

出铁场除尘技术在首钢京唐 5500m³ 高炉除尘中的应用

魏志照, 吕 涛, 齐跃民

(沈阳远大环境工程有限公司, 辽宁 沈阳 110027)

摘要:高炉在开、堵铁口及出铁过程中产生大量的烟尘, 采用出铁场除尘技术治理首钢京唐 5500m³ 高炉出铁场一、二次烟尘, 是极有效的节能减排技术措施。其方法是首先确定合理的抽风量, 依据抽风量的大小在高炉出铁场产尘点设置顶吸罩、侧吸罩、沟盖, 将烟尘最大限度的密闭捕集后, 通过除尘系统负压风机的抽吸作用, 烟尘经阀门和管道, 引到地面低压脉冲布袋除尘器系统中, 净化后达标排放。

关键词:首钢京唐; 高炉; 抽风量; 出铁场除尘技术; 地面站除尘系统

中图分类号: X701.2 文献标识码: B 文章编号: 1004-7948(2010)08-0057-03

引言

首钢京唐钢铁联合有限责任公司的 5500m³ 高炉, 坐落在河北省唐山曹妃甸工业区, 是目前国内最大的炼铁高炉, 也是世界上最大的高炉之一。2009 年 4 月 1 日, 1#5500m³ 高炉建成投产, 日产铁水 12000t 以上, 炉前采用出铁场除尘技术。运行 1 年多以来, 经监测, 排放浓度为 3mg/m³, 漏风率 3.1%, 除尘效率 99.6% (数据来源: 辽宁省除尘设备监督检验站, 第 2009311322301200010 号检验报告), 远远小于 GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放标准》中规定的二级 100mg/m³ 排放标准。

1 出铁场除尘技术

出铁场除尘技术是高炉烟尘捕集效率极高的技术措施, 它通过在高炉出铁口、撇渣器、主铁沟、残铁沟、渣沟、摆动流槽处确定合理抽风量后, 在不影响高炉炼铁工艺情况下, 匹配设置便于安装、拆卸、维修的顶吸罩、侧吸罩、沟盖及一、二级沟盖, 最大限度地捕集出铁场一、二次烟尘(见图 1)。

1.1 确定抽风量

首钢京唐钢铁联合有限公司 1#5500m³ 高炉, 共有 2 个出铁场, 4 个出铁口, 轮流出铁, 出铁时间几乎是连续的, 是高炉生产过程中最大的产尘点, 其产尘量达整个高炉产尘量的 90% 以上。国内目

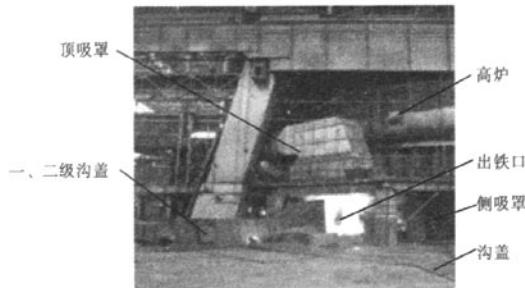


图 1 出铁场除尘现场

前尚未有成熟的计算方法, 沈阳远大环境工程有限公司, 结合炉容风量关系图(见图 2), 根据以往高炉除尘工程成功经验(见表 1), 及高炉炉压、铁水流量、烟尘成分特性等炼铁工艺参数, 确定首钢京唐 1#5500m³ 高炉出铁场各产尘点烟气量如表 2、表 3 所示。

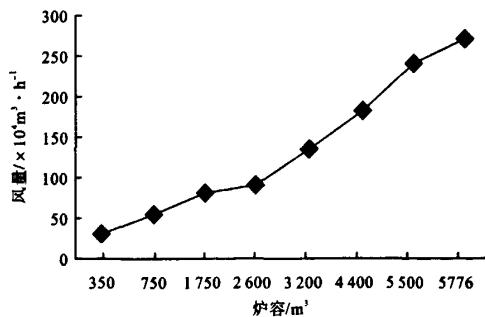


图 2 高炉炉容与除尘风量关系示意图

表 1 除尘工程经验数值

除尘工程名称	炉容/m ³	风量 / × 10 ⁴ m ³ ·h ⁻¹	入口浓度 / mg·m ⁻³	设计排放浓度 / mg·m ⁻³	实测排放浓度 / mg·m ⁻³
济钢 5#高炉	350	32	5	50	11
莱钢 4#高炉	750	56	5	50	17
济钢 2#高炉	1750	80	5	50	18
济钢 3#高炉	1750	80	5	50	16
济钢 4#高炉	2600	90	5~10	50	16
通钢 7#高炉	2650	90	5	50	17
邯郸高炉	3200	86	5	50	16

