



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109055713 B

(45)授权公告日 2020.01.14

(21)申请号 201811183271.X

C21D 11/00(2006.01)

(22)申请日 2018.10.11

C21B 5/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109055713 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(73)专利权人 攀钢集团西昌钢钒有限公司

地址 615032 四川省凉山彝族自治州西昌市经久工业园区

(72)发明人 包薪群 赵劲松 栗伟 刘波

刘勇 王登刚

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 罗满

(51)Int.Cl.

C21D 9/70(2006.01)

(56)对比文件

CN 104017981 A, 2014.09.03,

CN 101314811 A, 2008.12.03,

CN 105222581 A, 2016.01.06,

CN 103627882 A, 2014.03.12,

徐先强等.特大型蓄热步进梁式加热炉的应用.《天津冶金》.2009,

审查员 武国娟

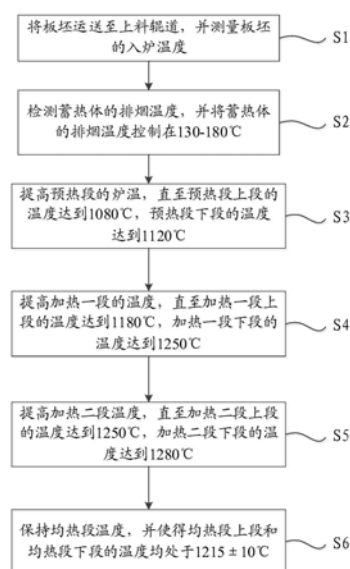
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,包括以下步骤:将板坯运送至上料辊道,并测量板坯的入炉温度;检测蓄热体的排烟温度,并将蓄热体的排烟温度控制在130-180℃;提高预热段的炉温,直至预热段上段的温度达到1080℃,预热段下段的温度达到1120℃;提高加热一段的温度,直至加热一段上段的温度达到1180℃,加热一段下段的温度达到1250℃;提高加热二段温度,直至加热二段上段的温度达到1250℃,加热二段下段的温度达到1280℃;保持均热段温度,并使得均热段上段和均热段下段的温度均处于1215±10℃。本发明所提供的方法,可以有效提高板坯入炉温度≤200℃的板坯的加热速率,提高燃烧效率,减少煤气消耗。



1. 一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:将板坯运送至上料辊道,并测量板坯的入炉温度;

步骤S2:检测蓄热体的排烟温度,并将蓄热体的排烟温度控制在130-180℃;

步骤S3:提高预热段的炉温,直至预热段上段的温度达到1080℃,预热段下段的温度达到1120℃;

步骤S4:提高加热一段的温度,直至加热一段上段的温度达到1180℃,加热一段下段的温度达到1250℃;

步骤S5:提高加热二段温度,直至加热二段上段的温度达到1250℃,加热二段下段的温度达到1280℃;

步骤S6:保持均热段温度,并使得均热段上段和均热段下段的温度均处于 $1215 \pm 10^\circ\text{C}$;

所述步骤S2具体为:

测量板坯温度,当板坯温度 $\leq 200^\circ\text{C}$ 时,增大排烟调节阀开口度,将排烟调节阀开口度开至85%-95%;减少附属烟道闸板开口度,将附属烟道闸板开口度关闭至30%-50%,以将蓄热体的排烟温度控制在130-180℃。

2. 根据权利要求1所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述步骤S1具体为:

通过吊车夹钳将板坯库中的板坯运送至上料辊道上,在上料辊道上进行板坯号、宽度、厚度、长度、炉号的确认,并进行板坯温度测量,测量出来的温度即为入炉温度。

3. 根据权利要求1所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述步骤S3包括:

步骤S3A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;然后将预热段下段空气调节阀增加10%/次,观察预热段下段的空气流量,当空气流量完成 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 的增量后,进行预热段下段的煤气增量操作,将预热段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 时,完成一次增量操作,观察炉内预热段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行预热段上段的增量操作。

4. 根据权利要求3所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述步骤S3还包括:

