

用功率曲线辅助分析密炼机胶料混炼过程

邱立武, 邱志龙, 李文东

(桦林佳通轮胎有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:列举胶料混炼时加错炭黑品种、加入双倍量炭黑、加小料异常和变二段母炼时加入双倍量一段母炼胶的密炼功率曲线,并将其与正常功率曲线对比。指出密炼机功率曲线记录了混炼过程,具有很好的再现性,通过对比正常功率曲线和实时功率曲线可以及时发现混炼异常,在质量控制中具有指导意义。

关键词:混炼;密炼机功率曲线;混炼过程

中图分类号:TQ330.4+3;TQ330.4+93 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)11-0689-04

子午线轮胎因其结构特点、加工工艺的高精密性而对混炼胶的质量要求非常严格,控制每一车胶料的质量是炼胶工艺的重要工作。密炼机功率曲线可记录胶料在指定操作规程下的特征曲线,在胶料混炼过程中具有非常重要的作用。可根据该曲线分析操作规程的合理性及改进途径、探寻新配方的操作规程、加强质量管理、初步预测胶料质量和分析胶料混炼过程中的异常情况等。本工作从两方面对 F270 密炼机功率曲线进行讨论,一方面讨论密炼机功率曲线的含义,另一方面通过几种典型混炼异常情况下功率曲线与正常情况下功率曲线的对比,加强密炼机功率曲线在胶料混炼过程中的重要作用,对胶料使用前进行质量预控制。

1 密炼机功率曲线的含义

1.1 胶料的特征曲线

每种胶料的各段混炼规程均与各自的功率曲线相对应。图 1 为一典型的一段母炼胶混炼功率曲线,从曲线图可以读出该胶的混炼规程。图中 AB 为生胶破料段,BC 为提砵加小料阶段,CD 为炭黑卸料阶段,DE 为加压炭黑吃粉分散段,EF 为不提砵注油阶段,FG 为提砵到位后压砵阶段(清扫),GH 为加压油料分散段,HIJK 为翻胶阶段,K 点为排胶点,LM 为排胶后密炼机空转段。

在设备状况良好、工艺条件正常、主要原材料

批次不变的情况下,可将每种胶各段混炼操作规程对应下的功率曲线拷贝作为标准曲线。功率曲线发生异常时,通过与标准曲线对比并结合实际情况以分析异常原因。

1.2 提高工艺管理能力

混炼功率曲线对加强全面质量管理具有非常好的促进作用。一方面,可以判断胶料混炼操作及所用规程是否有误;另一方面,可间接评价密炼机组上辅机和主机运行是否符合要求。此外,通过密炼功率曲线还可以评价工艺规程是否最佳。

2 几种典型混炼异常功率曲线

2.1 加错炭黑品种

对于特定配方,在密炼操作规程固定的情况下,其密炼功率曲线具有比较好的再现性。如果配方中某些原材料品种用错,则往往表现为功率曲线再现性差,同时相应的一些检验指标出现异常反应。某一配方(NR/BR/SBR)中炭黑品种 N115 部分错投为 N660 时,功率曲线及终炼胶硫化仪检验结果与正常情况下的对比如图 2 及表 1 和 2 所示。

从图 2 对比可知,部分错投 N660 的胶料功率曲线表现为功率值略低于正常情况值,其原因是 N660 较 N115 粒径大、比表面积小、较易分散于生胶体系中。

从表 1 和 2 对比可知,部分错投 N660 胶料的硫化仪曲线 M_H 值比正常炭黑胶料的 M_H 值低近 $1.5 \text{ dN} \cdot \text{m}$ 。导致 M_H 值低的主要原因是

