

热连轧产线设备全寿命周期管理体系搭建分析

李万京 张宏杰 张建峰
(首钢京唐钢铁联合有限责任公司 河北 唐山 063200)

摘要:在国家优化产业结构, 倡导制造业提质回归的背景下, 钢铁业作为传统重工业, 在“十四五”时期既面临“碳达峰、碳中和”的能源结构优化任务, 又面临不断加严的环保管控要求, 同时还需提高产品竞争力从而开拓占领市场。设备系统运营管理效果关系着生产线连续生产和保障产品质量的重要任务, 与企业运营成本密切相关。本文从设备管理的各个阶段, 结合京唐公司运营及设备现状展望如何搭建热连轧产线设备全寿命周期管理体系。

关键词:热连轧; 设备; 全寿命; 体系

0 引言

热连轧产线具有设备大型化、集中化特点, 其布局紧凑、自动化程度高。在现代企业运行模式下, 热连轧产线的能力水平是产量与质量的综合体现。设备运行稳定性不仅仅关系到产线制造能力提升, 又与产品质量密切相关, 因此要把控设备选型设计、制造安装、设备运维、报废处置等各个管理阶段, 进行设备全寿命周期管理, 从而达到设备寿命周期内费用最低, 降低企业运营成本。

1 热连轧产线设备全寿命管理周期概述

1.1 设备全寿命周期简述

目前为大多数管理者所提“设备管理”更倾向于传统的设备管理, 即重点在于设备运行维修管理。但随着现代企业管理体系的深入发展, 要求设备管理不仅仅限于传统设备管理理念, 更需深入研究其在经营上的作用。设备全寿命周期管理即是在关注传统设备管理的基础上, 系统掌握其在资产管理中的状态。

设备全寿命管理包括前中后期三个阶段, 前期管理主要包括设备选型、设计、制造、购置、安装调试及验收等管理, 中期管理主要包括防止设备性能劣化而进行的日常维护保养、检查、监测、诊断以及修理等管理, 后期管理主要包括设备定期进行轮换和离线修复保养和报废等处置管理。

1.2 热连轧产线设备全寿命周期管理特点

从一条传统热连轧产线的寿命周期来看, 设备全寿命周期管理应着眼于整条产线的设计、安装、维护等方面, 即一条产线的“由生至死”。而目前京唐公司的五条热系产线均已为正式生产阶段, 在很长的一段时期内不会再有例如牌坊更换等大规模的技改工程。综上热连轧产线的设备全寿命周期管理应以立足于现阶段运行模式, 以设备单元为切入点, 结合生产运行、库存管理等经营指标, 系统梳理各个阶段的管理要点, 统筹分析, 形成适合京唐公司的热连轧设备全寿命周期管理体系。

2 设备全寿命周期管理难点及原因

结合京唐公司设备管理现状, 现从设备全寿命周期管理的几个关键难点进行阐述, 以设备运行和经营效果两个方面为切入点, 列举设备前中后期管理的一些问题点, 进行分析并总结。

2.1 设备前期管理难点

设备前期管理目的是从设备的规划、设计与制造阶段实现降低设备成本, 其对后期设备维护也有较大影响, 其包括设备的采购期、库存期、安装期。

2.1.1 设备选型、采购阶段问题

计划采购管理方面, 主要表现在如下几方面。一是职工成本管理概念薄弱, 存在“一次计划提报、坐享多年”的思想。二是计划审批部门和采购部门不能准确掌握计划的轻重缓急, 通标、通用备件因降本原因审批采购数量少, 不能满足现场使用。三是受价格因素影响, 未能平衡采购价格与产品质量之间的平衡点, 导致部分设备备件供货商能力水平存在欠缺, 产品质量不合格或不能满足设备使用周期要求。

采购参与度方面, 目前工艺、生产操作人员参与较少。随着产线产能提高、品种扩展的持续进行, 部分设备的原有设计选型不能满足生产稳定、质量提升要求, 导致部分设备制造完毕后在较短时间内再次下线, 造成成本浪费。

2.1.2 设备制造、验收阶段问题

在设备制造、验收阶段, 主要问题为制造商的能力匹配问题和现场管理问题。主要包括所选择制造商不满足设备制造的要求能力、制造商与需求方信息不匹配、设备管理人员技能水平及责任心问题导致的质量验收问题等。

2.1.3 设备到货至上线期间问题

库存根据属性可分为如下几种: 事故件 (大型减速机 etc)、设备已技改无法再次上机、积压的通标件或通用件 (典型为液压备件和电气备件)、产品换代后无法再次利用 (自动化、传动备件), 目前主要面临问题为库存积压。

