

用过氧化物硫化 EPDM 汽车冷却液胶管技术

Vroomen G 等著 黄家明摘译 涂学忠校

中图分类号: TQ330.6⁺7; TQ336.2 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2000)06-0341-07

为减小空气阻力, 满足大多数汽车降低能量消耗的要求, 汽车车身和发动机结构正变得越来越紧凑。同时, 为提高燃油利用率, 汽车发动机设计得适合于在更高温度下工作。这两个因素导致汽车罩盖下温度不断升高。同样, 汽车冷却系统的工作温度也在升高。

汽车罩盖下散热器胶管周围的温度通常是 110~125℃, 局部最高温度达到 140℃(或更高)。行驶中的汽车冷却液温度可达到 90~110℃。对于汽车(常规, 不是涡轮增压发动机汽车)散热器冷却液胶管, EPDM 是最优异的弹性体材料。用于散热器胶管时, EPDM 既具有良好的耐热性和耐臭氧性, 又具有优异的耐油性和化学稳定性。用硫黄硫化的 EPDM 冷却液胶管非常适用于汽车散热器的环境条件。如果设计合理和制作精良, 这类胶管的使用寿命会大大超过汽车使用寿命——10 年(或 20 万 km)。

温度不断提高的趋势导致了对汽车冷却液胶管用 EPDM 胶料更苛刻的要求。首先, 更新的汽车冷却液胶管标准要求冷却液胶管耐更高的温度, 这是因为汽车罩盖下工作温度长时间保持在 125~150℃之间, 最高温度达到 175℃。

含有镁和铝的新合金用于发动机主要是为了减小发动机的质量。这些新合金及汽车更高的行驶温度要求冷却液的组分, 尤其是稳定的组分应有相应的变化。这些变化导致 EPDM 硫化胶喷出的锌和促进剂残余物形成的沉积物趋势增大。这些沉积物易使发动机和散热器细小的冷却液胶管堵塞, 降低热传递性, 并最终导致发动机故障。

必须强调指出的是, 硫黄硫化仍然是 EPDM 冷却液胶管较好的硫化技术。一般来说, 尤其是对冷却液胶管来说, 过氧化物硫化成本比硫黄硫化更高, 工艺明显更复杂。只有在绝对需要的情况下, 才能改用过氧化物硫化。

本文试图概括过氧化物硫化汽车冷却液胶管生产过程中的影响因素, 并提出可行的或可能的优化工艺。

1 选用过氧化物硫化汽车冷却液胶管的影响因素

1.1 冷却液胶管的工作温度(汽车技术条件)

根据现行汽车原配件(OEM)技术条件对冷却液胶管工作温度的要求, 汽车冷却液胶管可分为几类。其所有技术条件都使用专门的术语。总的说来, 汽车冷却液胶管分为以下几类:

(1)A 类: 在不低于 125℃的环境温度下连续使用, 最高使用温度可达到 140℃的冷却液胶管。这类胶管的情况可以从最低 100℃×168 h 到最高 135℃×1 000 h 或 150℃×168 h 的老化试验要求中反应出来。

(2)B 类: 在 125~150℃的环境温度下连续使用, 最高使用温度可达 175℃的冷却液胶管。这类胶管的情况可以从最低 135℃×1 000 h 到最高 163℃×168 h 的老化试验要求中反映出来。总的说来, B 类胶管的技术条件对性能的要求稍低, 即 B 类胶管技术条件要求的拉伸强度较 A 类胶管技术条件要求低, 而硬度较 A 类胶管技术条件要求高。

(3)C 类: 在 150~175℃环境温度下连续使用的冷却液胶管。这类胶管通常用于涡轮增压发动机, 即重型发动机。这种散热器胶管通

常用硅橡胶制作。本文所指的胶管不包括这类胶管。

在不同技术条件中,热空气老化试验对允许下降的物理性能项目及其允许下降值要求不同。通常,对拉伸强度和硬度下降值的要求最为苛刻。这两个值可以看作是 OEM 技术条件将冷却液胶管划分为 A 类还是 B 类,是用硫黄硫化还是用过氧化物硫化才能符合要求的指标(见第 2 节)。为确定是用硫黄硫化还是用过氧化物硫化才能满足这些要求,需要逐一分析各种 OEM 技术条件。

