

UG

北京市地方标准



编号：DB11/T 742-2019

轻集料混凝土填充砌块技术规程

**Technical specification for lightweight aggregate
concrete hollow block**

2019—12—25 发布

2020—04—01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

轻集料混凝土填充砌块技术规程

Technical specification for lightweight aggregate concrete hollow block

编 号：DB11/T 742-2019

主编单位：北京首建标工程技术开发中心
北京市建筑设计研究院有限公司
北京市建设工程物资协会
北京工程建设标准化协会
北京城建科技促进会
中建二局第一建筑工程有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2020年04月01日

2019 北京

前 言

根据原北京市质量技术监督局《关于印发 2015 年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监发〔2015〕22 号）的要求。本规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，对《框架填充墙（轻集料混凝土砌块）设计及施工技术规程》DB11/T 742-2010 进行了修订。

本规程共分 7 章，主要的技术内容是：1 总则、2 术语、3 材料、4 建筑设计、5 抗震构造设计、6 施工、7 工程质量验收。

本规程的主要修订内容是：

1. 修改了轻集料混凝土砌块、砌筑砂浆及灌孔混凝土等主要材料性能要求的标准。

2. 调整了砌体的计算指标并增加了砌体的弹性模量、线膨胀系数等基本参数。

3. 修订了填充墙与主体的连接方式和水平系梁及构造柱（或芯柱）的布置位置及间距。

4. 修订了粗骨料的粒径、砂浆的类别、砂浆的铺灰长度及每日砌筑高度等施工要求。增加了辅助保温做法及阻断热桥的措施。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施。由北京首建标工程技术开发中心负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至北京首建标工程技术开发中心（地址：北京市西城区二七剧场路东里新 11 号楼二层南段，邮编：100045，电话 68061181）。

本规程主编单位：北京首建标工程技术开发中心
北京市建筑设计研究院有限公司
北京市建设工程物资协会
北京工程建设标准化协会
北京城建科技促进会

中建二局第一建筑工程有限公司

本规程参编单位：北京工业大学

北京达诺兴盛新型建筑材料有限公司

北京居安瑞丰建筑材料有限公司

北京市燕兴隆新型墙体材料有限公司

北京城建六建设集团有限公司

北京市市政四建设工程有限责任公司

北京城建亚泰建设集团有限公司

中铁建设集团有限公司

北京建工四建工程建设有限公司

中国建筑第二工程局有限公司

北京城建十建设工程有限公司

中铁北京工程局集团北京有限公司

中国建筑第五工程局有限公司

北京城建九建设工程有限公司

北京城建十六建筑工程有限责任公司

本规程主要起草人：陶骝骥、卢清刚、王庆生、王建明、刘春义、

翟文艳、樊继业、刘 岱、杜 旭、杨 珺、

徐昌波、颜廷韵、孙维振、翟永山、张兰芳、

李 雪、费 恺、罗力勤、张莉莉、翟 雷、

李荣鹏、贾 磊、解江涛、李洪泉、李荣刚、

杨占良、刘其文、李凤君

本规程主要审查人：杨嗣信、沙志国、陶基力、赵福明、雷丽英、

王万金、郑 颖

目 次

1. 总则	6
2. 术语、符号	7
2.1 术语	7
2.2 符合	7
3. 材料	9
3.1 材料强度等级	9
3.2 砌体的计算指标	9
3.3 砌块规格与性能	12
4. 建筑设计	15
4.1 一般规定	15
4.2 保温砌块填充外墙	16
4.3 普通轻集料混凝土砌块填充墙	16
5. 抗震构造设计	18
5.1 一般规定	18
5.2 构造连接	18
5.3 轻集料混凝土砌块内填充墙构造设计	18
5.4 轻集料混凝土砌块外填充墙构造设计	19
6. 施工	20
6.1 施工准备	20
6.2 轻集料混凝土砌块施工	21
6.3 其他	23
7. 工程质量验收	25
7.1 一般规定	25
7.2 主控项目	25
7.3 一般项目	25
本标准用词说明	27
引用标准名录	28
条文说明	29

CONTENTS

1. General Provisions.....	6
2. Terms and Symbols.....	7
2.1 Terms	7
2.2 Symbols	7
3. Materials	9
3.1 Strength Grade of Materials.....	9
3.2 Calculation Index of Masonry	9
3.3 Block Specification and Performance.....	12
4 Architectural design.....	15
4.1 General Requirements.....	15
4.2 Insulation Block Filling Exterior Wall.....	16
4.3 Ordinary Lightweight Aggregate Masonry Filling wall.....	16
5 Seismic structural design	18
5.1 General Requirements.....	18
5.2 Structural Connection	18
5.3 Structural Design of Inner Filled Wall of Lightweight Aggregate MasonryBlock	18
5.4 Structural Design of Outer Filled Wall of Lightweight Aggregate MasonryBlock	19
6 Construction.....	20
6.1 Construction Preparation	20
6.2 ConstructionPoints of Lightweight Aggregate Masonry Block	21
6.3 Other	23
7 Acceptance of Engineering Quality	25
7.1 General Requirements.....	25
7.2 Main Control Project	25
7.3 General Items.....	25
Explanation of Wording inThis Standard.....	27
List of Quoted Standards	28
Explanation of Provisions.....	29

1 总则

1.0.1 为适应北京地区填充轻集料混凝土砌块墙体（以下简称：轻集料混凝土砌块墙）设计施工的需要，提高抗震防灾能力，降低震害程度，规范设计及施工做法，推广新技术、新材料，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度为 8 度（0.20g）及以下的民用建筑钢筋混凝土框架、框架-剪力墙、剪力墙、筒体结构填充轻集料混凝土砌块及填充轻集料混凝土保温砌块内外墙工程的设计、施工和质量验收。

1.0.3 填充轻集料混凝土砌块内外墙的设计、施工，除应符合本规程规定的要求外，尚应符合国家和地方现行的有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 轻集料混凝土砌块 lightweight aggregate concrete hollow block

采用高炉水渣、炉渣、粉煤灰、浮石、石屑、再生骨料等材料加水泥搅拌压制、养护而成的空心砌块。

2.1.2 轻集料混凝土保温砌块 thermal insulation blocks of lightweight aggregate concrete

轻集料混凝土砌块的孔洞中填入聚苯板等保温材料构成的具有保温节能功能的轻集料混凝土砌块，可用作有保温要求的填充外墙。

2.1.3 芯柱 core column

砌块墙体的孔洞内浇注混凝土，并配有竖向钢筋的构造。

2.1.4 混凝土构造柱 structural concrete column

在砌体房屋墙体的规定部位，按构造配置配筋，并按先砌墙后浇灌混凝土柱的施工顺序制成的混凝土柱。

2.1.5 水平系梁 horizontal tie beam

在砌块墙体中通畅设置用以连接主体结构与砌块填充墙的配有水平钢筋的混凝土连系梁。

2.2 符号

2.2.1 材料

C ——混凝土强度等级；

C_b ——芯柱专用混凝土强度等级；

DM ——干拌砌筑砂浆强度等级；

M_b ——混凝土砌块专用砌筑砂浆强度等级；

MU ——砌块强度等级。

2.2.2 强度指标

f ——未灌孔砌体的抗压强度设计值；

f_c ——灌孔混凝土的轴心抗压强度设计值；

f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值；

f_{vg} ——灌孔砌体抗剪强度设计值。

2.2.3 计算系数

α ——砌块砌体中灌孔混凝土面积和砌体毛面积的比值；

δ ——混凝土砌块的孔洞率；

ρ ——混凝土砌块砌体的灌孔率；

g_a ——调整系数。

3 材料

3.1 材料强度等级

3.1.1 轻集料混凝土砌块块体和砌筑砂浆强度等级，应按下列规定采用：

- 1 轻集料混凝土砌块块体的强度等级应为：
MU15、MU10、MU7.5、MU5.0、MU3.5；
- 2 专用砌筑砂浆的强度等级应为：
Mb20、Mb15、Mb10、Mb7.5、Mb5；
- 3 干拌砌筑砂浆，强度等级可采用 DM5.0。
- 4 砌块砌筑用干拌砌筑砂浆技术要求应符合表 3.1.1 的规定。

