



(21) 申请号 202410974627.0

(22) 申请日 2024.07.19

(71) 申请人 安徽鑫科铜业有限公司

地址 241006 安徽省芜湖市芜湖经济技术
开发区凤鸣湖路21号

(72) 发明人 王生 唐瑞 赵轩轩 缪朋
茆耀东

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107

专利代理师 朱圣荣

(51) Int. Cl.

B21B 37/28 (2006.01)

B21B 37/72 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种提升热轧机轧制品质的控制系统

(57) 摘要

本发明揭示了一种提升热轧机轧制品质的控制系统,热轧机的入口端和出口端的顶部和侧面都安装了摄像头,所述摄像头连接并输出图像信号至控制器,所述控制器连接并输出驱动信号至热轧机入口端和出口端的上下轧辊变频器和AGC缸伺服阀,所述控制器根据图像信号识别轧制制品的状态是否存在异常,并在异常时输出驱动信号至AGC缸伺服阀、热轧机的入口端或出口端轧辊驱动机构。本发明的优点在于在轧制的每一个道次都能投入和切除,按下按键就能立即介入控制,并且上位机上都有对应的当前状态显示,解决了热轧机在轧制时产生的翘头、栽头、侧弯等缺陷,能在发现铸锭异常的第一时间介入控制,避免故障扩大化而造成重大的经济损失。

1. 一种提升热轧机轧制品质的控制系统,其特征在于:热轧机的入口端和出口端的顶部和侧面都安装了摄像头,所述摄像头连接并输出图像信号至控制器,所述控制器连接并输出驱动信号至热轧机入口端和出口端的上下轧辊变频器和AGC缸伺服阀,所述控制器根据图像信号识别轧制品的状态是否存在异常,并在异常时输出驱动信号至AGC缸伺服阀、热轧机的入口端或出口端轧辊驱动机构。

2. 根据权利要求1所述的控制系统,其特征在于:所述异常包括轧制品翘头、栽头、侧弯。

3. 根据权利要求2所述的控制系统,其特征在于:当热轧机入口端出现翘头,则控制热轧机入口端上轧辊速度下降,直至翘头现象消失,则恢复上轧辊速度,当热轧机出口端出现翘头,则控制热轧机出口端上轧辊速度下降,直至翘头现象消失,则恢复上轧辊速度。

4. 根据权利要求3所述的控制系统,其特征在于:当热轧机入口端出现栽头,则控制热轧机入口端上轧辊速度上升,直至栽头现象消失,则恢复上轧辊速度,当热轧机出口端出现栽头,则控制热轧机出口端上轧辊速度上升,直至栽头现象消失,则恢复上轧辊速度。

5. 根据权利要求4所述的控制系统,其特征在于:所述翘头和栽头时,对于上轧辊速度控制采用每间隔设定时间增加速度变化幅度的方式,并在连续增加三次后未能克服翘头或栽头异常,则进行报警,所述翘头时上轧辊的速度累计控制幅度为10%以内,所述栽头时上轧辊的速度累计控制幅度为15%以内。

6. 根据权利要求1-5中任一所述的控制系统,其特征在于:当轧制品向操作侧侧弯,则AGC缸伺服阀利用辊缝补偿,使操作侧位置给定值减小,传动侧位置给定值增大,当轧制品向传动侧弯,则AGC缸伺服阀利用辊缝补偿,使操作侧位置给定值增大,传动侧位置给定值减小,直至侧弯现象消失,则恢复操作侧和传动侧的位置给定值。

7. 根据权利要求6所述的控制系统,其特征在于:当出现侧弯时,操作侧和传动侧同步进行给定值补偿,并且相应的增大和减小数值相同,当出现侧弯时,对操作侧和传动侧位置给定值变化采用每间隔设定时间增加速度变化幅度的方式,并在连续增加三次变化幅度后未能克服侧弯异常,则进行报警,所述侧弯时操作侧和传动侧的累计给定值补偿不少过1mm以内。

