

热处理盐浴炉内线材防缠绕装置改造研究

周伟军

江苏沙钢钢铁有限公司钢板总厂设备科

DOI:10.32629/etd.v7i4.20289

[摘要] 文章研究了热处理车间盐浴炉内线材防缠绕装置的改进设计。原有装置使用一段时间后,压板脱落、导套滑落,导致线材在炉内缠绕并产生表面划伤或断裂;旋转套掉落造成分线柱变形磨损,整体式结构无法单独更换损坏的陶瓷管,备件成本高、制作周期长。本文对防缠绕装置进行结构优化与工艺改进,有效避免了线材缠绕及质量磨损问题,减少了临时停炉与抢修次数,提高了设备运行稳定性,满足了盐浴炉多线连续生产需求,保障了生产有序进行。

[关键词] 盐浴炉; 缠绕; 改进

中图分类号: O645.4 文献标识码: A

Research on the Modification of the Wire Anti-Wrapping Device in Heat Treatment Salt Bath Furnaces

Weijun Zhou

Steel Plate General Factory Equipment Department, Jiangsu Shaogang Steel Co., Ltd.

[Abstract] This article studies the improved design of the wire anti-tangling device in the salt bath furnace of the heat treatment workshop. After the original device was used for a period of time, the pressure plate fell off and the guide sleeve slipped, causing the wire to get tangled in the furnace and resulting in surface scratches or fractures; the rotating sleeve fell off, causing the dividing column to deform and wear, and the overall structure could not be separately replaced for the damaged ceramic tube, resulting in high spare parts costs and long production cycle. This paper optimizes the structure and improves the process of the anti-tangling device, effectively avoiding the problems of wire entanglement and quality wear, reducing the number of temporary furnace shutdowns and emergency repairs, improving the stability of equipment operation, meeting the multi-line continuous production requirements of the salt bath furnace, and ensuring the orderly production.

[Key words] Salt bath furnace; Winding; Improvement

引言

热处理车间是沙钢以市场需求为导向,以提高企业经济效益为中心,突出科技创新、调整产品结构、降低成本、扩大市场份额、增强企业竞争力的举措。车间采用切实可行的技术装备,以实用为原则,既考虑生产实际需要,又结合沙钢实际情况,避免功能过剩,对具有前瞻性的先进技术尽量预留今后发展的可能。热处理车间盐浴线是高性能线材必不可少的一道工序,盐浴线项目也是紧紧围绕公司“打造精品基地”的战略目标实施的一项重大举措,坚持以市场需求为导向,开发高附加值线材产品,调整产品结构,以此进一步增强企业竞争力^[1]。

1 改造原因与改造内容及效果

1.1 改造原因

热处理车间盐浴炉是用熔融盐液作为加热介质、将工件浸入盐液内加热的工业炉。根据炉子的工作温度,通常选用氯化

钠、氯化钾、氯化钡、氰化钠、氰化钾、硝酸钠、硝酸钾等盐类作为加热介质。盐浴炉的加热速度快,温度均匀^[2]。

现有的一种防止线材在盐浴炉正火时缠线的装置,线材在盐浴炉高温正火时(正火温度在900℃以上),由于受高温的作用,线材奥氏体化后迅速软化,屈服强度由入炉前的1000-1200Mpa降至300-400Mpa,延伸率增大,同时在运行时受后部收线架拉力的作用,线材运行时彼此之间极易发生缠绕。由于分线柱是整体式的,中间的部分旋转陶瓷管坏了后也无法更换,只能将分线柱整体进行更换,备件的制作周期和成本比较大,因此需要提出需要方便更换旋转套并且固定牢固的分线柱,同时在技术上进行了改进。

1.2 改造内容及效果

针对原有技术的不足,重新制作了一种热处理盐浴炉内线材防缠绕装置,其主要核心是重新制作线材疏导器及分线柱,新

制作的分线柱上半部分钢管焊接有25个套管, 25个套管套上C型盒上25根圆钢(圆钢上套有陶瓷管), 再用插销插好, 更换陶瓷管时只要将插销拔掉, 将上半部分拿下来就可以方便更换陶瓷管, 但是根据车间现场实际使用情况, 从停炉后对陶瓷管的检查, 发现原有陶瓷管也损坏严重, 目前也将陶瓷管更换成Cr25Ni35耐热不锈钢套管^[3]。

改进时将该热处理盐浴炉内线材防缠绕装置固定在加热炉炉墙上, 增加了分线柱的固定强度, 使分线柱不易被线材掀翻而损坏, 且旋转套磨损后易更换, 延长了分线柱的使用寿命, 减少停炉的可能。

实施改进后的有益效果: 由于不锈钢耐热C型盒的两端与加热炉炉墙固定连接, 分线柱固定更加牢固, 且设置了插销, 插销的设置能将分线柱的套管从上部取出, 进而将旋转套上下旋转继续使用或更换, 延长旋转套的使用时间, 减少旋转套备件的使用量, 进而延长分线柱的寿命。

