

江苏省工程建设标准

DGJ

J 11644—2017

DGJ32/TJ 104—2017

现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程

Technical specification for application of
cast-in-situ lightweight foam concrete



统一书号: 155345 · 631

定 价: 15.00 元

2017-12-12 发布

2018-03-01 实施

江苏省住房和城乡建设厅 审定 发布

WWW.ZYLJC.CN

江苏省工程建设标准

现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程

Technical specification for application of
cast-in-situ lightweight foam concrete

DGJ32/TJ 104—2017

主编单位：江苏省建工集团有限公司

常州市武进东方人防实业有限公司

批准部门：江苏省住房和城乡建设厅

实施日期：2018年3月1日

江苏凤凰科学技术出版社

2017 南京

江苏省住房和城乡建设厅

公 告

〔2017〕第 32 号

省住房和城乡建设厅关于发布江苏省工程建设标准 《现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程》的公告

现批准《现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程》为江苏省工程建设标准,编号为 DGJ32/TJ 104—2017,自 2018 年 3 月 1 日起实施。原《现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程》DGJ32/TJ 104—2010 同时废止。

该规程由江苏省工程建设标准站组织出版、发行。

江苏省住房和城乡建设厅
2017 年 12 月 12 日

江苏省工程建设标准

现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程

Technical specification for application of
cast-in-situ lightweight foam concrete

DGJ32/TJ 104—2017

主 编 江苏省建工集团有限公司
常州市武进东方人防实业有限公司

责任编辑 刘屹立 宋 平

出版发行 江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼,邮编:210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>

照 排 南京紫藤制版印务中心
印 刷 南京碧峰印务有限公司

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

印 张 1.5

字 数 34000

版 次 2018 年 2 月第 1 版

印 次 2018 年 2 月第 1 次印刷

统一书号 155345·631

定 价 15.00 元

图书如有印装质量问题,可随时寄印刷厂调换。

前 言

根据《省住房城乡建设厅关于印发〈2016 年度江苏省工程建设标准和标准设计编制、修订计划〉的通知》(苏建科〔2016〕313 号)的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结国内外科研成果和大量实践经验,并在广泛征求意见的基础上对《现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程》DGJ32/TJ 104—2010 进行了修订。

本规程共 6 章,主要技术内容包括:1 总则;2 术语和符号;3 材料;4 设计;5 施工;6 验收;附录 A。

本次修订的主要内容有:

- (1) 调整了现浇轻质泡沫混凝土的配合比设计;
- (2) 增加了现浇轻质泡沫混凝土用于地下车库保温层的相关要求。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅负责管理,由江苏省建工集团有限公司负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中若有修改意见或建议,请反馈至江苏省工程建设标准站(地址:南京市江东北路 287 号银城广场 B 座 4 楼;邮政编码:210036)。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:江苏省建工集团有限公司

常州市武进东方人防实业有限公司

参 编 单 位:东南大学

常州市建筑科学研究院集团股份有限公司

江苏武进建工集团有限公司

南通十建集团有限公司

江苏省建工集团园林绿化有限公司

江苏鼎达建筑新技术有限公司

主要起草人:王先华 周盘方 高建明 沙学政 黄海鲲

徐卫列 曹 旦 吴 松 吴海军 江 斌
柏朝亚

主要审查人: 蒋亚清 汤 杰 金孝权 邓 敏 鲁开明

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	3
3 材料	4
3.1 原材料	4
3.2 配合比	5
3.3 性能要求及检验方法	7
4 设计	9
4.1 一般规定	9
4.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层设计	9
4.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层设计	10
4.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层设计	11
5 施工	13
5.1 一般规定	13
5.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层施工	14
5.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层施工	15
5.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层施工	15
5.5 养护	16
5.6 季节性施工	16
6 验收	18
6.1 一般规定	18
6.2 主控项目	18
6.3 一般项目	20
附录 A 发泡剂性能检验方法	21

本规程用词说明	23
引用标准名录	24
条文说明	25

1 总 则

1.0.1 为规范现浇轻质泡沫混凝土在保温、隔热方面的应用，正确、合理地选择相应的配合比与施工工艺，保证施工质量，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建的工业与民用建筑屋面、楼地面保温、隔热工程的设计、施工及质量验收。

1.0.3 设计时应根据节能设计标准及相关规定，经热工计算确定保温材料的厚度及构造以满足不同建筑节能保温隔热要求。

1.0.4 现浇轻质泡沫混凝土的设计、施工及质量验收，除应遵守本规程的规定外，尚应符合国家、行业及江苏省现行相关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 现浇轻质泡沫混凝土 cast-in-situ lightweight foam concrete

以水泥为主要胶凝材料,添加一定量的水、外加剂拌和成浆液,再与发泡剂、水、气混合发泡而成的泡沫进行机械混合后,现场浇筑或入模凝固形成具有良好保温隔热等特性的混凝土材料。

2.1.2 发泡倍数 foam multiple

泡沫体积大于发泡剂水溶液体积的倍数。

2.1.3 沉降距 sedimentation distance

泡沫柱在单位时间内沉陷的距离。

2.1.4 泌水量 the weight of bleeding water

单位体积的泡沫静置后消失所分泌出的水量。

2.1.5 保温层 insulating layer

用以阻挡热量传递,减少无效热耗的构造层。

2.1.6 填充层 packed layer

在保温层上设置保护加热管并使地面温度均匀的构造层。

2.1.7 物理发泡 physical foaming

以机械方式将泡沫添加到水泥混合浆液中生产现浇轻质泡沫混凝土。

2.2 符号

B ——水胶比;

