

冶金转炉炼钢自动化控制的技术

马哲

唐山中厚板材有限公司 河北 唐山 063000

[摘要]冶金转炉炼钢技术是一个复杂、多变的物理化学反应过程，在生产过程中持续进行测量是相对困难的，在对整个过程进行控制的过程中常规的控制模式无法满足需要，而靠工作人员进行人工检测并不能有效的进行实施检测，会浪费很多人力和时间，并且检测的过程不能保证。在这种情况下，自动化控制技术应运而生，不但可以方便企业进行检测和记录，还可以保证钢铁的生产质量，减少和控制废气的排放量和成本支出。本文将重点对冶金转炉炼钢自动化控制的技术进行探讨。

[关键词]冶金；转炉；炼钢；自动化；控制；技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1420

随着全球内化的发展，国际间的经济交流越来越频繁，我国钢铁工业在很大程度上受到国际钢铁行业的影响。国际钢铁行业低成本高质量的发展模式对我国钢铁行业造成冲击，促使我国钢铁行业向以较低成本制造出符合市场需求质量的钢铁。目前钢铁市场上对钢铁在质量要求上较高，而在耗能方面尽可能降低，这就要求钢铁企业在生产上大力改造炼钢技术，利用现代化自动控制技术进行钢铁生产效率的提升，推动钢铁企业不断提高产品质量。

1. 转炉炼钢自动化控制技术概述

所谓“转炉炼钢”，其实就是将铁水和废钢铁原料在高温高热环境下通过一定的化学反应制成新的钢坯的过程。在这个过程中，转炉的温度，钢水和炼钢原料的多少都需要极为精确的控制。这就意味着整个熔炼过程不仅步骤繁多而且工艺要求相当的高。随着社会生产生活对钢材质量要求的不断上升，传统的大机械转炉炼钢技术已经无法满足实际的生产需求。在此种情况下，基于新兴计算机网络技术和工业控制技术相结合的冶金转炉炼钢自动化控制技术自然应运而生。通过计算机网络，该技术可以在钢铁的熔炼过程中对炉内钢液的高度和温度，钢液内部各类原料成分的比例等参数进行自动记录和控制。从而实现对整个熔炼过程中原料和配比的精确控制。

2. 转炉炼钢自动化技术的使用意义

2.1 提高生产效率降低能耗

随着我国再循环、低能耗理念的广泛传播，在各行各业中越来越重视去产能，降耗能，同样，在高消耗的钢铁行业中，更加注重低耗能。实行转炉炼钢自动化技术的主要目标是在降低能耗、减少资源浪费和环境污染的前提下，提高生产效率，实现钢铁企业高质量、低能耗的发展模式，也只有实现这一生产管理目标，才能在激烈的国际市场中求得生存。自动化控制技术的使用，对终点命中率、钢水质量、减少能耗进行严格要求，用严谨的态度对待转炉炼钢过程。

2.2 保证炼钢稳定性，提高质量

自动化技术能够大大提高终点控制命中率，这是由于其在发生作用时，能结合动态控制转炉气体连续分析系统和副枪测温系统，结合的过程大大提高气体、温度到达终点的概率。另外，在气体补吹的过程中降低含氧量能够减少钢水氧化的现象，提高其纯度，从而实现高质量生产。在对终点命中率和补吹率进行调整的过程中，能够缩短钢铁冶炼所需时间，这一动作在提高钢铁液状温度的同时，确保其成分稳定；同时，自动化技术能够减少能源消耗，降低企业生产成

本。

3. 冶金转炉炼钢自动化控制技术

3.1 冶金转炉炼钢自动化技术

转炉炼钢自动化技术包括多种技术，比如炼钢模型、人工智能还有控制技术。利用计算机技术可以检查和发现转炉内原料是否充足或者过量，从而进行自己调整，为生产提供了极大的便利。

3.1.1 转炉炼钢的控制技术模型

转炉炼钢的控制技术主要包括两个方面，一个是反馈计算模型，一个是动态控制模型。控制技术主要是控制生产系统对于含碳量和吹炼终点的数据进行控制。动态的控制模型主要是检测在炼钢过程中对氧气的需求量和冷却剂的控制量，根据检测的数据及时调整。反馈计算模型主要是对动态模型中测得的数据进行重新和二次计算，对计算出的误差进行重新调整，以保证转炉炼钢过程中原料及热量的需求平衡。

