



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103642971 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201310571398. X

(22) 申请日 2013. 11. 13

(71) 申请人 攀钢集团研究院有限公司

地址 617000 四川省成都市高新区(西区)
天朗路1号

申请人 攀钢集团攀枝花钢钒有限公司
攀钢集团西昌钢钒有限公司

(72) 发明人 王建 陈炼 陈永 戈文荪
曾建华 杜利华 蒋龙奎 黄德胜

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限
公司 11286

代理人 张川绪 谭昌驰

(51) Int. Cl.

C21C 5/30 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

提高半钢炼钢终点碳含量的方法及半钢炼钢
方法

(57) 摘要

本发明提供了一种提高半钢炼钢终点碳含
量的方法及半钢炼钢方法。所述方法包括：在向
钢包中出半钢的过程中，将1.5～6.0kg/(t半
钢)的硅铁加入到钢包中；然后将半钢兑入炼钢
炉中，下氧枪吹氧冶炼并按吹炼要求加入相关造
渣材料及合金，拉碳后根据碳含量补吹，将钢水终
点碳含量控制在0.10%～0.20%，提氧出枪，停止
吹炼，其中，所述半钢为含钒铁水经提钒转炉或脱
磷转炉吹炼结束后的钢水，且其中含有按重量百
分比计3.20%～3.80%的C、0.001%～0.05%的
Si。本发明的优点包括：能够缩短初期渣形成时
间，提高炼钢造渣速度；能够提高钢水温度；能够
有效地控制炼钢过程钢铁料消耗；能够避免碳质
增碳材料利用率低的问题。

1. 一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

在向钢包中出半钢的过程中,将 1.5 ~ 6.0kg/(t 半钢) 的硅铁加入到钢包中;

然后将半钢兑入炼钢炉中,下氧枪吹氧冶炼并按吹炼要求加入相关造渣材料及合金,拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 0.10% ~ 0.20%,提氧出枪,停止吹炼,其中,

所述半钢为含钒铁水经提钒转炉或脱磷转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.20% ~ 3.80% 的 C、0.001% ~ 0.05% 的 Si。

2. 一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

将半钢兑入炼钢转炉后,将 1 ~ 5kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内;

然后下氧枪吹氧冶炼并按吹炼要求加入相关造渣材料及合金,拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 0.10% ~ 0.20%,提氧出枪,停止吹炼,其中,

所述兑入炼钢转炉的半钢为含钒铁水经提钒后得到的铁水,且其中含有按重量百分比计 3.20% ~ 3.80% 的 C、0.001% ~ 0.05% 的 Si。

3. 一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

将半钢兑入炼钢转炉后,下氧枪吹氧冶炼 0.5 ~ 1min 后,将 1 ~ 5kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内,同时按吹炼要求加入相关造渣材料及合金;

拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 0.10% ~ 0.20%,提氧出枪,停止吹炼,其中,

所述兑入炼钢转炉的半钢为含钒铁水经提钒后得到的铁水,且其中含有按重量百分比计 3.20% ~ 3.80% 的 C、0.001% ~ 0.05% 的 Si。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的提高半钢炼钢终点碳含量的方法,其特征在于,所述造渣材料为石灰、高镁石灰、复合造渣剂和炼钢用合金。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的提高半钢炼钢终点碳含量的方法,其特征在于,所述硅铁的加入量为 2.2 ~ 4.5kg/(t 半钢) 的硅铁。

6. 一种半钢炼钢方法,其特征在于,所述半钢炼钢方法包括采用根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的提高半钢炼钢终点碳含量的方法来提高终点钢水的碳含量。

提高半钢炼钢终点碳含量的方法及半钢炼钢方法

技术领域

[0001] 本发明属于半钢炼钢技术领域，具体来讲，涉及一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法以及采用该提高半钢炼钢终点碳含量的方法的半钢炼钢方法。

背景技术

[0002] 通常来讲，由含钒铁矿（例如，钒钛磁铁矿）经高炉冶炼后得到的含钒铁水经过提钒转炉或脱磷转炉冶炼后，得到半钢，该半钢的特点是碳低（平均在3.6%左右）、硅低（0.01%以下）、锰低（0.05%以下），热源不足、成渣元素含量低，温度较铁水高，炉渣前期氧化性较低以及初期成渣较困难。在采用该半钢进行冶炼时，由于半钢中发热元素比铁水要少，为了保证冶炼的顺利进行，还需加入提温剂补充热焓。另外，铁水温度的提高，还可以增加废钢量的加入，减少炼钢工序钢铁料消耗量，从而减少转炉能耗。