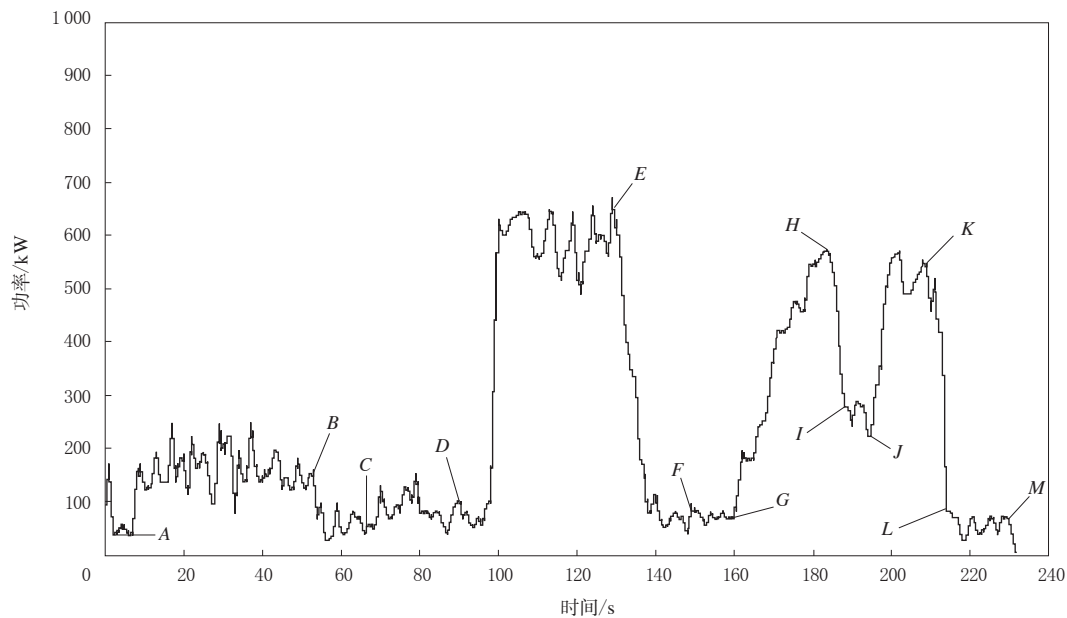


图 1 密炼机功率曲线

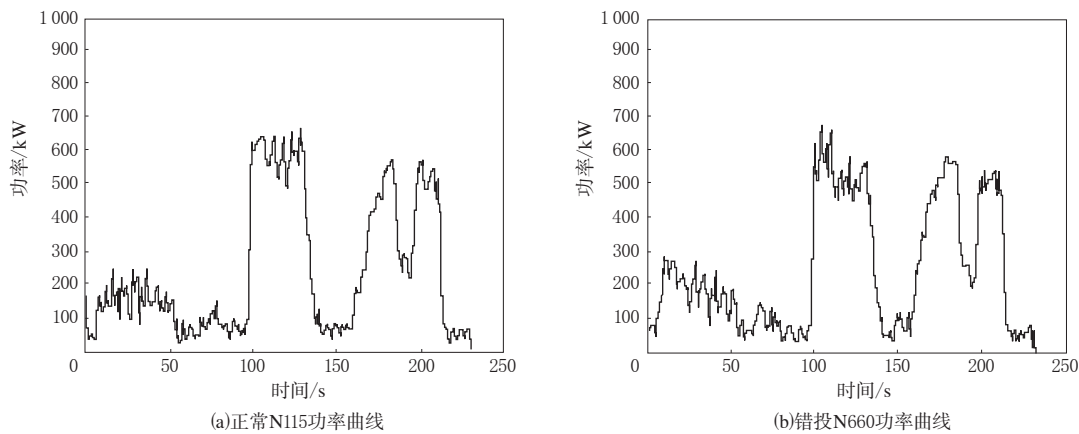


图 2 正常情况与错投炭黑品种时胶料密炼功率曲线对比

表 1 正常情况 N115 胶料硫化仪数据

料号	$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	t_{30}/s	t_{60}/s
1	1.37	11.70	36.25	53.85
2	1.59	11.69	36.98	53.40
3	1.49	11.96	37.21	54.17
4	1.65	11.82	37.01	53.79
5	1.50	12.65	39.13	54.82
6	1.48	12.00	38.04	54.68
7	1.68	11.92	37.67	54.32
8	1.68	12.47	38.63	54.68
9	1.55	12.50	38.81	53.47

表 2 部分错投 N660 胶料硫化仪数据

料号	$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	t_{30}/s	t_{60}/s
1	1.31	10.88	40.66	55.55
2	1.20	10.22	40.42	55.12
3	1.14	10.68	39.87	54.69
4	1.22	10.55	40.45	54.98
5	1.15	10.75	40.89	56.06
6	1.13	9.98	34.49	54.60
7	1.15	10.12	40.71	55.61
8	1.13	11.01	40.38	54.86
9	1.15	10.31	41.51	54.90

