

节能减排

焦炉加煤车干法袋式除尘系统的优化改进

石磊

(济南钢铁股份有限公司 炼铁厂, 山东 济南 250101)

摘要:济钢焦炉加煤车采用干法袋式除尘系统,针对使用中出现的导套处冒烟、烧坏除尘布袋、除尘不彻底等问题,研制开发了第三导套装置,同时通过改进除尘闸板和一次旋风除尘器,优化低压脉冲袋式除尘器、增加除尘监测与控制系统等,实现了除尘系统的安全、稳定、高效运行,加煤烟尘的捕集率达到95%以上,净化后的气体排放浓度满足国家标准要求。

关键词:焦炉;加煤车;干法袋式除尘;烟气净化

中图分类号:X756

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2011)04-0044-03

1 前言

济钢焦炉采用干法袋式除尘加煤车,除尘流程和原理与干法非燃烧地面除尘站相似,把低压脉冲袋式除尘器安装在移动作业的加煤车上,通过除尘导套向焦炉炭化室内加煤的同时,导套对加煤过程中产生的烟尘进行收集,烟尘经过除尘管道、除尘闸板进入一次火花除尘器,大颗粒灰尘被沉降(阻火),剩余烟尘进入到低压脉冲袋式除尘器,粉尘经除尘布袋过滤,净化后的烟气经引风机抽引排放到大气中。与地面除尘站相比,除尘加煤车具有投资少、占用空间小、烟尘净化效率高等特点。除尘加煤车于2002年投用,使用过程中,出现除尘系统处理不彻底,提落导套过程中大量烟尘外溢,加煤过

程中导套处冒烟等问题,而且由于人员误操作导致除尘布袋清灰、预喷涂不及时,造成除尘布袋损伤、偶发除尘器爆炸、烧坏除尘布袋等,严重影响焦炉加煤烟尘治理。为此,采取了一系列改进措施。

2 改进措施

针对存在的问题,在原除尘系统基础上进行改进完善,先后对加煤车导套、一次火花除尘器、除尘闸板装置、布袋除尘器进行改进并增加除尘自动化监控系统。改进后的加煤车除尘系统主要由除尘风机、低压脉冲袋式除尘器、一次旋风除尘器、除尘闸板装置、除尘第三导套装置、预喷涂机构、压缩空气系统、电控装置构成,整套除尘系统实现全程自动监控。除尘工艺流程见图1。

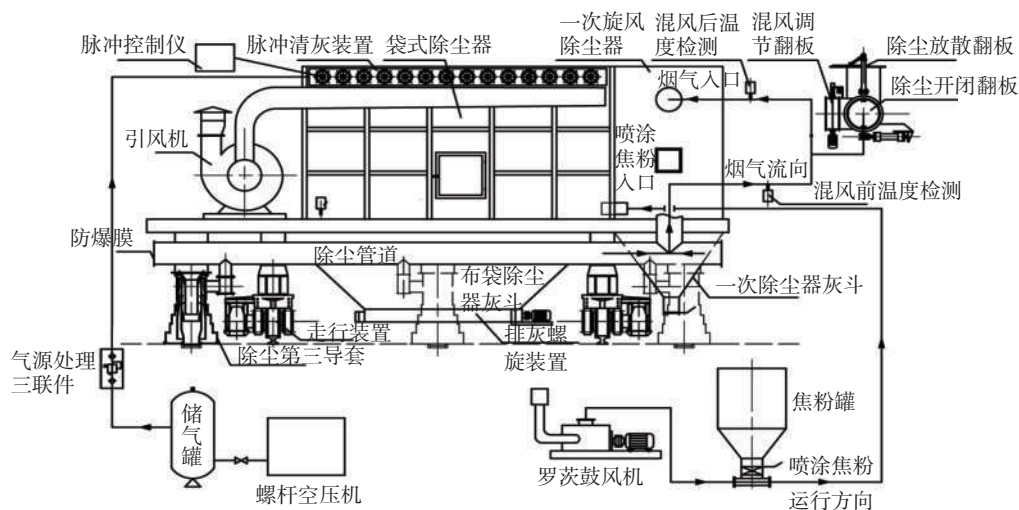


图1 干法袋式除尘加煤除尘工艺流程

2.1 研发除尘第三导套装置

为解决加煤过程中导套冒烟问题和提高除尘捕集率,经过反复试验,研制出除尘第三导套装置,包括机械部分、液压驱动部分和行程控制部分。机

械结构(见图2)分为3层套筒:内套筒是加煤套筒;中间套筒负责收集加煤过程的烟尘;外层套筒把取盖电磁铁、中间套筒和内层套筒完全罩住,是中间套筒和内层套筒提升离开加煤口后的消除除尘通道。当加煤车准确对位后,第三套筒由液压油缸驱动落下,电磁铁把炉盖取走,外套筒保证了取盖后炉堂内散发的烟尘被全部收集。在对位过程中,加

