常用资料	(182)
第三节 墙 梁	(185)
一、墙梁的类型	(185)
二、墙梁的破坏形式	(186)
三、墙梁计算的内容	(187)
四、简支墙梁的计算	(188)
五、连续墙梁的计算	(192)
六、墙梁托梁及墙体承载力计算	(194)
七、框支墙梁的计算	(195)
八、墙梁的构造要求	(196)
第四节 挑 梁	(198)

一、挑梁承载力计算	(198)
二、雨篷的计算	(200)
三、雨篷板的选用	(201)
第七章 混合结构房屋墙体设计	(202)
第一节 混合结构房屋的结构布置	(202)
一、混合结构房屋的墙体承重体系	(202)
二、变形缝设置和墙体布置的一般原则	(202)
第二节 混合结合房屋静力计算方案	(205)
一、房屋的受力性能与空间刚度	(205)
二、房屋静力计算方案	(207)
三、刚性和刚弹性方案房屋的横墙	(207)
第三节 墙、柱的高厚比验算	(209)
一、墙、柱计算高度与允许高厚比	(209)
二、高厚比验算	(210)
第四节 单层混合结构房屋的计算	(213)
第五节 多层混合结构房屋的计算	(218)
一、多层混合结构房屋静力计算方案	(218)
二、刚性方案房屋承重纵墙的计算	(221)
三、刚性方案房屋承重横墙的计算	(224)
四、刚弹性方案多层房屋的计算	(225)
第六节 混合结构房屋地下结构的计算	(228)
一、概述	(228)
二、地下室墙的荷载计算	(229)
三、地下室外墙的计算与验算	(231)
第七节 混合结构房屋墙体构造要求和防止墙体开裂的措施	(233)
一、墙体的构造要求	(233)
二、防止或减轻裂缝开裂的措施	(237)
第八节 混合结构房屋墙体节点构造	(242)
第八章 多层砌块砌体房屋	(252)
第一节 多层砌块砌体房屋设计	(252)
一、砌块砌体房屋建筑设计要点	(252)
二、砌块砌体房屋结构设计要点	(256)
三、砌块砌体结构性能与计算内容	(257)
第二节 砌块砌体构造要求及防止墙开裂措施	(258)

一、砌块砌体构造要求	(258)
二、夹心墙构造要求	(264)
三、砌块房屋的防裂措施	(266)
第三节 高层配筋砌块房屋	(269)
一、高层配筋砌块房屋材料要求	(269)
二、高层配筋砌块砌体剪力墙设计	(271)
三、高层配筋砌块建筑内力及位移计算步骤	(274)
四、高层配筋砌块结构构件承载力计算	(278)
五、高层配筋砌块建筑关键部位构件构造要求	(278)
第九章 石结构房屋	(279)
第一节 概 述	(279)
一、石材的规格尺寸与强度等级	(279)
二、石砌体的分类和应用	(280)
第二节 石构件的设计与构造要求	(280)
一、石构件的设计计算	(280)
二、石构件的构造要求	(281)
第三节 重力式毛石挡土墙设计	(282)
一、重力式挡土墙设计方法	(282)
二、主动土压力计算	(284)
三、重力式挡土墙的验算	(286)
第十章 砌体房屋抗震设计	(289)
第一节 多层砌体房屋抗震设计	(289)
一、概述	(289)
二、多层砌体混合结构房屋抗震设计	(293)
三、底层框架—抗震墙房屋中嵌砌于框架之间的普通砖抗震墙抗震验算 ...	(304)
四、内框架房屋抗震设计	(305)
五、框支墙梁房屋抗震设计	(307)
六、砌体房屋上部多层砌体结构抗震设计	(311)
第二节 单层砖柱厂房抗震设计	(312)
一、单层砖柱厂房抗震设计一般规定	(312)
二、单层砖柱厂房平面与结构抗震布置	(313)
三、单层砖柱厂房抗震计算要点	(314)
四、单层砖柱厂房横向抗震验算	(315)
五、单层砖柱厂房纵向抗震验算	(319)

六、单层砖柱厂房抗震构造措施	(323)
七、单层砖柱厂房设计常用资料	(330)
附录 砌体结构设计计算系数	(335)
附录一 常用材料和构件的自重	(335)
附录二 砖墙砌体的允许高度值	(346)
附录三 等跨等截面连续梁弯矩、剪力、挠度系数	(348)
参考文献	(357)

