

ICS 91.100.15

CCS Q 13

CCPA

# 中国混凝土与水泥制品协会标准

T/CCPA XX-202X

## 现浇轻质泡沫混凝土隔墙应用技术规程

Technical specification for application of cast-in-place lightweight

foam concrete wall

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国混凝土与水泥制品协会 发布

# 前 言

根据中国混凝土与水泥制品协会《关于下达 2024 年中国混凝土与水泥制品协会标准制修订计划（第四批）的通知》（中制协字[2024]39 号）的要求（计划号 2024-09-cbjh），编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 泡沫混凝土材料与制备；4. 设计；5. 施工；6. 质量检验与验收。

本规程由中国混凝土与水泥制品协会负责管理，由青岛理工大学、青岛中邦新材料科技有限公司负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄青岛理工大学（地址：山东省青岛市黄岛区嘉陵江东路 777 号，邮政编码：266520，联系电话：13792886887，电子邮箱：wangpenggang007@163.com）。

主编单位：青岛中邦新材料科技有限公司  
青岛理工大学

参编单位：山东中建西部建设有限公司  
东南大学  
山东电力建设第三工程有限公司  
青岛北洋建筑设计院  
中国一冶集团有限公司华东分公司  
江苏省建筑工程质量检测中心有限公司  
江西省九江市城规新材料科技有限公司  
青岛市新润源市政工程有限公司

主要起草人：王鹏刚 史云强 杜振兴 史云刚 田 砾  
蒋 珊 余 伟 许国东 王宝彤 江 硕  
刘佩燕 韩晓峰 于 泳 曹瑜斌等

主要审查人：

# 目 次

1 总则 .....	1
2 术语和符号 .....	2
2.1 术语 .....	2
2.2 符号 .....	2
3 泡沫混凝土材料与制备 .....	3
3.1 原材料 .....	3
3.2 其他材料 .....	3
3.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体 .....	3
3.4 配合比设计 .....	5
3.5 泡沫混凝土拌合物制备 .....	7
4 设计 .....	8
4.1 一般规定 .....	8
4.2 墙体构造 .....	9
5 施工 .....	16
5.1 一般规定 .....	16
5.2 施工准备 .....	16
5.3 现浇轻质泡沫混凝土施工 .....	17
5.4 现浇轻质泡沫混凝土墙体养护 .....	18
5.5 现浇轻质泡沫混凝土墙体面层 .....	18
6 质量检验与验收 .....	19
6.1 现浇轻质泡沫混凝土原材料质量检验 .....	19
6.2 现浇轻质泡沫混凝土性能质量检验 .....	19
6.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体工程验收 .....	20
附录 A 新拌泡沫混凝土流动度试验 .....	21
附录 B 泡沫混凝土湿密度试验 .....	22
用词说明 .....	23
引用标准名录 .....	23
附：条文说明 .....	26

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	2
3	Foam Concrete Materials and Preparation .....	3
3.1	Raw Material .....	3
3.2	Other Material .....	3
3.3	Cast-in-place Lightweight Foam Concrete Wall .....	3
3.4	Mix Design .....	5
3.5	Preparation of Foam Concrete Mixture .....	7
4	Design .....	8
4.1	General Provisions .....	8
4.2	Wall Structure .....	9
5	Construction .....	16
5.1	General Provisions .....	16
5.2	Preparation for Construction .....	16
5.3	Cast-in-place Lightweight Foam Concrete Construction .....	17
5.4	Maintenance of Cast-in-place Lightweight Foam Concrete Wall .....	18
5.5	Cast-in-place Lightweight Foam Concrete Wall Surface Layer .....	18
6	Quality Inspection and Acceptance .....	19
6.1	Quality Inspection of Cast-in-place Lightweight Foam Concrete Raw Materials .....	19
6.2	Performance Quality Inspection of Cast-in-place Lightweight Foam Concrete .....	19
6.3	Cast-in-place Lightweight Foam Concrete Wall Project Acceptance .....	20
	Appendix A Fresh Foam Concrete Fluidity Test .....	21
	Appendix B Wet density test of foam concrete .....	22
	Explanation of wording .....	23
	List of quoted standards .....	23
	Addition: Explanation of provisions .....	23

# 1 总则

1.0.1 为规范现浇轻质泡沫混凝土墙体的应用，做到技术先进、安全适用、经济合理、绿色低碳、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于民用建筑与工业建筑中现浇轻质泡沫混凝土非承重墙体的设计、施工及质量验收。其他建筑采用现浇泡沫混凝土墙体可参照本规程执行。

1.0.3 采用现浇轻质泡沫混凝土墙体时，除执行本规程外，尚应符合国家、行业的现行有关标准、规范和规程的要求。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 泡沫混凝土 foamed concrete

将泡沫剂水溶液制备成泡沫，再将泡沫加入到由水泥、骨料、掺合料、外加剂和水制成的浆料中，经混合搅拌、浇筑成型、养护而成的具有闭孔结构的轻质多孔混凝土。

#### 2.1.2 现浇泡沫混凝土墙体 cast-in-place foamed concrete wall

在现场原位支模后并整体浇筑泡沫混凝土而成的非承重墙体。

#### 2.1.3 物理发泡 physical foaming

在泡沫混凝土搅拌过程中，以机械方式引入气泡的方法。

#### 2.1.4 泡沫剂 foam agent

制备泡沫混凝土过程中，通过物理方法产生泡沫的添加剂。

#### 2.1.5 干表观密度 dry apparent density of concrete

硬化后的泡沫混凝土单位体积的烘干质量，简称干密度。

#### 2.1.6 湿表观密度 apparent density of fresh foamed concrete

泡沫混凝土料浆硬化前单位体积的质量，简称湿密度。

#### 2.1.7 发泡倍数 multiple of performed foam

在物理发泡中，一定的泡沫体积与形成该泡沫的发泡剂的体积比。

#### 2.1.8 稀释倍数 multiple of dilution

在物理发泡中，用水将泡沫剂稀释成泡沫液后，泡沫液的质量与泡沫剂质量的比值。

### 2.2 符号

B—水胶比；

b—墙长范围内的洞口宽度；

H<sub>0</sub>—墙体的计算高度；

h—墙厚；

K—富余系数；

L—墙长；

m<sub>c</sub>—1m<sup>3</sup>泡沫混凝土的水泥用量；

m<sub>f</sub>—1m<sup>3</sup>泡沫混凝土的泡沫剂用量；

m<sub>m</sub>—1m<sup>3</sup>泡沫混凝土的掺合料用量；

m<sub>s</sub>—1m<sup>3</sup>泡沫混凝土的骨料用量；

m<sub>q</sub>—1m<sup>3</sup>泡沫混凝土的轻骨料用量；

m<sub>w</sub>—1m<sup>3</sup>泡沫混凝土的用水量；

m<sub>y</sub>—物理发泡形成的泡沫液质量；

S<sub>a</sub>—质量系数；

V<sub>1</sub>—由水泥、掺合料、骨料和水组成料浆总体积；

V<sub>2</sub>—物理发泡泡沫添加量；

β—物理发泡泡沫剂稀释倍数；

[β]—允许高厚比

## 3 泡沫混凝土材料与制备

### 3.1 原材料

#### 3.1.1 水泥

应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的有关规定。

#### 3.1.2 掺合料

掺合料宜采用粉煤灰、矿渣粉、钢渣粉、硅灰等材料，且粉煤灰等级不宜低于Ⅱ级，矿渣粉等级不宜低于 S95 级。材料性能指标应分别符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596，《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046，《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491，《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 等的有关规定。泡沫混凝土用掺合料的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB/T 6566 的有关规定。

#### 3.1.3 轻集料

轻集料宜选用燃煤底灰、陶粒、钢渣、尾矿渣等材料，性能指标应分别符合现行国家标准《轻集料及其试验方法第 1 部分：轻集料》GB/T 17431.1、《粉煤灰陶粒和陶砂》GB 2838、《钢渣应用技术要求》GB/T 32546、《铁尾矿砂混凝土应用技术规范》GB 51032 等的有关规定。泡沫混凝土用砂应符合现行国家标准《建筑用砂》GB/T 14684 的有关规定。

#### 3.1.4 外加剂

泡沫混凝土中掺用外加剂的质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 和有关环境保护等方面的有关规定。

#### 3.1.5 泡沫剂

泡沫混凝土泡沫剂应满足发泡要求，发泡后的泡沫混凝土性能应符合现行行业标准《泡沫混凝土》JG/T 266 的有关规定。

#### 3.1.6 水

泡沫混凝土拌制及养护宜采用饮用水；当采用其他水源时，水质应符合现行行业标准《混凝土拌和用水标准》JGJ 63 的有关规定。

### 3.2 其他材料

#### 3.2.1 拉结筋

拉结筋宜采用 HPB300 热轧光圆钢筋，也可采用 HRB400 级钢筋，其性能指标应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

#### 3.2.2 钢丝焊接网

钢丝焊接网宜采用直径不低于 2.5 mm 的冷拔低碳钢丝，其性能指标应符合现行行业标准《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JG/T 540、《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19 的有关规定。

### 3.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体

#### 3.3.1 干密度等级

现浇轻质泡沫混凝土的干密度等级划分应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 现浇轻质混凝土的干密度

干密度级别	A07	A08	A09	A10	A11	试验方法 JG/T 266
干密度/ kg/m <sup>3</sup>	650~750	750~850	850~950	950~1050	1050~1150	

## 3.3.2 强度等级

现浇轻质泡沫混凝土强度等级应符合表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 现浇轻质泡沫混凝土强度等级

干密度等级	A07	A08	A09	A10	A11
强度等级	FC3	FC3.5	FC4	FC4.5	FC6

## 3.3.3 抗压强度

现浇轻质泡沫混凝土的强度等级应按抗压强度平均值划分,泡沫混凝土强度等级应采用符号 FC 与立方体抗压强度平均值表示。泡沫混凝土每组立方体试件抗压强度的平均值和每块最小值不应小于表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 现浇轻质泡沫混凝土的立方体抗压强度

强度等级	立方体抗压强度		试验方法 JG/T 266
	平均值/MPa	单组最小值/MPa	
FC3	≥3.0	≥2.550	
FC3.5	≥3.5	≥2.975	
FC4	≥4.0	≥3.400	
FC4.5	≥4.5	≥3.825	
FC6	≥6.0	≥5.100	

注:立方体抗压强度是采用边长为 100 mm 立方体试件。

## 3.3.4 吸水率

现浇轻质泡沫混凝土的吸水率应符合表 3.3.4 的规定。

表 3.3.4 现浇轻质泡沫混凝土的吸水率

干密度等级	A07	A08	A09	A10	A11
吸水率	≤22 %	≤21 %	≤20 %	≤15 %	≤14 %

## 3.3.5 抗冻性能

现浇轻质泡沫混凝土的抗冻性能应符合表 3.3.5 的规定。

表 3.3.5 现浇轻质泡沫混凝土的抗冻性能

干密度等级	A07	A08	A09	A10	A11	试验方法 JGJ/T 341
质量损失/ %	≤5.0					
冻后强度/MPa	≥2.4	≥2.8	≥3.2	≥3.6	≥4.8	

## 3.3.6 导热系数

现浇轻质泡沫混凝土的导热系数计算值应符合表 3.3.6 的规定。

表 3.3.6 现浇轻质泡沫混凝土的导热系数

干密度等级	A07	A08	A09	A10	A11	试验方法 JG/T 266
导热系数 /[W/(m·k)]	≤0.18	≤0.21	≤0.24	≤0.27	≤0.29	

