

# 全国民用建筑工程设计技术措施 节能 专 篇

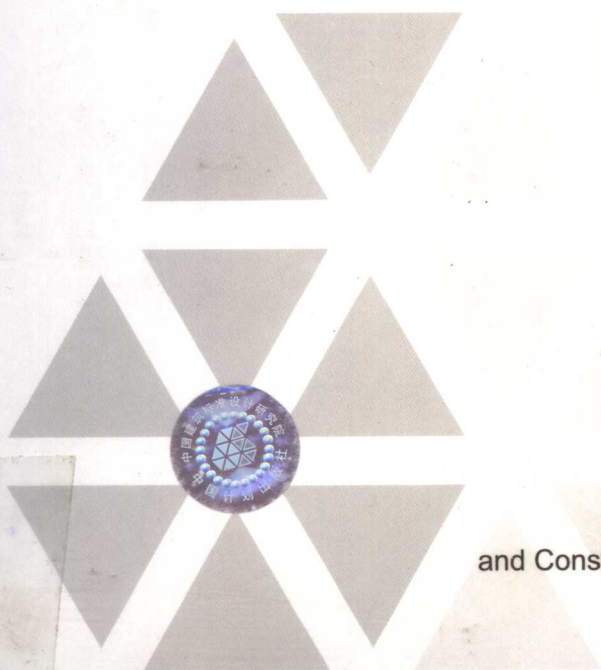
2007

## 结 构

National Technical Measures for Design of Civil Construction  
Special Edition—Energy Conservation

**Structure**

J S  
C S



建设部工程质量安全监督与行业发展司  
Department of Construction Quality, Safety Supervision  
and Construction Industry Development Ministry of Construction P.R.C.



**中国建筑标准设计研究院**  
CHINA INSTITUTE OF BUILDING STANDARD DESIGN & RESEARCH

7024

**2007**  
**全国民用建筑工程设计技术措施**  
**节能专篇**

---

**结 构**  
**Structure**

建设部工程质量安全监督与行业发展司  
中国建筑标准设计研究院

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

全国民用建筑工程设计技术措施: 节能专篇: 2007.  
结构/建设部工程质量安全监督与行业发展司, 中国建筑  
标准设计研究院编. —北京: 中国计划出版社, 2007. 3  
ISBN 978-7-80177-770-6

I. 全… II. ①建…②中… III. ①民用建筑—建筑设  
计②民用建筑—节能—结构设计 IV. TU24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 015297 号

### 全国民用建筑工程设计技术措施 节能专篇 (2007)

#### 结 构

建设部工程质量安全监督与行业发展司  
中国建筑标准设计研究院

☆

中国计划出版社出版、发行

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

北京国防印刷厂印刷

---

889 × 1194 毫米 1/16 4.75 印张 125 千字

2007 年 3 月第一版 2007 年 3 月第一次印刷

印数 1—20000 册

☆

ISBN 978-7-80177-770-6

定价: 21.00 元

# 关于发布《全国民用建筑工程设计 技术措施——节能专篇》的通知

建质 [2006] 277 号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，总后营房部，新疆生产建设兵团建设局，国务院有关部门建设司：

为指导全国建筑设计单位进行建筑节能设计，我部组织中国建筑标准设计研究院等单位编制了《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》，包括《建筑》、《结构》、《给水排水》、《暖通空调·动力》、《电气》五个分册，并已审查。现予发布。

中华人民共和国建设部  
二〇〇六年十一月九日

# 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》编委会

主任委员：吴慧娟

副主任委员：赵宏彦 王文艳

委 员：(按姓氏笔画为序)

左亚洲 田有连 孙 英 朱 茜 李雪佩 李晓明 何玉如  
陈富生 吴学敏 杨仕超 张树君 张 兢 罗继杰 郎四维  
洪元颐 贾 苇 舒世安 温伯银 詹 谊 蔡镇钰

## 《结 构》

编写组负责人：李晓明

编写组成员：(按姓氏笔画为序)

王晓锋 李洪泉 苏宇峰 沙志国 周炳章 徐有邻 张 煜  
张前国 蒋勤俭 董 宏 蔡玉春

主 审 人：吴学敏 陈富生

审查组成员：(按姓氏笔画为序)

