

DBJ

湖南省工程建设地方标准

DBJ43/T003-2009

轻骨料混凝土多孔砖建筑技术规程

Technical specification for lightweight
aggregate concrete perforated brick masonry building

2009 年 11 月 10 日发布

2009 年 12 月 1 日实施

湖南省住房和城乡建设厅发布

前 言

为了节约能源，保护环境与土地资源，满足对建筑节能和墙体材料革新的要求，适应发展轻骨料混凝土多孔砖建筑的需要，并做到技术先进、安全适用、经济合理、确保工程质量，本规程编制组编制了湖南省工程建设地方标准《轻骨料混凝土多孔砖建筑技术规程》。

规程编制组在编制研究过程中，以国家现行有关标准为依据，进行了必要的试验，总结了轻骨料混凝土多孔砖和其它新型墙体材料工程的实践经验，总结并借鉴了河南、辽宁、上海、天津、黑龙江等地的经验和地方标准的条文。

本规程内容包括总则、主要术语和符号、材料和砌体的计算指标、建筑设计及建筑节能设计、结构设计、施工、工程质量检验验收，共分7章，对轻骨料混凝土多孔砖的材性、建筑与结构设计和构造措施、轻骨料混凝土多孔砖砌体的施工及验收作了相应较系统的具体规定。

经规程编制组多次讨论，形成多稿，反复修改，形成征求意见稿，请设计、科研、管理、施工等单位 and 专家提出宝贵意见，最终形成送审稿，呈请专家审查。

本规程主编单位：长沙理工大学

本规程参加单位：湖南省建筑设计研究院

长沙市猛然建材科技有限公司

湖南省建工集团

中国建筑科学研究院上海分院

湖南省建设新技术推广中心

湖南省第六工程有限公司

中机国际工程设计研究院

本规程主要起草人：杨伟军 梁建国 王四清 王海青 陈 浩

王柏俊 倪玉双 彭琳娜 周越辉 刘哲峰

刘建生 杨 柳 杨 轶 曾晓明 王中强

本规程审定 专 家：

目 次

1	总则	1
2	主要术语和符号	2
2.1	主要术语	2
2.2	主要符号	3
3	材料和砌体的计算指标	4
3.1	材料强度等级	4
3.2	轻骨料混凝土多孔砖砌体的计算指标	4
4	建筑设计及建筑节能设计	8
4.1	建筑设计	8
4.2	建筑节能设计	9
5	结构设计	11
5.1	设计原则	11
5.2	静力设计	11
5.3	抗震设计	12
5.4	构造要求与措施	13
6	施工	16
6.1	一般规定	16
6.2	砌筑砂浆	17
6.3	砌筑要求	18
6.4	安全措施	20
7	工程质量检验验收	21
7.1	一般规定	21
7.2	主控项目	21
7.3	一般项目	22
7.4	子分部工程验收	23
	附录 A 轻骨料混凝土多孔砖主要质量技术标准	25
	附录 B 轻骨料混凝土多孔砖专用砂浆	27
	附录 C 轻骨料混凝土多孔砖墙的热工性能参数表	28
	本规程用词说明	29
	引用标准名录	30
	条文说明	31

Contents

1 General Principles	1
2 Terms and Symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols	3
3 Calculation Index of Materials And Masonry	4
3.1 Materials.....	4
3.2 Calculation Index of Lightweight Aggregate Concrete Perforated Brick Masonry.....	4
4 Building Design and Building Energy Efficiency Design.....	8
4.1 Building Design	8
4.2 Building Energy Efficiency Design.....	9
5 Structure Design... ..	11
5.1 Design Principles.....	11
5.2 Static Design.....	11
5.3 Seismic Design.....	12
5.4 Construction Requirements and Measures.....	13
6 Construction	16
6.1 General Provisions.....	16
6.2 Mortar.....	17
6.3 Masonry Construction.....	18
6.4 Safety Measures	20
7 Construction Quality Acceptance of Masonry	21
7.1 General Provisions.....	21
7.2 Master Items.....	21
7.3 Common Items.....	22
7.4 Acceptance of Sub-division Projects.....	23
Appendix A The Main Quality of Technical Standards for Lightweight Aggregate Concrete Perforated Brick	25
Appendix B Mortar for Lightweight Aggregate Concrete Perforated Brick Masonry.....	27
Appendix C Thermal Performance Parameter Table of Lightweight Aggregate Concrete Perforated Brick Wall.....	28
Explanation of Wording in This Code.....	29
Standard List Quotation.....	30
Clause Explanation.....	31

1 总则

1.0.1 为了节约能源，保护环境，充分利用我省轻骨料和再生骨料资源，适应我省建筑工程中发展轻骨料混凝土多孔砖的需要，并做到技术先进、安全适用、经济合理、确保工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于湖南省非抗震设防区、抗震设防烈度为 8 度及以下的地区，以轻骨料混凝土多孔砖为墙体材料的一般工业与民用建筑的设计、施工及验收。

1.0.3 本规程根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 规定的原则制订。设计术语和符号按照现行国家标准《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083 的规定采用。

1.0.4 轻骨料混凝土多孔砖砌体建筑的设计、施工及验收，除应符合本规程外，尚应与国家现行的《砌体结构设计规范》GB50003、《建筑抗震设计规范》GB50011、《砌体工程施工质量验收规范》GB50203、《多孔砖建筑技术规程》JGJ137、《民用建筑热工设计规范》GB50176 和《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001 配套使用，并应符合其它现行国家、行业标准的相关规定。

2 主要术语、符号

2.1 主要术语

2.1.1 轻骨料混凝土 lightweight aggregate concrete

用轻粗细骨料、水泥和水配制而成的干表观密度不大于 1950kg/m^3 的混凝土。为提高产品性能调整集料颗粒级配时，允许在集料中掺加普通砂、石、粉煤灰等。本规程轻骨料包括炉渣、珍珠岩和再生骨料。

2.1.2 再生骨料 recycled aggregate

废弃的混凝土、砖、砌块等无机建筑固体废弃物经过清洗、破碎、分级后按一定比例相互混合得到的骨料称为再生骨料。利用再生骨料作为部分或全部骨料配制的混凝土被称为再生骨料混凝土，干表观密度不大于 1950kg/m^3 的再生骨料混凝土本规程也包括在轻骨料混凝土内。

2.1.3 轻骨料混凝土多孔砖 lightweight aggregate concrete perforated brick

以干硬性轻骨料混凝土成型、养护制成的多孔砖。主规格尺寸为 $240\text{mm}\times 115\text{mm}\times 115\text{mm}$ 、 $240\text{mm}\times 240\text{mm}\times 90\text{mm}$ 、 $190\text{mm}\times 190\text{mm}\times 90\text{mm}$ 等。

2.1.4 配砖 auxiliary brick

砌筑时与主规格砖配合使用的砖。二分之一砖尺寸为 $120\text{mm}\times 115\text{mm}\times 115\text{mm}$ ；四分之三砖尺寸为 $180\text{mm}\times 115\text{mm}\times 115\text{mm}$ 。

2.1.5 保温砂浆 thermal insulation mortar

由水泥、石灰膏或石膏等为胶凝材料，以膨胀珍珠岩、膨胀蛭石等为轻质细集料，拌制成的砂浆。

2.1.6 专用砂浆 special mortar

专门用于改善轻骨料混凝土多孔砖砌体质量的砌筑或抹灰砂浆。

2.1.7 混凝土构造柱 structural concrete column

在轻骨料混凝土多孔砖砌体房屋墙体（或填充墙体）的规定部位，按构造配筋，并按先砌墙后浇灌混凝土柱的施工顺序制成的混凝土柱，简称构造柱。

2.1.8 圈梁 ring beam

在房屋的檐口、窗顶、楼层、吊车梁顶或基础顶面标高处，沿砌体墙水平方向设置封闭状的按构造配筋的混凝土梁式构件。

2.1.9 传热系数 heat transfer coefficient

在稳定传热条件下，维护结构两侧空气温度差为 1°C ， 1h 内通过 1m^2 面积传递的热量。传热系数 K 是热阻 R_0 的倒数。

2.1.10 热惰性指标 index of thermal inertia

表征维护结构反抗温度波动和热流波动的无量纲指标。单一材料的热惰性指标等于材料层热阻与蓄热系数的乘积。多层材料的维护结构的热惰性指标等于各种材料层热惰性指标之和。

2.1.11 热桥 thermal bridge

维护结构中包含金属、钢筋混凝土或混凝土梁、柱、板等部位，在室内外温差作用下，形成热流密集、内表面温度较低（或较高）的部位。

2.2 主要符号

MU—轻骨料混凝土多孔砖强度等级；

M—砂浆强度等级；

C—混凝土强度等级；

f —砌体的抗压强度设计值；

f_t —砌体的轴心抗拉强度设计值；

f_{tm} —砌体的弯曲抗拉强度设计值。

f_v —砌体的抗剪强度设计值；

V —地震作用组合的墙体剪力设计值；

f_{VE} —砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值；

η_k —孔洞效应折减系数；

ζ —构造柱参与工作系数；

γ_{RE} —承载力抗震调整系数；

η_c —墙体约束修正系数；

A_c —构造柱横截面总面积；

A —墙体横截面毛面积；

A_s —构造柱的纵向钢筋横截面总面积；

f_y —钢筋抗拉强度设计值。

γ_a —砌体强度设计值调整系数。

3 材料和砌体的计算指标

3.1 材料强度等级

3.1.1 轻骨料混凝土多孔砖的强度等级分为六级：MU25、MU20、MU15、MU10、MU7.5、MU5。

注：1 轻骨料混凝土多孔砖的主要质量技术指标见附录 A。砖的其它技术要求、试验方法和检验应符合《混凝土多孔砖》JC943 的规定。砖的碳化系数不小于 0.85。

2 承重轻骨料混凝土多孔砖的孔洞应垂直于铺浆面，砖壁厚不应小于 16mm，肋厚不应小于 14mm。四孔砖不宜作承重砖。

3 MU5 的砖限用于非承重墙体中。

3.1.2 砌筑砂浆的强度等级分为五级：M15、M10、M7.5、M5、M2.5。

轻骨料混凝土多孔砖砌体宜采用专用砂浆或保温砂浆砌筑。专用砂浆或保温砂浆的强度等级相应分为五级：Mb15、Mb10、Mb7.5、Mb5、Mb2.5 五个强度等级。

注：1 确定砂浆强度等级时应采用轻骨料混凝土多孔砖作为砂浆试块成型底模。

2 Mb2.5（M2.5）的砂浆限用于非承重墙体中。

3 专用砂浆或保温砂浆强度等级 Mb××的强度指标等同于普通砂浆的强度等级 M××的强度指标。

4 专用砂浆或保温砂浆应经过专门的鉴定，并经有关建设行政主管部门确认方可使用。保温砂浆应为无机保温砂浆。

5 专用砂浆或保温砂浆配方宜由轻骨料混凝土多孔砖生产厂提供，配套使用。专用砂浆也可参照附录 B。

3.2 轻骨料混凝土多孔砖砌体的计算指标

3.2.1 龄期为 28d，以毛截面积计算的砌体，当施工质量控制为 B 级时，抗压强度设计值按表 3.2.1-1 采用，弯曲抗拉强度设计值、抗剪强度设计值按表 3.2.1-2 采用。