3.1.2 冶金炼钢中人工智能技术的应用

现如今，人工智能技术被应用在各个行业各个领域，方便了人们的生产和生活，也广泛应用在了转炉炼钢中。冶金转炉炼钢中的人工智能技术就是指应用先进的计算机技术来对人的行为和思维进行模拟。在进行转炉炼钢的过程中，人工智能技术可以帮助工作人员减少工作量，在一些过程中可以代替人工进行工作。人工智能技术通过计算机进行计算和模拟，可以减少人工的投入，也可以减少时间上的消耗，可以精准的进行计算工作和人工替代工作，从而提高转炉炼钢的工作效率，使钢铁企业朝着自动化、智能化、可持续发展的方向发展。

3.1.3 转炉炼钢中的模型研究

在转炉炼钢的过程中，模型研究是所有技术的基础。通过模型进行模拟，可以提高生产效率，提高钢材的生产质量，还可以有效的防范和规避在冶金炼钢过程中出现的问题和风险。模型经常被应用到数据的测量中，模型可以对数据的误差进行自行调整，对转炉炼钢中的材料进行适量的补充。通过对转炉炼钢的模型研究还可以对生产过程中出现的问题进行单独的模拟研究，在不影响整个生产大局的情况下提高对部分的整改和分析。

3.2 冶金转炉炼钢检测技术

随着社会和经济的不断发展，先进生产技术的不断研究，传统的转炉炼钢技术已经不符合现代自动化、智能化生产的需要。随着现代信息技术和生产技术突飞猛进的发展，

转炉炼钢的自动化技术也不断被创新,新兴的检测技术被应用在转炉炼钢的过程中。转炉炼钢的检测技术主要被分成了两个部分,一个是副枪检测技术,一个是废气分析检测技术。这两种技术通过检测仪表可以对转炉炼钢过程中的液面高度、熔钢的成分、熔钢的温度和炉渣的化学成分进行记录和分析,能够实时地检测和控制生产过程中的温度,根据转炉的热平衡、氧平衡、铁平衡和渣平衡,为辅料、冷料或补热剂的添加;吹氧量的计算提供技术参考。

3.2.1转炉炼钢废气分析及检测技术

在转炉炼钢的过程中,会产生一氧化碳、二氧化碳、氧气、氮气、氩气和氢气等气体。转炉炼钢运用质谱仪对废气进行分析可以将副枪检测技术和炉气定碳法进行有机结合,副枪检测技术作为核心技术,在这两种技术的基础上对废气的生产状况和脱碳的速度进行检测和分析。通过对转炉炼钢过程中排除的废气和流量,对炉内瞬时钢液残留的含量提供数据,进一步预测炉内的含碳量。在转炉炼钢的生产过程中使用副枪检测技术可以提高含碳量分析数据的准确性,为自动化检测技术提供了数据支持,提高了钢的质量和工作效率。相比于传统的人工技术来说,降低了劳动强度;减少了倒炉次数、复吹次数,降低渣中TFeO含量,提高耐火材料的寿命,缩短冶炼周期,提高了整体工作效率。

3.2.2转炉炼钢副枪检测技术

转炉炼钢中的副枪检测技术主要是对吹炼过程中钢水的温度和含碳量情况进行检测,副枪检测需要一个探头(TSO探头或T探头),然后依靠探头链接装置根据测量需要安装不同探头,对于探头的接通情况进行检测。出把探头放到钢水中,由显示器显示测出含碳量和温度,再通过计算机技术进行分析、计算。得出钢水的氧含量副枪检测技术可以大大提高对含碳量和温度的控制,减少了在传统生产模式中对数据检测和分析的不准确性。目前我国大部分钢铁企业在生产过程中都配有副枪,副枪检测技术可以减少对原材料的消耗,实现生产过程的自动化,可以提高转炉炼钢的产量以及产品的稳定性。

