

宽幅经编机温度控制方法研究

杨宏国

(常德纺织机械有限公司, 湖南 常德 415004)

摘要:针对特里科经编机停机后再次开机时出现的擦针现象,以E2528/3A-268型经编机为例,介绍一种特里科经编机的新型温度控制系统。该系统采用双温双控、动态监测、实时跟踪,从而保障机器油温和床身温度的合理性;最大程度控制床身的伸缩,保证经编机长时间停机后能正常开机。使用改造后的温度控制系统,机器长时间停机后不会发生擦针现象,此系统已在产品中推广使用,有效解决了更换盘头后导致的开机瓶颈,提高了经编机工作效率。

关键词:特里科经编机; 开机擦针; 温控系统; 床身伸缩

中图分类号: TS 183.3

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2021)12-0006-03

Temperature Control Method for Large Width Warp Knitting Machine

Yang Hongguo

(Changde Textile Machinery Co., Ltd., Changde, Hunan 415004, China)

Abstract: In view of the needle friction phenomenon of Tricot warp knitting machine upon restarting after a stop, this paper introduces a new temperature control system taking E2528/3-268 with gauge of 28 as an example. The new system adopts double temperature control, dynamic monitoring and real-time tracking to ensure the rationality of the machine temperature. It can control the expansion and contraction of the machine, and ensure that the machine can restart normally after long time stop, and improve the working efficiency.

Key words: Tricot Warp Knitting Machine; Needle Friction Upon Restart; Temperature Control System; Machine Expanding and Contracting

特里科经编机,也称高速经编机,具有梳栉少、机号高、编织速度快、生产效率高特点,在经编机总量中占有较大比例。在2019年第19届上海国际纺织工业展览会上,国产经编机展出了超宽幅高速特里科经编机,门幅达7.57 m,使用宽幅经编机可显著提高生产效率,减少用工及降低成本,一定程度上表明国产经编机取得了很大进步,同时展现现代经编机向宽门幅发展的趋势^[1-2]。宽幅高速特里科经编机针床较长,对温度变化较

敏感,对车间温湿度要求较高,当停机时间超过0.5 h再次开机时常出现擦针现象,严重影响机器正常编织^[3-5]。

1 原因分析

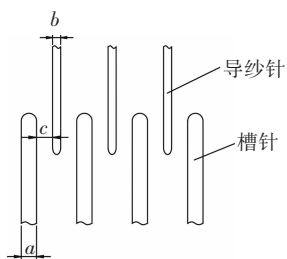
本文以E2528/3A-268型经编机(机号为28针/25.4 mm)为例进行研究。该经编机是一种超宽幅高速特里科经编机,其编织区域长度为6 808.00 mm(268"),床身长度达8 220.00 mm,随着床身温度变化,床身长度也存在热胀冷缩现象。由于E2528/3A-268型经编机

采用碳纤维针床和分段摆轴结构,在机器正常运行中床身温度保持恒定,不会出现因床身收缩和膨胀影响机器正常编织的情况。但机器停机期间,机构运动部件摩擦停止,床身温度发生相应变化,床身长度也随温度变化而变化。床身的这种变化会通过摆轴和连杆造成槽针床、针芯床、沉降片床的缩胀,从而影响槽针床的长向定位。由于梳栉床是浮动结构,只受到定位基准的影响,梳栉床却不会随床身的收缩和膨胀而产生长度变化。因

专利名称:一种宽幅特里科经编机双温双控动态温度控制方法及装置(ZL 201810597215.4)。

作者简介:杨宏国(1982—),男,产品设计员,工程师。主要从事经编机电气控制研发和设计工作。

此,当床身因温度变化而产生长向收缩和膨胀时,槽针床和梳栉床长度会产生不一致的变化,这种不一致变化会导致擦针,严重影响机器的正常编织。如图 1 所示,以 E2528/3A-268 型经编机为例,槽针针头厚度 a 为 0.25 mm,导纱针针头厚度 b 为 0.22 mm,可以计算出导纱针与槽针之间的间隙 c ,计算公式见式(1)。



a .槽针厚度; b .导纱针厚度; c .槽针和导纱针距离。

图 1 经编机正常运行时车头车尾位置导纱针与槽针位置

$$c = \frac{25.40 \div 28.00 - 0.25 - 0.22}{2} \approx$$

0.22 mm (1)

当经编机正常运行时,导纱针与槽针之间的间隙 c 约为 0.22 mm,如图 2 所示,导纱针和槽针配合良好。停机 2.0 h 之后,由于受到环境的影响,床身缩短,导致槽针床位置发生变化,车头车尾槽针随着床身和槽针床的缩短而向中间移动,从而导致车头和车尾处导纱针与槽针之间的间隙变小,如果直接开机就会导致擦针现象,如图 3、图 4 所示。

