



# 双边剪夹送辊的同步控制系统

史能刚,傅大伟,赵衍林

(莱芜钢铁集团有限公司,山东 莱芜 271104)

**摘要:**双边剪夹送辊同步控制系统经过参数调整及系统优化,实现了控制系统与现场电机的完美匹配,使钢板的运行方向得到保证,防止了钢板在剪切过程中跑偏,改善了钢板的剪切质量,钢板宽度误差为0~10 mm、错刀差为0~0.5 mm。

双边剪夹送辊;同步控制;主从控制;通讯;负荷分配

中 号:TP273

:B

:1004-4620(2011)06-0078-01

## 1 前言

滚切式双边剪在工作时利用8个夹送辊对钢板进行步进式夹送,连续对钢板的两个侧边进行剪切。而夹送辊的同步控制精度达不到要求,钢板在往前夹送的过程中很容易出现跑偏现象,最终导致钢板两边出现严重的错刀。因此,双边剪夹送辊的同步控制系统必须经过参数调整及系统的优化,让夹送辊的控制系统与现场电机完美匹配,才能使钢板的运行方向得到保证。

## 2 双边剪夹送辊同步控制系统

双边剪作为剪切线的核心设备,主要用于剪切钢板的两条纵边。夹送辊作为钢板的输送设备,主要作用是在钢板接触刀刃之前将钢板精确传送到剪切区域。如果8个夹送辊的同步性控制不一致,钢板在夹送过程中将会跑偏,严重影响钢板的剪切尺寸。双边剪夹送辊共有8个,出口入口各4个。入口侧和出口侧的2个底部夹送辊之间分别用同步轴进行机械硬性连接,从机械方面保证入口侧和出口侧2个下夹送辊的同步性。

8台夹送辊电机的电气传动系统采用ABB公司ACS800系列变频器控制,电机额定功率55 kW、额定电压380 V、额定电流106 A、额定转速985 r/min的变频电机。其中入口、出口固定侧底部夹送辊电机安装编码器。

### 2.1 夹送辊的主/从通讯

8个夹送辊分成入口与出口2组,每组夹送辊中固定侧底部夹送辊作为主电机,其余3台作为从电机。主机采用速度控制,其他从机跟踪其转矩和速度给定。从机的转矩控制应用于主机和从机的电机轴相互耦合,并且传动之间没有速度偏差。

通过参数(70.08 CH2 M/F MODE)选择,定义在

通讯连接中传动是主机还是从机。从机转矩/速度给定的信号源由参数70.17 FOLL SPEED REF/70.18 FOLL TORQ REF来选择。主/从连接可将2个或更多个传动的DDCS CH2通道连接为环形,即将传动控制单元的RDCO板的CH2通道采用光纤连接。在主电机中,由参数70.11 MASTER SIGNAL 3定义给定转矩源地址,它作为数据集41传送给从机。由于从机为速度控制系统,速度给定70.10 MASTER SIGNAL 2也可以在相同的DDCS信息中,通过通讯连接进行传送。70.11 MASTER SIGNAL 3在被发送到从机之前,可由参数70.30 MASTER SGN3 SCALE来调整比例,70.31 FOLLOW SGN3 SCALE可以再次改变比例。在从电机中,速度和转矩给定由数据集41读取。

从传动系统能够检测通讯中断故障,该步骤由参数70.13 CH2 TIMEOUT和70.14 CH2 COM LOSS CTRL来定义。

### 2.2 夹送辊从机的负荷分配及优化

主电机和速度控制从电机之间的负荷分配广泛应用在许多场合。负荷分配功能通过基于主传动的转矩给定由调节速度给定来执行,并由参数25.03 LOAD SHARE和07.03 AUX CTRL WORD 2的位9激活。参数23.18 FOLL SPD CTRL COR和23.19 FOLL SPD COR MODE定义从机。负载分配功能的输出02.30 FOLL SPD CORR OUT与速度给定02.02 SPEED REF3相加。根据夹送辊辊径差异及上夹送辊的压下压力,对8个夹送辊的负荷分配适当调整。

### 2.3 夹送辊同步性能诊断与分析

将通讯参数及负荷分配参数设置优化完成之后,通过专用监控软件Driver Window进行监控。

1)速度监控及分析。首先对速度给定进行监控,以入口夹送辊为例,监控4个夹送辊的速度给定,监控主电机的23.01 SPEED REF、3个从电机的02.19 DS SPEED REF。然后监控实际速度,主电机的速度给定23.01 SPEED REF,4个电(下转第80页)

