

# 漂珠防火隔热板

## 材质构成、性能特点与应用价值分析

—— 火电固废资源化利用的高性能隔热材料

耐温 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$

A级不燃

耐火极限 $\geq 3\text{h}$

绿色循环利用

2026年6月

复合风管网 [www.fuhefengguan.com](http://www.fuhefengguan.com)

## 第一章 漂珠防火隔热板的材质构成

### 1.1 漂珠的来源与物理特性

漂珠 (Floating Bead)，学名“中空玻璃微珠”，是燃煤电厂在燃烧过程中产生的粉煤灰中的一种空心玻璃体颗粒。其在粉煤灰中占比约 1%~3%，尽管含量不高，但因其独特的空心球体结构，具有重要的工业利用价值。

物理参数	典型数值	说明
形态	圆球形空心颗粒	类似微型中空玻璃球
粒径	20 ~ 200 $\mu\text{m}$	不同电厂工况存在差异
壁厚	2 ~ 10 $\mu\text{m}$	壁越薄隔热性能越优
堆积密度	0.15 ~ 0.45 $\text{g}/\text{cm}^3$	浮在水面上，故名“漂珠”
软化温度	$\geq 1200^\circ\text{C}$	高级耐温性能
主要成分	$\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 等	硬铝酸盐玻璃体

漂珠的核心价值在于其空心结构：内部封闭的惰性气体赋予其优异的隔热性能，而玻璃质外壳提供了高强度和极佳的耐温性。这使其成为一种“天然的微观隔热单元”。

### 1.2 漂珠防火隔热板的生产工艺

漂珠防火隔热板的生产流程主要包括以下步骤：

- ① 原料回收与分选：**从燃煤电厂粉煤灰中，通过水测、风选或浮选等方式提取漂珠颗粒。得到的漂珠需经过洗涤、脱碳、干燥等预处理，去除表面杂质和未燃尽的碳粒，提高纯度和流动性。
- ② 配料混合：**将处理后的漂珠与无机粘结剂（水玻璃、水泥、铝酸盐水泥等）、增强纤维（玻璃纤维、陶纤等）和助剂（减水剂、发泡剂等）按比例混合。
- ③ 成型养护：**采用浇注成型、压制成型或挤出成型等工艺，经自然养护或蒸汽养护后形成最终产品。

### 1.3 材质构成总览

成分	功能作用	占比
漂珠（核心原料）	提供隔热、耐温、轻质性能	主体，占比最高
无机粘结剂（水玻璃/水泥）	将漂珠颗粒粘结成型，提供结构强度	15% ~ 30%
增强纤维（玻璃纤维/陶纤）	提高抗弯强度和抗冲击性	1% ~ 5%
助剂（减水剂/发泡剂）	调节密度、降低吸水率	少量

**整体定位：**漂珠防火隔热板是一种以火电固废（粉煤灰漂珠）为核心原料的 A 级不燃无机隔热材料，属于绿色建材范畴，兼具资源循环利用价值。

## 第二章 核心性能参数与特点分析

### 2.1 基本物理参数

性能参数	典型数值	检测依据
密度范围	270 ~ 350 kg/m <sup>3</sup> (常规)	—
轻质型密度	250 ~ 300 kg/m <sup>3</sup>	—
高密度/高强度型	350 ~ 450 kg/m <sup>3</sup>	—
导热系数	0.060 ~ 0.080 W/(m·K)	GB/T 10294
吸水率	较高 (需防水处理)	GB/T 5486
抗压强度	与密度正相关	GB/T 5486
抗拉强度	与纤维混合方式相关	GB/T 5486

### 2.2 核心优势一：极高耐高温性能

漂珠防火隔热板最突出的性能优势是其极高的耐高温能力：

耐高温指标	数值	行业对比
长期最高使用温度	≥1200°C	远超岩棉(350°C)、碳酸钙发泡板(80°C)
短时极限耐温	可达 1260°C (24 小时)	达到耐火砖级别
常规工况稳定温度	850 ~ 1100°C 结构完整	运行安全边际宽
耐火极限	≥3 小时	满足最严格防火要求

这一特性使漂珠板在高温工业防火场景中具有不可替代的优势。其耐高温能力可与耐火砖、硅莫来石等高端隔热材料相得得。

### 2.3 核心优势二：A 级不燃、无烟无毒

漂珠板为纯无机材料，燃烧性能达到 A 级不燃标准：

- 遇火不燃烧、不产烟、不释放有毒气体
- 高温下不变形、不崩溃、结构完整性保持良好
- 符合 GB 8624-2012 A 级不燃材料要求

对比有机保温材料（EPS 熔滴、PU 释放氰化氢），漂珠板在火灾场景下的安全性具有质的差异。

### 2.4 核心优势三：绿色循环利用

漂珠板的原料来源于燃煤电厂粉煤灰中的漂珠，属于典型的“变废为宝”产品：

- 原料来源：火电固废（粉煤灰），减少固废填埋压力
- 碳减排：每生产 1m<sup>3</sup> 漂珠板可消耗数百千克粉煤灰
- 绿色建材认证：符合绿色建材评价标准要求
- 循环经济：将环保与建材市场有机结合