注:表中导热系数由泡沫混凝土含水率为 6 %时测定,自然状态下可乘以 1.25 的修正系数。

## 3.3.7 线膨胀系数

当温度在 0 °C~100 °C 范围内时,现浇轻质泡沫混凝土的线膨胀系数按  $8 \times 10^{-6}$  mm/(m·°C) 采用。



### 3.3.8 干燥收缩

A07~A11 密度等级的泡沫混凝土的干燥收缩值应 $\leq 1.0$  mm/m。

3.3.9 现浇轻质泡沫混凝土墙体的厚度宜为 100mm、150mm、200mm，采用其他厚度的可由设计确定。当现浇轻质泡沫混凝土墙体用于外围护墙时，厚度不宜小于 200mm。

### 3.3.10 性能指标

现浇轻质泡沫混凝土墙体性能指标应符合表 3.3.10 的要求。

表 3.3.10 现浇轻质泡沫混凝土墙体性能指标

项 目		单 位	性能指标	试验方法
面密度	墙厚 100 mm	kg/m <sup>2</sup>	$\leq 90$	JG/ T 169
	墙厚 150 mm		$\leq 135$	
	墙厚 200 mm		$\leq 180$	
抗冲击性能		次	$\geq 5.0$	
单点吊挂力		N	$\geq 1000$	
空气声计权隔声量	墙厚 100 mm	dB	$\geq 38$	GB/ T 19889.3
	墙厚 150 mm		$\geq 44$	
	墙厚 200 mm		$\geq 50$	
耐火极限	墙厚 100 mm	h	$\geq 2.5$	GB 50016
放射性 核元素限量	内照射指数 $I_{Ra}$	/	$\leq 1.0$	GB 6566
	外照射指数 $I_r$			

注：耐火极限为 100 mm 厚墙体实测数据。

## 3.4 配合比设计

3.4.1 泡沫混凝土的配合比设计应满足抗压强度、密度、和易性的要求，并以合理使用材料和节能减排为原则。用于保温隔热墙体时其配合比应满足相应等级的保温性能要求。

3.4.2 现浇泡沫混凝土配合比设计指标应包括新拌泡沫混凝土流动度、干密度等级、抗压强度及导热系数，并应符合下列规定：

表 3.4.2-1 新拌泡沫混凝土的流动度与凝结时间

项 目		指 标	试验方法
流动度/ mm		$\geq 120$	JGJ/ T 341
流动度允许偏差/ mm	$\leq 200$	$\pm 20$	
	$> 200$	$\pm 30$	
凝结时间/ min		180~1200	JGJ/ T 70

表 3.4.2-2 干密度等级与抗压强度、导热系数的对应关系

干密度等级	抗压强度/ MPa	导热系数/ [W/(m·K)]	试验方法 JG/ T 266
A07	3.0	$\leq 0.18$	
A08	3.5	$\leq 0.21$	
A09	4.0	$\leq 0.24$	
A10	4.5	$\leq 0.27$	
A11	6.0	$\leq 0.29$	

注：1.表中导热系数由泡沫混凝土含水率 6%时测定，自然状态下可乘以 1.25 修正系数；

2.试配抗压强度应大于设计抗压强度的 1.05 倍，当有实际统计资料时，可按实际资料确定。

3.4.3 不同使用环境下泡沫混凝土的抗冻性要求符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 不同使用环境下泡沫混凝土的抗冻性要求

使用条件		抗冻标号	试验方法 JGJ/T 341
非采暖地区		D15	
采暖地区	相对湿度≤60%	D25	
	相对湿度>60%	D35	
干湿交替部位和水位变化部位		≥D50	

注：1.非采暖地区系指最冷月份的平均气温高于-5℃的地区；

2.采暖地区系指最冷月份的平均气温低于或等于-5℃的地区；

3.保温泡沫混凝土以保温系统抗冻性试验进行检测。

3.4.4 泡沫混凝土的配合比宜按照所需干密度配置，并按干密度计算材料用量。

3.4.5 泡沫混凝土设计干密度和泡沫混凝土用水量可按下列公式计算：

$$\rho_d = S_a(m_c + m_m) + m_s + m_q$$

$$m_w = B(m_c + m_m)$$

式中： $\rho_d$ ——泡沫混凝土设计干密度（kg/m<sup>3</sup>）；

$S_a$ ——泡沫混凝土养护 28 d 后，各基本组成材料的干物料总量与成品中非蒸发物总量的质量系数，普通硅酸盐水泥取 1.2；

$m_w$ ——1m<sup>3</sup> 泡沫混凝土的用水量（kg）；

$m_c$ ——1m<sup>3</sup> 泡沫混凝土的水泥用量（kg）；

$m_m$ ——1m<sup>3</sup> 泡沫混凝土的掺合料用量（kg）；

$m_s$ ——1m<sup>3</sup> 泡沫混凝土的骨料用量（kg）；

$m_q$ ——1m<sup>3</sup> 泡沫混凝土的轻骨料用量（kg）；

$B$ ——水胶比，用水量与胶凝材料质量之比，未参加外加剂时，水胶比可按 0.5~0.6 选取；掺入外加剂时，水胶比应通过试验确定。

3.4.6 1m<sup>3</sup> 泡沫混凝土中，由水泥、掺合料、骨料和水组成料浆总体积和泡沫添加量可按下列公式计算：

$$V_1 = \frac{m_c}{\rho_c} + \frac{m_m}{\rho_m} + \frac{m_s}{\rho_s} + \frac{m_q}{\rho_q} + \frac{m_w}{\rho_w}$$

$$V_2 = K(1 - V_1)$$

式中： $V_1$ ——由水泥、掺合料、骨料和水组成料浆总体积（m<sup>3</sup>）；

$\rho_c$ ——水泥密度（kg/m<sup>3</sup>）；

$\rho_m$ ——掺合料的密度（kg/m<sup>3</sup>）；

$\rho_s$ ——骨料表观密度（kg/m<sup>3</sup>）；

$\rho_q$ ——轻骨料的表观密度（kg/m<sup>3</sup>）；

$\rho_w$ ——水的密度（kg/m<sup>3</sup>）；

$V_2$ ——泡沫添加量（m<sup>3</sup>）；

$K$ ——富余系数：视发泡剂质量、制泡时间及泡沫加入到料浆中再混合的损失等情况而定，对于稳定性好的发泡剂，取 1.1~1.3。

3.4.7 物理发泡泡沫剂的用量可按下列公式计算：

$$m_f = \frac{m_y}{\beta + 1}$$

$$m_y = V_2 \rho_f$$

式中： $m_f$ ——1m<sup>3</sup> 泡沫混凝土的泡沫剂用量（kg）；

$m_y$ ——形成的泡沫液质量（kg）；

$\beta$ ——泡沫剂稀释倍数；

$\rho_f$ ——实测泡沫剂密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )，测试方法应符合国家标准《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077 的有关规定。

3.4.8 在泡沫混凝土配合比中加入的发泡剂、化学外加剂或矿物掺合料的品种、掺量及其对水泥的适应性，应通过试验确定。

3.4.9 计算出的泡沫混凝土配合比应通过下列步骤调整确定。

1 以计算出的泡沫混凝土配合比为基础，在选取与之相差 $\pm 10\%$ 的相邻两个水泥用量，用水量不变，掺合料相应适当增减，分别按三个配合比拌制泡沫混凝土拌合物；测定拌合物的流动度和湿密度，调整用水量，以达到要求的流动度为止；

2 按校正后的三个泡沫混凝土配合比进行试配，检验泡沫混凝土拌合物的流动度和湿密度，制作  $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}$  立方体试块，每种配合比至少制作一组 3 块；

3 试块标准养护 28 d 后，测定泡沫混凝土抗压强度和干密度；以泡沫混凝土配制强度和干密度满足设计要求，且具有最小水泥用量的配合比作为选定的配合比。

4 应对选定的配合比进行质量校正，校正系数应按下列公式计算：

$$\rho_{cc} = m_c + m_m + m_s + m_q + m_f + m_w$$

$$\eta = \frac{\rho_{c0}}{\rho_{cc}}$$

式中： $\eta$ ——校正系数；

$\rho_{c0}$ ——按配合比各组成材料计算的湿密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )；

$\rho_{cc}$ ——泡沫混凝土拌合物的实测湿密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )；

$m_f$ ——配合比计算所得到的  $1 \text{ m}^3$  泡沫混凝土的泡沫剂的用量 ( $\text{kg}$ )。

5 选定配合比中的各项材料用量均应乘以校正系数作为最终的配合比设计值。

3.4.10 泡沫混凝土使用过程中，应根据材料的变化或泡沫混凝土质量动态信息及时进行调整配合比。

## 3.5 泡沫混凝土拌合物制备

3.5.1 物理发泡中泡沫制备应符合下列规定：

1 泡沫剂的相关性能指标应符合现行行业标准《泡沫混凝土用泡沫剂》JC/T 2199 的有关规定；

2 泡沫剂按生产厂家推荐的最大稀释倍数配成泡沫液制泡，稀释好的泡沫剂应充分搅拌、混合均匀且其发泡倍数宜为 15~30 倍；

3 泡沫制备后的性能应符合现行行业标准《泡沫混凝土用泡沫剂》JC/T 2199 的有关规定；

3.5.2 泡沫混凝土料浆的制备应符合下列规定：

1 投料顺序宜先投入细骨料、水泥、粉煤灰及其他掺合料，搅拌 1 min 后再投入 2/3 的用水量搅拌 1 min 以上，然后加入剩余水量和外加剂搅拌 5 min 以上，泡沫混凝土料浆应充分搅匀，不应有粉体料硬块；

2 采用强制式搅拌机时，料浆搅拌时间不得少于 10 min；

3 生产过程中应测定骨料的含水率，每个工作班不应少于 1 次，当含水率发生显著变化时，应增加测定次数，并应根据检测结果及时调整用水量和骨料用量，不得随意改变配合比；

4 制备泡沫混凝土料浆时，应按本规程附录 C 的规定每隔 1 h 检查泡沫混凝土的湿密度。

3.5.3 泡沫混凝土拌合物的制备应符合下列规定：

1 浆料与泡沫应经过充分拌合后，再泵送至模板中。

2 泵送至模板中的泡沫混凝土应保证其匀质性，上、下层湿密度差不大于  $50 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。

3 泡沫混凝土的湿密度与预定值的偏差不应大于  $\pm 50 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。

## 4 设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 现浇轻质泡沫混凝土墙体应满足隔声、防火要求，并应进行承载力计算，墙体高度应符合允许高厚比的要求。

4.1.2 现浇轻质泡沫混凝土墙体受压承载力计算可参照素混凝土受压构件有关公式进行，计算高度可取墙体高度，轴心抗压强度设计值  $f_c$  可取泡沫混凝土立方体抗压强度值乘以 0.43。现浇轻质泡沫混凝土抗拉强度设计值  $f_t$  可取泡沫混凝土立方体抗压强度值乘以 0.04。弹性模量可按现行国家标准《蒸压混凝土性能试验方法》GB/T 11969 试验确定。当无试验资料时，可按下式计算取值：

$$E_c = 250f_c$$

式中： $E_c$ —现浇轻质泡沫混凝土的弹性模量（MPa）；

$f_c$ —现浇轻质泡沫混凝土的抗压强度等级（MPa）。

4.1.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体的高厚比应按下式计算：

$$\beta \leq \mu_1 \mu_2 [\beta]$$

$$\beta = H_0/h$$

$$\mu_2 = 1 - 0.4b/L$$

式中： $\beta$ —高厚比；

$H_0$ —墙体的计算高度，取墙体高度（mm）；

$h$ —墙厚（mm）；

$\mu_1$ —非承重墙允许高厚比修正系数。250mm 厚度取 1.2；100mm 厚时取 1.5；墙厚在 100 mm 至 250 mm 之间时，可按内插法取用；

