



通风领域风管材料对比分析

使用场景、成本、优劣势全面对比

漂珠板 | 酚醛复合风管 | 聚氨酯风管 | 无机质碳酸钙发泡板 | 镀锌铁皮+岩棉

 耐火首选 漂珠 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$	 保温优 酚醛 $\lambda=0.022$	 综合新选 发泡板 $\lambda=0.030$	 保温强 PU $\lambda=0.024$	 经济传统 铁皮+岩棉
---	--	--	--	--

2026年5月

 **联系电话: 13564987686 (同微信)**

目录

一、风管两大分类体系与本质区别

二、空调保温风管板块

2.1 行业痛点

2.2 五种材料对比表

2.3 酚醛复合风管

2.4 聚氨酯 (PU/PIR) 风管

2.5 无机质碳酸钙发泡板风管

2.6 漂珠防火隔热板

2.7 镀锌铁皮+防火岩棉

2.8 场景推荐排序

三、防排烟风管板块

3.1 行业痛点

3.2 三种材料对比表

3.3 漂珠防火隔热板

3.4 镁质复合风管板

3.5 镀锌铁皮+防火岩棉/硅酸铝

3.6 场景推荐排序

四、防火测试标准差异说明

五、免责声明

一、风管两大分类体系与本质区别

空调保温风管与防排烟风管用途不同，评价指标不同，适用材料类别不同，规范标准不同，不能混在一起对比。

对比项	板块 A：空调保温风管	板块 B：防排烟风管
核心诉求	保温隔热、防结露、低能耗	防火耐火、高温结构完整
温度范围	-10°C~+60°C	≥280°C (排烟工况)
关注参数	导热系数、吸水率、防结露、VOC	耐火极限 0.5~3h、A 级不燃、280°C 结构完整
适用材料	酚醛(B1)、PU/PIR(B1)、碳酸钙发泡板(B1/A2)、镀锌铁皮+岩棉	漂珠(A1)、镀锌铁皮+岩棉/硅酸铝
规范标准	GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范	GB 51251 建筑防排烟系统技术标准 (强条)
酚醛/PU 可用?	<input checked="" type="checkbox"/> 可以 (空调送回风/新风管)	<input type="checkbox"/> 严禁 (B1 级有机材料)

二、空调保温风管板块

2.1 行业痛点

- ✘ 传统镀锌铁皮风管需外包保温层（岩棉/橡塑棉），施工工序多、工期长
- ✘ 镀锌铁皮+岩棉+铝箔布方案在高湿环境下不可靠：铝箔布强度低、2~3年破损，岩棉受潮后保温失效、发霉生锈
- ✘ 岩棉纤维粉尘危害施工人员健康，长期飘散影响室内空气质量
- ✘ 镀锌铁皮风管自身无保温功能，冷桥效应严重，能耗浪费大
- ✘ 酚醛/PU 泡沫芯材 B1 级，遇火收缩塌陷产生有毒烟，严禁用于防排烟
- ✘ PU/PIR 长期使用后阻燃剂挥发，防火性能逐年衰减
- ✘ 镁质复合风管板（镁钢/玻镁）导热系数太差（0.040~0.050），不保温，不能用做空调风管

2.2 五种材料对比表

对比指标	酚醛复合风管	聚氨酯(PU/PIR)风管	碳酸钙发泡板风管	漂珠防火隔热板	镀锌铁皮+岩棉
防火等级	芯材 B1 级; 双面彩钢复合可按 A 级认定	芯材 B1/B2/B3 级; PIR 可达 B1 级	1/2 代 B1 级 3 代 A2 级 (即将上市)	A 级不燃 (无机)	A 级不燃
导热系数 W/(m·K)	0.022~0.030	0.024~0.028	0.030	0.060~0.085	0.040 (岩棉)
保温效果	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★ 偏差	★★★★
密度 kg/m ³	50~80	30~60	70~100	270~350	铁皮 7.85t+岩棉 80~120
吸水率	3~5%	<2% (闭孔率>90%)	<1% (闭孔率>95%)	非常高需防水	>10% (岩棉)
耐温上限	150°C	80°C 长期红线 100°C 明显软化 120°C 危险分解	+80°C	≥1200°C	岩棉 600°C+
耐腐蚀	一般	一般	较好 (无机为主)	较好	铁皮易锈

