



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102423795 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201110388231. 0

(22) 申请日 2011. 11. 25

(73) 专利权人 山西太钢不锈钢股份有限公司
地址 030003 山西省太原市尖草坪街 2 号

(72) 发明人 李建民 石发才 王育田 张彦睿
付培茂

(74) 专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限公司 14101

代理人 王思俊

(51) Int. Cl.

B22D 11/18 (2006. 01)

B22D 11/115 (2006. 01)

B22D 11/111 (2006. 01)

C22C 38/58 (2006. 01)

C22C 38/38 (2006. 01)

C22C 38/16 (2006. 01)

C22C 38/06 (2006. 01)

C22C 38/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101649412 A, 2010. 02. 17, 全文.

CN 1718832 A, 2006. 01. 11, 全文.

CN 101927432 A, 2010. 12. 29, 全文.

CN 102220546 A, 2011. 10. 19, 全文.

JP 2011-230182 A, 2011. 11. 17, 全文.

JP 58-144418 A, 1983. 08. 27, 全文.

JP 2003-166014 A, 2003. 06. 13, 全文.

《全国连铸学术年会论文集》编委会编. 现代连铸技术进展 第 7 届全国连铸学术年会论文集. 《现代连铸技术进展 第 7 届全国连铸学术年会论文集》. 冶金工业出版社, 2003, 3-353.

施威. 20Mn23AlV 高锰低磁钢的连铸生产. 《上海金属》. 2006, 第 28 卷 (第 03 期), 57-60. 方园等. 高锰板带钢及其制造技术. 《钢铁》. 2009, 第 44 卷 (第 01 期), 1-6.

中国金属学会. 太钢特殊钢板坯连铸机工艺及铸坯质量的研究 & 陈雪利邢文彬等. 《全国连铸技术研讨会论文集》. 1994, 59-77.

审查员 张建明

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种高锰钢的连铸方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高锰钢的连铸方法, 它包括下述依次的步骤: I、钢水上连铸叉臂停时间不少于 6 分钟; II、电磁搅拌搅拌电流: 850-1000A; 搅拌频率 2.5-3.5Hz; 搅拌方式 35s-0-35s; III、中包温度控制: 范围 1460-1560℃; 目标值 1465-1555℃; 拒浇温度: 1483-1573℃; 液相线温度: 1443-1533℃; IV、二次冷却水水量: 0.6-0.9l/min/t; V、连铸拉速 0.80-0.85m/min; VI、渣料使用要求中包覆盖剂碱性为 1.2-1.4; 结晶器保护渣为高锰钢保护渣 (TG)GM-1; VII、长水口保护浇铸, 通过塞棒吹氩, 氮含量控制目标值小于 35ppm; VIII、成品试样, 达到钢种的要求即出钢, 其中锰含量在 2-15%; IX、浇注铸坯。本发明避免连铸坯表面无裂纹、重皮、焊渣缺陷。

CN 102423795 B

1. 一种高锰钢的连铸方法,它包括下述依次步骤:

I、钢水上连铸叉臂停的时间不少于 6 分钟,钢水成分的重量百分比达下述要求;

C:0.02-0.15%, Si:0.01-0.25%, Mn:2.0-15.0%, P: \leq 0.010%, S \leq 0.008%,
Al: \leq 0.04%, [N] \leq 0.0050%, Cr: \leq 0.050%,Ni: \leq 0.030%, Cu: \leq 0.030%,
[O]: \leq 0.0030%, [H]: \leq 0.0003%;

其余为 Fe 和不可避免的杂质;

II、电磁搅拌

工艺参数

搅拌电流:850-1000 A;搅拌频率 2.5-3.5 Hz;搅拌方式 35s-0-35s;

III、中包温度控制

范围 1460-1560 $^{\circ}$ C;目标值 1465-1555 $^{\circ}$ C;拒浇温度:1483-1573 $^{\circ}$ C;

液相线温度:1443-1533 $^{\circ}$ C;

IV、二次冷却水

冷却水比水量:每吨钢水 0.6-0.9 l/min;

V、连铸拉速 0.80-0.85m/min;

VI、渣料使用要求

中包覆盖剂 碱性为 1.2-1.4;结晶器保护渣为高锰钢保护渣 (TG)GM-1;所述的保护渣 (TG)GM-1 的成分的重量百分比为:

SiO₂:27.7—31.7%; CaO:32.8—36.8%; Al₂O₃:3.3—6.3%;

Fe₂O₃: \leq 2.5%; R₀:8.0—11.0%; F:5.7—8.7%;

TC:3.0—7.0%; 碱度 R:1.13—1.23;

VII、长水口保护浇铸,通过塞棒吹氩,氮含量控制目标值小于 35ppm;

VIII、成品试样,达到钢种的要求即出钢,其中锰含量在 2-15%;

IX、浇注铸坯,铸坯规格 厚度 220 \pm 30 mm,宽度 1500 \pm 500mm,长度 8400 \pm 3600mm。

2. 根据权利要求 1 所述的高锰钢的连铸方法,其特征是:检查连铸坯表面无裂纹、重皮、焊渣缺陷,在温度为 500—700 $^{\circ}$ C 时红送热连轧进行轧制。

