



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109187889 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811366503.5

(22)申请日 2018.11.16

(71)申请人 攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司

地址 617000 四川省攀枝花市东区桃源街
90号

(72)发明人 肖利 黎建明 刘勇 刘建华

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通
合伙) 51124

代理人 林天福

(51)Int.Cl.

G01N 33/00(2006.01)

G01N 5/04(2006.01)

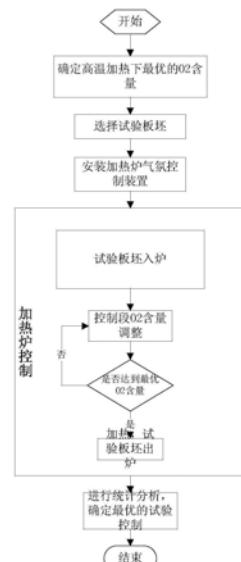
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的
试验方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法，属于轧钢生产工艺方法技术领域。提供一种能准确获得加热烧损率最佳的加热炉炉内气氛的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法。所述的试验方法包括以下步骤，a、确定高温加热段炉内的氧气含量，b、选择三至五件重量不同的加热钢板，过称并记录每一件钢板的重量，c、将各件钢板分别送入炉加热，待钢板顺序进入加热段和均热段后通过加热炉气氛控制装置获取炉内气氛参数，并抽取炉内烟气分析其成分，d、待钢板出炉后分别冷却除磷，过称并记录每一件钢板加热后的重量，e、计算、比较获得烧损率最低的那一组钢板的炉内气氛参数完成试验工作。



1. 一种用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,其特征在于:所述的试验方法包括以下步骤,

- a、确定高温加热段炉内的氧气含量,
- b、选择三至五件重量不同的加热钢板,过称并记录每一件钢板的重量,
- c、将各件钢板分别送入炉加热,待钢板顺序进入加热段和均热段后通过加热炉气氛控制装置获取炉内气氛参数,并抽取炉内烟气分析其成分,
- d、待钢板出炉后分别冷却除磷,过称并记录每一件钢板加热后的重量,
- e、计算、比较获得烧损率最低的那一组钢板的炉内气氛参数完成试验工作,

其中,在c和d步中,各件钢板各自单独进入加热炉进行加热并获取炉内气氛参数和炉内烟气成分。

2. 根据权利要求1所述的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,其特征在于:在步骤a中,高温加热段炉内的氧气含量通过试验获得,或通过统计数据获得。

3. 根据权利要求1所述的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,其特征在于:步骤c中,通过加热炉气氛控制装置获取的炉内气氛参数包括空燃比、炉内压力、煤气热值和煤气压力。

4. 根据权利要求3所述的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,其特征在于:步骤c中,炉内的烟气是通过插入加热炉顶部热电偶孔中的钢管抽取的,抽取出来的烟气经过水冷冷却后再送入到烟气分析仪进行分析获得炉内氧气含量值。

5. 根据权利要求4所述的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,其特征在于:当氧气含量值未达到步骤a给定的值时需要进行供氧来进行调整。

6. 根据权利要求1所述的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,其特征在于:步骤a中,加热段氧气的含量 $\leq 3\%$,均热段氧气的含量 $\leq 1\%$ 。

7. 根据权利要求1所述的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,其特征在于:步骤c中烟气分析仪的测量范围和精度要求如下:

测量组分	测量范围	分辨率	精度
O ₂	0~25.00%	0.01%	$\pm 0.2\%FS$
CO	0~10%	0.01%	$\pm 2\%FS$

。

用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种试验方法,尤其是涉及一种用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,属于轧钢生产工艺方法技术领域。