步骤S3B:将预热段上段空气调节阀增加10%/次,观察预热段上段的空气流量,当空气流量完成 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 增量后,进行预热段上段的煤气增量操作,将预热段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 时,完成了一次增量操作,观察炉内预热段上段温度增加情况,确定温度增加后,完成预热段的增量操作;

步骤S3C:观察预热段上段和预热段下段的温度,直至预热段上段的温度达到1080℃,预热段下段的温度达到1120℃之后,具备装钢条件,可以将板坯装入加热炉内,并进行持续加热;板坯在加热炉内按照每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,板坯在预热段时间为30~40分钟。

5. 根据权利要求1所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述步骤S4包括:

步骤S4A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再

调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;然后将加热一段下段的空气调节阀增加10%/次,观察加热一段下段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热一段下段的煤气增量操作,将加热一段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热一段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行加热一段上段的增量操作。

6. 根据权利要求5所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述步骤S4还包括:

步骤S4B:将加热一段上段的空气调节阀增加10%/次,观察加热一段上段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热一段上段的煤气增量操作,将加热一段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热一段上段的温度增加情况,确定温度增加后,完成加热一段的增量操作;

步骤S4C:观察加热一段上段和加热一段下段的温度,直至加热一段上段的温度达到1180℃,加热一段下段的温度达到1250℃之后,具备进钢加热条件;板坯在加热炉内按照每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,板坯在加热一段时间为43~55分钟。

7. 根据权利要求1所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述步骤S5包括:

步骤S5A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;然后将加热二段下段的空气调节阀增加10%/次,观察加热二段下段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热二段下段的煤气增量操作,将加热二段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热二段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行加热二上段的增量操作;

步骤S5B:将加热二段上段的空气调节阀增加10%/次,观察加热二段上段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热二段上段的煤气增量操作,将加热二段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热二段上段的温度增加情况,确定温度增加后,完成加热二段的增量操作;

步骤S5C:观察加热二段上段和加热二段下段的温度,直至加热二段上段的温度达到1250℃,加热二段下段的温度达到1280℃之后,具备进钢加热条件;板坯在加热炉内按照每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,板坯在加热二段时间为36~46分钟。

8. 根据权利要求1所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述步骤S6具体为:

开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保混合煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调整均热段下段的空气调节阀开口度,将空气流量增加1000m³/h增量后,再增加混合煤气用量500m³/h;相同方法增加均热段上段的用量,保证均热段上段和均热段下段的温度均处于1215±10℃,保温31~42分钟。

9. 根据权利要求1至8任意一项所述的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,其特征在于,所述板坯的尺寸为:厚度230mm、宽度1500mm、长度7800~11000mm,成分为:C含量:0.16~0.19%、Si含量:0.15~0.30%、Mn含量:0.35~0.45%。

一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金领域,特别是涉及一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法。

背景技术

[0002] 蓄热式燃烧系统主要由燃烧装置(烧嘴)蓄热室、换向系统、排烟系统和连接管道五大部分组成,其中燃烧装置(烧嘴)、蓄热室、换向系统是最关键的部分。

[0003] 蓄热式烧嘴能大大提高节能效率,蓄热式烧嘴能将空气/煤气预热到1000℃~1200℃以上,同时烟气排出温度降到150~250℃,大大提高了燃料使用效率。废热回收率高达80%以上(双蓄热),可大大节约燃料,比一般回收装置高10~20%;蓄热式烧嘴的火焰与传统烧嘴火焰相比,温度均匀,梯度很小,无明显的高温区;而且蓄热式烧嘴工作时,通常有切换过程,烧嘴交替地处于燃烧期和蓄热期,火焰的位置不是固定不变,炉气流动和扰动作用使炉气温度分布更均匀;另外,由于空气/煤气预热到1000℃以上,大大提高了气体的高温动力性能,使空气扩散、混合过程更加剧烈,在火焰外围形成炉气循环区,也促进了炉温均匀性,温差可以<25℃;炉温均匀性的提高,能大大提高炉内被加热物料的温度均匀性。

[0004] 蓄热式加热采用高炉煤气为原料,在蓄热式加热炉的使用中,高炉煤气可以用于制备混合煤气使用,也可以单独作为燃料进行双蓄热加热炉的使用,双蓄热式加热炉的热效率在70%以上,达到国际先进水平,比传统加热炉高20%~30%。