3. 根据权利要求 1 所述的高锰钢的连铸方法,其特征是:在步骤 IX 浇注铸坯后,首先将板坯入炉,温度要求不低于 460 $^{\circ}$ C;然后随炉冷却到 350—320 $^{\circ}$ C 后保温不少于 20 小时;保温时间到后随炉冷却到 100 $^{\circ}$ C 以下。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的高锰钢的连铸方法,其特征是:在步骤 VIII 中,钢水的成分的重量百分比为:

C:0.02-0.15%, Si:0.01-0.25%, Mn:2.0-15.0%, P: \leq 0.010%,

S \leq 0.008%, Al: \leq 0.04%, N \leq 0.0050%, Cr: \leq 0.050%,

Ni: \leq 0.030%, Cu: \leq 0.030%, O: \leq 0.0030%, H: \leq 0.0003%;

其余为 Fe 和不可避免的杂质。

一种高锰钢的连铸方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高锰钢的连铸方法,具体讲是锰含量在 2-15% 钢的连铸方法。

背景技术

[0002] 随着人们对能源危机意识的增强,钢铁生产提倡绿色节能环保方式,为了节约大量的贵重金属元素,用相对低廉锰元素代替贵重金属元素,由于钢中锰含量高,锰含量在 2-15%,在连铸生产易出现表面裂纹、内部裂纹和漏钢等严重质量缺陷和事故。

发明内容

[0003] 为了克服现有高锰钢的连铸方法的上述不足,本发明提供一种锰含量在 2-15% 钢在连铸过程避免出现表面裂纹、内部裂纹的高锰钢的连铸方法。

[0004] 本高锰钢的连铸方法包括下述依次步骤:

[0005] 1、钢水上连铸叉臂停的时间不少于 6 分钟,钢水成分的重量百分比达下述要求;

[0006] C :0.02-0.15%, Si :0.01-0.25%, Mn :2.0-15.0%, P : \leq 0.010%,
S \leq 0.008%, Al : \leq 0.04%, [N] \leq 0.0050%, Cr : \leq 0.050%, Ni : \leq 0.030%,
Cu : \leq 0.030%, [O] : \leq 0.0030%, [H] : \leq 0.0003% ;

[0007] 其余为 Fe 和不可避免的杂质。

[0008] 2、电磁搅拌

[0009] 工艺参数

[0010] 搅拌电流 : 850-1000 A ;搅拌频率 2.5-3.5 Hz ;搅拌方式 35s-0-35s ;

[0011] 3、中包温度控制

[0012] 范围 1460-1560℃ ;目标值 1465-1555℃ ;拒浇温度 :1483-1573℃ ;

[0013] 液相线温度 :1443-1533℃。

[0014] 4、二次冷却水

[0015] 冷却水比水量 : 每吨钢水 0.6-0.9 l/min。

[0016] 5、连铸拉速 0.80-0.85m/min ;

[0017] 6、渣料使用要求

[0018] 中包覆盖剂 碱性为 1.2-1.4 ;结晶器保护渣为高锰钢保护渣 (TG)GM-1。

[0019] 7、长水口保护浇铸,通过塞棒吹氩,氮含量控制目标值小于 35ppm。

[0020] 8、成品试样(中间包内取样)达到钢种的要求即出钢,其中锰含量在 2-15%。

[0021] 9、浇注铸坯,铸坯规格 厚度 220 ± 30 mm,宽度 1500 ± 500 mm,长度 8400 ± 3600 mm。

[0022] 9.1、检查连铸坯表面无裂纹、重皮、焊渣缺陷,在温度为 600 ± 100 ℃ 时红送热连轧进行轧制。

[0023] 9.2.1、不具备热轧条件需要放冷时,步骤 9 可细分为下列工艺进行操作:

[0024] 9.2.2、将板坯入炉,温度要求不低于 460℃。

- [0025] 9.2.3、随炉冷却到 350—320℃后保温不少于 20 小时；
- [0026] 9.2.4、保温时间到后随炉冷却到 100℃以下出炉。
- [0027] 生产企业,还吊出质量检验。
- [0028] 上述的高锰钢的连铸方法,其特征是:在步骤 8 中,钢水的成分的重量百分比为:
- [0029] C:0.02-0.15%, Si:0.01-0.25%, Mn:2.0-15.0%, P:≤0.010%,
- [0030] S≤0.008%, Al:≤0.04%, N≤0.0050%, Cr:≤0.050%,
- [0031] Ni:≤0.030%, Cu:≤0.030%, O:≤0.0030%, H:≤0.0003%;
- [0032] 其余为 Fe 和不可避免的杂质。
- [0033] 本申请文件所用的保护渣(TG)GM-1 的成分的重量百分比为:
- [0034] SiO₂:27.7—31.7%; CaO:32.8—36.8%; Al₂O₃:3.3—6.3%;
- [0035] Fe₂O₃:≤2.5%; R₀:8.0—11.0%; F:5.7—8.7%;
- [0036] TC:3.0—7.0%; 碱度 R:1.13—1.23。
- [0037] 本高锰钢的连铸方法,含锰量 2-15% 钢连铸选择在立弯式连铸机上进行浇注,选用弱冷二冷水,投入电磁搅拌、专用碱性保护渣,长水口保护浇注。可防止由于锰含量较高在连铸过程出现表面裂纹、内部裂纹和漏钢等质量缺陷和事故的连铸方法。