注:2000 型硫化仪,测试条件为 195 ℃×2 min;2 号料的 IRHD 硬度值为 64。

注:2000 型硫化仪,测试条件为 195 ℃×2 min;6 号料的 IRHD 硬度值为 62。

N660 与 N115 相比结构低、活性小。

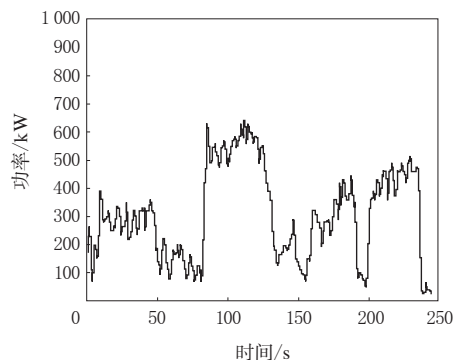
2.2 加入双倍量炭黑

密炼机上辅机炭黑称量系统在失控状态下会造成非常严重的错误。图 3 所示为正常情况与炭黑称量系统失控下加入双倍量炭黑的混炼功率曲线对比。

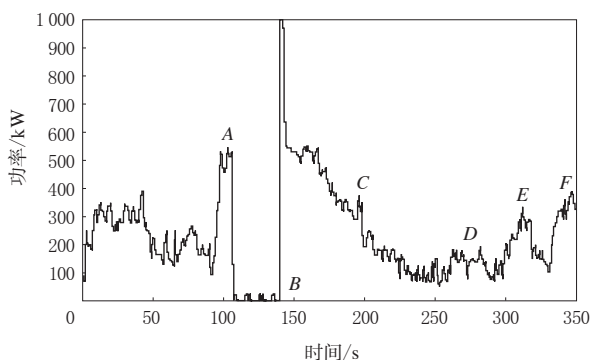
从图 3 可知,图 3(b)功率曲线所对应的操作程序分两部分,A 点之前为自动程序生产,A 点之

后为手动生产。出现此情况主要有两种原因:① A 点时主机设备出现故障;② A 点时炭黑自动称量系统失控造成多加炭黑。通过分析 B 点以后功率曲线可知,在 A 点炭黑自动称量系统突然失控,操作人提砵后将主机停车,待多余炭黑落入密炼机内后在 B 点开车,C 点时不提砵加入油料继续混炼,在 D 和 E 点翻胶后于 F 点时排胶。

从图 3(b)功率曲线可以看出,E 和 F 两点的



(a) 正常功率曲线



(b) 双倍量炭黑功率曲线

图 3 正常情况与双倍量炭黑密炼功率曲线

基本配方:NR 30,IR 70,炭黑 N375 47,高芳烃油 2,其它 7.5。

峰值均低于图 3(a) 功率曲线相应峰值。其原因是加入双倍量炭黑后胶料体积大大超过密炼机正常工作容积,此时在转子上方堆积胶不能充分进入两转子之间的缝隙,进入转子缝隙的胶料在转子棱峰与室壁之间滑动,转子瞬时功率消耗较低。

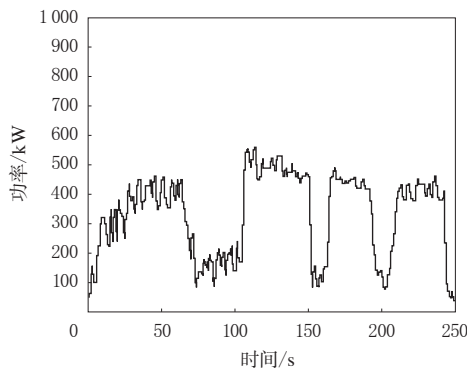
双倍量炭黑胶料因含有大量炭黑凝胶聚合体而非常难处理(尤其是全 NR 或 NR 用量较大的胶料)。因此,在实际生产中应通过加强自动控制

