

住房和城乡建设部备案号：

DB

## 重庆市工程建设标准

DBJ50/T-151-2012

---

### 全轻混凝土建筑地面保温工程技术规程

Technical specification of full lightweight aggregate concrete thermal insulation for building ground

（报批稿）

2012-09-18 发布 \_\_\_\_\_ 2012-11-01 实施

重庆市城乡建设委员会 发布

## 前 言

为了规范全轻混凝土在建筑地面保温工程的应用，保证工程质量，依据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2011 年工程建设标准制订、修订项目计划的通知》渝建[2011]460 号的要求，由中煤科工集团重庆设计研究院会同有关单位，编制本规程。

本规程共分 6 章，主要内容包括：总则、术语、材料、设计、施工和验收等。

本规程由重庆市城乡建设委员会管理，由中煤科工集团重庆设计研究院负责解释。本标准在执行过程中，希望有关单位注意收集资料，总结经验，并将需要修改、补充的意见和建议反馈给中煤科工集团重庆设计研究院（重庆市渝中区长江二路177-178号，邮编：400016，电话：023-68898286，传真：023-68811613），以供修编时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员：

主编单位：中煤科工集团重庆设计研究院

参编单位：重庆龙者低碳环保科技有限公司 重庆市助友建筑高新技术开发有限公司 重庆瑞其建筑节能科技发展有限公司 重庆科恒建材有限公司 重庆联科节能建材有限公司 重庆德邦防水保温工程有限公司 重庆瑞建轻质建材有限公司 重庆广森建筑材料有限公司 重庆中航科技有限公司 重庆索能建材有限公司 重庆博诺圣科技发展有限公司

主要起草人：谢自强 丁小猷 赵本坤 李怀玉 何 丹

岳 涛 廖袖峰 王 聪 吕 忠 郭长春

周 静 王 强 周癸豆 许 晖 袁占忠

李治伟 徐全武 周程明 江泽潭 陈 域

刘严正 任江林 瞿广龙 马 飞 邓瑛鹏

杜 磊

审查人员：华冠贤 余吉辉 庞永昇 邹时畅 徐惦耕

（按姓氏笔画排序）秦晋蜀 熊渝新

## 目 次

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1 总则.....         | 1  |
| 2 术语.....         | 2  |
| 3 材料.....         | 4  |
| 3.1 原材料要求.....    | 4  |
| 3.2 全轻混凝土性能.....  | 4  |
| 4 设计.....         | 6  |
| 4.1 一般规定.....     | 6  |
| 4.2 配合比设计.....    | 6  |
| 4.3 构造设计.....     | 8  |
| 5 施工.....         | 9  |
| 5.1 一般规定.....     | 9  |
| 5.2 施工流程.....     | 9  |
| 5.3 拌合物拌制.....    | 10 |
| 5.4 拌合物运输.....    | 12 |
| 5.5 拌合物浇筑和成型..... | 12 |
| 5.6 养护和缺陷修补.....  | 12 |
| 6 验收.....         | 13 |
| 6.1 一般规定.....     | 13 |
| 6.2 主控项目.....     | 14 |
| 6.3 一般项目.....     | 15 |
| 本规程用词说明.....      | 16 |
| 引用标准名录.....       | 17 |
| 条文说明.....         | 18 |

# Contents

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1 General provisions .....                                   | 1  |
| 2 Terms.....                                                 | 2  |
| 3 Materials .....                                            | 4  |
| 3.1 Requirements of the raw material .....                   | 4  |
| 3.2 Performance of full lightweight aggregate concrete ..... | 4  |
| 4 Design .....                                               | 6  |
| 4.1 General requirements .....                               | 6  |
| 4.2 Design of mix proportion.....                            | 6  |
| 4.3 Structure design.....                                    | 8  |
| 5 Construction.....                                          | 9  |
| 5.1 General requirements .....                               | 9  |
| 5.2 Construction process .....                               | 9  |
| 5.3 Mixture configuration .....                              | 10 |
| 5.4 Mixture transport .....                                  | 12 |
| 5.5 Mixture pouring and forming.....                         | 12 |
| 5.6 Curing and repairing .....                               | 12 |
| 6 Acceptance .....                                           | 13 |
| 6.1 General requirements .....                               | 13 |
| 6.2 Dominate item.....                                       | 14 |
| 6.3 General item.....                                        | 15 |
| List of quoted standards .....                               | 16 |
| Explanation of wording in this specification .....           | 17 |
| Explanation of provisions .....                              | 18 |

## 1 总 则

**1.0.1** 为了提高民用建筑围护结构热工性能,规范全轻混凝土在建筑地面保温工程中的应用,保证施工质量,制订本规程。

**1.0.2** 本规程适用于重庆地区新建、扩建、改建民用建筑采用全轻混凝土进行地面保温建筑节能工程的设计、施工和验收。

**1.0.3** 全轻混凝土建筑地面保温工程的设计、施工和验收在执行本规程时,尚应符合国家、行业和重庆市现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 建筑地面 building ground

