

板坯连铸机扇形段制造质量控制分析

纪晓林

(北京首钢机电有限公司曹妃甸检修分公司 河北 唐山 063200)

摘要:板坯连铸机是当前钢铁生产中极为重要的设备,构成板坯连铸机的各项结构中,扇形段结构的复杂度和制造难度比较高,在实际制造中需要做好质量控制工作,否则容易影响到连铸机的后续运行和板坯生产质量。本文介绍扇形段结构制造质量控制技术,包括对扇形段结构的各组成部件进行综合分析,其中上下框架、导柱、辊子、轴承座、扇形段总装对弧等,都是制造过程中比较重要的内容,只有对上述结构制造中的具体细节进行把握,对制造要点进行质量控制,才能制造更加优质的扇形段结构,从而为提升板坯连铸机的质量与性能创造更好的条件,促进钢铁行业的发展。

关键词:板坯连铸机;扇形段;制造;质量控制

0 引言

钢铁制造是重工业发展的重要组成,板坯连铸机作为钢铁生产中最为重要的机械设备之一,其性能的优越性和质量的优劣影响着钢铁板坯的生产质量。扇形段是板坯连铸机中比较重要的结构,在实际生产中,扇形结构的质量好坏会对板坯连铸机造成一定影响。板坯连铸机扇形段制造具有复杂性强、精度高、难度大等特点,在构造板坯连铸机时,为了保证其扇形段制造质量的优越性,需要对扇形段的结构特点以及各结构制造中的质量控制要点进行综合分析。

1 板坯连铸机结构设计

板坯连铸机是现代炼钢过程中极为重要的设备,板坯连铸机是生产板坯的连续铸钢炼铁的机械设备,由多个结构组成,比如结晶体、结晶器振动装置、铸坯导向装置等。板坯连铸机可连续浇筑不同尺寸的板坯,包括常规板坯、小板坯、薄板坯等类别,在生产上具有提高钢铁综合成材率、减少材料损耗的优点。板坯连铸机生产的产品质量较高且板坯厚度均匀,生产时消耗能源较少,自动化程度高,具有良好的应用价值。另外,板坯连铸机结构相对优质,总占地面积较小,生产周期比较快,这也使得其具有良好的经济特点,对于钢铁工业的发展具有良好的作用。

在连铸机的具体结构设计中,由于其要满足高负荷、快节奏的板坯连铸制作要求,设备除了上面提到的结晶体、结晶器振动装置、铸坯导向装置外,还需要有钢板回转台、中间包车、铸坯火焰切割装置、去毛刺

机等各种结构,用以帮助提升板坯连铸机的生产效率,为钢材生产提供良好的条件。板坯连铸机结构的性能优劣以及质量耐用性,都会关系到板坯连铸机的运行效率以及最终板坯产品的质量,因此需要进行理性分析。

2 板坯连铸机扇形段制造结构特点

板坯连铸机的扇形段是其铸坯导向段的一个重要组成部分,结构形态呈扇形,工作时将直接与热铸坯进行接触。在板坯连铸机工作生产过程中,扇形段除了具有基础的支撑作用外,还需要具有良好的耐用性和耐腐蚀度,才能保证扇形铸坯导向段能够在使用过程中更好地发挥作用和效果。板坯连铸机的型号和种类不同,扇形段具体结构也会存在一定差异,比较常见的扇形段类型有弧形扇形段、矫直扇形段、水平扇形段等。扇形段的部件中含有一定数量的驱动辊,用以在结晶器中初步形成的液芯铸坯从支撑导向段拉出并且矫正成为板坯。扇形段的结构组成通常为驱动辊、内外弧框架、加紧导向装置、驱动压下装置、水冷与润滑系统、辊缝调整装置等,扇形段在板坯连铸机中具有重要的意义与价值,不仅对板坯连铸机起到支撑与导向作用,还可进一步对坯铸产品质量进行保障,提升钢坯制造的综合质量与水平。但在实际生产过程中,板坯连铸机扇形段的生产工艺存在一定局限性,扇形段的框架结构质量、导柱质量以及辊子质量等,都可能受到工艺的影响而出现偏差,为了保证板坯连铸机的稳定高效运行,在扇形段制造过程中需要进行有效的质量控制,在对板坯连铸机扇形段结构详细了解的基础上,深入分析其结构的制作原则与质量控制细节,确保扇形段

