宽厚板生产中动态软压下技术的应用

The Application of Dynamic Soft Reduction Technology in the Production of Wide and Thick Plates

郭大海

Dahai Guo

包头钢铁集团
中国·内蒙古 包头 014030
Baotou Iron and Steel Group,
Baotou, Inner Mongolia, 014030, China

【摘要】论文对宽厚板铸机计算机控制系统结构进行简要介绍,对动态软压下技术应用于宽厚板生产的关键点进行分析,并提出相关对策,总体实现了动态软压下技术应用于宽厚板生产的高效化。

【Abstract】This paper briefly introduces the structure of the computer control system of the wide and thick plate casting machine, analyzes the key points of the application of the dynamic soft pressing technology in the production of wide and thick plate, and puts forward relevant countermeasures. In general, the application of dynamic soft pressing technology to the production of wide and thick plate is realized.

【关键词】宽度板;宽厚板生产;动态软压下技术

【Keywords】width plate; wide and thick plate production; dynamic soft reduction

【DOI】10.36012/etr.v2i2.1110

1 宽厚板铸机计算机控制系统结构

构成宽厚板铸机的扇形段总计有 17 个,用于控制压下位置与压下量;包括流量回路阀门、扇形段以及给水泵的液压执行机构,则由 PLC 于 DSC 系统负责控制;很多因素都会对回路中水、压下量、压下位置等值产生影响,例如,钢种规格、铸坯宽度、钢水与环境温度以及拉坯速度等,工艺技术的选择也绝对不能忽略,需要相关人员结合实际情况定时优化设定。软压下主控系统为西门子 S7-400PLC,下挂 5 个远程 I/O (ET200),从站与主站连接的媒介都是 IM153,而为连接以太网与 PLC 系统起作用的则是 CP443-1。现场设备通常情况下需准备电磁阀、伺服阀、压力与位置传感器等;一般来讲,设备和过程监控才会使用人机界面 HMI,通过对 WinCC 软件组态的运用形成画面。

一级自动化系统的主要功能为现场数据采集、设备运转操作监控以及过程回路与电气设备顺序控制等;而构成二级

自动化系统的主要内容,则为过程计算机系统与工艺技术人员 TWS 这两点。二级自动化系统功能中的前者能够为生产提供操作指导、物流管理以及数据计算等诸多帮助;而后者十分有利于浇铸过程控制,充分发挥工艺模型的重要作用,在为操作员模型访问提供接口的基础上,通过 TWS 技术采集所需数据。除此之外,TWS 的优势还显著体现在实时性、便捷性以及独立性方面,有助于相关人员展开准确的数据分析。现如今,TWS 上的模型源于 DANIELI 公司,且以液芯控制与凝固、动态软压下以及漏钢预报模型为主,部分模型还能够将钢种、拉速以及浇铸温度等要求作为依据,在线计算铸坯的凝固末端位置^[1]。

2 动态软压下技术应用于宽厚板生产的关键点

2.1 明确构成动态软压下系统的 3 类模式

一般来讲,构成动态软压下系统统共有 3 种模式,也就是手动模式、自动模式以及拉速关联模式,而对于液态溶池控制

系统而言,其处于动态软压下时应用的数学模型,即为铸流液芯端部位置准确且连续的计算而实现的;为使各不相同的拉速生产要求得到满足,软压下技术需在铸流的不同位置应用。

确定软压下区辊缝的方法其实难度不大,技术人员只需采取4个液压缸驱动的扇形段支架,并为其预留自动调节的空间;若想实现对液压缸动作的有效操控,技术人员可全面发挥线性变送器与伺服阀的积极效果;相关人员可以在控制驱动力与位置的基础上,合理确定辊缝的实际大小;扇形段装设的液压缸数量为4个,主要作用是控制扇形段开关;每一液压缸上都有线性传感器,其能够用于辊缝的精确检测,而卸压阀则能在扇形段过载问题的规避方面起到主要作用;在液压系统、扇形段以及自动化系统设计的时候,以位置传感器或控制阀故障、介质泄漏为例等状况的出现必须要考虑在内,技术人员可使用机械安全垫片,增强扇形段的固定性,为继续浇铸的安全性提供保障。

2.2 充分发挥此技术的控制作用

在实际展开浇铸作业的时候,技术人员若想最大程度上使动态软压下技术中扇形段辊缝目标位置计算结果的准确性得到保障,全面提升计算过程的动态与灵活性十分必要。除此之外,这种方式不仅需将二级过程计算机控制系统下载的软压下路径作为基础,还需实现对板坯凝固模型计算的科学考虑,经实践证明,这样对动态软压下技术的顺利应用非常有利。

通常情况下,动态软压下控制模型功能主要包括以下几点:第一,能对沿浇铸方向软压下范围进行实时计算,但需要借助起始辊与结束辊;第二,能进行对软压下范围内压下量分布的实时计算,但必须注重由辊位置形成的轮廓;第三,软压下 PLC 系统可将上述计算结果作为根据,获取每一辊子的目标位置,在闭环 PID 功能的作用下,实现辊子实际位置与要求值间的比较,进而为伺服阀对辊开口度的控制工作提供有力参考;第四,在实际浇铸的过程中,充分利用板坯的“跟踪”功能,达成全部辊开闭顺序检验与控制的目的。

2.3 确保发挥辊缝控制法良好作用

第一,技术人员需确保扇形段出入口侧辊子目标辊缝值的合理设定,为后续施工夯实基础。

第二,技术人员需实现合理调换目标辊缝值的目的,与此同时,使其向液压系统传递。

第三,在液压缸活塞正常运行的状态下,辊子也会被带动从而进入运动状态,如此即能够在使辊缝达到目标辊缝值的基础上,使控制辊子辊缝的力度真正提升,进一步提升液压系统对辊子辊缝控制的稳定性与精准性。与此同时,液压系统控制框图如图1所示。

图1 液压系统控制结构

2.4 合理分析系统中参数的不确定性

经过调试,使用轻压下单闭环位置控制系统的辊缝动作曲线 FDA 记录图(见图2)。

图2 辊缝动作曲线 FDA 记录图

作为为液压伺服系统提供动力的核心机构,液压缸与液压伺服系统间有着直接且紧密的联系,同时如果其结构参数出现变化,对系统整体情况的影响也十分巨大,换言之讲,液压缸的状态能在一定程度上决定系统性能的好坏。液压缸结构参数有惯性质量 M_1 ,且其活塞直径通常情况下为 D ;长度 L 与直径 D 用于连接伺服阀与液压缸间的油管;液压缸工作腔容积 V_1 ,其与活塞行程、油管体积以及液压缸直径等因素之间的联系都不容忽视。除此之外,液压油温度与油弹性模量是共同变化的,且会对频率且阻尼固定的系统形成一定干扰。

3 结语

总而言之,现代化连铸机水平目前的显著标志之一就是动态软压下技术,而在合理应用于宽厚度生产后也不难看出,其不仅能使铸坯内部质量得到极大改善,也能缓和原本影响较大的中心偏析与疏松情况,在对连铸高效化发展有着非凡意义的同时,确保宽厚板铸机下游建设工程顺利开展。时代发展的速度越来越快,社会发展对于动态软压下技术的需求也必然会不断增大,再加上现如今在经济全球化的大背景下,市场竞争愈发激烈,企业若想为自身创造更大的发展空间,进一步探索动态软压下技术在宽厚板生产中的应用策略已势在必行。

参考文献

[1]王刚,郭锡麟.动态软压下技术在包钢宽厚板生产中的应用[J].包钢科技,2012,38(1):49-51.