

DB21

辽宁省地方标准

DB21/T1684-2008

J 11298-2008

地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层技术规程

Technical specification for foamed concrete heat-insulating layer
in ground irradiation heating engineering

2008—11—13 发布

2008—12—01 实施

辽宁省建设厅

联合发布

辽宁省质量技术监督局

辽宁省地方标准

地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层技术规程

Technical specification for foamed concrete heat-insulating layer
in ground irradiation heating engineering

DB21/T1684-2008

J11298-2008

主编单位：辽宁省建筑节能环保协会

沈阳建筑大学

批准部门：辽宁省建设厅

实施日期：2008 年 12 月 1 日

2008 沈阳

辽宁省建设厅文件

辽建发【2008】62 号

关于发布辽宁省地方标准《地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层技术规程》的通知

各市建委、有关单位：

由辽宁省建筑节能环保协会组织有关单位编制的《地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层技术规程》，业经审定，批准为辽宁省地方标准，编号为 DB21/T1684-2008，现予以发布，自 2008 年 12 月 1 日起施行。

本规程由辽宁省建设厅负责管理，辽宁省建筑节能环保协会负责解释。

辽宁省建设厅

二〇〇八年十一月二十一日

前 言

根据《关于印发〈2008 年度辽宁省工程建设地方标准编制计划〉的通知》(辽建发 2008 年 78 号文件)要求,编制本规程。

为进一步在辽宁地区推广地面辐射采暖技术,规范地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层的设计、施工与验收,本规程结合辽宁地区实际情况,积极借鉴、吸收国内外泡沫混凝土绝热层及填充层的新技术、新材料,在广泛征求有关设计、施工、科研单位的意见后,经反复讨论、修改,最终经审查定稿。

规程的主要内容包括:总则、术语、材料、设计、施工、检验及验收等。

本规程由辽宁省建筑节能环保协会负责解释。在执行本规程过程中如发现需要修改补充之处,请将意见和资料及时反馈辽宁省建筑节能环保协会(沈阳市沈河区团结路 7-1 号华府天地 1 号楼 18-11 室,邮编:110013)和沈阳建筑大学(沈阳市浑南新区浑南东路 9 号,邮编:110168)。

主编单位:辽宁省建筑节能环保协会
沈阳建筑大学

参编单位:中国建筑东北设计研究院有限公司
辽宁正大地暖涂装工程有限公司
北京中科筑诚建材科技有限公司
烟台赛地机械制造有限公司
大连圣达机电工程有限公司
沈阳华立塑胶有限公司甲、
沈阳欣宽发泡水泥地暖工程有限公司
辽宁庆东热能工程有限公司
烟台汇福节能保温技术有限公司

主要起草人:唐 明 宋怀亮 徐立新 金正守 崔长利 闫振甲
丁向群 陈 辉 孙荣泽 唐英建 林仲达 刘士勇
杨熙学 牟世友 卢文成 李铁军 张宣明 李立新

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 材料	4
3.1 一般规定	4
3.2 泡沫混凝土的原材料	4
3.3 配套材料	5
4 设计	6
4.1 一般规定	6
4.2 泡沫混凝土绝热层	6
4.3 面层	9
5 施工	10
5.1 一般规定	10
5.2 现场浇筑应具备条件	10
5.3 施工准备	11
5.4 施工工序	11
5.5 浇筑质量控制	12
5.6 养护	12
6 检验及验收	13

6.1 一般规定.....13

6.2 取样.....13

6.3 试验方法.....13

6.4 验收.....14

本规程用词说明15

条 文 说 明.....17

1 总 则

1.0.1 为适应辽宁省地面辐射采暖工程建设的需要，规范地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层的设计、施工、检验及验收，做到技术先进、经济合理、安全适用和确保工程质量，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的民用与工业建筑，采用地面辐射采暖的泡沫混凝土绝热层的设计、施工、检验和验收。

1.0.3 泡沫混凝土绝热层所采用的各种材料应配套供应，对材料及施工质量的特别要求，应在设计文件中说明。

1.0.4 泡沫混凝土绝热层的设计、施工、检验及验收，除应执行本规程外，尚应符合现行国家及辽宁省有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 地面辐射采暖 ground irradiation heating

