

# 无熔滴阻燃聚氨酯胶及其在高效反光热贴中的创新应用

王爱民

(夜视丽新材料股份有限公司 浙江台州 318000)

**摘要:** 本文介绍了一种创新的无熔滴阻燃聚氨酯胶 (PU) 及其在高效反光热贴中的应用。针对传统聚氨酯胶在高温环境下易发生熔滴的问题, 通过精选和配比复合阻燃剂, 包括螺环磷酸酯、氢氧化铝、气相二氧化硅、三聚氰胺磷酸盐和二乙基次磷酸盐, 成功制备出一种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶。该聚氨酯胶展现出卓越的阻燃性能, 有效抑制了熔滴现象, 显著提升了材料的安全性。此外, 结合金属镀膜层和玻璃微珠层的多层结构设计, 所开发的无熔滴阻燃反光热贴不仅具有优异的阻燃性能, 还展现了良好的光反射效率。这种新型反光热贴的开发, 为提高交通、消防及铁路等领域的安全标识可视性和耐用性提供了新的解决方案。

**关键词:** 无熔滴阻燃; 聚氨酯胶; 反光热贴; 阻燃性

## 引言

随着科技的发展和工业的进步, 对材料的性能要求越来越高。特别是在交通、消防及铁路等领域, 安全标识的可视性和耐用性至关重要。传统的聚氨酯胶 (PU) 在高温环境下易发生熔滴现象, 这不仅影响了材料的美观性, 更重要的是可能带来安全隐患。因此, 开发一种新型的无熔滴阻燃聚氨酯胶及其在高效反光热贴中的创新应用, 成为了行业的迫切需求。本文介绍了一种通过精选和配比复合阻燃剂制备的新型无熔滴阻燃聚氨酯胶, 并将其应用于高效反光热贴中, 旨在提高安全标识的可视性和耐用性, 为相关领域提供新的解决方案。

## 1 研究背景概述

### 1.1 研究背景

为了解决传统聚氨酯胶在高温环境下易发生熔滴的问题, 通过精选和配比复合阻燃剂, 成功制备出一种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶。这种新型胶不仅具有优异的阻燃性能, 还能有效防止熔滴现象的发生, 大大提高了材料的安全性和耐用性。

同时, 还结合金属镀膜层和玻璃微珠层的多层结构设计, 开发出一种具有优异光反射效率的无熔滴阻燃反光热贴。这种热贴不仅能反射光线, 提高标识的可视性, 还能在高温环境下保持稳定, 不会发生熔滴现象, 为交通、消防及铁路等领域的安全标识提供了有力保障。

随着新科技新技术的不断普及, 反光热贴的需求也越来越大。这种无熔滴阻燃反光热贴, 凭借其优异的阻燃性能和光反射效率, 将在市场上占据重要地位, 为各行各业提供更好的选择。

### 1.2 研究意义

传统聚氨酯胶在高温环境下的熔滴问题一直是一个难以解决的问题, 特别是在交通、消防及铁路等领域的安全标识中, 这种熔滴现象可能会带来严重的安全隐患。因此, 开发一种能够在高温环境下不发生熔滴的阻燃聚氨酯胶具有极高的实际应用价值。经过深入研究和精细调配, 成功开发出一种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶。与此同时, 还设计出了一种具有出色光反射效率的无熔滴阻燃反光热贴。这种热贴不仅具有卓越的阻燃性能, 还能有效反射光线, 从而显著提高了交通、消防及铁路等领域安全标识的可视性和耐用性。

## 2 聚氨酯胶的阻燃性能研究

### 2.1 传统聚氨酯胶的阻燃性能

传统聚氨酯胶在高温环境下容易发生熔滴, 这会导致材料的安

全性下降, 甚至引发火灾等严重后果。为了解决这一问题, 本技术通过精选和配比复合阻燃剂, 包括螺环磷酸酯、氢氧化铝、气相二氧化硅、三聚氰胺磷酸盐和二乙基次磷酸盐, 成功制备出一种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶。该聚氨酯胶展现出卓越的阻燃性能, 有效抑制了熔滴现象, 显著提升了材料的安全性。这种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶的研发, 为提高交通、消防及铁路等领域的安全标识可视性和耐用性提供了新的解决方案。

### 2.2 阻燃剂的选择和配比

针对传统聚氨酯胶在高温环境下易发生熔滴的问题, 通过精选和配比复合阻燃剂, 包括螺环磷酸酯、氢氧化铝、气相二氧化硅、三聚氰胺磷酸盐和二乙基次磷酸盐, 成功制备出一种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶。

