

中空玻璃用丁基热熔密封胶的研制

范雯静,董 洲

(中国建筑材料科学研究总院苏州防水研究院,江苏 苏州 215008)

摘要:通过改变基料配比和增黏剂、填料用量,研究了其对密封胶制品性能的影响,并在此基础上制备了一种综合性能优异、能够满足 JC/T 914—2003 标准要求的中空玻璃用丁基热熔密封胶。

关键词:丁基热熔密封胶;增黏剂;填料;中空玻璃

文章编号:1007-497X(2011)-24-0019-03 中图分类号:TU57*8 文献标识码:A

Development Hot Melt Butyl Sealant for Insulating Glass

Fan Wenjing, Dong Zhou

(China Building Materials Academy Suzhou Waterproof Research Institute, Suzhou, Jiangsu 215008, China)

Abstract: This article discusses the influences of contents of butyl rubber, viscosity increaser, and filler on performance of butyl sealant and a hot melt butyl sealant for insulating glass is prepared, which has good comprehensive performance and meet the requirements of the standard JC/T 914—2003.

Key words: hot melt butyl sealant; viscosity increaser; filler; insulating glass

国家推进节能减排,减少温室气体的排放,其中的一个重要方面就是建筑节能。建筑节能需要从多方面实现,窗是建筑物能耗最多的场所之一,按照规范要求必须采用中空玻璃,中空玻璃应用前景十分广阔。据统计,2003年中空玻璃的产量为3 000万 m^2 ,2006年达到1亿 m^2 ,2009年已经超过了2亿 m^2 ,其市场占有率呈迅速增长趋势。中空玻璃用密封胶,作为保证中空玻璃长期可靠使用的关键材料,其质量就显得特别重要。

正在修订中的标准 GB/T 11944《中空玻璃》^[1]规定,中空玻璃必须采用双道密封系统,第1道密封采用密封性能好的丁基热熔密封胶,第2道密封采用强度好的聚硫胶或硅酮胶。其中,第1道丁基热熔密封胶的主要作用有:(1)阻隔水蒸气渗入中空玻璃内部;

2)对填充惰性气体(如:氩气)的中空玻璃产品,还可有效阻挡气体的渗透逸失。如果第1道密封的丁基胶性能较差,容易变形、破坏或失黏,就会造成水汽透入、漏气,影响中空玻璃的使用寿命。中空玻璃用丁基热熔密封胶一般由丁基橡胶、聚异丁烯、增黏剂及填充剂配制而成。

1 实验

1.1 主要原料

丁基橡胶(相对分子质量约35万,固体状)美国埃克森化工有限公司;聚异丁烯(相对分子质量约8万,半固体状的黏稠橡胶)巴斯夫公司;增黏剂、填料均由当地市场购得。

1.2 实验仪器

SYJ-20型捏合机,北京化工学院联合制造;SYD-2801A型针入度试验仪,上海昌吉地质仪器有限公司;DXLL-10000型电子拉力机,上海登杰机器设备有限公司。

1.3 密封胶制备

收稿日期:2011-08-18

作者简介:范雯静,女,1983年,助理工程师,主要从事防水材料开发及其性能的研究与测试。联系地址:215008江苏省苏州市金阊区广济路284号,E-mail:wpzhan1111@163.com。

将丁基橡胶、聚异丁烯等原材料投入捏合机,设置温度 200 ℃,捏合 1 h,原料分散均匀即可。

1.4 性能测试

耐高温性能 将胶样粘在表面干净光洁的胶合板上,用质量 2 kg、宽度 50~60 mm 的压辊反复滚压 3 次,沿下端在胶合板上做好标记,将试件纵向垂直挂在 200 ℃的烘箱中 2 h(图 1),取出,用精度不小于 0.5 mm 的量具测量试件下滑的距离。

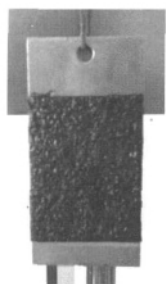


图 1 耐高温性能测试图示

粘结拉伸强度 用丙酮润湿的脱脂棉擦洗玻璃试片(25 mm×75 mm×1.5 mm)和铝板试片(25 mm×75 mm×1.5 mm),并立即用干净的棉纱擦干(不允许溶剂自然干)。标准试验条件下,将密封胶压制厚度为 2.0 mm 的薄片,并用清洁的裁刀裁成 25 mm×25 mm 的样片,放到已清洗的两试片之间成“十字”搭接粘合(图 2),在标准试验条件下放置 8 h 后测试玻璃-玻璃、玻璃-铝、铝-铝的粘结拉伸强度。

