

浅谈轧钢生产线机械相关的创新

田 超

首钢京唐钢铁联合有限责任公司 河北 唐山 063200

摘 要：轧钢生产线作为钢铁制造的关键环节，其机械创新对提升生产效率与产品质量至关重要。本文概述了轧钢生产线机械的创新发展情况。先分析了轧钢机械的分类、性能指标及其发展现状。随后，详细探讨了钢坯除磷环、金属锯及冷床收集链等关键设备的创新。针对机械维护，提出了粗轧机万向轴轴套筒磨损键板改进、金属减速箱增加稀油调节阀及冷床收集链固定方式改进等创新点。这些创新不仅提高了轧钢生产线的效率和产品质量，也为轧钢机械设备的维护与保养提供了新思路。

关键词：轧钢；生产线；机械；创新

引言

随着工业技术的快速发展，轧钢生产线的机械设备也在不断创新和进步。轧钢机械作为钢铁生产的核心设备，其性能直接影响产品的质量和生产效率。本文旨在探讨轧钢生产线机械的创新发展，分析关键设备的创新项目，并提出相应的机械维护与保养措施，以期为轧钢生产线的优化升级提供参考。

1 轧钢机械的发展情况

轧钢机械的好坏会直接对轧钢产品的产生质量产生影响。近些年，随着我国科学技术水平的不断提升，轧钢设备方面也有了明显的进步，一些先进的技术可以说已经在国际上处于领先水平。第一，现代化热轧宽带轧钢生产线，此条生产线主要是由我国鞍钢自主研发的，完善了中博板坯连铸连轧技术，热轧宽带轧钢生产线流程的有着高度完整性、高效性、节能性、紧凑性以及规模化和工业化的特点，其中紧凑性是其最为突出的优势，可以实现连铸和轧钢工序的完美结合；第二，集成宽厚板轧制生产线技术，宽厚板轧制生产线把国内外设计的优势进行了融合，通过国外先进的装备来对国内的技术进行了集成，如管线钢板、石油储备用钢、结构钢板等。第三，大型冷连轧生产线，该生产线是由我国技术总负责设计的鞍钢1780大型宽带钢冷轧生产线，其配置了六辊四辊轧机，并通过酸洗冷轧联合生产技术和紊流盐酸酸洗技术来进行轧钢的生产，可以生产出高品质轿车板和高品质的镀锌原板等，同时薄板坯连铸连轧生产线和三辊连轧机组生产线也被研发出来并投入到相关的轧钢生产中^[1]。

2 轧钢机械分析

2.1 轧钢机械的分类

(1) 按照轧钢机械的用途来分，主要分为这样几

类：开坯机、热轧板带轧机、型钢轧机、热轧无缝钢管轧机、冷轧钢管轧机、冷轧板带轧机、特殊用途轧机。

(2) 按照轧钢机械的构造来分则显得较为复杂，主要分为五类：具有水平轧辊的轧机；具有立式轧辊的轧机；具有水平轧辊和立式轧辊的轧机（万能轧机）；具有倾斜布置轧辊的轧机，主要用于无缝钢管穿孔机，均整机；其它特殊轧机械，包括车轮轧机、轮箍轧机、钢球轧机等。

2.2 轧钢机械的性能指标

轧钢机械的性能指标主要包括轧制能力、生产效率、产品质量等。(1) 轧制能力是指轧钢机的最大轧制截面积，是衡量轧钢机械设备大小的重要指标；(2) 生产效率是指轧制机械在制造钢材时的抗荷能力、轧制速度、轧制次数等综合性指标；(3) 产品质量则与轧制机械设备的精准度、轧制控制等技术密切相关^[2]。

3 轧钢生产线的创新

3.1 钢坯除磷环创新

(1) 原状：不需要生产600圆以上的大规格加热圆坯，所以钢坯除磷环是固定的，同时原先设计是为了确保压力数据，设计了一路进水管路和回水管路，除磷环方形，管路都接通。规格调整后，出现了以下的情况：首先由于一路进水管，四面全出水的响应时间较长，导致侧面和下表面除磷效果不好，其次压力达不到要求，无法对大规格钢坯进行除磷，效果较差，最后大规格无法通过现有的除磷环，造成了除磷环喷头被撞。(2) 改进后：对除磷环整体式改为模块化，箱体不动，除磷环与固定块作为一个模块化，根据规格大小制作了两种除磷环模块，一种是大规格圆钢除磷模块，一种是普通除磷模块，更换时只需要把模块固定拆除，把模块从现在的箱体中用行车吊运出来，更换上新模块，然后固定紧

固, 接上高压水管。同时修改了除磷环结构, 不使用一路水管, 使用两路水管, 分为上下两个单元, 这样能够提高喷射响应速度, 改变喷嘴固定模式, 不再使用螺纹固定式, 使用铜制喷嘴, 直接焊接在水管上, 一旦喷嘴堵塞后, 可以直接割除后焊接, 防止锈死后无法旋出。为了增加除磷水压, 对除磷水泵进行了提升, 提高了电机功率, 并且通过测试, 确定了水泵的转速参数设置, 满足了钢坯的除磷工艺。