其中, 螺环磷酸酯是一种常用的有机磷阻燃剂, 具有良好的阻燃效果和热稳定性, 能够有效地抑制聚氨酯胶的燃烧。氢氧化铝是一种无机阻燃剂, 具有高温稳定性和良好的阻燃性能, 能够有效地抑制聚氨酯胶的燃烧和熔滴。气相二氧化硅是一种无机阻燃剂, 具有高温稳定性和良好的阻燃性能, 能够有效地抑制聚氨酯胶的燃烧和熔滴。三聚氰胺磷酸盐是一种有机磷阻燃剂, 具有良好的阻燃效果和热稳定性, 能够有效地抑制聚氨酯胶的燃烧。二乙基次磷酸盐是一种有机磷阻燃剂, 具有良好的阻燃效果和热稳定性, 能够有效地抑制聚氨酯胶的燃烧。

通过以上阻燃剂的选择和配比, 成功制备出一种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶, 该聚氨酯胶展现出卓越的阻燃性能, 有效抑制了熔滴现象, 显著提升了材料的安全性。

### 2.3 无熔滴阻燃聚氨酯胶的制备方法

通过精选和配比复合阻燃剂, 包括螺环磷酸酯、氢氧化铝、气相二氧化硅、三聚氰胺磷酸盐和二乙基次磷酸盐, 制备出阻燃剂; 将阻燃剂与聚氨酯原料进行混合, 加入催化剂和助剂, 进行反应; 最后, 通过调整反应条件, 如温度、时间等, 得到无熔滴阻燃聚氨酯胶。该制备方法不仅能够有效抑制熔滴现象, 提高材料的安全性, 还能够保持聚氨酯胶的优异性能, 如良好的粘接性、柔韧性和耐久性。这种无熔滴阻燃聚氨酯胶的制备方法为开发更加安全可靠的材料提供了新的思路和方法。

## 3 无熔滴阻燃聚氨酯胶的性能研究

### 3.1 阻燃性能测试

通过对该聚氨酯胶的燃烧性能测试, 发现其燃烧过程中不会产

生熔滴,且燃烧速率较慢,燃烧后的残留物质量较高。同时,该聚氨酯胶的阻燃性能也得到了评估。在垂直燃烧测试中,该聚氨酯胶的阻燃等级达到了V-0级别,符合国际标准UL94的要求。在水平燃烧测试中,该聚氨酯胶的阻燃等级达到了HB级别,也符合UL94的要求。此外,该聚氨酯胶的热稳定性和热解动力学也得到了测试和评估。结果表明,该聚氨酯胶在高温环境下具有较好的热稳定性,且热解动力学符合一级反应动力学模型。综合来看,该无熔滴阻燃聚氨酯胶具有优异的阻燃性能和热稳定性,可以广泛应用于各种高温环境下的阻燃材料中。

### 3.2 熔滴现象观察

熔滴现象是指在高温环境下,聚氨酯胶材料会发生熔化并滴落,这种现象会导致火灾的扩散和人员的伤害。传统的聚氨酯胶在高温环境下易发生熔滴,这是由于其分子结构中含有易熔化的成分,如聚酯多元醇等。熔滴现象的发生会使得火灾的扩散速度加快,同时也会对人员和财产造成更大的损失。因此,研究如何有效地抑制熔滴现象,提高聚氨酯胶材料的阻燃性能,是当前研究的热点和难点之一。

为了解决这一问题,本技术采用了一种创新的无熔滴阻燃聚氨酯胶,并通过精选和配比复合阻燃剂的方法,成功制备出了一种新型无熔滴阻燃聚氨酯胶。该聚氨酯胶的阻燃剂包括螺环磷酸酯、氢氧化铝、气相二氧化硅、三聚氰胺磷酸盐和二乙基次磷酸盐,这些阻燃剂的加入有效地抑制了熔滴现象的发生,提高了材料的安全性。

本技术还结合金属镀膜层和玻璃微珠层的多层结构设计,开发出了一种无熔滴阻燃反光热贴。该反光热贴不仅具有优异的阻燃性能,还展现了良好的光反射效率。

### 3.3 安全性评估

在这些领域,安全性是至关重要的,因为任何安全事故都可能导致人员伤亡和财产损失。因此,对于这种新型反光热贴的安全性评估是非常必要的。

通过对该聚氨酯胶的阻燃性能进行测试,结果表明该聚氨酯胶具有卓越的阻燃性能,能够有效抑制熔滴现象,从而显著提高材料的安全性。此外,该聚氨酯胶还具有良好的耐热性和耐候性,能够在高温和恶劣环境下保持稳定的性能。针对反光热贴的安全性评估,该产品采用了金属镀膜层和玻璃微珠层的多层结构设计,能够有效提高其光反射效率和耐用性。在实际应用中,该反光热贴能够在夜间和低光照条件下提供良好的可视性,从而提高行车和行人的安全性。

## 4 无熔滴阻燃反光热贴的设计与制备

### 4.1 多层结构设计

创新的无熔滴阻燃聚氨酯胶在高效反光热贴中的应用,采用了多层结构设计。具体来说,该反光热贴的结构由金属镀膜层和玻璃微珠层组成。金属镀膜层是由高反射率的金属材料制成,能够有效地反射光线,提高反光热贴的可视性。而玻璃微珠层则是由微小的玻璃珠子组成,这些珠子能够散射光线,增加反光热贴的光反射效率。这两层结构的组合,使得反光热贴在不同的角度下都能够反射光线,提高了其可视性和耐用性。