表 3.2.1-1 轻骨料混凝土多孔砖砌体抗压强度设计值 单位：MPa

陶粒混凝土砖 强度等级	砂浆强度等级				砂浆强度
	Mb15 (M15)	Mb10 (M10)	Mb7.5 (M7.5)	Mb5 (M5)	0
MU25	3.60	2.98	2.68	2.37	1.05
MU20	3.22	2.67	2.39	2.12	0.94
MU15	2.79	2.31	2.07	1.83	0.82

MU10		1.89	1.69	1.50	0.67
MU7.5			1.47	1.30	0.58

注：1 表中砂浆强度为零时的砌体抗压强度设计值，仅用于施工阶段新砌砌体的验算强度；

2 当有可靠的试验数据时，强度设计值可根据试验值采用。

表 3.2.1-2 轻骨料混凝土多孔砖砌体弯曲抗拉强度设计值、抗剪强度设计值 单位：MPa

强度类别	破坏特征	砂浆强度等级		
		≥M10	M7.5	M5.0
轴心抗拉 f_t	沿齿缝	0.19	0.16	0.13
弯曲抗拉 f_{tm}	沿齿缝截面	0.33	0.29	0.23
	沿通缝截面	0.17	0.14	0.11
抗剪 f_v	沿齿缝或阶梯形截面	0.17	0.14	0.11

注：1 当砖搭接长度与砖高度的比值小于 1 时，其 f_t 和 f_{tm} 应按表中数值乘以搭接长度与砖高度的比值后采用；

2 当采用专用砌筑砂浆又有可靠的试验数据时，强度设计值可根据试验值采用。

3.2.2 轻骨料混凝土多孔砖砌体和配筋砌体不得采用 C 级施工质量控制等级。

3.2.3 下列情况的轻骨料混凝土多孔砖砌体，其砌体强度设计值，应乘以调整系数 γ_a ：

1 砌体构件毛截面面积小于 0.3m^2 时， γ_a 为毛截面面积值加 0.7。构件截面面积以 m^2 计；

2 当砌体用水泥砂浆砌筑时，本规程表 3.2.1-1 中的砌体抗压强度设计值， γ_a 为 0.9；本规程表 3.2.1-2 中的数值， γ_a 为 0.8；配筋砌体构件，当其中的砌体采用水泥砂浆砌筑时，仅对砌体的强度设计值乘以调整系数 γ_a ；

3 验算施工中房屋的构件时， γ_a 为 1.1。

3.2.4 轻骨料混凝土多孔砖砌体弹性模量、剪变模量、摩擦系数、线膨胀系数、收缩率、分别按以下规定采用：

1 多孔砖砌体弹性模量、剪变模量，可按表 3.2.4-1 采用；

2 多孔砖的摩擦系数，可按表 3.2.4-2 采用。

3 多孔砖砌体的线膨胀系数和收缩率可按下列数据采用：

线膨胀系数： $10 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ；收缩率： -0.3mm/m 。

注：1 收缩率系指干燥收缩率不大于 0.05% 的多孔砖砌筑 28d 的砌体收缩率。

2 当有可靠的砌体收缩率试验依据时，也可按试验数据采用。

表 3.2.4-1 轻骨料混凝土多孔砖砌体弹性模量和剪变模量 单位：MPa

模量类别	砂浆强度等级		
	≥M10	M7.5	M5
弹性模量	1700 <i>f</i>	1600 <i>f</i>	1500 <i>f</i>
剪变模量	680 <i>f</i>	640 <i>f</i>	600 <i>f</i>

注： *f* 为砌体抗压强度设计值。当有可靠的砌体收缩率试验依据时，也可按试验数据采用。

表 3.2.4-2 轻骨料混凝土多孔砖砌体摩擦系数

材料类别	摩擦面情况	
	干燥的	潮湿的
砌体沿砌体或混凝土滑动	0.70	0.60
钢沿砌体滑动	0.45	0.35
砌体沿砂或卵石滑动	0.60	0.50
砌体沿粉土滑动	0.55	0.40
砌体沿粘性土滑动	0.50	0.30

注：当有可靠的砌体收缩率试验依据时，也可按试验数据采用。

3.2.5 轻骨料混凝土多孔砖墙体的传热系数、热惰性指标可按附录 C 采用，当产品与附录 C 产品不符或达不到附录 C 性能指标时，应按当地建设行政主管部门鉴定或检测试验的数据取用。

3.2.6 轻骨料混凝土多孔砖墙体（墙体两面无粉刷）耐火极限、燃烧性能应按表 3.2.6 采用。

表 3.2.6 轻骨料混凝土多孔砖砌体的耐火极限、燃烧性能

墙体厚度(mm)	耐火极限(h)	燃烧性能
240（灌孔）(墙体两面无粉刷)	3.0	不燃烧体
240(墙体两面无粉刷)	2.5	不燃烧体
190(墙体两面无粉刷)	2.0	不燃烧体
120(墙体两面无粉刷)	1.3	不燃烧体
90(墙体两面无粉刷)	1.0	不燃烧体

3.2.7 轻骨料混凝土多孔砖砌体的重力密度应根据轻骨料混凝土多孔砖出厂密度等级计算，轻骨料混凝土多孔砖的密度等级可按表 3.2.7-1 采用。强度等级与密

度等级的关系可按表 3.2.7-2 采用。

表 3.2.7-1 轻骨料混凝土多孔砖的密度等级 (kg/m^3)

密度等级	块体干燥表观密度的范围
600	≤ 600
700	610~700
800	710~800
900	810~900
1000	910~1000
1100	1010~1100
1200	1110~1200
1300	1210~1300
1400	1310~1400
1500	1410~1500

表 3.2.7-2 轻骨料混凝土多孔砖的强度等级与密度等级对应关系

强度等级	MU25	MU20	MU15	MU10	MU7.5	MU5
密度等级范围	≤ 1500	≤ 1400	≤ 1400	≤ 1300	≤ 1200	≤ 1100

3.2.8 施工阶段砂浆尚未硬化的新轻骨料混凝土多孔砖砌体，应按砂浆强度等级为零的砌体抗压强度设计值进行验算。

冬期施工采用掺盐砂浆法施工的砌体，砂浆强度等级应按常温施工的强度等级提高一级，其砌体的稳定性可不验算。

配筋砌体不得采用掺盐砂浆。

4 建筑设计及建筑节能设计

4.1 建筑设计

4.1.1 房屋的建筑设计除应符合本规程规定外，尚应符合国家及湖南省现行相关建筑设计规范、规程的规定。

4.1.2 房屋的建筑平面及竖向设计应符合下列规定：

- 1 建筑墙体应尽可能采用主规格多孔砖，尽量减少配砖的数量及种类；
- 2 房屋的建筑平面宜简洁、规则，体形凹凸转折不宜过多；
- 3 墙体按有关标准的规定设置伸缩缝、沉降缝、抗震缝时应做好外墙面的盖缝处理；
- 4 预留孔洞、管线槽口以及门窗、设备等固定点及固定件，均应在施工图详细标注，相关专业施工完毕后用 **C20** 细石混凝土填实各固定点范围内的孔洞；
- 5 在房屋建筑内，应安排好竖向水、暖、电线管用的管道以及各种表盒位置，表盒安装后的楼梯及通道的尺寸应符合相关规范规定；
- 6 下水管道均应明管安装，如必须埋于墙体内时，应按本规程第 6.3.12、6.3.13 条的规定施工。

4.1.3 应选用预制窗台板，且窗台板嵌入窗间墙内不少于 600mm。

4.1.4 轻骨料混凝土多孔砖建筑防水设计应符合下列规定：

- 1 墙体宜作双面抹灰，勒角应采用水泥砂浆抹灰；
- 2 伸出墙外的雨蓬、开敞式阳台、室外空调机搁板、遮阳板、窗套、外楼梯根部及水平装饰线脚等均应防止上面积水、倒流和顺流现象，板上第一皮砌块砌筑时，孔内需填实水泥砂浆 80mm 厚；
- 3 室外散水坡顶面以上、室内地面以下的砌体内宜设置防潮层；
- 4 厨房、卫生间四周及阳台墙下应设置 150mm 高的现浇混凝土带，且内墙粉灰应采用防水砂浆；
- 5 建筑外墙采用夹心墙时，夹芯墙外叶墙底部应设置排水孔，外叶墙的排水孔宜设于圈梁上的砌体竖缝底部；
- 6 处于潮湿或渗水环境的墙体，墙体应灌实和双面粉防水砂浆。

4.1.5 轻骨料混凝土多孔砖墙体的空气声计权隔声量，当 240mm 墙厚两面抹灰时可按 45~50dB 采用；当 190mm 的墙厚两面抹灰时可按 40~45dB 采用；当 120mm 墙厚两面抹灰时可按 35~40dB 采用，或按国家现行标准或检测数据执行。对隔声要求较高的轻骨料混凝土多孔砖建筑，可采用下列措施提高其隔声性能：

- 1 孔洞内填矿渣棉、膨胀珍珠岩、膨胀硅石等松散材料，松散材料应适当压紧，防止下沉。
- 2 在轻骨料混凝土多孔砖墙体的一面或双面采用纸面石膏板或其他板材做带有空气隔层的复合墙体构造。

4.1.6 轻骨料混凝土多孔砖建筑的屋面设计应符合下列规定：

1 钢筋混凝土屋面必须采取有效保温隔热措施，应减少屋面混凝土构件的外露面。屋面保温（隔热）层或屋面刚性面层及砂浆找平层应设置分隔缝，分隔缝间距不宜大于 6m，并与周边女儿墙隔开，其缝宽不小于 30mm；

2 设有挑檐的屋面应在挑檐的横向设置缝宽为 20mm 控制缝，控制缝间距应不大于 12m，控制缝用柔性材料嵌缝。屋面保温层应覆盖全部檐口。

3 钢筋混凝土屋面不得采用屋面板下设保温层的做法。

4.1.7 女儿墙的两侧面及顶面应设保温层。

4.1.8 楼梯间宜采用封闭式并采用开启式外窗。

4.2 建筑节能设计

4.2.1 轻骨料混凝土多孔砖建筑的节能设计，除按本规程执行外，尚应符合国家及湖南省现行建筑节能设计相关标准的规定。

4.2.2 轻骨料混凝土多孔砖建筑室内热环境节能设计指标应符合下列要求：

1 增强建筑围护结构保温隔热性能和提高采暖、空调设备效能，在保证相同的室内热环境指标的前提下与未采取节能措施前相比，全年采暖、空调总能耗降低 50%。

2 条形建筑的体形系数不应超过 0.35；点式建筑的体形系数不应超过 0.4。

3 冬季采暖室内热环境设计指标，卧室、起居室、室内设计温度取 16℃-18℃；换气次数取 1.0 次/h。

4 夏季空调室内热环境设计指标，卧室、起居室、室内设计温度取 26℃-28℃；换气次数取 1.0 次/h。

5 建筑外墙、屋面，宜采用外反射、外遮阳、外通风和外蒸发等隔热措施。

4.2.2 轻骨料混凝土多孔砖建筑可采用自保温技术，墙体厚度应不小于按照国家建筑节能设计标准计算确定的厚度。当外墙平均传热系数达不到建筑节能设计要求时，应另外附加保温措施。

