钢卷打包机在热轧生产线上的实践应用[*1]

齐 鑫,张 帅,刘淑鹏

(内蒙古包钢金属制造有限责任公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章基于热轧打包机的部分事故案例,通过现场实践、分析、总结、归纳出可操作的技术方案,方便同行业的维护人员能够借鉴的案例,可以快速准确的判断出故障问题的发生原因,并采取有效的措施。

关键词: 热轧钢卷打包机; 走行延时; 穿带故障

中图分类号: TG333 文献标识码: B 文章编号: 1009 - 5438(2019)02 - 0068 - 03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.02.020

Practical Applications on Strapping Machine of Steel Coil in Hot Rolling Production Line

Qi Xin, Zhang Shuai, Liu Shu - peng

(*Inner Mongolia Baotou Steel Metal Manufacturing Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In the paper, the operable technical scheme is analyzed, summarized and concluded through field practices based on some accident cases of hot rolling strapping machine so that the maintenance personnel in the same industry can use for reference as well as quickly and accurately determine the causes of failures and take effective measures.

Key words: strapping machine of hot - rolled coil; delay of line feed; fault of cross over

热轧自动打包机是现代高速生产板材成卷后特有的一种高温环境下工作的设备,它集机械、电气、液压、循环水等控制为一体,动作精度高,准确性良好,是现代化板材生产线上一道靓丽的风景线。热轧生产线上的打包机的稳定,间接的使带钢成材率和生产效率大幅度的提高。

由于打包机控制程序使用的是顺序控制工作原理,各项工作步骤之间的连锁紧紧相连,环环相扣,一旦某一步骤出现故障,后续步骤将不再进行工作。因此,由于某一动作点出现问题后,自动顺序控制程序将停止周期扫描,设备动作步骤卡死在当前无反馈信号的当前状态,打包机报警,无法进行下一步正常打包控制。如果打包机的枪刺在卸卷小车的活动区域内对接,打包机此时出现打包中断故障问题,停止动作,将影响卸卷小车的行走路线,进而卷取机的钢卷卸卷以及就绪情况,严重影响了日常热轧的生产[1]。为了保证打包机的正常运转工作,将打包机的控制方式进行了改进,改进后打包机运行效果良好,穿带故障以及大车走行延时故障率明显下降,不但保证了热轧钢卷打包机的长期稳定运行,同时也保证了打包成功率在 95% 以上。

* 收稿日期: 2018 - 07 - 20

作者简介: 齐 鑫(1984 -),男,河北省肃宁县人,硕士,工程师,主要从事热轧运输系统的设备管理及维护工作。

中国知网 https://www.cnki.net

1　目前使用的打包机简介

热轧作业部的热轧钢卷 1#、2#、4#打包机采用日本钢板公司生产的全日产的先进打包设备，其控制系统为西门子 S7 －300 系列 PLC，动力装置主要为气动马达和气缸。另外 3# 打包机采用德国 SMS logistics 公司打包机，其控制系统采用西门子 S7 －300系列 PLC，动力装置有气动装置、液压装置、水循环装置以及电气装置[2]。此系统模块化结构、易于实现分布式的配置、性价比高、电磁兼容性强、抗震动冲击性能好，比较适用于打包机的控制系统。

其主要特点是:

(1) 使用电焊点焊打包带，点焊牢固，能够抵抗高强钢卷或 X 系列管线钢在卷成钢卷时产生的高强屈服力，并且保证将此类钢卷顺利打包;

(2) 由于打包机程序上的精度控制与调节，能够节约打包耗材，为热轧作业部节约此类材料方面的预算与开支;