第一章 绪 论

第一节 砌体结构的优缺点

砌体结构的优缺点

表 1-1

序号	项 目	内 容
1	简 述	砌体结构是砖砌体、砌块砌体、石砌体建造的结构统称。这些砌体是将黏土砖、各种砌块或石材等块体用砂浆砌筑而成的。由于过去大量应用的是砖砌体和石砌体，所以习惯上称为砖石结构
2	砌体结构的优点	砌体结构是我国建筑工程中量大面广的最常用的结构形式，墙体结构中砖石砌体约占 95% 以上。砌体结构之所以长期被人们采用并保持强大生命力，是因为它具有一系列的优点，主要体现在以下几个方面： (1) 原材料来源广泛，易于就地取材和加工，符合“因地制宜，就地取材”的原则。砖主要用黏土烧制；石材的原料是天然石块；砌块可以用工业废料——矿渣制作，来源方便，价格低廉。 (2) 砖、石或砌块砌体的耐久、防火、隔热、保温性能良好，容易满足建筑功能要求。在通常情况下，烧结砖砌体可耐受 400℃ 左右的高温。砌体具有较好的化学稳定性和大气稳定性，可满足预期耐久性要求。 (3) 砌体结构具有良好的隔声、隔热和保温性能，既是较好的承重结构，也是较好的围护结构。特别适用于建造住宅、办公楼等民用房屋。 (4) 砌体结构的施工工序简单，不需要模板和特殊的施工设备，施工的适应性较强。新铺砌体可承受一定的荷载，可连续施工。在寒冷地区，冬季可用冻结法砌筑，不需特殊的保温措施。 (5) 经济效益好，砌体结构可以节约大量水泥、钢材和木材
3	砌体结构的缺点	砌体结构也有许多缺点，主要有以下几方面： (1) 自重大。因为砖砌体的强度较低，故必须增大构件的截面尺寸，随之带来体积较大，材料用量多等问题，进而导致砌体结构自重大。 (2) 砌体的砌筑工作量大，而且基本上是手工方式，工人劳动强度大，劳动效率低。 (3) 多数砌体的抗拉、抗弯和抗剪强度较低，加之砌体自重大引起的地震作用较大，所以无筋砌体结构的抗震性能差，在使用上受到一定限制；砖、石的抗压强度也不能充分发挥。 (4) 黏土砖需用黏土制造，污染环境，占用农田，影响农业生产，浪费能源

第二节 砌体结构的应用范围

砌体结构的应用范围

表 1-2

序号	项 目	内 容
1	应用范围	目前，我国砌体结构主要用于以下几个方面： (1) 多层住宅、办公楼等民用建筑的基础、内外墙身、门窗过梁、墙、柱和地沟等构件大量采用砌体结构，在抗震设防烈度 6 度区，烧结普通砖砌体住宅可建到 8 层，在非抗震设防区，可建高度更高

续表

序号	项 目	内 容
1	应用范围	(2) 跨度小于 24m, 且高度较小的俱乐部、食堂以及跨度在 15m 以下的中、小型工业厂房常采用砌体结构作为承重墙、柱及基础。 (3) 60m 以下的烟囱、料仓、地沟、管道支架和小型水池等结构也常采用砌体结构。 (4) 挡土墙、涵洞、桥梁、墩台、隧道、各种地下渠、小型水坝、堰和渡槽支架等, 也常采用砌体结构。 (5) 砌体结构抗弯、抗拉性能较差, 一般不宜作为受拉或受弯构件; 当弯矩、剪力或拉力较小时, 仍可酌情采用, 如跨度较小 (2.4m 以内) 的门窗过梁可采用砌体结构。如采用配筋砌体或与钢筋混凝土形成组合构件 (墙梁), 则承载力较高, 可跨越较大的空间
2	说 明	砌体结构由于承载力低, 整体性、抗震性差, 在地震区应用时, 应采取一定的措施。此时, 除进行抗震计算外, 还应遵守《砌体结构设计规范》(GB 50003—2001) (以下简称《砌体规范》) 规定的构造措施

