

提高 GK-270N 密炼机终炼胶塑性的措施

张贺广 吴秀丽
(河北轮胎有限责任公司,邢台 054019)

众所周知,胶料塑性是保证混炼胶质量及轮胎半成品加工的关键指标。我厂胎冠胶料塑性值指标为 0.23 ± 0.03 ,而用 GK-270N 密炼机混炼的胎冠胶料终炼胶的塑性值一般只有 $0.18 \sim 0.21$,很难达标。这不仅影响了混炼胶三项指标(硬度、密度和塑性)合格率,也影响了挤出及成型硫化等工艺性能。针对 GK-270N 密炼机的特点,对塑炼及混炼工艺进行了改进。

1 原因分析

在 XM-140 和 GK-270N 两种密炼机上分别混炼了 30 车胎冠胶料。GK-270N 的混炼工艺条件为:塑炼 $3.5 \sim 4 \text{ min}$;一段混炼 3.5 min (生胶、小料 $\xrightarrow{1 \text{ min}}$ 炭黑 $\xrightarrow{1.5 \text{ min}}$ 油 $\xrightarrow{1 \text{ min}}$ 排胶);二段混炼 3 min (一段胶、硫黄、促进剂 $\xrightarrow{2 \text{ min}}$ 提砵 $\xrightarrow{1 \text{ min}}$ 排胶)。XM-140 的混炼工艺条件为:塑炼 $11 \sim 13 \text{ min}$;一段混炼 11 min (生胶 $\xrightarrow{3 \text{ min}}$ 小料、 $1/2$ 炭黑 $\xrightarrow{3 \text{ min}}$ $1/2$ 炭黑 $\xrightarrow{3 \text{ min}}$ 油 $\xrightarrow{2 \text{ min}}$ 排胶);二段混炼 6 min (一段胶 $\xrightarrow{3 \text{ min}}$ 加压 $\xrightarrow{2 \text{ min}}$ 促进剂 $\xrightarrow{1 \text{ min}}$ 排胶)。从塑炼到混炼一、二段连续生产全过程胶料的塑性值对比结果见表 1。

表 1 GK-270N 和 XM-140 塑混炼胶塑性值对比			
密炼机	塑炼胶	一段混炼胶	二段混炼胶
GK-270N	0.28 ~ 0.32	0.08 ~ 0.12	0.18 ~ 0.21
XM-140	0.35 ~ 0.40	0.15 ~ 0.20	0.22 ~ 0.28

从表 1 可以看出,用 XM-140 本伯里密炼机生产的塑炼胶和混炼胶的塑性值均比 GK-270N 大,两者相差 $0.07 \sim 0.1$ 。XM-140

密炼机生产的胶料外观质量较好,而 GK-270N 密炼机生产的胶料不仅外观粗糙发暗,而且混炼胶的邵尔 A 型硬度比 XM-140 的高 $1 \sim 2$ 度。

根据工艺分析认为,XM-140 密炼机混炼工艺时间长、温升慢。塑炼时,大分子受机械剪切时间长,断链程度高,因此塑性高。混炼时,前 3 min 是生胶捏炼阶段,提高了塑炼效果,利于炭黑的吃粉、浸润和混合过程的完成。并且混炼初期凝胶较少,利于小分子分散于大分子中。

相对而言,GK-270N 密炼机的转子转速快,混炼周期短(见表 2),温升快。塑炼时,虽然高温利于氧化裂解,但温升的同时,生胶会提前进入粘弹态,大分子链易产生滑移而不利断裂,会出现假塑性,真实塑性不易提高。混炼时,小料与炭黑加入生胶中后,混合时间相对较短,使吃粉、浸润和混合不均,易产生凝胶,混炼胶分散不良。

综上所述,高温快速密炼,虽然提高了生产效率,但质量没有保证。因此,工艺有待于改进。

2 改进措施

2.1 塑炼工艺

塑炼胶的塑性直接影响混炼胶的塑性,为保证 GK-270N 密炼机终炼胶的塑性,首先对其塑炼工艺进行了调整。将原一次塑炼改为二次塑炼,总时间增加 30 s ,见表 2。