3.2 金属锯创新

原状: 金属锯前推钢机的撞头被通过的钢坯撞击, 造成擦伤。推钢机不合理造成了钢坯弯曲, 同时由于金属锯内冷却水的喷嘴安装位置问题, 造成了锯片冷却不良, 局部温度较高, 造成了快速的磨损或爆片, 锯槽内积渣严重, 造成了锯片的快速磨损。现在为了防止推钢机的撞头被钢坯撞击, 在推钢机前辊道处增加带侧辊的辊道挡板, 为了增加强度, 防止钢坯撞击后松动后对钢坯表面造成划伤。重新制作推钢机油缸支架和固定装置, 更换成规格较大的油缸, 重新制作推头, 防止小推头对大规格钢坯的擦伤, 为了防止水汽对油缸的影响, 油缸伸缩部分使用金属伸缩防护套, 在金属锯前推钢的基础上, 再增加一个推钢机, 防止长钢坯推钢时造成钢坯的弯曲。对金属锯的喷头进行改进, 由于对金属锯锯片进行冷却时, 不仅仅需要对锯片的齿条进行冷却, 还需要对锯片的两个侧面进行有效的冷却, 所以重新设计了新型的喷嘴, 其内部结构由四路组成, 两侧对应的使用带弧度的扁平式设计, 主要用于冷却锯片的两个侧面, 上下对应的使用了小孔喷雾式设计, 主要用于冷却锯片的齿条, 通过现场测试, 配合锯罩内挡水条的重新布局, 提高了冷却效率, 使得锯片的温度保持在恒定值, 由于冷却水喷嘴和挡水条的重新布局, 有效防止了冷却水冲击到钢坯上, 确保了钢坯的质量。锯槽内积渣问题的处理也是很重要的, 由于生产线一直在生产状态, 积渣得不到及时处理, 很容易造成积渣对锯片的磨损, 为了防止锯槽积渣, 设置了高压水冲击系统, 当金属锯完成了一次锯切后, 在等待来料的过程中, 高压水冲击系统启动, 用高压水对钢渣进行冲洗, 防止钢渣的聚集。通过上述对金属锯的改进, 减少了锯片的磨损, 确保了钢坯质量^[1]。

3.3 冷床收集链创新

为了更好的进行下线环冷, 设计时按照以下方式进行了设计, 方坯跨用于方钢的处理, 圆坯跨用于圆钢的处理, 1号和3号冷床用于方钢下线, 2号和4号冷床用于圆钢下线。方钢下线冷床收集链的设计分为两段式设

计, 前一段是固定式, 后段为升降式, 轨道在升降链条旁, 生产时若升降链不升起来而移动钢坯, 会导致钢坯抵住轨道的端部, 造成钢坯无法移动而导致链条拉断, 若长期发生这样的情况, 很容易造成主动轴受力变形损坏设备, 这样会引起长时间的热停时间。现在在轨道的端部新增一段, 该段有一定的斜面, 能够始终保证轨道的端部在链条下方, 即使升降链不上升, 钢坯也不会顶到轨道端部而损坏设备。收集链频繁的使用造成了链条磨损严重, 经过红钢的烘烤后, 相互之间的摩擦力更加增加, 很容易造成脱开或者磨损后脱轨, 对此在收集链链条下垂的位置设计了润滑油盘, 在链条转动时从油盘接触润滑油润滑链条链轮及轨道, 延长链条使用寿命, 使用后收集链的使用寿命得到了提高。冷床收集链销子是通过电焊固定的方法, 固定在链架上, 销子发生断裂或者磨损后, 处理的方法为先使用割刀把销子从原来的链架上割除, 然后把新的销子安装上去, 但是这样处理后会销子的安装孔变大, 几次处理后就无法使用该处理方式处理, 只能重新更换, 同时这样的处理时间较长, 至少需要一个多小时处理时间, 造成了长时间的停机。现在把原有的销子作为两个部分组成的新型销子, 新型销子由动销和链销套组成, 把链销套跟原来一样直接焊在链架上, 动销直接插到链销套里, 用一个开口销插进去防滑, 端部用端盖用螺栓固定, 这样链销套就不动了, 更换一个销子只需5分钟, 大幅度降低了处理时间。

