热轧运输链TT4转台的时序优化[*1]

齐 鑫,王 翔

(内蒙古包钢钢联股份有限公司稀土钢板材,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章根据热轧钢卷托盘运输系统在正式投入使用后,出现效率不高,系统稳定性不好的情况。经过实际现场情况多角度多方面分析,提出整改和改进方案,在实际系统改造中取得了良好的效益,较好的满足了现实热轧快节奏生产的需要。

关键词: 钢卷运输; 回盘率; 控制时间; 跟踪系统

中图分类号: TG333.3 **文献标识码**: B **文章编号**: 1009-5438(2017)06-0069-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.06.023

Timing Optimization of TT4 Turntable in Hot Rolling Conveyor Chain

QI Xin, WANG Xiang

(*Rare Earth Steel Plate Plant of Steel Union Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014010, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: In the paper, according to the situation of low efficiency and unstable system for hot rolled coil pallet conveying system after officially put into use, and from multi-angle analysis in actual field situation, rectification and reform programs are put forward, at the same time achieving good results in actual system transformation, which better meets the needs of fast-paced production in hot rolling.

Key words: coil conveying; return rate; control time; tracking system

包钢稀土钢板材厂热轧2 250 mm热轧工程使用的钢卷托盘运输系统是吸收首钢京唐热轧生产线使用的钢卷托盘运输系统的成功经验后,研发出新的一代托盘运输系统。相比较首钢京唐的托盘运输系统,从设计到使用,对其系统进行了将近几十项技术优化及改造措施,它具有更轻的设备重量,更高的运输效率,更智能的自动化控制模式以及更为简洁的维护、维修方式,为热轧生产线上的快节奏的生产,提供可靠的保障,为大包钢的建设助力添瓦。

1 托盘运输系统结构及特点

1.1 结构

托盘运输有两种结构: 一种为双排结构(见图1一段运输区域),一侧为重载辊道,用于承载重卷托盘的运输前往库区下卷位; 另外一侧为承载运送空托盘。另外一种结构为双层结构(见图1二段运输区域),上层为重载辊道,用于运送承载托盘,下层为轻载辊道,用于运送空托盘返回至卷取机前接卷[1]。

1.2 特点

(1) 运输能力强。每年承载热轧2 250 mm生产线共计550万t/a的钢卷运输;

(2) 运输目的地分散。一共要往成品库5个库区进行运输,并且保证往冷轧库区的供应;

* **收稿日期**: 2017-09-25

作者简介: 齐 鑫(1984-),男,河北省肃宁县人,工程硕士,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

(3) 承载热轧重型钢卷。钢卷重量在 30 t 左右,钢卷温度最高可达到600 ℃左右;

(4) 生产节奏较快。保证 2 250 mm 热轧生产线每 105 s 出一卷的生产需求;

(5) 跟踪系统与自动化控制精度较高。整个热轧运输链系统不采用人为干预或者手动控制,完全自动运行,目标识别寻找库位。而且热轧运输链与成品库大库管、冷轧运输链均有接口连锁关系[2];

(6) 平面与立面交叉,在钢卷运输过程中存在转向和高度变化等问题,并且需要更过一条马路。

从上述的特点来看,能够满足热轧 2 250 mm 生产线的快速稳定生产需求的唯一选择,就是钢卷托盘运输系统。

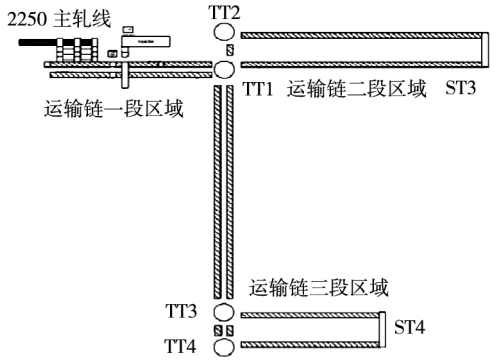


图 1 热轧托盘运输链总貌

2 托盘运输系统存在的问题

目前托盘运输链相比传统的热轧生产线步进梁式运输系统运输效率成倍的提高,但是随着市场的需要,热轧带钢的轧制节奏也相对应的有所提高。但是通过两年多的使用,发现运输链返回空托盘线路上存在一些问题,导致空托盘回卷取机前的时间偏长,需要改进线路,优化程序结构等措施来提高回盘效率。主要问题见图 2。