1.2 汽车冷却液

轿车发动机用冷却液的主要成分是水 and 乙二醇,乙二醇还提供防冻保护。根据实际用途和苛刻性,冷却液中加入了不同的防腐剂。通常选用或并用的防腐剂有硼酸钠、香酸盐、亚硝酸盐、硅酸盐、磷酸盐、三唑和羧酸盐。选用适当的防腐剂组成能够防止冷却系统腐蚀。

近数十年来,防腐剂组成已发生了变化。现在,传统的防腐技术正日益被有机酸防腐技术代替。用于延长致冷剂使用寿命的有机酸体系被稀释到 pH 值接近中性值,通常可提供良好的防腐保护。比较这些添加剂的组分可以看出,世界各地采用的防腐方法不同。

在欧洲,加在冷却液中的水通常含有较多的钙和镁,因此有必要采用特殊的防腐配合。散热器本身的结构也是一个问题。在欧洲,其通常是一个简洁而紧凑的铝结构。易与从 EPDM 冷却液胶管中喷出的锌和其它硫黄促进剂残余物反应的添加剂是:亚硝酸盐(铸铁防腐剂)、硅酸盐(硬水稳定剂/铝防腐剂)和三唑(焊铜防腐剂)。这些化合物会导致不溶性沉淀物(Schleim/Schlam)生成,致使发动机中细小的胶管堵塞。沉淀物生成得越多,发动机和相应致冷系统的工作温度就会越高。

在美国,仍然采用焊接散热器系统,其冷却管的直径较大。磷酸盐被用来替代硅酸盐以防止铝腐蚀;由于发动机中铸铁的含量较少,亚硝酸盐用得很少。三唑与焊接金属的铜反应意味着实际上没有残留三唑自由基与锌反应。

在日本,采用与美国类似的散热器系统,同

时采用复杂的混合添加剂,这些添加剂由抗氧化剂三乙醇胺、三唑和磷酸盐组成,但几乎不含有亚硝酸盐和硅酸盐。由于上述相同的原因,至今没有出现明显的 Schleim/Schlam 形成问题。

根据区域条件制定了汽车散热器胶管标准,尽管标准的热空气老化要求相当低,但仍然要求可喷出的锌质量分数不能超过 0.001。在这种情况下,采用过氧化物硫化就是唯一的选择了。另外,由于残余过氧化物的分解物会溶解在乙二醇致冷液中,因此不会有沉淀物生成。

1.3 电化学腐蚀

近年来,获得显著改进的散热器胶管的一个特性是电化学腐蚀性。电化学腐蚀是胶管内部本身产生细小的裂纹,而这些裂纹以树枝状的展开方式通过增强层向胶管外部扩展,导致胶管早期损坏。在一篇文献中已经证明这个问题是由 EPDM 胶料中的炭黑与汽车发动机和(或)散热器金属之间产生的电位差及连续电流引起的。

影响 EPDM 散热器胶管电化腐蚀性的因素有:

- 发动机和冷却液胶管之间的电位差;
- 温度;
- 影响导电性的胶管胶料配方;
- 电解液(冷却液)的种类和不同组成;
- 机械应力-应变。

这些结果从“不稳定”胶料中收集而来。DSM 的广泛研究已经表明,在 EPDM 胶料中除添加额外量的氧化锌和氧化镁外,促进剂 TMQ/ZMBI、促进剂 ADPA/ZMBI 和促进剂 TMQ/NDBC 并用可为其提供很好的耐老化性能。促进剂 ZMBI 是一种咪唑类抗氧化剂,能与促进剂 ZMTI 互换。然而,由于含有锌,促进剂 ZMBI 或 ZMTI 只能少量加入。通常,这些抗氧化剂并用体系不会使硫化胶老化速度大幅度改变,但对防止界面老化可能会有良好的作用。

像通常所知的那样,过氧化物硫化体系提供最好的热稳定性。与特种共活化剂并用的过氧化物类型会影响体系的效率。试验数据清楚表明,即使同有效硫化体系相比,过氧化物硫化的效果也良好;同时还表明,对于有效硫化体