丁永君 王立军 王聪慧 马建勋 刘宜靖 仲继寿 陈远椿  
陈禄如 陈锡智 陈燕明 吴耀华 张运田 张小玲 姜学诗  
赵 麟 杨家骥 高永孚 陶有生 殷芝霖

参 编 单 位：(按章节先后为序)

中国建筑设计研究院结构专业设计研究院

北京市建筑设计研究院

同济大学材料科学与工程学院

辽宁省建筑科学研究院

北京市丰台区榆树庄构件厂

中国京冶工程技术有限公司

中国建筑科学研究院建筑结构研究所、建筑物理研究所

北京筑都方圆建筑设计有限公司

北京赛博思工业化住宅集成系统工程有限公司

北京工业大学建筑工程学院

# 前 言

《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》(2007)是由建设部工程质量安全监督与行业发展司组织中国建筑标准设计研究院等单位编制的一套以指导全国建筑设计单位进行建筑节能设计的技术文件,是对《全国民用建筑工程设计技术措施》(2003)节能设计部分内容的补充、深化、汇总和完善,是节能设计标准的细化与延伸。《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》(2007)包括《建筑》、《结构》、《给水排水》、《暖通空调·动力》、《电气》五个分册,内容基本涵盖目前可应用于工程建设节能技术的全部内容。编制的目的是为了大力推行和实施建筑节能,建设资源节约型社会和环境友好型社会,在工程建设中进一步贯彻落实建筑节能设计标准,指导工程设计人员正确选择和应用成熟的节能技术,进行建筑节能设计,推动建筑节能工作的开展。本套节能技术措施可供全国各设计单位参照使用,也可供有关建筑管理部门、建设单位和教学、科研、施工、监理等人员参考。

《结构》分册所编入的内容,主要是在我国工程实践中应用多年、成熟或比较成熟的新型墙体材料的性能要求;以及围护墙体的构造和与主体结构连接的主要要求和构造措施。此外,还包括近年来得到发展的,与节能相关的新型墙体和楼(屋)盖技术。由于我国各地气候环境、技术、经济发展水平的差异,在选用本技术措施时应因地制宜,根据具体情况确定。

本分册分为:总则;常用墙体材料规格及技术要求;砌体结构围护墙体的连接与构造;混凝土结构围护墙体的连接与构造;钢结构围护墙体的连接与构造;外墙外保温系统与基层墙体的连接要求等六章。此外,附录中介绍了楼(屋)盖、免拆模混凝土墙体以及本分册主要依据的标准规范。

本分册编写组的具体分工如下:

第1章 李晓明

第2章 周炳章 苏宇峰 蒋勤俭 张煜 董宏 张前国

第3章 周炳章 苏宇峰 李洪泉

第4章 苏宇峰 蒋勤俭 沙志国

第5章 张煜 苏宇峰 蔡玉春

第6章 周炳章

附录 A 王晓峰 苏宇峰 沙志国 周炳章 董 宏

附录 B 徐有邻 王晓峰

本分册的编制，得到全国许多设计、教学、科研及生产单位的大力支持和具体帮助。专家们提出了许多宝贵意见和建议，提供了宝贵的资料和数据，在此致以衷心和诚挚的感谢。

由于节能技术正处于发展阶段，节能措施的实施条件与效果又受到地域、经济发展等诸多因素的影响，加之编制工作量大、时间仓促，因此，本分册所涵盖的内容和深度还不够，有不少内容有待于补充和完善，也难免存在一些问题和不足，敬请批评指正，以便我们今后修订和更新。