[0005] 然而,蓄热式加热由于使用的热值较低的高炉煤气,因此加热炉的加热速率以及加热能力较常规加热炉相比较弱。

[0006] 因此,如何使用低热值的燃气提高加热炉的加热效率,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,用于提高加热炉的加热效率。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤S1:将板坯运送至上料辊道,并测量板坯的入炉温度;

[0011] 步骤S2:检测蓄热体的排烟温度,并将蓄热体的排烟温度控制在130-180℃;

[0012] 步骤S3:提高预热段的炉温,直至预热段上段的温度达到1080℃,预热段下段的温度达到1120℃;

[0013] 步骤S4:提高加热一段的温度,直至加热一段上段的温度达到1180℃,加热一段下段的温度达到1250℃;

[0014] 步骤S5:提高加热二段温度,直至加热二段上段的温度达到1250℃,加热二段下段的温度达到1280℃;

[0015] 步骤S6:保持均热段温度,并使得均热段上段和均热段下段的温度均处于 $1215 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

[0016] 优选的,所述步骤S1具体为:

[0017] 通过吊车夹钳将板坯库中的板坯运送至上料辊道上,在上料辊道上进行板坯号、宽度、厚度、长度、炉号的确认,并进行板坯温度测量,测量出来的温度即为入炉温度。

[0018] 优选的,所述步骤S2具体为:

[0019] 测量板坯温度,当板坯温度 $\leq 200^{\circ}\text{C}$ 时,增大排烟调节阀开口度,将排烟调节阀开口度开至85%-95%;减少附属烟道闸板开口度,将附属烟道闸板开口度关闭至30%-50%,以将蓄热体的排烟温度控制在 $130-180^{\circ}\text{C}$ 。

[0020] 优选的,所述步骤S3包括:

[0021] 步骤S3A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在 $9.5\text{kpa}-11\text{kpa}$ 之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在 $9.5\text{kpa}-11\text{kpa}$ 之间;然后将预热段下段空气调节阀增加10%/次,观察预热段下段的空气流量,当空气流量完成 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 的增量后,进行预热段下段的煤气增量操作,将预热段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 时,完成一次增量操作,观察炉内预热段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行预热段上段的增量操作。

[0022] 优选的,所述步骤S3还包括:

[0023] 步骤S3B:将预热段上段空气调节阀增加10%/次,观察预热段上段的空气流量,当空气流量完成 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 增量后,进行预热段上段的煤气增量操作,将预热段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 时,完成了一次增量操作,观察炉内预热段上段温度增加情况,确定温度增加后,完成预热段的增量操作;

[0024] 步骤S3C:观察预热段上段和预热段下段的温度,直至预热段上段的温度达到 1080°C ,预热段下段的温度达到 1120°C 之后,具备装钢条件,可以将板坯装入加热炉内,并进行持续加热;板坯在加热炉内按照每步 500mm 的步距向前行进,行进速度为 $10\text{mm}/\text{s}$,板坯在预热段时间为 $30\sim 40$ 分钟。

[0025] 优选的,所述步骤S4包括:

[0026] 步骤S4A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在 $9.5\text{kpa}-11\text{kpa}$ 之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在 $9.5\text{kpa}-11\text{kpa}$ 之间;然后将加热一段下段的空气调节阀增加10%/次,观察加热一段下段的空气流量,当空气流量完成 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 增量后,进行加热一段下段的煤气增量操作,将加热一段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 时,完成了一次增量操作,观察炉内加热一段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行加热一段上段的增量操作。

[0027] 优选的,所述步骤S4还包括:

[0028] 步骤S4B:将加热一段上段的空气调节阀增加10%/次,观察加热一段上段的空气流量,当空气流量完成 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 增量后,进行加热一段上段的煤气增量操作,将加热一段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 时,完成了一次增量操作,观察炉内加热一段上段的温度增加情况,确定温度增加后,完成加热一段的增量操作;

[0029] 步骤S4C:观察加热一段上段和加热一段下段的温度,直至加热一段上段的温度达到 1180°C ,加热一段下段的温度达到 1250°C 之后,具备进钢加热条件;板坯在加热炉内按照