系, 在 150 °C 下硫化胶扯断伸长率损失 50% 对应的时间仅为 7 d (即 168 h), 这说明硫黄硫化实际上不安全, 而过氧化物硫化则很安全。

近年来, 这项技术虽没有取得重大的突破, 但图 1 的结果表明已有明显的进步。

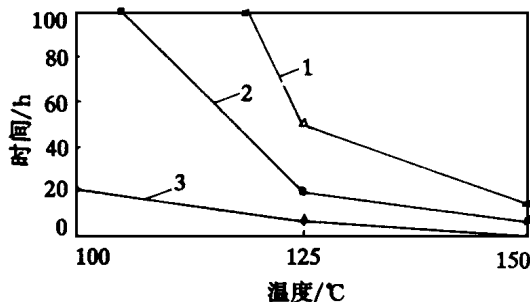


图 1 用炭黑填充的 EPDM 硫化胶扯断伸长率损失 50% 的时间-温度曲线

1—过氧化物硫化体系; 2—有效硫化体系;

3—一半有效硫化体系

这些数据可用来评价两种硫化体系胶料在老化性能方面达到 OEM 技术条件的可能性。

EPDM 胶料中的炭黑可以看作是发生还原反应, 即溶解于胶料中的氧发生还原反应的阴极, 发动机部件金属和冷却系统金属形成了发生氧化反应的阳极, 例如金属的氧化反应和氧化层的形成。发动机部件与导电橡胶由电化学反应相连。引起氧化-还原反应的高电位和氢氧基生成导致的局部高 pH 值可能使橡胶降解。这种现象发生的可能性很大程度上决定于所用的硫化体系。采用硫黄硫化体系, 橡胶分子之间形成硫键, 即 —C—S—S—C— 键, 包括单硫键和很容易氧化的多硫键。采用过氧化物硫化体系, 形成的 —C—C— 键不易氧化。另外, 过氧化物硫化胶的导电性比硫黄硫化胶差, 见图 2。在过氧化物硫化的 EPDM 胶料中, 通常没有可提高导电性的锌存在。炭黑对导电性的贡献最大。近年来, 对影响胶料或复合物导电性的原因已进行了很多的报道。

在发生电化学腐蚀的情况下, 需要找到一种使胶料炭黑填料用量减小和非炭黑填料用量增大的方法来降低硫化胶的导电性, 即将胶管与散热器和发动机绝缘。

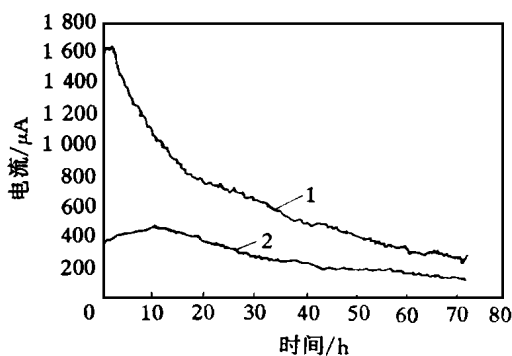


图 2 典型过氧化物与硫黄硫化的散热器胶管的硫化胶导电性对比

1—硫黄; 2—过氧化物

2 硫黄或过氧化物硫化和填料用量对 EPDM 硫化胶老化性能的影响

2.1 过氧化物和硫黄硫化

众所周知, 对硫黄和过氧化物 EPDM 硫化胶在耐热老化性能方面改进的可能性和局限性已经进行了多年广泛的研究, 从而推导出了用硫黄和过氧化物硫化胶扯断伸长率损失 50% 或扯断伸长率残余 100% 所需时间作为衡量耐热老化性能的一般指标。实际上, 有一些因素, 如油的种类和用量、白色填料与炭黑的用量比、稳定剂的状态等影响硫化胶老化速度和老化程度。但结果是, 硫化体系的种类是影响硫化胶老化性能的最重要因素。表 1 和图 1 的结果说明了两硫化体系对 EPDM 硫化胶老化性能的影响。

2.2 胶料的填料用量

另一个重要因素是胶料的填料组成。EPDM 胶料的填料包括炭黑和矿物填料。填料, 尤其是矿物填料的纯净度是影响过氧化物硫化的重要因素。有很多种催化分子链断裂反应的金属杂质对胶料的硫化特性有不利影响。