联系地址：北京市西城区车公庄大街 19 号

中国建筑标准设计研究院

邮 编：100044

联系电话：(010) 88361155 - 115

联系人：李晓明

E-mail: lixm@chinabuilding.com.cn

网 址：www.chinabuilding.com.cn 国家建筑标准设计网

《结构》分册编写组

二〇〇七年一月

# 目 录

▶▶	<b>1 总 则</b> .....	( 1 )
▶▶	<b>2 常用墙体材料规格及技术要求</b> .....	( 2 )
	2.1 墙体块材 .....	( 2 )
	2.2 墙体板材 .....	( 11 )
	2.3 常用墙体材料的综合评述 .....	( 16 )
▶▶	<b>3 砌体结构围护墙体的连接与构造</b> .....	( 21 )
	3.1 单一材料砌体结构围护墙体 .....	( 21 )
	3.2 复合保温砌块围护墙体 .....	( 21 )
	3.3 夹芯墙围护墙体 .....	( 22 )
	3.4 蒸压加气混凝土砌块砌体结构 .....	( 23 )
▶▶	<b>4 混凝土结构围护墙体的连接与构造</b> .....	( 26 )
	4.1 基本规定 .....	( 26 )
	4.2 砌体围护墙体与混凝土结构的连接与构造 ..	( 26 )
	4.3 蒸压加气混凝土板材与混凝土结构的连接与 构造 .....	( 28 )
	4.4 非承重预制混凝土外墙板与混凝土结构的连接 与构造 .....	( 31 )
▶▶	<b>5 钢结构围护墙体的连接与构造</b> .....	( 36 )
	5.1 基本规定 .....	( 36 )
	5.2 砌体围护墙体与钢结构的连接与构造 .....	( 36 )
	5.3 金属复合板材与钢结构的连接与构造 .....	( 37 )
	5.4 蒸压加气混凝土板材与钢结构的连接与 构造 .....	( 38 )
▶▶	<b>6 外墙外保温系统与基层墙体的连接 要求</b> .....	( 40 )
	6.1 一般规定 .....	( 40 )
	6.2 粘结型外保温系统与基层墙体的连接要求 ..	( 40 )
	6.3 外墙外保温系统用塑料锚栓的技术要求 .....	( 41 )



▶▶	<b>附录 A</b>	楼（屋）盖 .....	( 45 )
	A.1	基本规定 .....	( 45 )
	A.2	地面辐射供暖混凝土楼板 .....	( 45 )
	A.3	聚苯模板混凝土楼（屋）盖 .....	( 46 )
	A.4	现浇空心楼（屋）盖 .....	( 47 )
	A.5	预应力叠合楼（屋）盖 .....	( 49 )
	A.6	加气混凝土屋面板 .....	( 50 )
	A.7	坡屋面 .....	( 51 )
▶▶	<b>附录 B</b>	免拆模混凝土墙体 .....	( 53 )
	B.1	聚苯模板混凝土墙体 .....	( 53 )
	B.2	建筑模网混凝土墙体 .....	( 56 )
	B.3	模壳格构混凝土墙体 .....	( 59 )
▶▶		<b>主要依据的标准规范</b> .....	( 62 )

# 1 总 则

- 1.0.1** 为落实建筑节能政策，推广民用建筑节能新技术、新工艺、新材料，合理选用民用建筑节能技术，提高建筑节能的设计水平，编制了《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》。
- 1.0.2** 进行结构设计时，结构工程师应考虑建筑节能，积极配合建筑专业优先选用新型墙体材料并采取合理的构造措施，使建筑的围护结构在满足节能标准的同时，保证自身的构造合理，以及与主体结构连接安全。
- 1.0.3** 本专篇适用于下列地区的新建、改建和扩建的工程：
- 1) 非抗震设防地区和抗震设防烈度为8度以及8度以下的地区。
  - 2) 各气候分区，包括严寒、寒冷、温和、夏热冬冷和夏热冬暖地区。
- 1.0.4** 使用本专篇时应根据当地自然条件和传统做法，因地制宜，合理地选用围护墙体的材料及其相关技术，并符合相关标准规范的规定。
- 1.0.5** 本分册提供的技术措施，有一部分是尚处在发展阶段的新技术。随着研究工作的继续深入，许多技术将不断完善，并更新或制定相关的标准、规范。此时，设计人员应按新的标准、规范执行。

## 2 常用墙体材料规格及技术要求

### 2.1 墙体块材

#### 2.1.1 蒸压加气混凝土砌块（以下简称加气砌块）。

1. 蒸压加气混凝土是以硅质材料（提供  $\text{SiO}_2$ ）和钙质材料（提供  $\text{CaO}$ ）为主要原材料，铝粉（膏）为发气剂，经蒸压养护而制成的制品。为与其他蒸养制品（养护温度一般不大于  $100^\circ\text{C}$ ）不混淆，可简称为加气混凝土，制成的砌块简称为加气砌块。

2. 加气砌块可根据以下条件进行分类：

1) 按原材料可分为砂加气混凝土（以水泥、石灰、砂为主要原材料）和粉煤灰加气混凝土（以水泥、石灰、粉煤灰为主要原材料）。以上两种砌块的材性基本相似，均执行国家标准《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968—1997。

2) 按受力性能或使用功能可分为承重、非承重以及保温砌块。

3. 加气砌块常用的规格尺寸见表 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 加气砌块的规格尺寸 (mm)