收稿日期:2011-03-21

作者简介:史能刚,男,1978年生,2001年毕业于山东建筑工程学院机电一体化专业。现为莱钢机械动力部工程师,从事设备采购工作。

加工后,10%以上的非铁金属杂物将会被清除。

4)堆比重增加。由于普通废钢在加工过程中内部空隙减少,密度增加,使得加工后废钢堆比重大于普通废钢堆比重,经测定,同类废钢经过加工后,堆比重增加2~3倍,有利于缩短废钢装炉时间和炼钢冶炼周期。

5)纯净废钢性价比优于普通废钢。因纯净废钢金属回收率高,经过对普通废钢和破碎废钢经济性分析,在目前价格水平下,破碎废钢价格(销项税17%)比普通废钢价格(销项税10%)高300元/t左右,使用破碎废钢经济效益高于普通废钢。

### 2.3 检验破碎废钢的主要措施

1)完善流程。根据破碎生产工艺,按照可控层面和职责分工,明确了破碎废钢的检验流程,即破碎废钢的采购计划由生产部门下达;原料部门按照下达的采购计划采购破碎废钢;经计量的破碎废钢卸在炉料料场;检验部门负责卸车过程中破碎废钢的检验、组批、检验质量上传等工作;料场负责装车、现场管理和子库确认、发运炼钢厂;炼钢厂负责接货验收、单独存放和使用等。

2)规范制度。以力求工作不失误、权力不失控、行为不失范为重点,健全制度,堵塞漏洞,完善管理,形成有效的管理机制。在原有进厂废钢检验验收细则的基础上,协助技术部门从洁净度、厚度块度、危险物品和高硫物质的控制等方面,制定了破碎废钢的验收细则,使其既方便操作,又符合实际。

3)创新模式。实施了“走动式”管理和“三勤”管理模式,要求各级管理人员走出办公室,坚持“工作重心在班组,工作重点在岗位”原则,加大巡查各供货单位、检验岗位和检验程序力度,在走动中促进管理上的交流、人员间沟通和知情,较好地解决了上下脱节、制度落实不力和偏离标准问题的发生,并配合料场完善了分层卸车、分选料堆卸车的检验模式。

4)规范检验过程。安排完场地的破碎废钢到

(上接第78页)机实际转速01.04 MOTOR SPEED。经过对电机速度的监控,3个给定速度基本完全一致,4个电机的实际转速基本一致,速度跟随性较好,达到了速度同步控制的要求。

2)转矩监控及分析。对4个电机的实际转矩进行监控,电机的实际转矩01.07 MOTOR TORQ FILT2为滤波电机转矩。经过监控,4个夹送辊的转矩基本一致,负荷分配相对均衡。

达指定地点后,采用自卸的方式先将破碎废钢卸在分选料堆,经抓钢机分选后,合格的直接上合格料堆,余下的杂质超过0.5%的预料退回。破碎废钢的扣重就是在分选过程中,按照技术部门下发的破碎废钢检验标准和验收细则,破碎废钢中杂质(有机物件等)含量<0.5%的按照杂质含量的双倍进行扣重处理。经过分选余下的碎废钢和超过0.5%的杂质,经过近2个月的检验,在余退的吨位中,碎废钢约占30%,杂质含量约占70%。

5)加强教育。根据现场破碎废钢卸车的实际情况,制定教育计划,完善教育制度,突出教育重点,丰富教育形式,工艺过程与现场实物检验相结合,理论培训与实践操作相结合,工作纪律与廉政教育相结合,保证了教育的经常性和实效性。

6)强化检测检查。在破碎废钢检验过程中实施“走动式”管理,推行“3T”的管理模式,定期或不定期对检验各环节和各个受控要素随机、随时进行动态抽查,发现检验过程中存在的运行缺陷,及时提出整改和补救措施。

7)严格考核。建立考核制度,加强廉政效能管理情况的管理和考核。对工作不力导致体系运作不畅甚至岗位出现问题的,及时采取相应措施,对相关单位和个人做出相应处理。

## 3 结 论

随着钢铁行业设备和工艺的不断完善配套,品种钢比例不断增加,废钢需求量将越来越大,废钢质量要求越来越高。经过废钢破碎生产线加工处理的废钢,纯净率和堆比重大大提高,是较理想的炼钢用料。通过行之有效的管理和检验措施,使破碎加工后的废钢更能符合环保、节能、降成本的要求,同时可以稳定钢水质量,最大限度发挥炼钢能力。因此,采用破碎加工后的废钢,是钢铁行业良性发展的需要。

## 3 结 语

双边剪夹送辊同步控制系统设计合理,自动化系统运行稳定可靠,夹送过程中步长控制精度高,跑偏和打滑现象很少出现,电气故障率低。经测试,钢板的宽度误差为0~10 mm、错刀差在0~0.5 mm,剪切后的钢板板边齐整,提高了钢板的剪切质量,产量日益增高,经济效益明显提升。