4.2.3 轻骨料混凝土多孔砖建筑热工计算应符合下列规定：

1 建筑围护结构热工计算方法及各种建材热工性能计算参数，居住建筑应按《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001 有关规定采用；公共建筑应按国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 有关规定采用。

2 热工计算采用“对比评定法”进行计算，要求所设计建筑的采暖空调年耗电量应较基础建筑的采暖空调年耗电量降低 50%。居住建筑并要求围护结构热惰性指数不低于 3，平均传热系数不低于 1.5 ($W/m^2 \cdot k$)。

4.2.4 建筑节能热工计算，建筑外墙的传热系数应考虑结构热桥影响的平均传热系数。结构性热桥部位内表面温度应高于《民用建筑热工设计规范》GB 50176

规定的露点温度。13768114607

4.2.5 应加强下列建筑围护结构热桥部位的构造设计：

- 1** 外墙出挑构件及附墙部件：如：阳台、雨蓬、空调室外机搁板、凸窗、混凝土装饰线、外墙阳台分户墙等均应采取隔断热桥的保温措施；
- 2** 外墙门、窗洞口应进行保温处理，外门框、外窗框与墙体四周的缝隙应采用高效保温材料填塞及嵌缝密封材料密封，不得采用普通水泥砂浆勾缝；
- 3** 屋顶的挑檐、天沟、女儿墙以及突出屋面的构件，应按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定，采取防止结露的保温措施；
- 4** 建筑变形缝部位应按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定，采取可靠的保温构造措施。
- 5** 各种屋面体系的防水层、隔热保温层应挑出外墙。
- 6** 底层室内或架空层室内楼面宜采取隔热保温措施。

5 结构设计

5.1 设计原则

5.1.1 本规程采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，采用分项系数的设计表达式进行计算。

5.1.2 轻骨料混凝土多孔砖砌体结构应按承载能力极限状态设计，并应有相应的构造措施满足正常使用极限状态设计的要求。

5.1.3 轻骨料混凝土多孔砖砌体结构和结构构件的设计使用年限可按国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 确定。

5.1.4 根据建筑结构破坏可能产生的后果（危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等）的严重性，建筑结构按表 5.1.4 划分为三个安全等级选用。

表 5.1.4 建筑结构的安全等级

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一级	很严重	重要的房屋
二级	严重	一般的房屋
三级	不严重	次要的房屋
注：1 对于特殊的建筑物，其安全等级可根据具体情况另行确定； 2 对地震区的砌体结构设计，应按现行国家标准《建筑抗震设防分类标准》GB 50223 根据建筑物重要性区分建筑物类别。		

5.2 静力设计

5.2.1 轻骨料混凝土多孔砖砌体结构承载能力极限状态设计、整体稳定性验算和房屋静力计算，应按《砌体结构设计规范》GB 50003 的相关规定执行，材料强度等级、砌体的计算指标，应按本规程第 3 章的规定选用。

5.2.2 轻骨料混凝土多孔砖房屋砌体所用材料的最低强度等级，应符合下列规定：

1 ± 0.00 以下的基础砌体应采用强度等级不小于 **MU15** 的混凝土实心砖，用强度等级不小于 **M10** 的水泥砂浆砌筑，如采用多孔砖时，应预先用不小于 **C20** 细石混凝土灌实的砖砌筑；

2 ± 0.00 以上的承重砌体，应采用强度等级不低于 **MU7.5** 的多孔砖，砌筑砂浆的强度等级应不低于 **M5.0**。

注：对安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年的房屋的墙、柱所用材料最低强度等级应至少提高一级。

5.3 抗震设计

5.3.1 抗震设防地区的轻骨料混凝土多孔砖房屋除应满足本规程的规定及静力设计规定外，尚应进行抗震设计。轻骨料混凝土多孔砖砌体结构的抗震设计，应按《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定执行。

5.3.2 轻骨料混凝土多孔砖房屋进行抗震设计时，房屋的总高度和层数、高宽比、结构体系、抗震横墙的间距、局部尺寸的限值、防震缝设置及结构构造措施，应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011 中关于多孔砖砌体房屋的相关规定。

5.3.3 轻骨料混凝土多孔砖墙体的截面抗震受剪承载力，应按下列规定验算：

1：一般情况下，应按下式验算：

$$V \leq f_{VE} \eta_k A / \gamma_{RE} \quad (5.3.3-1)$$

式中：V—考虑地震作用组合的墙体剪力设计值(N)；

f_{VE} —多孔砖砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值(MPa)，按《砌体结构设计规范》GB 50003 计算；

A—多孔砖墙体横截面毛面积(mm²)；

η_k —多孔砖孔洞效应折减系数，取 0.9；

γ_{RE} —承载力抗震调整系数。承重墙两侧均设构造柱的墙体，应取 0.9，其他墙体应取 1.0，自承重墙取 0.75。

2：当按式(5.3.3-1)验算不满足要求时，可计入设置于墙段中部，截面不小于 240mm×240mm 且间距不大于 4m 的构造柱对受剪承载力的提高作用，按下列简化方法计算：

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} [\eta_c f_{VE} (A - A_c) + \zeta f_t A_c + 0.08 f_y A_s] \quad (5.3.3-2)$$

式中： A_c —中部构造柱横截面总面积(mm²) (对横墙和内纵墙 $A_c > 0.15A$ 时，取 0.15A；对外纵墙， $A_c > 0.25A$ 时，取 0.25A)；

f_t —中部构造柱的混凝土轴心抗拉强度设计值(MPa)，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用；

A_s —中部构造柱的纵向钢筋横截面总面积(mm²) (配筋率不小于 0.6%，不大于 1.4%时取 1.4%)；

f_y —钢筋抗拉强度设计值(MPa)；

ζ —中部构造柱参与工作系数；居中设一根时取 0.5，多于一根时取 0.4；

η_c —墙体约束修正系数；一般情况下取 1.0，构造柱间距不大于 2.8m 时取 1.1。

5.3.4 墙体中应避免开凿沟槽，当无法避免时，应按削弱后的截面计算墙体的承载力。

5.3.5 底层框架—抗震墙轻骨料混凝土多孔砖房屋的层数和高度限值，应按《建

筑抗震设计规范》GB 50011 中第 7.1.2 条多孔砖砌体的规定采用。

5.3.6 底部框架—抗震墙房屋的结构布置应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011 中第 7.1.8 条的规定。

5.4 构造要求与措施

5.4.1 轻骨料混凝土多孔砖砌体房屋的一般构造及抗震构造措施应符合国家现行标准《砌体结构设计规范》GB 50003 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 及本规程的规定。

5.4.2 建在软弱或有软弱下卧层地基上的轻骨料混凝土多孔砖砌体房屋，应符合下列规定：

1 三层和三层以上的房屋，长高比 $2.5 < L/H_f \leq 3.0$ 时，宜做到纵墙不转折或少转折，并应控制其内横墙间距或增强基础刚度。当房屋的预估最大沉降量不大于 120mm 时，其长高比可不受限制；

2 选择整体性能好的基础，适当在基础顶面沿纵、横向内外墙布置具有足够刚度的贯通钢筋混凝土地梁。

3 建筑地基倾斜值应不大于 0.003；

注：1: L 为建筑物长度或沉降缝分隔的单元长度 (m)； H_f 为基础地面标高算起的建筑高度 (m)；

2: 倾斜指基础沉降方向两端点的沉降差与其距离之比值。

5.4.3 轻骨料混凝土多孔砖砌体房屋伸缩缝的最大间距可按《砌体结构设计规范》GB 50003 中表 6.3.1 伸缩缝的最大间距的 0.8 倍采用，当墙体为外保温或夹心保温的节能墙体时可不折减。

5.4.4 在房屋底层和顶层外墙窗台板处宜设置通长的钢筋混凝土现浇带，板带高度宜为砖高度模数，纵筋不少于 $3\Phi 10$ ，横筋 $\Phi 6@250$ ，混凝土强度等级不宜小于 C20。

5.4.5 轻骨料混凝土多孔砖用于填充墙、隔墙时，砌体与梁柱或墙结合的界面处（包括内、外），应在抹灰前设置细钢丝网片，网片沿界面缝两侧各延伸 250mm，或采取其它有效防裂措施。

5.4.6 高度大于 4m 的填充墙（隔墙），应在 1/2 高度处设置钢筋混凝土现浇带，其截面高度宜为砖高度模数。

5.4.7 为了防止或减轻房屋顶层墙体的裂缝，根据具体情况可采取下列措施：

1 顶层及女儿墙的砌筑砂浆强度等级应不低于 M10；

2 顶层端部开间墙体内宜增设构造柱，其间距不宜大于 4m；女儿墙构造柱应与现浇钢筋混凝土压顶梁整浇在一起；

3 加强顶层构造柱与墙体的拉结，拉结钢筋网片（或钢筋）的竖向间距宜适

当减小至 400mm，伸入墙体长度不宜小于 900mm，且不少于墙长的 1/5。

4 当顶层屋面板下设置现浇钢筋混凝土圈梁并沿外墙拉通时，圈梁高度不宜小于 180mm，纵向钢筋不宜少于 $4\phi 10$ ，顶层端部两开间圈梁下沿墙高内宜设置 $2\phi 6$ 间距为 500mm 的水平钢筋；

5 屋盖必须采取保温隔热措施，减少屋面混凝土构件的外露面。屋面保温(隔热)层或屋面刚性面层及砂浆找平层应设置分隔缝，分隔缝间距不宜大于 6m，并与女儿墙隔开，其缝宽不小于 20mm；

6 设有挑檐的屋面应在挑檐的横向设置宽度为 20mm 伸缩缝，伸缩缝间距应不大于 12m，并用柔性材料嵌缝。屋面保温层应覆盖全部屋面至檐口边；

7 女儿墙宜采取有效保温措施；

8 顶层墙体有门窗等洞口时，在过梁上的水平灰缝内设置 2~3 道焊接钢筋网片(纵向钢筋不宜少于 $2\phi 4$ ，横筋间距不宜大于 200mm)或 $2\phi 6$ 钢筋，并应伸入过梁两端墙内不小于 500mm。

9 在钢筋混凝土屋面板与墙体圈梁的接触面处设置水平滑动层，滑动层可采用两层油毡夹滑石粉或橡胶片等；对长纵墙，可仅在其两端的 2~3 个开间内设置，横墙可只在其两端各 L/4 范围内设置（L 为横墙长度）。

10 顶层挑梁末端上墙体灰缝内设置 3 道焊接钢筋网片（纵向钢筋不宜少于 $2\phi 4$ ，横筋间距不宜大于 200mm），钢筋网片应自挑梁末端伸入两边墙体不小于 800mm。

11 在房屋顶层外墙窗台板处宜设置通长的轻骨料钢筋混凝土现浇带，带高度应不小于 100mm，纵筋不少于 $3\phi 10$ ，横筋 $\phi 6@250$ ，混凝土强度等级不宜小于 C20。