另外, 胶料总的填料用量是影响硫化胶老化性能的重要因素之一。内部的研究表明, 对老化性能而言, 散热器胶管胶料的最佳含胶率为 35% ~ 45% (质量比)。图 3 示出了填料用量和硫化体系对典型 EPDM 硫化胶扯断伸长率的影响。

表 1 不同老化温度下各硫化体系 EPDM 炭黑
硫化胶扯断伸长率损失 50%的时间

硫化体系	老化温度/℃		
	100	125	150
硫黄硫化体系			
半有效 ¹⁾	15~28	7	1
有效 ²⁾	> 112	20	7
过氧化物硫化体系	> 112	50	10~20

注: 1) 硫黄用量小; 2) 硫给予体, 无元素硫黄。

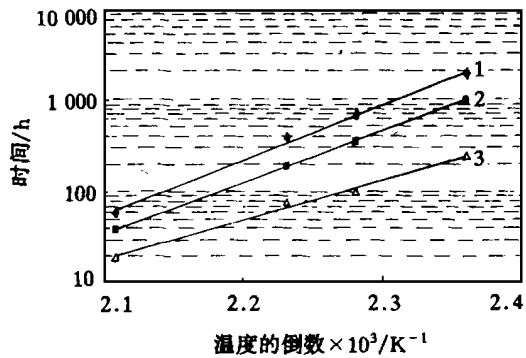


图 3 EPDM 硫化胶扯断伸长率降到 100%的时间

1—填料用量 48 份, 过氧化物; 2—填料用量 25 份, 过氧化物; 3—填料用量 25 份, 硫黄

3 过氧化物硫化的冷却液胶管的 EPDM 胶料配合

散热器胶管胶料配方由多个因素决定: 需要达到的 OEM 技术条件、散热器胶管生产商可达到的生产技术和采用合适胶料组分的可能性。一般说来, 下列因素是影响过氧化物硫化的散热器胶管胶料配合的重要因素。

(1) 胶料配方用量

根据 OEM 技术条件为从易到难的性能组合, 要求聚合物与各组分按特定的比例配合。配方的总用量在对应于胶料性能指标要求最低的 325 份到对应于胶料性能指标要求最高的 215 份之间。尤其是老化性能好且综合性能最优的技术条件要求采用填料用量低的胶料。

(2) 加工性能

散热器胶管胶料的挤出性能是被关注的一个重点。根据胶料的填料用量, 应该采用接近挤出机最高限度的挤出机头压力。由于胶料填料用量和挤出机的特性, 用这类方法挤出的半

成品表面很粗糙(像桔子皮)。在横向口型挤出胶管外层时这些问题明显地表现出来了。

克服这些问题的一个方法是采用乙烯质量分数大的 EPDM 替代乙烯质量分数小的 EPDM, 但乙烯质量分数还应满足其它要求。乙烯质量分数大的 EPDM 可提高胶料的挤出性能和表面性能, 这对于高强度的胶料来说是必要的。然而, 这仅适用于填料用量相对较大的配方。

由于技术条件限制而不允许使用大量填料时, 应采用专为易于挤出而设计的特种 EPDM 来克服这些问题。另外的方法是寻找适用的炭黑种类。大多数时候是采用炭黑并用体系。

(3) 要求的(热)撕裂强度和 100%定伸应力

套上或退出芯棒时, 散热器胶管会沿着芯棒轮廓产生大的局部变形, 从而导致胶管(热)撕裂强度不够高。这是过氧化物硫化的 EPDM 硫化胶与硫黄硫化的 EPDM 硫化胶相比的一个弱点, 也是退出芯棒时出现胶管撕裂、粘贴等很多实际问题的原因。图 4 和 5 是典型硫黄硫化的 EPDM 散热器胶管硫化胶的性能。

一般说来, 在加工工艺允许的情况下, 用相对分子质量尽可能大的 EPDM 可满足所要求的撕裂强度。其次, 胶料的填料用量是一个重要参数。由于采用的填料种类不同, EPDM 混炼胶和硫化胶的撕裂强度对填料用量显示出不同的相关性, 因此给出明确的填料用量推荐值是十分困难的。一般说来, 填料用量越小, 硫化胶的撕裂强度越高。