通过埋设于建筑物地板中的管、线等以热传导方式加热地面层，再由地面层以热辐射和对流的传热形式加热室内空气，以达到取暖目的一种采暖方式。

2.0.2 绝热层 heat-insulating layer

用以阻挡热量传递，减少无效热损耗的构造层。

2.0.3 泡沫混凝土绝热层 foamed concrete heat-insulating layer

通过专用机械将发泡剂制备成泡沫加入搅拌好的水泥净浆中，经搅拌制成低密度泡沫浆料浇注于地面，经自然养护形成的具有规定的密度等级、强度等级和相应的导热系数的构造层。

2.0.4 防潮层 moisture resistant layer

防止建筑地基或楼层地面下潮湿气体透过地面的构造层。

2.0.5 面层(含填充层) surface layer

在绝热层上设置保护加热管、线等，并使地面温度均匀且表面平整的构造层。

2.0.6 防水隔离层 waterproof isolation layer

防止建筑地面上各种液体和潮气透过底面的构造层。

2.0.7 干体积密度 dry volume density

发泡水泥绝热层自然养护 28d 后，测定的每立方米硬化发泡水泥浆体的绝干质量。

2.0.8 抗压强度 compressive strength

尺寸规格为 100mm×100mm×100mm 烘干至恒重的硬化发泡水泥浆体试件 28d 龄期的抗压强度。

2.0.9 水泥发泡剂 foaming agent

用于制备发泡水泥浆体的由表面活性的物理作用产生大量泡沫的外加剂。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层所选用的材料应符合国家现行产品标准的规定，并应有出厂合格证，同时满足工程设计、施工技术要求。

3.1.2 水泥及水泥发泡剂应避免潮湿，不得露天存放，水泥发泡剂应避免紫外线照射，注意防冻，使用后剩余部分应密封保存。

3.2 泡沫混凝土的原材料

3.2.1 制备地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层的水泥基材料，宜选用 42.5 强度等级的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、32.5、42.5 强度等级的矿渣硅酸盐水泥、42.5 快硬硫铝酸盐水泥，并应分别符合国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 和国家标准《硫铝酸盐水泥》GB 20472 的规定。严禁不同品种、不同强度等级的水泥混用。

3.2.2 制备地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层的水泥基材料中可掺用优质粉煤灰和矿渣粉，其掺量不应超过 40%。粉煤灰应符合国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB 1596 中Ⅱ级以上等级的规定；矿渣应符合国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定。

3.2.3 为减少泡沫混凝土硬化后的收缩，可在水泥中掺入 30%左右的惰性石粉。

3.2.4 泡沫混凝土搅拌用水的水质应符合国家行业标准《混凝土用水标

准》JGJ 63 有关规定。

3.2.5 水泥发泡剂不应含有硬化物、腐蚀金属材料的化合物及挥发性有机化合物等。

3.3 配套材料

3.3.1 水泥砂浆面层宜选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥。宜选用中粗砂，且含泥量不应大于 3%。

3.3.2 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场所，在绝热层下部设置的防潮层和在填充层上部设置的防水隔离层，应选用符合国家标准的防水卷材或涂膜防水材料。

4 设 计

4.1 一般规定

- 4.1.1 应根据建筑物的层高和荷载允许程度等选择泡沫混凝土绝热层。
- 4.1.2 地面辐射采暖泡沫混凝土绝热层的设计使用年限不应小于 50 年。
- 4.1.3 采用泡沫混凝土绝热层设计时，施工设计文件的内容和深度应符合下列要求：

1 施工设计文件应包括图纸目录、设计说明、平面位置图、局部剖面构造图；

2 设计说明中应包括泡沫混凝土绝热层的厚度、干体积密度、抗压强度、导热系数及收缩率指标。

4.1.4 泡沫混凝土绝热层及面层的荷载应计入结构计算静荷载中。

4.2 泡沫混凝土绝热层

4.2.1 绝热层表面质量

泡沫混凝土绝热层表面质量应符合表 4.2.1 的要求。

表 4.2.1 泡沫混凝土绝热层表面质量

项 目	要求
裂 纹	3d 养护期内不应有宽度大于 2.0mm 的线性裂缝
疏 松	不应有大于单个房间总面积 1/15 或单块面积大于 0.25m ² 的疏松
平度整	整体地面的平整度不应大于±10mm

4.2.2 绝热层物理力学性能

泡沫混凝土绝热层的干体积密度、抗压强度、导热系数、收缩率应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 泡沫混凝土绝热层物理学性能

干体积密度 (kg/m ³)	28d 抗压强度 (Mpa)	导热系数 [W/(m·K)]	线性收缩 率(%)
300±50	≥0.6	≤0.07	≤1.0
400±50	≥1.0	≤0.09	≤1.0
500±50	≥1.2	≤0.12	≤1.0

