

聚氨酯砉谷辊的研制

朱瑞强

(齐齐哈尔市大威轮胎厂, 黑龙江 齐齐哈尔市 161000)

摘要: 采用聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯并用的聚酯二元醇体系和二异氰酸甲苯酯作主体材料研制了聚氨酯砉谷辊。聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯的并用比和预聚体中异氰酸酯基(—NCO)质量分数越大, 物料的交联时间越长, 产品的回弹值越大、耐热性越好和使用寿命越长。聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯并用比和预聚体中—NCO质量分数分别为 50/50 和 0.047 5 较好。预聚体的合成工艺、交联剂 MOCA 的熔融温度和浇注硫化工艺对产品性能影响很大。本研制砉谷辊的使用寿命比普通橡胶砉谷辊长 2 倍以上。

关键词: 聚氨酯; 砉谷辊; 聚己二酸乙二醇酯; 聚ε-己内酯

中图分类号: TQ323.8 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2000)07-0409-02

砉谷机是加工稻谷的机械。砉谷辊是砉谷机上脱除谷壳的部件。由于砉谷辊是在转速高、摩擦力大和谷粒尖头刺扎性强的情况下连续作业的, 因此其表面很容易被磨破或损坏。为克服采用 NR、SBR 和 NBR 制作的砉谷辊耐磨性差和使用寿命短的缺陷, 本课题采用聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯并用的聚酯二元醇体系和二异氰酸甲苯酯(TDI)作主体材料研制了聚氨酯砉谷辊。现将研制情况简介如下。

1 实验

1.1 原材料

聚己二酸乙二醇酯, 相对分子质量为 1 700, 广东番禺化工有限公司产品; 聚ε-己内酯, 相对分子质量为 2 000, 美国 Mobay 公司产品; TDI(2, 4-二异氰酸甲苯酯/2, 6-二异氰酸甲苯酯混合比 80/20), 相对分子质量为 174; 美国奥林公司产品; 交联剂 MOCA, 相对分子质量为 267.2, 苏州化工农药集团公司前进分厂产品。

1.2 试验配方

试验配方: 聚己二酸乙二醇酯 + 聚ε-己内酯 100; TDI 21~22; MOCA 15~16; 其它

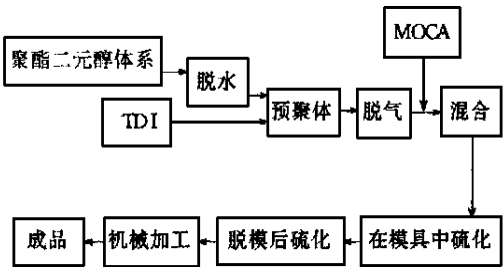
- 1.5~2.0。
- 1.3 仪器设备和性能测试

300 L 不锈钢反应釜, 无锡勤新机械厂产品; 远红外硫化柜, 自制; LWK-100 型电子拉力试验机, 广州试验仪器厂产品; MH-74 型磨耗试验机, 江苏江都县非金属材料试验机械厂产品; XJB 型橡胶回弹性试验机, 天津市建筑仪器试验机公司产品; LX-A 型橡胶硬度计, 上海第六中学仪器厂产品。

聚酯二元醇体系的羟值、酸值和预聚体中异氰酸酯基(—NCO)的质量分数及产品物理性能均按相应的国家标准测试。

1.4 生产工艺

聚氨酯砉谷辊的生产工艺流程为:



- (1)预聚体合成
- 将熔融聚己二酸乙二醇酯和聚ε-己内酯按比例加入反应釜中, 在温度 120℃和真空度 0.098~0.100 MPa 条件下搅拌脱水 2.0~2.5 h, 停止搅拌并解除真空后取样测试羟值和酸