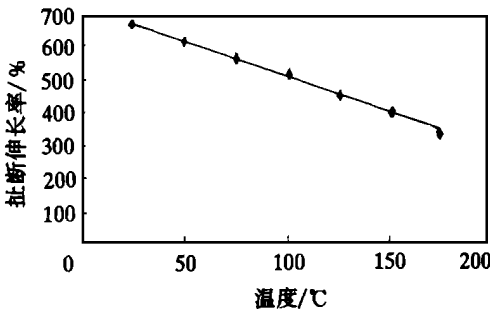


图 4 典型硫黄硫化的 EPDM 散热器胶管硫化胶的扯断伸长率

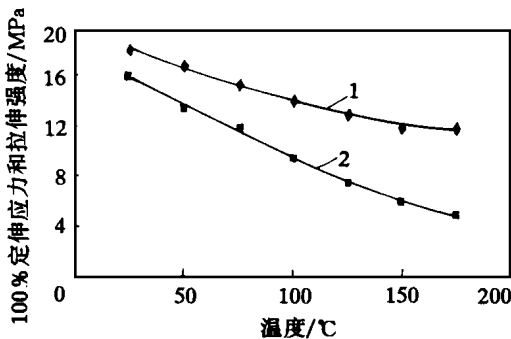


图 5 典型硫黄硫化的 EPDM 散热器胶管硫化胶的
100%定伸应力和拉伸强度
1—拉伸强度; 2—100%定伸应力

(4)胶料组分的限制

通常,过氧化物硫化要求的胶料组分纯净度比硫黄硫化要求高得多。杂质会降低过氧化物的效率。为减小矿物油中芳烃组分引起的失效性,油类组分应全部采用石蜡油。同样,矿物填料要求采用受外来物污染最小的矿物填料。在使用矿物填料的情况下,有时加入偶联剂来使过氧化物更好地吸附在填料上以降低过氧化物的失效性。绝大多数情况下,采用聚乙二醇或像 Struktol® WS 180(Schill and Seilacher)这类产品来达到这个目的。然而,如果用量太高,会促进沉积物的形成。

填充油的用量应小。实践证明,油用量大会促使过氧化物产生的多种降解物喷出。有时用加工助剂来改善过氧化物胶料的挤出性能。但这种加工助剂像操作油一样会加重硫化后胶料的喷霜,因此也应严格控制其用量。

(5)价格

价格是一个最重要的因素。众所周知,过氧化物硫化散热器胶管技术比硫黄硫化技术成本高。除这点外,下列因素也是造成过氧化物硫化的散热器胶管成本偏高的原因:

- 填料用量一般较小;
- 组分(过氧化物/油)价格较高;
- 挤出速度一般较低;
- 芯棒易堵塞;
- 由撕裂/起皱问题和粘贴芯棒引起的更多废品;
- 采用蒸汽排除装置以达到无氧硫化的目

的。

4 过氧化物硫化的散热器胶管的 EPDM 选择

用于散热器胶管的 EPDM 的选择应以达到胶料工艺性能和物理性能之间的最佳平衡为基础。

(1)乙烯质量分数

用于散热器胶管的 EPDM 乙烯质量分数应根据生产商的特殊要求确定。两种 EPDM 并用时,在不同并用比下,应采用一种乙烯质量分数大,一种乙烯质量分数小的 EPDM。乙烯质量分数大的 EPDM 一般能使胶料达到大的填充率和高挤出速度。这适用于总用量(包括聚合物用量)超过 300 份的胶料。对填料用量小的较苛刻的技术条件,或当压缩永久变形要求填料用量较小时,需采用乙烯质量分数小的 EPDM。乙烯质量分数大会导致胶管挤出时过度收缩。这在要求挤出机头压力高的胶管外层挤出中最为明显。在这种情况下,最好是通过选择相对分子质量分布宽的 EPDM 来优化挤出性能,见表 2。

(2)门尼粘度和相对分子质量分布

由于聚合物相对分子质量可用门尼粘度表征,因此一般最高相对分子质量对应最大门尼粘度,这一点常应用于 EPDM 胶料技术。为获得最佳性能,应选用相对分子质量分布尽可能窄的 EPDM。在满足挤出的限制条件下,建议