2 改造具体实施方式

热处理盐浴炉内线材防缠绕装置, 主要包括设置在同一方向上的放线系统、收线系统、加热炉、盐浴槽、导向压轮和若干个加热炉疏导体; 放线系统缠绕有线材, 收线系统缠绕有线材, 线材的一端缠绕在放线系统, 另一端缠绕在收线系统。

加热炉设置在放线系统的下游, 加热炉包括设置在左右两侧的炉墙和设置在加热炉内部底部的矮墙; 盐浴槽与加热炉连接; 导向压轮具有两个, 分别设置在加热炉进口处和盐浴槽出口处; 若干个加热炉疏导体安装在加热炉内, 每个加热炉疏导体包括不锈钢耐热C型盒、若干个分线柱和固定管; 不锈钢耐热C型盒底部安装在加热炉矮墙上, 不锈钢耐热C型盒的两端与加热炉炉墙固定连接; 若干个分线柱等距竖直布设在不锈钢耐热C型盒上, 每个分线柱均包括圆钢、旋转套、套管和插销; 圆钢竖直安装在不锈钢耐热C型盒上; 旋转套套设在圆钢上; 套管套设在圆钢上并位于旋转套上方, 与旋转套之间留有空隙; 套管和圆钢均开设有通孔; 插销位于套管和圆钢的通孔中, 套管和圆钢通过插销连接; 固定管横向设置在若干个分线柱的上方, 与若干个分线柱的套管连接。相邻旋转套之间的距离为30-35mm。圆钢的直径为25mm, 线材的直径为10-14mm。分线柱的个数为25个。

不锈钢耐热C型盒、圆钢、旋转套、套管和插销均采用Cr25Ni35耐热不锈钢。加热炉疏导体为2个, 加热炉炉内靠近加热炉进口处设置有间隔为2~3m的矮墙, 进口处矮墙位于加热炉的前半部分, 2个加热炉疏导体分别安装在靠近加热炉进口处的相邻两个矮墙上。旋转套与套管之间具有6-9mm间隙。不锈钢耐热C型盒上设置有半圆弧状耐热层。

放线系统1缠绕有未经热处理的线材, 收线系统2缠绕有经过热处理的线材, 线材的一端缠绕在放线系统1, 另一端缠绕在收线系统2; 线材的直径为10-14mm。放线系统1布置24个放线架, 收线系统2布置24个收线架, 沿加热炉3中心线分两排错落布置, 放线架总宽度比加热炉3宽, 能同时对至多24根线材进行盐浴处理。

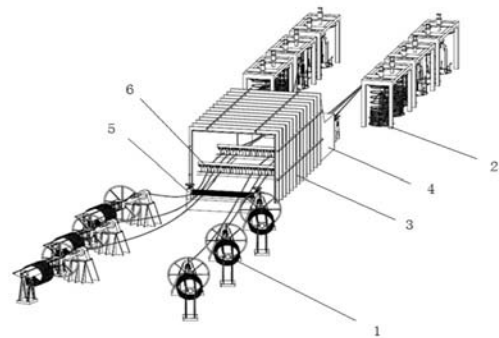


图1 热处理盐浴炉内线材防缠绕装置的结构示意图。

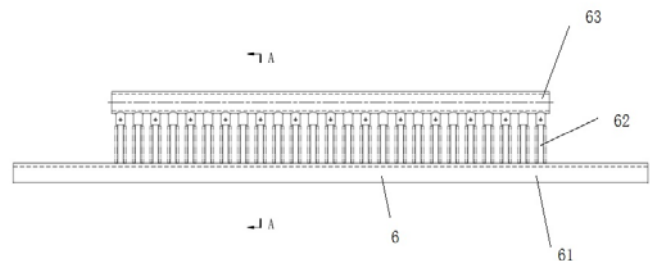


图2 加热炉疏导器的结构示意图。

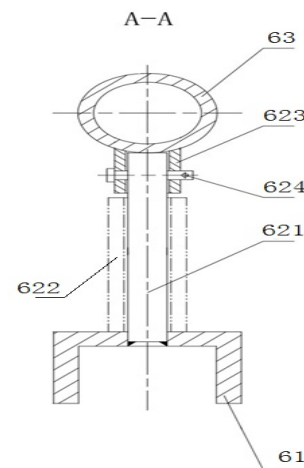


图3 分线柱的结构示意图。

加热炉3设置在放线系统1的下游, 加热炉3内有辐射管, 辐射管位于线材的上下方, 能对加热炉3内的线材加热, 加热炉3包括设置在左右两侧的炉墙和设置在加热炉内部底部的矮墙; 加热炉3的炉墙为钢结构, 加热炉3内用耐火砖、浇筑料等砌筑成炉窑, 炉窑里面由矮墙隔成几段, 加热炉3炉内靠近加热炉进口处设置有多个矮墙, 矮墙为耐火材料。