2.2 设备中期管理难点

设备中期管理主要是设备的运行与维修,其目的是保证设备在运行过程中处于良好状态,并有效地降低维修费用。设备中期管理可以总结为点检定修制,它是以预防维修为基础,以点检为核心,依托定修模型开展的全员维修体制。

2.2.1 未形成有效维修基础

点检定修制的基础在于全员生产维修,全员生产维修的基础在于全员,全员的基础在于岗位操作人员。目前在设备维修方面主要表现在全员设备管理存在欠缺,如操作人员无设备点巡检要求或有点巡检项目但无量化考核指标等。

2.2.2 点检不能成为核心

点检不能成为核心并非指点检员未参与设备运维过程,而是点检员的点检作业过程并未输出点检有效性,即点检员在进行点检、检修作业,但设备运行仍然出现低级问题。原因包括点检目标不明确、点检技能水平不足等问题。

2.3 设备后期管理难点

设备后期管理主要包括设备的改造、报废等,其主要问题在于改造、报废等的合理性。结合目前生产运行实际情况,在设备改造阶段存在改造项目的前瞻性不足,设备小改考虑不周全。设备报废阶段存在不能根据在役设备运行要求选择进行报废或修配改,从而导致在设备的后期阶段处置方式选择不合理。

2.4 信息化手段支撑不足

京唐公司有较为成熟的信息化管理系统,但设备“四大标准”的基础管理缺乏信息化系统的支撑。其数据缺少从设备出生到报废的一致性管理,点检基准不完善或不能有效指导点检进行作业,检修基准冗余等。

上述问题表面上是与设备稳定运行有关,本质上都是在造成浪费,维修成本不经济。因此,在分析个体问题产生的原因同时,要从全局角度审视实现设备全寿命周期管理所存在的差距,将解决问题的点面进行融合,以信息化手段为支撑,消纳吸收先进企业和内部管理经验,以生产和经营为两个轮子,形成符合本单位实际情况的设备全寿命周期管理体系。

3 搭建京唐公司热连轧产线设备全寿命管理体系

根据热连轧产线特点,整合、统一设备管理思路,充分利用信息化手段,保设备运行稳定的同时保经济指标可控,在设备使用周期内发挥最大经济效益,做实设备全寿命周期管理,是一项长期工作。

3.1 基于京唐公司热连轧设备全寿命周期管理切入点

搭建热连轧产线设备全寿命周期管理,要抓住生产、经营两个牛鼻子,从理念导入、全员学习宣贯开始,明确生产部门管理目标。从细节点入手,抓住痛点难点,以问题为导向,利用信息化手段作为支撑,全局把控。

3.1.1 抓住生产、经营的牛鼻子,党建引领,目标明确

设备系统基层党支部可以将设备全寿命周期管理纳入到党建建设引领中,通过目标核定、团队搭建、任务分解、计划制定、工作落实等多角度,创建党建活动品牌。要切合本单位实际情况,定位清晰,目标任务明确,专业室级、作业区级、岗位级均按照职责制定计划,措施才能可执行、可落地。

3.1.2 注重学习,深入了解,全员领悟

由于设备全寿命周期管理的理念有别于传统设备管理思想,因此要将理念导入作为首要工作。要将设备全寿命周期管理的理论知识与现场实际经验相结合,公司层面把大局、作业部层面控指标、作业区层面重任务、岗位层面抓落实。要进行不间断的理论知识巩固工作,重复学习方能得到真谛,只有持续加强员工理念认识,举行多种形式的培训,才能在工作中不断进行总结。

3.1.3 四方面入手,解决痛点,问题导向

一是统筹规划降库存工作。针对事故件管理,结合目前产线已经出现的设备隐患,要制定事故件上机计划,依托设备更换维护周期,实现事故件库存的良性循环。针对设备已技改无法再次上机备件,根据技改设备的结构特性,甄别是否可进行部分零部件修配改,以实现再次利用。针对积压通标件或通用件,要严控相关备件采购,部分备件提前安排领用进行修复。针对产品换代后无法再次利用备件,可采用拍卖等形式,实现死库存活用。

二是优化采购管理。首先,建立两个最低储备量。针对消耗量大的通标、通用类备件,需要利用大数据分析消耗使用量,建立最低储备量指标,避免出现因存在少量库存而降低采购数量问题。其次,建立计划审批及采购部门月度调研机制。根据备件重要程度及制造难易程度,综合考虑划定专业制造厂家范围。最后,涉及到影响设备功能精度、产品质量的关键备件,在设计、修复技术协议签订、质量验收阶段,邀请生产工艺专业参与,从而备件能够符合生产要求。