表 3.1.1 砌块砌筑用干拌砌筑砂浆技术要求

项 目		砌筑砂浆技术要求	试验方法依据
凝结时间 (h)		2.0~6.0	JGJ70
强度(MPa)	抗压强度	≥设计强度等级	JGJ70
	拉伸粘结强度	≥0.20	JG/T230
抗冻融性， 强度损失率(%)		≤25	JGJ70
收缩性能(%)		≤0.15	

3.1.2 灌孔混凝土的强度等级不应低于 Cb20。

3.1.3 芯柱混凝土的强度等级不应低于 C25 或 Cb25。

3.1.4 构造柱混凝土的强度等级不应低于 C25。

3.1.5 钢筋宜选用延性好的热轧钢筋，如 HPB300、HRB400 等钢筋。

3.2 砌体的计算指标

3.2.1 应根据块材及砂浆的强度等级确定砌筑龄期为 28d 的以毛截面计算的轻集料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，施工质量控制等级应为 B 级。

3.2.2 单排孔轻集料混凝土砌块对孔砌筑砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.2 采用。

表 3.2.2 单排孔轻集料混凝土砌块对孔砌筑砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砌块 强度等级	砂浆强度等级					砂浆强度
	Mb20	Mb15	Mb10	Mb7.5	Mb5	0
MU20	6.30	5.68	4.95	4.44	3.94	2.33
MU15	-	4.61	4.02	3.61	3.20	1.89
MU10	-	-	2.79	2.50	2.22	1.31
MU7.5	-	-	-	1.93	1.71	1.01
MU5	-	-	-	-	1.19	0.70

注：1. 对独立柱或厚度为双排组砌的砌块砌体，应按表中数值乘以 0.7；

2. 对 T 形截面砌体墙体和柱，应按表中数值乘以 0.85；

3. 当砌筑砂浆强度等级高于砌块强度等级时，应按砌块强度等级相同的砌筑砂浆强度等级，按表 3.2.2 采用砌块砌体的抗压强度设计值。

3.2.3 单排孔轻集料混凝土砌块对孔砌筑时，灌孔砌体的抗压强度设计值 f_g 应按下列公式计算：

$$f_g = f + 0.6\alpha f_c \quad (3.2.3-1)$$

$$\alpha = \delta\rho \quad (3.2.3-2)$$

式中： f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值(MPa)，并不应大于未灌孔砌体抗压强度设计值的 2 倍；

f ——未灌孔砌体的抗压强度设计值(MPa)，应按表 3.2.2 采用；

f_c ——灌孔混凝土的轴心抗压强度设计值(MPa)，灌孔混凝土的强度等级不应低于 Cb20，且不应低于 1.5 倍块体强度等级；

α ——砌块砌体中灌孔混凝土面积和砌体毛面积的比值；

δ ——混凝土砌块的孔洞率；

ρ ——混凝土砌块砌体的灌孔率，系截面灌孔混凝土面积与截面孔洞面积的比值，灌孔率应根据受力情况或施工条件确定，且不应小于 33%。

3.2.4 砌块孔洞率不大于 35% 的双排孔或多排孔轻集料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.4 采用。

表 3.2.4 双排孔或多排孔轻集料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值(MPa)

砌块	砂浆强度等级	砂浆强度
----	--------	------

强度等级	Mb10	Mb7.5	Mb5	0
MU10	3.08	2.76	2.45	1.44
MU7.5	-	2.13	1.88	1.12
MU5	-	-	1.31	0.78

注：1. 表中的砌块为火山渣、浮石和多孔凝灰岩轻集料混凝土砌块；

2. 对厚度方向为双排组砌的轻集料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，应按表中数值乘以 0.8。

3.2.5 单排孔轻集料混凝土砌块对孔砌筑时，灌孔砌体的抗剪强度设计值 f_{vg} 应按下列计算：

$$f_{vg} = 0.2f_g^{0.55} \quad (3.2.5)$$

式中： f_{vg} ——灌孔砌体抗剪强度设计值，见表 3.2.5。

表 3.2.5 沿砌体灰缝截面破坏时砌体的抗剪强度设计值 (MPa)

强度类别	破坏特征	砂浆强度等级		
		≥Mb10	Mb7.5	Mb5
抗剪	沿通缝或阶梯形截面	0.09	0.08	0.06

3.2.6 下列情况的砌块构件的砌体强度设计值应乘以调整系数 g_a ， g_a 应按下列规定取值：

1 对无筋砌块砌体构件，其截面面积小于 0.3 m^2 时， g_a 应取其截面面积加 0.7；对配筋砌块砌体构件，当其中砌块砌体构件截面面积小于 0.2 m^2 时， g_a 应取其截面面积加 0.8；

2 当砌体用强度等级小于 Mb5 水泥砂浆砌筑时，对本规程表 3.2.2 及表 3.2.4 中的数值， g_a 应取为 0.9；对于本规程表 3.2.2 中数值， g_a 应取为 0.8；

3 当验算施工中房屋的砌体构件时， g_a 应取为 1.1；

4 当施工质量控制等级为 C 级时， g_a 应取为 0.89；

5 配筋砌体的施工质量控制等级不得采用 C 级。

3.2.7 施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体的强度和稳定性，可按砌筑砂浆强度为零进行验算。对冬期施工采用掺盐法施工的砌体，砌筑砂浆强度按常温施工的强度等级提高一级时，砌体强度和稳定性可不验算。配筋砌体不得用掺盐砂浆施工。

3.2.8 砌块砌体的弹性模量、剪变模量、线膨胀系数和收缩系数可分别下列规定取值。

- 1 非灌孔轻集料混凝土砌体的弹性模量，可按表 3.2.8-1 规定取值；
- 2 单排孔且孔砌筑的普通混凝土砌块灌孔砌体的弹性模量，应按下列

$$\text{公式计算：} \quad E = 2000 f_g \quad (3.2.8)$$

式中： f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值（MPa）

表 3.2.8-1 轻集料混凝土砌块砌体的弹性模量（MPa）

砌体类别	砂浆强度等级		
	\geq Mb10	Mb7.5	Mb5
非灌孔轻集料混凝土砌块砌体	1700 <i>f</i>	1600 <i>f</i>	1500 <i>f</i>

- 3 轻集料混凝土砌体的剪变模量可按砌体弹性模量的 40% 采用；
- 4 轻集料混凝土砌块砌体的线膨胀系数和收缩率，可按表 3.2.8-2 规定取值。

表 3.2.8-2 轻集料混凝土砌块砌体的线膨胀系数和收缩率

砌体类别	线膨胀系数 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	收缩率 mm/m
轻集料混凝土砌块砌体	10	-0.3