系统维护来尽量避免产生双倍量炭黑胶料。

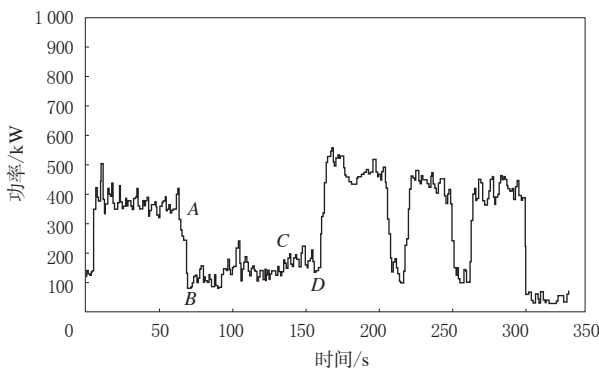
2.3 加小料或卸炭黑出现异常

一段母炼胶的加小料程序为:破料后提砵,开加料门→加小料→按确认键(关加料门)→下步程序。实际生产中的功率曲线有时会出现如图 4 (b)所示的情况。

图 4(a)为正常投小料、卸炭黑的混炼功率曲线;图 4(b)为加小料或卸炭黑环节出现异常时的



(a) 正常投小料和卸炭黑功率曲线



(b) 加小料或卸炭黑异常功率曲线

图 4 正常与加小料、卸炭黑异常时胶料密炼功率曲线对比

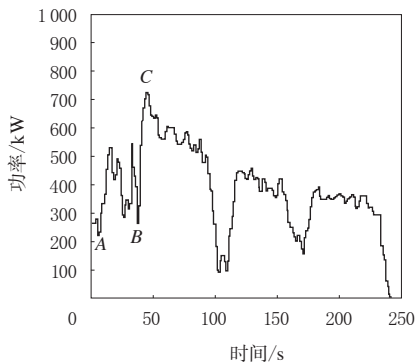
功率曲线。从图4中可以看出,图4(b)中除BC段异常外其它部分曲线均正常,产生此情况的原因可能有3种:①经AB(提砣,开加料门)投小料后未关加料门(未确认),在C点发现后按确认键继续下步程序;②因炭黑卸料系统故障造成炭黑卸料过程超时;③在投小料环节出现其它问题。经过操作人说明及灰分对比最后确定为加入双倍小料。

2.4 变二段母炼时加入双倍量一段母炼胶

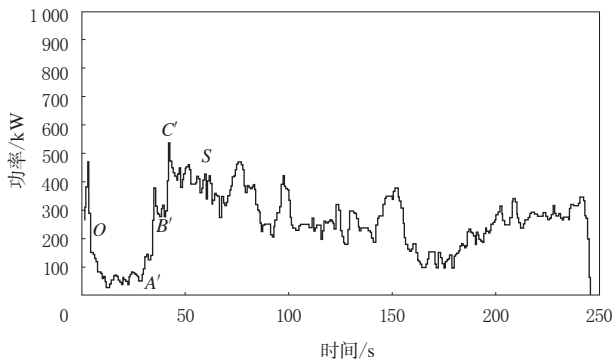
子午线轮胎配方的复杂性决定了部分胶料混炼工艺的多段性。在严格自动称量条件下很少出现变段时胶料量超标,但由于胶料输送系统工作

不正常或其它原因会出现双倍量加入情况。图5所示为变二段母炼时加入双倍量一段母炼胶功率曲线对比。图5(a)中A点为关加料门后卸炭黑开始点,在B点下压砣后功率随即骤升,在C点功率达到峰值。而图5(b)中在O点加料门关闭(炭黑还没有加入)后因意外原因又重新打开,随后又加入一辊一段母炼胶,在A'点加料门关闭,开始卸炭黑,在B'点下压砣后功率随即骤升,在C'点功率达到峰值(C'点峰值低于C点原因为压砣此时已不能下压到位),随后在S点改为手动生产。

在实际生产中还可能多出现多加油料等情况。



(a)正常功率曲线



(b)加入双倍量一段母炼胶功率曲线

图5 正常与加入双倍量一段母炼胶的密炼功率曲线

3 结语

密炼机功率曲线在胶料混炼过程中具有特征

记录功能,在胶料质量控制及出现混炼异常时具有很好的指导意义。

收稿日期:2004-06-19

德国大陆公司将携巨资进军中国市场

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

据2004德国马牌高科技轮胎研讨会消息,全球轮胎业巨头之一德国大陆公司看好中国汽车轮胎市场,计划在2年内实现其在中国建厂的目标。德国大陆公司一直注视着中国汽车轮胎市场的发展。经过与中国20多家轮胎厂的接触和实地考察,公司计划收购一家中国轮胎厂,并对其进行现代化改造,使其年生产能力达到1000万条轿车轮胎和100万条载重汽车轮胎。有关的决定已经作出,计划2006年投产,预计投资总额将达几千万欧元。

(摘自《中国汽车报》,2004-09-13)

生产轮胎的方法,如此获得的轮胎及其所使用的弹性体混合物

中图分类号:TQ336.1;TQ334.9 文献标识码:D

由意大利倍耐力轮胎公司申请的专利(专利号99814947.0,公开日期2002-01-16)“生产轮胎的方法,如此获得的轮胎及其所使用的弹性体混合物”,其中胎坯包括至少一种可交联的弹性体材料,弹性体材料包括含环氧基的弹性体聚合物和分散在该聚合物中的含羟基活性填料,可在基本上没有其它交联剂的情况下交联。该弹性体材料在170℃下加热不超过5min后具有至少65%的有效交联度。

(杭州市科技情报研究所 王元荪供稿)