

纺织牵伸胶辊用 NBR/PVC 胶管的研制

谷敬志

(浙江海门橡胶厂 317700)

文建江

(新疆伊宁市橡胶厂 835000)

摘要 纺织牵伸胶辊用 PVC 改性的丁腈橡胶(NBR)胶管主要配合为: NBR/PVC 为 70/30, 硫化体系组成为 DB/促进剂 DM/氧化镁/氧化锌(1.5/2/5/4), 补强填充体系为白炭黑/明胶/钛白粉[(30—50)/30/20], 防老剂为酚类防老剂。NBR/PVC 的共混温度为 $(165 \pm 5)^\circ\text{C}$, 操作在 10min 内完成。明胶用 1:1.2 的开水溶解, 并通过 80 目筛后再在开炼机中加入, 操作时间约 25min。胶料物理性能和成品使用性能满足技术要求。

关键词 纺织牵伸胶辊, 纺织胶管, 丁腈橡胶胶辊, 丁腈橡胶/聚氯乙烯胶管

纺织牵伸胶辊主要用于棉纺、毛纺和化纤纺等机台的牵伸, 即粗纱经上下胶辊的挤压作用变成细纱。纺织牵伸胶辊由胶管和芯子两部分组成, 胶管是影响成纱质量的关键因素。丁腈橡胶(NBR)胶管可以满足一般纺织工业要求, 但其主要缺点是抗臭氧老化性能差, 使用寿命短和对某些特殊纱种适应性差。我们用聚氯乙烯(PVC)改性 NBR 生产的纺织胶管, 可以克服上述缺点, 并能提高成纱质量。本文介绍了纺织牵伸胶辊用 NBR/PVC 胶管的研制。

1 纺织牵伸胶辊的结构及工作原理

纺织牵伸胶辊的结构及工作原理示意图见图 1 和 2。

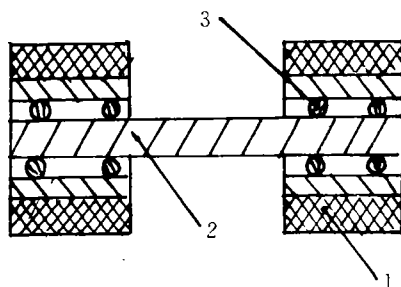


图1 胶辊结构示意图

1—胶管; 2—芯子; 3—轴承

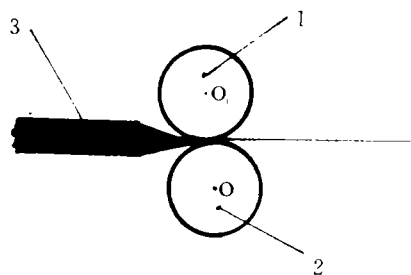


图2 胶辊工作原理示意图

1—上辊; 2—下辊; 3—纱

2 胶管的技术要求

纺织工业部“棉纺牵伸胶辊用胶管标准”(FZ93014—92)只规定了硬度、回弹值和压缩永久变形三项物理性能指标及外观质量和公差标准, 我们认为这很不全面。因为胶管的质量直接影响到纺织的质量, 所以应对胶管的物理性能和使用性能严格要求。我们确定胶管物理性能指标为: 邵尔 A 型硬度 76—84 度; 拉伸强度 $>8\text{MPa}$; 扯断伸长率 $>150\%$; 扯断永久变形 $<15\%$; 磨耗量 $(1.61\text{km}) <0.2\text{cm}^3$; 老化系数 $(70^\circ\text{C} \cdot 96\text{h}) >0.75$; 回弹值 $>18\%$; 体积电阻率 $(\rho_v) <10^{11}\Omega \cdot \text{cm}$; 压缩永久变形 $<15\%$; 耐臭氧性(臭氧浓度 20×10^{-4} , 25°C)