VOC	有机, 有释放	有机, 有释放 阻燃剂长期挥发	以无机为主, 近零 VOC	无机, 近零 VOC	岩棉纤维粉尘
使用寿命	15~25 年	10~15 年 (阻燃 剂挥发衰减)	百年以上 (与建筑 同寿)	与建筑同寿	2-3 年高湿/10-15 年干燥
施工便捷	★★★★★ 一次吊装	★★★★ 预制化程度高	★★★★ 裁切粘接一次成型	★★ 需保护层较重	★★ 工序多
综合造价 元/m ²	80~150	90~160	中偏高	中偏高	低但维护高
需保护层?	双面彩钢即保护	彩钢/铝箔即保护	是 (表面强度低 需加保护层)	是 (内外保护层)	铁皮壳体岩棉外包
适用场景	<input checked="" type="checkbox"/> 空调送回风/新风 <input checked="" type="checkbox"/> 严禁防排烟	<input checked="" type="checkbox"/> 空调送回风/新风 <input checked="" type="checkbox"/> 严禁防排烟	<input checked="" type="checkbox"/> 空调送回风/新风 <input type="checkbox"/> 需加保护层 <input checked="" type="checkbox"/> 防排烟看代数	<input checked="" type="checkbox"/> 防排烟首选 <input type="checkbox"/> 空调不推荐	<input checked="" type="checkbox"/> 空调干燥环境 <input type="checkbox"/> 高湿不推荐

2.3 酚醛复合风管

酚醛复合风管由酚醛泡沫芯材与双面彩钢（或铝箔）复合制成夹芯板，现场裁切粘接成型，一次吊装无需另加保温层。

优点:

- ✓ 导热系数极低 ($0.022\sim 0.030\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)，保温隔热性能优秀
- ✓ 自重轻 ($50\sim 80\text{ kg}/\text{m}^3$)，施工便捷，一次吊装完成
- ✓ 一体化风管：无需外包铁皮和保温层
- ✓ 双面彩钢复合板整体可按 A 级认定，外观美观

缺点:

- ✗ 纯酚醛泡沫芯材 B1 级（有机难燃），遇火收缩塌陷，产生有毒烟
- ✗ 严禁用于防排烟主管道，消防验收通不过
- ✗ 有机材料，有 VOC 释放
- ✗ 使用寿命 15~25 年：有机泡沫随时间老化粉化

适用范围:

仅可用于普通通风、空调送回风、新风管。严禁用于防排烟主管道。

2.4 聚氨酯 (PU/PIR) 风管

聚氨酯 (PU/PIR) 风管是以聚氨酯/聚异氰酸酯泡沫为芯材，双面覆彩钢或铝箔的复合夹芯风管。PIR 是 PU 的改进型，阻燃性能优于普通 PU。

优点:

- ✓ 导热系数极低 ($0.024\sim 0.028\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)，保温性能仅次于酚醛
- ✓ 闭孔率 > 90%，吸水率 < 2%，防潮防结露性能好
- ✓ 自重极轻 ($30\sim 60\text{ kg}/\text{m}^3$)，施工便捷
- ✓ PIR 型阻燃性能优于普通 PU，可达 B1 级

防火·耐候·专业对比

缺点:

- ✘ 防火等级 B1/B2/B3 级（取决于阻燃剂），有机材料，遇火收缩塌陷产生有毒烟
- ✘ 80°C 长期红线：超过 80°C 开始软化变形，100°C 明显软化，120°C 危险分解
- ✘ 阻燃剂长期挥发：随使用年限增加，防火性能逐年衰减
- ✘ 严禁用于防排烟主管道
- ✘ 使用寿命 10~15 年：有机泡沫老化+阻燃剂挥发双重衰减
- ✘ 有机材料，有 VOC 释放