表 2 首钢 1#5500m³ 高炉出铁场各产尘点的一次烟气量

产尘点	产尘点数	同时工作点数	单点风量/ × 10 ⁴ m ³ ·h ⁻¹	总风量/ × 10 ⁴ m ³ ·h ⁻¹
出铁口	4	2	13	26
摆动流槽	12	6	10	60
撇渣器	4	2	9	18
主铁沟	4	2	3.5	7
残铁沟	4	2	3.5	7
渣沟	4	2	3.5	7

注:漏风量按 $13 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ 计,总计风量合计为 $138 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

表 3 首钢 1#5500m³ 高炉出铁场各产尘点的二次烟气量

产尘点	产尘点数	同时工作点数	单点风量/ × 10 ⁴ m ³ ·h ⁻¹	总风量/ × 10 ⁴ m ³ ·h ⁻¹
出铁口	4	3	28	84

注:漏风量按 $9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ 计,总计风量合计为 $93 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

1.2 顶吸罩(见图 3)

出铁口前上方设置 $5\text{m} \times 3\text{m}$ 规格的顶吸罩,罩子风速取 $5\sim 5.4\text{m/s}$,用于捕集开、堵铁口和出铁时的烟尘。为便于安装拆卸,罩子做成上下两节,之间垫橡胶石棉垫,用 $M16 \times 70$ 螺栓连接。罩体用钢板 $8/Q235-A$ 焊接而成,矩形罩口用 $18a$ 槽钢/ $Q235-A$ 做成法兰口与高炉车间楼板上的预埋件焊接固定。顶吸罩出口配电液调节阀,为系统调试时进一步优化风量、平衡风压所需。

1.3 侧吸罩(见图 4)

出铁口左右两侧设置侧吸罩,罩子的设计要优先考虑开口机和泥炮的自动化操作工艺,不能有干涉和不便利。罩体用钢板 $10/Q235-A$ 焊接而成,罩口风速以不小于 5m/s 为宜,用于捕集出铁口的一次烟尘。

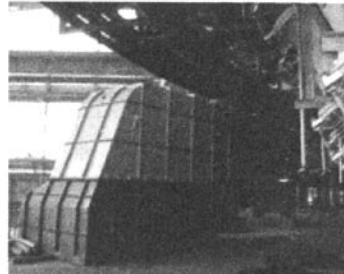


图 3 出铁口顶吸罩

1.4 侧吸口及沟盖(见图 5、6)

主铁沟、残铁沟、渣沟、摆动溜槽里均设置侧吸口,沟上加沟盖密封,侧吸口风速控制在 $19\sim20\text{m/s}$ 之间。侧吸口由扁钢焊接成栅栏状,便于通风和阻挡铁屑。沟盖用 $20a$ 槽钢/ $Q235-A$ 、钢板等焊接成框架,再用耐火混凝土浇注而成,可以阻

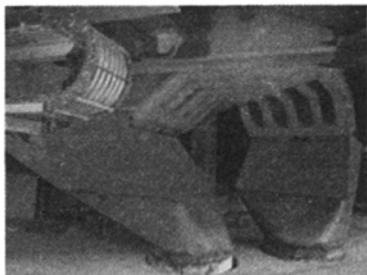


图4 出铁口侧吸罩

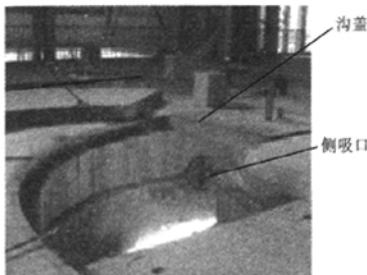


图5 铁沟侧吸口及沟盖

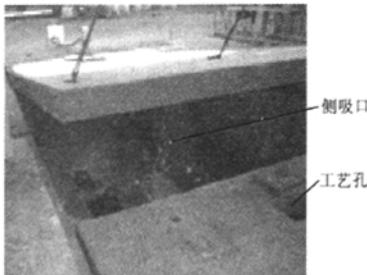


图6 摆动溜槽侧吸口及沟盖

挡高温铁水对车间环境的热辐射;高强度的沟盖上也可以通行车辆。每块沟盖上都设有起吊装置,便于铺设和检修。摆动溜槽沟盖、铁沟盖上还设有工艺孔,便于观察和测取工艺数据。

1.5 一、二级沟盖(见图7)

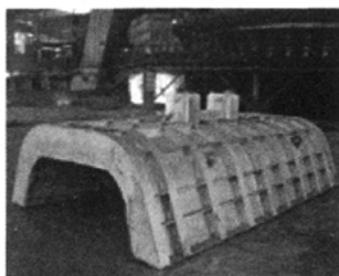


图7 一、二级沟盖

一、二级沟盖,同样是用型钢、钢板做框架,再用耐火混凝土浇注而成。它与其他沟盖不同的是做成外凸形,避免主铁沟中溅起的高温高压铁水对沟盖内表面造成冲刷,延长沟盖的使用寿命。

2 地面站除尘系统(见图8)