第三节 我国砌体结构的发展方向

我国砌体结构的发展方向

表 1-3

序号	项 目	内 容
1	简 述	砌体结构由于诸多的优点, 今后相当长的时期内在土木工程中仍占有重要地位。随着科学技术的发展, 砌体结构也会快速发展
2	砌体结构的发展方向	砌体结构发展的方向着重在以下几个方面: (1) 加强砌体材料研究, 使砌体向轻质高强方向发展。我国应用砌体结构历史悠久, 成就卓著, 但是由于长期的封建制度和半封建半殖民地制度束缚, 使得我国的砌体结构技术发展缓慢, 以至于落后国外不少。与西方一些经济发达国家相比, 我们的差距主要在砌体的材料方面。例如, 我国目前生产的各类砖块体的抗压强度一般为 10~15MPa, 最高为 30MPa, 而美国商品砖的抗压强度为 17.2~140MPa, 最高 230MPa; 英国砖的抗压强度达 140MPa; 法国、比利时和澳大利亚砖的抗压强度一般达 60MPa。另外, 国外空心砖的孔洞率一般为 25%~40%, 有的高达 60%, 并且空心砖产量占砖年总产量的比例达 90% 以上。我国承重空心砖的孔洞率一般在 30% 以内。 因此, 加快砌砖和砂浆的研究, 发展轻质高强的砌体是今后砌体结构发展的重要方向, 砌体强度提高了, 墙、柱的截面尺寸才可能减小, 材料消耗才会减少, 砌体的应用范围将进一步扩大, 房屋的建造高度将进一步提高, 经济指标将会更趋合理。 (2) 加强配筋砌体的研究, 提高砌体的抗震性能。我国是一个多地震的国家, 大部分地区属于抗震设防区。多次地震灾害说明加强砌体结构的抗震性能是与人民生命财产休戚相关的大事。配筋砌体不但能提高砌体的强度和抗裂性, 而且能有效地提高砌体结构的整体性和抗震性能。 我国配筋砌体结构起步较晚, 1976 年唐山大地震的沉痛教训促进了配筋砌体结构在我国的研究与发展。20 世纪 80 年代, 广西南宁市修建了配筋砌块砌体 10 层住宅楼和 11 层办公试点房屋。其后辽宁本溪修建了一批配筋砌块砌体 10 层住宅楼。但因缺乏系统的试验没有得到推广。20 世纪 90 年代, 不少大学和科研院所对配筋砌块砌体房屋的受力和抗震性能进行了一系列的试验研究。1997 年, 在辽宁盘锦建成一栋 15 层配筋砌块剪力墙点式住宅, 1998 年上海建成 18 层配筋砌块剪力墙塔楼。配筋砌块剪力墙的设计方法已写入 2001 年颁布的《砌体规范》。这表明配筋砌块砌体结构在我国的发展已进入一个新的阶段

续表

序号	项 目	内 容
2	砌体结构的发展方向	(3) 利用工业废料、生产垃圾等制作建筑砖，逐渐取代以黏土为主要原料的各种砖。据了解，目前我国实心黏土砖的年产量已达 6000 亿块，破坏土地资源数十万亩，十分惊人。砌体材料方面发展必然应考虑“节土”、“节能”、“利废”的基本国策。 为了“节土”、也减轻自重，近期以来各地生产应用了具有不同孔洞形状和不同孔洞率的黏土空心砖，竖向孔洞的空心砖用于承重，新的建材国家标准称为烧结多孔砖，水平孔的空心砖用于框架填充墙或非承重隔墙，新标准称为烧结空心砖。作为近期节土的重要措施，黏土空心砖在各地得到推广应用。 其他非黏土原料制成的砖，例如烧结页岩砖、烧结煤矸石砖、烧结粉煤灰砖等得到生产和应用，既能利用工业废料，又保护土地资源是砖瓦工业发展的方向。 以硅质材料和石灰为主要原料经蒸压而成的实心砖统称硅酸盐砖，例如蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、炉渣砖、矿渣砖等，均属于“节土”、“利废”的产品，其中蒸压粉煤灰砖、蒸压灰砂砖的强度指标已列入新修订的《砌体规范》。 (4) 革新砌体结构的施工技术，提高生产效率和减轻劳动强度。砌体结构长期以来主要靠手工砌筑，效率低、劳动强度大，施工质量也不易保证。加强施工技术革新研究，用机械化或自动化取代手工砌筑，既提高了生产效率，又减轻了人工的劳动强度。 (5) 进一步加强砌体结构的试验和理论研究，不断提高砌体结构的设计水平和施工水平。目前对砌体的各项力学性能、破坏机理以及砌体与其他材料共同工作等方面还有许多未能很好解决的课题需要去研究；砌体结构的动力反应和抗震性能有待进一步深入研究，这对砌体结构的合理设计和进一步扩大砌体结构的应用范围有着重要的意义