建筑物底层地面和楼（层地）面的总称。

### 2.0.2 轻集料混凝土 lightweight aggregate concrete

用轻粗集料、轻砂（或普通砂）、水泥和水配制而成的干表观密度不大于  $1950\text{kg/m}^3$  的混凝土。

### 2.0.3 全轻混凝土 full lightweight aggregate concrete

由轻砂做细集料配制而成的轻集料混凝土。

### 2.0.4 轻集料 lightweight aggregate

堆积密度不大于  $1200\text{kg/m}^3$  的粗、细集料的总称。

### 2.0.5 轻粗集料 lightweight coarse aggregate

公称粒径不小于  $5\text{mm}$ ，最大松散堆积密度不大于  $1000\text{kg/m}^3$  的粗集料。

### 2.0.6 轻细集料 lightweight fine aggregate

公称粒径小于  $5\text{mm}$ ，最大松散堆积密度不大于  $1200\text{kg/m}^3$  的细集料。

### 2.0.7 净用水量 net water content

不包括轻集料  $1\text{h}$  吸水量的混凝土拌和用水量。

### 2.0.8 总用水量 total water content

包括轻集料  $1\text{h}$  吸水量的混凝土拌和用水量。

### 2.0.9 混凝土干表观密度 dry apparent density of concrete

硬化后的全轻混凝土单位体积的烘干质量。

### 2.0.10 混凝土湿表观密度 apparent density of fresh concrete

全轻混凝土拌合物经捣实后单位体积的质量。

### 2.0.11 净水灰比 net water-cement ratio

净用水量与水泥用量之比。

### 2.0.12 总水灰比 total water-cement ratio

总用水量与水泥用量之比。

### 2.0.13 圆球型轻集料 spherical lightweight aggregate

原材料经造粒、煅烧或非煅烧而成的，呈圆球状的轻集料。

**2.0.14 普通型轻集料 ordinary lightweight aggregate**

原材料经破碎烧胀而成的，呈非圆球状的轻集料。

**2.0.15 碎石型轻集料 crushed lightweight aggregate**

由天然轻集料、自然煤矸石或多孔烧结块经破碎加工而成的；或由页岩块烧胀后破碎而成的，呈碎石状的轻集料。

## 3 材 料

### 3.1 原材料要求

**3.1.1** 全轻混凝土所用水泥应符合《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定。当采用其它品种的水泥时，其性能指标应符合相应标准的规定。

**3.1.2** 全轻混凝土所用轻集料应符合《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》GB/T 17431.1 的规定，且最大粒径不宜大于 20mm，自然级配空隙率不大于 40%。

**3.1.3** 全轻混凝土所用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉等矿物掺合料应分别符合《用于水泥和混凝土的粉煤灰》GB 1596 和《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定；当采用其他品种矿物掺合料时，应有充足的技术依据，并应在使用前进行试验验证。

**3.1.4** 全轻混凝土所用的外加剂应分别符合《混凝土外加剂》GB 8076、《砂浆、混凝土防水剂》JC474 等的规定。外加剂的掺量应通过试验确定。

**3.1.5** 全轻混凝土拌和用水应符合《混凝土用水标准》JGJ63 的规定。

### 3.2 全轻混凝土性能

**3.2.1** 全轻混凝土拌合物性能试验可参照《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T50080 进行，拌合物性能指标应满足设计和施工要求。

**3.2.2** 硬化全轻混凝土的强度等级按立方体抗压强度标准值确定，立方体试件尺寸应符合《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T50081 的规定。

**3.2.3** 用于建筑地面保温工程中的全轻混凝土强度等级可划分为：LC5.0；LC7.5；LC10；LC15。

**3.2.4** 用于建筑地面保温工程中的全轻混凝土按其干表观密度可分七个等级，其干表观密度的变化范围应符合表 3.2.4 的要求。某一密度等级全轻混凝土的密度标准值，可取该密度等级干表观密度变化范围的上限值。

表 3.2.4 全轻混凝土的密度等级

| 密度等级 | 干表观密度的变化范围 (kg/m <sup>3</sup> ) | 试验方法   |
|------|---------------------------------|--------|
| 600  | 560~650                         | JGJ 51 |
| 700  | 660~750                         |        |
| 800  | 760~850                         |        |
| 900  | 860~950                         |        |
| 1000 | 960~1050                        |        |
| 1100 | 1060~1150                       |        |
| 1200 | 1160~1250                       |        |
| 1300 | 1260~1350                       |        |

3.2.5 全轻混凝土在干燥条件下的导热系数、蓄热系数符合表 3.2.5 的要求。

表 3.2.5 全轻混凝土的导热系数、蓄热系数

| 密度等级 | 导热系数(W/ m · K)<br>(平均温度 25℃±2℃) | 比热容<br>(kJ/kg · K) | 蓄热系数<br>(W/ m <sup>2</sup> · K) | 试验方法     |
|------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|----------|
| 600  | 0.16                            | 1.05               | 2.70                            | GB 10294 |
| 700  | 0.18                            |                    | 3.09                            |          |
| 800  | 0.20                            |                    | 3.48                            |          |
| 900  | 0.23                            |                    | 3.96                            |          |
| 1000 | 0.26                            |                    | 4.44                            |          |
| 1100 | 0.28                            |                    | 4.83                            |          |
| 1200 | 0.31                            |                    | 5.31                            |          |
| 1300 | 0.36                            |                    | 5.96                            |          |

