



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113652604 B

(45) 授权公告日 2022.06.21

(21) 申请号 202110775839.2 *C22C 38/38* (2006.01)
(22) 申请日 2021.07.09 *C21D 8/06* (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 *C21D 1/28* (2006.01)
申请公布号 CN 113652604 A *C21D 1/18* (2006.01)
C22C 33/04 (2006.01)
(43) 申请公布日 2021.11.16 审查员 全欣
(73) 专利权人 包头钢铁(集团)有限责任公司
地址 014010 内蒙古自治区包头市昆区河
西工业区
(72) 发明人 宋振东 涛雅 周彦 卜向东
惠治国
(74) 专利代理机构 北京律远专利代理事务所
(普通合伙) 11574
专利代理师 樊喜锋
(51) Int. Cl.
C22C 38/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种工程机械用高淬透性热轧圆钢制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种工程机械用高淬透性热轧圆钢制备方法,其炼钢工艺包括:脱硫铁水—转炉—炉外精炼—VD真空处理—连铸—缓冷坑缓冷;轧钢工艺包括:铸坯加热—高压水除磷— $\Phi 850$ 开坯机— $\Phi 700\text{mm}\times 3+\Phi 550\text{mm}\times 4$ 连轧机组轧制—锯切—缓冷坑缓冷—检查—修磨—打捆—入库—发货;其中:开轧温度 $\leq 1050^{\circ}\text{C}$;终轧温度 $\leq 850^{\circ}\text{C}$;进缓冷坑温度 $\geq 450^{\circ}\text{C}$;出缓冷坑温度 $\leq 150^{\circ}\text{C}$;热处理工艺:正火温度 910°C ;淬火温度 895°C 。本发明制备的钢材产品的屈服强度、抗拉强度、延伸率及淬透性都达到了性能要求。

1. 一种工程机械用高淬透性热轧圆钢制备方法,其特征在于:
炼钢工艺包括:脱硫铁水—转炉—炉外精炼—VD真空处理—连铸—缓冷坑缓冷;其中:
复吹转炉冶炼,采用双渣操作,终渣碱度按3.5控制;
LF钢包精炼,全程精炼进行吹氩气操作;
VD深真空时间 $\geq 13\text{min}$;
VD真空处理结束后喂入200米铁钙线,喂丝后软吹Ar保证大于12min;
连铸过热度 $\leq 25^\circ\text{C}$;
 $0.53\text{m/min} \leq \text{铸机拉速} \leq 0.62\text{m/min}$;
轧钢工艺包括:铸坯加热—高压水除磷— $\Phi 850$ 开坯机— $\Phi 700\text{mm} \times 3 + \Phi 550\text{mm} \times 4$ 连轧
机组轧制—锯切—缓冷坑缓冷—检查—修磨—打捆—入库—发货;其中:
 $1020^\circ\text{C} \leq \text{开轧温度} \leq 1050^\circ\text{C}$;
 $821^\circ\text{C} \leq \text{终轧温度} \leq 850^\circ\text{C}$;
 $450^\circ\text{C} \leq \text{进缓冷坑温度} \leq 465^\circ\text{C}$;
 $127^\circ\text{C} \leq \text{出缓冷坑温度} \leq 150^\circ\text{C}$;
热处理工艺:正火温度 910°C ;淬火温度 895°C ;
所述的热轧圆钢化学成分质量百分比为:C:0.39%~0.43%,Si:0.23%~0.33%,Mn:
1.68%~1.78%, $P \leq 0.025$, $S \leq 0.020$,Cr:0.12%~0.17%,其余为Fe和其他微量杂质元
素。

一种工程机械用高淬透性热轧圆钢制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及材料冶金领域,尤其涉及一种工程机械用高淬透性热轧圆钢制备方法。

背景技术

[0002] 随着工程机械制造技术的发展,设备向大型化、大吨位发展,其对材料的使用条件也提出了新的要求。由于工程机械设备使用条件苛刻,需要工程机械零部件有优良的综合机械性能和高淬透性,因此在常规用钢生产技术的基础上,开发出一种低成本低合金化高淬透性热轧钢材,对于工程机械设备的服役寿命和耐用性、安全性具有重要意义。

[0003] 专利CNI08866431 A一种工程机械高淬透性用钢及其控轧控冷制备方法,采用控轧控冷工艺生产工艺较为复杂,不适合推广应用。

[0004] 专利CN 108866431 B一种工程机械高淬透性用钢及其控轧控冷制备方法,对生产设备要求较高,不易实现。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的目的是提供一种工程机械用高淬透性热轧圆钢制备方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种工程机械用高淬透性热轧圆钢制备方法,其特征在于:

[0008] 炼钢工艺包括:脱硫铁水—转炉—炉外精炼—VD真空处理—连铸—缓冷坑缓冷;其中:

[0009] 复吹转炉冶炼,采用双渣操作,终渣碱度按3.5控制;

[0010] LF钢包精炼,全程精炼进行吹氩气操作;

[0011] VD深真空时间 $\geq 13\text{min}$;

[0012] VD真空处理结束后喂入200米铁钙线,喂丝后软吹Ar保证大于12min;

[0013] 连铸过热度 $\leq 25^\circ\text{C}$;

[0014] 铸机拉速 $\leq 0.62\text{m/min}$ 。

[0015] 轧钢工艺包括:铸坯加热—高压水除磷— $\Phi 850$ 开坯机— $\Phi 700\text{mm} \times 3 + \Phi 550\text{mm} \times 4$ 连轧机组轧制—锯切—缓冷坑缓冷—检查—修磨—打捆—入库—发货;其中:

[0016] 开轧温度 $\leq 1050^\circ\text{C}$;

[0017] 终轧温度 $\leq 850^\circ\text{C}$;

[0018] 进缓冷坑温度 $\geq 450^\circ\text{C}$;

[0019] 出缓冷坑温度 $\leq 150^\circ\text{C}$ 。

[0020] 热处理工艺:正火温度 910°C ;淬火温度 895°C 。

[0021] 进一步的,所述的热轧圆钢化学成分质量百分比为:C:0.39%~0.43%,Si:0.23%~0.33%,Mn:1.68%~1.78%, $P \leq 0.025$, $S \leq 0.020$,Cr:0.12%~0.17%,其余为Fe

和其他微量杂质元素。

[0022] 本发明钢中部分元素作用如下：

[0023] C:随着碳含量的增加,钢的淬透性和淬硬性增加,但钢的韧性、焊接性能降低。通过本发明技术的应用,在不影响钢的淬透性的情况下,碳含量上限为0.39%到0.43%之间。

[0024] Mn:固溶强化元素,同时使C曲线右移,显著提高钢的淬透性。锰元素提高钢的韧性、强度,但是锰过高会引起偏析。通过本发明技术,锰含量为1.68%到1.78%之间。

[0025] Cr:Cr能提高钢的强度、硬度和耐大气腐蚀性能,加入其他合金元素时,效果较显著。铬可以减缓奥氏体的分解速度,显著提高钢的淬透性,并有二次硬化作用,但亦增加钢的回火脆性倾向。但铬含量过高时,会降低基材和热影响区的韧性。本发明材料的Cr元素含量设计为Cr:0.12%~0.17%。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果:

[0027] 本发明通过合理的化学成分设计及生产工艺可以有效的提高工程机械用钢的淬透性,均匀组织并且提高钢材的力学性能。

具体实施方式

[0028] 以下通过具体实施例对本发明作进一步的说明,实施例仅用于解释的目的,本发明保护范围不限于本实施例。

[0029] 下面对本发明作进一步的描述:

[0030] 表1为本发明各实施例的化学成分及重量百分比含量列表;

[0031] 表2为实施例1和2的具体生产工艺参数;

[0032] 表3为本发明各实施例力学性能检测结果列表。

[0033] 表1实施例的化学成分及重量百分比含量

[0034]

实施例	C	Si	Mn	P	S	Cr
1	0.40	0.27	1.71	0.018	0.010	0.14
2	0.40	0.26	1.68	0.020	0.011	0.16

[0035] 表2实施例1和2的生产工艺参数

[0036]

实施例	VD 深真空时间 (min)	真空度 (KP)	铁钙线(m)	过热度 (°C)	铸机拉速 (m/min)	开轧温度 (°C)	终轧温度 (°C)	进缓冷坑温度 (°C)	出缓冷坑温度 (°C)	正火温度 (°C)	淬火温度 (°C)
1	15	0.07	200	24	0.55	1020	824	460	127	910	895
[0037]	2	14	0.08	200	22	1025	821	465	128	910	895

[0038] 表3本发明各实施例力学性能检测结果列表

实施例	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	延伸率 %	淬透性 (HRC)		
				J1.5	J7	J15
[0039] 1	924	1089	18	58	55	37
2	930	1077	17	59	55	38

[0040] 通过以上检测数据可以表明：本发明的工艺参数及成分范围都能实现本法。本发明的实施例钢材产品的屈服强度、抗拉强度、延伸率及淬透性都达到了性能要求。

[0041] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。