第二章 砌体材料及砌体的力学性能

第一节 砌体材料的种类及其强度等级

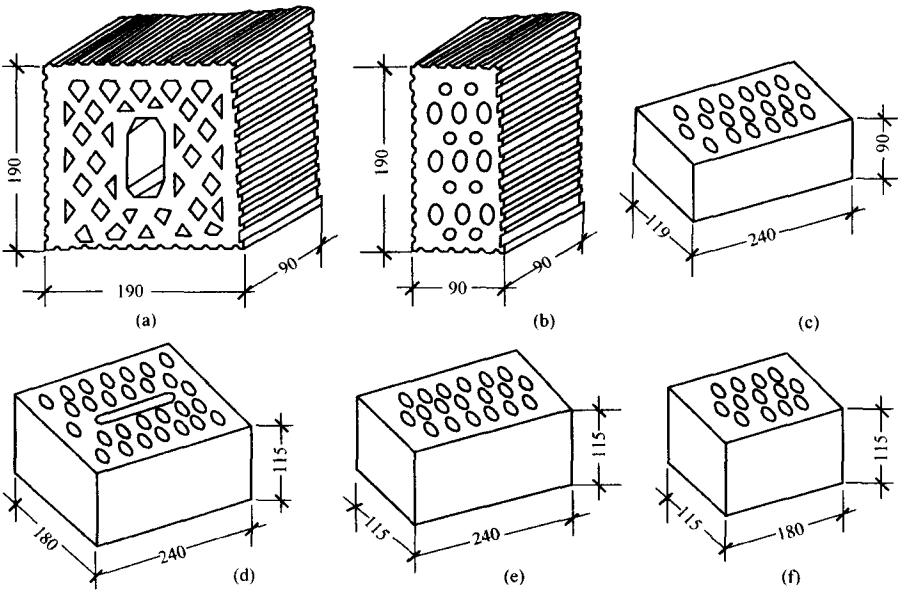
一、块体材料

块体材料

表 2-1

序号	项目	内 容
1	简述	块体是砌体结构的重要组成部分，块体的物理力学性能对砌体的物理力学性能有着重要的影响
2	块体的分类	砌体结构用的块体材料一般分成天然石材料和人工砖石两大类。人工砖石有经过焙烧的烧结普通砖、烧结多孔砖以及不经过焙烧的硅酸盐砖、混凝土小型空心砌块、轻骨料混凝土砌块等。但是也不是包括所有的各种块体，对于《砌体规范》未包括的或今后新增加的一些材料制作的块体，应在确保其材性指标并通过构件试验确定有关计算指标、满足使用功能和保证耐久性的情况下，参考应用《砌体规范》。 我国目前常用的砌体块材有
		以黏土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料，经过焙烧而成的实心 and 孔洞率不大于 15% 的砖称为烧结普通砖。其中实心黏土砖是主要品种，是目前应用最广泛的块体材料，主要因为其耐久性、保温、隔热性能好、取材方便、生产工艺简单、砌筑方便。但是，生产黏土砖造成大量的农田破坏、能源消耗和环境污染，我国许多省、市已禁止使用烧结普通黏土砖，全国彻底禁止使用烧结普通黏土砖的时间已为期不远。推广采用工业废料和其他非黏土原料的块体取代烧结普通黏土砖，已成为我国墙体改革的当务之急。 烧结普通砖具有全国统一的规格，其尺寸为 240mm×115mm×53mm。具有这种尺寸的砖通称“标准砖”
		为了减轻墙体自重，改善砖砌体的技术经济指标，近期以来我国部分地区生产应用了具有不同孔洞形状和不同孔洞率的黏土空心砖。这种砖自重较小，保温隔热性能有了进一步改善，砖的厚度较大，抗弯抗剪能力较强，而且节省砂浆。应该指出，黏土砖生产与农田争地的矛盾日益尖锐，所以，作为近期节土的重要措施，大力推广应用黏土空心砖受到了各方面的重视。 关于黏土空心砖的规格尺寸，《承重黏土空心砖》(JC 196—75)推荐了三种空心砖规格：KP1 型、KP2 型和 KMI 型。编号中的字母 K 表示空心，P 表示普通，M 表示模数。该标准中只规定了三种砖的规格尺寸而未规定孔洞的形式，因而各地生产的烧结多孔砖的孔形及孔洞率不尽相同。KP1 型规格尺寸为 240mm×115mm×90mm；KP2 型规格尺寸为 240mm×180mm×115mm，配砖尺寸为 240mm×115mm×115mm 及 180mm×115mm×115mm；KMI 型，规格尺寸为 190mm×190mm×90mm，配砖尺寸为 190mm×90mm×90mm。图 1 为部分地区生产的多孔砖规格和孔洞形式。 新的建材国家标准《烧结多孔砖》(GB 13544—2000)规定的砖的外形为直角六面体，其规定长度(L)可为 290mm、240mm、190mm，宽度(B)可为 240mm、190mm、180mm、175mm、140mm、115mm，高度(H)为 90mm，不同组合而成。