5.4.8 在轻骨料混凝土多孔砖墙体的下列部位应采用强度等级不小于 C20 的混凝土预先灌实块体孔洞：

1 未设置混凝土垫块的屋架、梁等支承处，灌实宽度应不小于 600mm，高度应不小于 300mm；

2 悬挑梁下的内外墙的交接处，纵、横向灌实宽度应不小于 600mm，高度应不小于 300mm。

5.4.9 跨度大于 4.2m 的梁和跨度大于 6m 的屋架，其支承面下应设置混凝土或钢筋混凝土垫块。当墙中设有圈梁时，垫块与圈梁宜整体浇筑。

对厚度为 240mm 的墙，当梁跨度不小于 6m 时，其支承处宜加设壁柱、构造柱或采取其他加强措施。

5.4.10 墙体预留宽度不小于 500mm 的电表箱、消防栓洞口时，宜沿洞口周边设置封闭的钢筋混凝土边框。

5.4.11 夹心墙外叶墙的轻骨料混凝土多孔砖强度等级应不小于 MU10，且不应一

砌到顶而需分层托挑，外叶墙应在托挑处设置水平控制缝，沿水平方向应设置竖直控制缝（间距不大于 3 个开间，可用马牙槎缝，并宜设在窗间墙洞口边缘处）。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 轻骨料混凝土多孔砖砌体施工除应执行本规程外, 尚应执行国家现行标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203、《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 等标准的相关规定。

6.1.2 施工单位应根据建筑物所在地区的气候环境和墙体材料特点编制施工方案, 并应规定合理的施工工期。

6.1.3 轻骨料混凝土多孔砖的强度等级必须符合设计要求。进入施工现场的混凝土保温多孔砖应具有产品合格证、产品性能检测报告, 必须满足 28d 以上的厂内养护龄期。使用前应按照同一原材料、同一生产工艺的相同外观质量、强度等级批量不大于 5 万块为一验收批进行验收及抽检复试。

6.1.4 施工现场搬运、装卸轻骨料混凝土多孔砖时, 不应抛掷或翻车倾卸。垂直运输应采用带有网罩或围栅的吊盘。

6.1.5 水泥应采用有质量保证的水泥。水泥进入施工现场使用前, 应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一出厂号不超过 200 吨为一批(散装水泥以 500 吨为一检验批)。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过三个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时, 应复检试验, 并按其结果使用。

不同品种水泥不得混合使用。严禁使用国家明令淘汰的水泥。

6.1.6 砂浆用砂宜采用过筛的洁净中砂, 应符合国家现行标准《建筑用砂》GB/T 14684 的规定。不得含有害杂物, 含泥量不应超过 5%。

6.1.7 拌制水泥混合砂浆用的石灰膏、粉煤灰和磨细生石灰粉等无机掺合料应符合下列要求:

1 生石灰及磨细生石灰粉质量应符合国家现行标准《建筑生石灰》JC/T 479 和《建筑石灰粉》JC/T 480 的有关规定;

2 石灰膏用块状生石灰熟化时, 应采用孔格不大于 3mm×3mm 的网过滤, 熟化时间不得少于 7d; 磨细生石灰粉的熟化时间不得少于 2d。沉淀池中的石灰膏应防止干燥、冻结和污染。严禁使用脱水硬化的石灰膏。消石灰粉不应直接用于砂浆中;

3 粉煤灰品质指标应符合现行国家标准《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》JGJ 28 的有关规定。

6.1.8 拌制砂浆用的水应采用不含有害物质的水, 水质应符合现行国家标准《混凝土拌和用水标准》JGJ 63 的规定。

6.1.9 掺入砌筑砂浆中的有机塑化剂或早强、缓凝、防冻等外加剂, 应经检验和试配, 符合要求后方可使用。

6.1.10 钢筋必须符合国家标准《钢筋混凝土用热轧圆钢筋》GB 130 和《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499 的规定，并要有质量检测报告及按规定取样复试，复试合格后方可使用。

6.1.11 施工现场建筑材料堆放：

1 堆放多孔砖的场地应平整，无积水。顶部宜采用适当的遮雨（雪）措施，堆放高度在 1.8m 以内；

2 砖须按规格、等级分别堆放，堆垛上应设标识，堆垛之间应保持适当的通道。当采用集装箱或集装托板时其叠放高度不宜超过两箱或两层；

3 砌入墙体外的各种建筑构配件、钢筋网片及拉结筋应事先预制加工，按不同型号、规格进行堆放。

6.1.12 轻骨料混凝土多孔砖在砌筑前和砌筑中不宜湿水，严禁使用湿润的砖。当天气特别干燥炎热时，可在砌筑前稍加喷水湿润；阴雨季节应采取防雨措施；一般抹灰前墙面不宜洒水，天气炎热干燥时可在操作前 1~2h 适度喷水；墙面抹灰应分层进行，总厚度宜为 14~17mm；对专用抹灰砂浆可按有关要求实施薄抹灰。

6.1.13 对有预防混凝土碱集料反应要求的砌体材料尚应符合国家预防碱集料反应技术管理的有关规定。

6.1.14 用于砌筑的轻骨料混凝土多孔砖应符合下列规定：

1 砖墙砌筑前，应清除砖表面的污物；

2 严禁使用断裂、破损与龄期不足 28d 的砖；

6.1.15 轻骨料混凝土多孔砖墙体施工宜采用里脚手架，在墙体内不宜设脚手架眼，如必须设置时，待砌筑完成后，须用 C20 细石混凝土将脚手架眼填实。严禁在墙体下列部位设置脚手架眼：

1 过梁上部与过梁成 60° 三角形及过梁跨度 1/2 范围内；

2 梁或梁垫下及其左右 500mm 范围内；

3 门窗洞两侧 200mm 和墙体交接处 400mm 的范围内；

4 设计不允许设脚手架眼的部位。

6.2 砌 筑 砂 浆

6.2.1 轻骨料混凝土多孔砖砌筑采用的砂浆品种、强度等级必须满足设计要求。

6.2.2 砌筑砂浆宜采用专用砂浆。

6.2.3 砌筑砂浆必须采用机械搅拌，搅拌时间应符合下列规定：

1 水泥混合砂浆不得少于 2min；

2 掺用外加剂的砂浆不得少于 3min；

3 掺用有机塑化剂的砂浆，应为 3~5min；

如砂浆出现泌水现象，应在砌筑前再次拌和。

6.2.4 砌筑砂浆试块取样应取自施工现场搅拌机出料口或砌筑现场。

每一楼层或 250 m^3 的砌体, 每种强度等级的砂浆至少应拌制一组(每组 3 个)试块, 每层楼每种强度等级的混凝土至少制作一组(每组 3 个)试块。

6.2.5 轻骨料混凝土多孔砖采用的砂浆, 应具有良好的和易性, 分层度不得大于 30mm, 砌筑砂浆的稠度宜为 50~70mm。

6.2.6 砌筑砂浆应采用专用容器存放, 严禁随意堆放。

6.2.7 砌筑砂浆配合比应符合国家现行标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98 的规定, 应通过试配确定配合比, 当组成材料有变更时, 其配合比应重新确定; 当采用专用砂浆时, 应严格按产品说明书配制。

6.2.8 施工中当采用水泥砂浆代替混合砂浆时, 应重新确定砂浆强度等级;

6.2.9 砂浆应随拌随用, 并在初凝前使用完毕, 也可采用掺加外加剂等措施延长使用时间, 外加剂使用应符合国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GBJ 119。

6.2.10 砌筑砂浆强度等级的评定应以标准养护、龄期为 28d 的试块抗压强度结果为准, 并应按照国家现行标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定执行。

6.2.11 当施工过程中出现下列情况时, 宜采用相关检测标准所认可的非破损或微破损检验方法对砌筑砂浆和砌体进行原位检测, 并按规定方法推定砌筑砂浆的强度:

- 1 砌筑砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足;
- 2 对砌筑砂浆试块的试验结果有怀疑或争议;
- 3 砌筑砂浆试块的试验结果不能满足设计要求时, 需另行确认砌筑砂浆或砌体的实际强度;
- 4 当有其它规定和需要时。

6.3 砌 筑 要 求

6.3.1 砌筑前, 应在墙体的阴、阳角处立好皮数杆。皮数杆应标示砖的皮数、灰缝厚度以及门窗洞口、过梁、圈梁和楼板等部位的标高。

6.3.2 砌体相邻工作段的高度差不得超过一个楼层高度, 也不宜大于 4m, 工作段的分段位置宜设在伸缩缝、沉降缝或门窗洞口处。

6.3.3 正常施工条件下, 砌体的日砌筑高度宜控制在 1.5m 或一步脚手架高度以内。

6.3.4 轻骨料混凝土多孔砖砌筑时应符合下列规定:

- 1 窗洞口的下边角处不得有竖缝;
- 2 砌体应上下错缝、内外搭接, 应采用一顺一丁、梅花丁或二顺一丁的砌筑形式。砖柱不得采用包心砌法;
- 3 砌筑时应从外墙转角处或定位处开始砌筑。砌筑 240mm 厚的砌体, 应采用一顺一丁的组砌方式, 砖半盲孔面(铺浆面)朝上, 水平和竖向灰缝必须饱满,

水平灰缝砂浆饱满度不得小于 90%，竖向灰缝砂浆饱满度不得小于 85%；

4 内、外墙交接处应同时砌筑，纵、横墙应交接，墙体的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3；

5 固定门、窗的孔洞不得现场凿砍制取，应采用预先加工成孔的块材；

6 不同墙体材料及强度等级的块材不得混砌，墙体孔洞不得用异物填塞；

7 宜待灰缝砂浆初凝后勾缝，缝内凹 2~3mm；

8 不得撬动和碰撞已砌好的砖砌体，否则应清除原有的砌筑砂浆重新砌筑。

6.3.5 在砌完一楼层后，应校核墙体的轴线尺寸及标高。

6.3.6 隔墙和填充墙的顶面与上部结构接触处用砖斜砌。

6.3.7 轻骨料混凝土多孔砖砌体的伸缩缝、防震缝和沉降缝内，不得夹有砂浆、碎砖块和其他杂物。

6.3.8 砌入墙内钢筋网片的纵筋不得重叠点焊，宜控制在同一平面内。

6.3.9 轻骨料混凝土多孔砖墙体中设置钢筋混凝土构造柱时，应按绑扎钢筋、砌筑墙体、支设模板、浇筑混凝土的施工顺序进行。

6.3.10 构造柱两侧砌体应留马牙槎，三进三出，模板必须紧贴砌体，严禁板缝漏浆。

6.3.11 固定圈梁、挑梁等构件侧模的水平拉杆、扁铁或螺栓应从混凝土保温多孔砖砌体灰缝中预留 4Φ10 孔穿入，不得在块材上打凿洞口。对于内墙，可利用孔洞进行支模，模板拆除后应采用 C20 混凝土将孔洞填实。

6.3.12 设计要求的孔洞、管道、沟槽应于砌筑时正确留出或预埋，未经设计同意，不得在墙上开凿水平沟槽。无法避免时，宜将暗管居中埋于局部现浇的混凝土水平构件中。对于需要在墙体上开竖向槽的部位必须使用机械工具开凿或开洞，严禁砍凿。宽度超过 300mm 的洞口上部，应设置钢筋混凝土过梁。在宽度小于 500mm 的承重小墙段及壁柱内不应埋设竖向管线，管道不宜横穿墙垛、壁柱；确实需要时，应充分利用砖的孔洞穿设。墙体开槽后应满足墙体承载力要求。