[0003] 现有技术基本上主要集中在四个方面，一是在半钢出炉或半钢生产过程中加入增碳剂，以提高钢水碳含量，从而减少半钢热源不足的问题，但此方法的碳收得率较低；二是通过在吹炼过程中加入增碳剂，通过增碳剂氧化来提高钢水温度，同样的，本方法碳的收得率也低；三是通过将钢水进行深吹提温，再根据钢种要求配加增碳剂，此方法会造成钢水终点氧活度高、脱氧合金消耗大、钢铁料消耗增加；四是吹炼钢水至要求成份，通过LF炉加热来提高钢水温度，此方法电耗高、工序流程加长。

[0004] 申请号为CN93107206.9的专利文献公开了一种炼钢方法，该方法使用固态铁类金属材料作为金属加料的主要部分并利用两种不同类型的含碳物料和废钢燃烧所放出的热。含碳物料之一的可挥发碳氢化合物含量高，其作用是使铁类物料预热并部分熔化，另一含碳物料可挥发碳氢化合物含量低并为熔体增碳提供还原能力，并通过燃烧提供附加热量，用于增强固态铁类物料的加热和熔化。本方法也包括吹入富氧氧化气体，用于含碳物料中碳氢化合物的燃烧以熔化并精炼所形成的熔化物料。申请号为CN201110427130.X的专利文献公开了一种炼钢方法及其应用以及一种连铸方法，(1) 使用转炉进行初炼，然后将初炼得到的钢水出钢到钢包中；(2) 在出钢过程中，在进行合金化之前对钢水进行增碳并进行选择性脱氧，使以钢水的总重量为基准，钢水的活度氧含量为≤100ppm。申请号为CN200910211433.0的专利文献公开了一种钢水脱氧增碳方法和炼钢方法，该炼钢方法包括将冶炼得到的钢水出钢到钢包中，并在出钢过程中对钢水进行脱氧增碳，然后再对脱氧增碳后得到的钢水进行炉外精炼，其中，所述对钢水进行脱氧增碳的方法为本发明的钢水脱氧增碳方法。所述脱氧增碳方法中，首先加入增碳剂，在调整碳含量的同时使增碳剂与钢水中的氧反应产生自发搅拌气体。随后加入的脱氧剂在自发搅拌气体的搅拌作用下可以与钢水充分、均匀地混合，从而得到温度、成分均匀且满足精炼要求的钢水，为下一步工序创造了良好的条件。申请号为CN02122532.X的专利文献公开了一种用铁水作增碳剂的炼钢方法，该方法是利用带计量和烘烤、保温设施的在线兑铁水装置，将预先计算好用量的铁水兑入钢包，然后出钢的钢包增碳的方法。申请号为CN201010215297.5的专利文献公开了一种碳锰合金材料及其制备方法和应用该材料的炼钢方法，该方法采用其碳锰合金材料能稳定

地对钢水进行增碳或增锰,解决了冶炼钢种成分不稳定、合格率低的问题,碳和锰的回收率高而且稳定,碳和锰的回收率均能稳定地控制在 90~96 重量 % 之间。

[0005] 从上述已有技术看,本发明还未见报导,尚属先例。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决上述现有技术存在的不足中的至少一项。

[0007] 例如,本发明的目的之一在于解决炼钢厂半钢炼钢物理温度较差、终点碳含量低的问题,并提供了一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法。

[0008] 本发明的一方面提供了一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法。所述方法包括以下步骤:在向钢包中出半钢的过程中,将 1.5 ~ 6.0kg/(t 半钢) 的硅铁加入到钢包中;然后将半钢兑入炼钢炉中,下氧枪吹氧冶炼并按吹炼要求加入相关造渣材料及合金,拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 0.10% ~ 0.20%,提氧出枪,停止吹炼,其中,所述半钢为含钒铁水经提钒转炉或脱磷转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.20% ~ 3.80% 的 C、0.001% ~ 0.05% 的 Si。

[0009] 本发明的另一方面提供了一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法。所述方法包括以下步骤:将半钢兑入炼钢转炉后,将 1 ~ 5kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内;然后下氧枪吹氧冶炼并按吹炼要求加入相关造渣材料及合金,拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 0.10% ~ 0.20%,提氧出枪,停止吹炼。

[0010] 本发明的另一方面提供了一种提高半钢炼钢终点碳含量的方法。所述方法包括以下步骤:将半钢兑入炼钢转炉后,下氧枪吹氧冶炼 0.5 ~ 1min 后,将 1 ~ 5kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内,同时按吹炼要求加入相关造渣材料及合金;拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 0.10% ~ 0.20%,提氧出枪,停止吹炼。