K ——富余系数;

S_a ——泡沫混凝土质量系数;

V_1 ——由水泥、掺合料和水组成料浆总体积;

V_2 ——泡沫剂添加量;

m_c —— 1m^3 泡沫混凝土中的水泥用量;

m_m —— 1m^3 泡沫混凝土中的掺合料用量;

m_w —— 1m^3 泡沫混凝土中的水用量;

m_f ——泡沫剂的用量;

β ——泡沫剂的稀释倍数;

ρ_d ——泡沫混凝土设计干密度;

ρ_c ——水泥的密度;

ρ_m ——掺合料的密度;

ρ_w ——水的密度;

ρ_f ——泡沫剂的密度。

3 材 料

3.1 原材料

3.1.1 现浇轻质泡沫混凝土水泥应采用 42.5 级及以上强度等级的通用硅酸盐水泥,其性能应符合《通用硅酸盐水泥》GB 175 的要求。不同等级、厂家、品种的水泥不得混存、混用。

3.1.2 现浇轻质泡沫混凝土采用的发泡剂应质量可靠、性能良好,其性能指标应符合表 3.1.2 的规定。严禁使用过期、变质的发泡剂,液体发泡剂目测应均匀,无明显沉淀物。

表 3.1.2 现浇轻质泡沫混凝土发泡剂性能指标

项目	性能指标	检验方法
发泡倍数	≥ 60	本规程附录 A
泡沫的沉降距 (1h)	≤ 10 mm	本规程附录 A
泡沫的泌水量 (1h)	≤ 20 mL	本规程附录 A

3.1.3 发泡剂使用前应检查其出厂合格证、检验报告。不同生产厂家、品种的发泡剂不得混合使用。

3.1.4 用水应符合《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

3.1.5 现浇轻质泡沫混凝土中掺入早强剂、防冻剂、憎水剂等外加剂时,外加剂的使用应符合《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 和《混凝土外加剂》GB 8076 的要求。

3.1.6 现浇轻质泡沫混凝土中掺入的粉煤灰应为 I 级或 II 级 F 类粉煤灰,其最大掺量不宜大于水泥用量的 20%,性能指标应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的要求。

3.2 配合比

3.2.1 现浇轻质泡沫混凝土料浆各组分用量应根据配合比设计确定,并确保料浆和泡沫充分混合均匀,保证其流动性和浇筑高度。

3.2.2 现浇轻质泡沫混凝土的配合比设计应满足泡沫混凝土的各项性能要求,且应经济合理。

3.2.3 现场使用的原材料应与配合比设计时所使用的材料一致,当现场使用的原材料发生变化时应调整配合比。

3.2.4 现浇轻质泡沫混凝土的配合比设计宜按所需干密度进行配置,并按干密度计算各材料的用量,具体步骤如下:

1 泡沫混凝土设计干密度可按式计算:

$$\rho_d = S_a (m_c + m_m) \quad (3.2.4-1)$$

式中 ρ_d ——泡沫混凝土设计干密度 (kg/m^3);

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

m_c —— 1m^3 泡沫混凝土中的水泥用量 (kg);

m_m —— 1m^3 泡沫混凝土中的掺合料用量 (kg)。

2 泡沫混凝土用水量可按式计算:

$$m_w = B (m_c + m_m) \quad (3.2.4-2)$$

式中 m_w —— 1m^3 泡沫混凝土中的水用量 (kg);

B ——水胶比,未掺加外加剂时,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 1m^3 泡沫混凝土中,由水泥、掺合料和水组成料浆总体积可按式计算:

$$V_1 = \frac{m_c}{\rho_c} + \frac{m_m}{\rho_m} + \frac{m_w}{\rho_w} \quad (3.2.4-3)$$

式中 V_1 ——由水泥、掺合料和水组成料浆总体积 (m^3);

ρ_c ——水泥的密度 (kg/m^3), 取 $3100\text{kg}/\text{m}^3$;

ρ_m ——掺合料的密度 (kg/m^3), 粉煤灰的密度取 $2600\text{kg}/\text{m}^3$;

ρ_w ——水的密度 (kg/m^3), 取 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。

4 1m^3 泡沫混凝土中, 泡沫添加量可按式计算:

$$V_2 = K(1 - V_1) \quad (3.2.4-4)$$

式中 V_2 ——泡沫剂添加量 (m^3);

K ——富余系数, 视泡沫剂质量、制泡时间及泡沫加入到料浆中再混合的损失等而定, 对于稳定性好的泡沫剂, 取 $1.1 \sim 1.3$ 。

5 1m^3 泡沫混凝土中, 物理发泡泡沫剂的用量可按式计算:

$$m_f = \frac{V_2 \rho_f}{\beta + 1} \quad (3.2.4-5)$$

式中 m_f ——泡沫剂的用量 (kg);

ρ_f ——实测泡沫剂的密度 (kg/m^3), 测试方法应符合《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077 的规定;

β ——泡沫剂的稀释倍数。

3.2.5 计算出的泡沫混凝土配合比应通过试配予以调整, 可按下列步骤进行:

1 以计算的泡沫混凝土配合比为基础, 再选取与之相差 $\pm 10\%$ 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。

2 按校正后的三个泡沫混凝土配合比进行试配, 制作

$100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 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 28d 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配合比。