每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,板坯在加热一段时间为43~55分钟。

[0030] 优选的,所述步骤S5包括:

[0031] 步骤S5A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;然后将加热二段下段的空气调节阀增加10%/次,观察加热二段下段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热二段下段的煤气增量操作,将加热二段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热二段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行加热二上段的增量操作;

[0032] 步骤S5B:将加热二段上段的空气调节阀增加10%/次,观察加热二段上段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热二段上段的煤气增量操作,将加热二段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热二段上段的温度增加情况,确定温度增加后,完成加热二段的增量操作;

[0033] 步骤S5C:观察加热二段上段和加热二段下段的温度,直至加热二段上段的温度达到1250℃,加热二段下段的温度达到1280℃之后,具备进钢加热条件;板坯在加热炉内按照每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,板坯在加热二段时间为36~46分钟。

[0034] 优选的,所述步骤S6具体为:

[0035] 开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保混合煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调整均热段下段的空气调节阀开口度,将空气流量增加1000m³/h增量后,再增加混合煤气用量500m³/h;相同方法增加均热段下段的用量,保证均热段上段和均热段下段的温度均处于1215±10℃,保温31~42分钟。

[0036] 优选的,所述板坯的尺寸为:厚度230mm、宽度1500mm、长度7800~11000mm,成分为:C含量:0.16~0.19%、Si含量:0.15~0.30%、Mn含量:0.35~0.45%。

[0037] 本发明所提供的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法,包括以下步骤:步骤S1:将板坯运送至上料辊道,并测量板坯的入炉温度;步骤S2:检测蓄热体的排烟温度,并将蓄热体的排烟温度控制在130-180℃;步骤S3:提高预热段的炉温,直至预热段上段的温度达到1080℃,预热段下段的温度达到1120℃;步骤S4:提高加热一段的温度,直至加热一段上段的温度达到1180℃,加热一段下段的温度达到1250℃;步骤S5:提高加热二段温度,直至加热二段上段的温度达到1250℃,加热二段下段的温度达到1280℃;步骤S6:保持均热段温度,并使得均热段上段和均热段下段的温度均处于1215±10℃。该方法通过“冷料先提炉温、热料降低炉温”等步骤对蓄热式加热炉在板坯温度与炉温协调方面进行操作,可以有效提高板坯入炉温度≤200℃的板坯的加热速率,提高燃烧效率,减少煤气消耗。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本发明所提供的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法一种具体实施方

式的流程图；

[0040] 图2为本发明所提供的双蓄热式加热炉板的炉型及分区示意图。

具体实施方式

[0041] 本发明的核心是提供一种双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法，能够显著的提高加热炉的加热效率。

[0042] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0043] 请参考图1和图2，图1为本发明所提供的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法一种具体实施方式的流程图；图2为本发明所提供的双蓄热式加热炉板的炉型及分区示意图，图2中尺寸单位为mm。

[0044] 在该实施方式中，双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法包括以下步骤：

[0045] 步骤S1：将板坯运送至上料辊道，并测量板坯的入炉温度；

[0046] 步骤S2：检测蓄热体的排烟温度，并将蓄热体的排烟温度控制在130-180℃；

[0047] 步骤S3：提高预热段的炉温，直至预热段上段的温度达到1080℃，预热段下段的温度达到1120℃；

[0048] 步骤S4：提高加热一段的温度，直至加热一段上段的温度达到1180℃，加热一段下段的温度达到1250℃；

[0049] 步骤S5：提高加热二段温度，直至加热二段上段的温度达到1250℃，加热二段下段的温度达到1280℃；

[0050] 步骤S6：保持均热段温度，并使得均热段上段和均热段下段的温度均处于1215±10℃。

[0051] 该方法通过“冷料先提炉温、热料降低炉温”等步骤对蓄热式加热炉在板坯温度与炉温协调方面进行操作，可有效提高燃烧效率，减少煤气消耗。

[0052] 具体的，加热炉的炉内有效长度为43.2m，宽度为11.7m，分为热回收段、预热段、加热一段、加热二段和均热段共5段，其结构如图2所示。全炉设8个供热段进行炉温自动控制，即预热段上部、预热段下部，加热一段上段、加热一段下段，加热二段上段、加热二段下段、均热段上段、均热段下段，分别为一区、二区、三区、四区、五区、六区、七区、八区。