## 2.5 需关注的性能短板

短板项	具体表现	应对措施
吸水率较高	漂珠颗粒间存在微孔，吸水率偏高	必须做防水/防潮处理（涂层、复合面板）
导热系数偏高	0.060-0.080，是普通保温材料的 2-3 倍	不合作主体保温材料，更适合防火隔热场景
密度偏大	270-350 kg/m <sup>3</sup> ，远高于有机泡沫板	需考虑结构荷载，不适合轻质场景
施工损耗率	切割时边缘易崩落	需专业施工团队，损耗率较高

## 第三章 应用领域与价值分析

### 3.1 建筑防火包层

**场景：**钢结构建筑的柱、梁、楼板防火保护层，防火墙、防火卷帘

漂珠板耐温 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ 、耐火极限 $\geq 3$ 小时，能够有效保护钢结构在火灾中不至于快速升温失效，为人员疑散和消防救援争取宝贵时间。特别适用于超高层建筑、大跨度建筑等防火等级要求极高的项目。

**价值：**结构防火的核心功能是“延缓升温”而非“保温”，漂珠板的优势在于耐温极限高，与这一应用需求精准匹配。

### 3.2 工业管道防火隔热

**场景：**高温蒸汽管道、烟气管道、工业热力管网防火包层

在石油化工、电力、冶金等行业，管道内介质温度可达数百摄氏度，普通保温材料无法承受。漂珠板耐温 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ ，可以直接用于高温管道的防火隔热包层，同时在管道破裂泄漏时提供防火屏障。

**价值：**这是漂珠板与碳酸钙发泡板互补性最强的场景——漂珠板托住高温防火，碳酸钙发泡板负责常温保温。

### 3.3 防排烟系统应用

**场景：**建筑防排烟风管、消防补风风管的耐火包层

根据 GB 51251 防排烟系统规范，防排烟风管必须采用 A 级不燃材料，且在  $280^{\circ}\text{C}$  排烟温度下必须结构完整。漂珠板作为 A 级不燃材料，耐温 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ ，在防排烟场景下具有充足的安全裕度。

**价值：**漂珠板能承受的温度远超防排烟要求（ $280^{\circ}\text{C}$ ），用于防排烟风管耐火包层安全裕度十分充足。

### 3.4 工业炉窑防火隔热

**场景：**电力、化工、冶金等行业的工业炉窑、蒸馏等高温设备的防火隔热层

工业炉窑表面温度可达数百摄氏度，且存在火灾风险。漂珠板耐温 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ 、A 级不燃，可以有效减少炉窑表面散热损失，同时在火灾时阻止火势蔓延。

### 3.5 建筑外墙防火保温一体化

**场景：**防火要求较高的建筑外墙保温系统，特别是“防火+保温”一体化方案

在这一场景下，漂珠板更适合与保温性能更优的材料组合使用：漂珠板做内层防火层，碳酸钙发泡板做外层保温层，各取所长。

### 3.6 与碳酸钙发泡板的互补关系

对比维度	漂珠防火隔热板	碳酸钙发泡板	互补关系
耐温	≥1200°C	+80°C	漂珠托住高温，碳酸钙负责常温
防火等级	A级不燃	B1/A2级	漂珠防火更强，碳酸钙已足多数场景
导热系数	0.060-0.080	0.030	碳酸钙保温更优，是漂珠的2倍
吸水率	偏高（需防水）	<1%	碳酸钙防潮远优
密度	270-350 kg/m <sup>3</sup>	70-100 kg/m <sup>3</sup>	碳酸钙轻质，结构荷载低
使用寿命	30-50年	百年以上	碳酸钙寿命更长
核心定位	高温防火隔热材料	常温保温防潮材料	互补而非竞争

**结论：漂珠板与碳酸钙发泡板不是直接竞品关系，而是互补关系。漂珠板胜在耐高温防火，碳酸钙发泡板胜在常温保温防潮。在高温工业场景、防排烟场景，两者组合使用可以实现“全温域覆盖”的最优方案。**

## 第四章 产品价值定位

### 4.1 一句话定位

漂珠防火隔热板是一种以火电固废为原料、兼具绿色循环与极高耐温性能的A级不燃无机隔热材料，定位为“高温防火场景的专业级解决方案”。

### 4.2 适用场景与不适用场景

分类	场景	说明
<b>适用场景</b>		
	建筑结构防火包层	钢结构柱梁楼板防火保护
	高温管道防火隔热	蒸汽/烟气/热力管网
	防排烟风管耐火包层	建筑防排烟系统
	工业炉窑防火隔热	电力、化工、冶金行业
	防火门/防火卷帘	建筑防火分区
<b>不适用场景</b>		

	建筑外墙主体保温	导热系数偏高，保温效果不如专业保温板
	潮湿/水下环境裸用	吸水率偏高，必须做防水处理
	轻质/低荷载场景	密度大（270-350），自重较重

## 免责声明

序号	声明内容
1	本报告数据来源于公开行业资料及产品技术文档，仅供参考，不构成任何商业承诺
2	技术参数以 CMA/CNAS 检测报告为准，本报告数据不替代正式检测报告
3	竞品对比分析基于公开行业数据，实际性能因厂家和型号差异可能有所不同
4	本报告不包含产品价格信息，具体报价请咨询供应商
5	本报告不针对任何特定品牌的竞品产品
6	建筑防火设计请遵循现行规范，以消防验收为准
7	本报告不构成投资建议，使用者需自行评估风险
8	报告内容基于编写时的行业认知，可能随技术进步而更新
9	广告法合规：本报告未使用绝对化用语，数据表述客观中立
10	法律适用与争议解决：适用中华人民共和国法律