[0011] 本发明的另一方面提供了一种半钢炼钢方法。所述半钢炼钢方法包括采用如上所述的提高半钢炼钢终点碳含量的方法来提高终点钢水的碳含量。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果包括:能够缩短初期渣形成时间,提高炼钢造渣速度;能够提高钢水温度;能够有效地控制炼钢过程钢铁料消耗;能够避免碳质增碳材料利用率低的问题。

具体实施方式

[0013] 在下文中,将结合示例性实施例来详细说明本发明的提高半钢炼钢终点碳含量的方法及半钢炼钢方法。

[0014] 在本发明的一个示例性实施例中,提高半钢炼钢终点碳含量的方法可以包括以下步骤:在向钢包中出半钢的过程中,将 1.5 ~ 6.0kg/(t 半钢) 的硅铁加入到钢包中;然后将半钢兑入炼钢炉中,下氧枪吹氧冶炼并按吹炼要求加入相关造渣材料及合金,拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 0.10% ~ 0.20%,提出氧枪,停止吹炼,其中,所述半钢为含钒铁水经提钒转炉或脱磷转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.20% ~ 3.80% 的 C、0.001% ~ 0.05% 的 Si。优选地,在本示例性实施例的方法中,硅铁的加入量可以为 2.2 ~ 4.5kg/(t 半钢) 的硅铁。此外,在本示例性实施例中,半钢的温度为 1320°C ~ 1380°C,硅铁的加入量可以根据半钢温度来确定,半钢温度越低硅铁加入量也就

越少。

[0015] 在本发明的另一个示例性实施例中,提高半钢炼钢终点碳含量的方法可以包括以下步骤:将半钢兑入炼钢转炉后,将 $1\sim5\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的硅铁加入到炼钢转炉内;然后下氧枪吹氧冶炼并按吹炼要求加入相关造渣材料及合金,拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 $0.10\%\sim0.20\%$,提出氧枪,停止吹炼,其中,所述兑入炼钢转炉的半钢为含钒铁水经提钒后得到的铁水,且其中含有按重量百分比计 $3.20\%\sim3.80\%$ 的C、 $0.001\%\sim0.05\%$ 的Si。优选地,在本示例性实施例的方法中,硅铁的加入量可以为 $2.2\sim4.5\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的硅铁。此外,在本示例性实施例中,半钢的温度为 $1320^\circ\text{C}\sim1380^\circ\text{C}$,硅铁的加入量可以根据半钢温度来确定,半钢温度越低硅铁加入量也就越少。

[0016] 在本发明的另一个示例性实施例中,提高半钢炼钢终点碳含量的方法可以包括以下步骤:将半钢兑入炼钢转炉后,下氧枪吹氧冶炼 $0.5\sim1\text{min}$ 后,将 $1\sim5\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的硅铁加入到炼钢转炉内,同时按吹炼要求加入相关造渣材料及合金;拉碳后根据碳含量补吹,将钢水终点碳含量控制在 $0.10\%\sim0.20\%$,提出氧枪,停止吹炼,其中,所述兑入炼钢转炉的半钢为含钒铁水经提钒后得到的铁水,且其中含有按重量百分比计 $3.20\%\sim3.80\%$ 的C、 $0.001\%\sim0.05\%$ 的Si。优选地,在本示例性实施例的方法中,硅铁的加入量可以为 $2.2\sim4.5\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的硅铁。此外,在本示例性实施例中,半钢的温度为 $1320^\circ\text{C}\sim1380^\circ\text{C}$,硅铁的加入量可以根据半钢温度来确定,半钢温度越低硅铁加入量也就越少。

[0017] 在本发明的提高半钢炼钢终点碳含量的方法中,相关造渣材料及合金可以为石灰、高镁石灰、复合造渣剂以及炼钢用合金,其中,复合造渣剂中含有 $\text{SiO}_2 16\%\sim20\%$ 、 $\text{Mn} 10\%\sim15\%$ 以及余量的CaO。相关造渣材料及合金的加入量可以根据炼钢要求进行加入。在本发明的提高半钢炼钢终点碳含量的方法中,硅铁可以含有按重量百分比计 75% 以上的Si。

