

60吨Consteel交流电弧炉液压系统简介

方颖¹ 陈杰¹ 刘平²

1.首钢.贵阳特殊钢责任有限公司 贵州贵阳 550005

2.贵阳职业技术学院 贵州贵阳 550081

【摘要】以60吨Consteel交流电弧炉的液压系统为研究对象,重点对电极升降液压系统、电极夹持松开系统、炉盖旋转液压回路及炉体倾动液压回路等进行了介绍,对系统的技术参数、液压特点也进行了详细的说明。

【关键词】Consteel; 交流电弧炉; 电极升降液压系统; 炉体倾动液压回路; 液压特点

Abstract: Taking the electrode regulation system of 60T Consteel ARC furnace as the research object. At the same time of Analysing and introducing the structure of hydraulic system of Electrode lifting and Electrode clamp, as well as Furnace cover screwing and Furnace tilting. This article illustrate System technical parameters For and charactors.

KEY WORDS: Consteel, ARC furnace, Electrode lifting hydraulic system, Furnace tilting hydraulic circuit, Hydraulic characteristics

1. 概述

自从首钢.贵阳特殊钢责任有限公司在1998年1月率先从意大利得兴(Techint)公司引进了Consteel交流电弧炉后,迄今为止已有10余家钢厂先后引进了该生产线。Consteel交流电弧炉的工艺优点已众所周知,但对其主要组成部分之一的液压系统却关注较少。笔者通过长期的观察和分析,对该套液压控制系统有一些认识,本文将对该套液压系统的性能和特征进行介绍。

2. 液压传动的优点

液压传动在冶金行业的运用越来越广泛,得益于液压传动自身的优势。与其它传动方式相比,液压传动具有以下优点:(1)传动功率大。液压传动的传动功率与自重之比值是电机传动的十倍以上,因而可以用相对很小的传动设备进行大驱动力、大扭矩传动。也就是说,在传动机构重量、体积相同的条件下,采取液压传动的方式可以获得更大的驱动力和更大扭矩。(2)液压传动机构简单。液压传动机构的设计简单,可以大大降低机构的复杂性及设计失误发生的概率。(3)采用液压传动可以大大简化自动控制系统的复杂性。与电机变频调速相比成本低、可靠,调整范围、调速范围广,特别是对恶劣环境的适应性,更具有其它传动无法比拟的优势。(4)采用液压传动可以大大提高控制系统的技术指标。如电炉的核心技术就是电极调节系统,在没有运用液压伺服控制技术前都是采用电机一齿轮一齿条传动进行伺服控制的,其缺点非常明显:技术指标(频率响应、调节速度)低、机构复杂、可靠性差、故障率高、维护困难。

3. 电炉液压系统主要技术参数

首钢.贵阳特殊钢责任有限公司的Consteel交流电弧炉的液压系统,由配置相应的油箱、高压泵、循环冷却泵、蓄能器、控制阀站及各执行机构。全套液压设备为进口组零件,现场安装,其参数如表1所示。

表1 全套液压设备参数表

电炉参数	倾动液压机构	炉盖升降机构	电极运动速度	液压站	主液压泵
总倾流量 90 吨	出钢倾角 20°	升降行程 400mm	自动 120mm/s 手动 300mm/s	油箱容积 25000 L	功率 90kw
出钢量 60 吨	出渣倾角 10°	升降速度 80mm/s	电极行程 3900mm	蓄能器容积 10000L	流量 250L/min
	倾动速度 1.5-3.5°/s		电极夹持力 40 吨		工作压力 6.0MPa

4. 电炉液压系统分析

德兴公司的60吨交流电炉液压系统主要有电极升降液压系统、电极夹持松开系统、炉盖旋转液压回路及炉体倾动液压回路等。

4.1 电极升降液压系统

电极升降液压系统采用德兴公司的专有技术, HRR是德兴公司的专利,其系统组成如图1、图2所示,其特点是:

①如图1、图2所示, Consteel电极升降系统主要由电极立柱HRR控

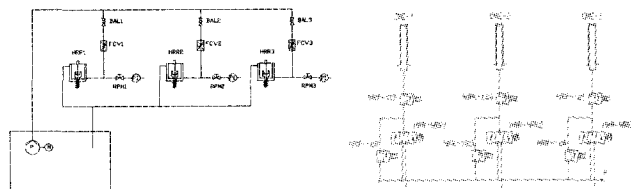


图1 电极立柱HRR控制系统

图2 电极立柱液压控制系统

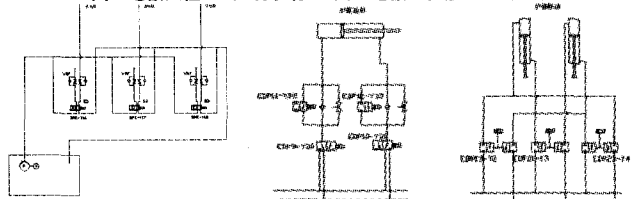


图3 电极夹持系统图

图4 炉盖旋转控制图

图5 炉体倾动控制图

制系统(图1)与电极立柱液压控制系统(图2)两个独立的液压系统组成。电极立柱控制系统以一定的方式构成一个闭环控制系统,完成对电炉电极的控制。HRR依据来自TDR(电极数字调节器)的控制信号调节立柱油缸进油(或回油)及其油流量,从而控制电极的上升(或下降)及其速度。从中可以看出HRR是电极调节系统的一个最重要的执行部件,它的执行能力将直接关系到整个电极调节系统的工作性能。

②HRR是德兴公司的专利,它与电磁球阀或普通电磁阀相比,由于其特殊的结构,具有更好的控制精度和稳定性,长期的使用效果也证明用于电极液压控制回路更加可靠。

③利用液压力驱动液压缸上升,利用自重重力使液压缸下行,这样有利于节能和减少液压泵的磨损。

4.2 电极夹持松开系统

电极夹持松开系统如图3。为安全起见,电极夹持液压缸采用单作用形式,即电极夹持靠弹簧力支持,用液压力释放。

4.3 炉盖旋转液压回路

炉盖旋转液压回路如图4。该回路采用电磁阀(EDP9、EDP10)与单向阀控制液压缸的运动方向,同时采用电磁阀(EDP11、EDP12)与针阀控制液压缸的运动速度,结构简单,虽然在制动时有惯性引起的冲击较大的缺点,但整体上液压缸具有良好的运动平稳性,工作10多年来未发生任何故障。

4.4 炉体倾动液压回路

炉体倾动液压回路如图5所示。炉体倾动回路由出钢、出渣、快速返回3组回路共同组成,通过电磁阀控制组合阀EDP19-Y2、EDP21-Y3、EDP23-Y4的开关实现炉体的出钢、出渣、快速返回等动作,同时也实现炉体在运动中的速度改变。

液压系统中还有炉门升降液压回路、炉盖升降液压回路、连接小车进出液压回路及废钢压下降压回路等。

5. 液压系统特点评判

5.1 液压泵站的技术特点

液压泵站主要有以下特点:

①有两组高压泵与电机,正常情况下一个运行,一个备用。一旦有一个泵发生故障,备用泵可以随时投入运动,由此保证了系统具有高的可靠性。

②油箱容积为25000L,泵流量是250L/min,故油箱容积大于泵的排量的10倍/每分钟,有利于充分散发热量。此外,还有一套油温冷却系统,以保证工作介质的油温在允许的范围内。

③工作介质采用120B(水基乳化液)。这是一种含聚合物的水溶液,适用于有抗燃要求的中低压液压系统,是一种较理想的电炉液压介质。

④蓄能器是一个10000L的大罐。蓄能器主要用于在系统需要较大流量时与液压泵一起向液压缸供油,突然停电时可利用蓄能器积蓄的能源通过手动操作完成必要的动作(如倾炉及回位、电极提升等)。

5.2大量设置保护与监测措施

为了有效防止各种外部因素对电炉及液压系统的侵害,为了及时监视液压系统的状态与变化趋势,德兴公司60吨电炉液压系统中设置了多种多样的保护与监测措施:

①热保护,靠近炉门的液压缸加挡板与水冷防止热辐射。

②油液保护,液压缸活塞杆装刮灰环,以防灰尘被带入。

③行程保护,一些液压缸(如电极升降缸)设有限位开关,以防超过行程损坏机构。

④多处设置测压点,以利调试与查找故障。

⑤系统中各压力传感器与温度传感器将系统有关信息及时传递到操作室,使操作人员能方便地监控液压系统。

6、结束语

近十年来,中国引进了十几座Consteel超高功率电炉,对提高我国电炉炼钢厂的技术装备水平及电炉钢产量发挥了重要作用。本文对我厂60吨Consteel交流电弧炉的液压系统进行了介绍。该液压系统主要用来对电炉电极进行控制,进而完成电极的把持、升降等动作。该液压系统设置两套泵装置,一套工作,一套备用,并且用120B作为工作介质。到目前为止,该电炉已运行12年多,运转可靠,密封良好,操作方便,很好地满足了企业的需求。