盐浴槽4与加热炉3连接, 能对盐浴槽4内的线材冷却; 盐浴槽4和加热炉3炉墙钢结构是一体的, 盐浴槽4具有盐槽。

导向压轮5具有两个, 分别设置在加热炉3进口处和盐浴槽4出口处; 虽然放线架出线中心在加热炉3进口宽度内, 但由于线材处理前冷态线材是圈状, 放线出来是弯曲圆弧状, 加热炉3进口处导向压轮5主要作用是导向弯曲圆弧状的线材容易进入加热炉3, 也避免线材在炉门口缠绕, 避免刮坏炉门。线材从盐浴

槽4出来后要进行收线处理,因此在盐浴槽4出口处也要安装此导向压轮5,使得收线顺畅。

若干个加热炉疏导体6安装在加热炉3内,优选为2个,加热炉3炉内靠近加热炉3进口处设置有间隔为2~3m的矮墙,进口处矮墙位于加热炉3的前半部分,2个加热炉疏导体6分别安装在靠近加热炉3进口处的相邻两个矮墙上。因靠近炉门口温度相对低一点,线材弯曲的强度大,利于分线,能更好地避免线材在炉内缠绕,避免线材表面划伤或断裂。每个加热炉疏导体6包括不锈钢耐热C型盒61、若干个分线柱62和固定管63。

不锈钢耐热C型盒61底部固定安装在加热炉3矮墙上,不锈钢耐热C型盒61的两端与加热炉3炉墙通过焊接的方式固定连接;不锈钢耐热C型盒61两边用耐火砖铺平,再用耐材即耐火材料浇筑料涂成半圆弧状,即不锈钢耐热C型盒61上设置有半圆弧状耐材层,以避免线材摩擦划伤。

若干个分线柱62等距垂直布设在不锈钢耐热C型盒61上,分线柱62位于加热炉3的中间位置处,线材从加热炉3的中间位置穿过,分线柱62的个数优选为25个,具有24个等间距,相邻分线柱62的中心距为80mm。每个分线柱62均包括圆钢621、旋转套622、套管623和插销624。

圆钢621垂直安装在不锈钢耐热C型盒61上;圆钢621的直径为25mm。

旋转套622套设在圆钢621上;相邻旋转套622之间的距离为30~35mm,即10~14mm的线材从30~35mm的间距内穿过。

套管623套设在圆钢621上并位于旋转套622上方,与旋转套622之间留有空隙,旋转套622与套管623之间优选具有6~9mm间隙;在旋转套622旋转时,旋转套622与套管623之间的间隙和与不锈钢耐热C型盒61之间的间隙具有3~5mm,方便线材穿过时带动旋转套622旋转,避免旋转套622磨损,也避免线材表面划伤;套管623和圆钢621均开设有通孔。

插销624位于套管623和圆钢621的通孔中,套管623和圆钢621通过插销624连接。

固定管63横向设置在若干个分线柱62的上方,与若干个分线柱62的套管623连接,优选通过焊接固定连接。

不锈钢耐热C型盒61、圆钢621、旋转套622、套管623和插

销624均采用Cr25Ni35耐热不锈钢,Cr25Ni35耐热不锈钢是钢铁领域的已知材料,此材料使用温度900~1300℃,高抗氧化温度达1320℃,耐高温,抗氧化,常用于钢铁领域耐高温区域。线材生产时,整捆线材吊装放置在放线系统1的放线架上,线材头出放线架,先经过导向压轮5将弯曲圆弧状的线材导入分线柱62中,进入加热炉3加热,再经过盐浴槽4进行盐浴处理,出来后经过导向压轮5再进入收线系统2的收集架收集,由收集架收集成整捆线材,放线架上可以两捆线材接头碰焊连接,在收集架上按要求剪断,从放线架到收线架,线材是一整根的。

在生产一段时间后,因线材在分线柱62下半部分接触旋转套622和炉内温度的变化,导致旋转套622下半部分磨损,利用停炉时间将插销624拔出,将固定管63和套管623与圆管脱离,若旋转套622只磨损了下半部分,则只需要将旋转套622上下换个方向安装即可,若旋转套622上下部分均磨损严重,则更换旋转套622,以延长旋转套622的使用时间,减少旋转套622备件的使用量。

3 结语

经过热处理车间盐浴炉内线材防缠绕装置的改进,使用了此防缠绕分线方法,由于不锈钢耐热C型盒的两端与加热炉炉墙固定连接,分线柱固定更加牢固,且设置了插销,避免了质量问题的产生,也避免了临时停炉、临时抢修等异常情况产生,并且满足了热处理盐浴炉多线生产需求。目前,该热处理盐浴线生产稳定,保障了生产的有序、正常进行,为92Si、96Si达到月产一万吨提供了有力保障。

[参考文献]

[1]郭洛方,徐凯,高永彬,等.盐浴等温热处理对超高强硬钢100Si组织和性能的影响[J].特殊钢,2023,44(03):84-89.

[2]李阳,甄先锋,王广顺,等.在线盐浴热处理生产高性能Fe-C-Mn-Si高碳钢线材[J].中国冶金,2023,33(04):104-110.

[3]盐浴热处理解决方案研讨会[J].金属热处理,2019,44(3):119.

作者简介:

周伟军(1970--),男,汉族,江苏张家港人,中级工程师,本科,从事冶金机械研究。