

延长步进式加热炉大修周期

唐乐平

(唐山钢铁集团公司)

摘 要 唐钢步进式加热炉应用新技术、新材料,加大技术投入,加强现场管理,严格执行热工制度。自1989年投产以来,10年无大修,节约资金1300万元。

关键词 加热炉 技术改造

PROLONGATION OF THE OVERHAUL PERIOD OF WALKING-BEAM FURNACE

TANG Leping

(Tangshan Iron and Steel Group Co.)

ABSTRACT Since putting into operation in 1989, the walking-beam furnace at Tangshan Steel has not been overhauled for ten years, and 1.3 million yuan have been saved due to using new technology and materials, increasing the technical support, management improvement and carrying out the operation manuals strictly.

KEY WORDS water cooling pieces, refractory, walking-beam furnace

1 概况

唐钢高线厂是由美国引进的80年代水平的全线无扭轧机,设计年产量35万t,与之配套的是一座梁、底组合结构的步进式钢坯加热炉。

加热炉炉底有效面积 $16.82\text{ m} \times 12.76\text{ m}$,步进梁区长 5.8 m ,产量 80 t/h 。在梁区有4个侧烧嘴,加热段和均热段各有10个端烧嘴,三段加热。燃料为重油,燃烧控制系统采用集散控制系统多回路的控制装置,并带有集中显视的CRT监控设备,步进机构是液压驱动,具有调速功能,并与炉区设备有一系列的联动联锁功能。

步进式加热炉1986年设计,1989年点火使用。投产后炉子存在一些问题:结构设计、材料选用、操作等。面对诸多问题,每次停炉中修坚持逢修必改的原则,对出现的问题随时改造、创新。如改进结构,应用新耐材,平时操作严格执行热工制度,杜绝上限烧钢,最大限度减少高温对耐材的损坏和炉底结渣。10年来除每年年修7~14天外,没有大修。

2 存在问题及处理方法

2.1 砌体部分

(1) 梁底结合部位

原设计梁底结合部位为砖砌,该处的砖边缘无挤无挡,当钢坯由梁步进到底时啃砖,造成个别砖脱落,以致成片脱落,钢坯不能上步进底,这个周期1~2个月,后来改为整体浇注,内加钢纤维,使该处3年不需处理。

(2) 动、定底边砖

在炉子的底区,动、定底边砖开始用普通泥浆砌,损坏较快,一般2~3个月。在使用中由于钢坯的运动及后部脱落的砖块等原因,有东西卡在动、定底部 45 mm 的夹缝处,当动底运动时,该物啃定底边砖,造成动、定底砖脱落,至成片后钢坯无法运行而停炉。在处理时考虑过整体浇注,但因烘炉和局部磨损及该处的结构等原因,采用高强泥浆砌砖,寿命提高到2年。

(3) 炉顶

炉顶是整体浇注的,在烘炉或使用过程中,有局部剥落现象,厚度 100 mm ,直径 $0.5\sim 1\text{ m}$ 不等。以

前处理这种事故,是中修时打掉该处的一个构造块,重新浇注,避免坚持不到下一年中修。以后找到一种新型补炉料,由海城腾鳌耐火厂出品,用手工一点点、一层层地修补,可节约浇注料,又减少了因新浇注用的烘炉时间。由于年年修补代替了年年浇注,已有 6~7 年没重新浇注炉顶。

另外,在炉顶贴多晶莫来石耐火纤维毡,既有保护炉顶的作用,又有节能效益。

(4) 水梁保温

由于保温层脱落,水梁裸露而损坏漏水,因此,水梁保温对节能和保护水梁不受高温炉气冲刷十分有益,1997 年设计出水梁保温专用模具(专利号 ZL96 2 44233 X),并选用自流浇注料,此后问题得到解决。

(5) 烧嘴砖和过砖、出钢槽砖

均热段烧嘴砖和烧嘴下面、炉门上面的过砖,由于该处是炉内、外相通的地方,在高温和急冷热作用下,砖层层剥落,每年中修都有损坏的被换下来,后改变材质为磷酸耐火混凝土加钢纤维后,可连续用 3 年。

出钢槽砖用不到一年,磨损超过 60 mm 则出钢困难,优化操作,变出钢中线出钢为:中线、中线左右三条线出钢,确保了年出 48 万 t 钢坯。

2.2 水冷件部分

这部分包括炉头、炉尾水箱 16 件,动、定底边框 8 个,出钢炉门水冷框均为钢板焊接件。除炉门水冷框每年换,并在结构上由整板热弯代替了原来拼板焊接外,其他水冷件均 10 年未换过,只是在每次修炉时尽量维修焊漏,但 10 年的氧化作用,已非常薄了。

对动、定底边框及沿 8 m 长的框内穿钉处的漏

水问题,采用了一套不用停炉,只用检修时间可焊漏的方法,节约了大量停炉时间,可多次、多处处理漏水。

该加热炉水冷件太多,在结构上不尽合理,在大修时已有计划减少水冷件,将步进底推头下水箱、步进底尾部水箱、固定底头、尾水箱去掉,共 16 处改为耐热铸件,并在结构上有大的改造。

2.3 水梁部分

这部分包括动梁 4 根,定梁 5 根,立柱 27 根,由厚壁无缝管焊接,立柱由内管循环冷却,使用 10 年来未换过水梁。期间进行了下列改造:

(1) 立柱内管外径与立柱内径间的缝隙小,唐钢用的冷却水质很差,几年内缝隙挂垢、变小,出水量减少,从炉底把内管抽出,更换细的以加大缝隙,保证冷却。

(2) 立柱与横梁的丁字口焊接处,由于钢坯频繁地起落振动,多处开焊漏水,利用中修停炉将焊口全部割开,打坡口,重新焊接,保证了几年内不漏水,但这种结构不合理,应尽量减少炉内焊口。

3 结语

加热炉一次大修需要一个月的工期,更换钢结构件 50 t,耐火材料 200 t,再加上大修费,需要 300 万元,耽误一个月的产量 4 万 t,唐钢加热炉 10 年无大修,合计效益 1 300 万元。

10 年来,唐钢加热炉逢年修必改,加大技术投入和新产品的资金投入;并强化日常管理,严格执行热工制度,另外岗位、技术、管理人员的稳定对设备管理十分有利。

设想下次大修后,转变冶金企业每年修一次的观念,选好关键性材料加上严谨的计划,改每年中、小修一次为两年一次是可行的。

含氮高强度低合金钢的开发

一般说来,钢铁中的氮是有害元素,虽然只加入微量的氮就可提高钢的强度,但是,它会使钢变脆,故要避免钢中含氮。所以,氮化处理只不过是作为表面硬化方法之一用于工业生产。

最近,含高浓度氮的 Cr-Mn-N 奥氏体不锈钢已在工业上应用了。这种钢不含昂贵的镍,价格便宜,钢的抗应力腐蚀裂纹的性能很好,作为加工硬化率高的高强度材料而引人注目。

铁素体钢,以往是利用碳来生产高强度低合金钢,日本的宫城工业高等专科学校开发了利用氮来生产高强度钢的方法,这种钢的性能比用传统方法生产的更好。他们对 Fe-Nb 系合金进行了研究,在钢中添加与氮的亲合力强的铌元素,经过冷加工之后再在 NH₃+H₂ 的混合气体中进行氮化处理。结果,Fe-Nb 系合金具有良好的韧性,可作为新型的高强度低合金钢使用。通过试验,确认了氮对铁素体钢是有效的,有发展前途。

凤 林 摘自《CAM-PHIS》2000, Vol. 13