注：表中的收缩率由达到收缩允许标准的轻集料混凝土砌块砌筑 28d 的砌体收缩率，当地方有可靠的轻集料混凝土砌块砌体收缩试验数据时，亦可采用当地的试验数据。

3.2.9 轻集料混凝土砌块砌体应按砌块实际的砌块孔洞率并应考虑在墙体中增加的构造措施的重量计算墙体自重。灌孔砌体应按实际灌孔后的砌体重量计算墙体自重。

3.3 砌块规格与性能

3.3.1 轻集料混凝土保温砌块（用于外墙）规格尺寸应符合表 3.3.1 的规定：

表 3.3.1 轻集料混凝土保温砌块（用于外墙）规格尺寸要求

规格	单位	指标
长度	mm	主砌块、洞口块 390~395，砌筑后模数为 400

		半块、U型过梁块 190~195, 砌筑后模数为 200, 必要时也可制作七分块
厚度	mm	240、290
高度	mm	190~195, 砌筑后模数为 200

3.3.2 轻集料混凝土砌块（除 240mm 厚用于外墙或内墙外，其余厚度均用于内墙）规格尺寸应符合表 3.3.2 的规定：

表 3.3.2 轻集料混凝土砌块规格尺寸要求

规格	单位	指标
长度	mm	主砌块、洞口块 390~395, 砌筑后模数为 400
		半块、U型过梁块 190~195, 砌筑后模数为 200
厚度	mm	90、120、140、190、240（除 240 厚用于外墙或内墙外，其余厚度均用于内墙）
高度	mm	190~195, 砌筑后模数为 200

3.3.3 轻集料混凝土保温砌块性能要求应符合表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 轻集料混凝土保温砌块（砌体）性能要求

项目		单位	要求
抗压强度		MPa	≥ 3.5
密度		kg/m^3	≤ 1000
吸水率		%	≤ 20
干缩率		%	≤ 0.03
抗冻性	质量损失	%	≤ 5
	强度损失	%	≤ 25
软化系数		%	≥ 0.85
砌体传热系数		$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	符合设计标准
放射性限量		砌块的放射性核素限量应符合 GB 6566 的规定	

3.3.4 轻集料混凝土砌块性能要求应符合表 3.3.4 的规定。

表 3.3.4 轻集料混凝土砌块（墙体）性能要求

项目	单位	砌块厚度 (mm)					
		90	120	140	190	240	
						用于外墙	用于内墙

项目	单位	砌块厚度 (mm)					
		90	120	140	190	240	
						用于外墙	用于内墙
抗压强度	MPa	≥3.5	≥3.5	≥3.5	≥3.5	≥5.0	≥3.5
密度	kg/m ³	≤1100	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000	
吸水率	%	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	
软化系数	%	≥0.85	≥0.85	≥0.85	≥0.85	≥0.85	
墙体耐火极限	h	≥1.5	≥1.5	≥3.0	≥3.0	≥3.0	
墙体空气声隔声量	dB	≥35	≥40	≥45	≥45	≥50	
放射性限量	砌块的放射性核素限量应符合 GB 6566 的规定						

注：隔声和耐火极限要求系指轻集料混凝土砌块墙体，应有检测报告。

3.3.5 轻集料混凝土保温砌块与轻集料普通砌块密度等级应符合表 3.3.5 的规定。

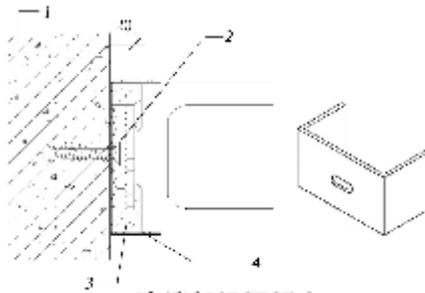
表 3.3.5 轻集料混凝土保温砌块与轻集料混凝土砌块的密度等级

项目	单位	密度等级				
		700	800	900	1000	1100
密度	kg/m ³	700	800	900	1000	1100
干表观密度范围	kg/m ³	≥610, ≤700	≥710, ≤800	≥810, ≤900	≥910, ≤1000	≥1010, ≤1100

4 建筑设计

4.1 一般规定

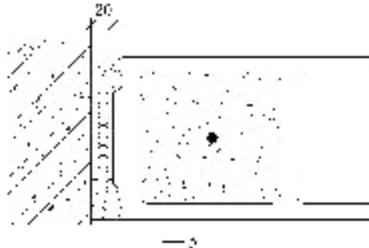
4.1.1 轻集料混凝土保温砌块和轻集料混凝土砌块内外填充墙与主体承重结构应有可靠的拉结。内外填充砌块墙与钢筋混凝土主体结构框架梁、柱、板、剪力墙的拉结，可采用水平系梁、芯柱、构造柱组成水平和竖向的拉结带，砌块墙端部与主体结构应采用柔性连接方法，轻集料混凝土砌块墙与钢筋混凝土承重墙（或钢筋混凝土柱）竖向连接处，应设置 20mm 厚聚苯板，并应在砌块墙端设置构造柱、芯柱或镀锌钢板卡的做法，见图(4.1.1-1和 4.1.1-2)。



墙端部设钢板卡

1—框架柱；2— $\text{Ø}6$ 胀管螺丝固定于框架柱；
3—弹性材料封堵；4—钢板卡；

图 4.1.1-1



墙端部设芯柱

5—芯柱，1C12 遇楼板时钻孔结构浆锚，Cb25 混凝土。

图 4.1.1-2

图 4.1.1 轻集料混凝土砌块内外 15 填充墙与钢筋混凝土主体结构连

接示意图

4.1.2 不宜采用砌块水平灰缝内的水平拉筋与主体结构连接的做法。

4.1.3 轻集料混凝土砌块砌体墙墙顶与楼板（或梁）的连接，应采用轻集料混凝土砌块砌体墙墙顶与楼板（或梁）刚性连接的构造，墙顶与楼板（或梁）的斜砌顶紧，缝隙捻浆或捻实掺入膨胀剂的干硬性混凝土填实。在厨房、卫生间、浴室等处采用轻集料混凝土砌块砌筑墙体时，墙底部宜现浇混凝土坎台，其高度宜为 150mm。

4.1.4 砌筑砌块墙的砂浆应采用专用砌筑砂浆或干拌砌筑砂浆砌筑。干拌砂浆砌筑灰缝厚度宜为 4mm~6mm。

4.2 保温砌块填充外墙

4.2.1 轻集料混凝土砌块用于外墙填充时宜采用 240mm 或 290mm 厚砌块。

4.2.2 保温砌块墙砌体传热系数值，宜采用 1.1~1.25 的修正系数作为墙体平均传热系数使用。

4.2.3 外露混凝土柱、梁、板均应外贴高效保温材料，阻断热桥。保温材料与砌块交界处应加贴玻纤网格布或镀锌钢板网，每边搭接长度不宜少于 100mm。芯柱、构造柱、过梁、系梁等部位也应设置保温材料。

4.2.4 保温砌块填充外墙应利用窗过梁延伸至框架柱形成水平系梁，与主体承重结构柱、墙连接；窗台处应设置通长水平系梁。竖向可利用窗边芯柱与上、下楼板或梁拉通，并应锚固于楼板或梁；无窗洞的墙体应视其高度和长度设置芯柱或构造柱，应与承重结构梁、板、柱锚固。

4.2.5 保温砌块与框架柱位置关系应采用保温砌块墙嵌砌在柱间，保温砌块应置于楼板或梁边界内。采用贴砌在柱外方式时，保温砌块墙长度超过 12m，宜设置伸缩缝，缝两侧设构造柱与楼板或框架柱拉结，缝内应填软质材料，外填砂浆及密封材料。