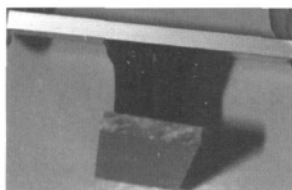


图 2 粘结拉伸强度图示

其他性能参照行业标准 JC/T 914—2003《中空玻璃热熔丁基密封胶》^[3]进行。

2 结果与讨论

2.1 丁基橡胶用量对密封胶性能的影响

丁基橡胶用量对密封胶性能的影响见图 3。如图 3 所示,丁基橡胶用量为 0(密封胶基料全部为聚异丁

烯)时,易产生冷流,剪切强度低,无弹性,针入度随温度变化太快,特别是 130 ℃时,针入度过大,挤出可能流淌,影响成型。加入适量丁基橡胶,可预防冷流、提高强度、改善弹性,但过量加入丁基橡胶会导致密封胶针入度降低,胶变硬,不利于挤出。

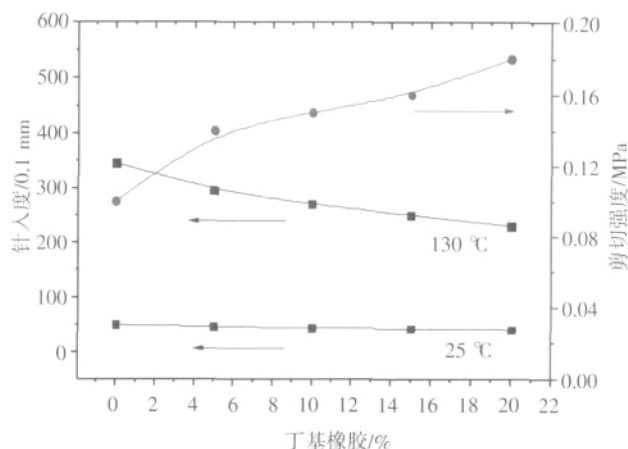


图 3 丁基橡胶用量对密封胶性能的影响

JC/T 914—2003 要求中空玻璃用热熔丁基密封胶 25 ℃时针入度在 30~50,130 ℃时针入度在 230~330。从图 3 可以看出,随着丁基橡胶用量从 0 增加到 20%,25 ℃针入度从 55 减小到 40,130 ℃针入度从 350 减小到 210;剪切强度从 0.09 MPa 增加到 0.18 MPa。因此,为了获得适宜的针入度值和剪切强度值,丁基橡胶的用量宜控制在 5%~15%。

2.2 增黏剂用量对密封胶性能的影响

丁基橡胶和聚异丁烯本身具有一定的粘附性,但粘附力达不到使用要求,通常需要在配方中加入一定量的增黏剂,以改善密封胶的粘附性能和流变性能。增黏剂用量对密封胶性能的影响见图 4。如图 4 所示,随着增黏剂用量的增加,剪切强度值和 130 ℃的针入度值均有所提高。其中,130 ℃针入度值提高非常明显,当增黏剂用量超过 20 份(相对 100 份基料,下同)时,针入度值将超过 330。因此,增黏剂用量宜控制在 10~20 份。