4.2.3 绝热层管材卡件可插性

手持 U 型钢卡子或其它管材卡件可插入绝热层并稳固。

4.2.4 直接与土壤接触的地面或有潮湿气体侵入的地面的泡沫混凝土绝热层应设置防潮层，其地面构造见图 4.2.4。

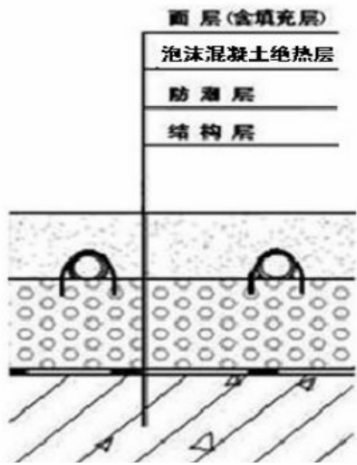


图 4.2.4 与土壤相邻的地面构造示意图

4.2.5 绝热层厚度应根据不同的干体积密度经计算后确定，其厚度不应小于表 4.2.5 规定值。

表 4.2.5 泡沫混凝土绝热层厚度（mm）

名 称	干体积密度(kg/m ³)		
	300±50	400±50	500±50
各楼层间楼板上部	35	40	45
与土壤或不采暖房间相邻的地板上部	45	50	55
与室外空气相邻的地板上部	55	60	65

4.2.6 对于潮湿房间、如卫生间、洗衣间、浴室和游泳池等有防水要求的，应在绝热层下部设置防潮层和在填充层上部设置防水层，其构造见图 4.2.6。

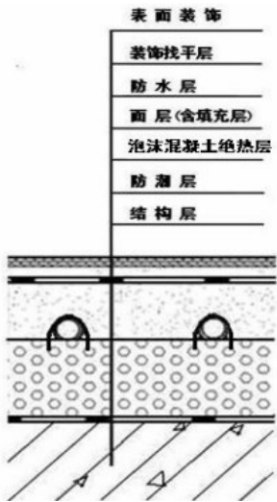


图 4.2.6 潮湿房间地面构造示意图

4.3 面层

4.3.1 面层材料的选择应符合下列规定：

1 宜采用体积比为 1: 2~1: 3 的水泥砂浆，强度等级不应小于 M10；

2 宜采用 C15 细石混凝土，厚度应符合现行行业标准《地面辐射供暖技术规程》JGJ142 的有关规定。

4.3.2 水泥砂浆面层管顶端厚度不宜小于 20mm；地面荷载大于 20kN/m^2 时，其厚度应经计算确定。

4.3.3 水泥砂浆面层的平整度允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ ，无明显裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。

4.3.4 水泥砂浆面层与下一层应结合牢固，空鼓面积不应大于 400cm^2 ，且每自然间不多于 2 处。

4.3.5 伸缩缝设置应符合现行行业标准《地面辐射供暖技术规程》JGJ142 有关规定。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 施工前应具备的条件:

- 1 施工图纸和有关文件应齐全;
- 2 有完善的施工方案, 并已完成技术交底;
- 3 直接与土壤接触或有潮湿气体侵入的地面, 已完成铺设防潮层, 厨房、卫生间应做完防水层并经过闭水试验验收合格;
- 4 相关的水、电、气管线设施预埋已完成;
- 5 门窗和玻璃安装完毕, 室内墙表面抹灰全部完成;
- 6 施工范围内的临时围挡已设置完毕, 高度应大于泡沫混凝土绝热层厚度;
- 7 应对基本的构造层地面杂物清理干净;
- 8 施工浇筑前, 在墙上划出泡沫混凝土绝热层浇筑厚度水平线和面层厚度水平线。

5.2 现场浇筑应具备条件

- #### **5.2.1 泡沫混凝土浇筑现场, 不得与其它工种交叉施工作业, 严禁非施工人员进入。**
- #### **5.2.2 施工时的环境温度不宜低于 5℃。**
- #### **5.2.3 根据现场使用的水泥和水泥发泡剂类型做试配后, 方可进行现场浇筑。**

5.2.4 应对各相关设备的机械状态和安全性进行检查。

5.3 施工准备

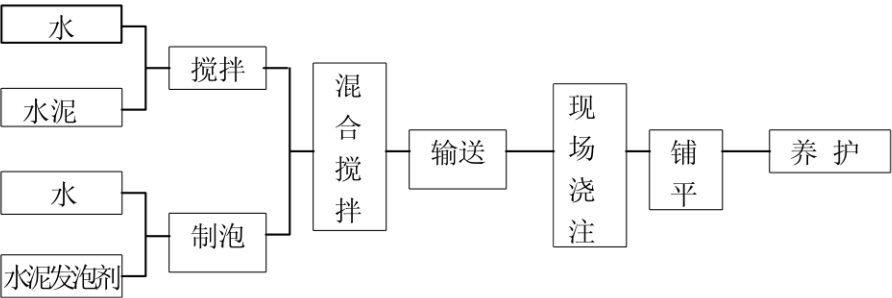
5.3.1 进场水泥及水泥发泡剂等原材料应报验，即提供质量证明文件、出厂合格证及检测报告。