4.3 轻集料混凝土砌块填充墙

4.3.1 90mm 厚轻集料混凝土砌块宜用于住宅建筑的管井壁。住宅的分户墙应采用达到隔声、防火、坚固要求的轻集料混凝土砌块。

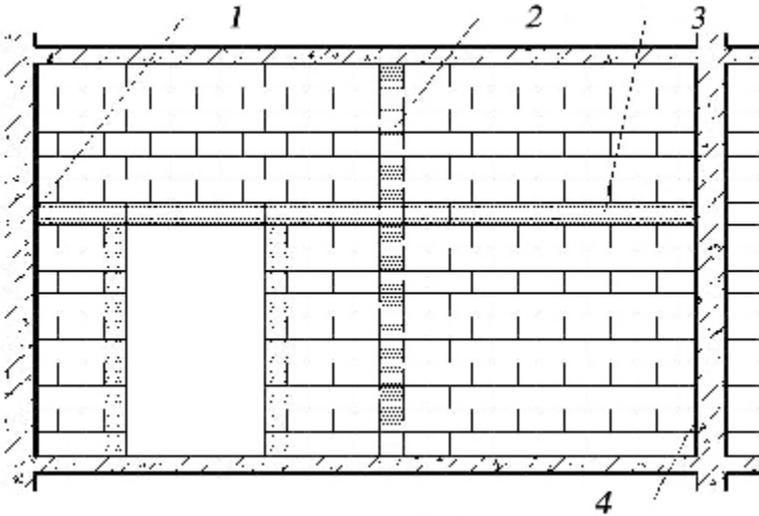
4.3.2 公共建筑的内填充墙宜采用 120mm、140mm、190mm、240mm

厚砌块。墙厚应根据墙高确定，120mm、140mm 厚砌块可用于墙高不大于 3.6m 的内填充墙；190mm 厚砌块可用于墙高不大于 4.0m 的内填充墙及墙高 3.6m 以下需要隔声的内填充墙或耐火极限要求较高的防火墙等；240mm 厚砌块可用于墙高 4.5m 以下的内填充墙、隔声墙、防火墙。用于隔声、防火墙时应有相应的检测报告。

4.3.3 轻集料混凝土砌块内填充墙墙垛长度宜为 100mm 的整数倍。当采用较小长度的墙垛时，宜采用现浇混凝土。

4.3.4 丁字墙、转角墙均应咬砌，不得有直缝。

4.3.5 轻集料混凝土砌块填充墙与框架柱、剪力墙相接处，应采用水平系梁拉结，砌块填充墙端部与钢筋混凝土柱或剪力墙之间留 20mm 宽缝，缝内填模塑聚苯板，聚苯板外抹聚合物砂浆，墙面抹灰时在转角处附加一层无纺布或玻纤网格布，每边搭接长度不少于 100mm（见图 4.3.6）。



1—水平系梁与主体框架相连；2—混凝土构造柱；
3—水平系梁；4—填充墙与框架柱留 20mm 宽缝。

图 4.3.6 主体结构与轻集料混凝土砌块填充墙连接构造示意图

5 抗震构造设计

5.1 一般规定

- 5.1.1** 建筑结构抗震计算时，应计入支承于结构构件的轻集料混凝土砌块填充墙的重力。
- 5.1.2** 对与主体结构柔性连接的轻集料混凝土砌块填充墙，可不计入刚度；对嵌入抗侧力构件平面内的轻集料混凝土砌块填充墙构件，亦可采用建筑自振周期调整等简化方法计入其刚度影响；可不计入其抗震承载力。
- 5.1.3** 轻集料混凝土砌块填充墙与主体结构应有可靠拉结，应能适应主体结构不同方向的层间位移；8度时应具有满足层间变位的变形能力。
- 5.1.4** 轻集料混凝土砌块填充墙水平方向的端面应与主体结构脱开，并应采用柔性连接方式使填充墙与主体结构相连。
- 5.1.5** 轻集料混凝土砌块填充墙应保持墙体出平面外的稳定，保证地震作用时填充墙不致侧向倾倒。

5.2 构造连接

- 5.2.1** 轻集料混凝土砌块填充墙宜用于主体结构为钢筋混凝土框架结构、框架-剪力墙结构、剪力墙结构和筒体结构中的填充外墙和内隔墙。
- 5.2.2** 轻集料混凝土砌块填充墙与主体结构的连接应分为竖向和水平连接两部分，应分别采取不同的连接措施。
- 5.2.3** 轻集料混凝土砌块填充墙竖向应采用刚性连接方式。即填充墙直接从地面或楼面砌筑，顶端为梁、板时应直接砌至顶部与梁或楼板顶实。
- 5.2.4** 壁厚较薄的轻集料混凝土砌块填充墙，宜采用填充墙体与主体结构的柔性连接，其间距及钢筋数量按构造要求确定，超出规定时可按工程具体情况由计算确定。

5.3 轻集料混凝土砌块内填充墙构造设计

- 5.3.1** 轻集料混凝土砌块内填充墙宜设置水平系梁与主体结构相连接。根据不同墙体厚度，水平系梁沿高度方向的间距为宜 1.6m 至 2.0m，可采用 U 形过梁块配筋浇注 C25 混凝土。纵筋采用 3~4 根 $\Phi 12$ ，箍筋 $\Phi 6@$

200mm。水平系梁纵筋与主体结构连接接受拉钢筋锚入墙或柱内；水平系梁高度一般为 200mm。

5.3.2 轻集料混凝土砌块内填充墙沿墙长方向应设置芯柱或构造柱。根据不同墙体厚度和墙长设置芯柱时，其间距不宜大于 3m；设置构造柱时，其间距不宜大于 3m 至 5m；填充墙端部或尽端应设置芯柱或构造柱。芯柱纵筋宜 1 Φ 12，墙厚在 140mm 或以上时可设 2 根对角放置的纵筋。构造柱纵筋宜 4 Φ 8 至 4 Φ 12，箍筋 Φ 6@200mm。90mm 厚砌块墙宜不设置芯柱，端部应改用钢板卡锚固。

5.3.3 轻集料混凝土砌块内填充墙顶端与梁或楼板应顶实。

5.3.4 当内填充墙较长时，可在墙顶端的梁或板底设置 U 形钢卡等构造措施防止侧倾，加强墙与梁板的连接，宜沿墙长每 1.0m 至 1.2m 一个。

5.3.5 当填充墙有宽度不小于 2000mm 的洞口时，洞口两侧应加设芯柱或抱框构造柱。

5.4 轻集料混凝土砌块外填充墙构造设计

5.4.1 轻集料混凝土砌块外填充墙当嵌砌于框架柱或剪力墙之间时，填充墙与框架柱或剪力墙间应留有不小于 20mm 的缝隙，并应用模塑聚苯板条嵌缝，缝两侧应粘贴玻纤网格布，每边搭接不应少于 100mm。当外填充墙包砌在柱外侧时，应按本规程第 4.2.5 条规定进行构造设计。

5.4.2 外填充墙应结合门窗洞口设置水平系梁。水平系梁的纵向钢筋应通长设置并与主体结构框架柱或剪力墙连接，钢筋按受拉锚入柱内或墙。

5.4.3 当轻集料混凝土砌块外填充墙包砌在主体结构框架柱外时，应采用芯柱或构造柱以及水平系梁分隔本层的外填充墙，并应通过芯柱、构造柱、系梁节点与主体结构连接。

5.4.4 包砌在框架柱外的轻集料混凝土砌块外填充墙，应设置变形缝。变形缝应结合墙体的伸缩缝、控制缝等一并设置，并应保证缝隙的伸缩变形功能。

5.4.5 当轻集料混凝土砌块外填充墙沿墙长方向设置芯柱或构造柱时，芯柱间距不宜大于 3m，构造柱间距不宜超过 4m。当填充墙长度大于 1 倍层高时，填充墙端部或尽端应设置芯柱或构造柱。