2.3 填料用量对密封胶性能的影响

密封胶的填料主要有补强炭黑和碳酸钙,适量加

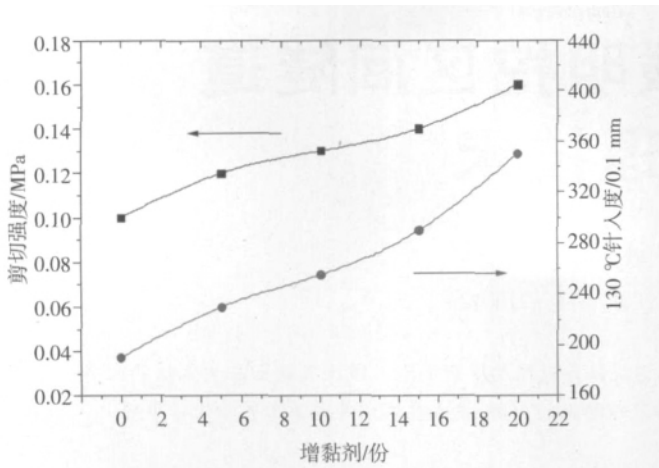


图4 增黏剂用量对密封胶性能的影响

入填料可以提高胶的强度,降低制品成本;填料用量过高则会降低胶成品的粘结性能和水蒸气透过性能。

2.3.1 炭黑用量对密封胶性能的影响

炭黑可以提高胶的强度、增加胶的稠度,并能屏蔽紫外线,有利于耐久密封。炭黑用量对密封胶性能的影响见图5。如图5所示,随着炭黑用量的增加,密封胶剪切强度值明显提高,但130 °C针入度值降低。炭黑用量超过40份时,130 °C针入度值降到290以下,进一步增加炭黑用量到50份时,130 °C针入度降到230以下。因此,炭黑用量宜控制在30~50份。

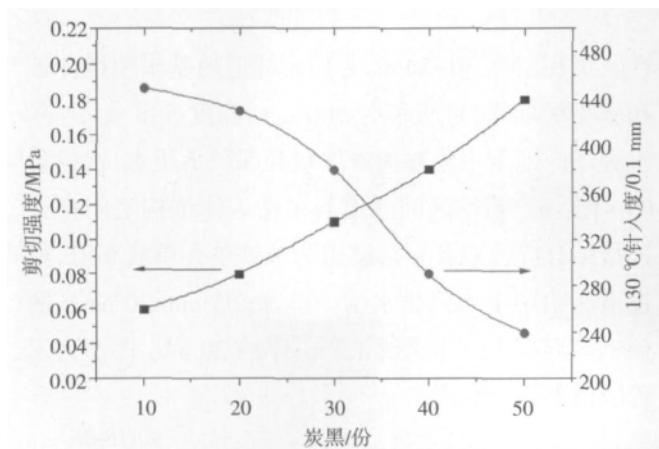


图5 炭黑用量对密封胶性能的影响

2.3.2 碳酸钙用量对密封胶性能的影响

碳酸钙不具有补强作用,因此,当碳酸钙用量从20份增加到100份时,剪切强度值变化不大(表1)。适量加入碳酸钙,可降低胶成本,但用量过高则会影

响胶的气密性和水密性,从水蒸气透过率值来看,碳酸钙用量不宜超过60份。

表1 碳酸钙用量对密封胶性能的影响

项目	碳酸钙添加量/份				
	20	40	60	80	100
剪切强度/MPa	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12
水蒸气透过率/[g/(m ² ·d)]	0.1	0.5	1.0	1.3	1.6

2.4 丁基热熔密封胶的综合性能

本文制得的丁基热熔密封胶,按照JC/T 914—2003规定的方法进行检测,性能见表2。如表2所示,该丁基热熔密封胶性能完全满足标准要求。

表2 丁基热熔密封胶的性能指标

项目	指标	性能
外观	—	均匀黑色胶泥
耐高温性能/°C	—	200,不流淌
密度/(g/cm ³)	规定值	1.20
针入度/0.1 mm	25 °C	30~50
	130 °C	230~330
剪切强度	≥0.10	0.13
粘结拉伸强度/MPa	玻璃-玻璃	—
	玻璃-铝	—
	铝-铝	—
紫外线照射发雾性	无雾	无雾
水蒸气透过率/[g/(m ² ·d)]	≤1.1	0.1
热失重/%	≤0.50	0.23

3 结语

通过改变基料配比和增黏剂、填料用量,研究了其对密封胶制品性能的影响,并在此基础上制备了一种综合性能优异、能够满足JC/T 914—2003标准要求的中空玻璃用丁基热熔密封胶。

参考文献:

[1] 全国建筑用玻璃标准化技术委员会.GB/T 11944—2002 中空玻璃[S].北京:中国标准出版社,2002.
 [2] 黄应昌.弹性密封胶与胶黏剂[M].北京:化学工业出版社,2003.
 [3] 全国轻质与装饰装修建筑材料标准化技术委员会.JC/T 914—2003 中空玻璃热熔丁基密封胶[S].北京:中国建材工业出版社,2003.