

## 常用保温材料优缺点

### 1 膨胀聚苯板 (EPS板)

导热系数 0.037-0.041 保温效果好, 价格便宜 强度稍差

### 2 挤塑聚苯板 (XPS 板)

导热系数 0.028-0.03 保温效果更好, 强度高, 耐潮湿 价格贵, 施工时表面需要处理

### 3 岩棉板

导热系数 0.041-0.045 防火, 阻燃 吸湿性大, 保温效果差

### 4 胶粉聚苯颗粒保温浆料

导热系数 0.057-0.06 阻燃性好, 废品回收 保温效果不理想, 对施工要求高

### 5 聚氨酯发泡材料

导热系数 0.025-0.028 防水性好, 保温效果好, 强度高 价格较贵

### 6 珍珠岩等浆料

导热系数 0.07-0.09 防火性好, 耐高温保温效果差, 吸水性高

## 岩棉外墙外保温系统和防火隔离带

(以下文字选自中国建筑标准设计研究院《外墙外保温建筑构造》标准号 10J121)

1. “堡密特”岩棉板外墙外保温系统, 主要以经摆锤法生产的憎水型岩棉板为保温隔热层材料, 采用粘、钉结合工艺与基层墙体连接固定, 并由抹面胶浆和增强用玻纤网布复合而成的抹面层以及装饰砂浆饰面层或涂料构成的 A 级不燃型建筑节能保温系统。该系统经由欧洲顶级保温品牌-Baumit (堡密特) 推出, 获得欧洲技术认证 (ETA), 具有 30 多年成功防火保温经验。

2. 系统构造主要包括: 粘结层、保温层、抹面层、饰面层及配件。饰面层应采用饰面砂浆、装饰灰浆等轻质功能性涂层或有良好透气性的水性外墙涂料。

3. 岩棉板外墙外保温系统, 导热系数低、透气性好、燃烧性能级别高等优势, 可应用于新建、扩建、改建的居住建筑和公共建筑外墙的节能保温工程, 包括外墙外保温、非透明幕墙保温和 EPS 外保温系统的防火隔离带。

## 国内外保温防火相关标准

《外墙外保温建筑构造》2010 年新编, 新华书店有售. 发行人: 中国建筑标准设计研究院 标准号: 10J121

以上的标准是 2010 年 8 月后全国首个关于保温防火隔离带和 A 级防火外墙外保温系统的标准。

《堡密特岩(矿)棉板外墙外保温系统应用技术规程》标准号: DBJ/CT080-2010

## 外墙保温的形式及其优缺点

### 1. 外墙保温形式

单一材料保温外墙: 加气混凝土、烧结保温砖

复合保温外墙:

按照保温材料设置位置的不同, 可分为内保温、

外保温和夹心保温外墙。 保温装饰一体化板材

其他: 保温砌块等

### 2. 外墙内保温技术

墙内保温是将保温材料置于外墙体的内侧。

优点:

1) 对饰面和保温材料的防水、耐候性等技术指标的要求不甚高, 纸面石膏板、石膏抹面砂浆等均可满足使用要求, 取材方便;

- 2) 内保温材料被楼板所分隔, 仅在一个层高范围内施工, 不需搭设脚手架;
- 3) 在夏热冬冷和夏热冬暖地区, 内保温可以满足要求;
- 4) 对于既有建筑的节能改造, 特别是目前当房屋卖给个人后, 整栋楼或整个小区统一改造有困难时, 只有采用内保温的可能性大一些。因此, 近几年, 外墙内保温也得到广泛的应用。

缺点:

- 1) 由于圈梁、楼板、构造柱等会引起热桥, 热损失较大;
  - 2) 由于材料、构造、施工等原因, 饰面层出现开裂;
  - 3) 不便于用户二次装修和吊挂饰物;
  - 4) 占用室内使用空间;
  - 5) 对既有建筑进行节能改造时, 对居民的日常生活干扰较大。
- 6) 墙体受室外气候影响大, 昼夜温差和冬夏温差大, 容易造成墙体开裂。

### 3. 外墙夹心保温技术

外墙夹心保温是将保温材料置于外墙的内、外侧墙片之间, 内、外侧墙片可采用混凝土空心砌块。

优点:

- 1) 对内侧墙片和保温材料形成有效的保护, 对保温材料的选材要求不高, 聚苯乙烯、玻璃棉以及脲醛现场浇注材料等均可使用;
- 2) 对施工季节和施工条件的要求不十分高, 不影响冬期施工。在黑龙江、内蒙古、甘肃北部等严寒地区曾经得到一定的应用。

缺点:

- 1) 在非严寒地区, 此类墙体与传统墙体相比尚偏厚;
- 2) 内、外侧墙片之间需有连接件连接, 构造较传统墙体复杂;
- 3) 外围护结构的“热桥”较多。在地区震区, 建筑中圈梁和构造柱的设置, “热桥”更多, 保温材料的效率仍然得不到充分的发挥。
- 4) 外侧墙片受室外气候影响大, 昼夜温差和冬夏温差大, 容易造成墙体开裂和雨水渗漏。

### 外挂式外保温

外挂的保温材料有岩(矿)棉、玻璃棉毡、[聚苯乙烯泡沫板](#)(简称聚苯板, EPS、XPS)、陶粒混凝土复合聚苯仿石装饰保温板、钢丝网架夹芯墙板等。其中聚苯板因具有优良的物理性能和廉价的成本, 已经在全世界范围内的外墙保温外挂技术中被广泛应用。该外挂技术是采用粘接砂浆或者是专用的固定件将保温材料贴、挂在外墙上, 然后抹[抗裂砂浆](#), 压入[玻璃纤维网格布](#)形成保护层, 最后加做装饰面。

还有一种做法是用专用的固定件将不易吸水的各种保温板固定在外墙上, 然后将铝板、天然石材、彩色玻璃等外挂在预先制作的龙骨上, 直接形成装饰面。由贝聿铭先生设计的中国银行总行办公楼的外保温就是采用的这种设计。这种外挂式的外保温安装费时, 施工难度大, 且施工占用主导工期, 待主体验收完后才可以进行施工。在进行高层施工时, 施工人员的安全不易得到保障。

### 2. 聚苯板与墙体一次浇注成型

该技术是在混凝土框—剪体系中将聚苯板内置于建筑模板内, 在即将浇注的墙体外侧, 然后浇注混凝土, 混凝土与聚苯板一次浇注成型为复合墙体。该技术解决了外挂式外保温的主要问题, 其优势是很明显的。由于外墙主体与[保温层](#)一次成活, 工效提高, 工期大大缩短, 且施工人员的安全性得到了保证。而且在冬季施工时, 聚苯板起保温的作用, 可减少外围围护保温措施。但在浇注混凝土时要注意均匀、连续浇注, 否则由于混凝土侧压力的影响会造成聚苯板在拆模后出现变形和错

茬，影响后序施工。

我们对于混凝土与无网架聚苯板一次成型复合墙体进行了试验研究。试验结果表明，在混凝土中水泥浆量合适的条件下，直接利用混凝土作为粘接剂来粘贴聚苯板，是完全可能的。当我们对聚苯板的背面进行处理之后，其与混凝土的粘接力进一步提高（其平均粘接强度可以达到 0.07Mpa，而且破坏均发生在聚苯板内）。此技术取消了钢丝网架，其保温性能提高，而且板的成本再次降低。在经过对其长期耐久性论证之后，工程中可以推广使用。

### 3. 聚苯颗粒保温料浆外墙保温

将废弃的聚苯乙烯塑料（简称为 EPS）加工破碎成为 0.5~4mm 的颗粒，作为轻集料来配制保温砂浆。该技术包含保温层、抗裂防护层和抗渗保护层（或是面层防渗抗裂二合一砂浆层）。其中 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及技术于 1998 年就被建设部列为国家级工法。这种工法是目前被广泛认可的外墙保温技术。