3.2.6 全轻混凝土吸水率、软化系数、收缩值、燃烧性能和放射性等应符合表 3.2.6 的规定。

表 3.2.6 全轻混凝土其它性能

| 性能             |                | 数值    | 试验方法       |
|----------------|----------------|-------|------------|
| 吸水率 (48h) %    |                | ≤12%  | JGJ 51     |
| 软化系数           |                | ≥0.75 |            |
| 收缩值 mm/m (28d) |                | ≤0.36 | GB/T 50082 |
| 燃烧性能           |                | A 级   | GB 8624    |
| 放射性检验          | 内照射指数 $I_{Ra}$ | ≤1.0  | GB 6566    |
|                | 外照射指数 $I_y$    | ≤1.0  |            |

## 4 设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 全轻混凝土建筑地面的保温、隔热和防潮性能应符合《民用建筑热工设计规范》GB50176 及重庆市现行相关建筑节能设计标准的规定。

**4.1.2** 全轻混凝土建筑地面的构造做法、强度等级应符合《建筑地面设计规范》GB50037、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209 及其它现行有关标准规定。

**4.1.3** 采用低温热水辐射供暖系统的全轻混凝土建筑地面构造设计应符合《地面辐射供暖技术规程》JGJ142 的规定。

**4.1.4** 全轻混凝土的配合比设计应符合《轻集料混凝土技术规程》JGJ51 的相关规定。

### 4.2 配合比设计

**4.2.1** 全轻混凝土的配合比设计主要应满足抗压强度、导热系数、密度和稠度的要求。

**4.2.2** 全轻混凝土配合比应通过计算并经试配确定。混凝土试配强度应按下式确定：

$$f_{cu,o} \geq f_{cu,k} + 1.645\sigma$$

式中  $f_{cu,o}$ ——全轻混凝土的试配强度 (MPa)；

$f_{cu,k}$ ——全轻混凝土立方体抗压强度标准值 (MPa)；

$\sigma$ ——全轻混凝土强度标准差 (MPa)。

强度标准差应根据同品种、同强度等级全轻混凝土统计资料计算确定。统计计算时，强度试件组数不应少于 25 组。

**4.2.3** 全轻混凝土配合比中的轻粗集料宜采用同一品种的轻集料。全轻混凝土及其制品掺入煤（炉）渣轻粗集料时，其掺量不应大于轻粗集料总量的 30%，煤（炉）渣含碳量不应大于 10%。为改善某些性能而掺入另一品种粗集料时，其合理掺量应通过试验确定。

**4.2.4** 在全轻混凝土配合比中加入化学外加剂或矿物掺和料时，其品种、掺量和

对水泥的适应性，必须通过试验确定。

**4.2.5** 不同试配强度的全轻混凝土的水泥用量可按表 4.2.5 选用，但最高水泥用量不宜超过  $550\text{kg/m}^3$ 。

表 4.2.5 全轻混凝土的水泥用量 ( $\text{kg/m}^3$ )

| 全轻混凝土试配强度 (MPa) | 轻集料密度等级 |         |         |          |         |         |
|-----------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
|                 | 400     | 500     | 600     | 700      | 800     | 900     |
| <5.0            | 260~320 | 250~300 | 230~280 | 210~260  | 190~260 | 180~250 |
| 5.0~7.5         | 280~360 | 260~340 | 240~320 | 220~300  | 210~280 | 200~270 |
| 7.5~10          | —       | 280~370 | 260~350 | 240~320  | 230~300 | 220~290 |
| 10~15           | —       | —       | 280~350 | 260~340- | 240~330 | —       |

注：1 表中水泥用量为采用 32.5 级水泥时水泥用量值；

2 表中下限值适用于圆球型和普通型轻粗集料，上限值适用于碎石型轻粗集料和全轻混凝土。

**4.2.6** 全轻混凝土配合比中的水灰比宜以净水灰比表示。当采用总水灰比表示，应加以说明。

**4.2.7** 全轻混凝土的净用水量根据坍落度和施工要求，可按表 4.2.7 选用。

表 4.2.7 全轻混凝土的净用水量

| 全轻混凝土施工方式 |      | 坍落度 (mm)  | 净用水量 ( $\text{kg/m}^3$ ) |
|-----------|------|-----------|--------------------------|
| 现场浇注      | 机械振捣 | 50~100    | 180~225                  |
|           | 人工振捣 | $\geq 80$ | 200~230                  |

注：1 表中值适用于圆球型和普通型轻粗集料，对碎石型轻粗集料，宜增加 10kg 左右的用水量；

2 掺加外加剂时，宜按其减水率适当减少用水量，并按施工稠度要求进行调整。

**4.2.8** 采用松散体积法设计配合比时，全轻混凝土的砂率可按表 4.2.8 选用。

表 4.2.8 全轻混凝土的砂率

| 全轻混凝土施工方式 | 细集料品种 | 砂率 (%) |
|-----------|-------|--------|
| 现场浇注      | 轻砂    | 35~45  |

注：当采用圆球型轻粗集料时，砂率宜取表中值下限；采用碎石型时，则宜取上限。

**4.2.9** 当采用松散体积法设计配合比时，粗细集料松散状态的总体积可按表 4.2.9 选用。

表 4.2.9 粗细集料总体积

| 轻粗集料粒型 | 细集料品种 | 粗细集料总体积 (m <sup>3</sup> ) |
|--------|-------|---------------------------|
| 圆球型    | 轻砂    | 1.25~1.50                 |
| 普通型    |       | 1.30~1.60                 |
| 碎石型    |       | 1.35~1.65                 |