作者简介: 朱瑞强(1967-), 男, 黑龙江齐齐哈尔人, 原齐齐哈尔市大威轮胎厂工程师, 主要从事聚氨酯制品的研究和生产管理工作。

值。待物料温度降至 50℃左右,将计量好的 TDI(按预定的一NCO 质量分数和测得的羟值、酸值和水质量分数计算其用量)缓慢加入反应釜中,并同时搅拌。当物料温度自然升至或适当加热至(80±2)℃后保温反应 2 h,停止搅拌,在 0.098~0.100 MPa 真空度下脱气至气泡消除(30 min 左右)。停止抽真空后,取样测试一NCO 质量分数(以计算浇注硫化应加入的 MOCA 质量分数),然后将预聚体密封好或通入氮气保存。

(2)浇注硫化

将反应釜内预聚体温度加热至 75~80℃后,加入熔融的 MOCA(熔融温度为 115~120℃)和其它助剂,并同时开动搅拌器使物料搅拌均匀,然后将物料浇注到已预热至(100±2)℃的模具内,在 110~115℃的硫化柜中硫化 4~6 h。硫化完成后,待模具温度自然降至室温或接近室温时启模并取出制品。硫化制品在室温条件下停放 1 周后再在机床上按设计尺寸精修处理,然后检验入库。

1.5 产品设计指标

产品的外观尺寸为:直径 220~230 mm,高度 150 或 355 mm;产品性能指标为:拉伸强度 > 50 MPa,扯断伸长率 > 450%,邵尔 A 型硬度 (92±2)度,弹性体与辊芯粘合强度 > 3 MPa。

2 结果与讨论

2.1 聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯并用比和预聚体中一NCO 质量分数对产品性能的影响

聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯并用量比和一NCO 质量分数对产品性能的影响见表 1。从表 1 可以看出,聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯并用比和一NCO 质量分数越大,物料的交联时间越长,产品的回弹值越大,而其余性能变化不明显。在实际生产中,物料交联时间较长一是有利于气泡的排除,二是保证充裕的硫化浇注时间,达到一釜物料连续浇注几个胶辊的目的;在实际应用中,当砉谷辊回弹值较高

表 1 聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯用量比和预聚体中一NCO 质量分数对产品性能的影响

项 目	聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯并用比			
	100/0	50/50	30/70	0/100
—NCO 质量分数	0.045 0	0.047 5	0.050 0	0.052 0
凝胶时间(80℃)/min	4.5	8.0	9.5	11.0
邵尔 A 型硬度/度	94	93	93	92
拉伸强度/MPa	55.8	57.5	54.8	56.0
扯断伸长率/%	491	498	503	516
300%定伸应力/%	20.6	19.2	19.0	19.8
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	104	106	102	102
扯断永久变形/%	8	8	9	9
回弹值/%	32	40	42	45
阿克隆磨耗量/cm ³	0.013	0.016	0.014	0.017
弹性体与辊芯的粘合				
强度/MPa	>3	>3	>3	>3

时,砉谷机的出米率较高、碎米率较低。另外,聚ε-己内酯在主体材料中所占的比例越高,砉谷辊耐热性越好和使用寿命越长。

鉴于目前国内不能批量生产聚ε-己内酯而进口的聚ε-己内酯价格较高的情况,经综合考虑,聚己二酸乙二醇酯/聚ε-己内酯的并用比取 50/50 而一NCO 质量分数为 0.047 5 较好。

从表 1 还可以看出,本研制砉谷辊性能完全达到设计指标要求。

2.2 生产工艺对产品性能的影响

在预聚体合成中,必须采用结构合理的搅拌浆及确定适当的搅拌器转速和反应釜中总物料量,才能使物料在短时间内搅拌均匀和排除气泡。MOCA 的熔融温度不能超过 140℃且熔融后的 MOCA 最好一次用完,否则高温和连续加热会使其产生热分解,导致产品性能下降和颜色变深。在浇注硫化时,模具和辊芯各部位温度要均匀一致,否则会造成产品各部位反应不平衡和内应力分散不均匀,致使产品出现裂纹和脱层问题。

3 结语

实际使用证明,本研制聚酯砉谷辊弹性、耐热性、耐水性和耐磨性好,出米率高,碎米率低,使用寿命达到普通橡胶砉谷辊 3 倍以上。目前,该聚酯砉谷辊已投入批量生产。