表 2 EPDM 的乙烯质量分数对散热器胶管生产和性能的影响

项 目	乙烯质量分数	
	0.70(大)	0.55(小)
总用量/份		
> 300	较大(经济)	较小(较贵)
< 300	胶料收缩率大	胶料挤出性好
挤出速度	较高	较低
在装盘上缠绕和编织时胶管内层的耐塌塌性	较好	较差
低温永久变形性(防止在固定夹子处泄漏)	差	好
永久变形性 *	差	好
在芯棒上成型	较容易	较困难

注: * 按大众汽车公司标准 P-VW3307 和 DLB 标准 5555 测试。

牺牲一点硫化胶性能而代之以采用相对分子质量分布较宽的 EPDM。特别推荐的是最近研制的长链支化被控制的 EPDM 产品, 它将相对分子质量分布宽的聚合物的良好挤出性能和相对分子质量分布窄的聚合物的良好压缩永久变形性结合在一起。

(3) 二烯质量分数

从二烯的种类和质量分数来说, 选择用于过氧化物硫化的 EPDM 比选择用于硫黄硫化的 EPDM 更容易。原则上, 如果采用过氧化物硫化, 对聚合物含有的二烯没有特别的要求。众所周知, EPDM 中的少量二烯在过氧化物硫化中起着固有共硫化剂一样的作用。这显著降低了所需共硫化剂用量和添加它们所需的成本。

5 过氧化物硫化散热器胶管技术的典型问题

5.1 胶管内层的未硫化粘性

目前, 散热器胶管的一般生产工艺过程仍然是先挤出胶管内层并缠绕在转盘上。在第 2 步操作中, 增强纤维层被编在或粘贴在胶管内层上, 然后胶管外层挤在其整体上。在胶管内层从转盘上绕下进行编织操作前, 相邻胶管胶层可能接触并可能粘贴在一起, 这会导致胶管内层严重变形, 使得下一步成型困难。

导致未硫化胶粘性变差的原因是:

- EPDM 的种类: 乙烯质量分数大导致胶料粘性差;
- 炭黑的种类: 炭黑 N550 的用量越大, 胶料粘性越差;
- 胶料填料用量: 填料用量越大, 胶料粘性越差。

5.2 套上和退出芯棒时胶管起皱

在套上芯棒的过程中, 由于局部弧度不同, 胶管一些未硫化的部位被压缩, 而其它部分被拉伸。未受限制区域的压缩会导致局部胶料过多, 引起胶管表面起皱。由于成品胶管的损坏经常由这些皱褶的“谷”而引起, 因此这些皱褶成为胶管的薄弱点。实际上, 这个问题在过氧化物硫化的胶管中比在硫黄硫化的胶管中更为普遍。

这个问题必须通过仔细地将胶管套上或脱出芯棒, 即轻柔地扭动胶管以均匀分散芯棒必定产生的变形来解决。解决这个问题的另一个方法是在低温下退出胶管, 这是因为低温下硫化胶撕裂强度和 100% 定伸应力较高。

5.3 芯棒的污染

对模压硫化来说, 过氧化物 EPDM 胶料一般比硫黄 EPDM 胶料更易造成模具污染。其中一个原因被认为是过氧化物 EPDM 硫化胶的撕裂强度比硫黄 EPDM 硫化胶低, 胶料硫化后会产生积垢。另一个原因是硫化剂分解产物的质量分数较大, 其在 EPDM 硫化胶中的溶解度小并易于喷出。

采用过氧化物的散热器胶管套在芯棒上硫化时也要面临同样的问题。为尽量减少这个问题的出现, 建议经常清洗芯棒。

在 EPDM 散热器胶管生产和硫化中使用的润滑剂主要是用乙氧基聚乙二醇或乙氧基聚丙烯醇制作的。在硫化时这些醇与被引发的过氧化物自由基反应, 生成共轭衍生物。这个反应会导致芯棒上的润滑剂变色, 使润滑剂从浅黄色液体变为棕色粘性物。可能有些市售润滑剂会延长芯棒的使用寿命, 但芯棒使用前必须经过清洗。然而在这方面还需要改进。过氧化物的种类及胶料中矿物填料和其它金属过氧化物的存在都是造成芯棒污染的因素。