3.3 性能要求及检验方法

3.3.1 现浇轻质泡沫混凝土可现场拌制或进行预拌, 其性能指标应符合表 3.3.1 要求。

表 3.3.1 现浇轻质泡沫混凝土性能指标

级别	指标				
	干密度标准值 (kg/m^3)	干密度允许 范围 (kg/m^3)	28d 抗压强度 (MPa)	导热系数 [W/(m·K)]	吸水率 (%)
A03	300	$250 < \rho_p \leq 350$	≥ 0.5	≤ 0.070	≤ 30
A04	400	$350 < \rho_p \leq 450$	≥ 0.7	≤ 0.085	
A05	500	$450 < \rho_p \leq 550$	≥ 1.0	≤ 0.100	
A06	600	$550 < \rho_p \leq 650$	≥ 1.5	≤ 0.120	≤ 25
A07	700	$650 < \rho_p \leq 750$	≥ 2.5	≤ 0.140	
A08	800	$750 < \rho_p \leq 850$	≥ 3.5	≤ 0.180	
A09	900	$850 < \rho_p \leq 950$	≥ 4.5	≤ 0.220	
A10	1000	$950 < \rho_p \leq 1050$	≥ 5.5	≤ 0.270	

注: 1 用于屋面、地面的现浇轻质泡沫混凝土的导热系数修正系数 $\alpha = 1.5$ 。

2 用于楼面的现浇轻质泡沫混凝土的导热系数修正系数 $\alpha = 1.3$ 。

3.3.2 现浇轻质泡沫混凝土的干密度、抗压强度、吸水率的检验方法应按《泡沫混凝土》JG/T 266 执行。

3.3.3 导热系数的检验方法可按《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294 或《绝热材料稳态热阻及

有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295 执行。

3.3.4 拌制好的现浇轻质泡沫混凝土应具有可泵性，不应有直径超过 10mm 的团块。

3.3.5 现浇轻质泡沫混凝土作为无机不燃烧材料，其耐火极限应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

4 设 计

4.1 一般规定

4.1.1 现浇轻质泡沫混凝土为水泥基材料，适用于现浇混凝土楼地面、屋面的保温和找坡。对其他吸水率、渗透性较大的基层，需做相应的防渗透处理。

4.1.2 施工现浇轻质泡沫混凝土保温层应保持干燥，封闭式保温层的含水率应小于该材料在当地自然风干状态下的平均含水率。

4.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层设计

4.2.1 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层厚度设计应根据所在地区按现行建筑节能设计标准计算确定，且应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 对不同类型屋面的要求。

4.2.2 保温层的设计，应根据建筑物的使用要求、屋面的结构形式、环境气候条件、防水处理方法和施工条件等因素确定。

4.2.3 有隔汽层要求的屋面结构，应先将基层表面进行处理，确保基层干净、平整、干燥，无松散、开裂起鼓等缺陷。

4.2.4 设计采用现浇轻质泡沫混凝土保温层时，防水层应设置在保温层上部，其基本构造如图 4.2.4 所示。

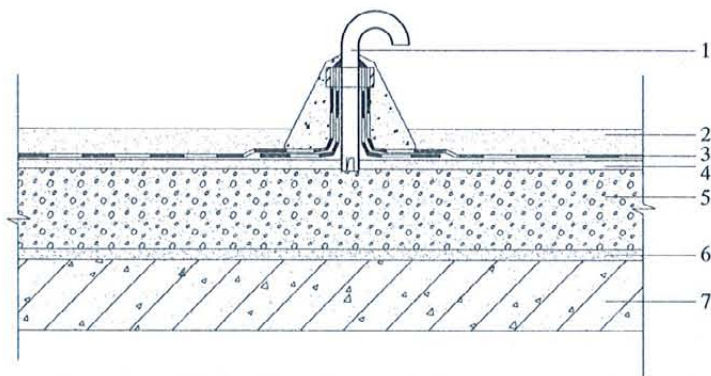


图 4.2.4 现浇轻质泡沫混凝土屋面体系构造示意

1—排气管；2—保护层；3—防水层；4—砂浆找平层
5—泡沫混凝土保温层；6—隔汽层；7—结构层

4.2.5 现浇轻质泡沫混凝土亦可应用于屋面找坡，坡度应符合设计要求。当设计无规定时，坡度宜为 2%~3%。

4.2.6 当浇筑面积大于 36m² 时，应设置分仓缝。分仓缝的间隔不宜大于 6m，分仓缝的宽度宜为 2~3cm，深度宜为浇筑厚度的 1/3~2/3，并按设计要求设置排气孔，排气孔可用 UPVC 管或镀锌管制作。

4.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层设计

4.3.1 直接与土壤接触或有潮湿气体侵入的地面保温层下部必须设置防潮层，与空气相邻的楼板可直接铺设保温层。

4.3.2 保温层厚度应满足热工计算要求，与土壤或不采暖房间相邻的楼地面，其保温层厚度不应小于 60mm；中间层楼板上部的现浇轻质泡沫混凝土保温层厚度不应小于 40mm。具体构造如图 4.3.2 所示。