产品还可以有 1/2 长度或 1/2 宽度的配砖，配套使用。该标准对孔洞率、孔洞排列、产品等级等均有新的规定(表 2-2)。该标准规定砖的产品标记按产品名称、品种、规格、强度等级、质量等级和标准编号编写，如规格尺寸 290mm×140mm×90mm，强度等级 MU25、优等品的黏土烧结多孔砖，其标记为：烧结多孔砖 N290×140×9025A GB 13544

续表

序号	项目	内 容
2	块体的分类	烧结多孔砖  图 1 几种多孔砖的规格和孔洞形式 (a) KM1 型; (b) KM1 型配砖; (c) KP1 型; (d) KP2 型; (e)、(f) KP2 型配砖 非烧结硅酸盐砖 以硅质材料和石灰为主要原料压制成坯并经高压釜蒸汽养生而成的实心砖统称硅酸盐砖。常用的有蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、炉渣砖、矿渣砖等。其规格尺寸与实心黏土砖相同。 (1) 蒸压灰砂砖是以石英砂和石灰为主要原料，也可加入着色剂或掺合料，经坯料制备，压制成型，蒸压养护而成的。用料中石英砂约占 80%~90%，石灰约占 10%~20%。色泽一般为灰白色。这种砖不能用于温度长期超过 200℃、受急冷急热或有酸性介质侵蚀的部位。 (2) 蒸压粉煤灰砖又称烟灰砖，是以粉煤灰为主要原料，掺配一定比例的石灰、石膏或其他碱性激发剂，再加入一定量的炉渣或水淬矿渣作骨料，经加水搅拌、消化、轮碾、压制成型、高压蒸汽养护而成的砖。这种砖的抗冻性、长期强度稳定性以及防水性能等均不及黏土砖，可用于一般建筑。 (3) 炉渣砖又称煤渣砖，是以炉渣为主要原料，掺配适量的石灰、石膏或其他碱性激发剂，经加水搅拌、消化、轮碾和蒸压养护而成。这种砖的耐热温度可达 300℃，能基本满足一般建筑的使用要求。 (4) 矿渣砖是以未经水淬处理的高炉矿渣为主要原料，掺配一定比例的石灰、粉煤灰或煤渣，经过原料制备、搅拌、消化、轮碾、半干压成型以及蒸汽养护等工序制成的。 以上各种硅酸盐砖均不需焙烧，这类砖不宜用于砌筑炉壁、烟囱之类承受高温的砌体。尚应指出，制成标准砖尺寸的混凝土砖也属于硅酸盐砖 混凝土砌块 混凝土砌块是指采用普通混凝土或利用浮石、火山渣、陶粒等为骨料的轻骨料混凝土制成。混凝土砌块按尺寸大小和重量分成用手工砌筑的小型砌块和采用机械施工的中型和大型砌块。高度为 180~350mm 的块体一般称为小型砌块；高度为 360~900mm 的块体一般称为中型砌块；大型砌块尺寸更大。由于起重设备限制，中型和大型砌块已很少应用，因此，《砌体规范》中未列入中型砌块的内容，所指砌块均指小型砌块。 混凝土小型砌块的主规格尺寸为 390mm×190mm×190mm，与目前国内外普遍采用的尺寸基本一致。配以必要的辅助规格砌块后，可同时适用于 2M₀ 和 3M₀ 的建筑模数制，使用十分灵活。表 2-3 为这种砌块的主要块型和孔型。壁厚及肋厚采用 25~30mm，孔洞率为 50% 左右

