

转炉氧枪升降摩擦制动防坠落安全器设计

苏庆雨

(唐山钢铁集团有限责任公司 河北 唐山 063000)

摘要：为了有效保障转炉氧枪在高温作业环境中的安全运行，避免发生氧枪坠落、转炉熔池事故的发生，本文对转炉氧枪升降装置防坠落安全器进行相应的设计探索与研究。首先阐述了目前生产运行中使用的转炉氧枪防坠落装置存在的实际问题，从摩擦制动防坠落安全器结构及工作原理角度出发，对摩擦制动防坠落装置在转炉氧枪上的应用进行研究。通过启用氧枪升降装置防坠落安全器的使用，有效提升了生产的安全性及可靠性。特别是与现有转炉氧枪防坠落装置相比，摩擦制动防坠落安全器的使用，在生产的安全性和操作的便利性方面都具有较为明显的优势。

关键词：转炉氧枪；摩擦轮制动；防坠落安全器；设计；应用

0 引言

转炉冶炼工艺作为一项对技术要求较高的工艺生产种类，它要求在生产流程中的各个工艺环节之间紧密衔接，特别是作为核心装置的转炉氧枪发挥的作用尤为重要。在正常的操作工艺流程中，转炉氧枪的用途性能主要体现在，将超音速高压氧气吹入转炉熔池从而保障吹炼工艺的完成。因为此作业环节环境温度为2500℃，因此对氧化喷头的安全性能要求极高，毕竟在如此高温度的作业环境中，对于它的金属结构以及冷却装置都将是重大的考验。一旦发生故障，就要立刻做出及时的反应。否则后果不堪设想。本文根据生产运行中转炉氧枪防坠落装置存在的安全性问题，根据导致安全隐患中所出现的几大因素对防坠落装置进行设计，从而提升其安全性能。

1 转炉氧枪升降装置结构及工作模式

转炉氧枪升降器结构如图1所示。为了能有效确保转炉氧枪在生产中的正常运行状态，就要对它的升降装置设计不断加以完善，从而保证安全生产。特别是在设计过程中一定要达到生产标准：①在设计中要针对氧气枪因高温易掉落的问题，做好必要性防护措施，通过所设计的防护措

施，使氧枪能够及时拔出，从而有效避免因氧枪掉入转炉中而发生恶性连锁反应；②氧枪位置的重要性，要使氧枪处于铅垂位置；③及时更换吹氧管且速度要快；④小型转炉同样要配备相应的防护措施，本文后期设备改进主要针对文中所提出的①、②、③点进行。

2 现行转炉氧枪防坠落装置存在的问题

目前钢铁冶炼中所使用的氧枪也配备了制动防坠落装置，但在运行使用过程中存在以下几个问题：①当发生氧枪坠落事件时，原本设定的防坠落设计装置并未发挥出真正的效能，没能及时制动或制动的性能较差；

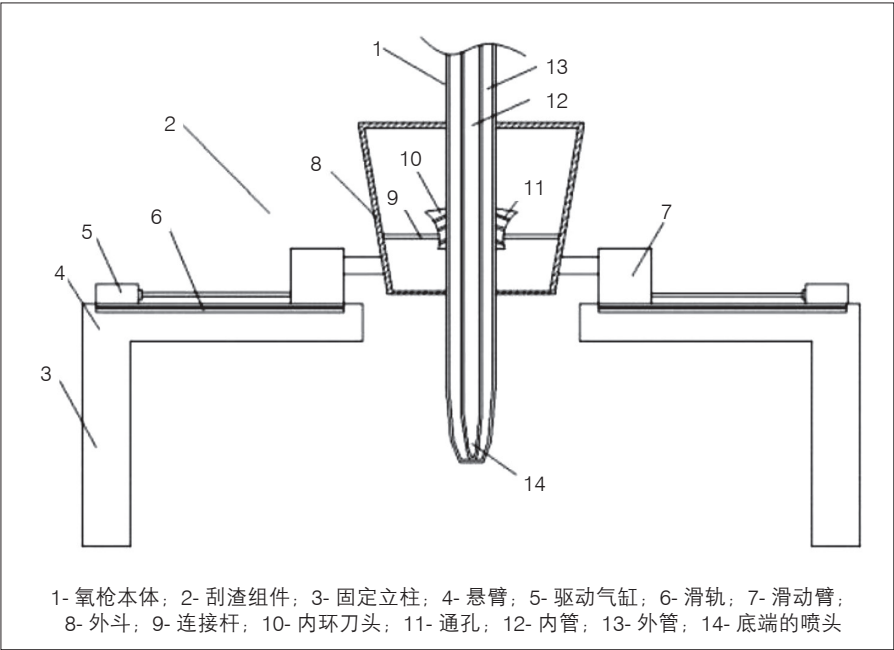


图1 转炉氧枪升降器结构

②发生氧枪坠落事故时, 尽管所设计的防坠落装置产生了防护的效能性, 进行了制动。但却因为楔块上的摩擦片卡轨过紧, 而对后续的抢救措施造成了一定的难度。特别是在拆卸的过程中显得更为烦琐; ③在生产环节中, 氧枪升降小车不能顺畅地运行, 经常会出现卡毁的现象, 从而延误了生产。

