

上海光源屋面系统的环保节能技术

尹佳 徐宁

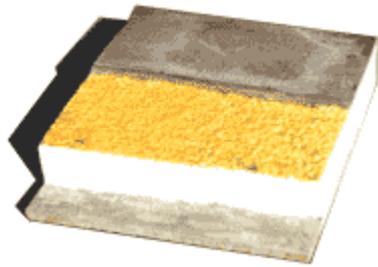
上海华艺幕墙系统工程有限公司

摘要：聚氨酯硬泡作为建筑防水保温材料在屋面系统中的应用

关键词：聚氨酯、屋面、防水、保温、防紫外线

一 聚氨酯硬泡防水体系相关材料的物理指标

聚氨酯硬泡是一种低粘度双组份密闭型发泡的喷涂性硬质泡沫。它具有阻燃以及少烟性能，此产品适用于所有聚氨酯硬泡的喷涂设备。



材料的技术指标：

项目			指标	
密度, kg/m ³ (25。C 自由发泡)			30-50 (或按用户需要订)	
压缩强度, MPa			0.15-0.5	
导热系数, W/m.k			0.022	
吸水率, g/cm ³			≤ 0.04	
尺寸稳定性 (70。C48h) ,%			≤ 5	
燃烧性	高阻 燃	垂直燃烧	平均燃烧时间, s	≤ 30
			平均燃烧离度, s	≤ 250
	阻燃	水平燃烧	平均燃烧时间, s	≤ 90
			平均燃烧高距, m	≤ 50
	非阻燃型		用户订单要求	无要求

抗紫外线涂层的相关技术参数

检验项目	产品技术指标	检验结果
无处理拉伸强度(Mpa)	不小于 1.0	1.3
无处理断裂延长率(%)	不小于 300	368
不透水性	不透水	不透水
低温柔性	无裂纹	无裂纹
表干时间(h)	不大于 4	不大于 4
实干时间(h)	不大于 8	不大于 8
固体含量(%)	不小于 65	65

应用范围：

屋面保温防水

储藏罐保温

二、材料特性：

- 1、卓越的保温性能，该产品 K 值不高于 0.022 W/m.k，在现代常用建筑保温材料中仅有聚苯板的 K 值（0.027 W/m.k）能基本与其持平。同时聚氨酯硬泡在冷热环境下具有同样的保温性能。
- 2、无缝隙保温，聚氨酯硬泡为双组分喷涂产品，喷涂反应后形成一致密整体的防水保温涂层，常用厚度为 25mm，35mm，40mm，也可按客户需求调整。因为产品为整体涂层，其具有通过阻止空气流动加强保温性能的特点，同时，其结构整体性能优异，在提高基层板结构整体稳定性方面也能有相当贡献。
- 3、卓越的自粘性能，材料自身强度高，能可靠地承受各种撕裂荷载的作用。同时对于常用的建筑材料（混凝土、钢材、木材等），其粘结强度也非常优异，粘结强度值大于材料自身强度。也就是说，在使用该材料的常用建材表面收到相当荷载时，首先破坏的是材料本身而不是粘结面层。
- 4、环保，材料不含 CFC（氯氟烃）或 VOC（即挥发性有机化合物）且成品为非化学反应固体。
- 5、紫外线敏感度，材料本身因其化学组成的缘故对于紫外线有着较高敏感度，在紫外线照射下易老化。因此，作为建筑防水保温材料，聚氨酯硬泡在应用时必须使用抗紫外线涂层，以保证其性能的可靠发挥。

三、光源项目中聚氨酯硬泡的保温计算

根据光源屋面系统的构造节点，屋面各层及其厚度可分别表示为：
15mm 蜂窝铝板+185mm 空气层+40mm 聚氨酯硬泡层+0.8mm 镀锌钢板层。

根据国家相关规范，平均传热系数 K_0 可以表示为如下公式：

$$K_0 = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e}}$$

结合光源实际情况取值有：

$\alpha_i = 8.7$ ， $d_{\text{空气层}} = 185\text{mm}$ ， $\lambda_{\text{空气层}} = 0.5$ ， $d_{\text{聚氨酯}} = 40\text{mm}$ ， $\lambda_{\text{聚氨酯}} = 0.022$ ，
 $d_{\text{钢板}} = 0.8\text{mm}$ ， $\lambda_{\text{钢板}} = 58.2$ ， $\alpha_e = 23$ ；而蜂窝铝板层因暂时无相关资料可
查证同时根据上述公式可知若对平壁材料层的材料缺项计算则将导致一个更加保守的计算结果（即计算结果 K_0 将大于实际情况）故计算中予以忽略。

将数据代入公式中求解有：

$$K_0 = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e}} = \frac{1}{\frac{1}{8.7} + \frac{0.185}{0.5} + \frac{0.040}{0.022} + \frac{0.0008}{58.2} + \frac{1}{23}} = 0.426 \quad \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$$

原招标文件要求屋面系统中不透明部分的 K 值不大于 $0.5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 。

参考文献

《屋面工程技术规范》 GB50345-2004

- 《屋面工程质量验收规范》 GB50207-2002
- 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-95
- 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2001
- 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-94 (2000年版)
- 《钢结构设计规范》 GB50017-2002
- 《建筑结构荷载规范》 GB50009-2001
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB50018-2002
- 《铝合金建筑型材》 GB/T—2000
- 《铝及铝合金加工产品的化学成分》 GB/T3190
- 《碳素结构钢》 GB700-88
- 《低合金高强度结构钢》 GB1597
- 《平面钢化玻璃》 GB/T9963-1998
- 《铝及铝合金板材》 GB/T3880-1997
- 《建筑用铝型材铝板氟碳涂层》 JC133-2000
- 《建筑橡胶密封垫预成型实芯硫化的结构密封垫用材料》 GB10711
- 《建筑用硅酮结构密封胶》 GB16776
- 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ80-91
- 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46—2005
- 《聚氨酯硬泡体防水保温工程技术规程》JCJ14-1999(国家建筑材料工业局 1999-8-6 发布 1999-8-6 实施)
- 《喷涂聚氨酯硬泡体保温材料》 JC/T998-2006 (中华人

民共和国国家发展和改革委员会 2006-3-7 发布 2006-8-1 实施)

《聚氨酯硬泡体防水保温工程技术规程》苏
JG/T001-2005 (江苏省建设厅审定发布, 发布日期 2005-8-19)

《建筑构造通用图集》(第二版) 88JS-1 屋面 (华北地
区建筑设计标准化办公室、西北地区建筑标准设计协作办公室审定
2004 年发布)

《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》(征求意见稿)