长度 $L$	厚度 $B$	高度 $H$
600	100, 120, 125, 150, 180, 200, 240, 250, 300	200, 240, 250, 300

注：如需要其他规格，可由供需双方协商解决。

4. 加气砌块的级别按强度和干密度区分，其级别分别是：

加气砌块的强度级别有：A1.0, A2.0, A2.5, A3.5, A5.0, A7.5, A10 七个级别；

加气砌块的干密度级别有：B03, B04, B05, B06, B07, B08 六个级别。

加气砌块的抗压强度、干密度和等级品之间的关系见表 2.1.1-2。

表 2.1.1-2 抗压强度、干密度和等级品的关系

干密度级别		B03	B04	B05	B06	B07	B08
干密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	优等品 $\leq$	300	400	500	600	700	800
	合格品 $\leq$	325	425	525	625	725	825
强度级别	优等品 $\geq$	A1.0	A2.0	A3.5	A5.0	A7.5	A10.0
	合格品 $\geq$			A2.5	A3.5	A5.0	A7.5

5. 加气砌块在作非承重墙体时,以 B05 和 B06 级、A2.5 和 A3.5 为主;作承重结构时,宜采用 A5.0 以上;作墙体或屋面保温用时,宜采用低密度级别的产品,如 B03、B04。

6. 加气砌块及其砌体应具备以下力学和物理性能:

1) 表征加气砌块内在质量的指标主要是干燥收缩值、抗冻性和导热系数(干态)三项,其值应满足《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968—1997 的要求。在生产过程中,原材料只有进行了充分的化学反应,生成了稳定的化学物质,以及制品中气孔的形状、大小和分布合理,才能使加气砌块符合这三项指标的要求。

2) 加气混凝土的力学性能。加气混凝土在气干工作状态下的强度标准值见表 2.1.1-3,加气砌块砌体的抗压强度设计值、沿通缝截面的抗剪强度设计值见表 2.1.1-4 和表 2.1.1-5,砌体弹性模量见表 2.1.1-6。

表 2.1.1-3 加气混凝土的抗压、抗拉强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度种类	符 号	强度等级			
		A2.5	A3.5	A5.0	A7.5
抗压强度	$f_{ck}$	1.80	2.40	3.50	5.20
抗拉强度	$f_{tk}$	0.16	0.22	0.31	0.47

注:本表抗压强度标准值用于板材和砌块,抗拉强度标准值仅用于板材。

表 2.1.1-4 每皮高度 250mm 的砌体抗压强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

砂浆强度等级	加气混凝土强度等级			
	A2.5	A3.5	A5.0	A7.5
M2.5	0.67	0.90	1.33	1.95
≥M5	0.73	0.97	1.42	2.11

注:1. 有系统的试验数据时可另定。

2. 当砌块高度大于 250mm,小于 180mm,长度大于 600mm 时,其砌体抗压强度  $f$  应按《蒸压加气混凝土应用技术规程》JGJ 17 的要求进行修正。

表 2.1.1-5 砌体沿通缝截面的抗剪强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

砂浆强度等级	$f_v$
M2.5	0.03
≥M5	0.05

注:采用专用砂浆和粘结剂时,可根据试验数据酌定。

表 2.1.1-6 每皮高度 (250mm) 的砌体弹性模量 (N/mm<sup>2</sup>)

砂浆强度等级	加气混凝土强度等级			
	A2.5	A3.5	A5.0	A7.5
M2.5	1100	1480	2000	2400
≥M5	1180	1600	2200	2600

3) 加气砌块的热工计算参数和热工性能宜按《蒸压加气混凝土应用技术规程》JGJ 17 确定和选用。

4) 加气砌块的耐火性能良好,是非燃烧体,在空气中受到火烧或高温作用时不起火、不燃烧、不碳化。

5) 加气砌块墙体的隔声性能可满足实际应用要求。

加气混凝土的隔声和耐火性能参见《蒸压加气混凝土应用技术规程》JGJ 17 附录。

### 7. 砌筑砂浆。

加气砌块的砌筑砂浆可分为三种类型。不同种类的砌筑砂浆对砌体的抗压强度和弹性模量影响不大,但对砌体的通缝抗剪强度影响较大。

1) 普通水泥砂浆或混合砂浆:砂浆灰缝通常为 10~15mm。其砌体沿通缝截面的抗剪强度较小。砌筑施工时,可对砌块进行适当浇水。

2) 专用砂浆:其质量应符合行业标准《蒸压加气混凝土用砌筑砂浆与抹面砂浆》JC 890—2001 的要求。由于目前缺少系统的试验数据,尚不能统一给出采用专用砂浆砌筑的砌体通缝抗剪强度设计值。专用砂浆一般用中砂配制,砌筑灰缝通常为 10~15mm。砌筑时不应应对加气砌块进行浇水处理。