续表

序号	项目	内 容
2	块体的分类	石材一般采用重质天然石,如花岗岩、砂岩、石灰岩等。石材按其加工的外形规则程度分为料石和毛石两大类。 (1) 料石。料石按照其加工的外形规则程度不同又可分为以下几种: ① 细料石。通过细加工,外形规则。叠砌面凹入深度不大于 10mm。截面的宽度、高度不小于 200mm,且不小于长度的 1/4。 ② 半细料石。规格尺寸同细料石,叠砌面凹入深度不大于 15mm。 ③ 粗料石。规格尺寸同上,叠砌面凹入深度不大于 20mm。 ④ 毛料石。外形大致方正,一般不加工或稍加工修整,高度不小于 200mm,叠砌面凹入深度不大于 25mm。 (2) 毛石。形状不规则,中部厚度不小于 200mm 的块石
3	块材强度等级	块体的强度等级是块体力学性能的基本标志,用符号“MU”表示。块体的强度等级是由标准试验方法得出的块体极限抗压强度按规定的评定方法确定的,单位用“MPa” 砖强度等级的确定 确定砖的强度等级时,抽取 10 块试样,分别从长度的中间处切断,用水泥砂浆将半块砖两两重叠粘在一起,经养护后进行抗压强度试验,并计算出单块强度、平均强度、强度标准值和变异系数,据此来评定砖的强度等级。 (1) 烧结普通砖、烧结多孔砖的强度等级分为 MU10、MU15、MU20、MU25、MU30 五个等级,其强度应符合表 2-4 的要求。 (2) 蒸压灰砂砖按其抗压强度和抗折强度分为 MU25、MU20、MU15、MU10 四个强度等级(表 2-5)。蒸压灰砂砖用于工业与民用建筑中,MU25、MU20、MU15 的灰砂砖可用于基础及其他建筑;MU10 的仅可用于防潮层以上的建筑。由于灰砂砖在长期高温作用下会发生破坏。故灰砂砖不得用于长期受 200℃ 以上或受急冷急热和有酸性介质侵蚀的建筑部位,如不能砌筑炉衬或烟囱。 (3) 粉煤灰砖按抗压强度和抗折强度分为 MU20、MU15、MU10、MU7.5 四个等级(表 2-6)。但《砌体规范》不用 MU7.5 级砖 砌块强度等级的确定 砌块的强度等级由 3 个试块根据标准试验方法,按毛面积计算的极限抗压强度 MPa 值划分。其强度应符合表 2-7 的要求。确定掺有粉煤灰 15% 以上的混凝土砌块的强度等级时,其抗压强度应乘以自然碳化系数,当无自然碳化系数时,可取人工碳化系数的 1.15 倍 石材的强度等级的确定 石材的强度等级,可用边长为 70mm 的立方体试块的抗压强度表示。抗压强度取三个试件破坏强度的平均值。试件也可采用表 2-8 所列边长的立方体,但应对试验结果乘以相应的换算系数后方可作为石材的强度等级。 石材的强度等级划分为: MU100、MU80、MU60、MU50、MU40、MU30 和 MU20

GB 13544 中孔形孔洞率及孔洞排列

表 2-2

产品等级	孔 形	孔洞率/%	孔洞排列
优等品	矩形条孔或矩形孔	≥25	交错排列,有序
一等品			
合格品	矩形条孔或其他孔形		—

注: 1. 所有孔宽 b 应相等, 孔长 $L \leq 50\text{mm}$ 。

2. 孔洞排列上下、左右应对称, 分布均匀, 手抓孔的长度方向尺寸必须平行于砖的条面。

3. 矩形孔的孔长 L 、孔宽 b 满足 $L \geq 3b$ 时, 为矩形条孔。