

运用人工智能策略优化高炉的自动化控制流程

李金超

秦皇岛秦冶重工有限公司, 河北 秦皇岛 066003

[摘要] 利用人工智能技术来优化高炉的自动化控制流程, 能够在很大程度上缓解生产的成本压力, 同时还能够提高生产的稳定性和效率。文章通过分析人工智能策略优化高炉自动化控制流程的目的, 进一步分析了人工智能优化高炉自动化控制流程的策略。

[关键词] 高炉生产; 自动化控制; 人工智能

DOI: 10.33142/ec.v4i3.3502

中图分类号: TP18;TF325.6

文献标识码: A

Optimization of Automatic Control Process of Blast Furnace by Using Artificial Intelligence Strategy

LI Jinchao

Qinhuangdao Qinye Heavy Industry Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066003, China

Abstract: The use of artificial intelligence technology to optimize the automatic control process of blast furnace can greatly alleviate the cost pressure of production and also improve the stability and efficiency of production. By analyzing the purpose of optimizing the automatic control process of blast furnace with artificial intelligence strategy, this paper further analyzes the strategy of optimizing the automatic control process of blast furnace with artificial intelligence strategy.

Keywords: blast furnace production; automatic control; artificial intelligence

引言

近年来, 经济的全球化发展给钢铁生产行业带来了新的挑战, 在原有高炉自动化生产的基础上, 钢铁生产积极寻求智能化发展的方向, 将人工智能技术运用到高炉自动化控制流程, 推动高炉生产效率的进一步提升。

1 人工智能策略优化高炉自动化控制流程的目的

高炉自动化控制的整个工艺流程优化的目的是为了提其冶炼的效率, 提升高炉操作的稳定性, 进而提高冶炼铁水的质量, 在这个基础上还要尽可能的降低高炉生产成本, 而高炉自动化控制的优化系统为高炉冶炼专家系统, 此外也包含了互联系统以及神经网络系统等, 其具体的优化基于采集到的高炉一级自动化系统的数据和实验室收集到的冶炼铁水分析数据, 在人工智能优化下高炉自动化控制方式发生了改变, 而优化系统的具体目标主要分为以下几点:

一是要减少燃料能耗, 在整个高炉生产过程中, 燃料比例是较为重要的控制内容, 而降低燃料比可以在一定程度上降低生产成本, 在具体优化过程中, 改变燃料比主要是通过改变高炉热状态来完成; 二是减小高炉操作时的振动幅度, 高炉操作时振动的幅度越小、频率越低, 则表示高炉操作更加稳定, 而控制高炉操作振动幅度往往是在操作开始前进行调节, 这也是人工智能优化的内容之一; 三是避免高炉出现较大失常, 高炉失常主要包括滑料和悬料等, 失常不仅会影响到正常生产, 也会给高炉安全操作带来一定影响, 因而在优化过程也需要考虑这项问题; 四是保证了高炉各班组操作的一致性, 不同班组操作人员的素质、操作习惯会直接影响到高炉的生产效率, 而人工智能优化下的专家系统能够在一定程度上提高操作者的操作技术, 实现各班操作的统一性, 不仅有利于生产, 还有助于高炉设备的维护工作, 延长其使用寿命; 五是稳定生产产品质量, 自动化控制流程的优化能够进一步减少物料的标准误差, 使其达到预定值, 同时还能够有效控制温度等生产因素, 保证了产品的质量。

2 人工智能优化高炉自动化控制流程的策略

2.1 自动化设备和基础过程的优化

高炉运行过程是较为复杂的, 但通常都有着专用测量仪器来确保其运行稳定, 例如, 高炉炉顶煤气分析仪, 就是在高炉运行过程中测量其顶部煤气的仪器, 确保高炉正常运作, 每一种设备仪器都有着一套精确标准, 因而对设备的优化也是必不可少的内容。而基础过程的优化主要是减小高炉生产过程中的误差, 在生产环节中, 自动化控制系统的输入与输出数据总是会出现一些错误或变化, 这些数据变化是无法避免也是无法控制的, 因而只能从基础过程着手, 为这些数据

的误差附加一个较为精确的值,误差值主要是相对于某一特定变量而产生的,要减小数据变化带来的影响,就要对数据的真实性进行检查和监督,而有关数据校验的方法有许多种,如神经网络系统校验、矩阵计算法校验等,在校验过程中主要是对数据的过程状态进行分析合并,最终将数据中的有用信息总结提取,进一步提高高炉运行的稳定性和生产的准确性。

