

读者园地

低气味非易燃SGA的开发和应用

第二代丙烯酸类胶粘剂(SGA)作为替代焊接或螺栓的机械连接在金属结构件中得到广泛应用,其粘接性能虽然良好,但强烈的气味有可能成为问题焦点。SGA的主要原料是气味强烈的甲基丙烯酸甲酯(MMA)单体,如果从胶粘剂成分中除去MMA单体,虽可以降低胶粘剂的气味,但同时也会降低其粘接性能。低气味非易燃SGA不含MMA、具有混合比允许范围大、油面粘接性能优良和硬化状态可根据胶粘剂颜色进行识别等特点,已在金属柜体组装、电梯面板加强筋粘接以及铝蜂窝复合材料等生产中得到具体应用。

1 低气味非易燃SGA的开发

常规SGA(公司产品)和新开发的低气味非易燃SGA的主要成分如表1所示。

表1 低气味非易燃SGA与常规SGA的主要成分

Low-odor and Non-flammable SGA	Content/%	Conventional SGA(Our product)	Content/%
Phenoxyethyl methacrylate(Flash Point:101 ℃)	30-40	Methyl methacrylate(Flash Point:21 ℃)	40-50
Other acrylic monomers	20-40	Other acrylic monomers	20-40
Elastomers	15-20	Elastomers	15-20
Oxidant:Cumene hydroperoxide	3-5	Oxidant:Cumene hydroperoxide	3-5
Reductant: Metal complexes Vanadylacetylacetonate	0.5-2	Reductant: Organic amines 2-Imidazolidinethione	0.5-2

从众多低气味丙烯酸类单体中选择闪点为101 ℃(>61 ℃时为非易燃液体)的苯氧基丙烯酸乙酯作为最佳单体,用其替代MMA;将还原剂从原来的有机胺改为金属络合物体系,从而解决了不含MMA配方会导致胶粘剂溢出部分发生表面硬化程度降低等问题。

2 低气味非易燃SGA的各种特性

低气味非易燃SGA的剪切强度、剥离强度和冲击强度如表2所示,该产品对各种油的油面粘接性能如图1所示。图2为剪切强度的分布和偏差,图3显示了模拟高温烤漆时该产品的耐高温性能。图4中比较了新开发的低气味非易燃SGA和常规SGA的配比与剪切强度的关系,图5比较了两者的保存期限。

表2 低气味非易燃SGA的力学性能

测试标准	实测值	破坏形式
剪切强度/MPa JIS K 6 850-1999	20.7	100%内聚破坏
	24.3	100%内聚破坏
	19.4	100%内聚破坏
	21.1	100%内聚破坏
剥离强度/(kN·m ⁻¹) ISO 4 578-1997(JIS K 6 854-1999)	7.1	100%内聚破坏
冲击强度/(kJ·m ⁻²) JIS K 6 853-1994	16.5	100%内聚破坏

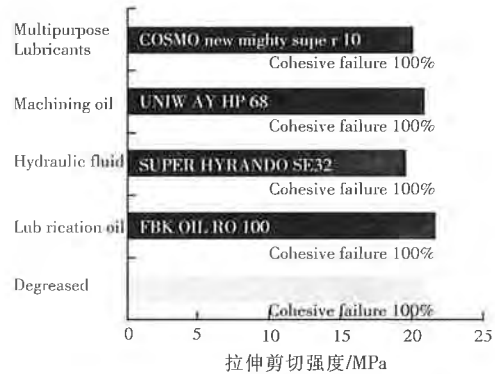


图1 低气味非易燃SGA的油面粘接性能
Fig.1 Bonding property of low-odor and non-flammable SGA on various oily surface

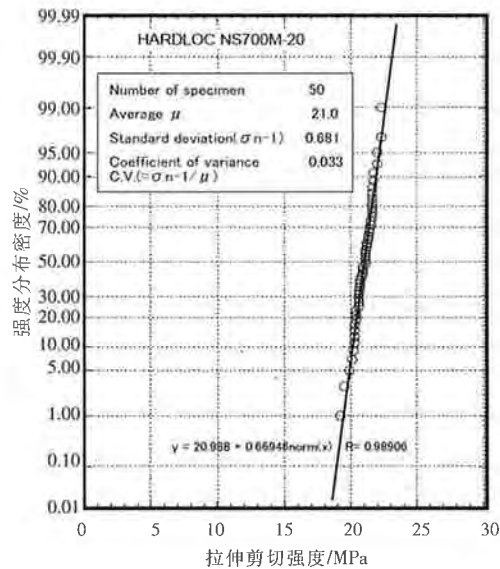


图2 低气味非易燃SGA的拉伸剪切强度分布和偏差
Fig.2 Distribution and variance of tensile shear strength for low-odor and non-flammable SGA

由图1~图5可知:对于各种类型的油,SGA的剪切强度达到和溶剂脱脂同等程度,各种场合的粘接破坏面也均为内聚破坏,说明其具有良好的油面粘接性能;SGA的粘接强度显示出清晰的正态分布,差异系数(0.033)非常小,这是因为所有试验片的破坏面均为完整的内聚破坏所致;即使烘烤