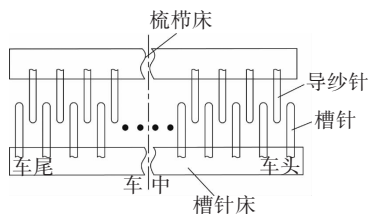


图 2 正常运行时导纱针与槽针位置

2 现有温控系统

宽幅高速特里科经编机对于

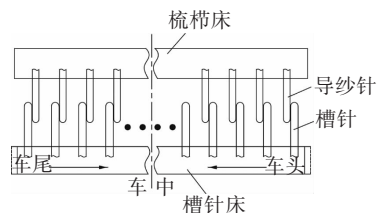


图 3 停机 2.0 h 后槽针床随床身缩短示意图

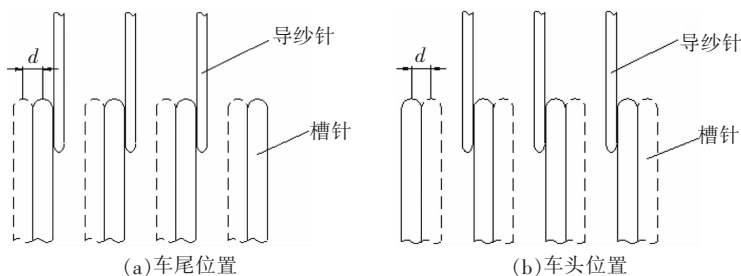
温度的变化比较敏感,对于车间环境和温湿度的要求较高。高速特里科经编机的运行技术要求:在机器油温达 41.0 ℃时机器才能正常开机运行,且在机器运行时油温要恒定在 42.0 ℃左右。传统特里科经编机配有油温自动控制系统,如图 5 中所示虚线框外结构,温控表 1 通过温度传感器 1 采集机器油温,并将机器油温值与温度设定值比较,根据比较结果输出相应执行机构。如果温度低于 41.0 ℃,温控表 1 控制加热管加热使油温达到工作所需温度。当机器正常运行时,机器运动部件会摩擦升温使机器的温

度升高。当油温高于 43.0 ℃时,温控表 1 控制冷却器启动,对油温进行冷却。此套温度控制系统能够保证机器正常运行时油温和床身温度基本可以平衡在 42.0 ℃,符合机器在正常运行时所需的温度值的技术要求。

机器停机后,温控系统依然运行,能够保证油温稳定在 42.0 ℃。由于机器运动部件不再运动摩擦升温,床身温度全靠机器油温维持。由于床身是金属材料,与油的导热系数有差异,以及床身受车间环境和温度影响,从而导致床身的温度偏低。

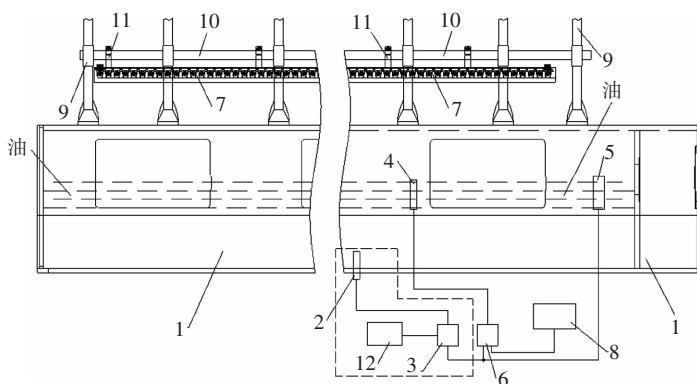
对 E2528/3A-268 型经编机进行试验,统计停机不同时间、床身温度变化、车头位置槽针与导纱针针距的最大缩小量(针距缩小量见图 4 中 d)以及机器能否正常运行的试验数据,见表 1。

通过试验,发现在机器长时间



注: d 为针距缩小量。

图 4 停机 2.0 h 后车尾和车头位置导纱针与槽针位置



1.床身;2.温度传感器 2;3.温控表 2;4.温度传感器 1;5.加热管;6.温控表 1;7.针床;8.冷却器;9.墙板;10.分段摆轴;11.摆臂;12.控制器。