6 施工

6.1 施工准备

6.1.1 施工应满足下列要求：

- 1 与轻集料混凝土砌块施工相关的主体结构应通过质量验收。
- 2 施工前应按建筑设计，砌体特点，块型尺寸，楼层标高，系梁、构造柱和芯柱数量，梁、柱及门窗位置等绘制砌块排列图。
- 3 施工前应搭设脚手架，不得在轻集料混凝土砌块墙体上安装脚手架孔。
- 4 应编制施工方案，审核后施工。
- 5 施工前应进行技术、安全交底。
- 6 在墙体阴阳角处设立皮数杆，皮数杆间距不宜超过 5m。
- 7 轻集料混凝土砌块在砌筑前不宜浇水。砌筑时应反砌，即小孔面朝上。
- 8 轻集料混凝土砌块厂内蒸汽养护后的停放时间不应少于 28d，自然养护龄期应为 45d。

6.1.2 材料进场后应进行质量验收，并应符合下列规定：

- 1 轻集料混凝土砌块质量应符合现行国家标准《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229 的规定。进场后应按品种、规格分别码放整齐，堆置高度不宜超过 1.8m，并做好标识。
- 2 砌筑砂浆宜为干拌砂浆，保温砌块砌筑时宜采用与其相适应的聚合物砂浆，其技术要求应符合设计要求和本规程第 3 章表 3.1.1 的规定。
- 3 砌筑砂浆和混凝土的拌合用水应符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。
- 4 芯柱混凝土宜用专用 Cb 混凝土，粗骨料粒径宜为 5 mm~10mm，构造柱混凝土粗骨料粒径宜为 10 mm~25mm，并均应符合现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53 的规定。
- 5 钢筋的品种、规格和数量应符合设计要求，并应有质量合格证书及按要求取样复验，复验合格方可使用。

6 保温砌块中保温材料质量应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 和《挤塑聚苯板（XPS）薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 30595 的规定。

7 其他原材料经试验应符合相应标准规定的要求后，方可使用。

6.1.3 主要机具设备应包括：砂浆搅拌机、砂浆铺灰器、提升架、切割机、磅秤、翻斗车、小型振捣器等。

6.2 轻集料混凝土砌块施工

6.2.1 轻集料混凝土砌块施工工艺流程应为：

清理基层——定位放线——立皮数杆——砌筑填充墙——门窗边柱、芯柱、构造柱浇注——水平系梁浇注——墙顶及留缝处理——墙面装饰。

6.2.2 轻集料混凝土砌块施工应符合下列规定：

1 轻集料混凝土砌块填充墙砌筑应按设计图从门窗口或柱方向开始砌筑，宜采用 390mm~395mm 长主砌块，用 190mm~195mm 半长辅砌块错缝，不足主、半砌块尺寸时可切割，门窗洞口侧边应用洞口块砌筑，砌块上下孔应对齐，便于灌芯柱，芯柱下部应留清扫口。

2 轻集料混凝土砌块填充墙砌筑应上下错缝，孔及保温层位置应符合设计要求。门窗上口不设过梁时，砌筑应采用模板支托。

3 墙体日砌筑高度不应超过 1.4m（根据施工季节决定）。砌筑好后需要移动或被撞动时，应重新铺浆砌筑。在砌筑每层楼后应校核墙体的轴线尺寸和标高。

4 施工灰缝应符合规定：

1) 灰缝应做到横平竖直，水平灰缝的胶浆饱满度不得低于 90%，竖缝两侧的砌块均应两边挂灰，砂浆饱满度不得低于 80%，不得出现瞎缝，透缝；

2) 干拌砂浆砌筑水平及垂直灰缝宽度宜控制在 4mm~6mm，砌筑时的铺灰长度不得超过 400mm；

3) 墙体应以胶浆随砌随勾缝，深度不应大于 3mm，并要求平整密实。

5 当填充墙砌至顶面最后一皮，与上部结构的接触处应符合本规程第 5 章 5.2.3、5.3.3 条的规定，应采用 实心轻集料混凝土砌块斜砌的方

法砌筑或采用干硬性砂浆捻实。

6 水平系梁、构造柱、芯柱部分应按外墙设计要求加贴保温层，保温层与外墙砌体接缝处应加设抗裂砂浆玻纤网格布增强层。

7 预留预埋、管线敷设与设备固定应符合下列规定：

1) 门窗洞口采用预埋后埋式安装时，两侧砌块应采用洞口块。暖气片、管线固定卡、开关插座、吊柜、挂镜线等需固定的位置应采用芯孔浇筑密实砌块；

2) 各管道、孔、竖槽、预埋件等应在砌块砌筑时预留，如砌完墙后开凿，应采用机械切割，不得用手工剔凿，不得开凿水平槽、槽、洞补平后在相应范围应增贴一层玻纤网格布；

3) 电气管线竖向管敷设在相应的砌块芯孔内；开关插座及箱盒位置应采用开口砌块。

8 砌块填充墙与框架柱（或剪力墙）相接处应采用柔性连接，缝宽宜不小于 20mm，缝中填聚苯板等柔性材料，最外面应采用弹性密封材料勾缝；并应在砌块墙端设置构造柱、芯柱或镀锌钢板卡。

9 普通轻集料混凝土砌块填充外墙采用外保温时，应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的规定。

10 当轻集料保温砌体满足不了节能要求时，可采用增抹保温砂浆或加贴保温板等辅助保温做法，加贴有机保温板其隔离带做法及施工应符合相应的标准的要求。

11 轻集料保温砌块砌筑时，砌体上下保温层应对齐、挤严。外露混凝土柱、梁、板应阻断热桥，增抹保温砂浆或加贴保温材料时宜满粘，与砌块交界处应用聚合物砂浆玻纤网格布增强，宽度不应低于 200mm。

6.2.3 水平系梁施工应符合下列规定：

1 砌体水平系梁应按设计要求位置设置，砌筑砂浆强度应大于 1MPa 后方可浇灌系梁混凝土。

2 水平系梁内钢筋配置应按设计要求，水平系梁钢筋浇注混凝土前应与结构锚固筋锚固。门口两侧水平系梁应根据设计要求设置加强筋。水平系梁与芯柱交接处，可预留施工缝。

6.2.4 芯柱和构造柱施工应符合下列规定：

1 芯柱部位应采用不封底的 23 通孔砌块。

2 在楼（地）面砌筑第一皮砌块时，在芯柱部位，应用开口砌块（宜机械切割）或 U 形砌块砌成清扫孔，及时清扫芯柱内部砂浆等杂物，并用水冲洗干净；钢筋如果有绑扎接头，接头位置应甩开。

3 芯柱和构造柱钢筋应植入结构或与结构中的预埋钢筋连接，钢筋可焊接或者搭接，搭接长度应该符合相应规范要求。

4 砌完一个施工段高度后，应连续浇灌芯柱和构造柱混凝土。分层浇筑高度宜为 400mm~500mm，或边浇注边捣实，严禁灌满一个楼层后再捣实。浇灌混凝土前，应先注入同配比不含石子砂浆。宜采用机械捣实，混凝土坍落度不应小于 90mm，采用自密实混凝土时坍落度不应小于 160mm。

5 芯柱和构造柱与系梁交接部位应整体现浇，如采用 U 块作系梁模壳时，其底部必须留出芯柱或构造柱通过的孔洞，空洞宜采用机具切割。

6 砌筑砂浆强度应达到 1MPa，方可浇注芯柱或构造柱混凝土。

7 芯柱和构造柱混凝土的拌制、运输、浇筑、养护、质量检查等方面的要求，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。芯柱和构造柱混凝土灌注时，应设专人检查，严格核实混凝土灌入量。