8. 根据权利要求1或7所述的控制系统,其特征在于:所述控制器的功能编辑在热轧机的控制设备S7 400PLC内,所述控制系统设有操作系统工作的按键,所述控制系统设有显示热轧机当前工作状态的显示器。

9. 根据权利要求8所述的控制系统,其特征在于:所述热轧机连续设有多个并构成连续热轧系统,控制系统能自动运行或者手动运行。

一种提升热轧机轧制品质的控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热轧机控制技术领域。

背景技术

[0002] 热轧机在轧制铸锭时受温差、冷却、辊缝差等因素影响,经常会产生铸锭翘头、栽头、侧弯等缺陷,随着轧制道次的增多这些缺陷会越来越严重,如不采取干预措施轻则导致铸锭报废,重则对设备产生破坏,从而造成重大的设备事故和经济损失。

[0003] 目前在出现上述问题的时候,仅能依靠当班工作人员巡检、监督获取相关信息,在当班员工发现上述缺陷后,主要通过降低轧制速度、调整乳化液阀门、不投入导尺等方法来改善,这些调整方法的改善效果十分有限,并且降低轧制速度和调整阀门产生的时间会使铸锭的温度下降很快,低温轧制导致轧制力猛增进一步增加了报废率。

[0004] 因此需要设计一种能够智能的进行监督,并通过自动控制,降低热轧机翘头、栽头、侧弯等情况发生的概率。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是实现一种能够自动控制热轧机,提升产品品质的控制系统。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种提升热轧机轧制品质的控制系统,热轧机的入口端和出口端的顶部和侧面都安装了摄像头,所述摄像头连接并输出图像信号至控制器,所述控制器连接并输出驱动信号至热轧机入口端和出口端的上下轧辊变频器和AGC缸伺服阀,所述控制器根据图像信号识别轧制制品的状态是否存在异常,并在异常时输出驱动信号至AGC缸伺服阀、热轧机的入口端或出口端轧辊驱动机构。

[0007] 所述异常包括轧制品翘头、栽头、侧弯。

[0008] 当热轧机入口端出现翘头,则控制热轧机入口端上轧辊速度下降,直至翘头现象消失,则恢复上轧辊速度,当热轧机出口端出现翘头,则控制热轧机出口端上轧辊速度下降,直至翘头现象消失,则恢复上轧辊速度。

[0009] 当热轧机入口端出现栽头,则控制热轧机入口端上轧辊速度上升,直至栽头现象消失,则恢复上轧辊速度,当热轧机出口端出现栽头,则控制热轧机出口端上轧辊速度上升,直至栽头现象消失,则恢复上轧辊速度。

[0010] 所述翘头和栽头时,对于上轧辊速度控制采用每间隔设定时间增加速度变化幅度的方式,并在连续增加三次后未能克服翘头或栽头异常,则进行报警,所述翘头时上轧辊的速度累计控制幅度为10%以内,所述栽头时上轧辊的速度累计控制幅度为15%以内。

[0011] 当轧制品向操作侧侧弯,则AGC缸伺服阀利用辊缝补偿,使操作侧位置给定值减小,传动侧位置给定值增大,当轧制品向传动侧侧弯,则AGC缸伺服阀利用辊缝补偿,使操作侧位置给定值增大,传动侧位置给定值减小,直至侧弯现象消失,则恢复操作侧和传动侧的位置给定值。

[0012] 当出现侧弯时,操作侧和传动侧同步进行给定值补偿,并且相应的增大和减小数值相同,当出现侧弯时,对操作侧和传动侧位置给定值变化采用每间隔设定时间增加速度变化幅度的方式,并在连续增加三次变化幅度后未能克服侧弯异常,则进行报警,所述侧弯时操作侧和传动侧的累计给定值补偿不少过1mm以内。

