

# 硫化机内温过热水节能硫化试验研究

邓旺,王丹,苟登峰,吕强,王丽娥

(贵州轮胎股份有限公司,贵州 贵阳 550008)

**摘要:**进行硫化机内温过热水节能硫化试验研究。采取内温过热水半循环及硫化机节能型中心机构和管道节流孔板的方法,测量过热水循环量和硫化温度,并进行轮胎耐久性试验。结果表明:内温半循环硫化工艺节能20%~30%,操作管理简单;节能型中心机构节能20%左右,但拆装复杂;节流孔板工艺节能22%左右,但须加强硫化系统监控。

**关键词:**轮胎;硫化;过热水;节能

**中图分类号:**TQ330.6<sup>+</sup>7;TQ336.1<sup>+</sup>1

**文献标志码:**B

**文章编号:**2095-5448(2019)08-0452-03

**DOI:**10.12137/j.issn.2095-5448.2019.08.0452

目前,我国轮胎生产企业硫化工艺内温加热介质多采用过热水,而过热水需要大量的饱和蒸汽加热,能耗高,各企业都在设法对硫化工艺、设备进行改进优化,力图降耗<sup>[1]</sup>。

本工作对硫化设备中心机构和管路进行改造,减少过热水循环量<sup>[2-3]</sup>,计算节能效果,并验证对轮胎性能的影响。

## 1 试验设备和仪器

1 815 mm双模轮胎定型硫化机,桂林橡胶机械有限公司产品;薄膜型中心机构,福建某厂家提供;TC-USB型硫化测温仪,北京橡胶工业研究院有限公司产品;无转子流变仪,上海诺甲仪器仪表有限公司产品;双工位轮胎高速耐久试验机,天津久荣车轮技术有限公司产品。

## 2 结果与讨论

### 2.1 内温半循环

目前,轮胎企业常规硫化工艺在二次水循环环节无停止循环控制,而半循环就是在内温过热水循环一段时间后关停循环,在保持内压的情况下,依靠胶囊内过热水对轮胎进行加热。内温半循环硫化工艺流程如图1所示。

**作者简介:**邓旺(1987—),男,贵州贵阳人,贵州轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事工程机械轮胎配方设计及工艺管理工作。

**E-mail:**dengwang@gtc.com.cn

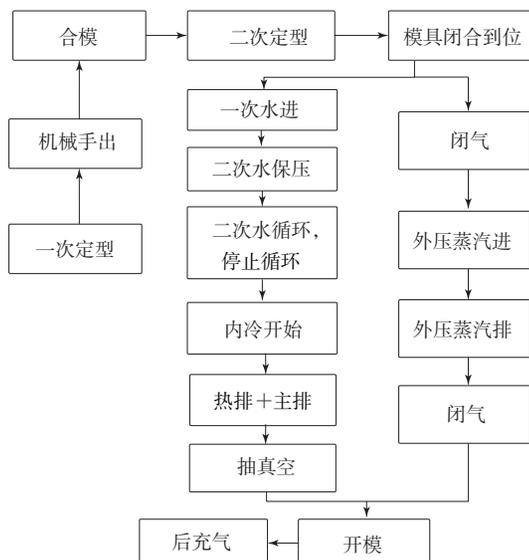


图1 内温半循环硫化工艺流程

关停循环的时间点可视轮胎的规格而变,操作简单,是目前广泛采用的硫化工艺。

### 2.2 节能型中心机构

节能型中心机构采用内腔密封结构,进入机构的介质为高速旋转状态,热交换充分,回口由于高速旋转压力较低,流速较慢,流量较小,从而达到减少循环的目的。密封隔离区域不进入硫化介质,因此也有部分节能作用。

节能型中心机构节能对比如表1所示。节能型中心机构比原中心机构内压循环水流量减小20%左右。

采用硫化测温验证轮胎性能,11.0—20 18PR

表1 节能型中心机构节能(流量)对比

测量次数	流量/L		节约率/%
	节能型	普通型	
1	2 327.8	2 901.2	19.70
2	2 120.9	2 660.2	20.20
3	2 083.4	2 657.6	21.60
4	1 810.5	2 194.6	17.50
5	1 704.5	2 110.6	19.20
6	1 894.2	2 455.6	22.80
7	1 868.3	2 411.1	22.50
8	1 976.8	2 548.3	22.40
9	2 098.8	2 735.2	23.20
10	2 167.8	2 812.3	22.90
11	2 078.4	2 687.2	22.60

轮胎硫化测温结果(肩部薄弱点)对比见表2。

表2 轮胎硫化测温(肩部薄弱点)对比 °C

时间/min	节能型	普通型
0	50.8	56.8
10	95.6	93.9
15	114.3	109.9
20	126.1	121.6
25	134.7	131.4
30	140.0	136.1
35	145.8	142.3
40	148.9	145.4
45	151.8	150.4
50	154.1	152.2
60	156.8	156.5
65	158.5	157.5
70	159.0	159.5
75	159.5	160.4
80	160.0	161.2
85	161.0	161.2
90	160.9	161.7
95	161.2	162.4
100	160.8	163.2
105	160.7	163.4
110	160.7	163.5
115	161.0	163.8
120	160.4	163.7
125	159.3	146.2

从表2可以看出,节能型中心机构温升较快,且轮胎内部温升未受影响。总体节能效果好,缺点是:胶囊更换复杂,更换时间长1倍;存在工装模具不匹配及漏水几率高的问题,生产轮胎规格相对单一的企业可考虑此种方法。