(3) 维护方便，从操作面板信息即可判断出故障点并且进行及时处理。同时，操作面板上可以进行参数调节，无需连接 PC 机进行日常维护。

2　打包机的顺序工作原理

当打包机需要穿带的时候，PLC 控制模块将会给一个高位电平输出信号给气动/液压电磁阀，气动/液压电磁阀打开，压缩控制通过气管传送至气动/液压马达，气动/液压马达的转轴带动穿带的压带轮转动，打包头开始穿带。根据工艺要求的设定，打包带穿带到位后会与打包头穿带槽内的针式行程开关触头碰撞，并伴有设定延时时间继电器控制其穿带停止。针式行程开关触头被碰撞的反馈信号将通过一个高电平信号反馈给 PLC 控制系统。PLC 系统接收到该信号后停止给气动/液压阀输出的电信号，气动/液压电磁阀关闭，气动/液压马达停止转动，穿带停止[3]。

3　打包机常见的故障以及解决方案

3.1　打包机大车走行延时故障及解决措施

3.1.1　主要现状及问题

1#、2#打包机使用 TTL 信号 A/B 位结构通信方式作为打包机的编码器走行定位，改造前的大车走行连锁控制由于经常受到高压变频电缆干扰，导致该结构类型的通信方式对打包机的走行码盘反馈信号的产生干扰，经常因为干扰信号而造成打包机大车停车，需要操作人员重新手动复位，方能正常使用，造成无用事故时间的浪费，而且每班次发生事故较多，严重影响热轧生产的轧制节奏。

3.1.2　改造内容及措施

根据现场勘查，继续保留打包机编码器控制定位通讯的同时，新增行程开关控制定位。在程序内部实现双控，当码盘通讯被干扰后，程序内由于行程开关触发点未被触发，而进行继续执行大车走行条件，彻底屏蔽掉因为通讯干扰而产生的故障，彻底根除干扰隐患而影响的生产节奏，间接提高热轧生产线的生产能力和轧制节奏。

3.2　穿带故障及其解决措施

3.2.1　主要现状及问题

打包头摆臂由机械液压缸伸缩控制行程，其液压缸控制由一对比例阀控制完成。由于双头触发打包动作时，摆臂双液压缸前爬，双面门动作至焊接位，液压双驱动打包带慢速收带等一系列的打包机动作，导致液压站内的总油路压力(140 bar) 略有浮动。由于没有保压设备，在液压摆臂动作执行一系列联动动作后，很容易造成摆臂液压缸的塞侧压力略大，使摆臂动作位置精度控制方面略超出固定架槽的指定位置，而再进行穿带动作时，打包带穿带出槽。

3.2.2　改造内容及措施

需要操作人员将出槽打包带剪断，选择当地模式，重新将打包机回到本位。此方法，由于打包机不在本位，而会影响 3# 卷取机的就绪时间，进而影响轧钢的生产节奏。所以解决该问题，必须从液压和电气两个方面进行改造，才能保证穿带控制的稳定性，以进行了以下工作:

(1) 在原有 1# 和 2# 摆臂液压缸控制的比例阀基础上，各增加安装一对截止阀，目的是能够达到恒定压力控制的目的，防止因为压力波动而产生的小范围的位移错误[4]。

(2) 由于在 1# 和 2# 打包头各增加了一对截止阀，对于电气系统来说必须增加四个开关量输出点，故在系统上远程 I/O 站，配置 4 个开关量输出点即可。

其中，1# 摆臂的上升减压阀开光量输出和下降减压阀开光量输出，在程序内设定的输出点名分别为: Q23.1 和 Q24.1 两个点，并根据实际情况插入编程。

中国知网　https://www.cnki.net

实施后效果为，打包机摆臂压卷稳定性提高，打包带能够稳定穿带，并且减少了相应穿带出槽事故的发生，大大的提高了打包机的稳定率和成功率，降低了打包机因为此项问题而引起的事故率。