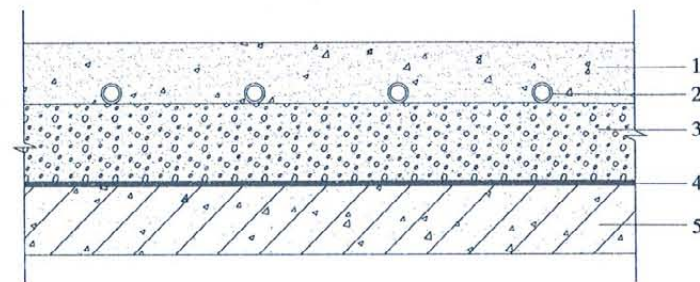


图 4.3.2 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层构造示意

1—面层；2—加热管；3—泡沫混凝土保温层；
4—防潮层；5—结构层

4.3.3 对于潮湿房间如卫生间、洗衣间、浴室和游泳馆等有防水要求的，应在现浇轻质泡沫混凝土保温层下部设防潮层，上部设防水层。

4.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层设计

4.4.1 车库保温层采用现浇轻质泡沫混凝土的，其厚度应满足热工计算要求，避免车库地表面结露。

4.4.2 用于车库保温层的现浇轻质泡沫混凝土，其强度应经设计计算确定，且不得低于 5MPa。

4.4.3 用于车库的现浇轻质泡沫混凝土保温层，厚度最薄处不得小于 60mm，保温层上应设置厚度不小于 40mm 的 C25 细石混凝土找平层，内配 $\phi 6@200$ 钢筋网片，具体构造如图 4.4.3 所示。

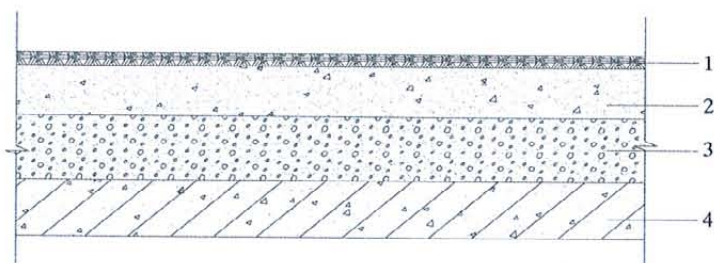


图 4.4.3 现浇轻质泡沫混凝土车库垫层构造示意
1—面层；2—细石混凝土找平层；
3—现浇轻质泡沫混凝土保温层；4—混凝土结构层

4.4.4 车库排水沟、集水井等与现浇轻质泡沫混凝土保温层交接处应做防水处理。

4.4.5 有坡度要求的车库地面，可采用现浇轻质泡沫混凝土找坡，保温层坡度应与车库地面坡度一致。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 现浇轻质泡沫混凝土所使用的主要材料应保持干燥，施工时要做好避雨、防潮措施。

5.1.2 施工前应检查基层质量。凡基层有裂缝、蜂窝的地方，应采用水泥砂浆进行封闭处理，及时清扫浮灰；天气干燥时，应先润湿基层，基层不得有明显积水。

5.1.3 原材料进场后，水泥、发泡剂应按规定抽样复验。严禁在工程中使用不合格材料。

5.1.4 现浇轻质泡沫混凝土保温层施工应由专业施工队伍进行。

5.1.5 室外现场浇筑轻质泡沫混凝土时，环境温度不宜低于 10℃，风力不宜大于 5 级。

5.1.6 现浇轻质泡沫混凝土施工应使用专用设备，主要施工机械包括搅拌机、泡沫生成器、上料机等。现浇轻质泡沫混凝土应随制随用，留置时间不宜大于 30min。

5.1.7 水泥浆应按配合比配制，应搅拌均匀，不应有团块及大颗粒存在，在料浆中加入制备好的泡沫，进行搅拌混合。混合应均匀，上部没有泡沫漂浮，下部没有泥浆块。

5.1.8 拌制每盘现浇轻质泡沫混凝土的原材料计量允许误差应符合表 5.1.8 的规定。

表 5.1.8 每盘原材料计量允许偏差

项目	计量允许偏差 (%)
水泥、粉煤灰及其他掺合料	±0.5

续表5.1.8

项目	计量允许偏差 (%)
水、外加剂	±0.5

5.1.9 浇筑施工应采用管路泵送方式。泵送前,应检查管接头是否紧固,确保接头密封牢固不泄漏。泵送过程中,浇筑管的压力应满足扬程及输送距离要求;浇筑过程若停滞时间超过30min,应及时清洗管道。

5.1.10 浇筑泡沫混凝土时,浇筑管宜与浇筑面保持缓倾角度,管口应埋入泡沫混凝土内不小于10cm。浇筑过程中应减少对泡沫混凝土的扰动,提前规划浇筑路线,不得在泡沫混凝土表面随意走动或移动浇筑管。

5.1.11 单个浇筑区施工时间宜控制在水泥浆初凝时间内,现浇轻质泡沫混凝土初凝前应采用刮板刮平。

5.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层施工

5.2.1 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温系统使用的各类防水卷材、防水涂料,其外观质量和物理性能应符合《屋面工程质量验收规范》GB 50207的相关规定。

5.2.2 找平层的厚度和技术要求应符合《屋面工程质量验收规范》GB 50207的相关规定。

5.2.3 现浇轻质泡沫混凝土浇筑时应按一定的顺序操作,混凝土自由倾落高度不应超过1m,大面积浇筑时,可采用分区浇筑的方法逐片施工。一次浇筑高度不宜超过200mm;当浇筑高度大于200mm时,应分层浇筑。