成品轮胎耐久性能对比如表3所示。

### 2.3 管道节流孔板

控制过热水用量最简单的方法就是在循环

表3 成品轮胎耐久性能对比

方案	耐久性试验时间/h	破坏原因
普通型	64.300	胎侧鼓包
节能型	64.267	胎侧爆破

管路上安装节流孔板。内温过热水管道直径为40 mm,在出水管路上加装直径为15 mm的节流孔板,降低循环量。

节流孔板节能对比如表4所示。

表4 节流孔板节能(流量)对比

测量次数	流量/L			节约率/%
	正常管道	节流管道	节省流量	
1	163 00	12 200	4 100	25.15
2	17 100	12 800	4 300	25.15
3	16 300	12 400	3 900	23.93
4	15 800	12 600	3 200	20.25
5	16 400	13 000	3 400	20.73
6	15 900	12 400	3 500	22.01
7	17 500	14 200	3 300	18.86
8	16 500	12 400	4 100	24.85

从表4可以看出,增加节流孔板比原正常管道内压循环水流量减小22%左右。硫化测温结果如表5所示。

表5 硫化内温升温对比 °C

时间/min	节流孔板-上	节流孔板-下	正常-上	正常-下
6	71.2	74.8	78.8	77.4
12	105.2	106.1	110.1	102.8
18	122.1	122.5	126.5	117.9
24	133.3	130.7	134.7	125.7
30	140.0	138.7	142.7	134.5
36	145.8	142.3	146.3	138.6
42	150.3	145.7	149.7	142.6
48	153.1	148.4	152.4	144.9
54	155.4	150.3	154.3	147.2
60	156.8	151.3	155.3	148.9
66	158.7	151.6	155.6	150.4
72	159.5	152.3	156.3	150.3
78	160.3	152.6	156.6	150.8
84	160.3	152.8	156.8	150.8
90	160.9	152.8	156.8	151.1
96	160.8	152.6	156.6	150.6
102	160.8	153.0	157.0	151.0
108	161.2	152.5	156.5	151.1
114	161.2	152.6	156.6	151.3
120	160.4	152.3	156.3	149.9
126	157.1	148.1	152.1	133.5

从表5可以看出,加装节流孔板后,硫化内温温差为5~8 °C,未加节流孔板时温差为4~7 °C,

仅相差1℃,影响很小。

硫化后同样对轮胎进行了室内耐久性试验,节能工艺对轮胎耐久性能无不良影响。

该方法节能效果好,但对设备要求较高,硫化机内温循环状况必须良好,否则会加剧硫化内温上下模温差,导致废次品产生。

### 3 结论

(1)内温半循环硫化工艺节能效果好,节能程度随工艺设定不同而变,一般节能20%~30%,操作管理简单,但是由于关停循环后内温会下降,巨型轮胎等厚胎体轮胎应慎重采用。

(2)节能型中心机构节能20%左右,胶囊内过

热水循环好,温差小,但拆装复杂,与现有工装不匹配,初期投入较大,不适用于生产轮胎规格更换频繁的企业。

(3)节流孔板工艺节能22%左右,未明显加大硫化内温温差,在总硫化系统稳定的情况下,可以考虑使用该方法,但须加强对硫化系统的监控。

### 参考文献:

- [1] 张磊,焦志伟,张涛,等.轮胎定型硫化机节能技术的研究[J].轮胎工业,2014,34(8):458-462.
- [2] 张洪,张小刚,苟登峰.止循环硫化工艺及其应用[J].橡胶工业,2008,55(6):361-363.
- [3] 吴畏,伍先安,杨卫民,等.轮胎硫化设备及工艺研究进展[J].橡胶工业,2018,65(6):711-716.

收稿日期:2019-01-19

## Experimental Study on Energy-Saving Vulcanization using Internal Superheated Water

DENG Wang, WANG Dan, GOU Dengfeng, LUY Qiang, WANG Li'e  
(Guizhou Tire Co., Ltd., Guiyang 550008, China)

**Abstract:** The experimental study on energy-saving vulcanization using superheated water in vulcanizer was carried out. The internal superheated water was semi-circulated with the application of energy-saving center mechanism and orifice plate. The water flow rate and vulcanization temperature were effectively controlled in the process and the durability of the vulcanized tire was tested. The results showed that use of the internal semi-circulated superheated water saved the energy consumption by 20%~30% and the operation was simple. Application of the energy-saving center mechanism saved about 20% of the energy, but the disassembly and assembly were complicated. Application of the orifice plate saved about 22% of the energy consumption, but the monitoring of the vulcanization system had to be strengthened.

**Key words:** tire; vulcanization; superheated water; energy saving

### 益阳橡机新签亿元出口大单

日前,益阳橡胶塑料机械集团有限公司与海外某公司签订165.1 cm(65英寸)轮胎硫化机的出口订单,合同价值超过亿元。这是益阳橡机积极实施“蓝海战略”取得的又一成果。

面对轮胎“反倾销”案频发、国内轮胎市场严重饱和、橡机行业国外竞争对手大量涌入、国内竞争对手不断崛起的严峻形势,益阳橡机改变营销

思路,创新营销模式,快速调整市场战略,以立足国内,放眼国际,积极实施“蓝海战略”,开辟全新市场,占领市场先机。公司营销中心针对泰国、越南、斯里兰卡、马来西亚等东南亚新兴轮胎市场,积极研究客户需求,并加大了对中亚、中东和东南亚等海外市场的开拓力度。通过大力开拓市场,填补因国内轮胎行业需求疲软造成的订单空缺。

(李中宏)