注：1 混凝土强度等级较高时，宜取表中下限范围；

2 当采用膨胀珍珠岩砂石宜取表中上限值。

**4.2.10** 当采用粉煤灰作掺和料时，粉煤灰取代水泥百分率和超量系数等参数的选择，应按国家现行标准《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》JGJ28 的有关规定执行。

### 4.3 构造设计

**4.3.1** 当建筑地面保温层采用的全轻混凝土强度等级低于 LC15 级时，保温层与面层之间应设置水泥混凝土保护层，构造做法及强度等级符合设计要求。设计无要求时，水泥混凝土保护层的厚度不应小于 30mm，层内应设置间距不大于 200mm×200mm 的 φ6mm 钢筋网片。

**4.3.2** 当建筑地面保温层采用的全轻混凝土强度等级不低于 LC15 级时，保温层与面层之间可不设水泥混凝土保护层。

**4.3.3** 全轻混凝土建筑地面的沉降缝、伸缝、缩缝和防震缝，应与结构相应缝的位置一致，且应贯通建筑地面的各构造层。

**4.3.4** 全轻混凝土用作楼面保温层时，厚度不应小于 30mm；用作楼面保温层兼敷管层时，厚度不应小于 50mm；用作与地面土壤接触的底层地面保温时，厚度不应小于 100mm。

## 5 施 工

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 全轻混凝土建筑地面保温工程的施工，应在基层质量验收合格后进行。
- 5.1.2 施工前应清洁基层，润湿后的基层应无明显积水，并对基层进行界面处理。
- 5.1.3 全轻混凝土所使用的材料应按干混料和轻集料两个组分采用分开包装方式配套供应到现场；原材料进场后，应按规定抽样送检，复检合格后方可施工，严禁在工程中使用不合格材料。
- 5.1.4 原材料进场后应分类堆放，干混料要保持干燥，做好避雨、防潮措施。
- 5.1.5 现场浇筑全轻混凝土时，环境温度及基层表面温度不得低于 5℃。
- 5.1.6 根据工程需要，轻集料预湿时间可按室外气温和来料的自然含水状态确定，可提前 0.5d 或 1d 对轻集料进行淋水或泡水预湿，然后滤干水分进行投料。
- 5.1.7 大面积施工前，应在现场采用相同材料、做法和工艺制作样板工程，经有关各方确认后施工。
- 5.1.8 大面积施工时应设置分隔缝。

### 5.2 施工流程

- 5.2.1 全轻混凝土建筑地面保温工程施工流程见图 5.2.1。

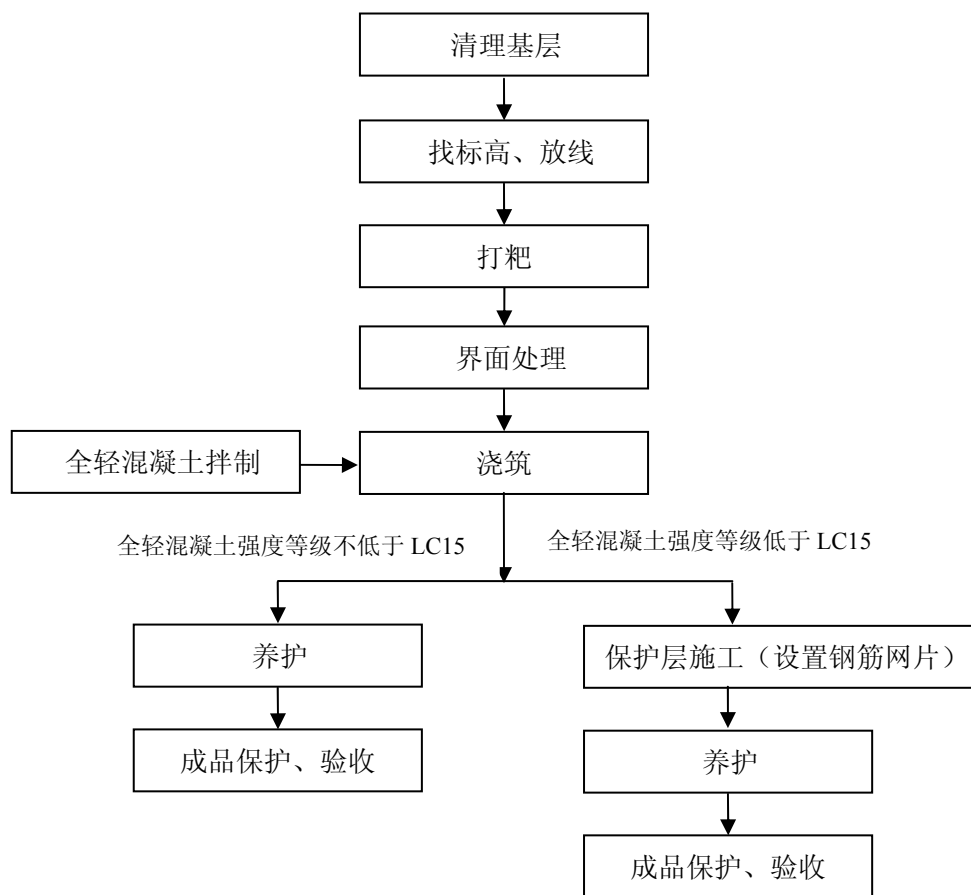


图 5.2.1 全轻混凝土建筑地面保温工程施工流程图

### 5.3 拌合物拌制

**5.3.1** 应对轻粗集料的含水率及其堆积密度进行测定。测定原则宜为：

- 1 在批量拌制全轻混凝土拌合物前进行测定；
- 2 在批量生产过程中抽查测定；
- 3 雨天施工或发现拌合物稠度反常时进行测定；
- 4 对预湿处理的轻粗集料，可不测含水率，但应测定其湿堆积密度。