5.2.4 现浇轻质泡沫混凝土表面应在初凝前进行刮平,同时应检查排水坡道及平整度是否符合设计要求。若有偏差,应及时

修正。

5.2.5 终凝前,现浇轻质泡沫混凝土表面不得扰动和上人,不得承重。

5.2.6 现浇轻质泡沫混凝土终凝后,分仓缝宜用粒径不超过16mm的石子填平,或在槽口上覆盖封缝板条,防止找平砂浆渗入分仓缝内。

5.2.7 现浇轻质泡沫混凝土强度达到0.5MPa以上时,应及时进行上部砂浆找平层施工。施工时,应预留30mm宽的分仓缝,其位置应与泡沫混凝土分仓缝相对应。砂浆和泡沫混凝土干燥后,应向分仓缝中浇灌防水油膏,方可进行下道工序施工。

5.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层施工

5.3.1 现浇轻质泡沫混凝土施工前,应完成内墙抹灰,并将地面清洗干净。若地面、墙面根部干燥,不适宜施工,应用水浸湿。厨房、卫生间应在蓄水试验合格后进行。

5.3.2 直接与土壤接触或有潮湿气体侵入的地面,应在铺设防潮层后进行。

5.3.3 施工前,有关水、电管线预埋工程应验收合格。

5.3.4 现场浇筑应按照先内后外的顺序进行。室内浇筑前应先确定保温层厚度找平线,泡沫混凝土面应平整。

5.3.5 浇筑完成后,泡沫混凝土达到设计强度时方可铺设加热管。铺设加热管时施工人员必须穿平底鞋,期间不得进行交叉作业,防止踩踏破坏。

5.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层施工

5.4.1 有坡度要求的保温层施工前可在基层上设置灰饼,控制

现浇轻质泡沫混凝土的浇筑高度。

5.4.2 现浇轻质泡沫混凝土泵送至指定区域后,应按照从远到近的顺序浇筑;大面积浇筑时,应采用分区逐片施工或分层施工,采用分层施工时,浇筑厚度不应大于 200mm。

5.4.3 泵送时,浇筑点不应设置在模板边,浇筑过程中应避免浆液直接冲击模板造成底部渗漏。

5.5 养 护

5.5.1 现浇轻质泡沫混凝土终凝后开始保湿养护,冬季施工不宜浇水养护。

5.5.2 泡沫混凝土的养护时间不得少于 7d;对掺有缓凝型外加剂或粉煤灰的泡沫混凝土,其养护期限不得少于 14d。

5.5.3 现浇轻质泡沫混凝土养护期间,严禁在其上面行走或堆积物料。

5.6 季节性施工

5.6.1 施工中应根据工程所在地的气候环境,确定冬期、雨期和热期的起、止时间应根据不同的季节特点制订相应的施工技术方案,并采取有针对性的措施,保证工程质量和施工安全。

5.6.2 雨期施工应及时掌握气象信息,做好防范准备。屋面工程施工时应注意天气预报,若遇阵雨,应暂停施工,及时用塑料薄膜对已浇筑混凝土面进行覆盖。

5.6.3 当室外日平均气温连续 5d 低于 5℃时,现浇轻质泡沫混凝土不得施工。

5.6.4 现浇轻质泡沫混凝土保温工程夏季施工应符合下列规定:

1 轻质泡沫混凝土拌合物浇筑中应尽量缩短输送、摊铺、

刮平等工序时间,刮平后应及时保湿养护;

2 基层表面在浇筑混凝土前应洒水湿润,但不得有积水。

3 每个作业班次完工后,应及时清洗拌合设备、储浆设备、浇筑管路中的浆体,避免因浆体凝固损坏设备。

5.6.5 当环境温度达到 35℃以上时,现浇轻质泡沫混凝土不宜施工。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 现浇轻质泡沫混凝土保温工程的验收程序应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的相关要求执行。

6.1.2 所有现浇轻质泡沫混凝土保温层的施工应在基层质量验收合格后进行,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。

6.1.3 现浇轻质泡沫混凝土保温工程验收时,应提交下列技术资料:

1 工程设计文件及图纸、设计变更通知单、施工合同或工程洽商书等。

2 施工组织设计文件、施工方案、隐蔽工程检查记录等。

3 主要原材料的质量证明文件、复验报告、现浇轻质泡沫混凝土样品材料性能的检测报告。

4 工程质量检测记录和检测报告。

6.1.4 现浇轻质泡沫混凝土保温工程验收合格,应符合下列规定:

1 主控项目应全部合格。

2 一般项目应有 90% 以上的检查点合格,不合格点最大偏差值不应超过允许偏差值的 1.5 倍。

6.2 主控项目

6.2.1 进场的水泥,应检查其品种、代号、强度等级、出厂日

期是否符合要求,并应对水泥的强度、安定性和凝结时间进行检验,检验结果应符合《通用硅酸盐水泥》GB 175 等的规定。

检验方法:检查质量文件和抽样检验报告。

检查数量:全数检查。

6.2.2 掺入现浇轻质泡沫混凝土的外加剂进场时,应对其品种、性能、出厂日期等进行检查,并应对外加剂的相关性能指标进行检验,检验结果应符合《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 等的规定。