3 转炉氧枪升降摩擦制动防坠落安全器设计

摩擦制动防坠落安全器是现代转炉冶炼工艺中必不可少的一种防坠落安全装置。它与现在普遍应用的转炉氧枪防坠落装置相比, 安全性能更高, 在发生事故时对于设备的损伤性也会更小。在后续的环节中, 包括处理事故的拆装工作, 以及事故处理后对该防护装置的维护保养等都较容易。

摩擦制动防坠落安全装置内部结构如图 2 所示。这样的安全防坠落制动装置结构紧凑, 在生产运行中没有冲击产生, 制动效果可靠, 极大地提升了的安全稳定性。

摩擦制动防坠落安全器的工作原理: 伴随转炉炼钢的生产冶炼, 氧枪升降装置不断升降喷吹完成炼钢工艺, 防坠落装置齿轮伴随生产也进行上下运动。升降装置的齿轮安装与装在固定轨道上的齿条之间的咬合而产生制动的效能。在这里齿轮轴所起到的作用便是控制齿条的上下咬合。它会根据所设定的生产速率, 来决定升降机的上下变化时压簧片的作用力度。而压簧片的作用力度也会直接决定摩擦制动防坠落安全离心块的咬合程度, 它同样是通过安装在齿轮轴上的离心块座之间的咬合来产生制动力, 当升降机上下的速

度不断加快时, 压簧片的弹簧力不能满足升降机装置的需要, 升降装置就会对压簧片的弹簧力造成冲击力, 并将这股力向外排出作用到离心块上, 而离心块会通过所安装的防护装置齿轮, 带动起它们之间的摩擦转动, 各种摩擦作用力会使核心块中的椎体达成旋转, 在旋转的过程中又会将这种力作用到弹簧片中, 弹簧装置会因此而不断地收紧, 从而产生更大效能的制动力。而最终会使运动着的升降装置停止, 从而做到完全性制动。这种制动效应对于安全生产至关重要, 而弹簧片虽然看似无关紧要, 可它的弹性作用对于升降机装置的起落, 控制其稳定性的上升或下降却是不容忽视的。

4 转炉氧枪升降摩擦制动防坠落安全器的应用

4.1 氧枪升降摩擦制动防坠落安全器的安装

安装在氧枪升降小车上的摩擦制动防坠落安全器之所以能够产生制动作用, 是通过固定铰接螺栓和活动螺栓之间的连接作用, 而使齿轮与齿轮之间达到完美地咬合, 由此产生了制动效能。并且在升降小车上通过安装导向轮以及立柱上的导轨设置, 这样能有效保证齿轮之间的咬合尺度, 以及使它们会沿着所设定到的齿条轨迹来运行, 从而使生产更具安全性。转炉氧枪摩擦制动防坠落装置的安装结构如图 3 所示。

氧枪防坠落安全器都安装在氧枪升降小车上, 对于齿条之间的安装也要沿氧枪升降小车的轨迹, 否则就会因为轨道咬合的不匹配而产生脱轨的现象, 齿条所安装的长度要根据轨道设定的长度来进行。

4.2 氧枪升降摩擦制动防坠落安全器应用实践效果

摩擦制动防坠落安全器不仅能有效防范坠落事故的发生, 操作也十分简便, 从而使安全生产有了极高的保证。

摩擦制动防坠落安全器的适用范围较广。由于它的安全设置具有实时效能性, 也就是说它会依据生产过程中氧枪小车的速度来进行调整。一旦升降小车的速度超过运行中的正常标准, 该防护装置便会启动。其作用原理源于升降小车在过快速度的下降过程中产生较大的拉力, 这种拉力将带动起防护装置中的齿块, 从而引发一系列的防护装置系统进入到运行的状态。特别是在运行作业时, 一旦负责小车升降的钢丝绳发生断裂, 这时的升降小车便会不受控制, 而它的拉力作用会发生明显性的变化, 溜车现象也因此而产生。如果这时若没有