**5.3.2** 全轻混凝土拌合物必须采用强制式搅拌机搅拌。

**5.3.3** 全轻混凝土生产时，配料质量计量允许偏差应符合表 5.3.3 的要求。拌合物中的轻集料组分可采用体积计量，但宜按质量进行校核。

表 5.3.3 配料质量计量允许偏差

| 原材料      | 干混料 | 轻集料 | 外加剂 | 拌和用水 |
|----------|-----|-----|-----|------|
| 计量允许误差/% | ± 2 | ± 3 | ± 2 | ± 2  |

5.3.4 在全轻混凝土搅拌时，使用预湿处理的轻集料，宜采用图 5.3.4-1 的投料顺序；使用未预湿处理的轻集料，宜采用图 5.3.4-2 的投料顺序。

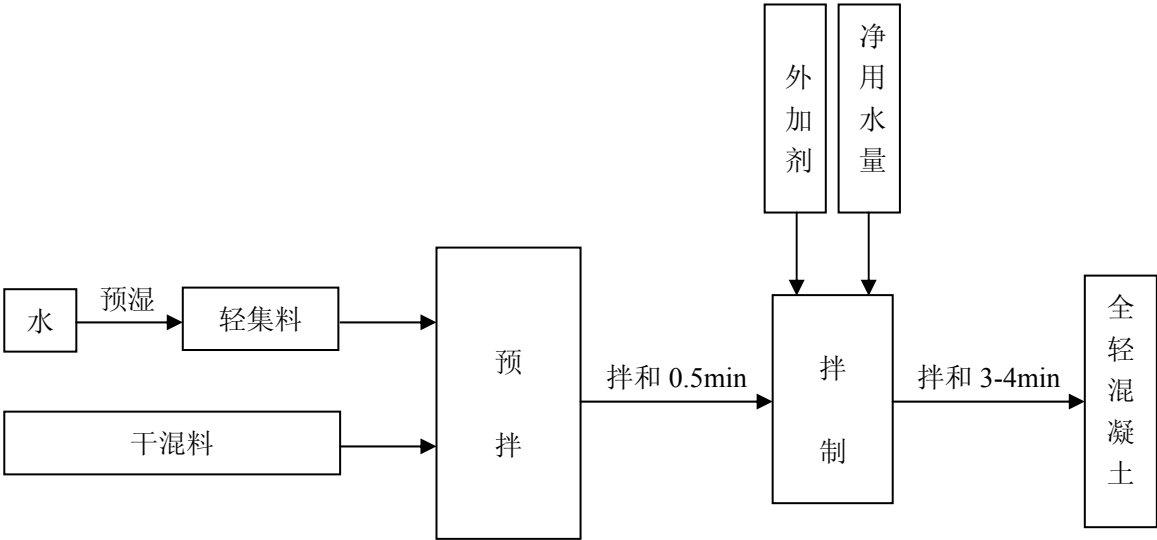


图 5.3.4-1 使用预湿处理轻集料的投料顺序示意图

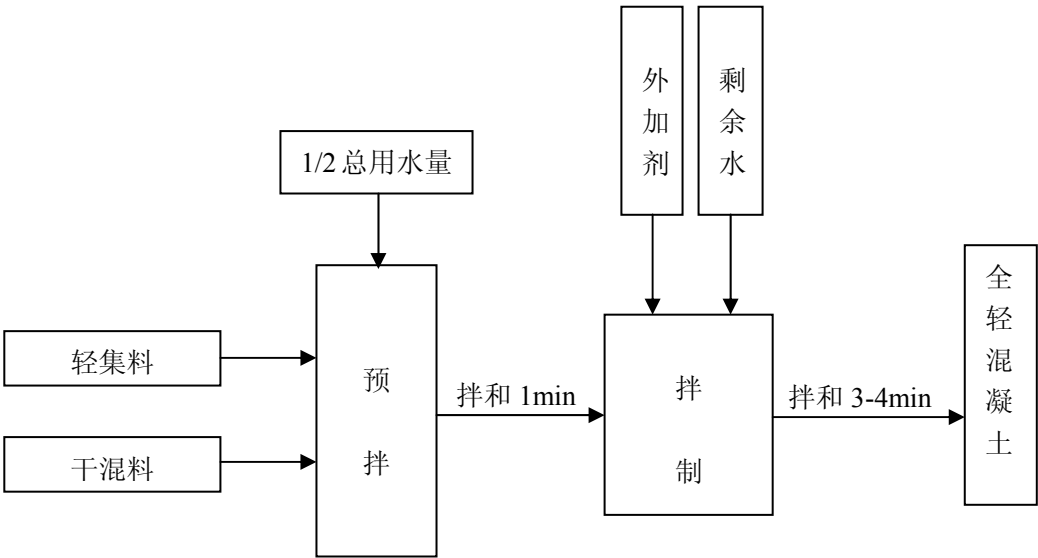


图 5.3.4-2 使用未预湿处理轻集料时的投料顺序示意图

5.3.5 全轻混凝土全部加料完毕后的搅拌时间，在不采用搅拌运输车运送拌合物时，宜为 3~4min，确保拌合物搅拌均匀。对强度低而易破碎的轻集料，应严格控制混凝土的搅拌时间。