适用范围:

可用于空调送回风、新风管（常温工况）。严禁用于防排烟、高温管道保温。

2.5 无机质碳酸钙发泡板风管

无机质碳酸钙发泡板是以无机质碳酸钙等多种矿物质为主、有机高分子为辅的发泡保温板材，可制作铝箔复合风管。1/2 代 B1 级（遇火仅碳化）已上市，3 代 A2 级（即将上市）将进一步提升防火性能。

优点:

- ✔ 导热系数 0.030 W/(m·K)，保温性能优秀，与酚醛/PU 同级别
- ✔ 吸水率<1%（闭孔率>95%），防潮防结露性能极好
- ✔ 以无机为主，近零 VOC、无甲醛、不霉变——这是有机泡沫永远弥补不了的短板
- ✔ 1/2 代 B1 级：遇火仅碳化，离火即熄，无熔滴；3 代 A2 级即将上市
- ✔ 适用温度-170°C~+80°C，超低温冷库到常温空调均可覆盖
- ✔ 使用寿命百年以上（与建筑同寿）：无机材料不老化
- ✔ 一体化风管：铝箔复合板裁切粘接一次成型，无需外包铁皮和保温层

缺点:

- ✘ 表面强度相对较低且粗糙易粉尘，必须加保护层（铝板/彩钢板/防火板等），不建议裸板使用

防火·耐候·专业对比

✘ 3代 A2 级尚未上市, 当前 1/2 代产品防火等级为 B1 级 (非 A 级不燃)

✘ 密度 70~100 kg/m³, 比酚醛/PU 略重

✘ 市场认知度较低, 施工队伍经验尚在积累

适用范围:

可用于空调送回风、新风管 (需加保护层)。1/2 代 B1 级不适用于防排烟; 3 代 A2 级上市后防火适用范围将扩大。

2.6 漂珠防火隔热板

漂珠防火隔热板是以膨胀珍珠岩 (漂珠) 为主要原料的无机防火隔热板材, A 级不燃, 耐温 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$, 是防排烟风管领域的重要材料。

优点:

✔ A 级不燃, 防火安全性极好

✔ 耐温 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$, 防排烟工况首选

✔ 近零 VOC, 与建筑同寿

缺点:

✘ 密度高 (270~350 kg/m³), 重量大

✘ 导热系数偏高 (0.060~0.085 W/(m·K)), 保温差

✘ 强度差易碎, 必须内外设保护层, 不能裸板使用

✘ 吸水率非常高, 吸潮掉粉

✘ 空调保温场景不推荐: 保温差、重、成本高

适用范围:

防排烟风管首选材料。空调保温风管不推荐。

2.7 镀锌铁皮+防火岩棉

镀锌铁皮风管外包防火岩棉+铝箔布, 是传统空调保温风管方案, 历史悠久、用量最大。

防火·耐候·专业对比

优点:

- ✓ 造价低: 传统方案, 材料成本和施工成本均较低
- ✓ 防火 A 级: 铁皮壳体+岩棉 A 级不燃
- ✓ 保温性能较好: 岩棉导热系数 $0.040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- ✓ 应用历史悠久, 施工队伍经验丰富

缺点:

- ✗ 施工工序多: 铁皮制作+岩棉外包+铝箔布包裹, 工期长
- ✗ 铝箔布高湿 2~3 年破损: 铝箔布强度低、耐候性差
- ✗ 岩棉纤维粉尘危害健康
- ✗ 冷桥效应: 铁皮本身导热, 增加能耗浪费
- ✗ 高湿环境不可靠: 铝箔布破损→岩棉受潮→保温失效→发霉生锈, 实际寿命仅 2~3 年
- ✗ 维护成本高