参考文献

- [1]马廷温.电炉炼钢学[M].冶金工业出版社,1993
- [2]黄志坚.液压设备的故障分析与技术改进[M].华中理工大学出版社,1998
- [3]赵健.Consteel交流电弧炉电极调节系统Tagliaferri电液伺服阀的研究[J].现代机械,2010,(04)

(>>上接第410页)

年来,以专家系统为基础,融合其他先进智能技术的诊断方法,提高了诊断的速度和准确度^[8],也越来越受到人们的重视。由于篇幅所限,在此不一一详细论述。

4、结语

本文设计了输变电设备状态监测系统的框架,使输变电设备状态监测系统有了三级应用的统一平台;其次将系统结构分为三层并对系统接口进行了设计,使得系统在技术上的标准性、统一性问题上满足了要求;最后提出了系统诊断的三种主要算法,实现了系统分析、诊断和预警功能。但是输变电设备状态监测技术的应用尚处于起步阶段,在选型配置、规范化、应用及运行管理等方面还存在诸多问题,这些问题均有待进一步规范和深入研究,才能使状态监测系统的应用成熟化,真正发挥出状态监测系统应有的价值,并为智能电网的安全稳定运行做出贡献。

参考文献

- [1]史承远.适应电力市场的发展 改革供电检修方式[J].电网技术,2002,26(10):71-74.
- [2]邹建明.在线监测技术在电网中的应用[J].高电压技术,2007,33(8):203-206.
- [3] Q/GDW 561-2010,输变电设备状态监测系统技术导则[S].2010.
- [4] DL/T 860-2006,变电站通信网络和系统[S].2006.

[5] Q/GDW 242-2010,输电线路状态监测装置通用技术规范[S].2010.

[6] Q/GDW 534-2010,变电设备在线监测系统技术导则[S].2011.

[7]王家林,夏立,吴正国.电力系统故障诊断研究现状与展望[J].电力系统保护与控制,2010,38(18):210-214.

[8]李再华,刘明昆.电力系统故障的智能诊断综述[J].电气技术,2010,第8期:21-24.

作者简介

宋廷(1988-),男,安徽黄山人,硕士,主要研究领域为电力系统及其自动化。

(>>上接第411页)

点,予以分析和总结,所以探讨机械加工工艺的编制具有重大意义。正确规范的工艺规程是企业科学组织生产、保证产品质量的重要依据。制定完善合理的机械加工工艺规程对零件的加具有具有重要的指导意义,对初学零件加工工艺的人员也有很大帮助。

回转机构机械加工工艺路线

序号	工序名称	内容	设备
1	热处理	正火	
2	车	校正夹紧左端,光平右端面,钻孔至 $\phi 23\text{mm}$,粗精车右端各外圆和端面(包括齿顶圆)外圆和端面留磨量,表面粗糙度达到工艺要求,其余外圆和端面车至图纸要求,车内槽,车花键孔至图纸要求,倒角至图纸要求。	车床
3	车	调头,四爪夹头上活,校正外圆和端面跳动 $\leq 0.02\text{mm}$ 并夹牢,车左端面至总长,粗车外圆和端面,精车内外圆和端面,内外圆均留磨量,其余均车至图纸要求,倒角至图纸要求。	车床
4	插内花键	夹紧左端,校正右端面和端面跳动 $\leq 0.02\text{mm}$,高点位置与作标记方向一致,夹牢,插内花键至图纸要求	插床
5	滚齿	校正装夹同上,滚齿留磨量,去毛刺。	滚齿机
6	热处理	渗碳,淬火至图纸要求。	
7	万能磨	四爪夹头上活,夹住右端,校正右端外圆和端面跳动 $\leq 0.02\text{mm}$;高点位置与工序(2)中作标记方向一致。夹牢,磨左端面内孔 $\phi 27^{+0.011}_{-0.011}$ 至图纸要求。	磨床
8	万能磨	1:4000 芯轴上活,装紧,顶住两中心孔;磨两轴承处圆至图纸要求。	磨床
9	齿轮磨	1:4000 芯轴上活,装紧,校正齿位;磨齿至图纸要求。	磨床

参考文献

- [1]龚奕,陈则钧.机械制造技术[M].高等教育出版社,2008.
- [2]李振杰.机械制造技术.北京:人民邮电出版社,2009.
- [3]冯玉琢.机械加工工艺编制的要点[J].科技创新导报,2009
- [4]赵志勇,王丽杰.编制机械加工工艺规程应考虑的几个问题[J].农机使用与维修,2002(4).

作者简介

杜华(1975-),女,汉族,宁夏银川人,工程师。从事机械设计及制造方面的研究。