5.4 补强纤维

用于过氧化物硫化的 EPDM 胶管的增强纤维通常是尼龙 66 或芳纶基纤维。

由于芳纶具有较好的耐高温性、较低的延伸性、良好尺寸稳定性及较好的动态性能, 因此它被特别推荐使用。芳纶可延长胶管的使用寿命。

建议过氧化物硫化胶管的补强纤维不采用人造丝。这是因为过氧化物形成的高浓度氧环境会导致人造丝损坏。

5.5 硫化时氧的影响

众所周知, 在有氧环境条件下, 胶料的过氧化物硫化会导致其硫化胶表面发粘。从这个原因考虑, 排除过氧化物硫化散热器胶管的蒸汽硫化罐中的氧气最为重要。

由于这个原因, 需要探索吹氮脱气工艺, 逐步用无氧蒸汽硫化取代有氧(空气)蒸汽硫化。由于吹氮脱气工艺很大程度上决定于具体设备的条件和现场的可能性, 因此难以给出具体的建议。

5.6 喷漆

OEM 不允许喷漆。由于价格的缘故, 其只有几种适用的过氧化物。然而, 它们的一些反应产物也会引起喷漆。在将最终产品装配到车上时, 喷漆会导致皮肤过敏。不喷漆但价格昂贵的替代产品已在市场上出现。

5.7 气味

过氧化物胶料硫化时会由于过氧化物的副产物分解而产生刺激性气味。那些习惯于硫黄硫化气味的人最能明显地感觉到这种气味。这是过氧化物硫化技术不可避免的情况。采用合适的通风设备, 也仅能减小这种气味。

5.8 气泡生成

胶管硫化时常常有气泡生成。这个质量问题对胶管的性能有不利影响, 它可能由下列多种原因引起:

- 纤维与胶料之间的气泡未完全刺穿。如果不可能改变胶管的实际结构, 可以选用低门尼粘度的 EPDM 来降低胶管外层胶料的门尼粘度, 以解决这一问题。负面影响是硫化特性

稍有降低。

- 在胶管外层胶料使用前没有足够的时间让新涂覆的溶剂挥发。这种采用涂刷溶剂来提高胶管内层和外层粘合强度的方法是一种老技术, 但至今仍常用。代用技术是用热空气预处理或用红外线辐射来活化胶管内层胶。

- 硫化蒸汽通过增强纤维进入胶管内部。胶管末端良好的密封是防止这个问题出现的先决条件之一。

- 胶料中含有水分, 如由于下片装置导致胶料中含有水分。

5.9 过氧化物硫化散热器胶管和过度模压硫化胶的粘合性差

复杂的散热器胶管通常是由聚酰胺连接件将其独立的组件连接而成。通过聚酰胺连接件, 采用硫黄硫化的过度模压硫化胶连接不同胶管是非常普遍的。

试验结果表明, 为获得适合的粘合性, 这种硫黄硫化的过度模压硫化胶应该采用亚乙基降冰片烯质量分数大于 0.04 的 EPDM。

在采用胶带粘贴方法连接各段胶管的情况下, 这样的问题就不存在了。

译自“美国化学学会橡胶分会 1998 年会议论文集”, Paper No. 42

锡山市嘉丰工业布有限公司

本公司严格按照国家标准, 专业生产各种橡胶工业用帆布。主要品种有 10 支全棉 C9×6, 10 支涤棉 TC6×8, 10 支涤棉 TC4×8, 10 支涤棉 TC5×6, 10 支涤棉 6×6 和 10 支涤棉浸胶布 TC4×8 等, 适用于耐热橡胶运输带、普通运输带、平胶带等; 21 支涤棉 TC2×2, 21 支涤棉 3×3, 21 支涤棉 TC5×5 和全棉 21 支 C2×2、C3×3、C5×5 等, 适用于夹布胶管、胶板、三角带包布等, 特殊品种可来样定制, 本公司产品质量稳定, 交货及时, 价格优惠。竭诚欢迎橡胶行业的新老朋友来公司指导, 垂询、订货。

地址: 锡山市东亭镇 6 号桥 邮编: 214101

电话: (0510)8700516 013003339936 联系人: 邢凌雁