## **5.4 拌合物运输**

**5.4.1** 全轻混凝土拌合物在运输中应采取措施减少塌落度损失和防止离析。当产生拌合物稠度损失或离析较重时，浇筑前应采取二次拌合，但不得二次加水。

**5.4.2** 全轻混凝土拌合物从搅拌机卸料起到浇入模板内的延续时间不宜超过 45min。若超过 45min，应采用其它有效措施确保全轻混凝土拌合物性能满足设计要求。

## **5.5 拌合物浇筑和成型**

**5.5.1** 全轻混凝土拌合物浇筑倾落的自由高度不应超过 1.5m。当倾落高度超过 1.5m 时，应加串筒、斜槽或溜管等辅助工具。

**5.5.2** 全轻混凝土拌合物可采用表面振动成型。振捣延续时间宜 10s 左右为宜，应严防过震造成离析。

**5.5.3** 浇筑成型后，宜采取拍板、刮板、辊子或振动抹子等工具，及时将浮在表面的轻集料颗粒压入混凝土内，使砂浆返上，再作抹面。

## **5.6 养护和缺陷修补**

**5.6.1** 全轻混凝土浇筑成型后采用自然养护时，湿养护时间不应小于 7d；当环境温度低于 5℃时应采取防冻措施。

**5.6.2** 全轻混凝土浇筑后初凝前应防止雨水冲淋、撞击、振动、损坏，应避免人员直接在其上面行走及严禁堆积物品。

**5.6.3** 采用自然养护时，用普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、矿渣水泥拌制的全轻混凝土，湿养护时间不应少于 7d；用粉煤灰水泥、火山灰水泥拌制的全轻混凝土及在施工中掺缓凝型外加剂的混凝土，湿养护时间不应少于 14d。

**5.6.4** 全轻混凝土出现局部空鼓、开裂、表面疏松及表面平整度不符合要求时，应进行修补。

## 6 验收

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 全轻混凝土建筑地面保温工程质量验收应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209、《轻集料混凝土技术规程》JGJ 51 中对建筑地面保温工程的有关规定。

**6.1.2** 全轻混凝土建筑地面保温工程施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行全轻混凝土建筑地面保温分项工程验收。

**6.1.3** 应对下列部位进行隐蔽工程验收，并有文字记录和必要的图像资料：

- 1 基层；
- 2 被封闭的全轻混凝土建筑地面保温层厚度。

**6.1.4** 全轻混凝土强度的检验评定方法应符合《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 相关规定。

**6.1.5** 检验同一批次、同一配合比全轻混凝土强度的试块，应按检验批建筑地面工程不少于 1 组。当检验批建筑地面工程面积大于  $1000\text{m}^2$  时，每增加  $1000\text{m}^2$  应增做一组试块；小于  $1000\text{m}^2$  按  $1000\text{m}^2$  计算，取样 1 组。

**6.1.6** 全轻混凝土建筑地面保温工程检验批划分应符合下列规定：

- 1 检验批应按每一层次或每层施工段（或变形缝）划分，高层建筑的标准层可按每三层（不足三层按三层计）划分；
- 2 不同构造做法的全轻混凝土建筑地面保温工程应单独划分检验批。

**6.1.7** 全轻混凝土建筑地面保温分项工程的检验批质量验收合格，应符合下列要求规定：

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收；
- 2 主控项目应全部合格；
- 3 一般项目应合格；当采用计数检验时，检查点合格率不应小于 80%，且其余检查点不得有明显影响使用功能的严重缺陷，且最大偏差值不得超过允许偏差值的 50%；凡达不到质量标准时，应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定处理；
- 4 应有完整的施工操作依据和质量验收记录。

**6.1.8** 全轻混凝土建筑地面保温分项工程质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 分项工程所含的检验批均应合格；
- 2 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

**6.1.9** 全轻混凝土建筑地面保温分项工程验收时应提供下列文件和资料：

- 1 全轻混凝土原材料的质量证明文件、进场检验记录、进场复验报告；
- 2 隐蔽工程验收记录和相关图像资料；
- 3 检验批验收记录；
- 4 其他对工程质量有重大影响的重要技术资料。