46h, 拉伸 20%) 无裂纹。使用性能要求为: 纺纱断头率低, 有一定的吸湿性和成纱均匀且质量好。

使用性能可用乌斯特试验来验证, 方法是: 取在同一设备同等条件下用两种不同的胶管纺出的纱各 200m, 让其通过乌斯特试验机, 就可以测出 CV% (值越低, 成纱质量越好)、细节、粗节和毛粒等值, 由此就可以判断两种胶管的优劣。

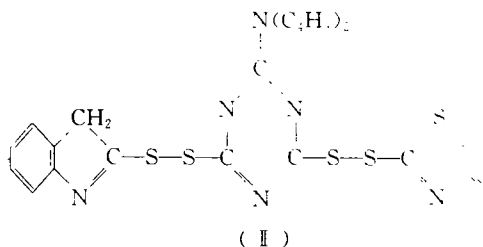
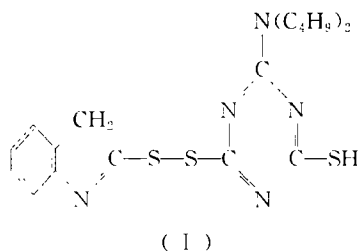
3 胶管配方设计

3.1 改性剂的选择

改性剂除能使胶料满足技术要求外, 还要求能与 NBR 有较好的相容性, 且加工容易, 成本低廉等。PVC 的溶解度参数 (9.57) 与 NBR 的溶解度参数 (9.38) 相近, 二者可以较好地互容; 从价格及性能方面考虑, PVC 令人满意; NBR 与 PVC 并用的加工工艺也较成熟, 因此我们决定选用 PVC 作改性剂。

3.2 硫化体系的选择

NBR/PVC 并用体系用常用硫化体系 (硫黄/促进剂或硫黄给予体) 硫化, 基本上是 NBR 自身的交联, 故产品性能难以令人满意。用过氧化二异丙苯 (DCP) 硫化, 虽然分子间生成 C—C 键, 产品耐热性能、压缩变形性能好, 但产品有臭味, 不宜采用。经查阅资料、文献, 决定采用 DB (2, 4-二硫醇基-6-二丁胺基三嗪)/促进剂 DM/氧化镁/氧化锌硫化体系。该体系能使 NBR 和 PVC 间产生交联, 产品性能也较佳。其反应机理是在 NBR 和 PVC 的共交联中, 促进剂 DB 和 DM 发生反应, 生成如下两种化合物:



这两种化合物中的一 S—S—键可以与 NBR 交联, 而 (I) 中的一 SH 基可以与 PVC 产生交联。经试验确定硫化体系各组分用量为: 促进剂 DB 1.5, 促进剂 DM 2, 氧化镁 5, 氧化锌 4。

3.3 补强填充体系

为避免污染纺织品, 本产品不宜采用炭黑作补强剂, 宜选用白炭黑作补强剂。此外胶辊要求表面滑爽, 且有一定的吸湿性, 因此采用明胶作辅助补强剂。由于明胶在水中溶解后分子量变小, 分子两端有一 COOH 和 —NH₂ 基, 分子链上有大量活性点 (也是一种电解质), 故具有良好的吸湿性和抗静电性。加明胶的胶辊经磨砺后, 表面滑爽、摩擦系数小, 能有效地降低断头率。为降低成本, 同时也为使产品洁白, 可配合适量的钛白粉等填充剂。

3.4 防老剂

在 NBR/PVC 并用体系中应尽量避免使用胺类防老剂 (促使 PVC 分解), 以采用酚类防老剂较好。

3.5 配方确定

经反复试验最后确定配方为: NBR-26 70; PVC 30; 硬脂酸锌 1; 碱式铅盐 2; 硬脂酸 1.0; 石蜡 1.5; 促进剂 DB 1.5; 促进剂 DM 2.0; 氧化镁 5.0; 氧化锌 4.0; 明胶 30; 钛白粉 20; 白炭黑 30—50; 增塑剂 DBP 15; 防老剂 1.5; 抗静电剂 1.5; 其它 5.5。

