

CIIR 在水胎胶嘴中的应用

孙振宇 孙乃滨

(厦门海燕实业有限公司 361004)

摘要 探讨了用 CIIR 制造水胎胶嘴的配方和工艺。水胎胶嘴的生胶采用 CIIR,硫化体系采用秋兰姆-噻唑类体系。胶料采用二段混炼,混炼前生胶应烘热至 50~60。制作过程中应注意胶嘴打磨、涂浆、缠胶片和硫化压力等关键问题。

关键词 水胎,胶嘴,CIIR,粘合

几年前,我厂用 NR 制造水胎胶嘴,因 NR 耐热老化性差,胶嘴老化后变形大,易漏水,常造成外胎大量胎趾圆角的外观质量问题,而且水胎使用寿命低,常影响生产。因此,改进水胎胶嘴配方,提高水胎使用寿命,是我们亟需解决的问题。

我厂水胎硫化采用冷风作内压硫化介质,水胎合模后,充入 0.5 MPa 左右冷风后闭气,放入土硫化罐用外压蒸汽加热硫化。因设备、方法落后,尤其是内压低、压力波动大,更增加了工作难度。但经过几年探索,终于成功地解决了用低压冷风作内压硫化介质硫化水胎,用 CIIR 制造胶嘴及胶嘴与水胎胎体粘合等制造工艺问题,水胎使用寿命提高 2~3 倍,且提高了轮胎的产品质量。现将试制情况介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

CIIR, HT-1068, 埃克森公司产品;促进剂 DM 和 TMTD, 浙江永嘉化工厂产品;促进剂 NA-22, 沈阳东北助剂总厂产品;2402 树脂, 上海树脂厂产品;炭黑 N220, 苏州炭黑厂产品。

1.2 试验设备及性能测试

试验设备: 152.4 mm 开炼机, 25 t (350 mm × 350 mm) 油压平板硫化机, XM250/20 密炼机等。

测试仪器: T10 电子拉力试验机, ZND-1 自动门尼粘度仪, GK-100 硫化仪等。

测试方法: 物理性能测试按国家有关标准进行。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

2.1.1 全 CIIR 试验

胶嘴新配方胶种选用耐热、耐氧化、耐屈挠龟裂性好的 CIIR, 补强体系选用 60 份补强炭黑 N220。据文献介绍, 采用秋兰姆-噻唑体系、硫脲体系和树脂体系硫化均可得到良好的耐热性, 为此, 我们选这 3 种硫化体系进行对比试验, 其试验基本配方及试验方案如表 1 所示。

表 1 不同硫化体系配方方案 份

硫化体系	方 案 号					
	1	2	3	4	5	6
TMTD	0.5	0.5	0	0	0	0
DM	1.0	1.3	0.5	0	0	0
NA-22	0	0	1.0	1.0	0	0
氧化镁	0	0	0	0.5	0	0.2
2402 树脂	0	0	0	0	5.0	5.0

基本配方: CIIR 100; 炭黑 N220 60; 凡士林 5; 其它 6; 硫化体系 变量。

各方案胶料的物理性能列于表 2。

从表 2 中老化前物理性能可以看出, 使用秋兰姆-噻唑类硫化体系硫化胶的拉伸强度、扯断伸长率、撕裂强度、300%定伸应力较好, 均高于硫脲硫化体系和树脂硫化体系, 其中 1 方案最好; 使用树脂硫化体系的 5 方案硬度较高, 扯断永久变形最小, 1 和 2 方案的扯断永久变形次之。

从老化后的物理性能看, 无论是 48 h 老化, 还是 72 h 老化, 秋兰姆-噻唑类硫化体系硫化胶的老化后拉伸强度、扯断伸长率、300%定伸应力和撕裂性能均优于其它两种硫化体系, 且老化后 300%定伸应力和硬度变化较小。老化后扯断永久变形以树脂硫化体系为好。