图8 地面站除尘系统

高炉一、二次烟尘经密闭通风捕集后,在负压风机的抽吸作用下,通过阀门、管道,进入低压脉冲布袋除尘器净化。净化后的烟气经风机、消音器及烟囱排入大气。除尘器捕集下来的粉尘,落入灰斗中,定时开启灰斗上的星型卸料器将粉尘导入运行的切出刮板输送机和集合刮板输送机中,再将粉尘送入灰仓,最后由吸引装置定期将粉尘装入汽车运往粉尘综合利用车间。这部分粉尘含铁的氧化物在90%以上,与其他原料混合制成烧结矿,作为高炉炼铁原料,或作为转炉造渣剂使用,或制铁粉使用。

出铁场一次烟尘除尘风电机由高压变频器启动运行,可根据出铁场不同工况任意调节电动机转数,从而调节风机风量,使风机调速范围更大、效率更高、可靠性更强、维护减少,防止“大马拉小车”,造成浪费能源,降低运行费用。

出铁场二次烟尘除尘风电机由高压软启动器启动运行,可以减小启动对设备与电网的冲击,延长设备的使用寿命。

3 结论

经过半年多的运行,监测结果如表4所示。从表4可以看出,除尘系统满足设计要求(设计烟尘排放浓度 $20\text{mg}/\text{m}^3$),排放浓度仅在 $3\text{mg}/\text{m}^3$,远远低于GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放标准》中规定的二级 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 排放标准,除尘效率大于99.6%,漏风率小于3.1%,系统运行良好。出铁场除尘技术在首钢京唐高炉烟除尘系统中得到很好的应用。

建筑外墙外保温中锚固件的检测

戴新荣

(安徽省水利科学研究院 合肥分院,安徽 合肥 230088)

摘要:锚固件在建筑外墙外保温中起到增强保温层和基层墙体连接的作用。依据建筑外保温锚固件检测标准,通过现场试验对其在不同条件下的实际抗拉承载力进行研究,阐述了外保温锚固件检测抗拉承载力的影响因素。

关键词:建筑;外墙;外保温;锚固件;抗拉承载力;检测

中图分类号:TU86 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-7948(2010)08-0060-03

引言

建筑外墙外保温中经常使用到的锚固件是专用锚栓,其在外墙外保温系统中起到抵抗负风压和热应力的作用,避免由于建筑物外墙外保温系统因长期经受物理应力和施工不确定因素的影响造成大面积脱落。锚栓作为外保温中专用锚固件已经得到了广泛应用。

截至目前,建筑保温锚固件还没有专门的国家标准和行业标准,只是在几个现行建筑行业标准中对建筑保温锚固件的性能指标作出了规定。现有

标准中仅在《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》(JG149-2003)中对建筑保温锚栓的试验方法作出了相应规定,但其仅规定了单个锚栓抗拉承载力标准值和单个锚栓对系统传热增加值的试验室试验方法,对建筑外保温锚固件的现场检测却没有相应标准规定。

1 建筑外保温锚固件检测的相关标准

目前,建筑外保温锚固件主要参照三个标准,即:《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》(JG149-2003,以下简称 JG149);《胶粉聚苯颗粒外墙外

表 4 抽查监测结果

监测日期	监测地点	温度/℃	烟尘排放浓度 /mg·m ⁻³	烟尘排放标准 /mg·m ⁻³	烟气流量 /m ³ ·h ⁻¹	除尘效率/%	漏风率/%
2009.10.12	除尘器前	41	775	100	810792		
	除尘器后	38	3		837093	99.6	3.1

曹妃甸地区全年盛行风向 SW,夏季盛行风向 SSE,年平均风速 2.9m/s。铁水罐车轨道为南北走向,基本与主导风向一致,罐车在接铁水时,受铁水落差和风力 6 级以上环境风的影响,明显有部分烟尘溢出,造成环境污染。可采用以下方法加以密闭解决:(1)在铁水罐口与楼板之间,依据铁水罐口形状,用耐热钢板做成围挡,焊在楼板下,使罐口与围挡之间的缝隙小于 3cm 为宜。铁水罐倒铁水后要及时清理罐口铁渣,避免刮碰围挡。(2)在摆动溜槽里的工艺观察孔上加设活动门。(3)将摆动流槽回转轴与轴孔间的间隙缩小到 5mm 以内。

参考文献

- [1] 张承武.炼钢学[M].北京:冶金工业出版社,2003.
- [2] 张殿印,王纯.除尘工程设计手册[M].北京:化学工业出版社,2003.
- [3] 冶金工业部建设协调司,中国冶金建设协会.钢铁企业采暖通风设计手册[M].北京:冶金工业出版社,1996.
- [4] 国家环境保护局.钢铁工业废气治理[M].北京:中国环境科学出版社,1992.
- [5] 陆耀庆.供暖通风设计手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1986.

作者简介:魏志照(1964-),男,山东平度人,大学,工程师,从事环境工程设计咨询与环保设备研发工作。

收稿日期:2010-06-13