$\mu_2$ —有门窗洞口墙允许高厚比修正系数，其值  $\mu_2$  不应小于 0.7；

$L$ —墙长（mm）；

$b$ — $L$  范围内的洞口宽度（mm）；

$[\beta]$ —允许高厚比，取 24。

4.1.4 外围护墙用泡沫混凝土强度等级不应低于 FC4；内隔墙用泡沫混凝土强度等级不应低于 FC3。

4.1.5 泡沫混凝土外围护墙和受面外荷载较大墙体的厚度不宜小于 200mm，墙体内应配置网孔间距 100mm 的双层双向焊接钢丝网，钢丝直径不宜小于 4mm。

4.1.6 泡沫混凝土内隔墙的厚度不宜小于 100mm，墙体内应配置单层焊接钢丝网，其中钢丝网直径与网孔间距宜根据设防烈度和建筑抗震等级参照表 4.1.6 进行选取。

表 4.1.6 不同设防烈度和建筑抗震等级下钢丝网直径与网孔间距

抗震设防烈度	抗震等级	钢丝网直径 (mm)	钢丝网网孔间距 (mm)
6	四	$\geq 2.5$	$\leq 200$
	三		
7	四	$\geq 2.5$	$\leq 200$
	三		$\leq 200$
	二		$\leq 150$

8	三	$\geq 3$	$\leq 200$
	二		$\leq 150$
	一	$\geq 4$	$\leq 100$
9	二	$\geq 3$	$\leq 150$
	一	$\geq 4$	$\leq 100$

4.1.7 泡沫混凝土墙钢筋保护层厚度不应小于 30mm。

4.1.8 在泡沫混凝土墙体上吊挂重物时，应按荷载大小采取加强措施，固定螺栓宜穿透墙体并加设钢垫板，铁件应进行防腐处理。

4.1.9 现浇轻质泡沫混凝土墙体不得在下列部位使用：

- 1 建筑物防潮层以下与土壤接触的部位；
- 2 长期浸水或经常干湿交替的部位；
- 3 受化学侵蚀的环境，如强酸、强碱或高浓度二氧化碳的环境；
- 4 墙体表面经常处于 80℃以上的高温环境。

4.1.10 管线设置宜于泡沫混凝土墙体组模前预埋完成。

4.1.11 泡沫混凝土墙用于潮湿环境时，应做墙面防水隔离层，饰面宜采用饰面砖。

4.1.12 泡沫混凝土墙体保温层的厚度，应根据建筑物的使用要求、结构形式、基层材料、环境气候条件、防水处理方法和施工条件等因素进行合理设计。

4.1.13 泡沫混凝土墙体设计使用年限不应小于 50 年。

4.1.14 对隔声要求较高的泡沫混凝土墙体，可在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。

4.1.15 当外墙保温材料与泡沫混凝土墙复合使用时，两者应有可靠的连接措施。

4.1.16 泡沫混凝土墙体的传热系数 K 值和热惰性指标 D 值，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定计算，外墙的平均传热系数  $K_m$  值应按现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的有关规定计算。

4.1.17 与泡沫混凝土墙体连接的钢筋混凝土梁、柱等热桥部位外侧应做断桥处理。

4.1.18 泡沫混凝土墙体浇筑 28 天后方可做面层施工。

1 泡沫混凝土内墙面涂料面层，用腻子批平后直接做涂料面层；粉刷面层或粘贴块体面层将墙面基层毛化处理后，再施工面层；

2 泡沫混凝土外墙面基层均应喷浆毛化处理后再做基层粉刷。

4.1.19 泡沫混凝土外墙的防水措施，外墙面可采用防水砂浆或与基层粘结力强的防水涂料。

## 4.2 墙体构造

4.2.1 现浇泡沫混凝土墙体与主体结构构件（柱、梁、板或剪力墙）应有可靠的连接措施。连接措施一般采用结构构件预留拉结钢筋或后植筋。拉结筋可采用 2Φ6 钢筋（墙内配置双层钢丝焊接网时）或 1Φ6 钢筋（墙内配置单层钢丝焊接网时），沿墙高间距不宜大于 500mm，伸入泡沫混凝土墙体内部的长度不小于 300mm。拉结钢筋应与焊接钢丝网绑扎，绑扎长度不小于 240mm。

4.2.2 现浇轻质泡沫混凝土墙体与主体结构的连接可根据设计要求采用脱开或不脱开方法。泡沫混凝土墙体与主体结构构件脱开时，泡沫混凝土墙的两端与结构墙柱之间、泡沫混凝土墙体的顶面与结构梁板之间应留出不少于 20mm 的间隙，间隙可采用聚苯乙烯泡沫塑料板条或聚氨酯发泡材料充填，并用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝，嵌缝材料应能满足变形和防护要求；主体结构构件与泡沫混凝土墙体连接构造应符合图 4.2.2-1~5 要求。

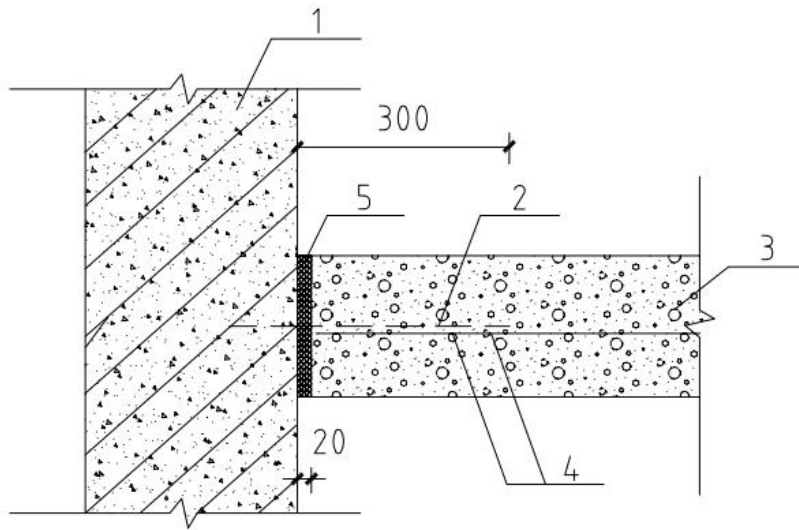


图 4.2.2-1 配单层钢丝焊接网的泡沫混凝土墙体与柱、墙连接示意  
1-主体结构柱或墙；2-拉结筋；3-泡沫混凝土墙体；4-钢丝网；5-嵌缝材料

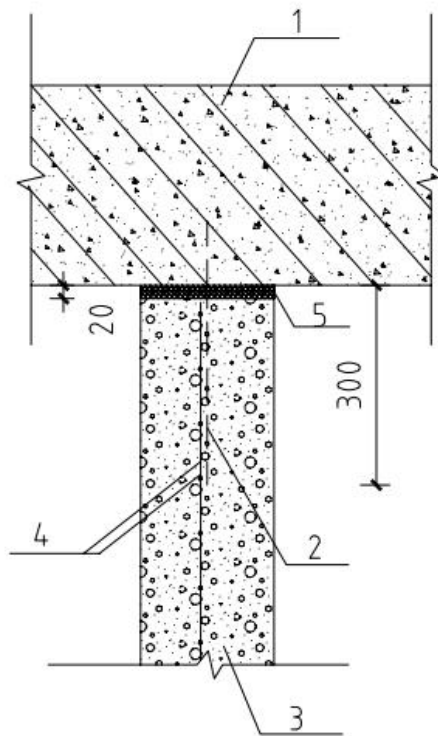


图 4.2.2-2 配单层钢丝焊接网的泡沫混凝土墙顶与梁（板）连接示意  
1-泡沫混凝土墙体顶的梁（板）；2-拉结筋；3-泡沫混凝土墙体；4-钢丝网；5-嵌缝材料

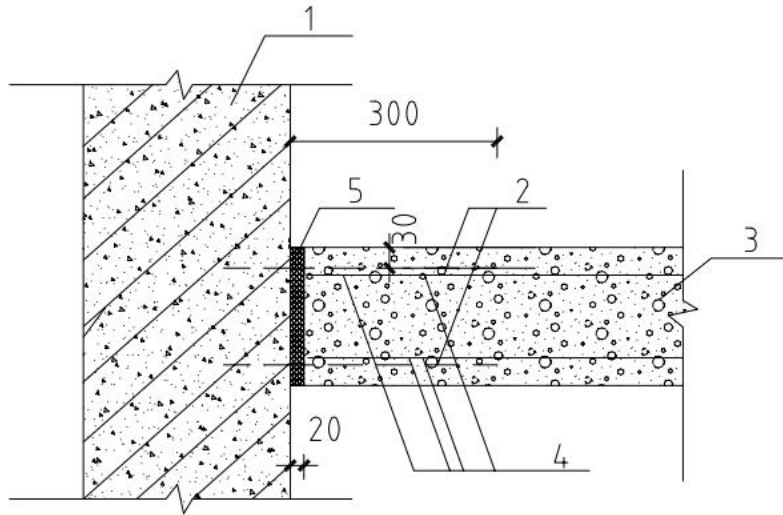


图 4.2.2-3 配双层钢丝焊接网的泡沫混凝土墙体与柱、墙连接示意  
1-主体结构柱或墙；2-拉结筋；3-泡沫混凝土墙体；4-钢丝网；5-嵌缝材料

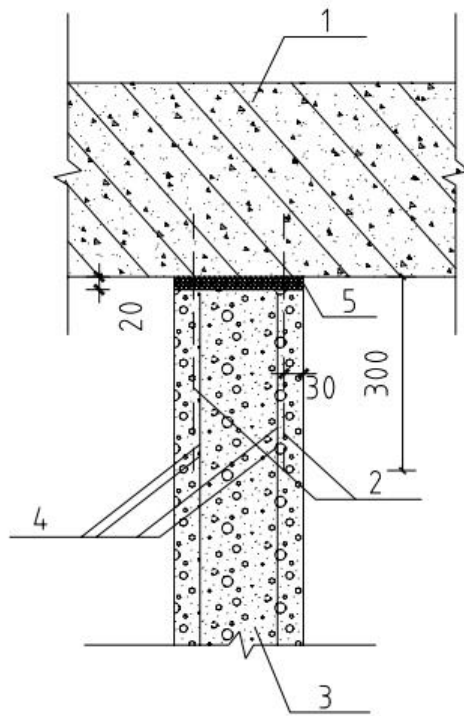


图 4.2.2-4 配双层钢丝焊接网的泡沫混凝土墙顶与梁（板）连接示意  
1-泡沫混凝土墙体顶的梁（板）；2-拉结筋；3-泡沫混凝土墙体；4-钢丝网；5-嵌缝材料