背景技术

[0002] 热轧带钢轧制前需要通过步进梁式加热炉对板坯进行加热,然后输送到轧机进行轧制。加热炉通过燃烧煤气的方式加热板坯,在此燃烧过程中对加热炉内的气氛控制就显得尤为重要。加热炉的气氛主要为两种:一种是氧化性气氛,以O₂、CO₂、H₂O···等混合气氛为主,另一种是还原性气氛,以CO气氛为主。氧化性气氛会造成热轧板坯的氧化烧损、加剧耐材的消耗;还原性气氛对保护板坯氧化有作用,但会造成煤气浪费,同时也不利于板坯表面缺陷被氧化后的去除。采用弱氧化性气氛是传统加热炉生产追求的目标,但如何稳定实现控制和量化是钢铁生产行业各个生产企业一直探索研究和难以实现的难题。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种能准确获得加热烧损率最佳的加热炉炉内气氛的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法。

[0004] 为解决上述技术问题所采用的技术方案是:一种用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法,所述的试验方法包括以下步骤,

[0005] a、确定高温加热段炉内的氧气含量,

[0006] b、选择三至五件重量不同的加热钢板,过称并记录每一件钢板的重量,

[0007] c、将各件钢板分别送入炉加热,待钢板顺序进入加热段和均热段后通过加热炉气氛控制装置获取炉内气氛参数,并抽取炉内烟气分析其成分,

[0008] d、待钢板出炉后分别冷却除磷,过称并记录每一件钢板加热后的重量,

[0009] e、计算、比较获得烧损率最低的那一组钢板的炉内气氛参数完成试验工作,

[0010] 其中,在c和d步中,各件钢板各自单独进入加热炉进行加热并获取炉内气氛参数和炉内烟气成分。

[0011] 进一步的是,在步骤a中,高温加热段炉内的氧气含量通过试验获得,或通过统计数据获得。

[0012] 上述方案的优选方式是,步骤c中,通过加热炉气氛控制装置获取的炉内气氛参数包括空燃比、炉内压力、煤气热值和煤气压力。

[0013] 进一步的是,步骤c中,炉内的烟气是通过插入加热炉顶部热电偶孔中的铜管抽取的,抽取出来的烟气经过水冷冷却后再送入到烟气分析仪进行分析获得炉内氧气含量值。

[0014] 上述方案的优选方式是,当氧气含量值未达到步骤a给定的值时需要进行供氧来进行调整。

[0015] 进一步的是,步骤a中,加热段氧气的含量≤3%,均热段氧气的含量≤1%。

[0016] 上述方案的优选方式是,步骤c中烟气分析仪的测量范围和精度要求如下:

[0017]

测量组分	测量范围	分辨率	精度
O ₂	0~25.00%	0.01%	±0.2%FS
CO	0~10%	0.01%	±2%FS

[0018] 。

[0019] 本发明的有益效果是:采用本申请的上述试验方法在采集多块钢板在不同条件下的烧损率等相关数据的前提下,通过计算比较可以较为准确的获得加热烧损率最佳的加热炉炉内气氛。在后续对板坯的加热过程中,按给定的供氧、供煤气以及给定的空燃比、炉内压力、煤气热值和煤气压力等即可获得烧损率较佳的加热炉炉内气氛,既保证板坯的加热效果,又尽量降低加热成本。

附图说明

[0020] 图1为本发明用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法涉及的工艺流程简图。

具体实施方式

[0021] 为了解决现有技术中的上述技术问题,本发明提供的一种能准确获得加热烧损率最佳的加热炉炉内气氛的用于获取大型步进梁式加热炉炉内气氛的试验方法。所述的试验方法包括以下步骤,

[0022] a、确定高温加热段炉内的氧气含量,

[0023] b、选择三至五件重量不同的加热钢板,过称并记录每一件钢板的重量,

[0024] c、将各件钢板分别送入炉加热,待钢板顺序进入加热段和均热段后通过加热炉气氛控制装置获取炉内气氛参数,并抽取炉内烟气分析其成分,

[0025] d、待钢板出炉后分别冷却除磷,过称并记录每一件钢板加热后的重量,

[0026] e、计算、比较获得烧损率最低的那一组钢板的炉内气氛参数完成试验工作,

[0027] 其中,在c和d步中,各件钢板各自单独进入加热炉进行加热并获取炉内气氛参数和炉内烟气成分。采用本申请的上述试验方法在采集多块钢板在不同条件下的烧损率等相关数据的前提下,通过计算比较可以较为准确的获得加热烧损率最佳的加热炉炉内气氛。在后续对板坯的加热过程中,按给定的供氧、供煤气以及给定的空燃比、炉内压力、煤气热值和煤气压力等即可获得烧损率较佳的加热炉炉内气氛,既保证板坯的加热效果,又尽量降低加热成本。