6.3.13 墙体敷设的管线，当设计无具体要求时，应按照以下要求敷设：

1 管线表面与墙体表面的距离不应小于 4mm；

2 后埋管线的沟槽应按照 6.3.12 条的规定施工；

3 敷设的成束管线或单根管径超过 25mm 时，应采用细石混凝土填实砖孔或设置构造柱；

4 管道安装完后，应采用强度等级不低于 C20 的细石混凝土或强度等级为 M10 的水泥砂浆填满；

5 沟槽表面应用不小于 M5.0 的砂浆填实找平，抹灰时应采取相应的防裂措施。

6.3.14 预埋电管应先立管后砌墙。

6.3.15 安装后的管道表面应与墙体卡牢固定，不得有松动、反弹现象，浇水湿润后用 1:2 水泥砂浆填实封闭。外设 10mm×10mm 的 $\phi 0.5 \sim 0.8$ 的钢丝网，网宽应跨过槽口，每边不得小于 80mm。

6.3.16 对于局部有埋件的砌体应用 C20 细石混凝土灌孔。

6.3.17 雨期施工，当雨量较大时，应停止砌筑，雨后继续施工时，必须复核墙体的垂直度。

6.3.18 冬期施工时，尚应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 有关规定。

6.4 安全措施

6.4.1 施工时应符合现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ59 的规定。

6.4.2 当垂直运输采用集装托板吊装时，应设有尼龙网或安全罩。在楼面装卸和堆放轻骨料混凝土多孔砖时，严禁倾斜和抛掷，并不得撞击楼板。

6.4.3 堆放在楼板上的轻骨料混凝土多孔砖、砂浆等施工荷载不得超过楼板的设计允许承载力，否则应对楼板采取加固措施。

6.4.4 砌筑轻骨料混凝土多孔砖或进行其他施工时，不得站在墙上操作和在墙上设置受力支撑、缆绳等。

6.4.5 在大风情况下，应对稳定性较差的窗间墙、独立柱加设临时支撑。

6.4.6 施工中，如需在轻骨料混凝土多孔砖墙中设置临时施工洞口，其侧边离纵墙交接处的墙面距离不应小于 600mm，并沿洞高每 600mm 的两侧各设点焊网片，同时在顶部应设置钢筋混凝土过梁。

7 工程质量检验验收

7.1 一般规定

7.1.1 轻骨料混凝土多孔砖砌体工程检验批验收时，其主控项目应全部符合本规程的规定；一般项目应有 80%以上的抽检处符合本规程的规定或偏差值在偏差范围以内。

7.2 主控项目

7.2.1 轻骨料混凝土多孔砖的品种、强度等级必须符合设计要求。

抽检数量：按 5 万块为一验收批。

检验方法：按《混凝土多孔砖》JC943 和《轻集料混凝土小型空心砌块》GB15229 所要求的项目进行检验，并检查出厂合格证。

7.2.2 砌筑砂浆的品种、强度等级必须符合设计要求。

抽查数量：每一检验批且不超过 250m^3 砌体的各类型及强度等级的砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽样一次。

检验方法：检查砂浆试块的强度试验报告单。

7.2.3 砌体水平灰缝砂浆饱满度不得低于 90%。竖向灰缝砂浆饱满度不得低于 85%，严禁用水冲浆灌注。

抽检数量：按照检验批每步架抽查不少于 3 处。

检查方法：水平灰缝用百格网检查掀起的轻骨料混凝土多孔砖，底面与砂浆粘结痕迹面积，每处掀起 3 块砖取其平均值。竖向灰缝进行观察检查。

7.2.4 砌体的转角处和交接处同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑的而有必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 $2/3$ 。

抽样数量：每检验批抽 20%接槎，且不应少于 5 处

检验方法：观察检查。

7.2.5 轻骨料混凝土多孔砖砌体不宜与其它墙体材料混砌。

检查方法：观察检查。

7.2.6 轻骨料混凝土多孔砖房屋构造柱留设位置应正确，马牙槎先退后进，上下基本顺直，残留砂浆清理干净。

抽检数量：外墙按楼层（或 4m 高以内）每 20m 抽查一次，每次为 3 延长米，但不少于 3 处，内墙按有代表性的自然开间随机抽查 10%，但不少于 3 处。

检查方法：观察检查。

7.2.7 预埋拉结钢筋或网片的数量、长度、预埋位置均应符合砌体设计、施工及施工验收规范的规定。

抽检数量：每层不少于 3 处。

检查方法： 观察、尺量。

7.2.8 砌体的轴线偏移和垂直度偏差应符合表 7.2.8 的规定。

表 7.2.8 砌体的轴线偏移和垂直度允许偏差 单位：mm

序号	项目			允许偏差	检验方法
1	轴线位置偏移			10	用经纬仪和尺量检验
2	垂直度	每层		5	用线锤和 2m 托线板检验
		全高	≤10m	10	用经纬仪或重锤挂线和尺量检验，或有其它测量仪器检验
			>10m	20 且≤1/1000	

抽检数量： 轴线查全部承重墙柱；外墙垂直度全高查阳角，不应少于 4 处，每层每 20m 查一次；内墙按有代表性的自然开间抽 10%，但不应少于 3 开间，每开间不应少于 2 处，柱不少于 5 根。

7.3 一 般 项 目

7.3.1 轻骨料混凝土多孔砖砌体的外观质量应符合下列规定：

1 砌筑方法正确，上、下错缝且搭砌。砖柱不得采用包心砌法。转角和交接处的斜槎应平顺、密实；

2 墙面应保持清洁、灰缝密实、深浅一致、横竖缝交接处应平整。多孔砖砌筑时应砌后原浆勾缝；

3 预埋孔洞、预埋件、预埋管道的位置应符合设计要求；

4 检查方法及合格标准：

检查方法： 观察检查。

合格标准： 除符合上述要求外，窗间墙无通缝；混水墙中长度大于或等于 300mm 的通缝每开间不超过 3 处，且不得位于同一面墙体上。

7.3.2 砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

抽检数量： 每步脚手架施工的砌体，每 20m 抽查 1 处。

检查方法： 用尺量 5 皮砖砌体高度折算。

7.3.3 砌体的一般尺寸允许偏差、构造柱尺寸和位置的允许偏差应分别符合表 7.3.3-1 和表 7.3.3-2 的规定。

表 7.3.3-1 砌体一般尺寸偏差

项次	项目		允许偏差/mm	检验方法	抽取数量
1	基础顶面和楼面标高		±15	用水平仪和尺检验	不应少于 5 处
2	表面平整度	混水墙、柱	7	用 2m 靠尺和楔形塞尺检验	有代表性自然开间 10%，但不应少于 3 开间，每开间不应少于 2 处
		清水墙、柱	5		
3	门窗洞口高、宽（后塞口中）		±5	用尺检验	检验批洞口的 10%，且不应少于 5 处
4	外墙上下窗口偏移		20	以底层窗口为准，用经纬仪吊线检验	检验批的 10%，且不应少于 5 处
5	水平灰缝	混水墙	10	拉 10m 线和尺检验	有代表性自然开间 10%，但不应少于 3 开间，每开间不应少于 2 处
	平直度	清水墙	7		
6	清水墙游丁走缝		20	吊线和尺检查，以每层第一皮砖为准	有代表性自然开间 10%，但不应少于 3 开间，每开间不应少于 2 处

表 7.3.3-2 构造柱尺寸和位置的允许偏差

序号	项目		允许偏差/mm	检验方法
1	柱中心线位置		10	用经纬仪检查
2	柱层间错位		8	用经纬仪检查
3	柱垂直度	10	10	用吊线法检查
		15	≤10m	用经纬仪或吊线法检查
			>10m	用经纬仪或吊线法检查

7.4 子分部工程验收

7.4.1 砌体工程验收前，应提供下列文件和记录：

- 1 施工执行的技术标准；
- 2 原材料的合格证、产品性能检测报告、交易证、现场抽样见证复试报告；
- 3 混凝土及砂浆配合比通知单；
- 4 混凝土及砂浆试件抗压强度试验报告单；
- 5 施工记录；
- 6 冬期施工记录；
- 7 墙拉筋、配筋砌体的钢筋、抗裂措施等材料品种的规格和宽度列入隐蔽工

工程项目进行验收。重要部位附带影像资料；

8 砌体裂缝检查验收记录；

9 建筑物垂直度，全高测量记录。第三方沉降观测记录；

10 各检验批的主控项目、一般项目验收记录；

11 施工质量控制资料；

12 重大技术问题的处理或修改设计的技术文件；

13 其他必须提供的资料。

7.4.2 砌体子分部工程验收时，应对砌体工程的观感质量做出总体评价。

7.4.3 当砌体工程质量不符合要求时，应按现行国家标准《建筑工程施工质量统一验收标准》GB 50302 规定执行。

附录 A 轻骨料混凝土多孔砖主要质量技术标准

A.0.1 轻骨料混凝土多孔砖的规格和孔型包括盲孔、通孔、单排孔、多排孔以及开槽、实心配块等品种，其主要规格尺寸如表 A.0.1 规定。

表 A.0.1 轻骨料混凝土多孔砖的主要规格（mm）

类型	规格		
	长	宽	高
240 系列	365、240	240	115、90
190 系列	340、290、240、190	190	115、90
115 系列	365、240、175	115	115、90

注：有特殊尺寸要求的轻骨料混凝土多孔砖，可与厂商订制。

A.0.2 除配砖外，砖厚不得小于 90mm。

A.0.3 轻骨料混凝土多孔砖的最小壁肋厚应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.3 轻骨料混凝土多孔砖的最小壁肋厚（mm）

强度等级	最小壁厚	最小肋厚
MU25、MU20、MU15、MU10、MU7.5	16	14
MU5（非承重用）	15	12

A.0.4 根据抗压强度轻骨料混凝土多孔砖的强度等级分为六级：MU25、MU20、MU15、MU10、MU7.5、MU5。根据外观质量，轻骨料混凝土多孔砖分为一等品和合格品两个等级。

A.0.5 砖的碳化系数不得小于 0.85。

轻骨料混凝土多孔砖中粉煤灰最大掺量不应超过水泥用量的 30%，确定掺有粉煤灰 15%以上的轻骨料混凝土多孔砖的强度等级时，其抗压强度平均值应乘 0.92。

A.0.6 轻骨料混凝土多孔砖的软化系数不得小于 0.85。软化系数试验方法按《混凝土小型空心砌块试验方法》GB/T 4111 有关规定进行。

A.0.7 轻骨料混凝土多孔砖技术要求：

- 1 抗压强度：轻骨料混凝土多孔砖强度要求，应符合表 A.0.7-1 的规定。
- 2 轻骨料混凝土多孔砖的干缩率应小于 0.5mm/m。

3 外观质量标准：轻骨料混凝土多孔砖的外观质量应符合表 A.0.7-2 的要求。

表 A.0.7-1 轻骨料混凝土多孔砖抗压强度

强度等级	抗压强度（MPa）		密度等级范围 kg/m ³
	五块平均值≥	单块最小值	
5.0	5.0	4.0	≤1100
7.5	7.5	6.0	≤1200
10.0	10.0	8.0	≤1300
15.0	15.0	12.0	≤1400
20.0	20.0	16.0	≤1400
25.0	25.0	20.0	≤1500

表 A.0.7-2 轻骨料混凝土多孔砖外观质量

检验项目	合格指标（mm）	
	一等品	合格品
尺寸的允许偏差：长度、宽度 高度	±1	±2
	±2	±3
弯曲变形值≤	2	2
缺棱掉角：个数≤	0	2
三个方向投影尺寸最小值≤	0	20
裂纹延伸的投影尺寸累计≤	0	20