[0053] 在上述各实施方式的基础上，步骤S1具体为：

[0054] 通过吊车夹钳将板坯库中的板坯运送至上料辊道上，在上料辊道上进行板坯号、宽度、厚度、长度、炉号的确认，并进行板坯温度测量，测量出来的温度即为入炉温度。

[0055] 在上述各实施方式的基础上，步骤S2具体为：

[0056] 测量板坯温度，当板坯温度≤200℃时，增大排烟调节阀开口度，将排烟调节阀开口度开至85%-95%；减少附属烟道闸板开口度，将附属烟道闸板开口度关闭至30%-50%，以将蓄热体的排烟温度控制在130-180℃。

[0057] 蓄热式加热炉的蓄热体是节能的关键，也是提高炉温的关键；蓄热式加热的蓄热体可以将空气、煤气预热到800-1000℃，当蓄热体温度低时，不能有效预热空气和煤气，进入加热炉内的空气和煤气没有经过预热在进行燃烧时，需要先进行吸热，当温度达到煤气的着火点时，才能够进行燃烧，此种方式的燃烧需要吸收大量的热，导致加热燃烧效率降

低;煤气燃烧的热效率降低,浪费能源和煤气,不能达到蓄热式加热炉的节能作用。因此蓄热式加热炉在进行烧钢作业时,要时刻关注蓄热体的温度,该加热炉采用的是蓄热体的排烟温度作为监控蓄热体温度的手段,当蓄热体的排烟温度在130℃到180℃之间的时候,说明蓄热体的蓄热能力较好,可以有效预热空气和煤气。

[0058] 在上述各实施方式的基础上,步骤S3包括:

[0059] 步骤S3A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;然后将预热段下段空气调节阀增加10%/次,观察预热段下段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h的增量后,进行预热段下段的煤气增量操作,将预热段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成一次增量操作(高炉煤气与空气比是1:0.8),观察炉内预热段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行预热段上段的增量操作。

[0060] 在上述各实施方式的基础上,步骤S3还包括:

[0061] 步骤S3B:将预热段上段空气调节阀增加10%/次,观察预热段上段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行预热段上段的煤气增量操作,将预热段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内预热段上段温度增加情况,确定温度增加后,完成预热段的增量操作。

[0062] 在上述各实施方式的基础上,步骤S3还包括:

[0063] 步骤S3C:观察预热段上段和预热段下段的温度,直至预热段上段的温度达到1080℃,预热段下段的温度达到1120℃之后,具备装钢条件,可以将板坯装入加热炉内,并进行持续加热;板坯在加热炉内按照每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,考虑装钢时间以及出钢时间影响,板坯在预热段时间为30~40分钟。

[0064] 在上述各实施方式的基础上,步骤S4包括:

[0065] 步骤S4A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;然后将加热一段下段的空气调节阀增加10%/次,观察加热一段下段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热一段下段的煤气增量操作(高炉煤气与空气比是1:0.8),将加热一段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热一段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行加热一段上段的增量操作。

[0066] 在上述各实施方式的基础上,步骤S4还包括:

[0067] 步骤S4B:将加热一段上段的空气调节阀增加10%/次,观察加热一段上段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热一段上段的煤气增量操作,将加热一段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热一段上段的温度增加情况,确定温度增加后,完成加热一段的增量操作。

[0068] 在上述各实施方式的基础上,步骤S4还包括:

[0069] 步骤S4C:观察加热一段上段和加热一段下段的温度,直至加热一段上段的温度达到1180℃,加热一段下段的温度达到1250℃之后,具备进钢加热条件;板坯在加热炉内按照每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,考虑装钢时间以及出钢时间影响,板坯在加热一段时间为43~55分钟。

[0070] 在上述各实施方式的基础上,步骤S5包括:

[0071] 步骤S5A:先开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;然后将加热二段下段的空气调节阀增加10%/次,观察加热二段下段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热二段下段的煤气增量操作,将加热二段下段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作(高炉煤气与空气比是1:0.8),观察炉内加热二段下段的温度增加情况,确定温度增加后,进行加热二上段的增量操作。

[0072] 在上述各实施方式的基础上,步骤S5还包括:

[0073] 步骤S5B:将加热二段上段的空气调节阀增加10%/次,观察加热二段上段的空气流量,当空气流量完成8000m³/h增量后,进行加热二段上段的煤气增量操作,将加热二段上段的煤气调节阀增加10%/次,当煤气增量完成10000m³/h时,完成了一次增量操作,观察炉内加热二段上段的温度增加情况,确定温度增加后,完成加热二段的增量操作。

[0074] 在上述各实施方式的基础上,步骤S5还包括:

[0075] 步骤S5C:观察加热二段上段和加热二段下段的温度,直至加热二段上段的温度达到1250℃,加热二段下段的温度达到1280℃之后,具备进钢加热条件;板坯在加热炉内按照每步500mm的步距向前行进,行进速度为10mm/s,考虑装钢时间以及出钢时间影响,板坯在加热二段时间为36~46分钟。

[0076] 在上述各实施方式的基础上,步骤S6具体为:

[0077] 开大助燃风机入口阀开口度,确保空气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调节煤气管道压力调节阀,确保混合煤气管道压力在9.5kpa-11kpa之间;再调整均热段下段的空气调节阀开口度,将空气流量增加1000m³/h增量后,再增加混合煤气用量500m³/h(混合煤气与空气比为0.5:1);相同方法增加均热段上段的用量,保证均热段上段和均热段下段的温度均处于1215±10℃,保温31~42分钟。均热段的作用是调整板坯上下中表面温差,按照高于出炉温度15℃进行控制。

[0078] 本实施例所提供的双蓄热式加热炉中板坯的尺寸为:厚度230mm、宽度1500mm、长度7800~11000mm,板坯中包含的C含量为0.16~0.19%、Si含量为0.15~0.30%、Mn含量为0.35~0.45%。采用该方法,将入炉温度≤200℃的板坯加热至1200℃,所需的在炉时间均<180分钟。

[0079] 以上对本发明所提供的双蓄热式加热炉板坯温度与炉温控制方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