2.8 空调保温风管场景推荐排序

场景	推荐排序	首选材料	理由
高档住宅/酒店/会所空调	1→2→3→4	酚醛 / 碳酸钙发泡板	保温优、外观美、一次吊装、自重轻; 发泡板近零VOC+百年寿命
医院/洁净车间空调 (VOC 敏感)	1→2→3→4	碳酸钙发泡板	近零 VOC、无甲醛、不霉变、百年寿命
超低温冷库空调 (-170°C~0°C)	1→2→3	碳酸钙发泡板	-170°C 耐温、<1%吸水率、百年寿命、无 VOC
南方高湿环境空调	1→2→3→4	碳酸钙发泡板 / 酚醛	<1%吸水率防潮防结露极好; 高湿环境铁皮+岩棉铝箔布 2~3 年破损
化工/酸碱环境空调	1→2→3	碳酸钙发泡板	以无机为主耐腐蚀较好; 铁皮易锈
普通商业建筑空调 (干燥环境)	1→2→3→4	酚醛 / 镀锌铁皮+岩棉	酚醛保温优; 铁皮+岩棉经济传统
预算敏感型项目	1→2→3	镀锌铁皮+岩棉	造价最低; 但注意高湿环境维护成本

三、防排烟风管板块

3.1 行业痛点

- ✘ 酚醛/PU 泡沫芯材 B1 级 (有机材料) , 严禁用于防排烟主管道
- ✘ 镁质复合风管板 (玻镁) 虽然材质 A 级不燃, 但 280°C 快速粉化, 无法通过 GB51251 排烟工况 280°C/30min
- ✘ 镁质复合风管板 (镁钢) 导热系数太差 (0.040~0.050) , 不保温, 不能用做空调风管
- ✘ 传统镀锌铁皮+岩棉+铝箔布方案在高湿环境下不可靠: 铝箔布 2~3 年破损→岩棉受潮
- ✘ 排烟温度 280°C (GB51251) , 0.5h/1h/2h/3h 区别仅在持续时间, 温度不变
- ✘ ISO834/GB/T9978 标准火: 0.5h≈840°C、1h≈930°C、2h≈1050°C、3h≈1110°C

3.2 三种材料对比表

对比指标	漂珠防火隔热板	镁质复合风管板	镀锌铁皮+岩棉/硅酸铝
防火等级	A 级不燃	A 级不燃 (材质)	A 级不燃
耐火极限	≥3h (≥1200°C 工况)	标注可达但 280°C 粉化	0.5~2h
排烟 280°C	✔ 稳定结构完整	✘ 快速粉化	✔ 铁皮稳定岩棉需防潮
耐温上限	≥1200°C	80~150°C 长期	硅酸铝 1000°C+
密度	270~350 kg/m ³	60~120 kg/m ³	铁皮 7.85t/m ³ +岩棉
需保护层?	是 (内外保护层)	否 (自身壳体)	铁皮壳体岩棉外包
使用寿命	与建筑同寿	10~20 年	2-3 年高湿/10-15 年干燥
综合造价	中偏高	中低	低但维护高
推荐等级	★★★★★ 防排烟首选	✘ 不推荐 不保温+280°C 粉化	★★★ 可用需防潮

3.3 漂珠防火隔热板 (防排烟首选)

漂珠防火隔热板在防排烟风管领域是首选材料: A 级不燃、耐温≥1200°C、280°C 工况结构完整、与建筑同寿。注意: 低密度漂珠板做排烟风管必须内外设保护层, 不能裸板使用。

防火·耐候·专业对比

3.4 镁质复合风管板（不推荐防排烟，也不能做空调风管）

镁质复合风管板（镁钢/玻镁）双重缺陷：①导热系数太差（0.040~0.050 W/(m·K)），不保温，不能用做空调风管；②虽然材质标注“A 级不燃”，但 280°C 快速粉化，无法通过排烟工况测试。因此既不适合空调保温风管，也不适合防排烟风管。