三是持续深入推进 QTI 精益管理工作。结合现在 EQMS 系统布局,将部分点巡检项目、设备清扫项目纳入到操作岗位职责中,将改善亮点与点检闭环作为评价指标之一,培养操检合一人才,操作人员有指标、有正反激励,充分调动操作关心设备的积极性。持续推进区域网格化管

理等工作,做到人人负责区域、区域有人负责。要将精益课题、六西格玛等深入到全员,调动操作使用设备者、点检维护设备者、检修修理设备者的参与度,切实将 QTI 精益管理作为提升设备管理工作的必要手段。

四是以“四大标准”为基础,优化完善 EQMS 系统数据。要持续推进点检标准、给油脂标准、维修技术标准、维修作业标准的优化工作,并将其完善至系统中,结合相关实绩不断更新,从而做到可指导、有追溯。要综合打开分析“日点检项目过多、设备异常信息与点检计划关联度低、标准检修项目调用率不高”等问题的深层次原因,搭建标准优化工作组,系统开展工作。

3.1.4 强化信息支撑,完善数据,全局把控

目前京唐公司设备管理信息化体系以 EQMS 为依托,同时各部门正在与科技企业合作建立本部门智能化管理系统。要将多套系统进行数据整合,打破数据传输限制,实现部门智能化系统数据能够及时填补 EQMS 系统可能出现的空缺,避免数据出现失真。

4 结语

后续若规划热连轧产线或者现运行产线进行较大技改项目,需从“设备可靠、效益可靠”角度,按照设备全寿命周期管理要求,在设计选型到资产报废的设备管理全过程统筹考虑。本文虽然简单阐述了设备全寿命周期管理的一些理论,但对于经济指标的概述仍比较单薄,因此需要借助外聘机构对设备全寿命周期管理的概念理论、费用管理分析方法工具进行系统讲授,从而实现管理的科学化。

参考文献:

- [1] 张冰,周宏伟,张霞.热连轧机组高级别管线钢工艺优化[J].金属世界,2019(06):58-62.
- [2] 燕铎.600mm 九机架热连轧 AGC 系统研究[D].太原:太原科技大学,2012.
- [3] 罗锐.钢铁企业板坯 QM 合同匹配与负荷分配问题的研究[D].沈阳:东北大学,2009.
- [4] 夏友木.大型热连轧轧钢生产线设备安装工艺优化研究[D].西安:西安建筑科技大学,2009.
- [5] 常春报.太钢热连轧厂设备管理研究[D].天津:天津大学,2009.

(上接第 64 页)

的存在将改变轧辊与轧件相接触界面间的相对滑动速度分布,从而影响变形区中的轴向力。由图 3 可知,在水平和垂直方向,随交叉角的增大,工作辊轴向力增大;垂直方向交叉角产生的轴向力相对较大,同时随交叉角增大到一定值,轴向力变化较平稳,此时对应的磨损量约为 2.4mm。

图 4 建立了水平和垂直交叉角各为 0.02 时,轴向力和轧制力的关系曲线,用于分析交叉角所产生的轴向力与轧制力的关系。从图 5 中可知,在轧制过程中,因交叉角产生的轴向力相对轧制力而言,虽然波动较大,但只是在一定小范围内;同时可知轴向力约为轧制力的 1.19%~1.34%,这将有助于工作辊轴向力计算和轴承设计。

3 结语

(1) 在轧制过程中,由于工作辊轴线空间交叉,轧辊表面线速度偏离轧件运动方向,轧辊与轧件相接触的界面间产生横向相对滑动,引起了变形区金属纵向和横向流动的变化,从而影响变形区中的轴向力。在水平和垂直方向,随交叉角的增大,工作辊轴向力增大;垂直方向交叉角产

生的轴向力相对较大,同时随交叉角增大到一定值,轴向力变化较平稳,此时对应的磨损量约为 2.4mm。

(2) 在轧制过程中,因交叉角产生的轴向力相对轧制力而言,虽然波动较大,但只是在一定小范围内;同时可知轴向力约为轧制力的 1.19%~1.34%,这将有助于工作辊轴向力计算和轴承设计。

参考文献:

- [1] 卜彦强.首钢中厚板四辊轧机工作辊轴向窜动研究[J].重型机械,2011,4(2):27-30.
- [2] 郑光文,卢秉林.轧辊交叉轧制过程中金属流动特性分析[J].钢铁研究学报,2001,13(3):20-23.
- [3] 毕于顺.轧辊轴线异面交叉分析[J].宽厚板,2009,15(5):17-19.
- [4] 周纪华,叶煦琳,等.四辊轧机支承辊止推轴承烧损原因测试[J].北京科技大学学报,1995,17(5):444-450.

作者简介:单元胜(1984.04-),男,汉族,山东青岛人,硕士,中级工程师,研究方向:轧钢工艺。