

Discussion on Common Failure and Countermeasures of Converter Gas Holders

Weihaoyuan

Shaanxi Steel Group Hanzhong Iron and Steel Co., Ltd., Hanzhong, Shaanxi, 724200, China

Abstract

As an important supporting equipment and major hazard source in iron and steel enterprises, whether the operation of converter gas holder is good or not is an important factor to determine whether the enterprise can produce normally. However, due to the influence of many factors, converter gas holder is prone to various failures during operation, which directly affects the system operation status and production rhythm, and can not achieve the goal of environmental protection and energy conservation. This paper mainly analyzes the operation of converter gas tank, summarizes its existing faults and countermeasures, aiming at improving the safety and stability of production.

Keywords

converter gas holder; failure; countermeasures

转炉煤气柜常见的故障及对策探讨

袁伟豪

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司, 中国·陕西汉中 724200

摘要

作为钢铁企业中的重要配套设备及重大危险源, 转炉煤气柜运行情况是否良好是决定企业能否正常生产的重要因素, 但是受到诸多因素的影响, 转炉煤气柜运行过程中易出现多种故障, 从而直接影响系统运行状态和生产节奏, 更无法实现节能环保的目标。论文主要对转炉煤气柜运行进行分析, 总结其存在的故障及对策, 旨在提高生产安全稳定性。

关键词

转炉煤气柜; 故障; 对策

1 引言

钢铁企业生产技术的不断进步对煤气柜运行提出了更高的要求。作为一种重要燃料储运设备——转炉煤气柜的作用和地位愈发重要起来, 而如何提高其使用寿命和运行可靠性也成为行业研究热点。转炉煤气是转炉炼钢过程中产生的副产物, 其中主要成分为 CO 和 CO₂, 其热值约为高炉煤气的 2 倍, 可作为原料气制备高附加值的化工产品, 也可直接用于炼钢或作为燃料使用^[1]。

2 工作原理

在该转炉煤气柜中, 型式为橡胶膜密封型干式煤气柜, 容量为 80000m³, 贮存介质为转炉煤气, 贮气压力是 2.5~3.0kPa, 贮气温度 < 72℃, 贮气湿度为饱和, 贮气含尘量为 100mg/m³, 煤气吞吐量为 200000m³/h, 最大吞吐量是 400000m³/h。

【作者简介】袁伟豪(1987-), 男, 中国陕西宝鸡人, 本科, 工程师, 从事设备运行及管理研究。

炼钢转炉吹炼过程中, 产生转炉煤气, 通过电除尘后, 转炉煤气经入进口管道时, 温度在 60℃左右, 压力也在 0.5kPa 左右, 随后将煤气引入转炉煤气柜内(见图 1)。煤气柜上的阀门主要有紧急放空阀门、氮气补充阀, 本体设计一套绳式柜位计和一套激光式柜位计。煤气柜出口管道设计 6 台离心式煤气加压机, 通过加压机将转炉煤气管网压力调整在 9~14KPa 后供用户使用, 根据用户用量的不同及柜容的变化, 通过调节回流管道阀门及调节加压机频率来控制送出量。每月定期通过柜体层门进入活塞上部进行内部数据测量及设备维护保养, 许多关键参数直接影响煤气柜的稳定运行, 因此在日常工作中要做好运行监护和维护保养工作, 特别是检修后的设备进行必要的复验尤为重要。

3 转炉煤气柜常见的故障

3.1 煤气柜电控仪表部分与现场实际有偏差

煤气柜本体及附属设施都设置有大量的仪器仪表, 与生产系统紧密相连, 特别是联锁控制和预警设施, 是防范煤气柜发生事故的最前沿的关卡。然而, 煤气柜本体及附属设

施的仪表校验与匹配性是一个极大的考验,因煤气柜附近均属于防爆区域,线路敷设相对复杂,大多选用电缆沟或者埋地敷设,因为现场复杂的环境与沿途信号衰减,会造成仪表数据与实际有所偏差,特别是在柜内氧含量测量及活塞扭转、漂移等关键数据,一旦数据出现偏差未得到及时校验和维护,引发的后果难以想象。

3.2 转炉煤气柜主要部件维护要领掌握不当

在本设计的转炉煤气柜中,由于密封使用的是难燃性合成橡胶,所以实际的耐腐蚀性和强度等相对理想,要采取必要的维护措施。在转炉煤气柜主要部件运行环节,相关维护人员缺乏维护意识,以至于尖锐的东西碰撞密封膜,从而引发了其他问题^[2]。此外,尽管密封膜难燃,但过高温度会使得皮膜快速老化,在动作中可能出现龟裂等情况,所以附件周边不可动火,若需要动火时,应该采取合理的防火、隔热措施。部分工作人员对防火、隔热措施准备不当,使得转炉煤气柜皮膜受到损伤,严重影响运行,最终干扰实际效果。