具体实施方式

[0038] 下面结合实施例详细说明本发明的具体实施方式,但本发明的具体实施方式不局限于下述的实施例。

[0039] 实施例一

[0040] 本实施例所用的钢水的成分的重量百分比要求为:

[0041] C:0.02-0.15%, Si:0.01-0.25%, Mn:2.0-15.0%, P:≤0.010%,
S≤0.008%, Al:≤0.04%, [N]≤0.0050%, Cr:≤0.050%, Ni:≤0.030%,
Cu:≤0.030%, [O]:≤0.0030%, [H]:≤0.0003%。

[0042] 其余为 Fe 和不可避免的杂质。

[0043] 本实施例所用的钢水的成分的重量百分比为:

[0044] C:0.10%, Si:0.03%, Mn:4.80%, P:0.009%,

[0045] S:0.002%, Al:0.01%, [N]:0.0035%, Cr:0.020%,

[0046] Ni:0.010%, Cu:0.010%, [O]:0.0015%, [H]:0.00010%;

[0047] 其余为 Fe 和不可避免的杂质。

[0048] 本高锰钢的连铸方法为下述依次的主要步骤:

[0049] 1、钢水上连铸叉臂(连铸机大包回转台叉臂)停的时间 6 分钟(开浇前放置时间 6 分钟);

[0051] 2、电磁搅拌

[0052] 工艺参数

[0053] 搅拌电流:900 A;搅拌频率 3.0-3.2 Hz;搅拌方式 35s-0-35s;

[0054] 3、中包温度控制

[0055] 范围 1533-1548℃;目标值 1540℃;拒浇温度≥1558℃;

[0056] 液相线温度 1518℃。

- [0057] 4、二次冷却水
- [0058] 冷却水比水量：每吨钢水 0.80l/min。
- [0059] 5、连铸拉速 0.82-0.83m/min；
- [0060] 6、渣料使用要求
- [0061] 中包覆盖剂 碱性(碱性为 1.2-1.4)；结晶器保护渣：高锰钢保护渣 (TG)GM-1。
- [0062] 7、长水口保护浇铸，通过塞棒吹氩，氮含量控制目标值小于 35ppm。
- [0063] 8、成品试样(中间包内取样)分析，钢水成分的重量百分比为：
- [0064] C :0.10%， Si :0.03%， Mn :4.80%， P :0.009%，
- [0065] S :0.002%， Al :0.01%， [N] :0.0035%， Cr :0.020%，
- [0066] Ni :0.010%， Cu :0.010%， [O] :0.0015%， [H] :0.00010%；
- [0067] 其余为 Fe 和不可避免的杂质。
- [0068] 9、浇注铸坯，铸坯规格按 220×1250×8400mm。
- [0069] 10、检查连铸坯表面无裂纹、重皮、焊渣缺陷，在温度为 600±100℃时红送热连轧进行轧制。
- [0070] 实施例二
- [0071] 本实施例所用的钢水的成分的重量百分比为：
- [0072] C :0.08%， Si :0.05%， Mn :12.10%， P :0.007%，
- [0073] S :0.003%， Al :0.02%， N :0.0032%， Cr :0.010%，
- [0074] Ni :0.020%， Cu :0.010%， O :0.0018%， H :0.00012%；
- [0075] 其余为 Fe 和不可避免的杂质。
- [0076] 本高锰钢的连铸方法为下述依次的主要步骤：
- [0077] 1、2、5、6、7 的步骤与实施例一相同。
- [0078] 3、中包温度控制
- [0079] 范围 1498-1513℃；目标值 1500℃；拒浇温度≥1520℃；
- [0080] 液相线温度 1483℃。
- [0081] 4、二次冷却水
- [0082] 冷却水比水量：每吨钢水 0.73 l/min。
- [0083] 8、成品试样(中间包内取样)分析，钢水成分的重量百分比为：
- [0084] C :0.08%， Si :0.05%， Mn :12.10%， P :0.007%，
- [0085] S :0.003%， Al :0.02%， N :0.0032%， Cr :0.010%，
- [0086] Ni :0.020%， Cu :0.010%， O :0.0018%， H :0.00012%；
- [0087] 其余为 Fe 和不可避免的杂质。
- [0088] 9、浇注铸坯，铸坯规格按 250×1500×10600mm。
- [0089] 10. 检查连铸坯表面无裂纹、重皮、焊渣缺陷，进行红退火放冷。
- [0090] 工艺步骤为：
- [0091] 10.1、将板坯入炉，温度要求 460℃（炉内参考温度 450℃）；
- [0092] 10.2、随炉冷却到 350℃后保温 20 小时；
- [0093] 10.3、保温时间到后随炉冷却到 100℃以下。
- [0094] 吊出质量检验，符合半成品（连铸坯）质量标准的要求。