## **6.2 主控项目**

**6.2.1** 全轻混凝土所使用的材料应按干混料和轻集料两个组分采用分开包装方式配套供应到现场，材料品种、规格应符合设计要求和相关标准的规定。

检查方法：观察或称重检查；检查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照出厂检验批进行核查。

**6.2.2** 地面节能工程施工前，应对基层进行处理，使其达到设计和施工方案要求。

检查方法：对照设计和施工方案检查。

检查数量：全数检查。

**6.2.3** 建筑地面保温使用的全轻混凝土，其导热系数、密度、抗压强度应符合设计要求。

检查方法：核查质量证明文件。

检查数量：全数核查。

**6.2.4** 建筑地面保温使用的全轻混凝土，应对其导热系数、密度、抗压强度进行复验，复验应为见证取样送检。

检查方法：随机抽样送检，核查复验报告。

检查数量：同一厂家同一品种的产品，当单位工程建筑面积在  $20000\text{m}^2$  以下时各抽查不少于 3 组；当单位工程建筑面积在  $20000\text{m}^2$  以上时各抽查不少于 6 组。

**6.2.5** 全轻混凝土建筑地面保温构造做法以及保温层的厚度应符合设计要求，并按施工方案施工。

检查方法：对照设计和施工方案观察检查；尺量检查。

检查数量：观察检查为全数检查。

**6.2.6** 全轻混凝土建筑地面与其下一层应结合牢固，不应有空鼓。当出现空鼓时，空鼓面积不应大于  $400\text{cm}^2$ ，且每自然间或标准间不应多于两处。

检查方法：小锤轻击检查。

检查数量：按本规程第 6.1.6 条规定的检验批检查。

**6.2.7** 保温层的表面防潮层、保护层应符合设计要求并应按施工方案施工。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

### 6.3 一般项目

**6.3.1** 采用地面辐射采暖的工程，其地面做法应符合设计要求。并应符合《地面辐射供暖技术规程》JGJ142 的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**6.3.2** 全轻混凝土建筑地面表面应密实，不得有起砂、蜂窝和裂缝等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**6.3.3** 全轻混凝土建筑地面表面平整度允许偏差及检验方法应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3 表面平整度允许偏差及检验方法

| 项目    | 允许偏差<br>(mm) | 检验方法           | 检查数量                   |
|-------|--------------|----------------|------------------------|
| 表面平整度 | 5            | 用 2m 靠尺和楔形塞尺检查 | 户内按自然间全数检查，公共部分按层数全数检查 |

注：检查点合格率应达到 90% 及以上。

**6.3.4** 全轻混凝土建筑地面保温层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不应小于设计值的 85%。

检验方法：针测检查。

检查数量：按本规程第 6.1.6 条规定的检验批检查。

## 本规程用词说明

1 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”和“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) 表示允许有选择，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的规定执行时，写法为“应符合……规定”或“应符合……要求”。

## 引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《用于水泥和混凝土的粉煤灰》 GB 1596
- 3 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 4 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 5 《建筑地面设计规范》 GB 50037
- 6 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 7 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 8 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208
- 9 《建筑地面工程施工质量验收规范》 GB 50209
- 10 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 11 《建筑材料燃烧性能分级方法》 GB 8624
- 12 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》 GB 10294
- 13 《混凝土强度检验评定方法》 GB/T 50107
- 14 《轻集料及其试验方法 第 1 部分：轻集料》 GB/T 17431.1
- 15 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》 GB/T 50080
- 16 《普通混凝土力学性能试验方法标准》 GB/T 50081
- 17 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/T 50082
- 18 《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046
- 19 《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》 JGJ 28
- 20 《砂浆、混凝土防水剂》 JC 474
- 21 《轻骨料混凝土技术规程》 JGJ 51
- 22 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 23 《地面辐射供暖技术规程》 JGJ 142
- 24 《居住建筑节能 50%设计标准》 DBJ 50-102
- 25 《居住建筑节能 65%设计标准》 DBJ 50-071
- 26 《公共建筑节能设计标准》 DBJ 50-052
- 27 《居住建筑节能工程施工质量验收规程》 DBJ 50-069
- 28 《公共建筑节能工程施工质量验收规程》 DBJ 50-070

# 重庆市工程建设标准 全轻混凝土建筑地面保温工程技术规程

## 条文说明

## 目 次

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1 总则.....         | 20 |
| 3 材料.....         | 21 |
| 3.1 原材料要求.....    | 21 |
| 3.2 全轻混凝土性能.....  | 21 |
| 4 设计.....         | 22 |
| 4.1 一般规定.....     | 22 |
| 4.2 配合比设计.....    | 22 |
| 4.3 设计构造.....     | 22 |
| 5 施工.....         | 23 |
| 5.1 一般规定.....     | 23 |
| 5.3 拌合物拌制.....    | 23 |
| 5.4 拌合物运输.....    | 23 |
| 5.5 拌合物浇筑和成型..... | 23 |
| 5.6 养护和缺陷修补.....  | 23 |
| 6 验收.....         | 25 |
| 6.1 一般规定.....     | 25 |

## 1 总则

**1.0.2** 本条规定本规程的适用范围。

**1.0.3** 由于建筑节能工程涉及到设计、施工、验收以及材料等多方面，还与多个相关专业交叉，故提出全轻混凝土建筑地面保温工程的设计、施工和验收除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和地方相关标准的规定。

