

跟踪系统中厚板自动化生产线中对预矫直机的影响

唐 鑫

(河钢集团邯钢新区中板厂, 河北 邯郸 056015)

摘 要: 在自动化中厚板生产线, 钢板的位置跟踪极大程度上决定了钢板轧制能否快速、准确、顺利完成。预矫直机设备处于精轧机和控冷之前, 设备主要功能是实现在控冷前对钢板进行矫直, 在去除部分钢板内应力的同时改善钢板平直度, 以此提升对钢板控冷的效果。本文主要阐述跟踪系统在实现预矫直机自动矫直钢板过程中的作用和影响。

关键词: 自动化; 跟踪; 预矫直机; 控制

前言

中厚板产线是国家经济建设和国防发展中不可或缺的基础钢材生产线, 广泛应用于船舶、机械重工、桥梁、锅炉、压力容器及军工等行业。随着日新月异的科学技术发展, 对中厚板板材的工艺需求也不断提高, 用户对板材的性能、外观质量也有了更高的要求。而中厚板生产线中, 矫直机的性能对成品质量起关键作用。因此, 矫直机的稳定使用是保证产品质量的重要环节。虽然在生产工艺线上, 预矫直机后面还有一台热矫直机, 但预矫直机的稳定运行不但能提升控冷效果和质量的, 还能实现后面的热矫直机可以单道次矫直, 既降低了后面热矫直机的矫直负荷, 也提升生产效率。

1 预矫直机的自动化系统介绍

预矫直机自动化控制系统主要包含二级控制系统、一级控制系统和水平跟踪系统。一级系统不仅会根据二级系统下发的工艺需求来控制设备动作, 同时一级系统还需要水平跟踪系统来定位矫直钢板的水平位置, 三者协同才能完成钢板的最终矫直工艺。

1.1 二级控制系统

二级控制系统主要是用于矫直模型计算的系统, 该系统根据轧机最终轧机完成的钢板信息数据迅速计算出来预矫直机的矫直工艺需求, 包含矫直速度、期待矫直力、矫直辊缝等参数。预矫直机二级模型计算分为两次模型计算。第一次模型计算会根据精轧机终轧温度、厚度、长度和钢板材质来计算预摆辊缝、辊缝倾斜度和矫直速度。第二次模型计算是钢板到达预矫直机前, 根据精轧机机后测厚仪测量的终轧实际厚度和预矫直机机前的高温计检测的钢板温度进行二次模型计算, 二级系统会根据两次模型计算出来的数据进行对比, 对比出更有效的矫直工艺数据后再次给预矫直机下发工艺参数。

1.2 一级控制系统

预矫直机的一级系统是根据二级下发的矫直辊缝、矫直速度来控制预矫直机的压下系统摆动到预期矫直辊缝, 将二级下发的矫直速度发送给水平跟踪系统, 让水平跟踪系统控制水平传动装置实现运输钢板并最终完成矫直工艺。在矫直过程中, 一级系统将把采集的一些数据与设定数值进行对比, 并用对比结果来进行设备保护, 比如二级系统会计算出矫直钢板的期待矫直力和最大矫直力, 当预矫直机反馈的实际矫直力大于二级下发的最大矫直力时, 一级系统就会进行快开处理, 在保护预矫直机设备本体的同时也保证钢板不会因矫直力过大出现翘头造成控冷设备的损坏。

1.3 水平跟踪系统

水平跟踪系统主要是通过生产线的检测元件(热金属检测仪、光栅、码盘等)实现对钢板的跟踪及位置控制, 特别是对于自动化生产线, 水平跟踪系统不仅能够确保每台自动化设备自动完成产品生产, 还能