[0028] 上述实施方式中本申请在步骤a中的高温加热段炉内的氧气含量采用的是通过试验获得,或通过统计数据获得的,以提高试验获得准确加热炉炉内气氛的效率。此时,本申请中的氧气含量依次为:加热段氧气的含量≤3%,均热段氧气的含量≤1%。在试验过程中,当氧气含量值未达到步骤a给定的值时需要进行供氧进行调整。

[0029] 同时,为了能使本申请的试验方法获得的各项参数尽量的准确、实用,并尽量的与实际加热时的状态相一致,步骤c中,通过加热炉气氛控制装置获取的炉内气氛参数包括空燃比、炉内压力、煤气热值和煤气压力;炉内的烟气是通过插入加热炉顶部的热电偶孔中的钢管抽取的,抽取出来的烟气经过水冷冷却后再送入到烟气分析仪进行分析获得炉内氧

气含量值。此时,对烟气分析仪的测量范围和精度按如下要求控制:

[0030]

测量组分	测量范围	分辨率	精度
O ₂	0~25.00%	0.01%	±0.2%FS
CO	0~10%	0.01%	±2%FS

[0031]

[0032] 综上所述,采用本申请提供的上述试验方法获取加热炉的炉内气氛还具有以下优点,

[0033] 1、通过实验室基础实验确定高温下减少钢坯氧化烧损的最佳氧气含量。

[0034] 2、采用最佳氧气含量,通过系列工业试验确定烧损最少的控制模式。

[0035] 3、本发明提供了一套比较准确控制加热炉气氛的方法,并在该气氛下氧化烧损最少。

[0036] 4、本发明克服传统控制加热炉空燃比的弊端,同时,减少高昂的自动控制和检修投资,具有在一切加热炉上进行推广使用的价值。

[0037] 实施例一

[0038] 国内某钢铁企业加热炉年产量260万吨,加热炉生产现状:

[0039]

项目	氧化烧损率/% (抽样实测)	煤气单耗 GJ/t (以炉区计量)	加热段 O ₂ 含量	均热段氧气含量
未投用	1.45	1.29	7.32	7.46

[0040] 经推荐,采用本发明控制加热炉气氛:

[0041] 结合技术方案,本发明的具体实施步骤如下,主要流程见附图1:

[0042] 1、实验室确定好高温段的最优氧气含量

氧气含量/%	
加热段	均热段
≤3	≤1

[0044] 2、称重记录当前五支入炉钢坯重量:

序号	钢坯编号	钢坯入炉重量/吨
1	G1	23.41
2	G2	24.15
3	G3	23.73
4	G4	23.14
5	G5	24.52

[0047] 3、通过加热炉长度L、加热炉步进梁步距K及运动次数N,跟踪钢坯在加热炉内的位置M:

[0048] L=46.5m,K=280mm,加热段位置M1=23,均热段位置=11

[0049] M=L-K*N

[0050] 4、当钢坯进入加热段、均热段后,在加热炉顶部的热电偶孔位置插入钢管抽吸加

热炉内的烟气并通过水冷冷却,然后送入到烟气分析仪进行分析;

[0051] 5、五支板坯出炉后进行除鳞并称重,计算烧损率

[0052]

序号	钢坯 编号	加热段 O ₂ 含量/%	均热段 O ₂ 含量/%	钢坯入炉 重量/吨	钢坯出炉 重量/吨	烧损率/%
1	G1	2.71	1.23	23.41	23.12	1.24
2	G2	2.65	1.28	24.15	23.82	1.37
3	G3	2.63	1.27	23.73	23.41	1.35
4	G4	2.54	1.19	23.14	22.86	1.21
5	G5	2.51	1.24	24.52	24.2	1.31