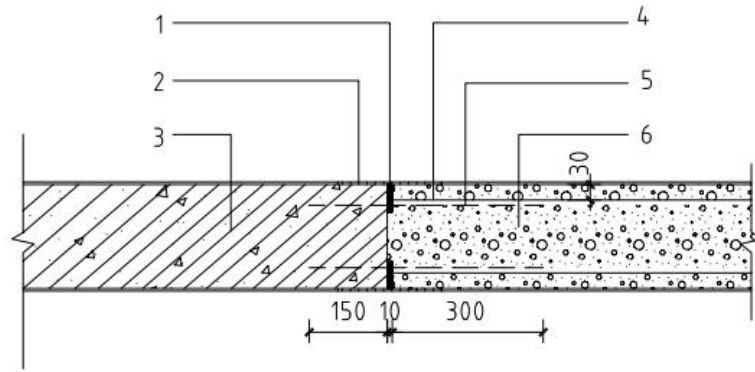


图 4.2.2-5 泡沫混凝土墙体与剪力墙连接示意

1-嵌缝材料；2-耐碱网布；3-剪力墙；4-钢丝网片；5-拉结筋；6-泡沫混凝土墙体

4.2.3 泡沫混凝土非承重墙体抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定，并应符合下列规定：

1 现浇泡沫混凝土墙体，当墙长大于 5m 时或墙长超过层高 2 倍时，根据墙体高度的不同，应符合下列规定：

(1) 当墙高小于 6m 时，应在墙体中间位置设置暗柱（图 4.2.3）；暗柱应与墙同厚，截面宽度不应小于 200mm，纵向应设置四根直径不小于 10mm 的钢筋，箍筋直径不应小于 6mm，箍筋间距不宜大于 200mm；

(2) 当墙高大于 6m 时，应在墙体中间位置设置钢筋混凝土构造柱；浇筑墙体时，先浇筑构造柱，待构造柱终凝后再浇筑连接的泡沫混凝土墙体；构造柱应与墙同厚，截面宽度不宜小于 200mm，构造柱混凝土强度等级不宜低于 C20，纵向应设置四根直径不小于 12mm 的钢筋，箍筋直径不应小于 6mm，箍筋间距不宜大于 200mm；构造柱与泡沫混凝土墙应采用拉结筋连接，拉结筋应符合本规程第 4.2.1 条的规定；

2 现浇泡沫混凝土墙体，当墙高大于 4m、小于 6m 时，墙体半高处宜设置与柱连接且沿墙全长贯通的配筋带；当墙高大于 6m 时，应设置与柱连接且沿墙全长贯通的钢筋混凝土现浇带，混凝土强度等级不宜低于 C20；配筋带和钢筋混凝土现浇带应与墙同宽，截面高度宜为 120mm，水平方向应配置四根直径不小于 10mm 的钢筋，箍筋直径不宜小于 6mm，箍筋间距不宜大于 250mm；



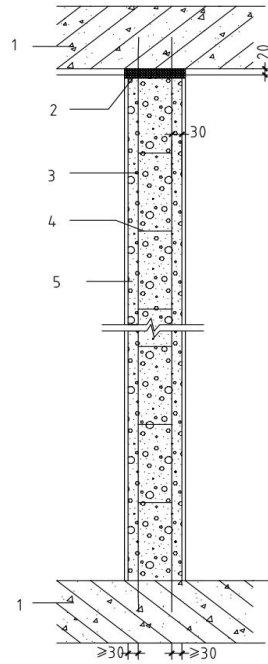


图 4.2.3 暗柱钢筋与梁（板）连接示意

1-混凝土梁（板）；2-嵌缝材料；3-纵向通长钢筋；4-箍筋；5-泡沫混凝土墙体

3 现浇泡沫混凝土墙体纵横墙交接处及墙体转角处，当墙高大于 3m 时应设置暗柱；暗柱应符合第 1 条规定；当相邻墙体转角距离小于 1m 时，可只在受力较大的转角处设置暗柱；当墙体厚度为 100mm 时，可在墙体转角处设置两根通长钢筋，无需设置暗柱。

4.2.4 高层及超高层建筑中现浇泡沫混凝土墙体宜用于内墙；当用于外墙时，应进行抗风、抗震验算，采取加强措施，并应符合下列规定：

1 泡沫混凝土墙体与主体结构应设置两根直径为 6mm 的水平拉结筋连接，水平拉结筋应通长设置，锚入主体结构的长度不应小于 300mm，两根钢筋间距不宜大于 50mm，沿墙高间距不宜大于 500mm；

2 高层及超高层建筑中现浇泡沫混凝土墙体除应满足本条第 1 款的规定外，尚应满足本规程第 4.2.3 条的规定。

4.2.5 建筑中泡沫混凝土墙体的竖向布置应规则、均匀，不宜错位，且应避免过大的外挑和内收。门窗洞口宜上下对齐，成列布置。

4.2.6 门窗洞口四周泡沫混凝土墙内应每边增设两根直径不小于 8mm 的加强钢筋，加强筋在墙体外的锚固长度不少于 400mm。门窗洞口四周应有可靠连接。

4.2.7 泡沫混凝土墙用作外墙时，应符合下列规定：

1 泡沫混凝土与结构构件外表面的交接处宜采取铺加钢丝网片的措施，钢丝直径不宜小于 4mm（图 4.2.7-1）；

2 泡沫混凝土墙体窗洞口保温构造（图 4.2.7-2）应符合下列规定：

(1) 应采用柔性保温材料覆盖窗过梁和窗台板外侧；柔性保温材料厚度不应小于 20mm，并保持泡沫混凝土和柔性保温材料在同一水平面内；

(2) 应在柔性保温材料表面铺设钢丝片网或玻璃纤维网格布；钢丝片网或玻璃纤维网格布宜采用锚栓固定；

(3) 泡沫混凝土墙体窗洞口保温构造不宜用于高层及以上建筑。

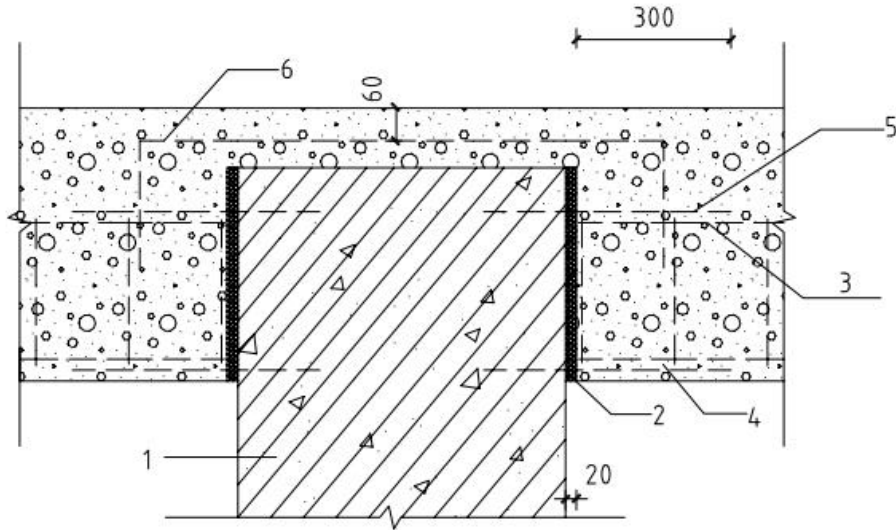


图 4.2.7-1 泡沫混凝土墙体与主体结构交接处构造示意  
 1-主体结构柱或墙；2-柔性保温材料；3-双层钢丝网片；4-泡沫混凝土墙体；  
 5-拉结筋；6-钢丝网片

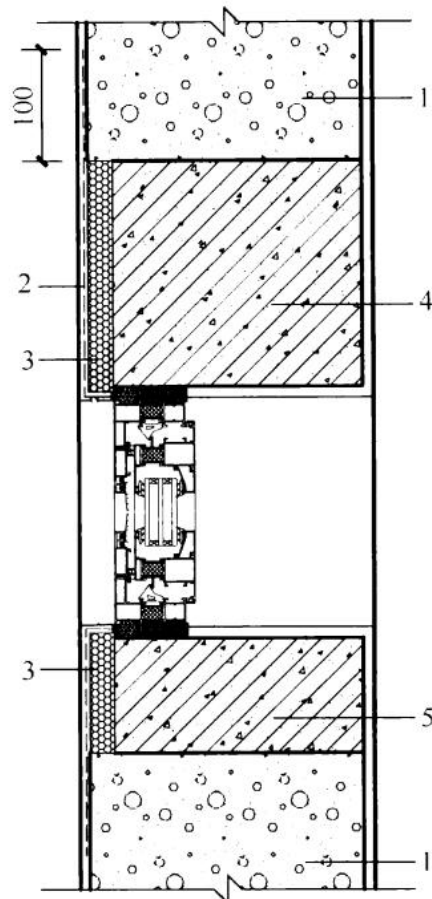


图 4.2.7-2 窗洞口保温构造示意  
 1-泡沫混凝土墙体；2-钢丝片网或玻璃纤维网格布；3-柔性保温材料；  
 4-窗过梁；5-窗台板

4.2.8 配电箱、消防栓箱等与泡沫混凝土墙体应有可靠的连接措施。连接措施一般采用膨胀

螺栓，具体构造措施应符合图 4.2.8-1、2 要求。

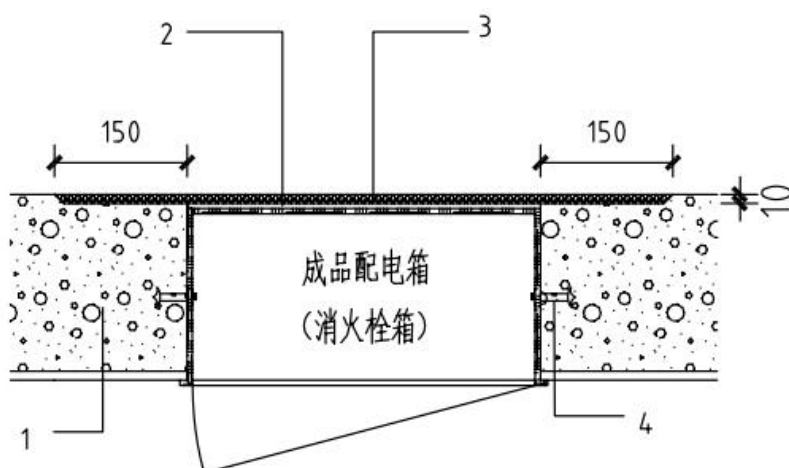


图 4.2.8-1 墙体安装箱子墙体示意（暗装）

1-泡沫混凝土墙体；2-内侧抹灰；3-小孔热镀锌电焊网；4-专用膨胀螺栓

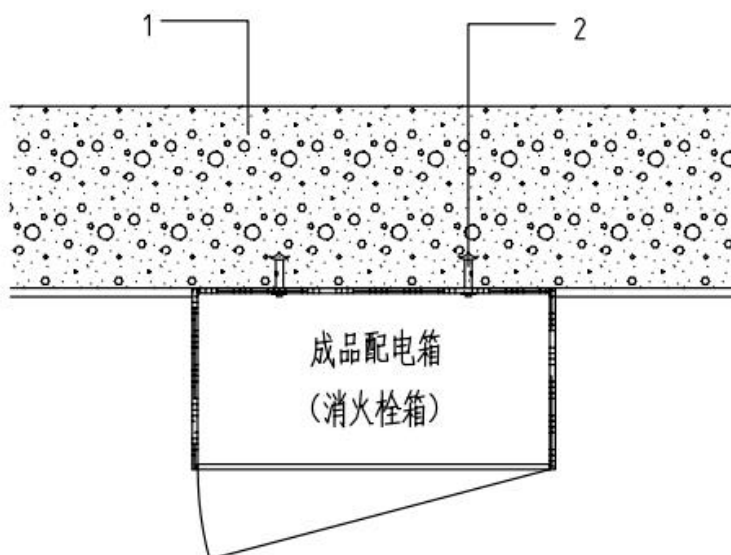


图 4.2.8-2 墙体安装箱子墙体示意（明装）

1-泡沫混凝土墙体；2-专用膨胀螺栓

## 5 施工

### 5.1 一般规定

5.1.1 现浇泡沫混凝土墙体工程的施工单位应与设计单位相配合，并应针对工程实际编制专项施工方案。

5.1.2 泡沫混凝土墙体中掺用的水泥应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检验，并应对其强度、安定性、凝结时间及其他必要的性能指标进行检查，检验结果应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的有关规定。当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月（快硬硅酸盐水泥超过一个月）时，应进行复验，并按复验结果使用。