此外,该反光热贴还采用了无熔滴阻燃聚氨酯胶作为粘合剂,有效抑制了熔滴现象,提高了材料的安全性。

### 4.2 制备方法

创新的无熔滴阻燃聚氨酯胶的制备方法是通过精选和配比复合阻燃剂来实现的。具体选用了螺环磷酸酯、氢氧化铝、气相二氧化硅、三聚氰胺磷酸盐和二乙基次磷酸盐这五种阻燃剂,并将它们按照一定比例混合。将这些阻燃剂与聚氨酯原料进行混合反应,通过控制反应条件,如温度、时间等,最终得到了无熔滴阻燃聚氨酯胶。

## 5 无熔滴阻燃反光热贴的性能研究

### 5.1 阻燃性能测试

通过对该聚氨酯胶的燃烧性能测试,发现其燃烧过程中不会产生熔滴,且燃烧速率较慢,燃烧后的残留物质量较高。同时,该聚氨酯胶的阻燃性能也得到了评估。在垂直燃烧测试中,该聚氨酯胶的阻燃等级达到了V-0级别,符合国际标准UL94的要求。在水平燃烧测试中,该聚氨酯胶的阻燃等级达到了HB级别,也符合UL94的要求。此外,该聚氨酯胶的热稳定性和热解动力学也得到了测试和评估。结果表明,该聚氨酯胶在高温环境下具有较好的热稳定性,且热解动力学符合一级反应动力学模型。综合以上测试结果,可以得出结论:该无熔滴阻燃聚氨酯胶具有优异的阻燃性能和热稳定性,可以广泛应用于各种需要阻燃材料的领域。

### 5.2 光反射效率测试

无熔滴阻燃聚氨酯胶在高效反光热贴中的应用不仅具有卓越的阻燃性能,还展现了良好的光反射效率。为了测试该反光热贴的光反射效率,采用了标准的反光系数测试方法。测试结果表明,该反光热贴的反光系数达到了较高的水平,能够有效地反射光线,提高夜间行车的安全性。此外,还对该反光热贴进行了耐久性测试,结果表明,经过多次使用和清洗后,其反光性能仍然保持良好,具有较长的使用寿命。因此,该无熔滴阻燃反光热贴不仅具有优异的阻燃性能,还能够提高交通、消防及铁路等领域的安全标识可视性和耐用性,为相关领域的安全生产和交通管理提供了新的解决方案。

### 5.3 耐久性测试

耐久性测试是评估材料在长期使用过程中性能变化的重要手段。对新型无熔滴阻燃聚氨酯胶及其在反光热贴中的耐久性进行了测试。测试结果表明,经过1000小时的紫外线辐射和高温湿热循环测试后,该聚氨酯胶的阻燃性能和粘结强度均未发生明显变化,且无熔滴现象。同时,反光热贴的光反射效率也未受到影响。这表明该新型无熔滴阻燃聚氨酯胶具有良好的耐久性能,能够满足实际应用的需求。此外,还对反光热贴进行了耐磨损测试,结果显示其表面硬度和耐磨性能均较好,能够保持长期的使用寿命。综上所述,该新型无熔滴阻燃聚氨酯胶及其在反光热贴中的应用具有良好的耐久性能,为提高交通、消防及铁路等领域的安全标识可视性和耐用性提供了可靠的技术支持。

## 结语

本文成功制备了一种新型的无熔滴阻燃聚氨酯胶,并通过实验验证了其卓越的阻燃性能和有效抑制熔滴现象的能力。这种新型聚氨酯胶的应用,显著提升了材料的安全性。同时,结合金属镀膜层和玻璃微珠层的多层结构设计,开发的无熔滴阻燃反光热贴不仅具有优异的阻燃性能,还展现了良好的光反射效率。这种新型反光热贴的开发,为提高交通、消防及铁路等领域的安全标识可视性和耐用性提供了新的解决方案。这一成果不仅丰富了聚氨酯胶的研究内容,也为相关领域的实际应用提供了新的思路和方法。

## 参考文献:

- [1]李敬凯.运动鞋用水性聚氨酯胶黏剂制备及性能[J].塑料助剂,2024,(01):43-46.
- [2]朱港港,黄毅萍,鲍俊杰,等.阻燃型水性聚氨酯乳液的制备及性能[J].塑料工业,2024,52(01):29-35.
- [3]杨坚,李孟琦,邱洁,等.高阻隔耐蒸煮复合包装用聚氨酯胶黏剂的制备与性能[J].湖南工业大学学报,2024,38(01):84-90.
- [4]苏翠伟,次立杰,胡江浦,等.一种三聚氰胺板用无溶剂聚氨酯胶黏剂的制备与性能研究[J].塑料科技,2023,51(09):84-87.DOI:10.15925/j.cnki.issn1005-3360.2023.09.018.