[0013] 所述控制器的功能编辑在热轧机的控制设备S7 400PLC内,所述控制系统设有操作系统工作的按键,所述控制系统设有显示热轧机当前工作状态的显示器。

[0014] 所述热轧机连续设有多个并构成连续热轧系统,控制系统能自动运行或者手动运行。

[0015] 本发明的优点在于在轧制的每一个道次都能投入和切除,按下按键就能立即介入控制,并且上位机上都有对应的当前状态显示,解决了热轧机在轧制时产生的翘头、栽头、侧弯等缺陷,能在发现铸锭异常的第一时间介入控制,避免故障扩大化而造成重大的经济损失。

附图说明

[0016] 下面对本发明说明书中每幅附图表达的内容作简要说明:

[0017] 图1为提升热轧机轧制品质的控制系统原理框图。

具体实施方式

[0018] 下面对照附图,通过对实施例的描述,本发明的具体实施方式如所涉及各构件的形状、构造、各部分之间的相互位置及连接关系、各部分的作用及工作原理、制造工艺及操作使用方法等,作进一步详细的说明,以帮助本领域技术人员对本发明的发明构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解。

[0019] 提升热轧机轧制品质的控制系统在热轧机附近安装多个摄像头,包括分别安装在热轧机入口端和出口端的顶部和侧面都安装了摄像头,则至少安装四个摄像头,两个从上方垂线向下拍摄,两个从侧面水平拍摄,所有的摄像头均连接并输出图像信号至控制器,控制器连接并输出驱动信号至热轧机入口端和出口端的上下轧辊变频器和AGC缸伺服阀,利用上下轧辊变频器和AGC缸伺服阀进行调节。

[0020] 控制器的功能编辑在热轧机的控制设备S7 400PLC内,即在S7 400PLC中编写变频器速度控制程序,控制系统设有操作系统工作的按键,以及显示热轧机当前工作状态的显示器,按键和显示屏均连接控制器,由控制器向显示器发出显示信息,按键则可以向控制器发出操作指令。通过加翘头功能、栽头功能和辊缝补偿等功能设定和状态显示,当在监控画面中发现铸锭轧制有异常时可以使用上述功能进行调整,选择调整功能后上位机通过以太网将调整数据发送给PLC,PLC运行程序控制上下辊变频器和AGC缸伺服阀进行自动调整。

[0021] 控制器根据图像信号识别轧制品的状态是否存在异常,异常包括轧制品翘头、栽头、侧弯,控制器在异常时输出驱动信号至AGC缸伺服阀、热轧机的入口端或出口端轧辊驱动机构。

[0022] 当热轧机入口端出现翘头,则控制热轧机入口端上轧辊速度下降,直至翘头现象消失,则恢复上轧辊速度,当热轧机出口端出现翘头,则控制热轧机出口端上轧辊速度下降,直至翘头现象消失,则恢复上轧辊速度;

[0023] 当热轧机入口端出现栽头,则控制热轧机入口端上轧辊速度上升,直至栽头现象消失,则恢复上轧辊速度,当热轧机出口端出现栽头,则控制热轧机出口端上轧辊速度上升,直至栽头现象消失,则恢复上轧辊速度;

[0024] 为了更加精准的进行控制,在翘头和栽头时,对于上轧辊速度控制采用每间隔设定时间增加速度变化幅度的方式,将调节总时间分为三段,每段增加定量速度,并在连续增加三次后未能克服翘头或栽头异常,则进行报警,此时已经无法通过自动微调克服异常了;

[0025] 以下辊的速度作为计算基准,选择翘头功能时上辊的速度是下辊的0.95倍,选择栽头功能时上辊的速度是下辊的1.08倍,这两个参数都可以在上位机中进行修改,翘头功能的调整范围是0.9—1.0,栽头功能的调整范围是1.0—1.15,PLC计算后将速度给定值发送给变频器,利用上下辊的速度差来控制铸锭的翘头和栽头;若分三段控制,则翘头功能时上辊的速度是每次减少2%,最终减少6%,若分三段控制,则栽头能时上辊的速度是每次增加4%,最终增加12%。