[0018] 在本发明的另一个示例性实施例中,半钢炼钢方法包括采用如上所述的提高半钢炼钢终点碳含量的方法来提高终点钢水的碳含量。

[0019] 下面结合具体示例来示出性的描述本发明的示例性实施例。

[0020] 示例 1

[0021] 本示例中,半钢为含钒铁水经提钒转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.52% 的C、 0.01% 的Si。

[0022] 在向钢包中出半钢的过程中,将 $1.5\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的硅铁加入到钢包中;然后将半钢兑入炼钢炉中,下氧枪吹氧冶炼并加入 $35\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的石灰、 $15\text{kg}/(\text{t半钢})$ 高镁石灰、 $1\text{kg}/(\text{t半钢})$ 复合造渣剂,初期渣形成时间 2.2min ,待钢水温度达到 1650°C 后,提出氧枪,停止吹炼。得到钢水的碳含量为 0.11% ,吨钢钢铁料消耗为 1050kg 。

[0023] 示例 2

[0024] 本示例中,半钢为含钒铁水经提钒转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.47% 的C、 0.01% 的Si。

[0025] 在向钢包中出半钢的过程中,将 $6\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的硅铁加入到钢包中;然后将半钢兑入炼钢炉中,下氧枪吹氧冶炼并加入 $36\text{kg}/(\text{t半钢})$ 的石灰、 $10\text{kg}/(\text{t半钢})$ 高镁石灰,初期渣形成时间 2.6min ,待钢水温度达到 1680°C 后,提出氧枪,停止吹炼。得到钢水的碳含量为 0.19% ,吨钢钢铁料消耗为 1051kg 。

[0026] 示例 3

[0027] 本示例中,半钢为含钒铁水经提钒转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.55% 的 C、0.02% 的 Si。

[0028] 将半钢兑入炼钢转炉后,将 1.5kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内;然后下氧枪吹氧冶炼并加入 32kg/(t 半钢) 的石灰、13kg/(t 半钢) 高镁石灰,初期渣形成时间 3.1min,待钢水温度达到 1670℃后,提出氧枪,停止吹炼。得到钢水的碳含量为 0.16%,吨钢钢铁料消耗为 1049kg。

[0029] 示例 4

[0030] 本示例中,半钢为含钒铁水经提钒转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.72% 的 C、0.03% 的 Si。

[0031] 将半钢兑入炼钢转炉后,将 6kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内;然后下氧枪吹氧冶炼并加入 41kg/(t 半钢) 的石灰、16kg/(t 半钢) 高镁石灰,初期渣形成时间 3.5min,待钢水温度达到 1675℃后,提出氧枪,停止吹炼。得到钢水的碳含量为 0.20%,吨钢钢铁料消耗为 1053kg。

[0032] 示例 5

[0033] 本示例中,半钢为含钒铁水经提钒转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.55% 的 C、0.02% 的 Si。

[0034] 将半钢兑入炼钢转炉后,下氧枪吹氧冶炼 1min 后,将 1.5kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内;同时加入 38kg/(t 半钢) 的石灰、12kg/(t 半钢) 高镁石灰,初期渣形成时间 2.5min,拉碳后补吹至钢水温度达到 1665℃后,提出氧枪,停止吹炼。得到钢水的碳含量为 0.11%,吨钢钢铁料消耗为 1048kg。

[0035] 示例 6

[0036] 本示例中,半钢为含钒铁水经提钒转炉吹炼结束后的钢水,且其中含有按重量百分比计 3.45% 的 C、0.01% 的 Si。

[0037] 将半钢兑入炼钢转炉后,下氧枪吹氧冶炼 1min 后,将 6kg/(t 半钢) 的硅铁加入到炼钢转炉内;同时加入 37kg/(t 半钢) 的石灰、13kg/(t 半钢) 高镁石灰,初期渣形成时间 3min,拉碳后补吹至钢水温度达到 1650℃后,提出氧枪,停止吹炼。得到钢水的碳含量为 0.018%,吨钢钢铁料消耗为 1049kg。

[0038] 本发明能够有效解决炼钢厂半钢炼钢物理温度较差、终点碳含量低的问题;能够增加炼钢过程元素氧化热,将钢水温度控制在要求范围内,同时减少钢中碳和铁的氧化,降低钢铁料消耗,改善半钢炼钢因成渣元素少而造渣困难的问题;能够在更好的促进炼钢渣的快速形成,有利于转炉控制钢水温度和终点碳含量,有利于提高半钢炼钢控制水平。

[0039] 尽管上面已经结合示例性实施例描述了本发明,但是本领域普通技术人员应该清楚,在不脱离权利要求的精神和范围的情况下,可以对上述实施例进行各种修改。