图 5 经编机双温度控制系统

停机油温维持在 41.0 ℃时,床身温度会随停机时间的不同而变化。当床身温度出现温差变化(温度下降)时,由热胀冷缩原理可知,床身会在长度方向出现缩短现象。如图 5 所示,床身长度变化,导致墙板发生位移,分段摆轴随墙板移动,摆轴移动带动摆臂移动,从而导致针床位移,其移量超过一定范围,会导致开机擦针。经编机大概 2 d 左右就需要更换一次盘头(原料),每次更换盘头的停机时间不小于 1.0 h。再次开机会出现擦针现象,需要经过多次反复调整针距才能够正常开机运行,严重影响机器的生产效率。

3 温控系统改造

根据开机擦针难题,改进温控系统,方案如下:采用床身温控系统动态采集功能,增加一套床身温度控制系统。原油温控制系统和床身温度控制系统交替使用,满足不同情况下油温和床身的温度要求。开机状态,油温控制系统起作用;停机状态,床身温度控制系统起作用。机器停机,床身温度控制系统开始作用,控制器通过温控表 2 动态采集停机时床身温度值,并将此值赋给床身温控系统中温控表 2 温度设定值 SV,以设定值 SV 为标准,调节停机状态下床身温度,确保床身温度在停机后保持与停机前的温度一致,从而保证床身与针床相对位置不出现伸缩或减少伸缩量。

在 E2528/3A-268 型经编机上进行试验,统计停机不同时间、床身温度变化、车头位置槽针与导纱针针距的最大缩小量(针距缩小量见图 4 中 d)以及机器能否正常运行的试验数据,见表 2。

由表 2 数据可以看出,使用改造后的温度控制系统,机器长时间

表 1 单温度控制时不同停机时间状态统计

停机时间/min	环境温度/℃	机器油温/℃	床身温度/℃	针距缩小量 d/mm	对机器影响
5	29.0	41.0	39.0	0	无
10	29.0	41.0	38.0	0.04	小,可开机
15	29.0	41.0	37.0	0.06	小,可开机
20	29.0	41.0	37.0	0.06	小,可开机
30	29.0	41.0	36.0	0.10	轻微擦针,可开机
60	29.0	41.0	35.0	0.14	擦针,不能开机
120	29.0	41.0	34.0	0.18	擦针,不能开机
180	29.0	41.0	34.0	0.18	擦针,不能开机

表 2 双温度控制时不同停机时间状态统计

停机时间/min	环境温度/℃	机器油温/℃	床身温度/℃	针距缩小量 d/mm	对机器影响
5	29.0	41.0	39.0	0	无,可随时开机
10	29.0	42.0	38.9	0.02	无,可随时开机
15	29.0	43.0	38.8	0.03	无,可随时开机
20	29.0	44.0	38.9	0.02	无,可随时开机
30	29.0	45.0	39.0	0.01	无,可随时开机
60	29.0	44.0	39.0	0.01	无,可随时开机
120	29.0	43.0	39.0	0.01	无,可随时开机
180	29.0	43.0	39.0	0.01	无,可随时开机

停机后不会发生擦针现象,可以随时开机。此系统已在产品中推广使用,有效解决了更换盘头后导致的开机瓶颈,提高了经编机工作效率。

工作过程如下:机器正常运行时新增系统不起作用,仍由原温控系统控制工作中油温稳定在 42.0 ℃;停机后启用新系统,控制器检测到停机信号后,通过温控表 2、温度传感器 2 读取床身当前温度值,并以此温度值为基准,通过温控表 2 动态控制加热管,使床身温度维持在停机前的温度值。床身温度的恒定保证床身在停机前后在长方向上不缩胀,从而保证针床长度不缩胀,实现无论停机多久都可以随时开机。

4 结束语

该温控系统结构简单、成本低、实用性强,已经广泛运用到经编机中。通过两套闭环温控系统的

控制,使床身温度摆脱外界环境影响,保证针床稳定性,从而实现经编机停、开机自由。尤其是更换盘头后,不需要反复调整针间隔距,可直接开机,提高了机器生产效率。

参考文献

- [1]柯薇,邓中民.第 19 届上海国际纺织工业展览会经编机述评[J].针织工业,2019(12):14-18.
- [2]温元凯,李济民.金属热膨胀的规律性[J].金属材料研究,1976(1):5-10.
- [3]李亚林,夏凤林,汪建东,等.纱架供纱的经编机经纱张力测试与分析[J].天津纺织科技,2021(4):52-54.
- [4]黄冰.高速经编机关键部件装配精度分析及工艺优化研究[D].南京:南京理工大学,2019.
- [5]许梦,徐晓辉,于小晴,等.捆草网编织工艺及机件运动要求分析[J].天津纺织科技,2021(2):51-56.

收稿日期 2021 年 5 月 2 日