

全钢载重子午线轮胎硫化抽真空系统优化

卢海粟, 张进武

(贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要:针对硫化机抽真空系统存在效率低、液环式真空泵工作液使用过程中容易凝结水垢导致故障的问题, 通过在真空系统中增加溢流水循环冷却系统, 将溢流水作为真空泵工作液, 并对抽真空管道进行改进, 优化硫化工序热排和抽真空工序, 提高了真空泵运行效率, 缩短总硫化时间 1 min。

关键词:硫化机; 抽真空; 液环式真空泵

中图分类号: TQ330.4⁺7 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-8171(2013)03-0181-03

轮胎生产过程中, 硫化工序是生产的最后工序, 起着保证轮胎性能的至关重要作用。我公司 20 台 B 型双模定型硫化机全部用于生产全钢轻型载重子午线轮胎, 其使用洁蒂纳士公司 OBE4 型液环式真空泵进行硫化机抽真空, 真空系统由 1 个真空罐、2 台液环式真空泵组成。在对硫化机抽真空时, 发现 8.25R16 规格轻型载重子午线轮胎的硫化机抽真空效果不佳, 硫化机到达开模时间后胶囊内部还存在 0.05~0.10 MPa 内压, 因此无法自动开模。动力供应站的液环式真空泵泵体内部与回水管路常常出现凝结水垢, 堵塞循环工作液回水从而造成真空泵内部水环下降、泵温升高。液环式真空泵的汽水分离器下端口最容易受到水垢堆积而导致汽水分离不畅, 泵体易发生气蚀, 给真空泵的运行带来了极大的故障隐患。为提高硫化机自动化效率, 提高劳动生产率, 降低设备故障, 改进抽真空效率是当前迫切的任务与需要。本工作针对抽真空系统进行优化。

1 抽真空效果不良原因分析

运行液环式真空泵对硫化机抽真空时, 真空系统需要一个变化的补给量满足不同硫化机抽真空与非抽真空的系统时间差补偿。而真空速率则是影响此补偿效率的最重要因素。经过分析现场系统运行情况发现, 导致真空速率较低有以下几

个原因。

(1) 真空泵工作液循环效果差, 不能保证液环压缩体积的稳定。由于真空泵工作液用水的软化性能较差, 特别容易在泵体内部叶轮处、叶轮与换水盘间隙处、循环回水管路、汽水分离器分离底部及出气口凝结水垢, 从而导致真空泵运行效率下降, 故障频繁。回水口被水垢堵塞, 液环的体积就会逐步上升而导致压缩腔体积下降, 压缩单位体积空气的做功增大造成泵温升高, 泵体异响。出水口凝结水垢后排出的不凝型气体缓慢并因高温气液相融合快, 循环回到水环中。

(2) 硫化机真空管路中管径小, 直接影响抽真空流通效率。硫化机抽真空管径 DN20 小于回水主管道管径 DN40。在多台硫化机同时抽真空时容易发生抽真空不畅而无法按时开模, 只能将硫化机改为手动状态继续抽真空, 待抽真空完成后才能开模, 严重制约了硫化机产能发挥, 降低了生产效率。在动力供应站中, 硫化中一次回收的 0.5 MPa 压力回收罐安装位置过高, 管道系统背压过大, 使得硫化机在一次回收步骤的压力散失较慢, 热排与抽真空步骤的负载过高, 导致抽真空效率较低。很多一次回收的蒸汽与水进入压力回收罐量较少, 只能进入下一步序零压回收罐中, 导致零压回收罐溢流水过大且温度升高。

2 优化与改进

针对上述影响抽真空效果的主要原因, 经过分析研究, 对整个抽真空系统做优化改进, 以尽可

作者简介:卢海粟(1986—), 男, 贵州安顺人, 贵州轮胎股份有限公司助理工程师, 学士, 主要从事硫化机与动力系统设备维护工作。

能提高抽真空效率和减少故障。

2.1 零压回收罐溢流水作为真空泵工作液

由于硫化一次回收的压力回收罐安装位置过高,管道系统背压过大,很多一次回收的蒸汽与水进入压力回收罐的少,只能进入下一步序零压回收罐中,导致零压回收罐溢流水过大且温度增加。而增加的溢流水基本全流入污水池,其中热量散失浪费,且循环过的水均为经过高温除氧水,离子浓度较低,软化度比较高,若用于真空泵工作液,将大大降低真空泵结垢量,减少真空泵故障从而稳定抽真空的运行效率。改造后的溢流水回收管路如图1所示,在整个真空系统中增加了溢流水循环冷却系统,包括1个废旧的冷却塔与2个5 m³的蓄水箱,以及1台离心泵。溢流水先从零压回收罐溢流后进入蓄水箱1,蓄水箱1液位到达