4 机械相关的创新

4.1 粗轧机950万向轴轴套筒磨损键板改进

大棒粗轧机是两辊式往复式粗轧机, 由于一个齿轮箱带动着两个万向轴, 上下两辊正反转, 同时生产工艺为了提高轧制效率、节约能耗, 使用了大压下生产工艺, 这些导致套筒磨损较大, 键槽磨损后, 从原来的尺寸360MM变成现在的365MM, 整整扩大了5MM, 由于键槽的磨损, 导致固定键板的4个M30*210的高强度内六角螺栓经常发生断裂。生产班在更换粗轧机轧辊过程中若发生键板掉落, 该键板重量达到100公斤左右, 搬运较为困难, 同时由于粗轧机万向轴处空间问题, 行车无法进行有效的吊运, 只能在粗轧机上固定两个葫芦, 使用葫芦对键板进行处理, 每次处理键板时间需要将近1个半小时左右, 这些造成了粗轧机更换工装耗时较长, 直接影响了生产线的生产效率, 现在根据现场实际情况, 对键板进行改进, 重新加工后的键板增宽5MM左右, 安装后螺栓没有再发生断裂, 键板没有发生掉落, 确保了更换粗轧机的稳定性。

4.2 金属减速箱增加稀油调节阀

金属锯配合着定尺机完成了钢坯的定尺锯切,是精整区域重要的设备之一,金属润滑泵不管用不用锯都在不停的转动,为了响应分厂节能降耗,电气专业对润滑泵启停逻辑进行了修改,在金属锯停止锯切后大约10分钟对润滑泵进行停止,夏天时候天气较为暖和,没有发生问题,但是到了秋冬,天气一下子变冷,稀油的温度在润滑泵停泵后仅有十几摄氏度,导致了在金属锯启动后,减速箱输出轴由于稀油温度低粘稠度较高回油不顺畅而发生漏油,导致经常需要对金属锯润滑油箱进行加油。对现场油管进行查勘后,制定了改进方案:在输出轴处增加一个调节阀,可以用它对输出轴的润滑流量进行调节,确保输出轴温度正常并且不会造成漏油现象,改进后效果较好^[4]。

4.3 冷床收集链固定方式改进

冷床收集链主要用于圆钢系列钢坯的下线收集,利用收集链进行钢坯下坠过程中的缓冲,当收集钢坯达到一定数量后,使用行车对钢坯进行吊运下线,收集链的状态不仅直接影响着钢坯的下线,还影响着钢坯的弯曲度,当收集链一段高一段低会造成钢坯的弯曲度超标。冷床收集链安装方式为一端部是传动部位,另一个端部是固定销子固定在框架本体上。在使用过程中若操作人员没有按照要求进行操作,一旦收集链受力较大后固定销子部位会断裂,处理这类故障较为麻烦,修理时需将断裂的销子从框架上用割刀挖下来,再将新的销子重新焊接在收集链框架上,此处理过程需要耗时大概1个小时,根据统计每月修理次数大约2次左右,但是当修理次数多了框架固定部位已经被割刀整大了,无法进行再次修理了,此时只能更换整个框架,更换框架过程耗时还要长久,预计需要8至9小时左右,直接影响着钢坯的正常下线。现在根据现场实际情况,对冷床收集链进行如下改进:在保证安装尺寸不变的情况下将固定部位的销子分成两个部分,一个部分中间再加一根直销,另一个

部分直接焊接在框架上,中间开一个孔用来定位中间的直销,端部用螺丝加压板固定防止中间直销滑出来。在使用中即使断裂也只需要将中间直销抽出更换新直销即可,改进后处理故障较为简单,过程可以从原有的一个小时减少至现在的十分钟左右,大幅度提高了故障处理效率,确保了钢坯正常下线^[5]。

5 轧钢机械设备的维护与保养

高强度、高密度的钢材制造过程中,轧钢机械设备的负荷和运行时间长,对设备维护保养的要求也较高。维护保养主要包括对机械设备行规、能量消耗、设备卫生等方面进行控制,以确保操作高效性和工作安全性。轧钢机械设备的维护保养对于保证制造钢材的质量和生产效率具有重要意义。

结语

轧钢生产线的机械创新是推动钢铁工业持续发展的重要动力。通过深入分析轧钢机械的分类、性能指标及关键设备的创新项目,我们发现这些创新不仅提高了轧钢生产线的效率和产品质量,还促进了轧钢机械设备的维护与保养工作的改进。随着更多创新技术的应用,我们看到了钢铁工业不断追求高效、节能和环保的坚定步伐。轧钢生产线的机械设备也将迎来更广阔的发展空间。

参考文献

- [1]武佳蕾.轧钢高线机械设备优化改造[J].山西冶金,2023,46(1):143-145.
- [2]许可,黄龙才.设备故障诊断技术在轧钢生产线上的应用[J].中国金属通报,2022(19):92-94.
- [3]张宁.提高轧钢精整生产线设备使用效率的研究与应用[J].中国冶金文摘,2023,37(4):36-38.
- [4]杜武,张雨苇.轧钢设备管理要点及创新节能技术[J].中国金属通报,2023(14):113-115.
- [5]孙健.轧钢设备管理要点及创新节能技术[J].冶金与材料,2022,42(3):67-69.