3) 薄层砂浆:也称粘结剂,是专用砂浆中特殊的一种,为添加高效保水剂改性的水泥砂浆。应用粘结剂时,加气砌块宜符合《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968—1997 中对优等品的尺寸偏差要求。其砌体沿通缝截面的抗剪强度较高。粘结剂中应采用细砂配制,砌筑灰缝要求控制在 3~5mm。砌筑时不应应对加气砌块进行浇水处理。

### 2.1.2 复合保温砌块。

1. 由内层承重混凝土小型空心砌块、外层装饰砌块和中间层的保温板通过齿槽或拉结钢筋相互连接复合而成的砌块,称为复合保温砌块。混凝土小型空心砌块和装饰砌块的一侧一般带有燕尾槽,保温板在两侧均带燕尾槽,或以钢筋作为连接件,在工厂将三层组装成整体,其示意图见图 2.1.2。

根据外层装饰砌块外表面的不同,复合保温砌块可区分为劈裂块和平面块两种类型。复合保温砌块的构造和做法,根据各地的气候条件、生产模具及所用的保温材料的不同,有多种规格和形式,但对其所采用的各种连接方式均应通过试验验证。

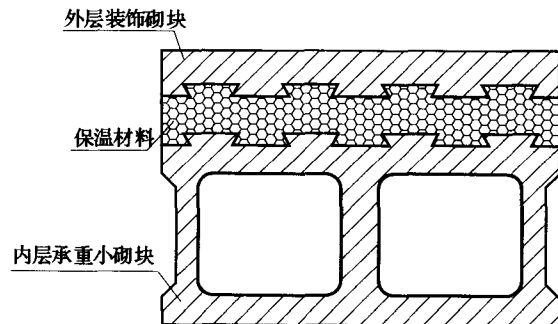


图 2.1.2 复合保温砌块示意图

#### 2. 材料要求。

1) 内层承重混凝土小型空心砌块可采用普通混凝土小型空心砌块,也可采用轻集料混凝土小型空心砌块。它们应分别满足国家标准《普通混凝土小型空心砌块》GB 8239—1997 及《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229—2002 的要求。

2) 保温材料可采用阻燃型聚苯乙烯泡沫塑料板(EPS板),也可采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板(XPS板)或其他高效保温板材。当采用EPS板时,其容重应 $\geq 20\text{kg/m}^3$ ,导热系数 $\leq 0.041\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;当采用XPS板时,其容重应为 $25\sim 30\text{kg/m}^3$ ,导热系数 $\leq 0.03\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

3) 外层装饰砌块可采用各种不同的纹理及色彩。

4) 拉结钢筋应采用经过防腐处理的、符合国家标准的热轧钢筋,也可采用不锈钢材。

## 3. 主要规格。

- 1) 内层承重混凝土小型空心砌块的主要规格见本章 2.1.3 条。
- 2) 外层装饰砌块的厚度一般在 25 ~ 50mm 之间, 可根据生产工艺的要求确定厚度。
- 3) 保温材料的厚度应根据不同保温材料的导热系数及各地节能标准的要求确定。

**2.1.3 混凝土空心砌块。**

## 1. 普通混凝土小型空心砌块 (以下简称小砌块)。

1) 等级。小砌块按其强度等级划分为 MU5.0、MU7.5、MU10、MU15、MU20 五个等级; 按其尺寸偏差和外观质量分为优等品 (A)、一等品 (B) 和合格品 (C) 三个等级。

2) 规格及外形尺寸。小砌块外形尺寸宜采用标准外形尺寸系列, 又称为主规格尺寸系列, 包括小砌块的主规格尺寸和辅助规格尺寸 (或副规格尺寸)。其具体表述如下:

①外形宽度主规格尺寸为 190mm, 辅助规格尺寸为 90mm;