够最大限度的完成多块钢坯同时轧制。一套完善稳定的水平跟踪系统是实现整条生产线产能最大化、稳定均衡的坚实基础。

2 水平跟踪对预矫直机生产的影响

一级控制系统是根据二级下发的矫直要求实现钢板的矫直工艺完成的。一级系统会控制预矫直机的垂直系统来摆动辊缝。

2.1 跟踪系统在预矫直机自动化控制中的作用

预矫直机想要实现自动矫直钢板，首先就需要知道钢板的位置，通过其所在位置的不同进行不同的动作。预矫直机完成自动化矫直的流程如下：

二级模型根据在精轧机即将完成轧制钢板的矫直工艺信息下发给预矫直机，预矫直机自动摆动辊缝等待矫直钢板→精轧机轧机到末道次后将末道次信号发送送给预矫直机，预矫直机启动自动矫直顺控→钢板到达预矫直机机前固定位置后，水平跟踪会再次下发一次信号，再次让预矫直机启动顺控准备矫直钢板→钢板到达热矫直机入口 1#热检后，热矫直机正式启动顺控并再次申请模型计算并修改辊缝→跟踪系统会根据其全线钢板跟踪位置来判断是否具备矫直条件，如果后面设备有容下当前钢板长度对应的辊道空间，预矫直机就会让钢板前行开始矫直，否则控制钢板在预矫直机机前摆动等待，直到条件满足→跟踪系统判断钢板还未进入到预矫直机机身，此时预矫直机传动会按照钢板“咬入”速度控制→跟踪系统判断钢板头部进入到矫直机后，预矫直机传动速度回提升到模型计算的矫直速度→跟踪系统判断钢板尾部出预矫直机后，控制预矫直机结束矫直顺控，完成钢板自动矫直。

通过预矫直机的矫直流程可以看出，跟踪系统在预矫直机自动矫直全过程起到决定性作用，就如同预矫直机自动化控制系统中的“眼睛”，是保证预矫直机能够准确自动完成钢板矫直的关键。

2.2 跟踪系统对预矫直机自动化矫直的影响

在现场生产过程中，跟踪系统反馈的数据并非稳定，也会出现错误和问题，造成预矫直机不能自动启动矫直顺控、矫直顺控异常结束或者矫直顺控无法中断等问题。

2.2.1 跟踪位置会出现修正不及时的问题，这就造成钢板实物未到预矫直机而跟踪影像先到，形成给预矫直机发送的启动矫直信号提前而无法自动启动矫直顺控。或者顺控启动后，因跟踪判断钢板已进入预矫直机机身内，但因为实物滞后造成当钢板到达预矫直机前后跟踪修正到实际位置，这时会判断钢板不在矫直机内，造成预矫直机顺控提前结束，此块钢板无法正常矫直。

2.2.2 跟踪系统接收到的反馈信号异常，造成钢板修正错误，同样也会引发矫直顺控异常。当钢板正在矫直过程中，因预矫直机与控冷距离近，控冷水气会造成预矫直机机后热检信号波动，这就会干扰到跟踪系统，造成提前结束预矫直机矫直顺控，钢板卡在预矫直机机身内或停留到控冷内。

2.2.3 跟踪系统设定参数与传动系统设定参数不匹配，也会影响到跟踪影像，造成钢板跟踪位置偏差矫直异常。现场出现过跟踪系统设定的预矫直机主传动及辊道的最大允许速度 7m/s，而热矫直机主传动装置设定的允许最大速度为 2m/s，当钢板矫直过程中，跟踪系统根据控冷的工艺速度提升到 2.28m/s，而实际热矫直机主传动只能达到 2m/s。当矫直钢板时，辊系会夹住钢板，这时钢板的实际速度只能为预矫直机主传动输出速度 2m/s，这时跟踪系统就会计算错误，造成影像提前离开预矫直机而实物还在预矫直机中。

2.3 如何提升跟踪系统的精度、降低跟踪系统对预矫直机自动化控制的影响

提升跟踪精度和稳定性，可以从以下几个方面来做：

加强全线热金属检测仪、光栅及高温计的维护，优化点检维护标准，通过定期清扫、检查、擦拭镜头、调整、紧固等方式来提升检测元器件运行的稳定性，确保跟踪系统能够及时准确修正。

对频发故障、异常的区域进行检测元器件位置优化、增加检测元器件防护和环境治理来提升检测的精度和稳定性。

根据现场实际情况优化改进控制逻辑，对于频繁出现问题的区域进行单独优化改进，修改跟踪影像的修正范围，对于修正会出错的区域适当添加修正条件，如预矫直机一旦启动顺控就屏蔽个别光栅的修正程序，到一定位置后再进行跟踪修正。

3 结束语

总之，跟踪系统对预矫直机能否正常自动矫直起到决定性作用，跟踪系统的不稳定就会严重造成预矫直机不能正常矫直，制约生产。为保证预矫直机运行的稳定性，不仅要提升跟踪系统对钢板判断的准确性，同时也要不断优化预矫直机自身的顺控逻辑，通过完善顺控来降低跟踪系统对顺控的影响，在生产中针对每一次问题、异常都要深入查找原因，不断优化改进跟踪系统和预矫直机自身控制逻辑才是保证设备稳定运行的关键。

参考文献：

- [1] 电气自动化控制设备的可靠性分析，作者：赵庆伟。
- [2] 浅谈电气自动化控制系统的应用及发展，作者：唐静。