4 胶管生产工艺

NBR 用低辊温、小辊距塑炼。NBR 和 PVC 的塑化温度为 (165±5)℃, 塑化时先加

PVC 和稳定剂,待其完全塑化包辊后再加 NBR,并充分翻炼均匀。操作过程中动作要快,争取在 10min 内完成,以防止 NBR 和 PVC 受热分解。混炼可以按常规混炼工艺操作,但一定要留下部分粉料如白炭黑、钛白粉和氧化镁等,以供加明胶时使用。加明胶是本工艺的难点,弄不好会使胶料粘在辊筒上扒不下来。明胶要用 1:1.2 的开水溶解,并过 80 目筛。加明胶时,把开炼机辊筒加热至 80—90℃,并把挡胶板稍往里移,混炼胶包辊后调节辊距在 3—5mm 之间,并使两辊之间稍有堆积胶,之后慢慢加入明胶水溶液(靠辊筒温度使明胶水溶液中的水分蒸发),加明胶速度要和蒸发速度相适应。在整个操作过程中,要严防明胶溶液滴在机台或料盘上,整个过程约在 25min 左右完成。操作过程中如有粘辊现象,可加少量粉料。

胶管可用挤出机成型,包水布后用直接蒸汽硫化罐硫化,硫化条件:150℃×60min。

5 胶料及产品性能

胶料的物理机械性能见表 1。

该产品共分三种型号:YRC-9310(毛纺用),YRC-9311(棉纺用)和 YRC-9312(化纤纺用)。我们曾委托伊犁纺织厂进行装机试验,效果良好,回毛率和断头率明显低于同类产品,使用寿命比同类产品高出 1 倍。此外,还在同台设备同样条件下与同类产品作了乌斯特对比试验,结果见表 2。

表 1 胶料的物理机械性能

性 能	1993 年 10 月	1993 年 11 月	1993 年 12 月
邵尔 A 型硬度,度	82	78	76
拉伸强度,MPa	13.7	11.8	10.9
扯断伸长率,%	200	256	288
扯断永久变形,%	8.0	7.8	7.9
磨耗量(1.61km) cm ³	0.02	0.03	0.03
老化系数(70℃× 96h)	0.98	0.95	0.90
回弹值,%	20	22	23
体积电阻率 Ω·cm	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸
表面电阻,Ω	6.4×10 ⁸	6.4×10 ⁸	6.4×10 ⁸
压缩永久变形,%	12.2	12.3	13.0
耐臭氧性(臭氧浓度 20×10 ⁻⁴ ,25℃, 16h,拉伸 20%)	无裂纹	无裂纹	无裂纹

表 2 成品胶管与同类产品装机的
乌斯特试验对比

胶 管	(%)	粗 节	细 节	毛 粒	断头·千 锭时 ⁻¹
YRC-9310	23.30	75	132	27	250
同类毛纺胶管	23.10	87	144	39	319
YRC-9311	18.73	34	73	18	120
同类棉纺胶管	19.36	35	82	45	137
YRC-9312	18.61	28	64	15	80
同类化纤纺胶管	18.96	38	78	27	99

从表 1 和 2 可以看出,改性胶管的性能优于同类产品,特别是在耐磨、耐老化及断头率等方面更为突出。

收稿日期 1995-05-04

国产 JF₂-ACM(2323)-91 丙烯酸酯 橡胶通过技术鉴定

核工业建峰化工总厂特种橡胶厂研制的 JF-ACM(2323)-91 丙烯酸酯橡胶,于 1995 年 2 月 15 日通过了四川省石化厅组织的技术鉴定。

JF-ACM(2323)-91 丙烯酸酯橡胶的综

合物理性能、耐高温和耐油性能十分优良,与国外同类产品(如日本 AR840)性能相当。主要用于生产耐 180℃ 高温的 O 形密封圈、垫片和胶管等制品。

目前,该厂 JF-ACM(2323)-91 丙烯酸酯橡胶的年产量为 3000t。

(核工业建峰化工总厂特种橡胶
密封件厂 蒋 畅供稿)