一定量以后开启离心泵向冷却塔输送溢流水冷却,然后流入蓄水箱2,蓄水箱2直接连接真空泵工作液进水。零压回收罐中溢流水不断流出,需要调节工作液供水、溢流水供水系统相对平衡。开始时,溢流水在蓄水箱1中,系统正常运行,当蓄水箱2水位上升到磁性液位计高限位时,离心泵停止输送溢流水进入冷却塔;离心泵停止工作后,蓄水箱2水位下降到磁性液位计低限位时,离心泵重新开启并输送溢流水进入蓄水箱2。蓄水箱2中的软化水持续地为真空泵工作液供水。真空泵工作液为软化水,既降低了真空泵的故障率,又保持了工作液温度在较低的水平运行,有利于提高泵使用寿命。

改造后,真空泵结垢现象明显下降,运行效率明显提高。

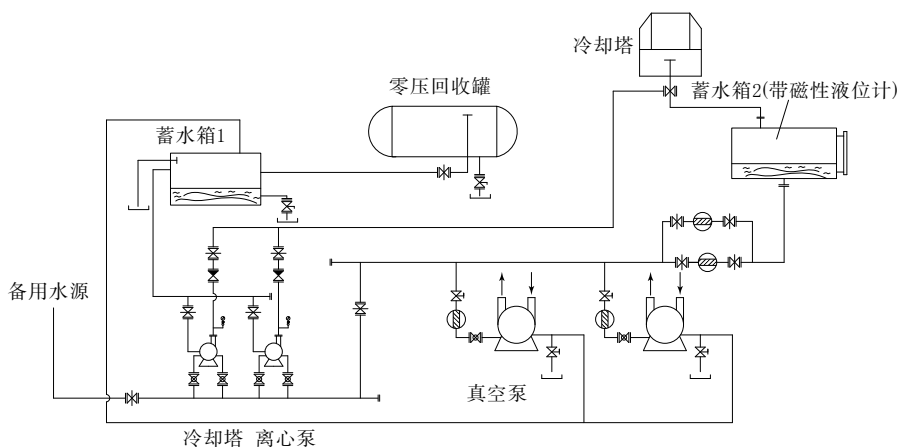


图1 改造后的溢流水回收管路

2.2 增加1路抽真空管路和热排管路

改造前,硫化机抽真空系统管路分硫化进、回水共两路主管路,但由于动力供应站中0.5 MPa压力回收罐安装位置实际位于动力供应站2楼,高于水平位置6 m。而实际硫化机热水循环中排出的热水都随着管道进入0.5 MPa压力回收罐,由于其位置过高,背压过大,导致热水循环排水不畅通、排水少甚至不排水,而热排进入零压回收罐的水由于时间限制也不能将0.5 MPa压力回收罐本应接收的水完全接纳,导致硫化机抽真空时负荷过重,且经常带给真空泵多余的热水,容易使泵体升温影响泵体寿命,同时容易打破液环式真空泵的工作液循环,使泵体发生异响、气蚀等。硫

化机还经常表现出因中心机构与胶囊里的水未排干净产生闪蒸汽而导致的硫化机开模后容易出现胶囊异常鼓起,内压反弹现象。为了提高抽真空效率,减少因为抽真空故障、热水循环不畅通等所延误的生产时间,决定增加1路热排管路和1路抽真空管路,提高热排与抽真空效率,提高生产效率。改造前后的热排与抽真空管路如图2所示。

硫化机硫化轮胎共有6步,经收集4台硫化机的相关数据(轮胎规格均为8.25R16),改造2台硫化机后对比发现,第4步排水节省时间很少,但第5步排水节省时间较多,且抽真空剩余时间均提高50~60 s,不仅提高了设备运转效率,减