3.3 转炉煤气柜设备操作人员缺乏相关知识

在日常运行过程中,由于操作人员对设备性能及系统工艺不熟悉,同时专业知识、技术水平掌握有限等因素,特别是新转岗或新入职人,在具体操作时会出现各式各样的问题与操作风险。在日常工作过程中,由于操作人员对相关设备和工艺不熟悉,同时由于没有专业知识以及经验、技术水平有限等因素,导致在具体操作时出现各种各样的问题。例如,操作人员没有根据季节的特性进行针对性操作,特别是冬季,气柜内外温差较大,转炉冶炼节奏不规律时,柜容控制过低,较长时间未回收,柜内转炉煤气急速冷却,造成柜容失控,轻则引起设备连锁停机,重则致使煤气柜活塞板快速触底,引发重大设备事故;夏季温度过高,在进柜定检或后续生产节奏减缓等,引发高柜容冲顶事故;等等。

因此,在煤气柜运行操作过程中,拥有专业技术、丰富经验的员工进行检查、监督,会大大降低事故发生的概率。另外,设备本身的隐患消缺及定期维护保养水平也是避免事故的发生。这些问题大多都是因为没有熟练掌握相关知识而引起的,所以在提高安全管理水平的同时,也不能放松设备操作技能和系统协调平衡的大局观。

3.4 设备老化严重,存在很大安全隐患

因转炉煤气柜属于中段存储设备,受外界影响因素较大,转炉烟罩下降不够,吹炼过程中产生大量CO₂的同时,温度也急剧增加,虽然通过电除尘及冷却塔后,温度有所下降,但高温对于煤气柜橡胶皮膜威胁非常大,特别是冷却塔水泵检修或冷却效果达不到预期值时,煤气柜橡胶皮膜遇高温加剧老化速度,通过调查,同一款橡胶皮膜在40℃温度运行6年才开始出现皮膜老化现象,而橡胶皮膜在60℃温度下运行3年就开始出现老化、裂纹,甚至出现破损穿孔现

象,造成煤气泄漏,给设备运行带来重大风险。因转炉煤气内成分较为复杂、除尘方式的不同,含水量也不尽相同,大部分干法除尘后设置有煤气冷却塔,在回收过程中也会带入大量较高温度的水蒸气,湿法除尘后煤气温度有所下降,含水量却明显增高,煤气设备大部分使用的铸钢阀门、橡胶皮膜柜下部钢板与煤气直接接触,经过长时间腐蚀,会造成阀门阀芯锈蚀关闭不严、柜壁板腐蚀穿孔等泄漏煤气的安全隐患,泄漏得不到有效处理,有引发火灾甚至爆炸的风险。

4 转炉煤气柜管理对策探讨

4.1 建立健全各项规章制度,规范操作流程及注意事项

①制定出相应的奖惩机制,使得每个员工都能够认真遵守,从而保证整个生产活动顺利进行下去。

②在日常生产过程中要严格遵守安全管理规定和制度要求。

③要按照工艺流程进行操作,对于一些危险性较大或者是容易出现问题的环节要提前做好准备工作,避免出现不必要的损失或是事故。

④加强监督检查和管理,定期检查设备运行情况以及是否有异常情况发生,一旦发现异常立即上报给相关部门,以便采取有效措施加以解决。

⑤及时发现存在隐患并排除故障。发现异常情况及时处理,确保设备正常运行。

⑥加强现场管理工作,做好各种台账资料的整理工作:做好各项生产技术数据的统计记录工作;做好设备、工器具等物资以及备品备件的保管工作。

⑦建立和完善各项管理制度,制定各项作业指导书;制定各种应急预案和事故处理办法、检修作业程序、工艺规程等。

⑧加强各类专项整治活动和隐患排查治理活动。

⑨加强职工安全教育培训工作,针对职工中存在的各种不安全现象及行为要加大教育力度,提高职工安全意识和安全技术素质。

⑩认真做好生产技术统计和台账资料整理工作,按照规定定期收集整理各类台账资料并归档保存。

4.2 对转炉煤气柜安装过程的要求

①煤气柜安装时应保持稳定,并有足够的空间保证工作人员顺利作业,便于安装和检修。

②应按设计要求的尺寸和技术标准进行煤气柜的现场组装(包括支架、吊耳及附件)并进行试压,安装前应先检查煤气柜的电气线路连接是否正确。

③在使用煤气柜前应按规定对煤气柜的操作环境和条件进行试验,确认符合要求后方可使用。

④煤气柜安装后应对其各部分进行试压，试压时工作人员必须戴好防护用品，穿好防护鞋，穿好防护服，不得穿带铁钉的皮鞋、布鞋等易产生静电的鞋子。

⑤在使用过程中还要定期检查各部位连接处有无松动现象及密封部位有无渗漏现象，必要时还必须对煤气柜及其附属设施进行检修和保养。

⑥在对转炉煤气柜工作过程中，操作人员应按规定穿戴好劳动防护用品。

⑦使用过程中必须随时注意观察各电气、仪表的运行状况，发现问题及时处理。转炉煤气柜内工作人员不得擅自拆除或更换有关装置，检修设备时必须经专业管理人员同意后方可进行。