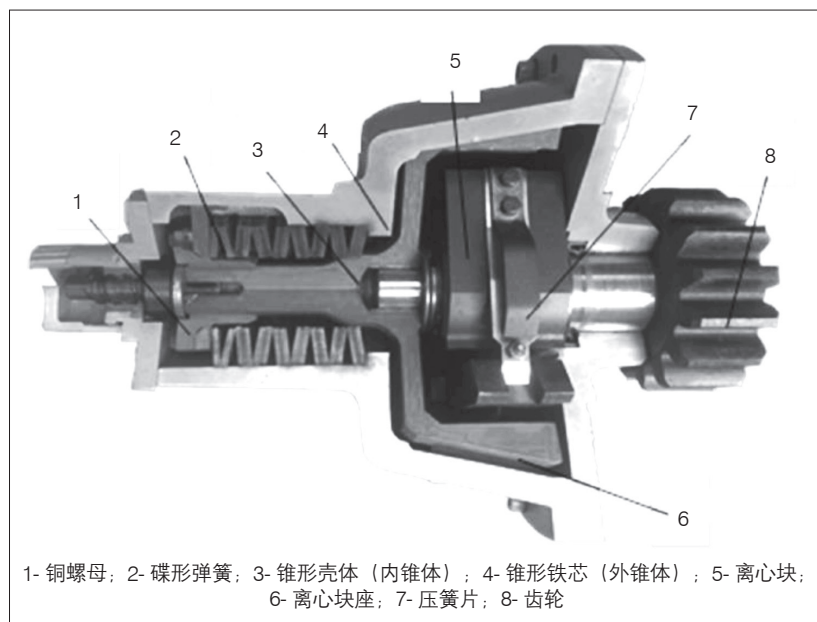


图2 摩擦制动防坠落装置内部结构

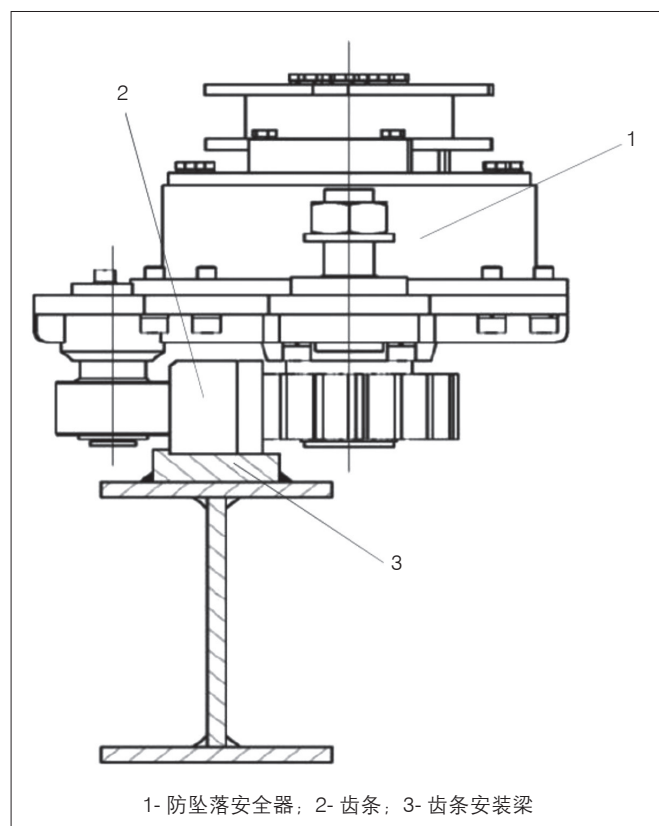


图3 转炉氧枪摩擦制动防坠落装置的安装结构

有效的防坠落装置的存在,升降小车便会不受控制地下降。而有了摩擦制动防坠落装置,也会因为这种异常性的速度变化而产生动作,从而对小车升降进行制动,但齿块式防坠落装置并没有因此而启动,只因钢丝绳还存有拉力。但即便是这种拉力性的存在也足以保证了生产的安全性。由此看来,安全性生产体现于方方面面,要在每一个环节中去加以重视,使防护装置中的各个部分发挥出作用,从而进入到安全运行的程序中。

齿轮安全器式防坠落安全器动作时对设备并不存有太大的冲击力,因此它对设备的损伤几乎并不存在。其原因主要在于,当安全器进行制动时,主要依赖于

内部的摩擦力来实现。并且因为安全器内部还装有缓冲碟簧装置,所以才能有效保证设备的平稳运行。

一旦因为操作不当而出现氧枪掉落到转炉中时,也可以通过快速修复氧枪升降系统来将氧枪及时提起,从而有效避免危险的发生。氧枪摩擦制动安全器可以在下一操作周期之前恢复到准备就绪状态,以便再次投入使用,具有极高的安全性和便利性。

5 结语

综上所述,在转炉冶炼过程中,为了能有效避免氧枪坠落事故的发生,本文通过启用氧枪升降装置防坠落安全器的使用,有效地提升生产的安全性及可靠性。特别是与现有转炉氧枪防坠落装置相比,摩擦制动防坠落安全器的使用,无论在生产的安全性方面,还是在操作的便利性,或是设备的维护性方面,都具有较明显的优势。本文所进行的研究对冶金行业的发展有着重要的意义和价值,为冶金企业转炉氧枪升降系统安全稳定运行的设计和改造也提供了一定的参考思路。

参考文献:

- [1] 宋健,解文中,孙波,等.120t 转炉氧枪喷头参数优化与应用[J].炼钢,2022,38(1):14-19.
- [2] 王德胜.转炉氧枪升降装置防坠落安全器的探索与研究[J].天津冶金,2021(6):44-46.
- [3] 张浩.八钢120t 转炉氧枪高效吹炼工艺实践[J].新疆钢铁,2021(4):21-23.
- [4] 冯永磊.宣钢150t 转炉氧枪提产改造研究实践[J].山西冶金,2021,44(5):233-235.
- [5] 肖世钊.转炉氧枪自动控制装置研究与应用[J].今日制造与升级,2021(10):50-51.

作者简介:苏庆雨(1987-),男,汉族,河北唐山人,本科,工程师,研究方向:机械及自动化。