A.0.8 掺炉渣的轻骨料混凝土多孔砖其放射性应符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 要求。

A.0.9 轻骨料混凝土多孔砖出厂时厂方必须提供产品合格证，并注明轻骨料混凝土多孔砖强度等级有关技术指标。

附录 B 轻骨料混凝土多孔砖砌筑专用砂浆参考配合比

强度等级	水泥砂浆					混合砂浆 (I)					混合砂浆 (II)					
	水泥	粉煤灰	砂	外加剂	水	水泥	消石灰	砂	外加剂	水	水泥	石灰膏	粉煤灰	砂	水	外加剂
Mb7.5						1	0.7	4.6	√	1.02	1	0.42	0.15	6.6	1.00	√
Mb10.0	1	0.32	4.41	√	0.79	1	0.5	3.6	√	0.81	1	0.20	0.20	5.4	0.80	√
Mb15.0	1	0.32	3.76	√	0.74	1	0.3	3.0	√	0.74	1	0.9	-	4.5	0.75	√

注：Mb7.5~Mb20.0 用 32.5 号普通水泥或矿渣水泥；砂宜采用中砂；粉煤灰宜选用 I、II 级粉煤灰。

附录 C 轻骨料混凝土多孔砖墙的热工性能参数表

C.0.1 轻骨料混凝土多孔砖的热工性能参数见表 C.0.1-1、C.0.1-2。

注：1. 表中数据不含抹灰，不含内表面换热阻和外表面换热阻。

2. 240mm 厚粘土实心砖墙的热工性能按《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001-2004 规定 λ_c 为 $0.81 (W/m^2 \cdot K)$ ； S_c 为 $4.63 (W/m^2 \cdot K)$ ，以此计算其 R 为 $0.3 (W/m^2 \cdot K)$ ， D 为 3.19。

表 C.0.1-1 轻集料混凝土多孔砖墙的热工性能参数表（三、五排孔）

砌块名称	三排孔			五排孔				
砖厚，mm	190	240		190		240		
传热系数 $k, W/(m^2 \cdot K)$	1.25	1.25	1.05	1.25	1.05	1.25	1.05	0.95
干密度 $\rho_0, kg/m^3$	900	900	850	950	850	1050	900	800
强度等级，MU	5.0	7.5	5.0	5.0	5.0	10.0	7.5	5.0
导热系数， $W/(m \cdot K)$	0.292	0.369	0.299	0.292	0.238	0.369	0.299	0.267
蓄热系数 $S_c, W/(m^2 \cdot K)$	4.34	4.88	4.26	4.47	3.80	5.29	4.39	3.90
热阻 $R, (m^2 \cdot K) / W$	0.65	0.65	0.80	0.65	0.80	0.65	0.80	0.90
热惰性指标，D	2.82	3.17	3.41	2.91	3.04	3.44	3.51	3.51

表 C.0.1-2 轻集料混凝土多孔砖墙的热工性能参数表（七排孔）

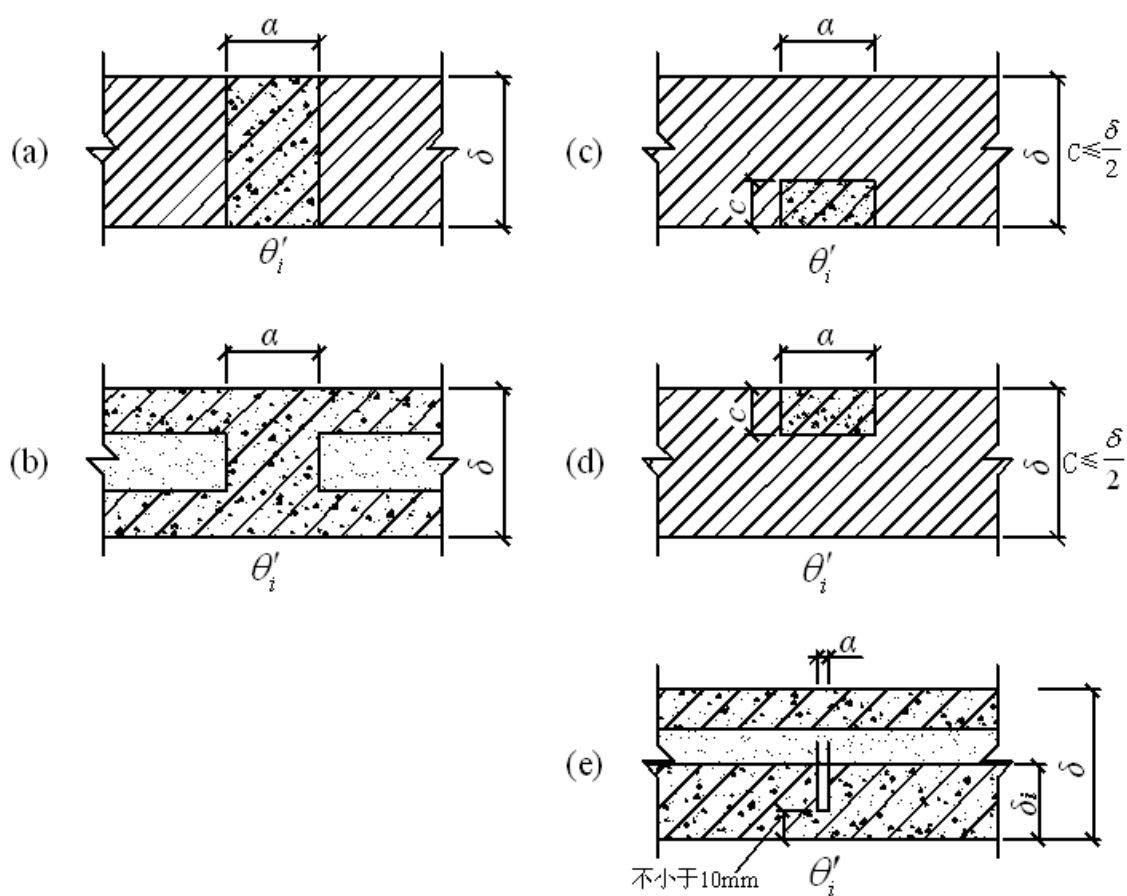
砌块名称	七排孔						
砖厚，mm	190			240			
传热系数 $k, W/(m^2 \cdot K)$	1.25	1.05	0.95	1.25	1.05	0.95	0.85
干密度 $\rho_0, kg/m^3$	1050	950	850	1100	1000	950	850
强度等级，MU	10.0	7.5	5.0	10.0	10.0	10.0	7.5
导热系数， $W/(m \cdot K)$	0.292	0.238	0.211	0.369	0.299	0.267	0.233
蓄热系数 $S_c, W/(m^2 \cdot K)$	4.71	4.03	3.58	5.42	4.64	4.27	3.76
热阻 $R, (m^2 \cdot K) / W$	0.65	0.80	0.90	0.65	0.80	0.90	1.03
热惰性指标，D	3.06	3.23	3.22	3.52	3.71	3.84	3.87

附录 D 热桥部位内表面温度验算及保温措施

第 D.0.1 条 围护结构热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。

第 D.0.2 条 在确定室内空气露点温度时,居住建筑和公共建筑的室内空气相对湿度均应按 60%采用。

第 D.0.3 条 围护结构中常见五种形式热桥(见图 D.0.3)其内表面温度应按下列规定验算:



图D.0.3常见五种形式热桥

一、当肋宽与结构厚度比 α / δ 小于或等于 1.5 时,

$$\theta'_i = t_i - \frac{R'_o + \eta(R_o - R'_o)}{R'_o \cdot R_o} R_i(t_i - t_e) \quad (\text{D.0.3-1})$$

式中 θ'_i — 热桥部位内表面温度 (°C)

t_i — 室内计算温度 (°C)

t_e — 室外计算温度 (°C)，按《民用建筑热工设计规范》GB50176-93 附录三附表 3.1 中 I 型围护结构的室外计算温度采用；

R_o — 非热桥部位的传热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)；

R'_o — 热桥部位的传热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)；

R_i — 内表面换热阻，取 $0.11 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ；

η — 修正系数，应根据比值 α / δ ，按表 D.0.3-1 或表 D.0.3-2 采用。

修正系数 η 值

表 D.0.3-1

热桥形式	肋宽与结构厚度比 α / δ								
	0.02	0.06	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.50
(1)	0.12	0.24	0.38	0.55	0.74	0.83	0.87	0.90	0.95
(2)	0.07	0.15	0.26	0.42	0.62	0.73	0.81	0.85	0.94
(3)	0.25	0.50	0.96	1.26	1.27	1.21	1.16	1.10	1.00
(4)	0.04	0.10	0.17	0.32	0.50	0.62	0.71	0.77	0.89

修正系数 η 值

表 D.0.3-2

热桥形式	δ_1 / δ	肋宽与结构厚度比 α / δ							
		0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
(5)	0.50	0.011	0.025	0.044	0.071	0.102	0.136	0.170	0.205
	0.25	0.006	0.014	0.025	0.040	0.054	0.074	0.092	0.112

注： α / δ 的中间值可用内插法确定。

二、当肋宽与结构厚度比 α / δ 大于 1.5 时

$$\theta'_i = t_i - \frac{t_i - t_e}{R'_o} R_i \quad (\text{D.0.3-2})$$

第 D. 0. 4 条单一材料外墙角处的内表面温度和内侧最小附加热阻，应按下列公式计算：

$$\theta'_i = t_i - \frac{t_i - t_e}{R'_o} R_i \xi \tag{D. 0. 4-1}$$

$$R_{ad.min} = (t_i - t_e) \left(\frac{1}{t_i - t_d} - \frac{1}{t_i - \theta'_i} \right) R_i \tag{D. 0. 4-2}$$

式中 θ'_i — 热桥部位内表面温度（℃）；

$R_{ad.min}$ — 内侧最小附加热阻（m² • K/W）；

t_i — 室内计算温度（℃）；

t_e — 室外计算温度（℃），按《民用建筑热工设计规范》GB50176-93

附录三附表3.1中 I 型围护结构的室外计算温度采用；

t_d — 室内空气露点温度

R_i — 外墙角处内表面换热阻，取0.11m² • K/W；

R_i — 外墙传热阻（m² • K/W）；

ξ — 比例系数根据外墙热阻值，按表D. 0. 4采用。

比例系数 ξ 值 表D. 0. 4

外墙热阻 R （m ² • K/W）	比例系数 ξ
0. 10~0. 40	1. 42
0. 41~0. 49	1. 72
0. 50~1. 50	1. 73

第 D. 0. 5 条 除第 D. 0. 3 条中常见五种形式热桥外，其他形式热桥的内表面温度应进行温度场验算。当其内表面温度低于室内空气露点温度时，应在热桥部位的外侧或内侧采取保温措施。