收稿日期:2011-05-06

作者简介:石磊,男,1981年生,2005年毕业于鞍山科技大学机械工程专业。现为济钢炼铁厂机械助理工程师,从事焦炉设备技术管理工作。

煤导套的调心机构能够保证在20 mm范围内自动调节,增大了加煤导套与加煤口的对位准确性,实现了密封,减少加煤过程烟尘的散发。煤车开始向炉膛内加煤时,固定套筒与活动内套筒通过密封刀边插入到密封填料内实现密封,少量烟尘从加煤口和活动内套筒之间冒出,经由烟气流通道进入到除尘系统,被净化处理。加煤作业结束时,活动内套筒先提起,离开加煤口,此时炭化室内散发的烟尘仍由第三套筒收集,直到电磁铁盖上炉盖,加煤口被炉盖盖住,第三套筒才提起,完成整个加煤过程。

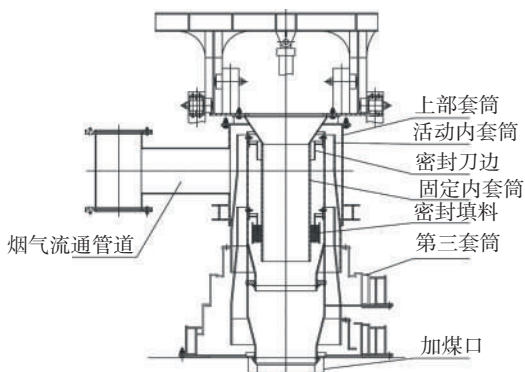


图2 第三导套机械结构

第三导套装置的研发,首先是“堵烟”,把70%以上的烟尘堵在焦炉内部,其次是提高对加煤口外逸烟尘的收集率,克服了原加煤导套无法对加煤完毕提导套至盖炉盖过程中烟尘治理,保证了整个加煤过程烟尘全部被收集,烟尘捕集率达95%以上,基本实现了加煤烟尘彻底捕集的目标。

2.2 改进除尘闸板装置

保留原除尘闸板的除尘开闭、混风功能,增加除尘闸板放散控制,其中除尘主管道开闭翻板和顶部放散翻板通过气缸控制,动作互为相反。加煤结束后,除尘闸板关闭,放散翻板打开,这样使布袋除尘器通过混分装置吸入纯净空气,稀释除尘器内的煤气浓度,积留在除尘管道内的少量残余荒煤气通过顶部管道自动放散,防止除尘管道内发生爆鸣。

2.3 引进一次旋风除尘器

采用旋风除尘器代替原设计一次火花除尘器。含尘气体由进气口进入旋风除尘器气体分离室,随后进入旋风体和导流片之间环形空隙,利用旋转气流所产生的离心力将大颗粒粉尘从含尘气流中分离出来,净化后的气体内旋上升,由排气管排出进入袋式除尘器。与原设计一次火花除尘器相比,旋风除尘器的引用大幅度提高了对大颗粒可燃粉尘的分离沉降,避免大颗粒可燃粉尘吸入袋式除尘器造成除尘布袋着火和除尘器内部爆炸的问题。

2.4 优化低压脉冲袋式除尘器

袋式除尘器采用下进气口外滤袋式除尘方式,

结构见图3。含尘气体由除尘器下部进气口进入过滤室,较大颗粒粉尘直接落入灰仓,含尘气体经过滤袋过滤,粉尘阻留于滤袋表面,净气经袋口到净气室,由风机抽引排入大气。

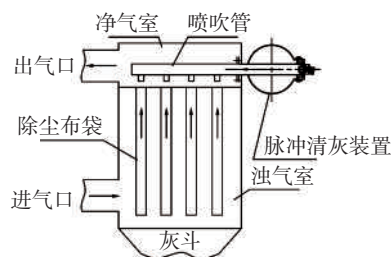


图3 袋式除尘器结构

除尘布袋采用方形排列,清灰方式为管喷式低压脉冲清灰,每组清灰管对应一条除尘布袋,可通过脉冲控制仪调节脉冲周期和脉冲宽度,从而控制压缩空气压力下限,保证清灰效果。与原设计相比,新除尘器布局合理,运行稳定,清灰效果明显改善。

2.5 增加除尘自动化监测与控制系统

增加除尘监测与控制系统,通过检测导套对位、除尘系统温度、除尘布袋阻力,控制除尘系统的使用和自动清灰及预喷涂等动作,实现除尘系统全自动操作。

1) 监控导套准确对位。除尘系统正常使用要求每组导套必须准确对位,从烟尘治理的源头抓起。控制系统检测到所有导套同时具备下限信号时,才可以使用除尘。这样减少了因导套对位不准造成的导套冒烟和从加煤口处冒明火问题,减小布袋除尘器工作负荷。

2) 增加除尘温度检测装置。由于焦炉加煤生产和工艺的复杂性,煤车加煤量、集气管压力波动等都可能造成加煤过程火焰进入除尘器内的现象,因此设置了除尘温度连锁保护控制。在混风管道前、后和布袋除尘器上分别安装温度检测器,当加煤过程中遇到加煤口冒明火,监控系统检测到温度波动时,能够及时采取自动混风、切断措施,保障除尘器的温度不超过设定值,避免火焰烧坏除尘布袋,保障除尘运行的安全性和稳定性。