该施工技术简便，可以减少劳动强度，提高工作效率；不受结构质量差异的影响，对有缺陷的墙体施工时墙面不需修补找平，直接用保温料浆找补即可，避免了别的保温施工技术因找平抹灰过厚而脱落的现象。同时该技术解决了外墙保温工程中因使用条件恶劣造成界面层易脱粘空鼓、面层易开裂等问题，从而实现外墙外保温技术的重要突破。与别的外保温相比较，在达到同样保温效果的情况下，其成本较低，可降低房屋建筑造价。例如与聚苯板外保温相比较，每平方米可降低 25 元左右。在天津云琅新居高层外墙保温工程中采用的就是此种技术。此外，节能保温墙体技术中还有将墙体做成夹层，把珍珠岩、木屑、矿棉、玻璃棉、聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨酯泡沫塑料（也可以现场发泡）等填入夹层中，形成保温层。

目前市场上已经形成了多种保温面层贴面砖的做法，其中胶粉聚苯颗粒外墙外保温粘贴面砖技术建设部曾经组织过专家评议会，并在 2004 年建设部发布的行业标准《胶粉聚苯颗粒 [外墙外保温系统](#)》JG158-2004 中作出了明确的规定：胶粉聚苯颗粒外墙外保温粘贴面砖技术的基本构造，即以胶粉聚苯颗粒保温浆料为保温层、抗裂砂浆复合 [热镀锌钢丝网](#) 塑料锚栓锚固为抗裂防护层、面砖专用 [粘结砂浆](#) 粘贴面砖、面砖专用勾缝胶粉勾缝为饰面层。

### 4. 喷涂聚氨酯硬泡墙体保温体系

主要特点：

1、聚氨酯发泡热导率低、不易吸水、强度大，耐腐蚀

2、喷涂聚氨酯硬泡墙体保温是以 A 料(异氰酸酯)加 B 料(多元醇、发泡剂、催化剂、阻燃剂等)经高压发泡设备现场喷涂发泡为保温层，以聚合物 [干混砂浆](#) 为罩面层，以玻纤网格布为加强层的外墙外保温系统。饰面层适用于涂料、瓷砖、弹涂等。

聚氨酯硬泡无缝粘结，整体性强，与基面（砼、砂浆、红砖、砌块、木材、钢材、玻璃等）粘结非常牢固。

3、罩面层具有不开裂、防水、抗冲击、抗老化性能

4、系统寿命可大于 25 年。

施工工艺：

基层处理-----喷涂聚氨酯硬泡----打磨----抹聚合物干混砂浆----压玻纤网---罩面（聚合物干混砂浆）

喷涂施工工艺的主要优点包括以下几个方面：

（1）对于各种形状的基材，不论是平面、立面还是顶面，不论是圆形、球形还是其他不规则形状的复杂物体，都可以直接实施喷涂发泡加工，不需昂贵的模具制造费用；

（2）喷涂发泡成型的泡沫保温层的形状与基材物体形状一致；无接缝，绝热效果好；泡沫层外部有一层致密的保护皮层，能较好地保护内部芯材，同时还容易进行外表面的涂料涂刷和进一步修

装：

(3) 生产效率高，尤其适用于大面积、异形物体的绝热处理，成型速度快，生产效率高喷涂型聚醚组合料由聚醚多元醇、匀泡剂、催化剂、教练剂、阻燃剂、发泡剂等组份组成。

(4) 通常聚醚组合料呈浅黄色或棕红色粘稠状透明液体，无凝固物和稀稠物及不均匀现象，无机械杂质。

施工要点：

1) 基层平整（符合规范要求），喷涂前，清除基层松动部位、浮灰、污物，堵好脚手眼，安装好预埋件，基层必须干燥，含水量 $\leq 8\%$ 。

2) 大风（ $>4$ 级）、 $0^{\circ}\text{C}$ 以下、下雨不得施工。

3) 喷涂前必须做好门窗、临近墙体、地面行人、车辆的防护，不能造成任何污染，操作者要穿防护服，戴防护帽、防护眼镜等。

4) 分层喷涂，每层不得超过 2cm，误差不得大于 $\pm 5\text{mm}$ 。

5) 打磨要精细平整，误差不得大于 $\pm 2\text{mm}$ 。

6) 做好安全措施，防高空坠落，防触电，对脚手工具、提升设备、打磨设备、喷涂设备认真检查，操作人员必须戴安全带、安全绳、安全帽，设专职安全员。

应用范围：

- 1、工业厂房墙体外保温；
- 2、民用建筑（特别适用高层）；
- 3、冷库；
- 4、粮仓。