4.3 加强对职工安全教育培训工作

①增强职工安全意识和责任感，严格执行安全操作规程，杜绝违章操作行为，杜绝违章指挥行为以及杜绝习惯性违章行为。

②强化日常检查和监督检查制度，在日常检查过程中要严格按照相关规定和标准执行。

③要加大宣传教育力度，提高职工的思想认识、增强责任感。为了提高企业员工的综合素质，必须重视对其进行相关知识和技能的培养与提升，在日常生产中要注重强化对职工安全教育培训工作力度，使得每一位职工都能够掌握相应的专业技能，从而保障整个生产过程更加安全稳定、高效有序开展^[1]。

4.4 掌握定期维护的要领

在日常检查维护中，应该结合控制室的各种仪表详细分析，落实好现场巡视工作，判断是否存在煤气泄漏情况。周检查维护中，应该以活塞倾斜测定和密封间隙测定当作重点，实际测量要在煤气柜实际运转开始后的3~4个月进行，若是发现测量值尚未存在异常情况，可以调整测量周期，让其适当延长。月例行检查维护中，要对调平装置、测量仪表等进行检查，对于轴承的给油要结合周围大气情况加以判断，但是因为润滑脂无污染，所以可以保证3~6个月的正常运行，相关检查仅仅是外观检查。仪表现场测量仪器都是在煤气柜下部，所以检查和维护过程简易。调平装置的钢绳上可以间隔3个月涂抹润滑脂，一年要进行一次全面细致的综合检查，针对钢丝绳或者是其他的组成部分，要重点结合相关标准执行操作。如橡胶密封膜的修补环节，应该考虑是否存在有毒气体，应该在良好的运行状态下贴补修理。若是密封膜大面积损伤，煤气柜出现了停运的情况，要在柜内煤气完全放空的情况下修补。

4.5 整理故障原因并妥善处理

转炉炉前控制柜在使用过程中，由于其内部的温度比

较高，同时也会产生很多热量。当这些热量通过散热片散发到空气中时，就会引起煤气柜的温度升高。如果不及时处理，就会导致转炉煤气量出现不足或者是出现其他情况。由于对转炉煤气进行控制的时候，需要从转炉内部对其进行热交换，如果不及时处理，很容易导致煤气含量减少或者是出现其他问题。如果不能及时处理的话，就很容易导致转炉的正常生产。在使用中如果出现了转炉炉前控制柜的内部温度过高、压力过大，或者是产生了其他影响的时候，就要及时通知检修人员对其进行处理。

一般情况下转炉炉前控制柜使用过程中存在三种情况出现：

第一种情况是热膨胀引起液位下降或者是使液体压力波动较大造成的；

第二种情况是因为热膨胀导致转炉炉前控制柜温度上升及压力升高；

第三种情况是热膨胀导致转炉炉前仪工作不正常或者是发生了故障而引起的。

如果不能及时对转炉炉前控制柜温度进行调整的话，就会影响到生产操作。煤气柜在使用过程中如果不能保持一定的通风条件的话，就很容易导致空气中含有氧气时而造成氧含量过高引起故障发生。在煤气柜工作中由于压力过大，造成的温度升高也会引起液位上升或下降情况；在安装过程中如果不能保证煤气管道内的洁净程度时就很容易出现漏气问题以及在操作过程中容易出现事故发生，所以转炉炉前控制柜内温度要保持相对稳定。

5 结语

煤气柜在冶金企业中起着重要作用，特别是合理、规范运行是煤气的根本。煤气柜在生产中应保证良好运行状态，及时发现问题并解决问题，避免出现安全事故。为了保障转炉煤气柜的安全运行，需要加强对管理人员和操作人员的培训和教育工作。对于转炉煤气柜故障要及时处理并做好记录工作。为了防止产生二次事故，转炉阀必须定期进行检修以确保其正常运行。转炉气柜是一个较为复杂的过程化设备，由于其结构复杂、零件多等特点，需要管理人员对每个零件做到细致、认真的检查和维护工作，才能保证生产安全有效进行。

参考文献

- [1] 于亚明.转炉煤气柜泄漏原因分析与处理简述[J].装饰装修天地,2017(16):120.
- [2] 杨镇.某钢企威金斯型煤气柜泄漏故障原因分析[J].冶金动力,2018,226(12):15-18.
- [3] 薛正椿.高炉煤气柜底板泄漏的原因与处理[J].轻松学电脑,2021(9):1.