本规程用词说明

1 为了便于执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词：

采用“可”。

2 本规程中指明按其他有关标准执行时，写法为“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

引用标准名录

- 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068
- 《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083
- 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑抗震设防分类标准》GB 50223
- 《多孔砖建筑技术规程》JGJ137
- 《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203
- 《砌墙砖试验方法》GB/T2542
- 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 《轻集料混凝土小型空心砌块》GB15229
- 《混凝土小型空心砌块试验方法》GB/T 4111
- 《混凝土多孔砖》JC943
- 《混凝土实心砖》GB/T 21144
- 《住宅设计规范》GB 50096
- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 《公共建筑节能设计标准》GB50189
- 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134
- 《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104
- 《钢筋混凝土用热轧圆钢筋》GB 130
- 《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499
- 《建筑用砂》GB/T 14684
- 《建筑生石灰》JC/T 479
- 《建筑石灰粉》JC/T 480
- 《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》JGJ 28
- 《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98
- 《混凝土拌和用水标准》JGJ 63
- 《建筑施工安全检查标准》JGJ59
- 《建筑砂浆基本性能试验方法》JG70
- 《建筑工程施工质量统一验收标准》GB 50302

条文说明

1 总则

1.0.1 轻骨料混凝土多孔砖是近年来兴起的节能新型墙体材料之一。自国家颁布混凝土多孔砖行业标准以来，全国各地建成了数千条混凝土多孔砖生产线，并编制了产品地方标准和相应的建筑技术规程。我省是墙体材料需求量和工业废渣产出量大省，利用工业废渣为主要集料生产轻骨料混凝土多孔砖，既可以为工业废渣生产企业减轻处理工业废渣的经济负担，又为多孔砖生产企业解决了集料不足的难题，还提供了一种节能新产品。为了促进我省轻骨料混凝土多孔砖的推广和应用，省建设厅组织相关单位编制该标准，目的在于确保正确使用轻骨料混凝土多孔砖，保证工程质量，提高经济效益、社会效益和环境效益。

1.0.2 本规程只适用于湖南省。

1.0.4 编制组搜集并分析了同济大学、长沙理工大学、郑州大学、天津城建学院等单位对多孔砖的试验研究，并在此基础上进行了大量的多孔砖物理力学性能及构造性能试验研究。结果表明，可按现行《砌体结构设计规范》GB 50003、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203、《多孔砖建筑技术规程》JGJ 137，进行轻骨料混凝土多孔砖建筑的设计、施工和验收。

2 术语和符号

根据《墙体材料术语》GB/T18968 定义。

增加了建筑节能方面的术语。

3 材料和砌体的计算指标

3.1 材料强度等级

考虑碳化对砖强度的影响，限制了碳化系数。

对轻骨料混凝土多孔砖的孔洞方向和强度进行了附加规定。

规定了承重轻骨料混凝土多孔砖的最小壁肋厚。长沙理工大学的试验数据表明，多孔砖壁厚、肋厚过小时，砌体强度偏低，其砌体房屋具有比一般砖砌体更大的脆性。特别是由于壁和肋均较薄，在受到较大轴压力下，极易产生“劈裂”现象。

砂浆试模采用不同底模时对砂浆的试块强度有影响，由于轻骨料混凝土多孔砖块体种类较多和考虑墙体的实际情况，本条注 1 规定了确定砂浆强度等级时，应采用轻骨料混凝土多孔砖块体为砂浆强度试块底模。

通过四孔砖抗压强度试验及 30 个试件的折压比对比试验研究发现四孔砖脆

性较强，外壁容易脱落，故本规程建议四孔砖不宜作承重砖。

3.2 轻骨料混凝土多孔砖砌体的计算指标

3.2.1 编制组对强度等级为 MU15、MU10、MU7.5 的轻骨料混凝土多孔砖用混合砂浆砌筑的砌体等进行了验证性试验，共 118 个试件。其试验结果表明：轻骨料混凝土多孔砖砌体抗压强度、弯曲抗拉强度、抗剪强度均高于《砌体结构设计规范》GB 50003 中利用回归公式计算的砌体强度值。

当轻骨料混凝土多孔砖以工业废渣为主要集料，其强度易受废渣碳化影响（尤其含碳量较大时），因此确定其砌体抗压强度时，需考虑碳化因素的影响。当碳化系数 ≥ 0.9 时，由于强度降低较小，故可不考虑碳化对抗压强度的影响；当碳化系数 < 0.9 时，应用本规程 3.2.1 条对砖的强度指标进行折减，然后利用回归公式计算，计算后的值是《砌体结构设计规范》GB50003 表 3.2.1-1 对应值的 95% 左右，考虑实际应用情况，《砌体结构设计规范》GB 50003 表 3.2.1-1 强度值乘上 92% 作为碳化系数 < 0.9 时砌体的抗压强度设计值。具体抗压强度设计值见规程正文表 3.2.1-1。对于砌体的弯曲抗拉强度和抗剪强度试验中发现试件破坏截面主要发生在砂浆灰缝处，多孔砖自身块材强度对其影响不大，因此不予折减。

3.2.2 由于轻骨料混凝土多孔砖是新型墙体材料尚缺乏工程应用经验，故施工控制等级不能为 C 级。

3.2.3 轻骨料混凝土多孔砖砌体受力性能及破坏特征与烧结多孔砖砌体相同，砌体强度设计值调整系数参照《砌体结构设计规范》GB 50003 第 3.2.3 条的规定选用。

3.2.4 上海建筑科学研究院、长沙理工大学等用 MU15、MU10 混凝土多孔砖和 M5、M7.5、M10 强度等级的砌筑砂浆，对混凝土多孔砖砌体的弹性模量及其它物理性能进行了验证性实验，结果接近于混凝土砌块砌体的相关性能，因此本规程中多孔砖砌体的弹性模量、摩擦系数、线膨胀系数、收缩率均采用《砌体结构设计规范》GB 5003 第 3.2.5 条中的混凝土砌块砌体的规定。

3.2.6 轻骨料混凝土多孔砖砌体的重力密度（不包括二面抹灰）是根据 1m^3 砌体中砖与砂浆重量之和计算得出。

轻骨料混凝土多孔砖块体的重力密度各地（厂）稍有差别。根据轻骨料混凝土多孔砖出厂密度等级计算较为合理。表 3.2.6-2 仅供设计参考，偏保守。

3.2.9 湖南为潮湿地区，在潮湿部位，砖的强度下降较大，故不提倡应用软化系数小于 0.85 的轻骨料混凝土多孔砖砌筑。

4 建筑设计及建筑节能设计

4.1 建筑设计

4.1.2 本条的说明如下：

1 由于轻骨料混凝土多孔砖是混凝土制品，在施工现场多孔砖不易砍断，即使砍断也难保持整型，因此需要使用配砖。为使建筑平面简洁规则，应尽量减少配砖的数量及种类。

3 墙面设置伸缩缝是为了防止墙体因温差和干缩变形产生裂缝的措施，沉降缝、抗震缝应根据地基及抗震设防的情况设置。本条规定设缝时宜将多种缝协调设置，设缝后作好室内外缝的处理，以保证使用功能及美观协调的要求。

4 轻骨料混凝土多孔砖砌体属多孔砌体，故不允许打凿墙体和开凿沟槽，本规程规定，预留孔洞管线槽应在施工图上详细标注，施工完后应用混凝土填实，这是非常必要的。

5 门厅及楼梯间内是布置管道井的地方，又是建筑交通和紧急疏散的要道，其设计应符合建筑防火设计规范的规定；在安置管道井和表箱后走道的净宽不应小于 1.1m，楼梯间开间不宜小于 2.6m。.

4.1.4 防水设计的措施主要是控制容易漏水部位的设计、施工质量。夹心墙夹层中可能会产生冷凝水，故应设排水孔以便随时排出。

4.1.5 根据《民用建筑隔声设计规范》GBJ 111 住宅、学校等大型民用建筑，其分户墙及隔墙的空气声计权隔声量要求高标准的为一级，隔声量为 50dB；一般标准为二级，隔声量为 45dB；最低标准为三级，隔声量为 40dB。长沙理工大学和上海建科院等对混凝土多孔砖墙体的隔声性能进行了测试，结果为：墙体试件（240mm 砖厚，两面各 20mm 抹灰）的计权隔声量 R_w 为 55dB，满足国家规范要求。本规程偏保守。

4.2 建筑节能设计

建筑节能设计和计算方法，均参考国家《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》和《湖南省居住建筑节能设计标准》的有关规定和内容。

轻骨料混凝土多孔砖建筑外墙中圈梁、构造柱、窗过梁等热桥部位的传热系数远大于主体部位的传热系数，因此，进行建筑节能热工计算时，应考虑上述结构热桥的影响。同时，本条规定的目的是防止冬季热桥部位内表面温度低于室内空气露点温度时，外墙热桥局部产生的结露问题。

轻骨料混凝土多孔砖建筑结构性热桥的存在，是造成围护结构内表面结露、受潮的主要不利因素。热桥部位的保温措施不到位，不仅影响建筑物的使用功能和室内环境，同时增大了建筑的冬季采暖和夏季空调能耗，降低了建筑节能的实际效果。因此，本条规定提出对轻骨料混凝土多孔砖建筑围护结构各个重点热桥部位和薄弱环节应采取可靠的节能保温构造措施。

5 结构设计

5.1 设计原则

5.1.1~5.1.4 根据《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068, 结构设计采用概率极限状态设计原则和分项系数表达的计算方法, 明确了结构和结构构件的设计使用年限的含意、确定和选择。

5.2 静力设计

5.2.2 均按国家现行相关标准采用, ± 0.00 以下基础砌体中, 考虑到这一部位比较潮湿砖强度宜受软化作用影响, 且这一部位荷载效应比较大, 故规程规定用强度等级不小于 MU15 砖与强度等级不小于 M10 的水泥砂浆砌筑, 如用轻骨料混凝土多孔砖应用强度等级不小于 C20 细石混凝土将孔灌实, 孔洞应在砖砌筑前提前灌实, 以保证灌实质量与施工进度。 ± 0.00 以上的承重砌体, 应采用强度等级不低于 MU10 的多孔砖, 砌筑砂浆的强度等级应不低于 M7.5, 考虑到底层的轻骨料混凝土多孔砖建筑, 因此, 对砌筑砂浆的强度等级进行放宽。

5.3 抗震设计

5.3.1~5.3.2 编制组对轻骨料混凝土多孔砖墙片进行了低周往复荷载作用下的伪静力试验研究, 并借鉴了上海、辽宁等地的混凝土多孔砖墙片伪静力实验研究, 结果表明: 轻骨料混凝土多孔砖墙片的抗震性能优于粘土多孔砖墙。

轻骨料混凝土多孔砖其使用范围, 静力及抗震计算均可采用普通多孔砖砌体结构计算方法, 条文指明了依据相关规范进行设计计算。

5.3.3 本条按《建筑抗震设计规范》GB 50011 第 7.2.8 条计算, 并考虑了孔洞效应折减系数 η_k , 当孔洞率大于 20% 时 η_k 取 0.9, 孔洞率不大于 20% 时 η_k 取 1.0, 由于轻骨料混凝土多孔砖的孔洞率大于 25% 小于 30%, 因此取 $\eta_k=0.9$ 。

5.3.4~5.3.6 按《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定编制。

5.4 构造措施与构造要求

5.4.2 本规程指出了建在软弱地基上的轻骨料混凝土多孔砖建筑, 需有增强整体刚度措施。

5.4.3 轻骨料混凝土多孔砖是一种新型墙体材料, 伸缩缝的最大间距减少 20%, 针对外墙为保温墙体这一特殊情况, 可不予折减。

5.4.4 鉴于混凝土砌块房屋顶层及底层窗台处易出现裂缝, 故设置通长钢筋混凝土现浇带来减轻裂缝, 小砌块工程应用情况表明, 这一措施对防止墙体裂缝是有效的。由于多孔砖和小砌块同属于混凝土制品, 故采用小砌块的防裂措施。