5.1.3 现浇泡沫混凝土墙体施工前，应先做样板房。

5.1.4 现浇泡沫混凝土墙体工程应在上一道工序质量验收合格后再进行下一道工序施工。

5.1.5 现浇泡沫混凝土拌合物进场后，应按规定抽样复检，不得在工程中使用不合格材料。

5.1.6 现浇泡沫混凝土墙体浇筑施工时环境温度不宜低于 10℃，不应低于 5℃，风力不应大于 5 级。雨天、雪天、5 级风以上的天气不应进行室外施工，室内施工应做好遮挡措施。

5.1.7 现浇泡沫混凝土墙体工程施工的安全技术要求应符合现行国家标准《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870 的有关规定。

5.1.8 在泡沫混凝土墙体上钻孔、开槽或切锯等，均采用专用工具，不得任意剔凿，不得横向开槽。

5.1.9 在泡沫混凝土墙体上钻孔、开洞或固定物件，应待墙体达到设计强度后进行。

### 5.2 施工准备

5.2.1 现浇泡沫混凝土墙体施工前应检查基层质量，凡基层有缺陷的地方，应按规范要求处理。当采用水泥砂浆进行封闭处理时，应及时清扫浮灰；天气干燥时，应先湿润基层，基层不得有明显积水。

5.2.2 泡沫混凝土墙体施工前有关水、电管线、预埋件应验收合格。

5.2.3 泡沫混凝土墙体模板安装应符合设计要求。模板及其支架应根据墙体形式、荷载大小、地基土类别、主体结构构件形式、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑泡沫混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

5.2.4 泡沫混凝土墙体模板安装应符合下列规定：

- 1 模板的接缝不应漏浆，模板内不应有积水，模板内的杂物应清理干净；
- 2 模板表面应清理干净并涂刷隔离剂，隔离剂不应影响结构性能或后续工序施工；

3 墙体预埋件、预留孔和预留洞不得遗漏，且应安装牢固，模板安装的偏差应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 有关规定执行。

5.2.5 在浇筑泡沫混凝土墙体之前，应对模板工程进行验收；模板安装和浇筑泡沫混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。发生异常情况时，应按施工技术方案及时进行处理。

5.2.6 模板及其支架拆除时，泡沫混凝土强度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 对模板拆除的有关规定；拆除时应保证墙体表面及棱角不受损伤。

5.2.7 钢筋安装时，钢筋的品种、规格、数量、位置应满足设计要求；在浇筑泡沫混凝土之前，应进行钢筋隐蔽工程验收，并应包括下列内容：

- 1 钢筋的品种、规格、数量、位置；

- 2 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率；
- 3 箍筋、横向钢筋的品种、规格、数量、间距；
- 4 预埋件的规格、数量、位置。

### 5.3 现浇轻质泡沫混凝土施工

5.3.1 泡沫混凝土浆料拌制可按下列规定：

- 1 泡沫混凝土墙体浆料在商品混凝土搅拌站拌合好，由搅拌车运输至施工现场；
- 2 当施工现场距离商品混凝土搅拌站较远、泡沫混凝土浆料不具备在工厂预拌配制条件时，也可考虑现场搅拌；

5.3.2 用于检验泡沫混凝土强度的试件，应在泡沫混凝土的浇筑地点随机抽取，取样与试件留置应符合现行行业标准《泡沫混凝土》JG/T 266 的检验要求。

5.3.3 泡沫混凝土流动性应满足工程设计和施工要求。

5.3.4 泡沫混凝土墙体浆料的初凝时间不应大于 2h。

5.3.5 泡沫混凝土浆料采用商品混凝土搅拌车运输时，泡沫混凝土料浆运输应符合下列规定：

- 1 搅拌站拌合好的泡沫混凝土料浆应由搅拌车运输至施工现场；
- 2 搅拌车应符合现行行业标准《混凝土搅拌运输车》JG/T 5094 的有关规定；
- 3 搅拌车在运输时应能保持泡沫混凝土料浆的均匀性，不应产生分层离析现象；
- 4 搅拌车在运输过程中，不得在中途停留，泡沫混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过其初凝时间；同一施工段墙体的泡沫混凝土应连续浇筑。

5.3.6 采用搅拌车输送泡沫混凝土料浆时，应符合下列规定：

- 1 搅拌车到达施工现场后，料浆应匀速卸料至二次搅拌机，并应对浆料进行二次搅拌；
- 2 在二次搅拌机的进料口应加装过滤结块、石子等的过滤网；
- 3 经二次搅拌的料浆在泡浆混合设备内与泡沫应充分混合，混泡时间宜为 3min~5min。

5.3.7 现场泡沫混凝土的输送应采用输送泵输送，输送泵输送泡沫混凝土应符合现行行业标准《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10 的有关规定。

5.3.8 现浇泡沫混凝土工程在施工过程中禁止振捣。

5.3.9 泡沫混凝土制备时，料浆应按配合比进行预搅拌，搅拌均匀，无团块及大颗粒存在，稠度合适，有较好的黏性和分散性，料浆与泡沫应混合均匀，浇筑后不塌陷，且宜随制随用，留置时间不宜大于 30min，不应大于初凝时间。

5.3.10 浇筑高度大于 3m 时，泡沫混凝土宜分层浇筑。

5.3.11 泡沫混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应大于泡沫混凝土的初凝时间。同一施工段的泡沫混凝土宜连续浇筑；分层浇筑时，应在底层泡沫混凝土终凝之前将上一层混凝土浇筑完成。

5.3.12 泵送泡沫混凝土施工应符合下列规定：

- 1 泡浆混合好后宜由软管泵送至浇筑部位；
- 2 泡沫混凝土水平泵送距离不应大于 500 m，当水平泵送距离大于 500 m 时，应采用泡浆分离中继泵送的方法，在离浇筑部位 200 m 内的位置进行泡浆混合继续泵送；
- 3 泡沫混凝土垂直泵送距离不应大于 100 m，当垂直泵送距离大于 100 m 时，应采用泡浆分离中继泵送的方法，在浇筑部位 100 m 以内的位置进行泡浆混合继续泵送；
- 4 泡沫混凝土在泵送浇筑过程中宜降低出料口与浇筑面之间的落差；
- 5 单次浇筑厚度不应大于 1 m，再次浇筑时间应以前次浇筑面达到终凝要求为准；

5.3.13 现浇泡沫混凝土雨期、高温和冬期施工应符合下列规定：

- 1 雨季和降雨期间应按雨期施工要求采取措施，严禁在下雨而无防护下进行现浇泡沫混凝土施工；

2 当日平均气温达到 30℃及以上时，应按高温施工要求采取措施；

3 根据当地气象资料，当室外日平均气温连续 5 日稳定低于 10℃时，应采取冬期施工措施；当室外日平均气温连续 5 日稳定高于 10℃时，可解除冬期施工措施；当气温骤降至 0℃以下时，应按冬期施工的要求采取应急防护措施；泡沫混凝土工程越冬期间，应采取围护保温措施；

4 现浇泡沫混凝土冬期施工，应按现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的有关规定进行热工计算。

## 5.4 现浇轻质泡沫混凝土墙体养护

5.4.1 泡沫混凝土墙体浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

1 应在浇筑完毕后的 12h 以内对泡沫混凝土加以覆盖并保湿养护，或采用专用养护剂进行均匀涂刷进行保水养护。

2 对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣水泥拌制的泡沫混凝土，养护时间不得少于 7d；对掺有外加剂或矿物掺合料的泡沫混凝土，养护时间不得少于 14d；

3 保湿养护应能保持泡沫混凝土处于湿润状态；泡沫混凝土养护用水应与拌制用水相同。

5.4.2 泡沫混凝土早期养护期间应防止失水和过量水浸泡。

5.4.3 现浇泡沫混凝土工程不宜在夜间施工；泡沫混凝土浇筑完成后，外露表面及时养护；新老泡沫混凝土搭接处做好保温措施，保温层厚度应为其他保温层厚度的 2 倍，搭接长度不应小于 30cm。

## 5.5 现浇轻质泡沫混凝土墙体面层

5.5.1 泡沫混凝土墙体浇筑 25d 后方可进行饰面层施工。

1 现浇轻质泡沫混凝土墙面涂料面层，可采用专用腻子刮平后直接做涂料面层；

2 粉刷面层或块体贴面应将墙面基层毛化处理后再施工面层，抹灰层宜用中砂，总厚度宜控制在 20mm 以内，抹灰工程按国家现行规范有关规定执行。

5.5.2 现浇轻质泡沫混凝土墙体与不同材料的交接处（包括埋设管线的沟槽），应采用聚合物水泥砂浆、防裂钢丝网片进行加强，再敷设耐碱网格布后进行涂料面层。

5.5.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体用于卫生间、浴池墙体时，应在墙面做防水处理后再粘贴饰面砖。

## 6 质量检验与验收

### 6.1 现浇轻质泡沫混凝土原材料质量检验

6.1.1 泡沫混凝土原材料进场时，应按规定批次验收其规格、型号、出厂检验报告和合格证等质量证明文件，对外加剂产品尚应具有使用说明书。

6.1.2 泡沫混凝土原材料进场后，应进行进场检验；在泡沫混凝土生产过程中，宜对泡沫混凝土原材料进行随机抽样检验，每个检验批检验次数不得少于1次。

6.1.3 泡沫混凝土原材料检验应符合下列规定：

1 散装水泥应按每500t为一个检验批，袋装水泥应按每200t为一个检验批；骨料应按每400m<sup>3</sup>或600t为一个检验批；掺合料应按每200t为一个检验批；外加剂应按每50t为一个检验批；泡沫剂应按每1t为一个检验批；

2 不同批次或非连续供应的泡沫混凝土原材料，在不足一个检验批情况下，应按同品种和同等级材料每批次检验一次；

3 当采用饮用水作为混凝土用水时，可不检验；当采用中水、搅拌站清洗水或施工现场循环水等其他水源时，应对其成分进行检验，水质应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63的有关规定。

6.1.4 泡沫混凝土中氯化物和碱的总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定和设计要

6.1.5 泡沫混凝土的强度等级应符合设计要求。用于检查墙体混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定：

- 1 每拌制100盘且不超过100m<sup>3</sup>的同配合比的泡沫混凝土，取样不得少于一次；
- 2 每工作班拌制的同一配合比的泡沫混凝土不足100盘时，取样不得少于一次；
- 3 当一次连续浇筑超过1000m<sup>3</sup>时，同一配合比的泡沫混凝土每200m<sup>3</sup>取样不得少于一次；
- 4 每一楼层、同一配合比的泡沫混凝土，取样不得少于一次；
- 5 每次取样应至少留置一组标准养护试件，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