②外形高度主规格尺寸为 190mm, 辅助规格尺寸为 90mm;

③外形长度主规格尺寸为 390mm, 辅助规格尺寸包括 190mm 和 290mm, 特殊情况下也可采用 90mm。

## 3) 性能。

①相对含水率。小砌块的相对含水率是控制收缩变形的重要指标, 应符合表 2.1.3-1 的规定。

表 2.1.3-1 小砌块的相对含水率 (%)

使用地区	潮 湿	中 等	干 燥
相对含水率不大于	45	40	35

注: 潮湿指年平均相对湿度大于 75% 的地区; 中等指年平均相对湿度 50% ~ 75% 的地区; 干燥指年平均相对湿度小于 50% 的地区; 下同。

②抗渗性。用于有抗渗要求部位的小砌块, 其抗渗性应满足表 2.1.3-2 的规定。

表 2.1.3-2 小砌块的抗渗性 (mm)

项目名称	指 标
水面下降高度	三块中任意一块不大于 10

③抗冻性。小砌块的抗冻性应符合表 2.1.3-3 的规定。

表 2.1.3-3 小砌块的抗冻性

使用环境条件		抗冻标号	指 标
非采暖地区		不规定	—
采暖地区	一般环境	F15	强度损失 ≤ 25% 质量损失 ≤ 5%
	干湿交替环境	F25	

注: 非采暖地区指最冷月份平均气温高于 -5℃ 的地区; 采暖地区指最冷月份平均气温低于或等于 -5℃ 的地区, 下同。

④其他性能。部分单排孔小砌块的其他性能参考值如表 2.1.3-4 所示。

表 2.1.3-4 部分单排孔小砌块的性能参考值

小砌块名称	性能指标	参考数值
190mm 厚普通砌块	重量/块	约 17kg
	热阻	$R = 0.2 \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
90mm 厚普通砌块	热阻	$R = 0.14 \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$

2. 轻集料混凝土小型空心砌块（以下简称轻集料小砌块）。

1) 轻集料要求。轻集料包括粘土陶粒和陶砂、页岩陶粒和陶砂、粉煤灰陶粒和陶砂、浮石、火山渣、煤渣、自燃煤矸石、膨胀矿渣珠、膨胀珍珠岩等。轻集料除粒径不宜大于 100mm 外，还应符合《轻集料及其试验方法 第 1 部分：轻集料》GB/T 17431.1—1998 的规定。膨胀珍珠岩应符合《膨胀珍珠岩》JC 209—92 的规定，且堆积密度不宜低于  $80 \text{kg/m}^3$ 。

2) 规格。主规格尺寸为  $390 \text{mm} \times 190 \text{mm} \times 190 \text{mm}$ ，其他规格尺寸可由供需双方商定。

3) 密度等级。密度等级  $500 \sim 1400 \text{kg/m}^3$ ，其规定值允许最大偏差为  $100 \text{kg/m}^3$ 。

4) 强度等级。轻集料小砌块强度等级应符合表 2.1.3-5。

表 2.1.3-5 轻集料小砌块强度等级 (MPa)

强度等级	轻集料小砌块抗压强度		密度等级范围 ( $\text{kg/m}^3$ )
	平均值	单块最小值	
3.5	$\geq 3.5$	2.8	$\leq 1200$
5.0	$\geq 5.0$	4.0	
7.5	$\geq 7.5$	6.0	$\leq 1400$
10.0	$\geq 10.0$	8.0	

5) 吸水率、相对含水率和干燥收缩率。

①轻集料小砌块的吸水率不应大于 20%；

②轻集料小砌块的干缩率和相对含水率应符合表 2.1.3-6 的要求。

表 2.1.3-6 轻集料小砌块相对含水率 (%)

干燥收缩率	相对含水率 $\leq$		
	潮湿	中等	干燥
$< 0.030$	45	40	35
$0.030 \sim 0.045$	40	35	30
$> 0.045 \sim 0.065$	35	30	25

6) 抗冻性。

轻集料小砌块的抗冻性应符合表 2.1.3-7 的要求。

表 2.1.3-7 轻集料小砌块抗冻性

使用条件	抗冻等级	质量损失 (%)	强度损失 (%)
非采暖地区	F15	≤5	≤25
采暖地区 相对湿度 ≤60%	F25		
相对湿度 >60%	F35		
水位变化, 干湿循环 或粉煤灰掺量 ≥ 取代 水泥量 50% 时	≥F50		