的制造质量,提升工作效率。

3 板坯连铸机扇形段制造质量控制

3.1 扇形段框架质量控制

板坯连铸机扇形段结构中扇形段框架是比较重要的核心部件,在制造中应该进行有效的质量控制。板坯连铸机扇形段的上下框架是焊接式扁体结构,属于连铸机核心部件,结构比较复杂并且在制造时精密度要求比较高,制造难度较大。在实际进行制造时,需要尽可能有效地控制其精度与强度,保证加工质量的可靠性。扇形段上下框架在加工时,需要注意原材料的选择,上下框架需要具有良好的强度以及耐用性,在选择原材料时需要认真检查原材料的质量情况,观察加工的原材料是否存在分层、裂缝等缺陷问题,一旦发现异常需要及时更换原材料,而后开始进行焊接制作,焊接前还需要对落料质量进行分析,根据图纸要求开坡口,去除原材料上的油污、铁锈等,根据焊接工艺的要求进行焊接。上下框架是焊接式扁体结构,在焊接时为了保证焊接精准度以及焊接有效性,需要提前为焊接基准画线。画全线时要兼顾框架的结构尺寸,并且为加工孔等预留相应的位置,保证后续焊接的科学性与合理性。在对原材料进行焊接前,要事先预热板材,确保焊接时的温度均匀,避免由于焊接时温度变化导致整个框架结构发生变形。上下框架在进行加工时,可根据实际情况选择高精度的数控膛铣设备,保证加工的精准度,更好地提升其制造质量。在焊接完成后,需要先清洗,清除干净框架上的铁屑等杂质,而后开始进行水压试验,检查框架材料能否适应工作压力,确认框架结构无漏水情况后方可进行组装。

3.2 导柱质量控制

板坯连铸机扇形段结构中导柱是用以承担铸坯反向拉伸力与冲击力的结构,在制造中需要格外注意其质量和耐久状态,确保加工时质量合格,能够为板坯连铸提供良好的支撑作用。导柱是扇形段结构中比较容易发生损坏的部位,在制作时需要对其抗拉伸强度和抗冲击韧性进行有效控制,保证导柱制造的质量。导柱制造的质量控制首先需要对其原材料属性进行分析,导柱锻件的锻造比、化学成分、机械性能必须要严格符合图纸要求,在前期锻造时,需要进行必要的着色和超越实验完成质量检测后,方可进行后续加工。导柱在加工制造时,需要进行热处理。热处理时,应当遵循工艺要求进行合理支撑,防止导柱热处理过程中的变形问题。在导柱加工时,需要严格保证其加工的精准度,控制加工尺寸,导柱加工尺寸误差应控制在0.1mm

以内,而轴径轴度误差更需要控制在0.05mm以内,此外在导柱基本加工完成后,还需要对导柱的加工结构进行测量和检测,确保其性能满足扇形段结构的需求,零件调运过程中要防止磕碰划伤,最大限度地确保导柱的精密度与可靠性。

3.3 辊子质量控制

板坯连铸机扇形段结构中辊子是直接与热铸坯进行接触的结构,在实际工作负责弯曲、矫直和导送铸坯,容易受到热辐射的影响,并且工作过程中的喷水冷却和高速转动增加了其热疲劳的程度,是容易发生损坏的部件,应该格外重视其加工质量的控制。扇形段结构中辊子的质量控制也需要在材料选择上下足功夫,辊子在板坯连铸机运行时承受着较大的机械应力、摩擦力以及蒸汽腐蚀等情况,因此需要选用耐腐蚀、耐磨性能良好的材料进行制作,不仅要根据图纸要求合理分析其锻造比、化学成分以及机械性能,还要严格控制辊子加工材料中碳、硅、锰的成分比例,控制磷、硫成分比例,通过各项成分比例的优化,保证辊子的材料质量达到最优化,更好地实现其加工质量。

扇形段结构中辊子一般由辊套与芯轴组成,在进行锻造时这两部分应该选择整体锻件方式进行制造,在加工处理时需要格外注意热处理与焊接过程的质量控制。在辊子整体锻件过程中,每次热处理前都需要进行超声波探伤和磁粉探伤,检查辊坯表面的状态与情况,确定辊坯表面没有裂纹或者结疤等问题,检查低倍组织中没有气泡缩孔、白点等缺陷。焊接之前,同样需要进行超声波探伤与磁粉探伤,确定辊坯表面的质量良好,一旦在探伤时发现裂纹、气泡等缺陷,需要进行修复后再完成后续加工,避免缺陷对辊子后续使用质量造成不良影响。辊子制造中对焊环节需要保证焊接可靠性。根据工艺制作要求,调整有效的焊层深度。焊料的选择也要保证科学合理,应尽量选择具有耐腐蚀性和可抵抗热疲劳损坏的焊料,为辊子的加工提供良好的条件。辊套毛坯堆焊热处理后需要进行矫直,确保其直线度控制精准。另外,辊子加工时尺寸的精准度也需要严格管控,并且注意观察加工零件表面的粗糙度,尤其重视辊套、芯轴肩、轴台等部位的圆角尺寸,确保尺寸精度合格、准确,避免后续辊子投入使用时应力过度集中,影响使用效果。

3.4 轴承座质量控制

板坯连铸机扇形段结构中轴承座是重要的受力部件,主要用以支撑辊子,若不进行有效的质量控制,很容易在后续使用中由于过大的机械应力发生损坏。板坯连铸机扇形段结构的轴承座需求数量较多,这些轴承座

