

偶联剂在中空玻璃密封胶中的应用

邢凤群

(郑州中原应用技术研究开发有限公司, 河南 郑州 450007)

摘要:介绍了偶联剂在中空玻璃密封胶中的应用,其中包括偶联剂分类、硅烷偶联剂的结构特征、作用、使用方法、对密封胶粘接性能的影响及选用的一般原则。

关键词:硅烷偶联剂;中空玻璃;密封胶;粘接

中图分类号:TQ437+.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-5922(2005)02-0049-02

1 前言

中空玻璃是由两片或多片玻璃以有效支撑均匀隔开并周边密封,使玻璃层间形成有干燥气体空间的制品。它具有隔热、隔音、防霜雾等特点,广泛用于建筑、制冷、交通运输等行业,是一种新型的节能材料。

据资料显示,中空玻璃失效的主要原因有70%以上是由于其周边密封胶质量不好而引起的漏气、漏水。中空玻璃密封胶分为热熔型和化学固化型2种:热熔型主要为丁基热熔胶等,它主要用于中空玻璃的第1道密封,具有阻止湿气进入、对玻璃起预定位等作用;化学固化型包括聚硫橡胶、硅酮胶、聚氨酯胶等,它们主要用于中空玻璃的第2道密封,能够把中空玻璃各部件牢固地粘接在一起,保证中空玻璃的使用寿命。因此,影响中空玻璃寿命的关键因素是中空玻璃周边密封胶性能的好坏。中空玻璃密封胶一般由基础聚合物(如聚硫橡胶、硅橡胶、聚氨基甲酸酯等)、增塑剂、补强剂、固化剂、促进剂、偶联剂等材料构成。偶联剂在密封胶中的含量虽然不高,但其作用却是不可忽视的。偶联剂按化学结构可分为:硅烷偶联剂、钛酸酯偶联剂、有机铬偶联剂、锆类偶联剂等等。硅烷偶联剂是使用最为普遍的偶联剂。

2 硅烷偶联剂的结构特征及作用

硅烷偶联剂的化学通式为 $RSiX_3$,R是非水解基团(活性基团),X为水解基团,当其水解时,Si-X转化成Si-OH,而Si-OH既可以与其分子中的Si-OH发生缩合脱水反应形成Si-O-Si键结合,还可以与某些氧化物(如氧化铝、氧化锡)等反应,生成稳定的Si-O键合^[1]。由此可见,硅烷偶联剂在有机物(密封胶)和无机物(玻璃或铝)之间起桥梁作用,增强界面的粘接性能,提高中空玻璃的使用寿命。

3 硅烷偶联剂的使用方法

硅烷偶联剂在中空玻璃密封胶中通常有3种使用方法:

收稿日期:2004-09-17

作者简介:邢凤群(1968-),女,主要从事密封胶、胶粘剂的生产、研究开发工作。

(1)底涂法:用偶联剂和溶剂配成0.5%~1%(质量分数)的溶液,喷刷在被粘表面,干燥后在玻璃或铝框表面留下均匀的偶联剂薄层;(2)直接加入法:在密封胶的生产过程中,直接将偶联剂加入到密封胶中,依靠分子的扩散作用,偶联剂分子迁移到粘接界面处产生偶联作用;(3)兼用法:先在被粘表面喷刷底涂液,也在密封胶中也加入偶联剂。底涂法工艺较麻烦,兼用法多用于某些表面能低材料,直接加入法用得较多。

4 偶联剂对中空玻璃密封胶粘接性能的影响

本文以聚硫胶为例说明偶联剂对中空玻璃密封胶粘接性能的影响。

4.1 偶联剂的种类对密封胶粘接性能的影响

Tab. 1 Effect of different coupling agents on the bonding properties of sealant

表1 不同偶联剂对密封胶粘接性能的影响

偶联剂类型	无偶联剂	钛酸酯类	硅烷类
拉伸强度/MPa	0.25	0.35	0.82
断裂伸长率/%	45	82	170
破坏类型	界面	混合	内聚

*参照GB/T13477-2002制成铝玻“工”型试样,下同。

由表1可以看出,密封胶中不加偶联剂时,粘接强度小,试样为界面破坏;用钛酸酯类偶联剂,试样为混合破坏,即密封胶与被粘表面部分粘合;选用硅烷类偶联剂,试样均为内聚破坏。所以硅烷类偶联剂是中空玻璃密封胶使用效果最好的偶联剂。