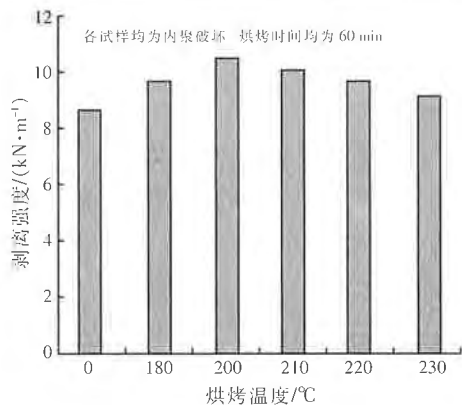


图 3 低气味非易燃 SGA 的耐高温性能
Fig.3 High temperature resistance of low-odor and non-flammable SGA

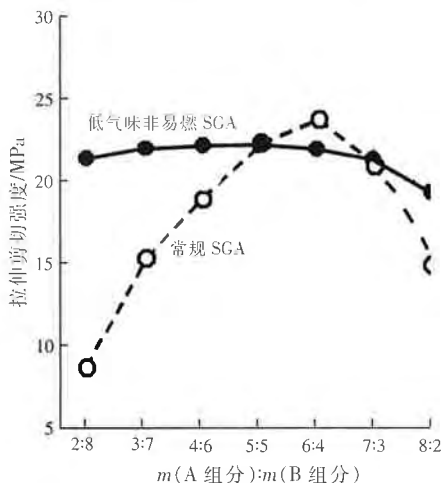


图 4 不同种类 SGA 的配比与拉伸剪切强度关系
Fig.4 Relation between mixing ratio and tensile shear strength for different types SGA

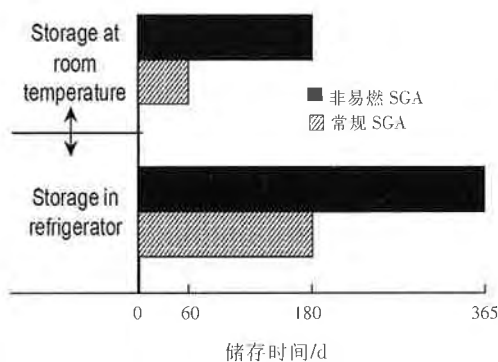


图 5 低气味非易燃 SGA 与常规 SGA 的保存期限比较
Fig.5 Shelf life comparison between low-odor and non-flammable SGA and conventional SGA

230 °C/1 h, 也没有发现强度下降或者胶粘剂变色, 说明试样加热后也全部是内聚破坏; 低气味非易燃品 SGA 的配比允许范围非常大; 由于未使用 MMA, 故新开发的低气味非危险品 SGA 的储存稳定性得到很大改善。

另外, 新开发的低气味非危险品 SGA 的一个很大特点是, 可根据反应状态的颜色变化, 来确认混合状态、判断粘接工序允许时间以及确认硬化程度。这种颜色的变化是由金属络合物体系还原剂的变化所引起的。

3 低气味非易燃 SGA 的应用实例

3.1 电梯外观结构面板的加强筋接合

面板为钢板, 最后要进行烤漆处理。加强筋经 220 °C 粉体涂装处理后, 即使受到外力作用发生变形时, 其粘接部位也没有被破坏。粘接是在粘接面含油的情况下进行的。钢板的面板和不锈钢镜面板之间整个面都粘接着结构件, 表面没有因胶粘剂的硬化收缩而产生变形。

3.2 列车站可动式安全门的组装

铁道站点可动式安全门的结构是骨架两面粘接面板。粘接也是在粘接面含油的情况下进行, 但胶接处力学性能良好。

3.3 蜂窝结构件的组装

蜂窝结构的电梯地板是将铝蜂窝、铝型材的两面与铝合金面板相粘接。用于蜂窝的胶粘剂必须具有适宜的可用时间和室温短时硬化性能, 以形成良好的胶瘤, 使蜂窝剥离强度明显提高。新开发的低气味非易燃 SGA 无需加热工序, 即可达到 30~80 N·mm/mm 的滚筒剥离扭距。

3.4 气压清洗式施胶设备的开发

SGA 粘接工艺中必须解决静态混合管内胶粘剂的固化问题, 由此开发出了静态混合管用气压自动清洗、施胶设备。施胶结束后, 到达预先设定时间时, 压力空气会将静态混合管内的胶粘剂挤出, 由于该胶粘剂为厌氧胶, 持续不断流动的高压空气中的氧气也能防止附着在管壁、混胶芯的微量胶粘剂固化。使用这种施胶设备, 可以持续工作而不用更换静态混合管。

(电气化学工业株式会社; 杨澜, 福善和也, 须藤洋, 依田公彦, 小林正之, 原贺康介)



中国胶粘剂

CHINA ADHESIVES

ISSN 1004-2849

CN31-1601/TQ

1

2011

Vol.20 No.1

全国中文核心期刊

主办：上海市合成树脂研究所 中国胶粘剂工业协会 全国粘合剂信息站



著名商标



中国胶粘剂的绿洲
有一片黑松林

The green continent of China adhesive have a piece of black pine forest



GOOD STANDING PRACTICE



江蘇黑松林黏合劑廠有限公司

www.heisonglin.com.cn

0523-87211802