6.3 其他

6.3.1 当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃时，砌体工程应采取冬期施工措施。

6.3.2 轻集料混凝土砌块填充墙不得采用冻结法和掺氯盐砂浆法施工。

6.3.3 雨期施工应符合下列规定：

1 堆放在室外的砌块应有覆盖设施。

2 外墙雨天应停止砌筑，对已砌筑的墙体宜覆盖，雨后继续施工时，应复核墙体的垂直度。

3 砌筑砂浆稠度应视实际情况适当减小，每日砌筑高度不应超过 1.4m。

6.3.4 垂直运输使用托盘吊装时，应采取安全围护措施。

6.3.5 在楼面或脚手架上堆放砌块 24 或其他物料时，严禁倾卸和抛掷，

不得撞击楼板和脚手架。

6.3.6 堆放在楼面和屋面上的各种施工荷载不得超过楼板（屋面板）的设计允许承载力。

6.3.7 砌筑轻集料混凝土砌块填充墙施工时，施工人员严禁站在轻集料混凝土砌块填充墙墙上进行操作。

6.3.8 施工中，如需在轻集料混凝土砌块填充墙中设置临时施工洞口，洞口净宽度不应超过 1m,其洞边离交接处的墙面距离不得小于 600mm，并应沿洞口两侧每 400mm 处设置 $\Phi 5$ 点焊网片及在洞顶钢筋混凝土过梁。

7 工程质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 轻集料混凝土砌块填充墙的尺寸和位置偏差应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定。

7.1.2 轻集料混凝土砌块填充墙尺寸的允许偏差及检验方法应符合表 7.3.1 的规定。

表 7.3.1 轻集料保温砌块填充墙尺寸的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置		10	用尺量检查
墙面平整度		8	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
垂直度	≤3m	5	用 2m 托线板或吊线尺量检查
	>3m	10	
门窗洞口高、宽(后塞口)		±10	用尺量检查
外墙上下窗口偏移		20	以底层为基准用经纬仪或吊线检查

7.1.3 轻集料混凝土砌块填充墙应错缝搭砌，搭砌长度不宜小于砌块长度的 1/3，且不少于 90mm。

7.1.4 水平系梁、构造柱、芯柱部分以及砌体与主体结构连接部分应做隐蔽工程验收并记录。

7.2 主控项目

7.2.1 轻集料混凝土砌块和砂浆的强度等级应符合设计要求。

抽检数量：每一生产厂家，每 10000 块轻集料混凝土砌块至少抽检一组。用于多层以上建筑基础和底层的轻集料保温砌块抽检数量不少于 2 组。

每一检验批且不超过 250m³ 砌体的各种类型及强度等级的砌筑砂浆，每台搅拌机至少抽检一次。

检验方法：检查轻集料混凝土砌块和砂浆试块试验报告。

7.2.2 轻集料保温砌块填充墙的热工性能应符合设计要求。

抽检数量：每 1000 m² 墙面面积为一个检验批，不足 1000 m² 也划分为一个检验批，每个检验批至少检查 3 处。

检验方法：检查产品合格证和出厂检验报告；现场抽样复验轻集料保温砌块的传热系数。

7.3 一般项目

7.3.1 轻集料混凝土砌块不应与其他块材混砌。

抽检数量：每检验批抽 20%，且不少于 5 处。

检验方法：观察检查。

7.3.2 轻集料混凝土砌块填充墙的砂浆水平灰缝的胶浆饱满度不得低于 90%，竖缝砂浆饱满度不得低于 80%。

抽检数量：每步架子不应少于 3 处，且每处不少于 3 块。

检验方法：用百格网检测砌块底面与砂浆粘结痕迹面积，每处检测 3 块砌块，取其平均值。

7.3.3 系梁拉结带留设间距、位置、长度及配筋的规格、根数应符合设计要求，留置位置，埋置长度应符合设计要求。

抽检数量：每检验批抽 20%，且不少于 5 处。

检验方法：观察和尺量检查。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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：

正面辞采用“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：

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：

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，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行写法为：“应符合……的规定”，或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 3 《轻集料混凝土小型空心砌块》 GB/T 15229
- 4 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906
- 5 《挤塑聚苯板（XPS）薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 30595
- 6 《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》 JGJ 53
- 7 《混凝土拌合用水标准》 JGJ 63
- 8 《外墙外保温工程技术规程》 JGJ 144

北京市地方标准

轻集料混凝土填充砌块技术规程

DB11/T 742-2019

条文说明

2019 北京

制订说明

2008年四川汶川发生8级大地震，地震中各类框架填充墙破坏甚至倒塌较多，在深入调查研究、分析总结震灾经验的基础上，提出一种创新性的框架填充墙新构造做法。通过足尺模型的实体试验，验证了新构造做法的可靠性和可行性，实现了在框架填充墙结构中按柔性连接方式的构造做法，避免了框架和填充墙相互作用而造成的破坏。解决了由于填充墙平面分布不规则、竖向布置不连续、使用过程中可能改变填充墙布置等使设计人无法预测的变化，从而造成建筑刚度变化，使结构设计难以准确反映真实情况，最终导致地震时主体结构和填充墙砌体的共同破坏或倒塌。

轻集料混凝土砌块采用水渣、石屑、粉煤灰等压制成新型大孔、密实的砌块，与一般轻集料填充墙有很大不同，由于孔大，壁薄等原因，与框架柱的拉结若采用在水平灰缝内配 $2\phi 6$ 通长拉结筋的做法，将难以施工，拉结效果也不好。采用水平系梁的拉结构造做法，并在填充墙与框架柱的接缝处设置软连接做法，可缓解填充墙在地震状态下对框架柱的破坏。为验证这些做法的可靠性，是否适应抗震的要求等，在2008~2009年进行了四组轻集料混凝土砌块填充墙的足尺模拟地震状态下的拟静力试验，两组为外填充墙、两组为内填充墙的，外填充砌块墙一组为240mm保温轻集料混凝土砌块填充墙，长4.8m，高3.4m。另一组外填充砌块墙为240mm厚普通轻集料混凝土砌块填充墙，长4.8m，高3.4m。内填充墙一组为190mm普通轻集料混凝土砌块墙，长4.8m，高3.4m。无门洞。另一组为140mm普通轻集料混凝土砌块墙，长4.8m，高3.4m，带1.2m宽门洞。经清华大学结构工程检测中心对4组砌块墙抗震性能检测，其检测结论为：

- 1 框架与墙体之间填充模塑聚苯板，可有效减轻地震时墙体对框架的破坏。
- 2 墙体内部设置水平系梁和构造柱，可保证墙体出平面外的稳定。
- 3 在墙体门窗洞口处增设芯柱和水平系梁，可保证墙体具有较好的整体性，使墙体在达到破坏时不致解体倒塌。

目 次

1. 总则	29
3. 材料	30
3.1 材料强度等级	30
3.2 砌体的计算指标	30
3.3 砌块规格与性能	30
4. 建筑设计	31
4.1 一般规定	31
4.2 保温砌块填充外墙	31
4.3 普通轻集料混凝土砌块填充墙	32
5. 抗震构造设计	33
5.1 一般规定	33
5.2 构造连接	34
5.3 轻集料混凝土砌块内填充墙构造设计	34
5.4 轻集料混凝土砌块外填充墙构造设计	35
6. 施工	36
6.1 施工准备	36
6.2 轻集料混凝土砌块施工	36
7. 工程质量验收	37
7.3 一般项目	37

1 总则

1.0.1-1.0.3 按本规程设计、施工时，其抗震设防的目标是：当遭遇到本地区的抗震设防烈度的地震作用时，轻集料混凝土砌块框架填充墙可能有损坏，经一般修理或不需修理仍可继续使用；当遭受高于本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震时，不致倒塌。