表 2 1~6 方案胶料物理性能

项 目	方 案 号											
	1		2		3		4		5		6	
门尼焦烧(120)												
t_3/min	12.8		13.2		23.5		24.6		11.7		15.5	
t_{18}/min	17.7		19.0		39.0		46.6		21.2		38.4	
硫化仪数据(143)												
t_{∞}/min	4.3		4.7		6.9		7.2		5.8		7.8	
t_{90}/min	18.3		18.3		45.3		47.9		30.5		36.6	
硫化时间(143)/min	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
拉伸强度/MPa	18.1	17.2	17.1	17.0	15.1	15.5	11.6	13.9	15.3	16.6	16.0	16.6
扯断伸长率/ %	420	370	410	410	380	380	390	345	192	215	351	313
300 %定伸应力/MPa	13.1	13.3	12.4	12.4	10.6	12.6	9.4	12.4	—	—	13.4	15.8
邵尔 A 型硬度/度	64	64	65	65	64	65	64	69	70	73	69	70
扯断永久变形/ %	8	8	8	8	8	8	14	8	2	2	8	6
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	80	80	89	73	79	73	59	58	40	53	68	60
100 ×48 h 老化后												
拉伸强度/MPa	17.4	18.3	17.5	17.2	17.0	17.6	15.7	17.4	15.6	14.1	15.6	13.5
扯断伸长率/ %	369	357	386	383	308	271	220	240	195	200	210	210
300 %定伸应力/MPa	14.3	14.9	14.3	14.0	16.5	—	—	—	—	—	—	—
邵尔 A 型硬度/度	66	66	67	67	71	71	75	74	74	75	76	74
扯断永久变形/ %	6	6	8	6	6	4	4	6	4	4	4	4
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	72	69	75	72	70	70	77	64	34	39	50	57
100 ×72 h 老化后												
拉伸强度/MPa	17.8	18.4	17.2	17.7	16.6	16.3	18.1	16.5	15.8	16.2	15.1	15.4
扯断伸长率/ %	373	389	393	403	271	273	228	223	194	212	183	181
300 %定伸应力/MPa	14.7	14.5	14.0	13.2	—	—	—	—	—	—	—	—
邵尔 A 型硬度/度	66	66	66	65	72	72	75	74	73	74	76	77
扯断永久变形/ %	4	4	6	8	4	2	4	4	2	2	2	2

根据水胎胶嘴对物理性能的要求,综合起来看,秋兰姆-噻唑类硫化体系的综合性能最好。该体系的 1 和 2 方案比较,其中 1 方案更为理想。

2.1.2 CIIR 与 NR 并用试验

为提高半成品粘合性和硫化胶的粘合强度,往往并用不饱和的 NR。NR 用量大,粘合性好,但耐热性下降。因此,我们选择 CIIR/NR 并用比为 75/25,并与全 CIIR 进行对比试验。试验配方如下:

7 方案:CIIR 100;促进剂 1.5;炭黑 60;软化剂 5;其它 6,合计 172.5。

8 方案:CIIR 75;NR 25;促进剂 1.5;炭黑 60;软化剂 5;其它 6;合计 172.5。

7 和 8 方案胶料的物理性能列于表 3。

从表 3 中物理性能看,全 CIIR 配方胶料老化前的拉伸强度、300 %定伸应力、撕裂强度以及扯断永久变形均优于并用胶配方,扯断伸长率、硬度则稍低。从 100 ×48 h 老化后物理性能看,全 CIIR 配方硫化胶的拉伸强度、扯断

伸长率、300 %定伸应力均优于并用胶配方,扯断永久变形相同,硬度则稍低。

表 3 7 和 8 方案胶料物理性能

项 目	方 案 号			
	7		8	
门尼焦烧(120)				
t_3/min	10.5		26.5	
t_{18}/min	17.2		40.8	
硫化仪数据(143)				
t_{∞}/min	4.0		7.2	
t_{90}/min	17.8		35.7	
硫化时间(143)/min	30	40	30	40
拉伸强度/MPa	15.9	16.4	13.5	14.1
扯断伸长率/ %	400	400	440	400
300 %定伸应力/MPa	12.3	12.5	9.1	11.2
邵尔 A 型硬度/度	64	65	67	68
扯断永久变形/ %	8	8	15	12
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	79	76	72	74
100 ×48 h 老化后				
拉伸强度/MPa	15.4	15.5	15.2	14.7
扯断伸长率/ %	360	380	270	280
300 %定伸应力/MPa	13.2	13.5	—	—
邵尔 A 型硬度/度	65	66	70	70
扯断永久变形/ %	6	6	6	6

为比较两方案粘合效果,用该批胶各做30个水胎胶嘴,在500 kN油压平板硫化机上硫化,硫化条件为蒸汽压力0.65 MPa ×30 min。从半成品粘合工艺看,全CIIR与CIIR/NR没有明显差别。用两种胶嘴各做10条水胎,观察其实际使用效果,两者均有使用7天便产生胶嘴与胶体脱开的现象,最长的使用35天。全CIIR平均每条使用130次,并用胶为120次,全CIIR略优于并用NR配方。

从胶嘴半成品成型的粘合性能以及胶嘴打磨后分析脱层状况看,全CIIR与CIIR/NR胶料半成品粘合以及胶嘴与水胎胎体粘合没有显示出较明显的差别。而从老化前后物理性能看,全CIIR明显优于并用胶配方,实际使用效果也略优于并用胶配方,因此,我们认为单用CIIR配方为好。

因胶嘴胶用量小,使用周期长,为防止长期存放产生焦烧,增大了防焦剂用量。

综合上述试验分析,确定配方如下:

CIIR 100;炭黑N220 60;凡士林 5;促进剂 1.3;其它 6.5,合计 172.8。

2.2 大配合试验

2.2.1 胶料混炼

CIIR混炼与同等门尼粘度的IIR基本相似,比其它通用胶种混炼困难,生胶对粉料润湿性差,吃粉慢,高填充时易压散。用密炼机混炼比用开炼机混炼容易,速度快,质量好。

我们采用XM250/20密炼机进行一段混炼。CIIR胶嘴胶配方炭黑填充量大,软化剂用量小,混炼具有一定难度,采用原混炼工艺常有加炭黑后负荷电流不起的现象,使混炼时间延长(有时长达25 min)。为此我们进行了以下改进:(1)进行烘胶热处理。将CIIR在50~60烘胶房烘1天后再使用。(2)注意尽量提高混炼室初期温度。(3)混炼工艺修定为:CIIR $\frac{4 \text{ min}}{2/3}$ 炭黑、细料、凡士林 $\frac{4 \text{ min}}{1/3}$ 炭黑 $\frac{4 \text{ min}}{4 \text{ min}}$ 清扫、加压 $\frac{3 \text{ min}}{3 \text{ min}}$ 排胶(1 min),合计16 min。因生胶预热温度较高,且注意了适当提高混炼室初期温度,使生胶门尼粘度降低,炭黑润湿性提高,加2/3炭黑、凡士林后,温度提高得快,负荷很快升起。按修定工艺可顺利完成一段混炼,且混炼胶表面光亮,断面细腻,炭黑分

散好。

一段胶经8 h停放后,二段混炼在550 mm开炼机上完成。

2.2.2 胶嘴试制

我厂胶嘴制造采用卷片法,用5~6 mm厚的胶片卷成有8 mm孔的定长胶筒,然后把胶筒插入模型嘴孔杆上,合模,在平板硫化机上硫化。考虑到CIIR自粘性差,胶片经刷汽油晾干后卷筒硫化。硫化后的CIIR胶嘴与NR胶嘴一样,外观都合格,但一经磨毛,常在打磨层产生顺着卷层脱开现象。分析原因,一是胶料自粘性差,二是胶片偏厚,不易卷紧,气温低时更加严重。为此,我们把胶片厚度减到3 mm,冬天注意保温,胶片由刷汽油改为刷汽油后再用细钢刷打毛,收到了较好的效果,使得打磨后胶嘴合格率由70%提高到90%。

2.2.3 水胎试制及工艺

众所周知,NR水胎制造过程中很容易出现水胎胶嘴与胎体脱层现象,这是因为硫化胶与新胶粘性较差。CIIR工艺性能远不如NR,其自粘性和互粘性更差,因此硫化胶嘴与胎体胶的粘合是生产工艺中的关键问题。经过不断摸索,我们得出了以下经验。

(1)打磨。要求磨纹有一定粗糙度,磨纹方向呈周向,打磨要均匀,无漏打。嘴子要打圆,不能有楞角。为此,我们使用较粗砂轮,并在砂轮上增加了一些斜向沟槽。为打磨均匀、打圆,我们把嘴子穿在7 mm的钢筋棍上,用砂轮旋转带动胶嘴旋转打磨,效果较好。

(2)涂浆。对磨好的胶嘴用毛刷除净胶末并用汽油清洗干净。涂浆方法为在胶浆桶内直接蘸胶浆,然后控去余浆、晾干。为保证胶嘴的覆浆厚度,一般蘸2次浆。胶浆采用自粘性好的NR配方。

(3)缠胶片。晾干后的胶嘴外加缠一层具有新鲜界面的1 mm厚缓冲薄胶片。缓冲胶片使用粘合性好的NR和炭黑N326配方,其300%定伸应力略低于胶嘴胶,以利于胶嘴胶到胎体胶定伸应力的过渡,减轻脱层破坏。

(4)胶嘴安装。安嘴方法与正常NR安嘴相同。在水胎安嘴位置用带尖铁棒扎孔,然后把嘴子蘸汽油,插入孔中,晾干,再贴封口胶。

(下转第245页)

(上接第 226 页)

(5) 硫化。水胎硫化时压力至关重要。我们将充入水胎冷风压力从 0.5 MPa 提高到 0.75 MPa,大大改善了胶嘴脱空问题。

通过以上改进及精心操作,水胎使用寿命比过去提高了 2~3 倍,保证了外胎生产正常进行,使胶嘴漏水造成的胎趾圆角问题大大减少,提高了产品质量。

3 结论

(1) 以低压冷风作水胎内压硫化介质(压力 0.75 MPa 左右),用 CIIR 代替传统 NR 制造水胎胶嘴提高水胎寿命这一技术改进是可行的;水

胎胶嘴采用 CIIR 单用配方老化前后物理性能比 CIIR/NR 并用(并用比为 75/25)配方优异。

(2) CIIR 胶嘴胶配方硫化体系宜选用秋兰姆-噻唑类硫化体系。

(3) CIIR 胶嘴胶宜采用密炼机二段工艺混炼。混炼前应对生胶进行烘胶处理。

(4) 采用 CIIR 胶嘴,在水胎制造过程中必须抓好胶嘴打磨、涂浆、缠胶片、硫化压力等影响粘合的关键因素,精心操作。

致谢 此项工作的完成与领导的重视和操作人员精工细作、密切配合是分不开的,在此表示感谢!