4.2 偶联剂的用量对密封胶粘接性能的影响

从表2可以看出:在中空玻璃密封胶中,偶联剂的用量并不是越多越好,而是有一个最佳用量。在实际使用时应根据配方的不同,通过实验从综合角度确定偶联剂的最佳加入量。

Tab. 2 Effect of amount of coupling agent on the bonding properties of sealant (OC₂H₄OCH₃)₃-乙烯基三-(2-甲氧基乙氧基)硅烷。

偶联剂质量分数 /%	0.1	0.3	0.5	0.8	1.0
拉伸强度 /MPa	0.25	0.55	0.75	0.84	0.80
断裂伸长率 /%	58	88	160	146	170
破坏类型	界面	混合	内聚	内聚	内聚

5 选用硅烷偶联剂的一般原则

Tab. 3 Suitable silane coupling agents for different sealants

表 3 不同密封胶适用的硅烷偶联剂

密封胶类型	适用的硅烷偶联剂
聚硫胶	1, 2, 3, 4, 6
硅酮胶	3, 4, 5, 7
聚氨酯胶	3, 4, 5, 6

注: 1. HSC₃H₆Si(OCH₃)₃ - 疏丙基三甲氧基硅烷; 2. HSC₃H₆Si(OCH₂H₅)₃ - 疏丙基三乙氧基硅烷; 3. $\begin{matrix} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OCH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3 \\ | \\ \text{O} \end{matrix}$ - [(2,3)环氧丙氧]丙基三甲氧基硅烷; 4. H₂NC₃H₆Si(OCH₂H₅)₃ - 氨丙基三乙氧基硅烷; 5. PhNHC₃H₆Si(OCH₃)₃ - N-苯基-氨丙基三甲氧基硅烷; 6. H₂NC₂H₄NHC₃H₆Si(OCH₃)₃ - N-氨乙基-氨丙基三甲氧基硅烷; 7. Vi Si

对于不同的被粘材料及不同的胶粘剂,选用合适的偶联剂是至关重要的。一般通过实验进行筛选。如不饱和聚酯树脂多选用含 CH₂=CMeCOO、Vi的硅烷偶联剂;聚烯烃多选用含乙烯基的硅烷;使用硫磺的橡胶多选用含巯基的硅烷等。另还需考虑材料的组成对硅烷偶联剂的敏感程度^[2]。必要时可以采用正交实验法选用多种偶联剂并用。不同密封胶比较适合偶联剂见表 3。

6 结束语

偶联剂在中空玻璃密封胶中起着举足轻重的作用。在选择偶联剂时,应根据被粘材料的组成及偶联剂对被粘材料的敏感程度,慎重合理地选择合适的偶联剂及偶联剂的最佳用量和最优加入方法,使密封胶与被粘材料达到适当的粘接效果,从而保证中空玻璃的具有长久的使用寿命。

参考文献

- [1] 章基凯. 有机硅材料 [M]. 北京: 中国物资出版社, 1999.
[2] 辛松民, 王一璐. 有机硅合成工艺及产品应用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2000.

Application of coupling agent in sealant for insulating glass

XNG Feng-qun

(Zhengzhou Zhongyuan Applied Technology Research and Development Co., Ltd., Zhengzhou, Henan 450007, China)

Abstract: This paper introduced the coupling agent used in insulating glass sealants, including its type, structure characteristic, using method, effect of coupling agent on bonding properties of sealant and the selecting rule.

Key words: silane coupling agent; insulating glass; sealant; bonding

通知

尊敬的广大订户:

《粘接》杂志一直是邮发、自发同时发行的刊物。鉴于目前邮路不甚畅通和为了减少不必要的麻烦(常有丢失现象发生,补发费时且量大),特请2005年最好直接在我编辑部订购本刊。每册10元,全年60元;若需挂号,另请每册加3元挂号费,即每册13元,全年78元。

特此通知,谢谢合作!

地址: 湖北省襄樊市清河路33号 邮政编码: 441003 收款: 《粘接》编辑部
开户行: 襄樊市建行紫贞分理处 收款单位: 《粘接》杂志编辑部
帐号: 051019570000001327

《粘接》杂志编辑部