### 6.2 现浇轻质泡沫混凝土性能质量检验

6.2.1 现浇泡沫混凝土每盘原材料计量允许偏差应符合表6.2.1的规定。

表 6.2.1 每盘原材料计量允许偏差

项目	计算允许偏差 (%)
水泥、粉煤灰及其他掺合料	±0.5
骨料	±2.0
水、外加剂	±0.5

6.2.2 泡沫混凝土拌合物性能检验应符合下列规定：

1 生产前应检查泡沫混凝土所用原材料的品种、规格与施工配合比一致；在生产过程中应检查原材料实际称量误差满足要求，每一工作班应至少检查2次；

2 生产前应检查生产设备和控制系统正常、计量设备归零；

3 泡沫混凝土拌合物的工作性检查每100m<sup>3</sup>不应少于1次，且每一工作班不应少于2次，可增加检查次数；

4 骨料含水率的检验每工作班不应少于1次；当雨雪天气等外界影响导致泡沫混凝土骨

料含水率变化时，应及时检验；

5 泡沫混凝土拌合物流动度的检验应符合本规程附录 A 的规定，流动度允许偏差应为 $\pm 30\text{mm}$ 。

6.2.3 硬化后泡沫混凝土性能应符合本规程第 3.3 节的规定。

### 6.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体工程验收

6.3.1 现浇轻质泡沫混凝土墙体工程验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。



## 附录 A 新拌泡沫混凝土流动度试验

A.0.1 新拌泡沫混凝土流动度的试验应包括下列设备：

- 1 发泡装置 1 套；
- 2 试验用搅拌机 1 台；
- 3 黄铜或其他硬质材料空心圆筒 1 个，内径 80mm，净高 80mm，内壁光滑；
- 4 光滑硬塑料板 1 块，边长 400mm×400mm；
- 5 带刻度的不锈钢量杯 2 个，内径 108mm，净高 108mm，壁厚 2mm，容积 1L；
- 6 平口刀 1 把，刀长 150mm；
- 7 深度游标卡尺 1 把，精度应为 0.02mm；
- 8 秒表 1 块。

A.0.2 试验用料应取用 10L 新拌泡沫混凝土。

A.0.3 试样可采用下列方法制取：

- 1 现场取样：在泵送管出口处制取；
- 2 室内取样：在搅拌好的拌合物中制取。

A.0.4 流动性试验应按下列步骤进行：

- 1 用水彩笔分别在量杯杯身外侧标明量杯 1、量杯；
- 2 应清洗并擦干仪器设备；
- 3 应将空心圆筒垂直竖于光滑硬质塑料板中间；
- 4 用量杯 1 接取试样，并应将试样倒入量杯 2 中；
- 5 应慢慢地将量杯 2 中的试样倒入空心圆筒，并用平口刀轻敲空心圆筒外侧，使试样充满整个空心圆筒；
- 6 用平口刀慢慢地沿空心圆筒的端口平面刮平试样；
- 7 应慢慢地将空心圆筒垂直向上提起，并使试样自然塌落；
- 8 静置 1min 后，应采用深度游标卡尺测得塌落体最大水平直径，即为试样的流动度；
- 9 应重复第 2 款至第 8 款的试验步骤，并应取 3 次试验结果的算术平均值为新拌泡沫混凝土的流动度。

## 附录 B 泡沫混凝土湿密度试验

B.0.1 泡沫混凝土湿密度试验应包括下列仪器设备：

- 1 发泡装置 1 套；
- 2 试验用搅拌机 1 台；
- 3 电子秤 1 台，最大量程应为 2000g，精度应为 1g；
- 4 塑料桶 1 个，容积 15L；
- 5 带刻度的不锈钢量杯 2 个，内径 108mm，净高 108mm，壁厚 2mm，容积 1L；
- 6 平口刀 1 把，刀长 150mm。

B.0.2 试验用料应取用 10L 新拌泡沫混凝土。

B.0.3 试样可采用下列方法制取：

- 1 现场取样：在泵送管出口处制取；
- 2 室内取样：在搅拌好的拌合物中制取。

B.0.4 泡沫混凝土试验应按下列步骤进行：

- 1 用水彩笔分别在量杯杯身外侧标明量杯 1、量杯 2；
- 2 应准备好电子秤，并应将其水平放置；
- 3 将量杯 1 平放电子秤上，并应称取其量杯 1 质量  $m_1$ ；
- 4 用量杯 2 接取试样，并应将试样慢慢倒入量杯 1 中；
- 5 当试样装满量杯 1 时，应用平口刀轻敲量杯 1 外壁，并使试样充满整个量杯 1 中；
- 6 用平口刀慢慢地沿量杯 1 端口平面刮平试样；
- 7 将装满试样的量杯 1 平放于电子秤上，并应测得试样加量杯 1 的质量  $m_2$ ；
- 8 泡沫混凝土湿密度应按下式计算：

$$\rho_{cc} = \frac{1000 \times (m_2 - m_1)}{v_1}$$

式中： $\rho_{cc}$ ——泡沫混凝土湿密度（ $\text{kg/m}^3$ ），精确至  $0.1\text{kg/m}^3$ ；

$m_1$ ——量杯 1 质量（g），精确至 0.1g；

$m_2$ ——量杯加试样的质量（g），精确至 0.1g；

$v_1$ ——量杯 1 体积（ $\text{m}^3$ ），精确至  $0.1\text{m}^3$ 。

9 应重复第 3 款至第 8 款的试验步骤，并应取 3 次试验结果的算术平均值作为新拌泡沫混凝土的湿密度；

10 泡沫混凝土湿密度试验应在每次取样后 5min 内完成。

## 用词说明

为便于在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：  
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：  
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”。

## 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版本适用于本规程。

- 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068
- 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
- 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 《混凝土外加剂》GB 8076

《混凝土外加剂匀质性试验方法》 GB/T 8077

《蒸压加气混凝土性能试验方法》 GB/T 11969

《建设用砂》 GB/T 14684

《轻集料及其试验方法第 1 部分：轻集料》 GB/T 17431.1

《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046

《高强高性能混凝土用矿物外加剂》 GB/T 18736

《混凝土泵送施工技术规程》 JGJ/T 10

《冷拔低碳钢丝应用技术规程》 JGJ 19

《混凝土用水标准》 JGJ 63

《建筑砂浆基本性能试验方法》 JGJ 70

《非结构构件抗震设计规范》 JGJ 339

《建筑工程冬期施工规程》 JGJ/T 104

《外墙外保温工程技术规程》 JGJ 44

《钢筋阻锈剂应用技术规程》 JGJ/T 192

《膨胀珍珠岩》 JC 209

《泡沫混凝土砌块》 JC/T 1062

《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》 JG 149

《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T 158

《外墙内保温板》 JG/T 159

《泡沫混凝土》 JG/T 266

《混凝土搅拌运输车》 JG/T 5094

《泡沫混凝土应用技术规程》 JGJ/T 341

《泡沫混凝土用泡沫剂》 JC/T 2199

# 中国混凝土与水泥制品协会标准 现浇轻质泡沫混凝土隔墙应用技术规程

T/CCPA XX—202X

## 条文说明

## 制订说明

《现浇轻质泡沫混凝土隔墙应用技术规程》（T/CCPA XX—202X），经中国混凝土与水泥制品协会202X年X月XX日以第X号公告批准发布。

现浇轻质泡沫混凝土非承重墙体整体性好，施工简便，具有轻质、保温隔热、防火性能及抗震性能好、工程质量安全可靠等优点，为充分发挥现浇轻质泡沫混凝土非承重墙体的技术特点，加快其推广应用，确保建筑工程质量和安全，制定本规程十分必要。

本规程制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了近几年我国泡沫混凝土墙体工程建设的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准。

为了便于广大设计、施工、监理、建设等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《现浇轻质泡沫混凝土隔墙应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本规程条文说明不具备与标准正文同等的法律效力。仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>28</b>
<b>2 术语和符号</b> .....	<b>29</b>
2.1 术语 .....	29
2.2 符号 .....	29
<b>3 泡沫混凝土材料与制备</b> .....	<b>30</b>
3.1 原材料 .....	30
3.2 其他材料 .....	30
3.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体 .....	31
3.4 配合比设计 .....	32
3.5 泡沫混凝土制备 .....	33
<b>4 设计</b> .....	<b>34</b>
4.1 一般规定 .....	34
4.2 墙体构造 .....	36
<b>5 施工及验收</b> .....	<b>37</b>
5.1 一般规定 .....	37
5.2 施工准备 .....	37
5.3 现浇轻质泡沫混凝土施工 .....	37
5.4 现浇轻质泡沫混凝土墙体养护 .....	39
5.5 现浇轻质泡沫混凝土墙体面层 .....	39
<b>6 质量检验与验收</b> .....	<b>40</b>
6.1 现浇轻质泡沫混凝土原材料质量检验 .....	40
6.2 现浇轻质泡沫混凝土性能质量检验 .....	40
6.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体工程验收 .....	40

# 1 总则

1.0.1 现浇轻质泡沫混凝土中含有大量封闭孔隙，具有质轻、保温、隔热、耐火等优点，另外其混合浆料具有良好的和易性，有利于泵送，成型时可自流平、自密实，施工方便。不需蒸压养护，现浇即可成型。采用合适的模板系统现场浇筑的泡沫混凝土非承重墙用于建筑物的外围护墙和内部隔墙，可大大提高墙体的整体性能，减少墙体抹灰工作量，降低劳动强度，节约材料。因此现浇轻质泡沫混凝土墙体是一种具有多功能性的环保墙体，逐渐在建筑工程中应用与推广。为了使现浇轻质泡沫混凝土墙体工程的设计、施工、验收等有章可循，使现浇轻质泡沫混凝土墙体工程做到安全可靠、技术先进和经济合理而制定的本规程，具有重要的现实意义。

本规程是依据国家和行业标准、规范的有关规定，并在对我国近些年来使用现浇轻质泡沫混凝土墙体进行调研的基础上，结合泡沫混凝土墙体的特性和技术要求，同时参考了一些先进国家有关泡沫混凝土的标准、规范而编制的。

1.0.2 本规程适用范围明确规定为民用建筑与工业建筑中现浇轻质泡沫混凝土非承重墙体的设计、施工和验收。

1.0.3 在现浇轻质泡沫混凝土墙体的设计、施工及验收中除符合本规程的要求外，尚应满足国家、行业的现行有关标准、规范的规定。国内外相关的配套专用技术，在满足本规程和相关标准规定的基础上，可参考采用。



## 2 术语和符号

### 2.1 术语

2.1.1 本条定义了泡沫混凝土。

2.1.2 本条定义了现浇轻质泡沫混凝土墙体。

2.1.3 物理发泡是在泡沫混凝土生产过程中，将泡沫剂水溶液制成泡沫，再将泡沫加入到由水泥、骨料、掺合料、外加剂和水等制成的料浆中，加入泡沫的方式是通过机械设备完成的。

### 2.2 符号

本节符号是根据有关标准的规定和一般的应用规则而设置的。本节所列的符号为本规程内容表达需要的主要符号。

## 3 泡沫混凝土材料与制备

### 3.1 原材料

#### 3.1.1 水泥

水泥是制备泡沫混凝土的主要原材料，在工程应用中，一般采用通用硅酸盐水泥，当采用快硬水泥或特殊水泥时，使用前应进行配合比试验和性能测试，符合设计要求，方可使用。一般情况下，建议选用 42.5 级及以上的水泥。本条提出的设计要求，是指工程设计要求。