2.2 高炉控制的优化

高炉生产过程中的上料、出渣以及出铁的环节是不完全连续的,但从本质上来看,高炉生产还是对流反应生产的过程。上料后炉内的燃料是均匀向下的,高炉炉口位置要不断进行鼓风操作,炉内燃料不断燃烧,煤粉还原后的煤气会自然上升,然后煤气会进行放热,为铁氧化物的还原反应提供条件,最终生成铁和残渣,再由出渣口和出铁口排出,因而可以看出高炉生产是不断进行热交换的过程。根据这种生产原理,在实际使用人工智能优化高炉控制时,主要是对热交换过程的发展进行预测分析,设计合理化的控制原理,进而提升生产效率。在合适的控制原理基础上,输入值虽然都不是固定的,但其本身能够达到热平衡标准,然后通过控制碳和铁的比例以及高炉生产的其他参数,就能够有效控制高炉生产的稳定性,防止高炉出现失常。传统控制中,由于热平衡会直接影响到铁水的温度以及铁水中的硅物质含量,进而影响到出铁质量,因此热平衡的分析机制始终是高炉自动控制流程中的重要一环,但这种热平衡的分析是具有延时性的,无法及时预测到热平衡变化,导致出铁质量不稳定,没办法稳定产品质量,而人工智能优化后的控制机制为前馈控制系统,这也在很大程度上保证了生产质量^[1]。

2.3 专家系统的应用

专家系统的建设是基于人工智能技术的应用和相关知识经验的积累,为了更加准确且及时的预测出热平衡变化,通过利用强大的专家系统,能够实现对整个高炉控制过程的监测和诊断。专家系统的强大就在于它包含了几百个计算模型,还包含了十几个热力学模型、经验模型以及数学模型等,因而对高炉控制过程的有效监测和诊断是完全能够实现的,高炉生产的过程控制本身是由一定的组织结构搭建起来的,组织结构中包含着很多规则,这些规则由知识经验进行判断被划分为几个规则组,这些规则在修正动作过程中起到了指导作用,而专家系统的规则组织结构大概由九百多个单体规则所组成。专家系统对炉内生产状况的控制主要是进行周期控制,可分别间隔30秒、5分钟以及15分钟进行控制,其中降低高炉生产能耗和提高利用参数方面主要是对热平衡进行控制,利用专家系统可以每隔一段时间就对热平衡的趋势进行计算和分析,这种计算将热量的输入、输出以及损耗等都考虑在内,在计算结果得出后,自动化控制系统会迅速对炉内生产情况作出反应,然后采取修正措施。专家系统对高炉的生产流程控制可具体分为四个步骤,一是对一系列变化量、比例、指数以及偏差等进行计算;二是对当前的计算结果进行分析;三是将分析结果与高炉稳定操作时的参数进行对比分析,诊断高炉是否发生异常;四是在发现炉况异常后,专家系统提出合理的调整动作建议,对高炉动作进行修正。

神经网络系统是专家系统中的一部分,也是基于内部知识库提供决策的系统。神经网络系统被运用在高炉各项实际参数的测量过程中,根据其运用对象的不同也被分为几类。通过神经网络系统的测量,专家系统可以了解到高炉内部各项状态,不仅进一步确保了高炉的稳定运行,也能够对炉内的燃料比进行优化,提升高炉的整体性能,还能够延长高炉的使用寿命。

2.4 互联系统的运用

互联系统也叫做互联生产控制系统,而整个互连网络中的对象主要为三个,即炼铁厂、炼焦厂以及烧结厂,互联系统中包含了一个输入画面,通过对各种原料结构进行分析,进而对特定原料的成分进行科学设定,该系统还能够将原料分为不同的质量等级,主要依托于系统提前设定的原料值,然后将一系列原理分析结果通过输入画面呈现出来。互联系统还能够对高炉生产过程中的一系列参数进行监控,包括作业速度、原料的变化等,进而有效控制生产流程,最终确保生产质量,互联系统的作用强调了设备之间内在联系的重要性^[2]。

3 结束语

综上所述,使用人工智能技术对高炉自动化控制流程进行优化的目的主要是提高高炉生产的效率,确保高炉稳定生产,减少异常炉况的发生,同时在这一基础上还要尽可能的降低高炉生产成本。由本文分析可知,人工智能优化高炉自动化控制流程的策略主要包括:自动化设备和基础过程的优化、高炉控制的优化、专家系统的应用以及互联系统的运用。

[参考文献]

[1]张岩. 炼铁高炉的电气自动化控制系统及仪表抗干扰措施研究[J]. 电子测试, 2020(19): 101-103.

[2]于成龙. 浅析炼铁高炉生产过程的自动化控制[J]. 电子测试, 2020(8): 101-102.

作者简介: 李金超(1984.11-)男, 毕业院校: 燕山大学, 所学专业: 控制工程, 当前就职单位: 秦皇岛秦冶重工有限公司, 职称级别: 工程师。