## 3 材料

### 3.1 原材料要求

**3.1.2** 全轻混凝土中所用轻集料的不同级配、空隙率及堆积密度对全轻混凝土抗压强度和保温性能有较大的影响，因此对自然级配空隙率做出具体要求。

### 3.2 全轻混凝土性能

**3.2.3-3.2.6** 规定了全轻混凝土的强度等级、密度等级、导热系数、蓄热系数、吸水率、软化系数、收缩值、燃烧性能、放射性等主要技术性能指标。

全轻混凝土的容重是重要的技术指标，本规程对全轻混凝土技术指标的规定以容重作为主要划分依据。全轻混凝土的容重数值范围很广，通常全轻混凝土的容重越低，其保温性能越好，但强度越低；反之，全轻混凝土的容重越高，其保温性能越差，但强度增长比较明显。本规程中全轻混凝土主要应用于建筑地面的保温隔热，为了保证工程质量，全轻混凝土容重为  $560\sim 1350\text{kg/m}^3$  之间，全轻混凝土容重小于  $560\text{kg/m}^3$ ，其强度很低、收缩大，难以应用到建筑地面保温工程中；而容重大于  $1350\text{kg/m}^3$  的全轻混凝土，其热工性能变差，一方面经济性较差，另一方面，若按《居住建筑节能 65%设计标准》DBJ50-071-2010 的要求，应增加保温层厚度，影响了室内净高。

## 4 设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 全轻混凝土地面的热工性能应满足重庆市居住建筑建筑节能 65%设计标准规定，主要是指：通过设置全轻混凝土地面保温层，使采暖、空调房间分户楼板传热系数  $K \leq 2.5 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，底面接室外空气的架空或外挑楼板的传热系数  $K \leq 1.5 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，采暖、空调房间与土壤直接接触的地面热阻  $\geq 1.2 \text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

**4.1.2** 本条要求全轻混凝土地面构造做法以及强度应符合设计及相关标准要求，其中主要依据《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 中 3.0.16 条、4.9 节及 4.12 节等相关规定。

### 4.2 配合比设计

**4.2.2** 本条文规定了试配强度的确定方法，强调全轻混凝土的配合比应通过计算和试配确定。试配强度应具有 95%的保证率。

**4.2.4** 化学外加剂和掺合料品种很多，性能各异。其品种与掺量对水泥适应性的影响，比普通混凝土更甚，因此，为了保证全轻混凝土的施工质量，制定本条文。

### 4.3 构造设计

**4.3.1** 本条文规定目的是通过采取设置不小于 30mm 厚水泥混凝土保护层和增强钢筋网的措施，解决当保温层强度偏低时地面可能出现的开裂质量问题。

**4.3.2** 地面采用强度不小于 15MPa 的全轻混凝土，采用原浆收平工艺，有利于解决地面开裂和起灰质量问题，同时省去找平工序，提高了施工效率。

## **5 施 工**

### **5.1 一般规定**

**5.1.3** 本条文规定全轻混凝土原材料应采用轻集料、干混料分别包装配套供应到现场，是为了保证现场实际操作中配合比的准确性。

**5.1.5** 在低于 5℃的气温下，不应进行全轻混凝土的施工。

### **5.3 拌合物拌制**

**5.3.1** 轻粗集料的堆积密度变化较大，在生产过程中若不经常对其进行测定，将在很大程度上影响拌合物方量的准确性。轻粗集料的含水率会影响配合比中用水量的准确性，并对拌合物的稠度和混凝土的强度产生不良影响。

**5.3.2** 全轻混凝土因集料轻，采用自落式搅拌机拌合时一般不易搅匀，严重影响混凝土性能，故本条规定应采用强制式搅拌机。

### **5.4 拌合物运输**

**5.4.1** 本条文规定了全轻混凝土拌合物运输时，如塌落度损失或离析较严重时，浇筑前应采用人工二次搅拌，但不得加水。即使加水量不多，也会降低混凝土的强度。

### **5.5 拌合物浇筑和成型**

**5.5.3** 为保证全轻混凝土表面质量，宜进行抹面处理。若轻集料上浮时，不应刮去，应采取措施将其压入混凝土内，抹平。

### **5.6 养护和缺陷修补**

**5.6.1** 全轻混凝土成型后，应比普通混凝土更为注意防止表面失水，否则可能因为内外湿差引起收缩应力，导致混凝土表面开裂。

**5.6.3** 本条文规定了全轻混凝土自然养护应注意的事项。坚持 14 天湿养护是十分必要的。

**5.6.4** 为使其缺陷修补处的保温性能与主体一致,宜用原配合比砂浆或混凝土修补。

## 6 验 收

### 6.1 一般规定

**6.1.4** 鉴于本规程全轻混凝土应用范围特点及工程实际,对其强度的合格性评定推荐采用以下方法:

1 当检验结果满足下表 6.1.4 的要求时,则该批全轻混凝土强度应评定为合格;当不能满足要求时,该批全轻混凝土强度应评定为不合格。

表 6.1.4 全轻混凝土抗压强度值

| 强度等级  | 抗压强度 (MPa) |          |
|-------|------------|----------|
|       | 平均值不小于     | 单组最小值不小于 |
| LC5.0 | 5.0        | 4.3      |
| LC7.5 | 7.5        | 6.4      |
| LC10  | 10.0       | 8.5      |
| LC15  | 15.0       | 12.8     |

2 对评定为不合格批的全轻混凝土,可按国家现行有关标准进行处理。

**6.1.7** 考虑目前的施工状况,对于一般项目,提出 80% (含 80%) 以上的检查点符合质量要求即判为合格,对于不合格的处理亦作出了明确规定。