#### 3.1.2 掺合料

粉煤灰、矿渣粉、钢渣粉、硅灰等固体废弃物也可作为掺合料，其性能指标应分别符合相应标准规范的要求，掺量应通过试验确定。骨料根据需要选用，特细砂、石粉等可作为集料添加使用，并需要进行相应的试验和检验。

#### 3.1.3 轻集料

轻质混凝土可选用轻集料，轻集料宜选用燃煤底灰、陶粒、钢渣、尾矿渣等材料。还可选用珍珠岩、聚丙烯颗粒、磷石膏等材料，轻集料性能指标要求应符合相关标准。

#### 3.1.4 外加剂

轻质混凝土可根据需要添加一定的外加剂，所添加的外加剂必须符合相应的产品质量标准，防止对轻质混凝土产生不良影响。

#### 3.1.5 泡沫剂

物理发泡泡沫剂应选用专用泡沫剂，且质量可靠、性能良好，其环保指标应符合国家现行有关标准的规定。泡沫剂应符合发泡要求，所制得泡沫应具有良好的稳定性，且气泡独立，硬化后的泡沫混凝土性能应符合现行行业标准《泡沫混凝土》JGJ/T 266 的规定。

#### 3.1.5 水

条文中的水包括拌合用水、稀释用水。水的选用一般以不影响泡沫混凝土性能为原则，可采用饮用水、自来水、河水、湖泊水和鱼塘水，不应采用油污水、海水、含泥量大的水。

### 3.2 其他材料

#### 3.2.1 拉结筋

本条规定了现浇轻质泡沫混凝土墙体的拉结筋级别。实际工程中，泡沫混凝土强度等级较低、与钢筋之间的粘结强度较低，高强度的拉结筋在泡沫混凝土中的锚固长度大，高强度拉结筋与泡沫混凝土的共同工作能力差。

### 3.2.2 钢丝焊接网

现浇轻质泡沫混凝土墙体内配置钢丝焊接网,可以有效预防和降低墙体出现干缩裂缝的风险,提高墙体整体性及稳定性,保证墙体的安全性满足要求。根据《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19 的规定,钢丝直径种类很多,现浇轻质泡沫混凝土墙体配置的钢丝主要为满足构造需求,综合考虑耐久性、经济性及施工方便,故本条规定现浇轻质泡沫混凝土墙体内配置的钢丝直径不宜小于 2.5 mm。

## 3.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体

3.3.1 现浇轻质泡沫混凝土的干密度随环境温湿度有细微变化。干密度越轻,泡沫混凝土中气泡含量越多,干密度变化率越大,反之干密度变化率越小。现行行业标准《泡沫混凝土》JG/T 266 中给出了 16 个密度等级的泡沫混凝土。现浇轻质泡沫混凝土非承重墙中,密度等级偏小时,其抗压强度较低,密度等级较高时其抗压强度较大,但自重也较大,与目前工程中最常用的加气混凝土砌块墙体相比,在墙体自重方面优势不大。综合考虑安全性,经济性,根据工程实践经验,现浇轻质泡沫混凝土墙体用混凝土密度等级从 A07~A11 之间选取是合适的。

3.3.2~3.3.3 现行行业标准《泡沫混凝土》JG/T 266 中给出了 14 个强度等级的泡沫混凝土。泡沫混凝土的泡沫用量越多,其干密度等级越小,抗压强度越低。现浇轻质泡沫混凝土墙体主要用于建筑内部隔墙和建筑外围护墙,除了承担墙体自身重量外,还可能承担风荷载等面外荷载。因此,强度等级过小,将会导致墙体耐久性较差,且存在安全隐患,强度等级过高,则墙体的经济效益较差。根据工程实践经验,综合考虑安全性、经济性,现浇轻质泡沫混凝土墙体用混凝土强度等级从 FC3、FC3.5、FC4、FC4.5、FC6 之间选取是合适的。内部隔墙不应低于 FC3,外围护墙采用 FC4。

3.3.4~3.3.8 规定了现浇轻质泡沫混凝土的吸水率、抗冻性、导热系数、线膨胀系数及干燥收缩值等常用指标。

3.3.9 考虑工程经验和工程应用实际情况,规定了现浇轻质泡沫混凝土墙体的厚度。

## 3.4 配合比设计

3.4.1 考虑到配合比对泡沫混凝土性能的重要性，本规程给出了配合比计算和调整的详细步骤。为了使配合比设计服务于实际工程施工，配合比设计与实际工程施工的配合比一致，要求采用同厂家、同产地、同品种、同规格的原材料进行试配。

3.4.2 对于新拌泡沫混凝土的目标配合比主要检验干密度、流动度、抗压强度是否满足要求。流动度是衡量泡沫混凝土流动性的指标，复杂结构及填充工程对此指标要求较高。

由于现场配制的抗压强度值具有一定的波动性，为了保证施工时的抗压强度满足设计要求，施工配合比的实测抗压强度值应在抗压强度设计值的基础上予以适当提高。一般情况下，室内实测抗压强度应大于设计抗压强度的 1.05 倍。

3.4.3~3.4.9 泡沫混凝土配合比设计可依据固定原材料重量法和固体混合料体积法进行。通过检测泡沫混凝土湿密度，进而控制泡沫混凝土干密度和均匀性，达到控制泡沫混凝土抗压强度及导热系数的目的。本规程采用固定原材料重量法进行泡沫混凝土配合比设计。制取泡沫用的水和泡沫剂的数量在生产用的泡沫混凝土搅拌机中，用试验方法来测定。配制好泡沫剂后，根据泡沫测定仪测定，如果经 1h 后，泡沫的下陷度不大于 10 mm，排出的液体不大于 80 cm<sup>3</sup> 时，泡沫的倍数不小于 20 则此种泡沫符合要求。

根据泡沫特性所得出的良好指标以及最小的泡沫剂用量而得出的配合比，被认为是制造泡沫混凝土用的最适宜的配合比。

仅当制造新泡沫剂时，才需要确定所有各项泡沫特性，而在日常实际生产时，只确定泡沫的下陷度就可以了。如长时间存放泡沫剂时，使用前应做性能检测。

确定水泥砂子的比率和水胶比。在选择泡沫混凝土的配比时，水泥砂浆的水胶比乃是一项基本因素，该水胶比应保证在砂浆与泡沫混合之后获得一种结构优良强度最大的泡沫混凝土。水泥砂浆最适宜的水胶比，对这些材料来说，主要取决于水泥的活性，水泥与砂子的比率和泡沫混凝土的密度。配制泡沫混凝土的水泥砂浆的水胶比是这样一个比率，即是在灰浆内水的质量与胶凝材料总质量之比，因为泡沫混凝土在成型过程中，除水泥以外的其他活性材料也参与化学反应。

为了确定泡沫混凝土最适宜的水胶比，应采用不同的水胶比进行试拌。在实验室条件下，拌合后的泡沫混凝土养护时间应不小于 6 h，然后测量下陷度，确定最佳水胶比。

若得到的泡沫混凝土的抗压强度比设计的高出 20 %，应适当减少该配合比中水泥用量。在泡沫混凝土搅拌机中每拌合一次所需要的材料数量，取决于搅拌机每一次的产量，而此产量

系根据泡沫混凝土预定密度的变化。

### 3.5 泡沫混凝土拌合物制备

3.5.1~3.5.3 泡沫混凝土拌合物制备应符合下列规定：

- 1 泡沫剂的相关性能指标应符合现行行业标准《泡沫混凝土》JG / T 266；泡沫剂设备的相关参数应符合泡沫剂发泡要求；
- 2 采用强制搅拌机时，从投料开始至料浆搅拌结束的时间不得少于 10 min。
- 2 在物理发泡中，泡沫混凝土料浆与泡沫混合时，应在混合搅拌机中进行，搅拌时间宜为 3 min~5 min。
- 3 在物理发泡中，连续上料宜采用双桶式搅拌机，上料与出料时差不应小于 2 min。搅拌机转速不应小于 90 r/min。
- 4 化学发泡用搅拌机其转速不应小于 120 r/min，搅拌时间宜大于 1 min，但不应大于 3 min。

## 4 设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 现浇轻质泡沫混凝土墙体处理用做建筑隔墙和围护作用，需要满足建筑功能要求。当现浇轻质泡沫混凝土墙体高度较大、或建筑外墙承受较大的风荷载时，应对墙体进行承载力及稳定验算，并对风荷载作用下的墙体进行变形验算。

4.1.2 现浇轻质泡沫混凝土墙体承载力、稳定及变形计算时，可忽略钢丝网片的有利作用，按素混凝土构件计算。本条给出了轴心抗压强度设计值  $f_c$ 、抗拉强度设计值  $f_t$  和弹性模量的取值方法。其中弹性模量经验公式是借鉴《气泡混合轻质土填筑工程技术规程》CJJ/T 177 中的经验公式。考虑泡沫混凝土与气泡轻质土材质类似，为进行结构变形验算，可按本规定进行。

4.1.3 现浇泡沫混凝土墙体的高厚比验算参照了现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 墙、柱高厚比计算公式验算。考虑到现浇轻质泡沫混凝土墙体的整体性较好，且配有钢丝网片，周边与主体结构构件设置拉结，允许高厚比取 24。

4.1.4 规定了泡沫混凝土墙体使用的泡沫混凝土最小强度等级，应严格执行。外墙环境较为恶劣，其强度等级不应低于 FC4；建筑内部的隔墙环境较好，其强度等级不应低于 FC3。

4.1.5~4.1.6 考虑建筑节能和隔声的要求，规定泡沫混凝土外墙和内墙的最小厚度，并对墙体内部的钢丝做出规定。钢丝具体做法应参照现行行业标准《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19，考虑泡沫混凝土墙体耐久性。现浇轻质泡沫混凝土墙体的整体性能和抗裂性能明显好于加气混凝土砌块墙。建筑内隔墙的钢丝网的直径和网孔间距可根据抗震设防烈度和抗震等级进行设置。对受面外荷载较大的现浇轻质泡沫混凝土墙体以及建筑外围护墙，为保证墙体的安全性和耐久性，应配置双层钢丝焊接网。

4.1.7 泡沫混凝土钢筋保护层是指泡沫混凝土构件中，起到保护钢筋避免钢筋直接裸露、避免碳化的那一部分泡沫混凝土。泡沫混凝土的碳化是泡沫混凝土所受到的一种化学腐蚀。空气中  $\text{CO}_2$  气体渗透到泡沫混凝土内，与其碱性物质起化学反应后生成碳酸盐和水，使泡沫混凝土碱度降低。水泥在水化过程中生成大量的氢氧化钙，使泡沫混凝土空隙中充满了饱和氢氧化钙溶液，其碱性介质对钢筋有良好的保护作用，使钢筋表面生成难溶的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  钝化膜。碳化后使泡沫混凝土的碱度降低，当碳化超过泡沫混凝土的保护层时，在水与空气存在的条件下，就会使泡沫混凝土失去对钢筋的保护作用，钢筋开始生锈。对于配置了钢筋

和钢丝的泡沫混凝土来说，碳化会使泡沫混凝土的碱度降低，同时，增加泡沫混凝土孔溶液中氢离子数量，因而会使泡沫混凝土对钢筋的保护作用减弱。由于泡沫混凝土的多孔性，泡沫混凝土墙钢筋保护层厚度不应小于 30mm。

泡沫混凝土钢筋保护层从泡沫混凝土表面到最外层钢筋公称直径外边缘之间的最小距离。钢筋保护层厚度的规定是为了使泡沫混凝土构件满足耐久性的要求和对受力钢筋有效锚固的要求。一般设计中是采用最小值的。