注: 抗冻性合格的轻集料小砌块的外观质量也应符合要求。

7) 碳化系数和软化系数。加入粉煤灰等掺和料的轻集料小砌块, 其碳化系数不应小于 0.8, 软化系数不应小于 0.75。

8) 放射性。放射性应符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566—2000 的规定。

3. 粉煤灰小型空心砌块 (以下简称粉煤灰小砌块)。

1) 规格。主规格尺寸为 390mm × 190mm × 190mm, 其他规格尺寸可由供需双方商定。

2) 强度等级。强度等级可分为 MU2.5、MU3.5、MU5.0、MU7.5、MU10、MU15。

3) 碳化系数。优等品不应小于 0.80, 一等品不应小于 0.75, 合格品不应小于 0.70。碳化系数的试验按《混凝土小型空心砌块检验方法》GB/T 4111—1997 进行。

4) 干燥收缩率。干燥收缩率不应大于 0.060%。

5) 抗冻性。抗冻性应符合表 2.1.3-8 的要求。

表 2.1.3-8 粉煤灰小砌块抗冻性

使用环境条件		抗冻标号	指 标
非采暖地区		不规定	—
采暖地区	一般环境	F15	强度损失 ≤25% 质量损失 ≤5%
	干湿交替环境	F25	

6) 软化系数。粉煤灰小砌块的软化系数不应小于 0.75。

7) 放射性。粉煤灰小砌块的放射性应符合《掺工业废渣建筑材料产品放射性物质控制标准》GB 9196—88 的规定。

#### 2.1.4 多孔砖砌体材料。

##### 1. 烧结多孔砖。

以粘土、页岩、煤矸石或粉煤灰为原料的烧结多孔砖产品规格、性能要求应执行国家标准《烧结多孔砖》GB 13544—2000。其他规格可根据生产和使用情况参照执行, 必要时应补充试验, 经研究后确定技术性能要求。

1) 规格。按照烧结多孔砖国家标准, 砖的外形为直角六面体, 其主要规格尺寸见表 2.1.4-1。



表 2.1.4-1 烧结多孔砖的主要规格尺寸 (mm)

多孔砖分类	基本砖型规格			常用墙体厚度	
	长	宽	高		
P 型多孔砖	240	115	90	承重	240、370
				非承重	120
M 型模数多孔砖	190	190	90	承重	200、250、300、350
				非承重	100、150

2) 孔洞。烧结多孔砖的孔洞率应大于等于 25%。

3) 强度等级。根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15 和 MU10 五个强度等级；根据尺寸偏差、外观质量、强度等级和物理性能分为优等品 (A)、一等品 (B) 和合格品 (C) 三个等级。

4) 物理性能。烧结多孔砖的物理性能应符合表 2.1.4-2 的规定。

表 2.1.4-2 烧结多孔砖物理性能

项 目	鉴别指标
冻融	不允许出现裂纹、分层、掉皮、缺棱掉角等现象
泛霜	优等品：无泛霜； 一等品：不允许出现中等泛霜； 合格品：不允许出现严重泛霜
石灰爆裂	优等品：不允许出现最大尺寸为 2mm 的爆裂区域； 一等品： ①最大破坏尺寸 >2mm 且 <10mm 的爆裂区域每组砖样不得多于 15 处； ②不允许出现最大破坏尺寸 >10mm 的爆裂区域 合格品： ①最大破坏尺寸 ≥15mm 的爆裂区域，每组砖样不得多于 15 处，其中大于 10mm 的不多于 7 处； ②不允许出现最大破坏尺寸 >15mm 的爆裂区域
吸水率	严重风化区平均值 ≤21%，单块最大值 ≤23%； 非严重风化区平均值 ≤23%，单块最大值 ≤25%
放射性物质	应符合国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566—2001 的规定

## 2. 混凝土多孔砖。

1) 规格。混凝土多孔砖外形尺寸为直角六面体，其平行条面方向至少有两排孔。主规格尺寸为 240mm × 115mm × 90mm。如用户需要其他规格，可与生产厂协商确定，但长度、宽度、高度应符合表 2.1.4-3 的要求。其最小外壁厚度不应小于 15mm，最小肋厚不应小于 10mm，孔洞率不小于 30%。混凝土多孔砖按尺寸偏差分为一等品 (B) 和合格品 (C) 两个等级。