检验方法:检查质量证明文件和抽样检验报告。

检查数量:全数检查。

6.2.3 用于现浇轻质泡沫混凝土的发泡剂,应具有出厂合格证、检测报告,其性能应符合本规程第 3.1.2 条的相关要求。

检验方法:按进场批次,抽样复查送检,核查检验报告。

检查数量:每 500kg 为一批次,不足 500kg 的按一批次计,全数检查。

6.2.4 现浇轻质泡沫混凝土的强度、干密度、导热系数必须符合设计要求或本规程表 3.3.1 的要求。

检验方法:检查现场抽样质量检验报告。

检查数量:同一厂家、同一品种的产品,每单位工程 1 组,全数检查。

6.2.5 平屋面、天沟、檐沟等表面排水坡度应符合设计要求,屋面与山墙、女儿墙、天沟、檐沟以及其他突出屋面结构连接处的连接方式与结构形式应符合设计要求。

检验方法:观察检查,现场量测。

检查数量:每 100m² 抽查一处,每处 10m²,整个屋面不少于 3 处。

6.2.6 现浇轻质泡沫混凝土应与各结构层粘结牢靠,不得有面积超过 100cm² 的空鼓,无明显凹坑和凸起,不得出现贯穿性

裂缝。

检验方法：目视检查，现场量测。

检查数量：全数检查。

6.3 一般项目

6.3.1 现浇轻质泡沫混凝土厚度允许偏差为 0~10mm。

检验方法：钻孔进行厚度检测。

检查数量：屋面工程，每 10m²抽查 1 个点，整个屋面不少于 3 处；地暖保温工程，每 10m²抽查 1 个点，每个房间抽查不少于 1 点。

6.3.2 有坡度要求的屋面和楼地面，保温层坡度应符合设计要求。

检验方法：用长度 500mm 水平尺检查。

检查数量：每 100m²抽查一处，每处 10m²，整个屋面和楼地面不少于 3 处。

6.3.3 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层外观质量应符合表 6.3.3 的要求。

表 6.3.3 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层外观质量要求

项目	允许偏差	检验方法
裂纹	宽度小于 1mm，且长度小于 500mm 的非贯通裂缝	尺量
疏松	单块面积小于 100cm ² ，且深度小于 10mm	尺量
平整度	8mm	2m 靠尺和塞尺量测
截面尺寸	+10mm，-5mm	尺量

检验方法：目视检查，现场量测。

检查数量：全数检查。

附录 A 发泡剂性能检验方法

A.0.1 发泡剂性能检测每组做 3 次试验，取其平均数为其检测值。

A.0.2 发泡倍数的测定方法是将已制成泡沫注满容积为 250mL、直径为 60mm 的无底玻璃桶内，两端刮平，称其重量。发泡倍数可按下式计算：

$$M = \frac{V \cdot \rho_r}{G_2 - G_1} \quad (\text{A.0.2})$$

式中 M ——发泡倍数；

V ——玻璃桶容积 (cm)；

ρ_r ——泡沫剂水溶液密度 (g/m³)；

G_1 ——玻璃桶质量 (g)；

G_2 ——玻璃桶和泡沫质量 (g)。

A.0.3 泡沫的沉降距和泌水量可用图 A.0.3 所示仪器测定，该仪器由容器、玻璃管和浮标组成。容器底部有孔，玻璃管与容器的孔相连接，玻璃管的直径为 14mm，长度为 700mm，底部有小龙头；浮标是一块直径为 190mm、质量为 25g 的圆形铝板，根据上端容器上的刻度测定泡沫的沉降距；根据量管上的刻度测定破裂泡沫所分泌出的容量，即为泌水量。

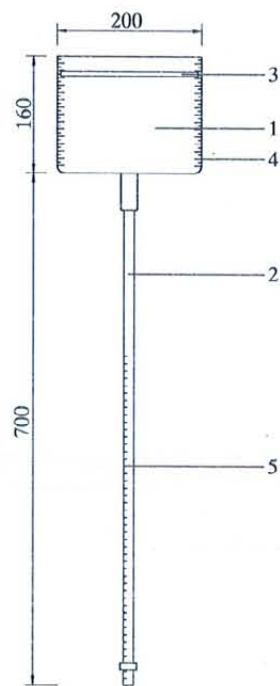


图 A.0.3 泡沫质量测定仪

1—容器；2—玻璃管；3—铝板浮标；4—测泡沫沉陷距用刻度；
5—测泌水量用刻度

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”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 条文中指明必须按其他有关标准、规范执行的，写法为“应按……执行（或采用）”或“应符合……的要求（规定）”。非必须按指定的标准、规范执行的，写法为“可参照……”。

引用标准名录

- 1 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 2 《屋面工程质量验收规范》GB 50207
- 3 《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209
- 4 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 5 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 6 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 7 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 8 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 9 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 10 《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077
- 11 《混凝土外加剂》GB 8076
- 12 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 13 《泡沫混凝土》JG/T 266
- 14 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》
GB/T 10294
- 15 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》
GB/T 10295
- 16 《建筑设计防火规范》GB 50016

江苏省工程建设标准

现浇轻质泡沫混凝土应用技术规程

DGJ32/TJ 104—2017

条文说明

目 次

1 总则	29
2 术语和符号	30
2.1 术语	30
2.2 符号	30
3 材料	31
3.1 原材料	31
3.2 配合比	32
3.3 性能要求及检验方法	32
4 设计	34
4.1 一般规定	34
4.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层设计	34
4.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层设计	35
4.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层设计	35
5 施工	36
5.1 一般规定	36
5.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层施工	36
5.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层施工	36
5.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层施工	37
5.5 养护	37
5.6 季节性施工	37
6 验收	38
6.1 一般规定	38
6.2 主控项目	38
6.3 一般项目	38
附录 A 发泡剂性能检验方法	39