5.3.2 发泡机械、搅拌机械和输送泵的选型应根据现场条件和工程量确定。

5.4 施工工序

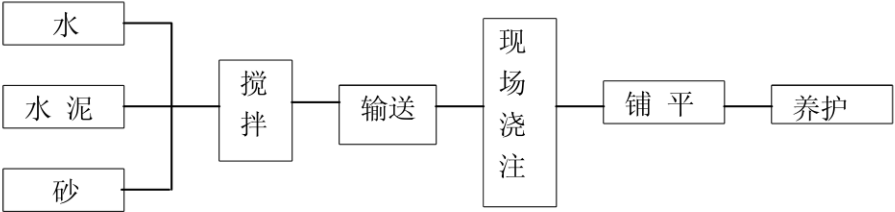
5.4.1 泡沫混凝土绝热层施工工艺流程

泡沫混凝土绝热层施工工艺流程应按以下顺序实施：



5.4.2 面层施工工艺流程

面层(含填充层)施工工艺流程应按以下顺序实施：



5.5 浇筑质量控制

- 5.5.1 施工过程中，应检查泡沫混凝土料浆湿密度，保证发泡料浆的稳定性。
- 5.5.2 施工浇筑中应随时观察泡沫混凝土料浆流动性，控制浇筑厚度及平整度。
- 5.5.3 施工现场温度低于 5℃时，应采取相应的升温措施。

5.6 养护

- 5.6.1 早期养护期间防止失水和过量水浸泡，养护过程中严禁踩踏。
- 5.6.2 绝热层浇筑后，要进行 3d 以上自然养护方可铺设加热管。
- 5.6.3 面层的抹平应在水泥初凝前完成，压光应在水泥终凝前完成。
- 5.6.4 面层施工后，养护时间不应少于 7d；抗压强度应达到 5MPa 后，方可上人行走。

6 检验及验收

6.1 一般规定

6.1.1 原材料检验及验收，应检查出厂合格证及检测报告。

6.1.2 泡沫混凝土绝热层、面层等验收，应根据工程施工特点由施工方提出书面报告，由建设方组织监理单位和施工单位进行验收。

6.1.3 泡沫混凝土绝热层、面层等质量验收应检查下列质量文件和记录：

- 1 提交泡沫混凝土绝热层、面层施工图纸和设计文件；
- 2 提交原材料出厂检验报告和出厂合格证、材料进场检验报告；
- 3 提交泡沫混凝土绝热层的干体积密度等级、28d 抗压强度、导热系数、收缩率等检验报告。

6.2 取样

6.2.1 泡沫混凝土绝热层施工复检取样应符合下列要求：

1 泡沫混凝土绝热层应按连续施工每 20000m^2 作为一个检验批，不足 20000m^2 也按一个检验批次取样检验。见证取样试件应在绝热层的浇筑过程中同步制作，并按同等条件进行养护。

2 试样尺寸规格为 $100\text{mm}\times 100\text{mm}\times 100\text{mm}$ 共 6 块，用于干体积密度、28d 绝干强度测试； $160\text{mm}\times 40\text{mm}\times 40\text{mm}$ 共 3 块，用于收缩性试验； $300\text{mm}\times 300\text{mm}\times 30\text{mm}$ 共 3 块，用于导热系数试验。

6.3 试验方法

6.3.1 干体积密度按 GB/T 11970 规定方法进行。

- 6.3.2 抗压强度按 GB/T 11971 规定方法进行。
- 6.3.3 导热系数按 GB 10294 规定方法进行。
- 6.3.4 收缩率按 GB/T 11972 规定方法进行。
- 6.3.5 泡沫混凝土绝热层表面裂纹、凹凸和疏松度检验用目测方法和采用钢直尺检验。
- 6.3.6 泡沫混凝土绝热层厚度尺寸验收，采用随机抽检方法，可按一户随机抽检一个房间为样本单位，在每个房间对角线交点距墙角各 1m 处确定一个检测点，取所有检测结果的算术平均值，按设计要求无负偏差。
- 6.3.7 地面平整度用 2m 靠尺和楔形塞尺检查。
- 6.3.8 水泥砂浆、细石混凝土面层与下一层无空鼓检验方法为小锤轻击检查。
- 6.3.9 面层表面的明显裂纹、脱皮、起砂检验方法为观察检查。

6.4 验收

- 6.4.1 泡沫混凝土绝热层应符合本规程 4.2 条的表面质量和物理力学性能的技术规定。
- 6.4.2 面层应符合本规程 4.3 条的相关规定，水泥砂浆面层的平整度允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ ，无明显裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。
- 6.4.3 现场检验绝热层表面质量和厚度指标，物理力学性能以具有检验机构资质单位出具的有效期内的检测报告为准。

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，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其它有关标准规范执行的写法为“应符合…的规定”或“应按…执行”。