3.5 镀锌铁皮+防火岩棉/硅酸铝（可用但需注意防潮）

传统方案，A 级不燃、铁皮壳体稳定。注意：1) 铝箔布高湿 2~3 年破损→岩棉受潮失效；2) 岩棉纤维粉尘危害健康；3) 高湿环境需用硅酸铝替代岩棉。

3.6 防排烟风管场景推荐排序

场景	推荐排序	首选材料	理由
消防排烟主管道	1→2→3	漂珠防火隔热板	≥1200°C、A 级不燃、280°C 结构完整、与建筑同寿
加压送风管道	1→2→3	漂珠防火隔热板	同排烟，280°C 工况要求
地下车库排烟（高湿）	1→2→3	漂珠板+内外保护层	漂珠耐温耐潮；铁皮+岩棉铝箔布高湿 2~3 年失效
普通防排烟（干燥环境）	1→2→3	漂珠板或铁皮+硅酸铝	漂珠优选；铁皮+硅酸铝经济可用

四、防火测试标准差异说明

防排烟风管耐火性能涉及两套标准，概念不可混淆：

标准	温度/工况	适用范围
GB51251 防排烟系统技术标准	排烟温度 280°C 0.5h~3h 区别仅在持续时间 温度不变	防排烟风管 消防验收强制标准
ISO834/GB/T9978 建筑构件耐火试验	标准升温曲线 0.5h≈840°C、1h≈930°C 2h≈1050°C、3h≈1110°C	建筑构件耐火极限测试 防火门/墙/楼板等
关键区别	排烟 280°C≠耐火炉温 两者温度、目的完全不同 不可混淆引用	

⚠ 注意：镁质板“能扛 1000°C”是 ISO834 耐火试验炉温下的实验室数据，不代表 280°C 排烟工况下结构完整。280°C 下镁质板快速粉化，无法通过排烟风管耐火测试。

五、免责声明

- 1. 数据来源声明:** 本报告数据来源于公开技术资料、行业标准及市场调研, 仅供参考, 不作为正式技术承诺。
- 2. 技术参数声明:** 所有技术参数以 CMA/CNAS 认证检测报告为准, 实际应用中因环境条件、施工工艺等因素可能存在偏差。
- 3. 产品代数与燃烧性能声明:** 无机质碳酸钙发泡板 1/2 代燃烧性能 B1 级 (难燃, 遇火仅碳化), 3 代 A2 级 (即将上市, 非 A 级不燃)。
- 4. 表面强度声明:** 无机质碳酸钙发泡板表面强度相对较低且粗糙易粉尘, 必须加保护层 (铝板/彩钢板/防火板/硅酸钙板等), 不建议裸板使用。
- 5. 耐酸碱性能声明:** 耐酸碱性能必须根据具体酸性使用场景咨询相关技术人员, 不同 pH 值环境下材料表现可能存在差异。
- 6. 酚醛/PU 风管适用范围声明:** 纯酚醛/PU 泡沫芯材防火等级 B1 级 (难燃, 有机材料), 严禁用于防排烟主管道仅可用于普通通风、空调送回风、新风管。
- 7. 镁质复合风管板声明:** 镁质复合风管板 (镁钢/玻镁) 导热系数太差 (0.040~0.050 W/(m·K)), 不保温, 不能用做空调风管; 280°C 快速粉化, 不推荐用于防排烟风管。
- 8. 使用寿命声明:** 各材料使用寿命为行业参考值/理论推算, 实际受使用环境、荷载条件、施工质量等因素影响, 非质保承诺。
- 9. 竞品对比声明:** 竞品参数来源于公开资料, 可能存在更新或差异, 具体以各厂家官方数据为准; 本对比不构成对竞品的贬低或否定。
- 10. 广告法合规声明:** 本报告所有表述均符合《中华人民共和国广告法》要求, 无虚假或引人误解的内容, 无绝对化用语。
- 11. 信息更新声明:** 市场数据、政策法规、产品参数会持续更新, 本报告仅反映发布时点情况, 使用前请确认是否为最新版本。
- 12. 法律适用与争议解决:** 本报告的签署、履行、解释及争议解决均适用中华人民共和国法律; 因本报告引起的争议, 双方应友好协商解决, 协商不成的, 任何一方均可向编写方所在地人民法院提起诉讼。