4.冶金转炉炼钢自动化控制系统的功能和应用价值

4.1冶金转炉炼钢自动化控制系统的功能

4.1.1冶金转炉炼钢自动化系统指示电气控制

转炉炼钢过程中的电气操作主要是生产过程中的应急操作,操作的情况会影响整个过程的安全,所以一定要保证电气控制指示的独立。工作人员必须重视电气控制指示,重视安全原则,保证转炉炼钢生产过程的安全性。

4.1.2转炉炼钢自动化系统对废钢、铁水质量的称重

由于转炉炼钢的工作过程复杂、工作环境相对恶劣,对于铁水和废钢的称重必须要使用天车主钩吊装铁水炉缸和废钢料精进行装料,而装料的过程需要数个压式的传感器显示铁水或者废钢的实际重量,进行实时的测量在进行记录。转炉炼钢的自动化系统可以减少废钢、铁水承重的质量误差,能够相对精准的把误差控制在合理范围内,这对后面的记录和分析提供了相对精准的数据。

4.1.3转炉炼钢系统对仪表监视的控制

在转炉炼钢的过程中,计算机技术会有有机结合在仪表监

视的过程中,通过网络对仪表PLC进行实时监测和记录。计算机主机和从机的结合可以保证一旦主机出现了问题,从机可以及时代替主机工作。这样可以保证系统的平稳运转,就算出现紧急情况也可以正常工作,主机和从机结合也可以方便工作人员对系统进行定期维修,可以保证仪表监测工作的正常运转。通过对仪表监视的控制可以弥补以前只有人工监视的情况,能够保证全面、系统的进行监视,不落一个地方和细节。

4.2冶金转炉炼钢自动化控制技术的应用价值

通过应用自动化控制技术可以提高冶金转炉炼钢的炼钢质量稳定性和工作效率,能够有效的控制和减少成本的支出,降低对能源的消耗。不仅可以代替部分人工进行工作,还可以有效控制和减少因为人工出现的误差和问题,提高了生产工作的整体效率。自动化控制技术的运用已经被广大钢铁企业接受和使用,提高了炼钢的质量和效率,还可以进一步提高对于能源的利用率,配合烟气干法除尘设备降低和控制废气的排放,使废气的排放达到国家标准。自动化的炼钢转炉技术通过动态的控制转炉内的气体,使系统和副枪检测系统进行结合,提高了转炉终点碳和终点温度的命中率。在生产过程中应该尽量减少氧气的用量,尽量避免和减少钢水的氧化,进一步提高钢水的的生产质量,提高钢的纯净度。炼钢转炉的自动化控制技术能够满足现阶段钢铁企业生产和发展的需要,对于企业的生产、管理、技术开发都起到了比较重要的作用,提高了炼钢转炉的自动化水平,使炼钢转炉朝着现代化和自动化的方向更近了一步。

5.结束语

提高和加强转炉炼钢自动化控制技术的应用,能够提高炼钢的生产效率和钢的生产质量,减少和控制生产成本,将生产过程中的误差控制在合理范围内,进一步减少对能源的消耗。因此对其进行探讨具有重要的现实意义。

参考文献

- [1]景琳琳,周详.转炉自动化炼钢技术应用分析[J].冶金与材料,2019,39(3):74-75.
- [2]史天松.转炉炼钢自动化控制技术探究及常见问题分析[J].中国金属通报,2019,0(8):81-81.
- [3]修国顺.自动化炼钢过程控制技术的研发与应用[J].山东工业技术,2018,0(18):16-16.
- [4]陈为本.转炉炼钢技术的自动化控制探究[J].中国金属通报,2020(9):53-54.
- [5]王劲.关于转炉炼钢自动化控制技术研究[J].安防科技,2021(22):73-73.
- [6]占小立,张立强,张超杰,伏凯旋,宋迎前,赵傲南,程瑾琦.转炉智能冶炼优化模型的研究与应用[J].金属世界,2021(2):23-28.
- [7]黄德晟.简析智能控制在工业过程自动化控制中的应用研究[J].数字通信世界,2021(1):185-186.
- [8]李海斌.自动化炼钢过程控制技术应用分析[J].无线互联科技,2021,18(11):83-84.
- [9]寇建兵.基于转炉炼钢技术的自动化控制分析[J].数码设计,2020,9(12):29-29.