[0053] 6、选择烧损率最少的作为最优控制操作,同时取得对应的空燃比、炉内压力、煤气热值、煤气压力;

[0054] 从(5)可以看出在不影响生产的条件下,序号为4的试验,燃烧率最低,为此,选择4对应的操作参数。

序号	空燃比	炉压/Pa	煤气压力/kPa	煤气热值/Kcal/m ³
加热段	1.24	6	10	1835
均热段	1.21			

[0055] 通过实施该发明,可简单有效控制加热炉的气氛,降低加热炉板坯的氧化烧损率,该发明实施一年以来,该企业加热炉指标情况如下:

[0056]

项目	氧化烧损率/% (抽样实测)	煤气单耗 GJ/t (以炉区计量)	加热段 O ₂ 含量	均热段氧 气含量
未投用	1.22	1.12	2.55	1.20

[0057] 按照该企业年加热钢坯量360吨计,则采用该发明产生的效益:

[0058] 1) 煤气单耗降低(温度降低,在炉时间减少)

[0059] (实施前单耗-实施后单耗)×本工序受益产量×物料价格×技术贡献度-研发投入,煤气单耗由1.19GJ/t降低为1.12GJ/t,混合煤气1GJ价格43.59元;

[0060] 效益:W1=(1.29-1.12)×260×43.59×0.6=1156万元

[0061] 2) 提升成材率(减少氧化烧损)

[0062] 烧损降低量×本工序受益产量×(原料价格-废品回收价值)×技术贡献度-研发投入铁皮与正品差价2000元/t。

[0063] 效益:W2=(1.45-1.21)×260/100×2000×0.6=748万元

[0064] 则,该发明产生的效益=W1+W2=1156+748=1904万元。

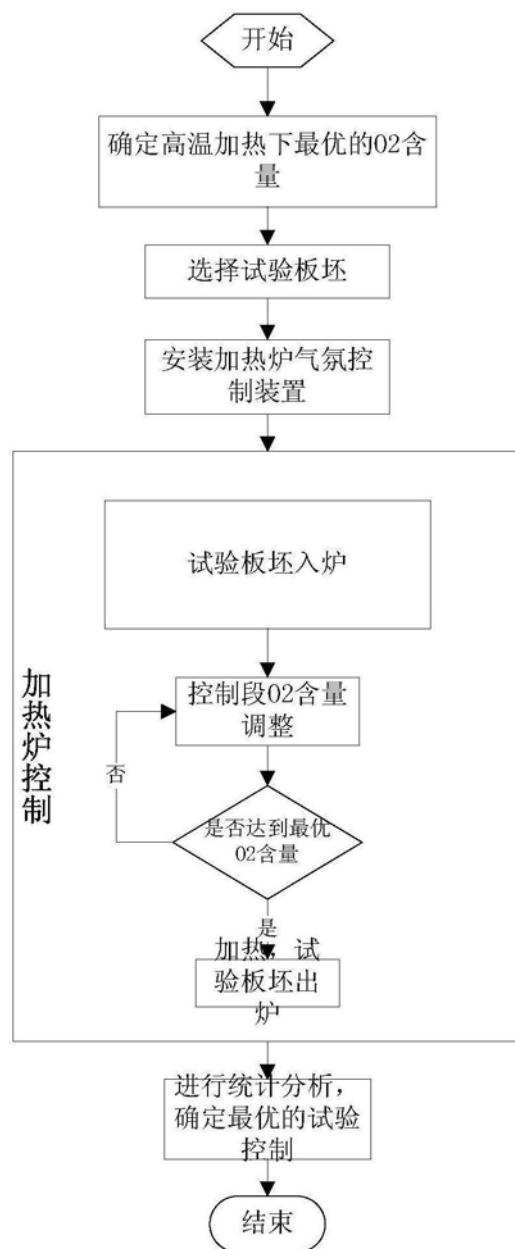


图1