3.3 面门开启故障及解决措施

3.3.1 主要现状及问题

打包机执行打包信号时，打包头摆臂上有探尺，探出钢卷位置，探尺上有减速和停止两个检测元件。当探尺上两个检测元件同时被感应到后，打包机穿带完成，收带勒紧钢卷，面门打开到中间位，进行焊接。焊接完成后，面门完全打开。但是，由于当摆臂上的塞侧压力存在波动的情况下，摆臂可能压靠在热钢卷上的间隙过小，导致面门的打开空间不够，最终，导致面门打开剐蹭在已焊接完毕的打包带上，摆臂无法动作，超过系统控制时间，系统报错。打包机最终打包失败。严重时，可能引起打包头无法抬起，滞留在热钢卷上，严重时可能烫坏打包头上的电气元件以及相应电缆，造成二次更大的事故。

3.3.2 改造内容及措施

此时由于面门已经卡死在已打好包的打包带上，只能让操作人员强行剪断热卷上的打包带，让面门能够完全打开，摆臂退回到维修位。检查打包头面门是否具备再次打包的能力。若无法打开面门，需要检查面门液压滑道异物，同时检查面门是否由于高温而产生的变形，若有变形，需要更换新的面门；若具备，打包机重新自动回到本位，再次执行打包动作。

3.4 打包机焊机焊头寿命攻关

3.4.1 主要现状及问题

夏日炎热，对热轧生产线上的打包机的影响更为严重。热轧3#打包机为焊接式打包机，需要循环冷却水冷却打包机焊接头。而冷却水系统为内置控制，无法外界干扰控制其参数。冷却水压缩机启动内置为85 ℃，而现场环境影响和热轧钢卷炙烤，导致打包头焊接机焊头长时间保持在高温工作，无法得到有效的冷却，影响到了焊头的使用频次寿命。由于每次更换打包机焊头时，该打包机必须保持在维修位且无法正常使用，致使热轧钢卷无法直接从卷取机出来打包，而是进入取样站再次打包，严重影响托盘运输的运输节奏，间接影响了热轧轧钢的稳定性。

3.4.2 改造内容及措施

根据现场勘查，将原有的温感控制系统启动压缩机，并入时间控制系统启动压缩机，使用设定时间为30分钟启动，40 min停止，保证冷却循环水温度保持在35 ℃左右，进而间接的保护打包机焊头的使用寿命。

实施前，打包机焊头的额定使用寿命为4 000次左右频次，而由于温度影响焊头的使用频次在1 000次左右就会无法牢固焊接打包带，或者焊接电流报警，会导致打包机打包中断故障，影响打包成功率；实施后，打包机保持打包稳定，有效的避免了打包机水循环系统的相关报警信息，提高了打包成功率，降低了相应的事故发生率，同时也确保了热轧钢卷的稳定生产[5]。

由以上这些案例可以知道，钢卷打包机的动作复杂，且输入、输出点多，因此可以通过系统的实际需求，各个打包机的动作都与一个相对应的子程序进行控制，在运行过程中，系统对子程序进行扫描，打包机的每一步动作，都可以在程序内找到相应控制输出，所以对查找故障有很大的帮助。

4 结束语

通过以往的工作经验以及连接PLC程序上的反馈信息，查找现场问题是最合理的方式，也能快速的解决现场实际问题。分享以上的打包机故障经验，希望可以帮助更多的技术人员解决相关打包机的故障问题，做到得心应手，提高维护区域打包机的打包成功率与设备的运行效率，同时也提高工作效率。

参 考 文 献

[1] 宋德玉. 可编程控制器原理及应用系统设计技术[M]. 北京：冶金工业出版社，2003.

[2] 尤德同，周重益. 全自动捆扎机微机控制系统[J]. 机械制造与自动化，1993，(4)：37－39.

[3] 何存兴，张铁华. 液压传动与气压传动(第二版)[M]. 武汉：华中科技大学出版，2000.

[4] 赵应樾. 液压控制阀及其修理[M]. 上海：上海交通大学出版社，1999.

[5] 黄成楠. 我国捆扎机械的现状与发展战略[J]. 中国包装工业，1998，(10)：6－8.

中国知网 https://www.cnki.net