

高炉锰铁生产中粉尘的治理

刘 波

(湘潭锰业集团有限公司 湘潭 411202)

摘 要 介绍了高炉锰铁生产过程中煤气、出铁场和原料贮运粉尘的处理,对其除尘措施的优点及存在的问题进行了评述,并提出了改进看法和意见。

关键词 高炉锰铁 粉尘治理 改进措施

DUST CONTROL IN BLAST FURNACE FeMn SMELTING

Liu Bo

(Xiangtan Manganese Industry Group Corp., Xiangtan 411202)

Abstract Dust control in gas, casthouse and raw stocking for blast furnace FeMn smelting is introduced, the advantage and existing problems of the dust control measure are evaluated; and the improving views are also put forward.

Keywords Blast furnace ferromanganese, dust control, improving measures

高炉冶炼锰铁与高炉生铁的生产过程基本相同。其生产的多道工序都有粉尘产生,如原料系统、出铁场、煤气系统。扬尘点多且面广,容易形成厂区一片烟尘,是铁合金厂的重要污染源,因此在保证锰铁冶炼的同时,必须做好粉尘的处理。目前对这些粉尘的处理已有了成熟有效的技术。

1 高炉煤气除尘

锰铁高炉煤气是铁合金企业的主要能源形式,煤气系统不仅涉及煤气生产、输送、分配、消耗等诸多环节,而且还关系到多种工序产品产量和质量的提高、原材料成本的降低,以及环境污染的改善等一系列问题。由于锰铁高炉煤气含尘量多、细、温度高,而且灰尘易于凝结硬化,故净化十分困难。如将其外排不仅对空气污染大,而且锰铁高炉煤气 CO 含量高,发热值大,如不加以利用,就浪费了宝贵的能源。目前锰铁高炉煤

气的净化主要有两种类型。

1.1 湿式除尘系统

这是 60 年代在突破了锰铁高炉煤气净化回收技术难关后采用的方法,它使高炉锰铁冶炼技术进入了一个独立发展的新阶段。其最为适用的、常见的工艺流程如下:

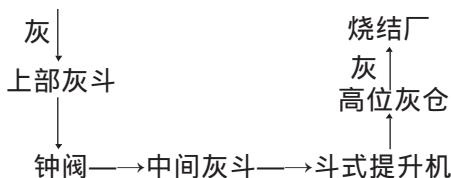
高炉荒煤气→重力除尘→旋风除尘→灰泥捕集→洗涤除尘→脱水器→湿式电除尘→净煤气→调压、分配站→各用户

该系统运行稳定,炉况稳定时除尘效果能够达到净煤气含尘量小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。然而由于湿式除尘的效率随炉顶压力波动而波动,用水量大,损失煤气的热量,增加煤气含水量,不仅降低了煤气的发热值,而且对热风炉等加热设备的寿命也有不利影响。此外,湿式除尘系统需配置庞大的给、排水及污水处理设施。所以湿式除尘所用设备多,投资高,耗水量大,水污染问题难以解决,煤气的热损失和阻力损失大,对回收能量不利。

1.2 干式除尘系统

锰铁高炉煤气干式除尘技术发展至今,已日趋成熟,是一种高效率的除尘设备,其除尘率可达 99.9% 以上。干式布袋除尘一般采用的工艺流程如下:

高炉荒煤气→重力除尘器→煤气换热器→布袋除尘箱体→净煤气总管



目前,在高炉煤气净化系统中,布袋除尘一般都使用玻璃纤维滤布,其工作温度是 80~300℃,上限是能够承受的最高工作温度,下限是保证煤气不结露温度。滤袋寿命是布袋除尘运行管理的核心。延长滤袋运行时间、提高滤袋寿命、降低滤袋破损率是布袋除尘工艺优越性能充分显示的关键。近年来,我国有关部门研制了各种新型滤布,包括玻璃纤维滤料和合成纤维滤料,这些新材料提高了布袋使用寿命,降低了破损率。合成纤维滤布的出现也为脉冲布袋除尘器试验的成功创造了条件。这项技术滤速高、设备少、寿命长、投资低,为煤气除尘的进一步发展提高了一个全新方法。但是由于锰铁高炉炉顶煤气温度大于 400℃,通常为 500±50℃,最高为 700℃,故必须采用降温措施。

煤气降温技术目前主要采用在重力除尘中使用高压水喷雾;在高炉炉顶喷水雾化分程控制;外冷间接换热装置三种方法。高炉煤气干式布袋除尘工艺经历了几十年的实践、开发、完善,与传统的湿法除尘相比,具有节能、煤气质量好、运行费用低、投资省及避免二次污染等优点。