1 总 则

1.0.1 本条是进行现浇轻质泡沫混凝土设计、施工时应遵守的原则，目的是做到先进合理、安全经济、确保质量、方便施工。

1.0.2 本条规定了规程的适用范围，可用于建筑屋面找坡、保温工程、楼地面的保温隔热。

1.0.3 江苏省在建筑热工设计分区上包括寒冷地区和夏热冬冷地区，所以在进行保温层设计时，要根据具体所在地区的实际情况确定。

1.0.4 相关的现行规范主要有《屋面工程技术规范》GB 50345、《屋面工程质量验收规范》GB 50207、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 等。

2 术语和符号

2.1 术语

本节仅列出容易混淆、误解和概念模糊的术语，是从本规程的角度赋予其含义的，但含义不一定是术语的定义。同时，本节还给出了各术语相应的推荐性英文。

2.2 符号

本节给出了几个常用符号，并分别给出了定义。这些符号都是本规程所引用的。

3 材料

3.1 原材料

3.1.1 现浇轻质泡沫混凝土中水泥是重要的原材料，水泥质量的优劣直接关系到现浇轻质泡沫混凝土物理性能高低。目前大部分的现浇轻质泡沫混凝土采用纯水泥浆制得，所以本条重点对水泥的强度等级和质量作出了技术要求。

3.1.2 现浇轻质泡沫混凝土中另一种重要的原材料就是发泡剂，发泡剂关系到现浇轻质泡沫混凝土的孔隙结构，决定泡沫混凝土保温、隔热方面的性能。目前市场上发泡剂的生产厂家很多，种类层出不穷，质量也参差不齐。本条是从观感方面对发泡剂的质量做初步判断，并对发泡剂性能作出的基本规定。

3.1.3 目前市场上发泡剂厂家众多，产品良莠不齐，但国家在发泡剂的检测上没有统一的标准，一般试验室也无法检验其性能。因此在采购发泡剂时，应首先检查其出厂资料，对有疑问的产品，可按本规程规定的检验方法，通过自检的方式确定其发泡剂的性能是否满足要求，最终的质量验收仍要以泡沫混凝土的性能检测为准。

3.1.5 现浇轻质泡沫混凝土除主要材料水泥和发泡剂等原材料外，可根据需要添加一定的外加剂，从而提高泡沫混凝土的性能。但所添加的外加剂必须符合相应的产品质量标准，防止对现浇轻质泡沫混凝土的质量产生不良影响。

3.1.6 目前市场上现浇轻质泡沫混凝土常采用纯水泥制浆，这样拌制出的泡沫混凝土性能较好，质量易于控制；少数企业为节约水泥用量，掺入粉煤灰代替部分水泥，实践证明当粉煤灰掺量

小于水泥用量的 20% 时, 对泡沫混凝土的性能影响较小。

3.2 配合比

3.2.1 本条规定了现浇轻质泡沫混凝土的配制基本要求。

3.2.4 泡沫混凝土的配合比根据泡沫混凝土的目标容重来设计, 与普通混凝土的配合比设计有本质的区别。本条规定了泡沫混凝土配合比设计的基本步骤。

1 泡沫混凝土的配合比设计首先要确定目标泡沫混凝土的容重, 然后计算所需的胶凝材料用量。

2 根据水泥用量计算出所需水量。本条中所计算出的用水量为配制水泥浆所需要的用水量, 不包括配制发泡剂的用水量。

3 本条是计算每立方米现浇轻质泡沫混凝土中需要的料浆体积。

4 泡沫添加量与泡沫混凝土的容重密切相关, 所以要严格按照计算数来确定使用量。

5 采用物理发泡剂的, 其泡沫剂用量可通过计算确定。其稀释倍数应按发泡剂的使用说明来执行。

3.2.5 配合比的调整通常采用调整原材料法和体积法。调整原材料法是指主要通过调节胶凝材料的用量来配置经济合理性能优良的泡沫混凝土, 调整体积法是指通过调节泡沫的掺入体积来调整配合比。本规程采用调整原材料法来进行配合比设计。

3.3 性能要求及检验方法

3.3.1 轻质泡沫混凝土的容重数值范围很广。通常轻质泡沫混凝土的容重越低, 其保温性能越好, 但强度越低; 反之, 轻质泡沫混凝土的容重越高, 其保温性能越差, 但强度增长比较明显。

本规程中现浇轻质泡沫混凝土主要应用于工程建设方面, 如屋面和楼、地面, 常用的轻质泡沫混凝土容重为 $300 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ 。轻质泡沫混凝土容重若小于 300 kg/m^3 , 其强度将很低, 难以应用到工程建设中; 若大于 1000 kg/m^3 , 其保温性能优势不明显, 同时也不经济。

3.3.4 泡沫混凝土的输送应采用泵送, 既可提高施工速度, 又利于保证泡沫混凝土的浇筑质量, 所以要求拌制好的混凝土不能有大颗粒团块, 否则极易堵塞泵送设备。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 现浇轻质泡沫混凝土施工时,对于基层,可根据实际情况进行处理,如清扫浮灰、洒水湿润、基层裂缝修补等,主要是防止现浇轻质泡沫混凝土水分过度散失,从而影响轻质泡沫混凝土的质量。