在工作过程中需要承受较大机械应力,想要轴承座更好地发挥作用,就需要对其寿命以及生产精度等进行有效的质量控制。轴承座的制造也需要严格按照图纸的要求完成相应的制作环节。轴承座的内控中心高度和尺寸是质量控制中比较重要的内容。在加工制作时,需要严格保证轴承座的高度和尺寸合乎规范,另外对轴承座平整度进行准确测量,通常来说轴承座端面与地面的垂直误差要控制在 0.05mm 以内。轴承座在使用时主要作用是辅助轴承等部件,为了保证轴承结构在板坯连铸生产中能够更好地冷却,轴承座的通水槽深度尺寸需要控制合理,保证足够的深度让轴承可以更好地冷却。另外轴承座通油、通水孔位在制作时,也要保证位置合理以及孔洞无堵塞情况,确保轴承座提供的冷却循环能够顺利发挥作用。轴承座的冷却循环水流量正常需要保证冷却循环水系统的质量达标,为了避免轴承座漏水问题的发生,在实际加工时,需要对每一个轴承座进行水密性试验,确保轴承座的质量达标。

3.5 扇形段总装与对弧

板坯连铸机扇形段结构制造中,扇形段总装与对弧工作是比较重要的内容,扇形段总装是否规范合格,对弧是否准确同样影响着板坯连铸机的质量,应该做好各环节的有效控制。扇形段总装环节需要对零部件进行仔细检查,在装配前进行零部件清洗,对其外形精度、装配尺寸进行复查,复查中发现不合格产品需要及时更换,出现过盈配合件可以应用热装或者冷装方式进行处理,避免装配时拉伤。在选择冷装、热装处理方式时,需要注意不同零件的种类特点,比如含油轴承为了保证其含油层的稳定性通常选择冷装方式进行处理,确保装配的可靠性与稳定性。扇形段总装过程中需要严格遵循工艺要求完成零件装配,装配基本完成后需要通过水压试验验证部件合格后,再进行总装与试车环节。扇形段结构的试车条件要保证其在大于工作状态下试车,完成相应的试车检验,当试车在 30min 以上没有泄漏情况后,可判定为合格,并开展后续的配管环节。扇形段结构配管需要对液压系统、润滑系统等各项系统进行配管,管路通常选择不锈钢管,在进行配管时需要进行清洁度检验。一般来说,液压管路清洁度在纳氏七级以上,润滑、喷淋、冷却管路清洁度在纳氏九级以上,配管清洁度达标的情况下才能保证扇形段结构后续使用的安全性与可靠性。

当总装工作基本完成后,需要开始进行对弧,扇形段对弧是一个关键性步骤,对弧不仅要保证对弧的合理有效,还需要做好各项结构的精度测量与检查工作。扇形段对弧开始前需要对扇形段内外弧框架进行检测,

确保其质量稳定合格,在检测精度时,需要应用对弧样板与辊缝仪进行准确测量,了解辊子与样板的距离,保证其标准值控制在合理范围内,另外需要使用塞尺、辊缝仪等对辊缝进行测量,将尺寸调整到给定值,通过精确地测量与准确地数值,保证对弧的准确性和有效性,严格把控扇形段结构制造质量。

4 结语

板坯连铸机是钢铁生产中极为重要的机械结构,在板坯连铸机的各项结构中扇形段作为重要组成部分,其质量与性能优劣直接关系着连铸机的运行质量和板坯的生产质量。板坯连铸机扇形段中上下框架、导柱、辊子、轴承座以及最终的总装对弧等,都算是其制造中需要进行妥善质量控制的内容,为了保证质量控制的稳定性,应该对其制造细节进行更加精准地分析,进行有效地检查、准确地测量,严把零部件制造质量关,打造更高质量的扇形段结构,提升板坯连铸机的质量。

参考文献:

- [1] 苏桂梅. 板坯连铸机的典型机械故障的分析与维护[J]. 中国金属通报, 2020, 17(01): 85-86.
- [2] 刘赵卫, 李新强, 曾晶. 板坯连铸机扇形段结构形式探讨与研究[J]. 连铸, 2019, 44(06): 74-79.
- [3] 张进. 板坯连铸机扇形段基础框架的结构分析与制造[J]. 中国新技术新产品, 2019, 09(11): 62-63.
- [4] 陈燕峰. 板坯连铸机扇形段制造质量控制分析[J]. 冶金与材料, 2019, 39(02): 34+36.
- [5] 杨超武, 王文学, 刘彩玲, 等. 板坯连铸机中扇形段更换系统的选型与应用[J]. 云南冶金, 2018, 47(05): 76-81.
- [6] 丁志刚. 板坯连铸机扇形段制造质量控制研究[J]. 中国金属通报, 2018, 27(09): 81-82.
- [7] 丘铭军, 郭星良, 聂朝瑞, 等. 板坯连铸机润滑系统浅析及应用[J]. 连铸, 2018, 43(02): 55-61.
- [8] 孙军. 板坯连铸机拉速计算和控制[J]. 冶金自动化, 2018, 42(02): 49-53.
- [9] 教富涛. 板坯连铸机扇形段接弧精度标准的提高对板坯产品质量的影响[J]. 装备制造技术, 2017, 11(08): 297-298+305.
- [10] 常虹. 板坯连铸机扇形段制造质量控制[J]. 现代冶金, 2011, 39(02): 41-42.
- [11] 曾跃辉, 金志向. 板坯连铸机扇形段制造质量控制要点简介[J]. 科技创新导报, 2010, 24(21): 86.