1.3 电除尘系统

高炉煤气静电除尘是 80 年代开始应用的技术。首次应用是在法国 SFPO 铁合金厂的 910m³ 锰铁高炉上,其工艺流程为:高炉→重力除尘器→板式电除尘器→洗涤塔→洗气机→净煤气总管→各用户。各步设备除尘效率分别为 67%、95%、80% 和 59%,净煤气含尘量小于 1mg/m³。该系统工艺设备先进,运行可靠,除尘效率高,是值得推广应用的先进除尘技术。但设备一

次性投资大,运行费用高,对操作人员的素质要求高。

此外,在煤气除尘系统中也得到广泛应用。

2 出铁场除尘

锰铁高炉出铁场烟尘产生于出铁口、主沟、撇渣器、铁水沟、沉淀坑、铁水罐或铁模及开堵出铁口时的操作。高炉出铁过程中所产生的烟气,是伴随着熔融状态的铁、渣逸出的锰蒸汽与空气中的氧结合并氧化成 MnO₂ 和 Mn₃O₄ 的棕红色的气溶胶,它不易扩散、沉积,因而悬浮在大气中,严重污染空气。目前生铁高炉出铁场除尘工艺主要是采用抽风罩收集烟尘,然后通过布袋除尘器或电除尘器除尘。如武钢 5 号(3200m³)高炉出铁场就是采用电除尘器除尘。锰铁高炉生产中对出铁场烟尘的治理目前有如下方法:在出铁时用大排气扇定向吹;在出铁大沟和撇渣器上安装活动排气罩;在出铁场屋面上增设排气天窗;出铁时采用烟囱抽到高空排入大气,出铁场厂房加高,改善屋面通风结构,采用半封闭式措施等。

3 原燃料贮运和矿槽除尘

锰铁高炉用的原料和辅助原料,在运输、筛分、转运过程中,粉尘产生量很大。不仅污染环境,损害人体健康,而且对电气设备的安全运行也带来很大危害。对这些粉尘的治理,可分三部分进行。

3.1 原料贮运部分

锰铁高炉原料和辅助原料在运输、破碎、筛分过程中产生的粉尘,多采用抽风除尘设备,即在受料点及转动点设置吸尘器,以抽风的方式将粉尘通过布袋过滤除尘。其工艺流程为:吸尘罩→布袋除尘器→离心抽风机→排气筒。

3.2 矿槽上部

锰铁高炉原料矿槽具有产尘点多而分散、产尘量大、阵发性强的特点。对槽上卸料车在卸料时由料槽内反升上来的大量粉尘,可在每个料槽上安装一个吸尘罩,通过管网以抽风的方式将粉尘吸入布袋过滤而除尘,各料槽上的粉尘得到有效的收集,除尘器净化后的空气通过排气筒排入

大气。

3.3 矿槽下部

矿槽下部,包括振动筛、给料器、皮带输送机 and 料坑,主要是放料落差产生的粉尘及扬尘。

新钢 3 号锰铁高炉槽下采用电除尘系统。该系统由一台锅炉离心风机通过管网将各扬尘点的含尘烟气吸入电除尘器,粉尘由电除尘器收集后经槽下皮带返回烧结,废气则通过烟囱排入大气。料坑的两个扬尘点尘源面积大,落差高,设计采用的吸尘罩即能有效地抽走料坑的烟尘,又不妨碍料车运行和检修,使料坑的扬尘得到治理。但整套设备一次性投资较大,运行维护费用较高。

湘锰 5 号(300m³)锰铁高炉槽下石灰槽(2 个)和白云石槽(1 个)采用简易布袋除尘系统,三个抽尘点分别在各称量斗上方,每处抽气量为 4000m³/h,三个点不同时工作。系统工艺流程为:三个吸尘罩→简易布袋除尘器→通风机→烟囱。烧结矿槽(5 个)槽下振动筛及称量斗的除

尘,采用 350m² 回转反吹扁袋除尘器,五个抽尘点设在振动筛密闭罩上,每处抽气量为 7000m²/h,五个点不同时工作。系统工艺流程为:五个吸尘罩→350m² 回转反吹扁袋除尘器→通风机→烟囱。料坑除尘系统采用回转反吹扁布袋除尘系统。二个抽尘点分别在各料坑上方,二点不同时工作。系统工艺流程为:异形吸尘罩→回转反吹扁布袋除尘器→离心通风机→排气筒。贮矿槽槽下风力筛系统既是筛分设备,又是除尘设备,烧结矿、生石灰等经电磁振动给料器均匀给料,小于 5mm 的粉尘随风抽出经重力除尘、旋风除尘及布袋除尘后排放。

上述槽下除尘系统不管是电除尘还是布袋除尘,设备运转均正常,检修维护工作量小,彻底改变了槽下作业区环境恶劣的状况,各岗位粉尘排放浓度及烟气排放浓度均低于国家标准,粉尘可回收作烧结原料用,达到较好效果。