3) 清灰及预喷涂的自动监控。清灰及预喷涂系统是保证除尘布袋始终处于良好工作状态的根。对除尘布袋阻值实行在线检测,通过阻力反馈来自动控制清灰和预喷涂动作。在程序中把布袋阻力设定上限值,当检测达到这一上限值时除尘器停止运行,系统自动运行清灰及预喷涂动作,保障了清灰和预喷涂的及时性和彻底性,使得除尘布袋阻力始终保持在较低的水平,保证除尘器始终处于高效运行状态。

4) 增加安全连锁控制。当遇到突发情况,如风

机突然停转、除尘器温度超过上限、除尘器阻力超过上限等,除尘控制系统将自动关闭除尘闸板,防止出现爆炸、烧布袋现象。

以上智能程序的增加,避免了因人为操作不准确或手动操作不及时对除尘系统造成不良影响,实现了除尘系统自动判定和智能控制,保障除尘系统始终处于安全稳定的运行状态。

Optimization and Improvement of Dry-type Bag Dusting System for Coke Oven Coal Charging Car

SHI Lei

(The Ironmaking Plant of Jinan Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: The coke oven coal charging car adopted the dry-type bag dusting system in Jinan Steel. Some problems appeared in use, such as smoking in the position of guide sleeve, burning out the dust bag and the dust removal was not thorough. Therefore, we developed third sets of guide sleeve, at the same time, improved the dedusting damper and cyclone dust collector, optimized low pressure pulse bag type dust remover and increased dedusting monitor and control system etc, realizing dust removal system safe, stable and high efficient operation. So the stoking fume arrestment rate reached 95% above and the discharge concentration of cleaned fume met the needs of the National Standards.

Key words: coke oven; fume gas cleaning; coal charging car; dry-type bag dust collection

(上接第43页)烟气温度,将温度控制在要求范围内,降低对设备的影响。

4)保证产品酸的品质。产品酸为98%的浓硫酸,为保证副产物能够被焦化工序使用,产品酸的色度、浊度等必须达到国家一级品的要求,从而要求进入制酸系统的空气必须相对洁净。目前,改造为自清洗空气过滤器等方案已实施。

以上改进于2009年底完成,系统正常运行后,2011年1月份实测烟气进口浓度在1300 mg/m³以下,出口SO₂浓度在45~100 mg/m³范围内波动,脱硫

3 改进效果

改进后济钢焦炉加煤车除尘器运行安全稳定,故障发生率明显减小,除尘系统对加煤烟气的捕集率达到95%以上,现场环境明显改善,净化后的气体排放浓度满足50 mg/m³的国家标准要求,实现了焦炉加煤清洁高效生产。

效率>92%。

莱钢4[#]265 m²烧结机脱硫系统应用表明,有机胺吸附解吸脱硫工艺脱硫效率高,副产物浓硫酸市场前景好,系统不产生二次污染;特别是随着国家对氮氧化物、二氧化碳等有害气体组分的治理要求水平的提高,有机胺吸附解吸工艺优势凸显。

参考文献:

- [1] 王春石.烟气污染及控制[J].化学工程师,2003,99(6):52-54.
- [2] 烧结原料加热过程中SO₂排放特性的实验研究[J].烧结球团,2009(6):15-19.

Application of Organic Amine Adsorption and Desorption Process in the Desulphurization of Sintering Flue-gas

LU Jing, BAO Wen-qi, ZHAO Jun, CUI Gui-hua

(Laiwu Iron and Steel Group Corporation, Laiwu 271104, China)

Abstract: The desulphurization of sintering flue-gas from No.4 265 m² sintering machine in Laiwu Steel adopted organic amine adsorption and desorption process. The system consisted of fume gas cleaning, SO₂ absorbing, adsorption solution reclaiming and the filtration and cleaning of amine adsorption solution etc. The waste heat from cooling machine discharged through the reboiler, resolving the problems of low flue-gas temperature and fluctuation. Adding Cl⁻ exenterated equipment removed enriched chloride ions in the absorber. Air filter ensured H₂SO₄ quality. After improvement, the system run steadily, the SO₂ content of flue-gas at entry and exit were less than 1300 mg/m³ and 100 mg/m³ and the rate of desulphurization was more than 92%.

Key words: sintering flue-gas; desulphurization; organic amine adsorption and desorption

学会动态

山东金属学会专业分会工作会议在济南召开

山东金属学会2011年专业分会工作会议于7月29日在济南山东法官培训学院召开,山东金属学会袁立宝秘书长、学会副秘书长、专业委员会主任、秘书等28人参加会议。会议传达了《山东省科协关于学习贯彻中国科

协“八大”精神的意见》,袁立宝秘书长详细总结了山东金属学会2011年1~7月份的工作,与会代表就本专业委员会今年工作的开展进行了交流。袁立宝秘书长还就2011年下半年学会重点工作进行了部署。(胡世杰)