

引进 GK400 密炼机和上辅机在全钢子午线轮胎生产中的应用

林向阳 徐鹏辉

(山东荣成国泰轮胎有限公司 264300)

摘要 介绍 GK400 密炼机和上辅机的技术特征以及在全钢子午线轮胎生产应用中混炼工艺参数的设计技术。GK400 密炼机配备有先进的自动称量和自动报警系统,控制方式可按时间、温度、能量和转数 4 种参数控制。以全钢子午线轮胎胎面胶生产的一段混炼为例,进行了详细的工艺设计说明和运行结果分析。

关键词 密炼机,上辅机,混炼,工艺参数

随着轮胎生产厂规模的扩大和密炼机技术的发展,大容量、高速度的密炼机不断被应用在轮胎生产中,混炼向着高质、高效、低耗、文明的方向发展。我公司在 1996 年引进了一台德国 WP 公司生产的 GK400 密炼机,并配套引进了德国布勒公司的上辅机,使原材料输送采用密闭的管道,配料自动化,投料及工艺过程用微机控制。经过一年多的运行,取得了比较明显的经济效益。本文着重介绍该系统的技术特征及其在全钢子午线轮胎胶料生产中的应用。

1 设备主要特征

1.1 GK400 密炼机主要技术参数

GK400 密炼机的主要技术参数见表 1。

表 1 GK400 密炼机主要技术参数

项 目	指 标
密炼室容积/L	412
有效容积/L	288~308
转子转速/($r \cdot \min^{-1}$)	0~60(无级变速)
电机功率/kW	2×1060
压砵压力/kPa	0~475(连续调节)

1.2 布勒公司上辅机系统的主要技术特征

1.2.1 自动称量系统

上辅机配备了两套自动称量系统:炭黑、粉料一套,油料一套。称量系统技术参数见表 2。

其中配料以快速和慢速进行,通过一个自动修正系统,所有的配料可以达到一个恒定的

表 2 自动称量系统技术参数

项 目	炭黑和粉料	油 料
称量范围/kg	15~150	3~30
最长称量时间*/s	120	120
称量精度/%	±0.3	±0.3

注:*最长称量时间包括投料时间。

精度。

1.2.2 密炼机主机的控制

上辅机对密炼工序控制最多可分 24 步进行,而且每一步控制均可按下列方式进行:(1)混炼时间;(2)温度;(3)能量;(4)转数。这些方式可以按不同组合相互逻辑连接,而且在密炼工序的每一步内所给的压砵压力或/与转数指标不能达到,则该压砵的压力或/与转数将按配方予以更正。

1.2.3 配方与混炼工序的控制

布勒公司为配方与混炼工序的控制设计了 Bumatie 系统,该系统采用以菜单为基础的对话式操作方式,使用者只需在所备的菜单内给定配方或设备的参数,系统就会自动检验输入是否正确。另外系统还对参数加以保护,以防未经允许的更正或取消。

Bumatie 系统为用户提供以下几种工作方式:

- (1)自动配料,自动混炼;
- (2)自动配料,手动混炼;
- (3)手动配料,自动混炼。

1.2.4 自动报警设计

为了使密炼过程各项控制指标能够在规定的范围或时间内达到,避免指标超出控制范围,影响混炼质量,上辅机配有表 3 中所列报警项

作者简介 林向阳,男,31岁。助理工程师。1991年毕业于大连理工大学化工学院。主要从事全钢子午线轮胎配方设计及工艺管理工作。已发表论文 2 篇。

表 3 自动报警项目

报警项目	报警原因
加料时间	超过最长允许时间
总混炼时间	超过最长允许时间
自动称量	超出公差范围
混炼温度	超出最高允许温度

目,以提醒管理人员注意。

另外,设备故障也可自动报警,并显示故障内容。

2 在全钢子午线轮胎胶料生产中的应用

2.1 全钢子午线轮胎胶料配方和工艺特点

根据设计要求,全钢子午线轮胎各部件胶料的物理性能和工艺性能应有较大的差异,其差异是通过采用不同的材料和不同的配比及不同的生产工艺来实现的。一般来说,大部分全钢子午线轮胎胶料具有高填充、高门尼、低充油和高生热的特点,因此,在生产中,大多数胶料是通过采用不同加料方式和利用多段混炼来达到设计要求的。

2.2 混炼填充量的设计

GK400 密炼机的有效容积为 288 ~ 308 L, 填充范围较大。根据全钢子午线轮胎胶料配方的特点,选用恰当的填充量,不仅可以保证混炼的质量,也可以最大限度地提高生产效率。在具体设计中依据以下原则确定填充量的范围:

(1) NR 与 SR 并用的配方适当增大填充量;

(2) 高填充、低充油的配方采用适中的填充量;

(3) 高门尼粘度的胶料采用较低的填充量;

(4) 二段和三段混炼适当减小填充量。

2.3 密炼机转速的设计

GK400 密炼机转子的转速是无级变速的,本着使密炼机发挥最大工作效率和满足特殊配合剂要求的原则,对不同配方、不同段数设计不同转速,使混炼效果达到最佳。表 4 是根据配方组成进行的转速设计。

2.4 混炼控制参数的选择

上辅机提供的 4 种控制方式各有特点,在实际混炼过程中以时间、温度、能量控制为主,最终排胶以温度控制为主,根据配方不同,在各步选用不同的控制指标,以达到最佳的混炼效果。

表 4 密炼机转速设计

配方组成	一段转速	二段或三
		段转速
100 %NR(高填充、高门尼)	60	40/40
NR/SR(通用)	60	50/40
100 %HIIIR 或 NR/HIIIR	40	—

2.5 应用举例

为了进一步说明 GK400 密炼机和上辅机在全钢子午线轮胎胶料生产中的应用,以全钢子午线轮胎胎面胶的一段混炼工艺为例,进行设计说明和运行结果分析。

2.5.1 混炼参数和混炼工艺设计

根据前述原则设计的胎面胶的一段混炼参数见表 5,一段混炼工艺设计见表 6。

表 5 一段混炼参数设计

项 目	设计指标
填充量/kg	345
最低混炼温度/	20
排胶温度/	160
最高排胶温度/	170
最长混炼时间/s	300
卸料门排胶时间/s	10
各步最长操作时间/s	99
抽尘炭黑	返回下一车
转子转速/($r \cdot \min^{-1}$)	60

表 6 一段混炼工艺

步骤	操作内容	控制参数
1	投料(生胶),压砣	60 s
2	投料(小料+炭黑),压砣	110
3	投料(油),压砣	140
4	上提压砣	10 s
5	压砣	160
6	排胶	160

2.5.2 混炼运行结果及结果分析

按表 6 的混炼工艺进行全自动混炼,混炼各步运行结果见表 7。

为考察混炼工艺的执行稳定性,取 10 车胶料的混炼运行结果进行统计,统计结果见表 8。

从表 7 和 8 的统计结果可以看出,设计参数与实际运行差异较小,各车次之间混炼工艺参数波动小。这说明该套系统运行的精度高,稳定性好。

表7 一段混炼运行结果

步骤	时间/ s	温度/ °C	能量/ (kW·h)	转数/ r
1	61	81	3.7	60
2	35	112	12.8	33
3	28	141	20.8	25
4	10	124	1.7	9
5	22	161	11.5	20
6	10	142	0	0

表8 一段混炼各车次的运行结果

车次	排胶温度/ °C	混炼时间/ s	能量/ (kW·h)	转数/ r
1	161	163	50.1	150
2	161	162	50.5	147
3	161	162	50.5	148
4	161	165	51.4	152
5	160	161	49.4	144
6	160	157	50.3	143
7	162	156	51.5	146
8	161	156	52.5	148
9	160	163	49.7	151
10	161	161	50.4	149

3 结论

GK400 密炼机和配套的上辅机是一套先进的炼胶设备,自动化程度高,可以实现优质、高效、低耗、文明炼胶。该套系统可以很好地满

足全钢子午线轮胎胶料生产对设备的要求。

GK400 密炼机和上辅机在 1997 年投入运行后,我厂的全钢子午线轮胎胶料全部转入 GK400 密炼机上生产,在工艺调整的过程中,曾出现过一些问题,经过反复试验后,将全钢子午线轮胎胶料的配方和工艺特点与 GK400 密炼机和上辅机的技术特点较好地结合在一起,使 GK400 密炼机的优越性得到充分的发挥,具体体现在以下几个方面:

(1) 设备的生产能力大,每班可完成 100 ~ 110 车的生产任务,是 GK270 密炼机生产能力的近 2 倍;

(2) 自动称量准确,在一年多的运行中,经过反复的校验,自动称量的精度达到设计标准,满足了配料精度的要求;

(3) 胶料混炼均匀,质量稳定,车次、批次之间的门尼粘度差别小;

(4) 使用该系统对炼胶工艺的控制方便,准确性高;

(5) 系统密封好,炼胶环境文明卫生。

使用大容量、高速度的密炼机生产全钢子午线轮胎胶料的工艺还有待进一步探索和优化。