5.4.6 本条主要依据《建筑抗震设计规范》GB 50011 第 13.3.3 条并考虑高厚比的要求编制。

5.4.7 为了防止或减轻由于钢筋混凝土屋盖的温度变化和砌体干缩变形以及其他原因引起的墙体裂缝, 本条将国内一些比较成熟的经验措施列出, 使用者可根据自己的具体情况选用。防止或减轻墙体裂缝的措施尚在不断的总结和深化, 故不限所列方法。当有实践经验时, 也可采用其他措施。

5.4.8~5.4.10 轻骨料混凝土多孔砖房屋的合理构造是保证房屋结构安全使用和耐久性的重要措施,根据设计和应用经验在下列几个关键问题给予加强:(1)对一些受力不利的部位强调用混凝土灌孔或加强措施;(2)加强一些构件的连接构造;(3)墙体中预留设管道的槽洞的构造措施。

轻骨料混凝土多孔砖砌体局部受压的承载力,国内尚无系统的试验资料,现暂套用普通砖砌体的有关规定。考虑到多孔砖劈裂破坏特点,规定严于普通砖砌体。当砌体孔洞不能填实时,局压强度不提高。

5.4.11 夹心墙的内叶墙和外叶墙受力不同,内叶墙承受重力荷载,外叶墙承受自身荷载,内叶墙和外叶墙变形不协调,外叶墙容易产生裂缝。工程实践表明这一措施是有效的。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.3 轻骨料混凝土多孔砖龄期达到 28d 之前,自身收缩速度较大,其后收缩速度减慢。且强度趋于稳定。为有效控制墙体收缩裂缝和保证砌体强度,规定砌体施工时所用的轻骨料混凝土多孔砖龄期不小于 28d,并考虑到轻骨料混凝土多孔砖在试用阶段,建议生产企业配备专门蒸汽养护工艺,以确保砖的设计强度。

轻骨料混凝土多孔砖批量不大于 5 万块为一验收批量,按照砌体规范中对多孔砖的验收批数量的确定,并为确保质量,在其基础上提出了按照同一生产厂家、同一原材料、同一强度等级的更为严格的组批规则。

6.1.5 水泥质量必须符合《硅酸盐水泥普通硅酸盐水泥》GB 175 和《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥与粉煤灰硅酸盐水泥》GB 1344 等国家标准。

针对有些小厂生产的水泥质量不太稳定等情况,必须对水泥小厂水泥进行复试,合格后方可使用,这是保证工程质量的重要措施。同时,鉴于市场上水泥来源较广,如果不同水泥混合使用,会产生强度等级降低或材性变化。所以强调不同品种不同标号的水泥不能混堆储存与使用。

6.1.7 生石灰熟化成石灰膏时,应用筛网过滤,并使其充分熟化(淋化)。沉淀池中储存的石灰膏,应防止干燥、冻结和污染。脱水硬化的石灰膏已失去化学活性,对砌筑砂浆保水性与和易性会有影响,故不得使用。

6.1.9 鉴于市场上有机塑化剂与外加剂品牌较多,为保证砌筑砂浆质量,应经有关的法定检验机构试验合格后方可应用于工程。专用砂浆是一种新的建材产品,国家倡导使用专用砂浆,它能够增强了砌体结构整体的强度和刚度,但市场上的专业砂浆鱼目混杂产品质量良莠不齐,因此需要具有省级以上产品鉴定证书及相应检测报告。

6.1.11 轻骨料混凝土多孔砖具有饱和吸水率和吸水速度迟缓的特点,故本条对工

业废渣多孔砖的堆放场地提出了要求。多孔砖堆置高度过高，则取砖不方便，也易造成倾倒损失，考虑到混凝土多孔砖的模数，1.8m 正好为 20 皮砖，故将轻骨料混凝土多孔砖堆置高度定为 1.8m。

6.1.12 轻骨料混凝土多孔砖具有饱和吸水率低和吸水速度迟缓的特点，一般情况下砌墙时可不浇水，在天气炎热干燥时可在操作前 1~2h 适度喷水。

轻骨料混凝土多孔砖墙面抹灰前一般不需要洒水。当使用有机胶或界面剂时更不应洒水。分层抹灰有利于防止抹灰层空壳和裂纹等质量弊病。施工实践证实，外墙面使用带弹性的中高档涂料有利于外墙面防渗。当使用瓷砖、面砖饰面材料时，应选用专用黏贴和嵌缝材料。

6.1.14

1 清理轻骨料混凝土多孔砖表面的污物是为了保证多孔砖与砌筑砂浆或粉刷层间的粘结。

2 断裂的工业废渣多孔砖在砌体内使用会直接影响砌体强度，故严禁使用。

6.1.15 外墙体留设脚手架孔洞易造成外墙渗漏，故提出本条要求。

6.2 砌 筑 砂 浆

6.2.1 在砌体工程中，砂浆品种、强度等级满足设计要求是保证砌体力学性能的基础。

6.2.3 为了降低劳动强度和克服人工拌制砂浆不易搅拌均匀的特点，规定砂浆应采用机械搅拌。同时，为使物料充分拌和，保证砂浆拌和质量，对不同砂浆品种分别规定了搅拌时间的要求。

6.2.10 按照国家现行标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定执行。

6.2.11 为保证轻骨料混凝土多孔砖的砌筑质量，对条文中所规定的三种情况应进行原位检测。

6.3 砌 筑 要 求

6.3.2 为保证施工中墙体整体稳定性。

6.3.3 对每日可砌高度做出限制主要是保证当日所砌墙体砂浆强度有所增长，本条款对高度的要求可根据房间层高灵活掌握。

6.3.4

2 由于轻骨料混凝土多孔砖厚度为 90mm 以上，故改通常的“三顺一丁”砌筑形式为“二顺一丁”。

3 轻骨料混凝土多孔砖低面朝上反砌，有利于铺砂浆，易保证水平砂浆的饱满度，并对多孔砖受力有利；多孔砖孔洞需要灌实时，应在砖砌筑前预先灌实。

4 本条强调了内外墙要同时砌筑，纵横墙应交错搭接，主要是为保证转角处和交接处的整体性。《砌体工程质量验收规范》GB 50203 第 5.2.4 条规定抗震设防区不得留直槎。

8 轻骨料混凝土多孔砖砌体是薄壁空心墙, 随意碰撞和撬动会影响砌体的质量和稳定性, 当新砌筑的砌体, 因尺寸和位置发生偏差时, 不可采用粘土砖墙的敲击方法来矫正, 而应拆除重砌。

6.3.6 为使隔墙和填充墙稳定, 故须按本条规定砌筑。

6.3.7 现场施工人员往往不重视伸缩缝和沉降缝中垃圾等杂物的清理, 伸缩缝和沉降缝没起到应有的作用, 故作出此规定。

6.3.8 砌入轻骨料混凝土多孔砖墙体的 $4\phi 5$ 钢筋点焊网片, 若纵横向钢筋重叠为 10mm 厚则有碍于砂浆对钢筋的握裹。因此, 要求钢筋点焊应在同一平面内。

6.3.9 先砌墙后浇柱的施工顺序有利构造柱与墙体的结合, 施工中应切实遵守。

6.3.10 为了保证构造柱与墙体的连接, 轻骨料混凝土多孔砖墙体与构造柱之间要求设置马牙槎; 为保证构造柱混凝土密实, 构造柱模板要求紧贴墙面不露浆。

6.3.11 考虑支模的需要, 同时防止在以砌好的墙体上打洞, 特提出本条措施, 应防止该部位存在渗水隐患。

6.3.12 建筑工程施工中, 常存在各工种之间配合不好的问题 (特别是土建与安装工种之间的配合), 造成事后打洞凿槽等问题, 直接影响到砌体质量, 故本条强调预留、预埋。根据砌体规范解释中表明, 水平沟槽对砌体极为不利, 故严禁开凿水平沟槽。竖向槽的开凿可在设计允许情况下留设, 但为了保证墙体质量, 故提出必须使用机械工具开凿或开洞。宽度超过 300mm 的洞口上部设置钢筋混凝土过梁是为了保证砌体的整体性。

6.3.15 为防止管道安装处的墙面产生裂缝而采取的措施。

6.3.17 轻骨料混凝土多孔砖如再次被雨水浸润, 将产生膨胀和干缩, 轻骨料混凝土多孔砖第二次浸水饱和后的再次干缩, 其干缩稳定时间为 15d 左右, 收缩率为第一次干缩的 80% 左右, 如果施工中用雨水淋湿的轻骨料混凝土多孔砖砌墙体, 以后易产生裂缝。所以要采取防雨措施。

当雨量较大时, 若继续往上砌筑, 常常因已砌好砌体的灰缝砂浆尚未凝固而使墙体发生偏斜。同时, 湿的轻骨料混凝土多孔砖也不能上墙使用, 故应停止砌筑。

6.3.18 轻骨料混凝土多孔砖砌筑工艺与砌体质量要求, 同黏土砖砌体, 故冬期施工时, 也需参照《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 10.0.1 条执行。

6.4 安全措施

6.4.2 在楼面上倾倒和抛掷轻骨料混凝土多孔砖, 很容易造成多孔砖和楼板断裂, 故必须予以制止。

6.4.4 站在墙上操作既不符合操作规程, 影响砌体质量, 同时又不安全, 故必须制止。

6.4.6 主要防止施工中随意留设施工洞口, 以确保人身安全。

7 工程质量检验验收

7.1 一般规定

7.1.1 轻骨料混凝土多孔砖质量要求，原则上同黏土砖砌体。

7.2 主控项目

7.2.1~7.2.2 本条主要是依据《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 5.2.1 条及 4.0.12 条制订。

砖和砂浆的强度登级符合设计 requirements 是保证砌体受力性能的基础，因此必须合格。轻骨料混凝土多孔砖检验批数量的确定按产品标准决定。砂浆试块留置按《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 4.0.12 条规定。

7.2.3 本条主要依据《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 6.2.2 条相关规定制订。

轻骨料混凝土多孔砖施工时对砂浆饱满度的要求，严于普通砖砌体的规定。究其原因，一是由于轻骨料混凝土多孔砖壁较薄肋较窄，应提出更高的要求；二是砂浆饱满度对砌体强度及墙体整体性影响较大，其中抗剪强度较低又是轻骨料混凝土多孔砖砌体的一个弱点；三是考虑了建筑物使用功能（如防渗透）的需要。

7.2.4 本条文主要是根据《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 5.2.3 条制订。

7.2.5 两种或两种以上材料混砌因材性不一致，收缩值不同，容易引起墙体裂缝。此外，对墙体抗压、抗剪强度也有影响。

7.2.8 本条主要是依据《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 5.2.5 条制订。

砌体的轴线位置偏移和垂直度是影响结构受力性能和结构安全的关键检测项目，允许偏差值和抽检数量仍沿用原施工验收规范及检验评定标准的规定。

7.3 一般项目

7.3.1 本条主要是依据《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 5.3.1 条制订。

7.3.2~7.3.3 本条主要是依据《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 第 5.3.2 条及第 5.3.3 条制订。

7.4 子分部工程验收

7.4.1~7.4.3 本条主要是依据《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 中 11.0.1~11.0.3 条制订。