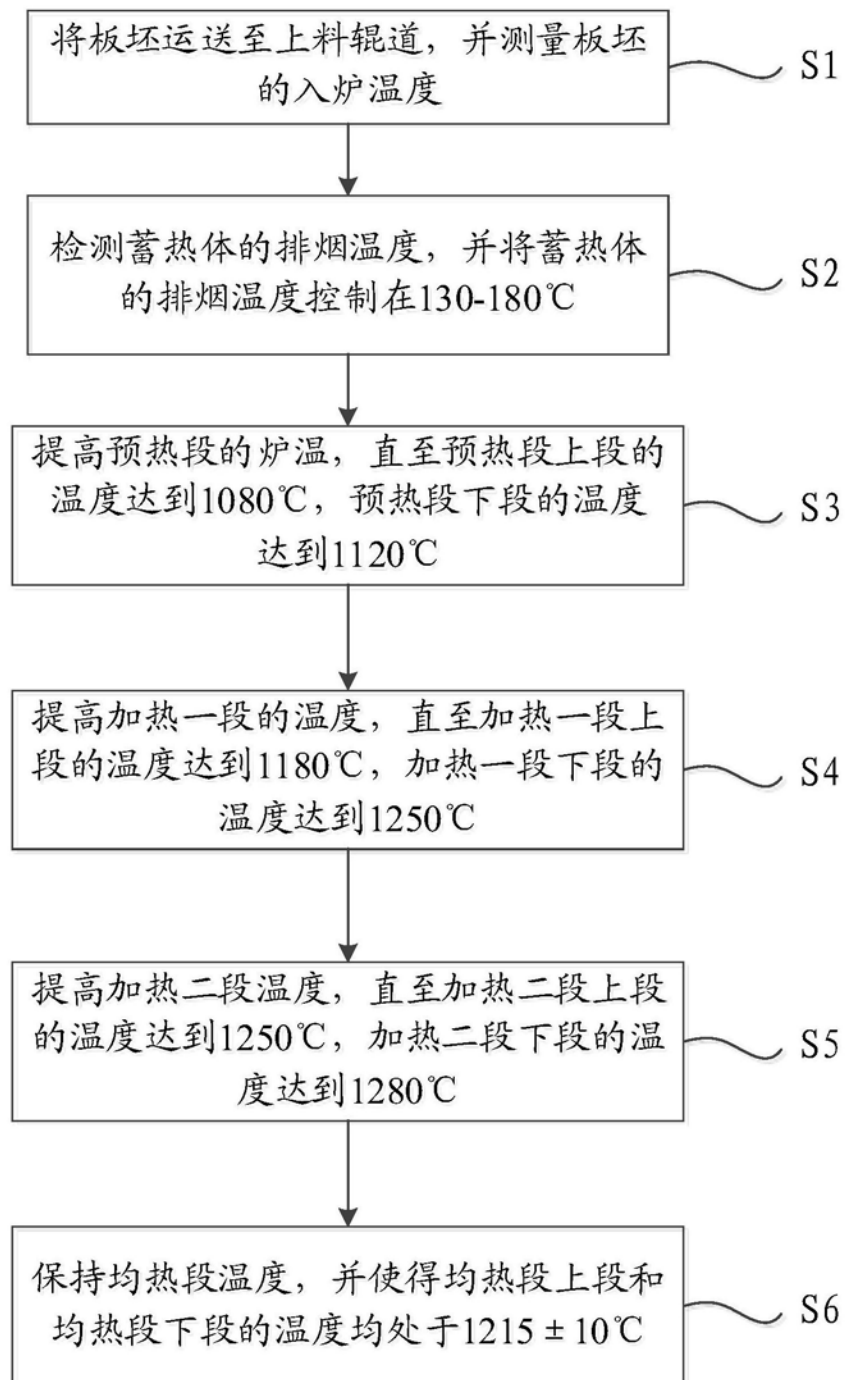


图1

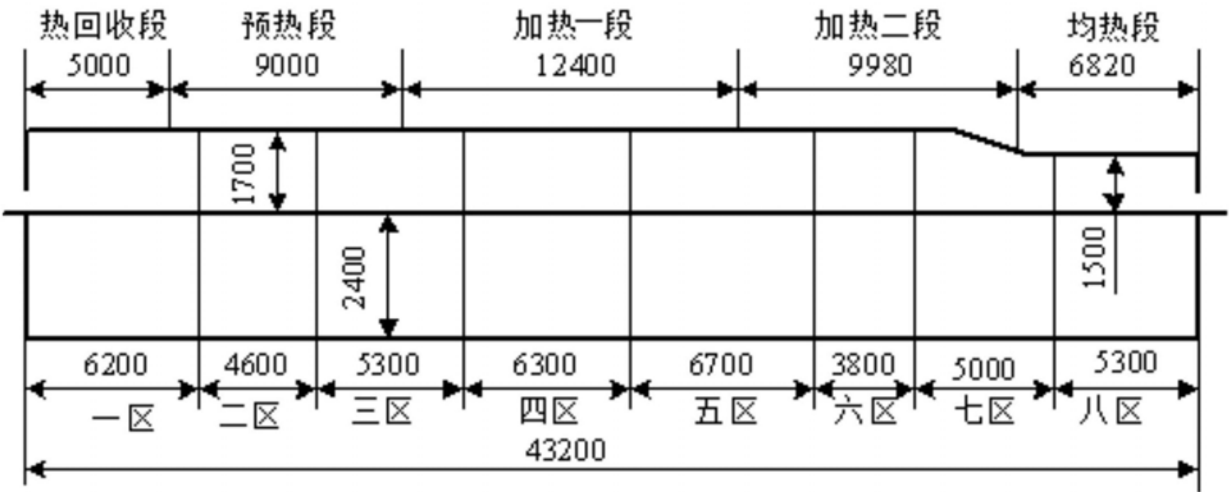


图2