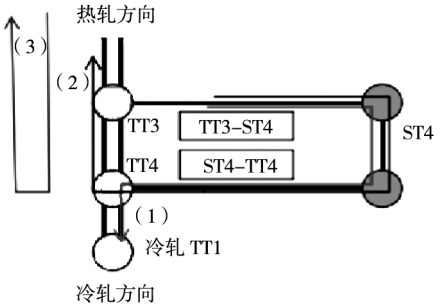


图 2 运输链四、五库托盘行走路线

由图 2 可以看出热轧运输链至 TT4 就停止,再往下方走即为冷轧运输控制区域,由图中可以看出托盘行走路线,线路说明如下所述:

(1) 运输链四、五库平整卷往冷轧方向行走路线;

(2) 原设计三库卸完重卷后,空托盘行走路线;

(3) 优化后的三库卸完重卷后,空托盘行走路线。

由图 2 可以看出,三库卸完重卷后,空托盘要走(2) 路线,即 TT1 – TT3、TT3TBL1、TT3 – ST4、ST4、ST4 – TT4、TT4、TT4 – TT3、TT3TBL2、TT3 – TT1 等行走一大段运输链后,才能进入卷取机待接卷区域,这样大大影响了整个空托盘返回效率和延长了回盘时间,及其影响热轧卷的生产速度,为了保证热轧生产线稳定高效的进行生产,故提出方案,优化线路更改为(3) 路线,即 TT1 – TT3、TT3 – TT4、TT4、TT4 – TT3、TT3 – TT1。重新修正后的重卷前进路线与空盘回盘路线,极大的缩短了重卷前行距离与空托盘的回盘效率,大幅缩短了重卷运输时间与空托盘回盘时间,保证了整条运输链的稳定性。

3 现场优化方案及措施

3.1 运输链的网络组成结构

运输链的网络组成分为三大块,即 ERP/大库管系统,运输链二级服务系统以及运输链一级 PLC 控制系统,它们之间全部用光纤以太网进行连接,保证了优质的传输速率和实时同步数据,见图 3。

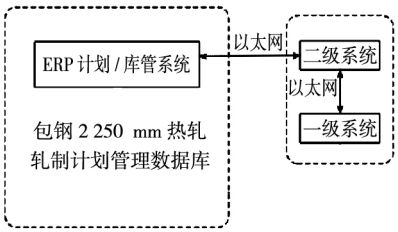


图 3 运输链网络结构

3.2 TT4 转台的工作流程

TT4 转台分为两组辊道(TBL1 和 TBL2),每组辊道上有三个检测限位,分别为后退停止位、前进减速位和前进停止位。当托盘在转台辊道上停止动作时,正好只感应到该组辊道上三个检测限位,说明该托盘停车位置正好。向上级二级跟踪系统发送请求信号,二级跟踪系统根据 ERP 系统或成品库大库管

中国知网 https://www.cnki.net

系统的计划安排[3]，下发库位对应信息给一级 PLC 系统，一级 PLC 系统输出旋转信号。转台对中打开并开始转动，当转台旋转达到准确的角度限位上后，PLC 收到反馈的检测限位信息以及编码码值信息。而后 PLC 会再次发出转台辊道下一组固定链辊道提前先高速转动，然后该转台托盘辊道高速转动，将托盘运送到固定运输链上，待托盘完全驶离转台后，转台对中打开，转台转动回本位，等待下一次的接托盘命令。