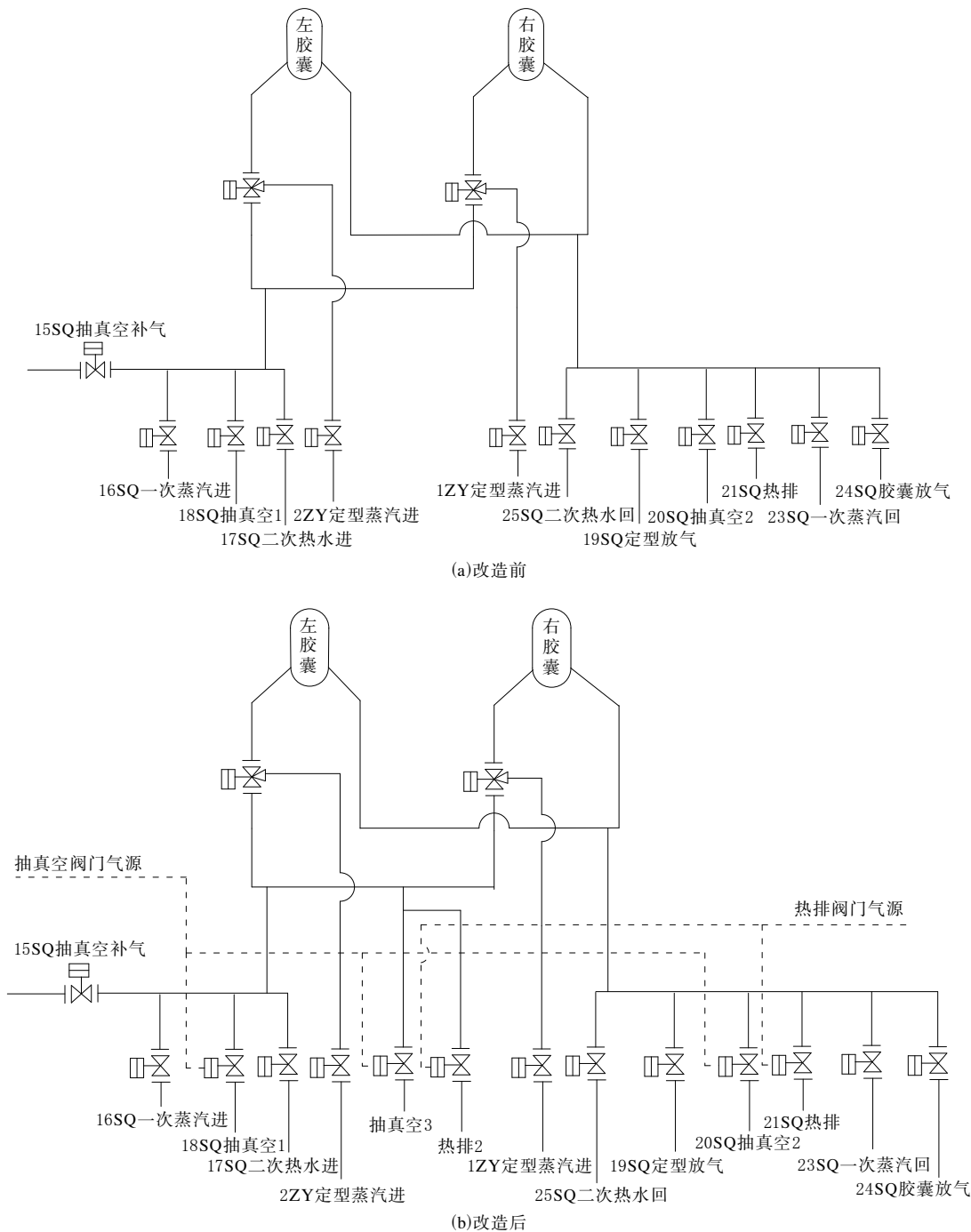


图 2 改造前后的热排与抽真空管路

少故障发生率,同时也可减少抽真空时间 1 min, 每台硫化机每天约可提高产量 2 条。

由于抽真空系统效率的提高,因此同时增大了抽真空补气阀的补气量。原补气阀法兰上有 1 个直径 8 mm 的孔,现增大到 10 mm,既增大了抽真空循环的真空速率,也保证了胶囊的使用寿命,降低了胶囊褶皱频率。

3 结语

改造后,零压回收罐溢流量增大,既可以满足溢流水回收作为液环式真空泵的工作液,也可以为动力水补水,还能减少中心机构以及各水缸的积垢而导致的机械故障。