4.1.8 由于泡沫混凝土强度较低，当在泡沫混凝土墙体上吊挂重物时，吊点处墙体局部应力较大，如不采取加强措施，会导致固定点处墙体会发生局部受力破坏。故应按荷载大小采取加强措施，保证固定可靠。

4.1.9 由于泡沫混凝土内部有大量的小孔，在地下水或潮湿环境下小孔内吸入水分，降低泡沫混凝土的强度和保温隔热性能，且在冻融循环下导致混凝土破坏。因此规定了不适宜采用泡沫混凝土的部位。本条中受化学侵蚀的环境包括强酸、强碱或高浓度二氧化碳的环境。

4.1.11 由于泡沫混凝土内部有大量的小孔，在潮湿环境下小孔内吸入水分，降低泡沫混凝土的强度和保温隔热性能，因此规定本条规定。

4.1.13 本条规定了泡沫混凝土墙体设计使用年限。与结构设计使用年限相同。国家标准《住宅建筑规范》GB 50368-2005“设计使用年限的取值”中规定，“普通房屋和构筑物，设计使用年限为 50 年”，并且国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003-2011 第 6.3.2 规定，“在正常使用和正常维护条件下，填充墙的使用年限宜与主体结构相同”。为了达到泡沫混凝土与建筑物同等使用寿命，节能减排，本规程规定“泡沫混凝土设计使用年限不应小于 50 年”。

4.1.14 本条规定了对隔声要求较高的泡沫混凝土墙体的构造。

4.1.15 本条的规定是为了避免在连接处产生热桥，并保证复合墙体的安全性。

4.1.16 本条规定了泡沫混凝土墙体的传热系数  $K$  值和热惰性指标  $D$  值、外墙的平均传热系数  $K_m$  值的计算。

4.1.17 本条的规定是为了保证使热桥部位不结露。

4.1.18 现浇浇注的泡沫混凝土与普通混凝土类似，必须通过一定的时间和养护才能达到要求的强度，同时泡沫混凝土强度较低，表面光滑，为了保证面层与泡沫混凝土墙体基层结合良好，施工面层时应对泡沫混凝土基层进行处理。

4.1.19 本条规定了泡沫混凝土外墙的防水措施。

## 4.2 墙体构造

4.2.1~2 规定了现浇轻质泡沫混凝土墙体与主体结构的连接措施。现浇轻质泡沫混凝土墙体与主体结构构件连接处构造,可根据设计要求采用脱开或不脱开的方法。有抗震设防要求的泡沫混凝土墙体与框架柱、梁脱开,是为了减小地震时泡沫混凝土墙体对框架梁、柱的顶推动作用,避免混凝土框架的损坏。无抗震设防要求的框架结构或剪力墙结构中,泡沫混凝土墙体对主体结构的影响较小,故可采用不脱开的方法。

当泡沫混凝土墙体位于跨度较大的钢筋混凝土结构梁底时,建议泡沫混凝土墙体顶部与上部钢筋混凝土结构梁之间采用脱开的方法,主要原因是:当泡沫混凝土墙体顶部与上部钢筋混凝土结构梁之间不脱开时,大跨度的钢筋混凝土结构梁在荷载长期作用下挠度变形加大,会把一部分本来由结构梁承担的外荷载传递给泡沫混凝土墙,荷载传递与计算模型不符,会导致泡沫混凝土墙承担外荷载而开裂,如果多层或高层建筑中的同一轴线上各层均有非承重墙且非承重墙与梁连接紧密,结果严重的会导致底部数层的结构梁开裂。

4.2.3 本条规定了现浇轻质泡沫混凝土墙体自身的连接加强构造措施。为了提高现浇轻质泡沫混凝土墙体的整体性能和抗震性能,应根据有关标准规定设置暗柱、构造柱和配筋带、钢筋混凝土现浇带。

4.2.4 本条规定了当现浇轻质泡沫混凝土墙可用于高层及超高层建筑中的外墙时,为了保证墙体安全可靠,应进行抗风、抗震验算,并采取加强措施。

4.2.5 本条规定了建筑中泡沫混凝土墙体的竖向布置原则。

4.2.6 本条规定了泡沫混凝土墙体门窗洞口处加强钢筋的布置原则。工程经验表明,实际工程中的现浇轻质泡沫混凝土墙体的裂缝很少,大部分墙体基本上没有肉眼可见裂缝,但在现浇轻质泡沫混凝土墙体内洞口的角部容易出现裂缝,故应进行配筋加强。现浇轻质泡沫混凝土墙体中的门窗洞口顶不到主体结构梁板时,应在洞顶设置过梁。过梁可采用现浇钢筋混凝土过梁或与墙同厚度的暗梁,配筋应由计算确定。过梁在泡沫混凝土墙上搁置长度不得小于300mm,暗梁的纵筋在泡沫混凝土墙上的锚固长度不小于500mm。在洞口顶面设置暗梁作为过梁的,过梁截面计算高度可取过梁净跨的1/3,暗梁纵向受力钢筋由计算确定。当过梁的跨度较大时,洞口侧面宜设置暗柱或构造柱,暗柱或构造柱的配筋由设计人员按照构造柱的有关规定设计确定。

4.2.8 本条规定了配电箱、消防栓箱等与泡沫混凝土墙体连接措施。



## 5 施工及验收

### 5.1 一般规定

5.1.1 采用泡沫混凝土的工程，在施工技术方案中应包括有关的针对性内容，反映对泡沫混凝土施工的特殊要求。

5.1.3 通过样板对现浇泡沫混凝土的配合比、施工工艺等进行验证，并进行技术交底。本条所指的专项施工方案包括：模板施工方案、钢筋施工方案、泡沫混凝土施工方案、预留预埋施工方案、成品保护施工方案、表面处理施工方案、季节性施工方案、施工管理措施等。

5.1.6 环境温度低于 10℃，风力大于 5 级都会对现浇泡沫混凝土的稳泡产生不利影响，进而影响泡沫混凝土的质量，因此，在环境温度低于 10℃，风力大于 5 级时，应采取相应的保温防风措施。

### 5.2 施工准备

5.2.2 规定了应检查水、电管线、预埋件的规格、数量、位置及固定情况。

5.2.3 泡沫混凝土墙体模板设计不周到，容易发生质量和安全事故。为保证质量和安全，本条规定模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑泡沫混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

5.2.4 6.2.3 现浇泡沫混凝土施工，必须进行模板安装，才能使泡沫混凝土塑造成设计要求的形状。由于泡沫混凝土自身流动度高，若模板接缝较大将会造成漏浆，而模板内的积水、杂质与基层情况一样，同样会影响泡沫混凝土的性能。

泡沫混凝土非致密结构，自身强度低，硬化后开槽挖洞容易造成泡沫混凝土局部破坏，影响泡沫混凝土局部的稳定性、水渗透性等性能，因此标准要求不应在硬化后的泡沫混凝土上开槽打孔，只能采用预埋件、预留孔和预留洞的方式施工，预埋件、预留孔和预留洞需在模板安装时设置完毕，浇筑后即可形成无缺陷的槽孔洞等结构。

5.2.6 对泡沫混凝土墙模板做出规定。

### 5.3 现浇轻质泡沫混凝土施工

5.3.1 根据施工现场距离商品混凝土搅拌站的远近，对泡沫混凝土浆料拌制做出规定。

5.3.4 考虑到泡沫混凝土拌合物的稳泡情况和施工要求，本条规定泡沫混凝土拌合物的初凝

时间不应大于 2h。

- 1) 水泥的初凝时间也应由泡沫混凝土拌合浆注模时的温度来确定；
- 2) 不能使用塑性水泥及防水水泥；
- 3) 宜采用 42.5 级与 52.5 级的普通硅酸盐水泥。

5.3.6 搅拌站距离施工现场较远时，需要用搅拌车运输，泡沫应在施工现场与料浆混合。

在料浆到达施工现场时，卸料前应对料浆进行强化搅拌，防止料浆结皮、分层、离析等现象的发生。

在二次搅拌机的进料口加装过滤网，对料浆中的结块、石子等进行过滤是为了保证泡沫混凝土料浆的均匀性，并防止设备堵塞。

5.3.8~5.3.10 这三条的规定均是为了防止泡沫混凝土消泡并且保证浇筑均匀。

5.3.13 本条对现浇泡沫混凝土在雨期、高温和冬期施工作了规定。

1 “雨期”并不完全是指气象概念上的雨季，而是指必须采取措施保证泡沫混凝土施工质量的下雨时间段。本规程所指雨期包括雨季和雨天两种情况。

2 高温条件下拌合、浇筑和养护的普通混凝土比低温度下施工养护的普通混凝土早期强度高，但 28d 强度和后期强度通常要低。根据美国规范 ACI 305R-99 Hot Weather Concreting，当普通混凝土 24h 初始养护温度为 100F（38℃），试块的 28d 抗压强度将比规范规定的温度下养护低 10%~15%。

普通混凝土高温施工的定义温度，美国 24℃，日本和澳大利亚是 30℃。我国《铁路混凝土工程施工技术指南》中给规定，当日平均气温高于 30℃时，按照暑期规定施工。现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 规定高温施工温度为日平均气温达到 30℃。本规程综合考虑我国气候特点和施工技术水平，以及泡沫混凝土的特殊性，高温施工温度定义为日平均气温达到 30℃。

3 冬期施工中的冬期界限划分原则在各个国家的规范中都有规定，且气象部门可提供这方面的资料。由于泡沫混凝土对环境温度的敏感性，本规范以 10℃作为进入或退出冬期施工的界线。

我国的气候属于大陆性季风型气候，在秋末冬初和冬末春初时节，常有寒流突袭，气温骤降 5℃~10℃的现象经常发生，此时会有一两天之内最低气温突然降至 0℃以下，寒流过后气温又恢复正常。因此，为防止短期内的寒流袭击造成新浇筑的泡沫混凝土发生冻结损伤，特规定当气温骤降至 0℃以下时，泡沫混凝土应按冬期施工要求采取应急防护措施。

## 5.4 现浇轻质泡沫混凝土墙体养护

5.4.1~5.4.3 为保证墙体质量，对现浇轻质泡沫混凝土墙体的养护做出了规定。

## 5.5 现浇轻质泡沫混凝土墙体面层

5.5.1~5.5.3 为保证现浇轻质泡沫混凝土墙体面层质量，做出了相应规定。

## 6 质量检验与验收

### 6.1 现浇轻质泡沫混凝土原材料质量检验

6.1.1 原材料进场时，供方应按材料进场验收划分的检验批，向需方提供有效的质量证明文件，这是证明材料质量合格以及保证材料能够安全使用的基本要求。各种建筑材料均应具有质量证明文件，这一要求已经列入我国法律、法规和各项技术标准。

6.1.2 本条规定的目的，一是通过原材料进场检验，保证材料质量合格，杜绝假冒伪劣和不合格产品用于工程；二是在保证工程材料质量合格的前提下，合理降低检验成本。

### 6.2 现浇轻质泡沫混凝土性能质量检验

6.2.2 泡沫混凝土拌合物流动度的检验应符合《泡沫混凝土》JG/T 266 的规定。

6.2.3 硬化后泡沫混凝土性能应符合本规程第 3.3 节的规定。

### 6.3 现浇轻质泡沫混凝土墙体工程验收

6.3.1 现浇轻质泡沫混凝土墙体工程验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204