从历次地震中都有资料证明，框架填充墙的破坏仅次于砌体结构，特别是 2008 年四川汶川地震中，框架填充墙结构破坏更为普遍，在一些地区，框架填充墙的破坏甚至超过当地的砌体结构。需要重视和制订措施解决填充墙对框架柱的破坏问题。

根据我国统一规定的抗震设防标准，填充墙按非结构构件的抗震设防要求，作为制订本规程的设防目标。

3 材料

3.1 材料强度等级

3.1.1-3.1.5 规定的轻集料混凝土砌块强度等级和砂浆强度等级是指可以选用的范围，或在需要计算时采用的强度等级。砌块墙与钢筋混凝土墙不同，有一定吸水率，故砌筑砂浆应采用保水率符合相应标准的专用干拌砂浆。

3.2 砌体计算指标

3.2.1-3.2.8 本条的相关计算指标均来自我国《砌体结构设计规范》GB50003。一般情况下只要满足本规程的相关构造要求即可，只有在特殊情况下，如填充墙超长超高等复杂工程情况时，除符合本构造要求外，还需要通过计算，届时可以采用本规程中相关表中的指标。

3.3 砌块规格与性能

本条是针对目前北京地区相关厂家生产的主要填充墙砌块，包括外墙保温砌块和内墙填充砌块，其它类似的填充墙砌块也可以参照使用本规程。

3.3.1 外墙保温砌块，块型除主块、半块、U形过梁块外一般还应配有洞边块，便于洞口灌芯柱。

3.3.2 普通轻集料混凝土砌块，洞口块除用于灌芯柱外，一侧为齐头的齐头块，可用于洞口、丁字墙、转角墙。图1为普通轻集料混凝土砌块示例图（无排他性）。

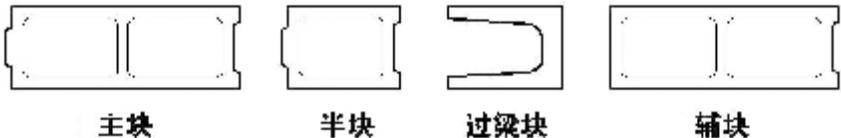


图1 普通轻集料混凝土砌块示例图

3.3.4 填充墙有隔声要求时常采用190mm或240mm厚砌块，北京地区住宅分户墙空气声隔声要求为不小于50dB，故技术要求表中对

190mm、240mm 厚的砌块隔声要求为不小于 50dB。190mm、240mm 厚砌块耐火极限常常超过 2h，本表只作最低要求。

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 填充墙与主体承重结构（钢筋混凝土框架柱、梁、楼板、剪力墙等）的锚固、拉结十分重要，确保填充墙的抗震性能是填充墙设计的首要注意事项。轻集料混凝土砌块填充墙由于砌块壁厚较薄，采用在灰缝中设置拉结钢筋的做法无法使灰缝中的砂浆将拉结钢筋握裹住。为保证填充墙体与主体结构的柔性连接，以水平系梁替代沿墙高的拉结钢筋是有效的构造措施。

2011年颁布的《砌体结构设计规范》GB50003-2011规定了刚性和柔性连接两种做法，由于北京地区生产的轻集料混凝土砌块壁肋薄，灰缝薄，不适宜采用在墙体内埋水平钢筋的刚性做法，故本图集只采用轻集料混凝土砌块墙体两侧与柱（或承重墙）柔性连接做法，即轻集料混凝土砌块墙与柱（或承重墙）脱开，并填入20mm厚柔性板（模塑聚苯板等），外勾弹性密封材料。

关于轻集料混凝土砌块墙墙顶是否与楼板（或梁）脱开的问题，如果轻集料混凝土砌块墙墙顶与混凝土楼板（或梁）也用20mm厚聚苯板分隔，造成砌块墙两侧及墙顶都脱开，墙的三面都为软连接，不利于保证墙体平面外的稳定性。从地震的实际情况看，梁受轻集料墙的破坏极少。故宜采用轻集料混凝土砌块墙墙顶与楼板（或梁）刚性连接的构造，墙顶与楼板（或梁）的缝隙，用捻浆或捻入干硬性混凝土填实，不设柔性连接的聚苯板。

砌块墙竖缝可在砌块凸出的两端抹砂浆（见图2）。

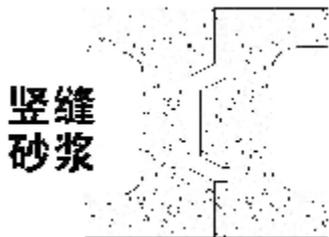


图2 砌块墙竖缝砂浆示例图

4.2 保温砌块填充外墙

4.2.2 保温砌块外墙原检测的传热系数系根据标准墙体检测，施工时采用半块及临时锯切砌块保温性能减弱，其他未预料因素均会降低保温效果，故应在原传热系数基础上乘 1.1~1.25 的修正系数，以确保整个外墙的平均传热系数达到节能标准的要求。保温砌块的传热系数应根据工程的节能要求确定。

保温砌块外加抹 20mm 厚胶粉聚苯颗粒后，传热系数约可降低 $0.07\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。当保温砌块本身传热系数值不能满足节能标准要求时，可采取在墙外面（或内面）抹保温浆料（胶粉聚苯颗粒等）等增加保温性能的措施。

工程设计中，如采用普通轻集料混凝土砌块作填充外墙外粘贴保温板薄抹灰做法时，应在墙外面先用 DP 砂浆找平，再粘贴保温板以达到保温节能效果。

4.3 轻集料混凝土砌块填充墙

4.3.2 190mm 厚砌块一般隔声值可不小于 50dB，实际交货时应提供隔声检测报告，隔声值不够时应采取隔声措施。

190mm、240mm 厚砌块耐火极限一般可不小于 3h，交货时也应提供检测报告。

5 抗震构造设计

5.1 一般规定

填充墙在建筑中的布置，存在许多不确定的因素，比如填充墙在各层的建筑平面内的分布可能是很不规则、不均匀的；在沿各层的竖向分布，也极可能不连续和不贯通的，而且根据使用要求的变更，填充墙的位置还可能多次变动。这样给结构设计人员带来无法预测的诸多变化因素。因此，从不应变万变的思路出发，尽可能地将填充墙与主体结构脱离开，即既要保证填充墙自身的稳定及地震时不致倒塌，同时，也要填充墙在地震作用时不对主体结构造成不利影响。这是本规程所推荐的新抗震连接构造的出发点和目的。

5.1.1 轻集料混凝土砌块填充墙砌体作为主体结构上的固定荷载是必须考虑的，也是结构抗震强度验算时所不能忽略的。因此，作为非承重的非结构构件，应当尽量减轻其重量，减少主体结构的地震作用。

5.1.2 在一般情况下，采用本规程中所采用的填充墙与主体结构的连接构造做法，可以不计入填充墙对主体结构刚度的影响。通过实体墙的往复荷载试验已证明了这一点。

但是，考虑到实际工程情况是千变万化的，比如建筑层数的多少、填充墙数量的多少、结构类型以及外填充墙是外包还是嵌砌等等，都可能对结构的整体刚度会有一定差别。为此，根据这些具体情况的差异，结构设计人员也可以对整体结构的计算周期作适当的调整，以保证主体结构的抗震安全。

5.1.3 轻集料混凝土砌块填充墙与主体结构连接的优劣或成功与否，有二个衡量指标：一是填充墙与主体结构的连接构造要能适应主体结构的变形要求。在主体结构受多遇地震作用下满足弹性层间位移角的限值和罕遇地震作用下满足弹塑性层间位移角的要求。对于框架结构而言，前者为 $1/550$ ，后者为 $1/50$ 。本规程推荐的构造做法，通过四组足尺实体墙的试验，均能满足上述设计要求。二是在主体结构达到罕遇地震作用下的层间变形以后，作为填充墙应允许出现裂缝，拉结处允许开裂，但填充墙不应有倒塌的危险，拉结处不能断裂。本规程推荐 的构造做法，在试验中验证了水平