4.1.2 现浇轻质泡沫混凝土微观上是多孔结构,内部含有大量全封闭孔隙和未封闭孔隙。水汽在环境温度较低时易凝结,若进入未封闭孔隙,会降低保温层的保温性能;环境温度升高时气体蒸发,排放不畅时易对防水等上部构造产生破坏。所以当现浇轻质泡沫混凝土作为保温层应用时,应控制其含水率。

4.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层设计

4.2.1 当现浇轻质泡沫混凝土作为屋面保温层时,要根据房屋的节能设计标准计算确定其厚度,以满足国家对房屋保温、隔热方面的要求,做到经济适用。

4.2.2 屋面系统的设计应由设计单位完成,设计单位应综合考虑各方面的影响因素,确保屋面系统满足功能要求。

4.2.3 本条主要是防止隔汽层失效,导致轻质泡沫混凝土的性能降低。

4.2.4 为了保证轻质泡沫混凝土的性能,防水层设置在保温层上部有利于阻止水汽进入轻质泡沫混凝土内部,提高保温层的耐久性。

4.2.5 适宜的坡度既有利于排水,又能满足屋面的功能要求。

4.2.6 现浇轻质泡沫混凝土浇筑完毕后,其内部存在少量的水汽,所以要设置排气孔,将多余的水汽排出,防止破坏防水层。

4.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层设计

4.3.1 设置防潮层主要是防止过多的水汽进入保温层中。

4.3.2 保温层的厚度设计宜按热工计算确定;不需热工计算时,应根据经验厚度来确定;厚度低于本条规定时,其保温性能较差。

4.3.3 本条主要是防止过量的水汽进入保温层,从而导致其性能降低。

4.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层设计

4.4.1 以前地下车库通常不设置保温层,在春夏季,车库地面极易结露,尤其是车库地表面非常光滑时,结露后车辆极易打滑,会影响车库的使用安全。利用现浇轻质泡沫混凝土做保温层,可很好地解决地面结露现象。通常也可利用该层进行找坡。

4.4.2 因车库的面层荷载要传递到现浇轻质泡沫混凝土保温层上,为保证车库的耐久性,本条规定保温层的强度要经设计计算确定,且对泡沫混凝土的最低强度提出了要求。

4.4.3 因为车库地面有一定的荷载,而泡沫混凝土强度较低,所以应在保温层上设置内配钢筋网片的找平层,从而提高车库地面的抗裂性能。

4.4.4 车库排水沟、集水井等与现浇轻质泡沫混凝土保温层交接处做防水处理可防止水汽进入保温层,导致其热工性能降低。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.4 现浇轻质泡沫混凝土目前应用不是非常普遍,其整个施工过程有一定的技术要求,所以应由具备施工经验的专业施工队伍施工,从而保证其成品质量。

5.1.5 实践证明,温度低时泡沫混凝土的凝结时间会延长,风力过大时部分泡沫会消失,致使现浇轻质泡沫混凝土性能指标不稳定。

5.1.6 目前现浇轻质泡沫混凝土全过程基本实现机械化操作,其配料、进料、搅拌、输送均由机械完成,在环境保护和质量控制方面效果显著。

5.1.10 泡沫混凝土中存在大量气泡,施工时应避免震动,防止泡沫消失。

5.2 现浇轻质泡沫混凝土屋面保温层施工

5.2.3 本条主要是防止泡沫混凝土中下部浆体承压过大而破泡。当浇筑高度大于 200mm 时,应待其初凝后,进行二次浇筑。

5.2.7 设置分仓缝一方面是防止温度引起保温层出现不规则的裂缝,另一方面是利于内部空气的排放。

5.3 现浇轻质泡沫混凝土地暖保温层施工

5.3.5 与普通混凝土相比,泡沫混凝土的强度较低。未达到设

计强度时,人的行走和物料的堆放均易造成保温层破坏。本条主要是为了减小保温层所承受的压强,防止保温层局部破坏。

5.4 现浇轻质泡沫混凝土地下车库保温层施工

5.4.2 对于体积或面积较大的轻质泡沫混凝土浇筑,分片或分层浇筑可避免冷缝。

5.5 养 护

5.5.1 冬季浇水养护易使过量的水结冰,体积膨胀,破坏轻质泡沫混凝土的孔隙结构,导致保温层失效。

5.6 季节性施工

5.6.3 现浇轻质泡沫混凝土施工要避免受冻,受冻后会导致其性能下降。

5.6.4 夏季施工时,现浇轻质泡沫混凝土应有防止水分散失的措施。

5.6.5 当环境温度达到 35℃ 时,现浇轻质泡沫混凝土中的水分散失会很快,所以应避免在高温天气施工。

6 验 收

6.1 一般规定

6.1.1 现浇轻质泡沫混凝土保温分项工程的验收程序、检验批的划分应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的相关要求执行，便于统一管理。

6.2 主控项目

6.2.4 本条根据本规程表 3.3.1，对现浇轻质泡沫混凝土质量的检验内容和检查频率作出要求。检测可按《泡沫混凝土》JG/T 266 规定的测试方法进行。

6.3 一般项目

本节是对现浇轻质泡沫混凝土检验批验收合格质量条件的允许偏差要求。

附录 A 发泡剂性能检验方法

A.0.2 发泡剂检测用泡沫的配制宜按厂家的说明书进行。取样时应取上部泡沫，因上部泡沫基本是完全发泡的；底部泡沫可能含有一定的液体，会影响试验结果。

A.0.3 本测定仪器结构简单，可自行制作，玻璃管直径为 14mm，长度为 700mm，底部带有小龙头，以防止泡沫泄出。