第一、二次塑炼排胶温度分别控制在 $140 \sim 145$ 和 $150 \sim 155$,中间停放 $2 \sim 4 \text{ h}$ 。改进后,GK-270N 密炼机生产的塑炼胶塑性

表 2 改进前后塑炼工艺对比

项 目	改进前	改进后	
塑炼工艺	一次	一次	二次
时间/min	4	2.5	2
提砵次数	1	1~2	—

值由原来的 0.25 ~ 0.30 提高到 0.35 ~ 0.40。

2.2 混炼工艺

在一段混炼时,首先适当延长两胶(NR 和 BR)共混时间,由 1 min 改为 1.5 min,使 NR 与 BR 混合均匀。然后在加入炭黑后不立刻加压,浮砵 30 s 后再缓慢加压,不仅减少了炭黑飞扬,也避免了强迫吃粉,胶料温度上升得比加完炭黑后立刻加压的方法慢,同等时间温度低 10℃,一段混炼总时间由原 3.5 min 延长到 3.8 min,仍在工艺规定时间内。混炼胶塑性由原来的 0.08 ~ 0.12 提高到 0.1 ~ 0.16,同时提高了混炼均匀程度。

改进后的终炼工艺是将一段混炼胶、促进剂和硫黄加入密炼机后立刻加压至接近排

胶温度时提砵,到达排胶温度后即排胶,但效果不好。借鉴 XM-140 密炼机生产终炼胶的经验,经认真分析和推敲对比,把终炼工艺修改为加一段混炼胶、促进剂和硫黄后先浮砵并伴有数次点砵 1.5 min 左右,再加压至规定排胶温度,这样不仅满足了终炼总时间要求,且升温慢,胶料在低温下长时间受剪切作用,塑性得到了有效提高。

3 结语

采用以上措施后,我厂 GK-270N 密炼机终炼胶塑性得到了明显提高(胎冠终炼胶塑性值由原来的 0.18 ~ 0.21 提高到 0.22 ~ 0.26);混炼胶三项指标的合格率由 87 % 提高到 89 %;混炼胶分散度由原 6 级提高到 7 级;焦烧胶料由原每月 1 000 kg 左右降到几十千克,返回胶明显减少;硫化过程中胶料流动性好,产品无明疤产生。

收稿日期 1998-02-18

大轮胎公司竞相优化生产

美国《橡胶和塑料新闻》1998 年 2 月 16 日 6 页报道:

固特异新的 IMPACT 单元加工技术是轮胎工业技术发展的最新里程碑。

研究开发先进的自动化生产工艺的其它公司包括:

普利司通——该公司正在美国南卡罗来纳州艾肯建设一个新厂,其工人的人均日产量为 31.3 条轮胎,劳动生产率比目前该公司在美国劳动生产率最高的俄克拉荷马厂高 47 %。与此相比,普利司通在日本彦根厂的普通轮胎生产工艺经过不断优化后,工人人均日产量接近 39 条轮胎。

大陆——该公司正在实施新的积木式加工工艺。该工艺是在一个地方大规模地设置制造胎体的“平台”,而它们的成型在“卫星”厂完成。

米其林——该公司宣称“C3M”灵活加

工工艺取消了部件的制造和装配,有利于在环形机头上成型轮胎。C3M 工艺缩短加工时间 85 %,节省占地面积 90 %,能量消耗也相应下降。米其林目前已有 7 家 C3M 厂,5 家在欧洲,2 家在美国。到本世纪末,米其林公司将有 30 % ~ 40 % 的轿车轮胎采用这种工艺生产。该公司正在开发用于载重轮胎的 C3M 工艺。

倍耐力——该公司对其新型加工装置一直遮遮掩掩,目前已在德国一家厂内安装了样机。过去倍耐力的工程师致力于取消轮胎生产中的接头工序。

住友——该公司不断完善加工工艺,主要目标是减少预制部件的数量。

三海——该公司声称其灵活的自动化轮胎成型技术优于米其林的 C3M,成本只有 C3M 的几分之一。该工艺是根据登录普工程师 80 年代提出的原理开发的。

(涂学忠译)