系梁钢筋应力在达到 1/50 层间位移角时，仍能保持在弹性范围。因此说明此种点连接的构造做法是可靠的，并且根据设计要求，还可以有控制调整的余地。

5.1.4 轻集料混凝土砌块填充墙与主体结构脱开，一般情况下应留有 20mm 的缝隙即可满足框架结构层间变形的要求。对于某些特殊情况，如层高较高、墙厚变化较多、洞口不规则等因素时，也可适当调整缝隙宽度，避免在大震时填充墙对主体框架结构的不利影响。

缝隙中嵌填软材料如模塑聚苯板条、硬泡聚氨酯等，填充墙缝隙应封闭。

5.1.5 轻集料混凝土砌块填充墙的出平面外稳定，主要通过构造柱、芯柱和水平系梁来加以保证。在本规程的构造设计中已有明确规定。但应注意的是在工程具体情况变化，与本规程提出的条件不符时，应采用其他相应的构造措施，来防止填充墙地震时倾倒。当工程的具体情况与本规程中列举的情况不同或出入较大时，也可以通过常规的填充墙设计计算，包括强度、稳定和地震作用计算，来复核所采取的构造是否满足抗震设防要求。

5.2 构造连接

5.2.1 轻集料混凝土砌块填充墙主要用于主体结构为钢筋混凝土的各种结构类型。对于其他主体结构中也同样可适用此类填充墙。当然如主体为钢结构时此类填充墙的重量偏大，只有在层数不多时可以选用。

5.2.2-5.2.3 轻集料混凝土砌块填充墙与主体结构的连接主要分竖向连接和水平连接两部分。本规程推荐上下竖向连接为硬连接，即砌筑时从地面到顶尽量顶紧，并防止顶部留有空隙而成为自由端，阻止填充墙体出平面外倾倒。

考虑到填充墙在框架内的侧移，因此填充墙在两端不砌到边而留有空隙作为水平变形的余量。缝隙的大小可以根据工程具体情况适当调整，以满足填充墙与主体结构不碰撞为准则。

5.2.4 轻集料混凝土砌块填充墙中砌块，为了减轻结构自重，不但骨料应当选用轻集料材料，而且轻集料混凝土空心砌块的空洞率亦应越大越好，因此通过减薄砌块的壁厚和肋厚来

目的。所以本规程中所推荐的砌块最小壁厚仅为 17mm，在这样的壁厚上再要铺设拉结钢筋并使砂浆能够将钢筋握裹住是很难做到的。

基于上述情况，本规程推荐采用水平系梁来替代以往的拉结钢筋，既解决了施工困难和受力性能无法保证的弊端，同时更重要的是沿竖向分布要求较密的拉结筋做法，由水平系梁的点连接所替代，成为一种可控制的拉结构造做法。

5.3 轻集料混凝土砌块内填充墙构造设计

5.3.1-5.3.5 轻集料混凝土砌块内填充墙（隔墙）根据不同的厚度设置水平系梁与主体结构连接。

水平系梁沿墙高每 1.2m 至 1.5m 设置一道。水平系梁最好用与墙同厚的 U 形砌块做模板，内置水平纵向钢筋，一般采用 3 根纵筋而不设 4 根，主要用于拉结作用。

水平系梁的纵筋直径应根据墙厚和墙长选择，并与竖向构件构造柱和芯柱配套设置。构造柱的间距一般不宜大于 3m 至 5m，根据填充墙的长度和高度，区别对待。构造柱在隔墙中的稳定和约束作用较强，适宜用于高大隔墙或要求较高的填充墙。

芯柱在内隔墙中的间距不宜大于 3m，因为芯柱只设一根竖筋，其对墙体整体的稳定和约束作用较小，因此宜适当加密。本规程中提出在墙厚大于 140mm 填充墙中，一个芯柱中也可设置 2 根竖筋，并按对角放置，2 根纵筋之间应有分布筋加以固定，使 2 根纵筋在砌块孔洞中易于保持良好的位置，对加强芯柱的稳定和约束作用大有好处。

5.4 轻集料混凝土砌块外填充墙构造设计

5.4.1-5.4.3 轻集料混凝土砌块填充墙用于外墙时，由于保温要求，可能有两种做法，一是外填充墙嵌砌于主体框架柱或墙之间，墙柱外侧应按保温要求设置高效保温材料；二是外填充墙将主体结构包裹在内，即由外墙填充墙（保温砌块）直接满足外墙保温要求。两种做法在填充墙的构造设计上应有所区别。

对于第一种情况，仍可将保温砌块与主体结构之间留有 20mm 的缝隙，并用软材料嵌缝，做到填充墙不对主体结构造成不利影响。

对于第二种情况，由于保温砌块将主体结构外包后，填充墙除对整个墙面用构造柱、芯柱和水平系梁合理分格后，其与主体结构的连接还须通过这些构件的节点与主体结构相连。此时对外填充墙而言，还必须考虑有关规范、标准的要求设置变形缝，如温度伸缩缝、变形控制缝、沉降缝等。

5.4.4 轻集料混凝土砌块外填充墙处于外围护墙，受温度等变化影响较大，因此在构造上应考虑温度变形、材料收缩等的影响，在适当部位设置变形缝、控制缝等。

5.4.5 轻集料混凝土砌块外填充墙的构造柱和芯柱设置要求比内填充墙设置要求略高。一方面外墙所受荷载比内隔墙复杂，同时一般外填充墙开洞较多，有时洞口面积较大。因此，首先应结合外墙门窗洞口设置构造柱、芯柱和水平系梁，当墙面积较大时，更应有效分格填充墙面，不致导致在风力或地震作用下的破坏和倾倒。

6 施工

6.1 施工准备

6.1.2 砌筑砂浆的操作性能对砌块砌体质量影响较大，不仅影响砌体的强度，而且对砌体保温影响较为明显。砂浆良好的保水性、稠度及粘结力对防止墙体渗漏、开裂与消除干缩裂缝有一定的成效。手工拌制砂浆不易拌合均匀，影响砂浆质量。预拌砂浆的推广应用有利于砌块墙体砌筑质量的提高。

6.2 轻集料混凝土砌块施工

6.2.2.3 规定砌块墙体日砌筑高度有利于已砌筑墙体尽快形成强度使其稳定，有利于墙体收缩裂缝的减少。

6.2.2.4 砌块的水平缝铺灰面积较小，撬动或碰动了已砌好的砌块会影响砌体质量。因此新砌筑的砌体，不宜采用敲击法来矫正，而应拆除重砌。竖直灰缝饱满度对防止墙体裂缝和渗水至关重要，故要求饱满度不宜低于90%。随砌随勾缝可使墙体灰缝密实不渗水。

6.2.4 芯柱和构造柱施工。

6.2.4.1 先砌墙后浇芯柱的施工顺序有利于芯柱、构造柱与墙体的结合。

6.2.4.5 空洞宜采用机具切割，目的是保证洞口尺寸稳定，若用人工敲击开洞，则应有模板支护。

7 工程质量验收

7.3 一般项目

7.3.1 砌块是空心墙体材料，其强度与其他砖类墙体材料不等强，而且两者的线膨胀系数也不一致，保温砌块更是如此。混砌极易引起砌体裂缝，影响砌体强度。砌块不应浇水砌筑，为防止砂浆中水分被砌块吸收，应以随铺随砌为宜。