[0026] 当轧制品向操作侧侧弯,则AGC缸伺服阀利用辊缝补偿,使操作侧位置给定值减小,传动侧位置给定值增大,当轧制品向传动侧弯,则AGC缸伺服阀利用辊缝补偿,使操作侧位置给定值减小,传动侧位置给定值增大,直至侧弯现象消失,则恢复操作侧和传动侧的位置给定值;

[0027] 当出现侧弯时,操作侧和传动侧同步进行给定值补偿,并且相应的增大和减小数值相同,当出现侧弯时,对操作侧和传动侧位置给定值变化采用每间隔设定时间增加速度变化幅度的方式,并在连续增加三次变化幅度后未能克服侧弯异常,则进行报警,此时已经无法通过自动微调克服异常了;侧弯时操作侧和传动侧的累计给定值补偿不少过1mm以内,即三次累加的给定值补偿小于1mm。

[0028] 具体来说,轧制时操作侧和传动侧位置的给定值是相同的,当辊缝补偿使用后操作侧位置比给定值小0.5mm传动侧位置则比给定值大0.5mm,利用两侧的辊缝差来控制铸锭的侧弯,辊缝补偿的参数可以在上位机中进行修改调整范围是-1.0—1.0。在FM458中编写AGC伺服阀的控制程序,使用PI C P I控制器来进行P ID调节,在PI C系统中设定值就是辊缝补偿值0.5、上下限是2.0和-2.0、比例系数是2000、积分作用时间是3ms,通过P ID调节实现对伺服阀的精确控制。

[0029] 热轧机连续设有多台并构成连续热轧系统,控制系统能自动运行或者手动运行,以设置8台热轧机为例,在轧制前可手动选择性的使用,使用后当PLC检测到铸锭轧制在1、2、3、4道次时辊缝补偿自动运行,检测到铸锭轧制在4、5、6道次时翘头、栽头功能自动运行,在运行过程中所有的调整功能都能随时解除,同时上位机上都有相应的状态显示。

[0030] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

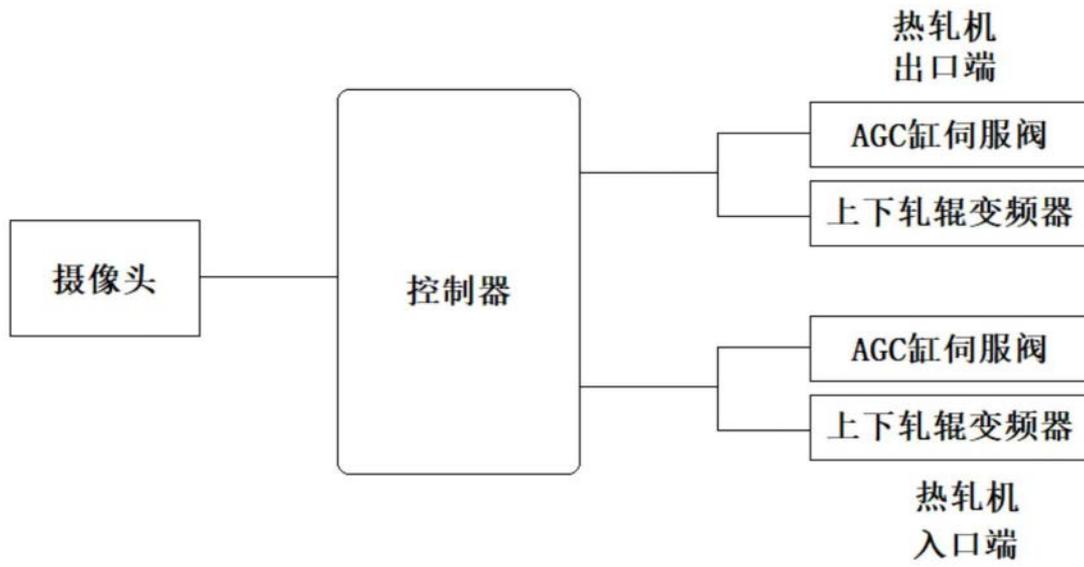


图1