3.3　运输链 TT4 转台的优化措施

TMEIC PLC 部分执行的是运输链顺序控制，逻辑判断和执行系统跟踪命令功能，最终的功能是实现在无人为干预的情况下，完成自动顺序控制，运送钢卷到指定库位，并将空托盘返还到卷取机前备接卷区，等待接卷命令。所以在原设计上实现优化并不难实现，只要对 TT4 转台的硬件、软件以及二级跟踪方面进行部分优化与新增就可以实现空托盘的返回优化控制。其难点在于 TT4 转台与固定运输链的优先级控制请求的顺序动作与程序通讯之间的衔接与中断。

3.3.1　TT4 转台的硬件优化

(1) 将 TT4 转台的定位检测元件由原来的行程开关，更改为接近开关，目的是更为精确定位；

(2) 新增加硬件模板，保证 TMEIC 控制系统与西门子系统之间通讯的专一性。

3.3.2　二级跟踪方面的改进

(1) 新增加冷轧方向的二级卷跟踪信息；

(2) 新增加删除在 TT4 转台往冷轧方向自动增加/删除皮影功能。

3.3.3　运输链软件方面的优化

(1) 将 TT4 转台的本位角度由原来的 0°触发启动程序，更改为现在的 +90°触发启动程序，增加转台的可旋转角度范围；

(2) 新增加 TT4 转台空托盘返还程序，缩短空托盘的行走距离；

(3) 重新确定 TT4 转台三个方向的优先选择接收托盘顺序与优先请求中断控制。

3.3.4　优化后流程图

图 4 中，优化前，TT4 转台只能往 0°和 -90°两个方向转动，更改后的 TT4 转台，可以在 -90°、0°和 90°三个方向转动，提高了重卷的运送能力和空托盘的返回效率，大大缩短了回盘时间，满足主轧线生产的工艺需求。并且设定 TT4 转台本位为 90°以后，在转台上无需转动的情况下，可以将热轧重卷进行多卷次运输，提高了热轧往冷轧库区运输钢卷的效率。采用 PLC 控制系统来实现顺序控制流程，将 TT4 转台的旋转与运输的控制和转台与固定运输链程序上的衔接进行更为系统的优化，进而保证了生产上的实际需求和高产的重要前提条件。

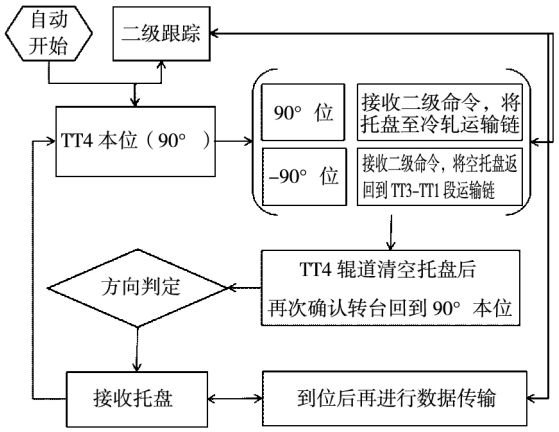


图 4　改造后 TT4 转台流程控制

4　结束语

在热轧生产线上，运输链作为整条生产线的最尾端，是衔接热轧生产线和冷轧生产线的重要输送纽带。在电气控制方面，尽量将其功能设计完善、齐全。保证在热轧成品卷运输到吊装地点过程中，全部实现无人值守、自动运行到热轧成品库、平整机原料库以及冷轧中间库等设定位。使托盘运输链架构大大的提高了运输热轧钢卷的效率，即满足了主轧线生产线快节奏的工艺需求，又具备了重量轻，运行平稳，循环速率快等特点，目前在冶金行业得到了广泛的应用 。

参　考　文　献

[1] 韦富强，李春生，何其佳. 新型热轧钢卷运输系统研究 [J]. 首钢科技，2007，(5)：12 - 17.

[2] 梁海涛，王爱军，张赵宾. 托盘循环式钢卷运输系统设备技术 [J]. 冶金设备，2006，(5)：68 - 70.

[3] 刘燕，王勇，李洪波，热轧托盘运输二级控制系统概述 [J]. 工程与技术，2011，(2)：52 - 54.

中国知网　https://www.cnki.net