



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109881091 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910130666.1 *G22C 38/04*(2006.01)
(22)申请日 2019.02.21 *G22C 38/20*(2006.01)
(71)申请人 江苏沙钢集团有限公司 *G22C 38/26*(2006.01)
地址 215600 江苏省张家港市锦丰镇永新路沙钢科技大楼 *G22C 38/38*(2006.01)
申请人 江苏省沙钢钢铁研究院有限公司 *G21D 8/02*(2006.01)
张家港中美超薄带科技有限公司
(72)发明人 陈爱华 李化龙 刘新院 刘俭
施一新 马毅 刘玉君 吴荣洲
史华跃 郭海荣
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 陈曦
(51)Int.Cl.
G22C 38/02(2006.01)

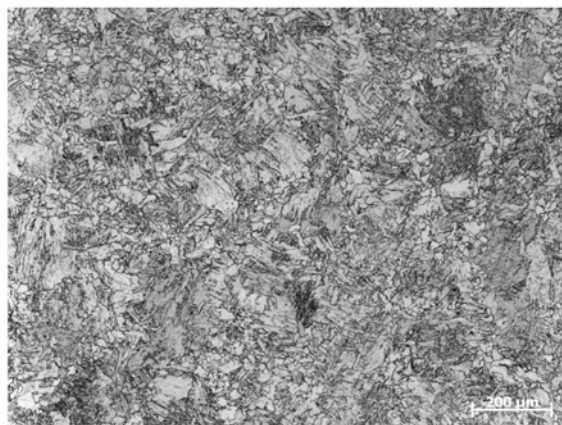
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种高强度耐候钢薄带及其生产方法

(57)摘要

本发明涉及一种高强度耐候钢薄带及其生产方法。该方法包括如下步骤:冶炼,该钢包含的成分及重量百分比分别为:C \leq 0.03,Si 0.10-0.40,Mn 1.50-2.00,P \leq 0.015,S \leq 0.003,Cr \leq 0.50,Cu 0.20-1.00,Nb 0.05-0.50,其余为铁和不可避免的杂质;薄带连铸,将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铸辊连铸成厚度为1.4-2.5mm的铸带,钢水过热度控制在100 $^{\circ}$ C以下;铸带在线热轧,1道次热轧压下量为15-65%,带钢进入轧机前的温度在950 $^{\circ}$ C以上;冷却及卷取,热轧带钢通过气雾冷却至450-650 $^{\circ}$ C,获得针状铁素体和少量珠光体组织,随后经过卷取机卷取成卷。本发明的高强度耐候钢薄带,具有生产流程短、生产成本低、焊接容易、带钢板形好、强度高、优势,可广泛应用于桥梁、建筑、集装箱、铁路车厢等领域。



1. 一种高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,生产方法包括如下步骤:

1) 冶炼

冶炼得到如下成分的钢水:C: $\leq 0.03\text{wt}\%$,Si:0.10-0.40wt%,Mn:1.50-2.00wt%,P: $\leq 0.015\text{wt}\%$,S: $\leq 0.003\text{wt}\%$,Cr: $\leq 0.50\text{wt}\%$,Cu:0.20-1.00wt%,Nb:0.05-0.50wt%,其余为铁和不可避免的杂质;

2) 薄带连铸

将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铸辊连铸成铸带;

3) 铸带在线热轧

铸带经过1道次热轧轧制成薄带钢;

4) 冷却及卷取

热轧后的薄带钢通过气雾冷却,并经卷取机卷取成卷。

2. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤2)中,铸带厚度为1.4-2.5mm。

3. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤2)中,钢水连铸时的过热度控制在100℃以下。

4. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤3)中,铸带经过热轧机1道次热轧的压下量为15-65%。

5. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤3)中,铸带经过热轧形成热轧薄带钢的厚度为0.7-2.0mm。

6. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤3)中,铸带进入热轧机的温度在950℃以上。

7. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤4)中,热轧后的薄带钢经过气雾冷却至450-650℃。

8. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤4)中,冷却后的热轧薄带钢的组织为针状铁素体和少量珠光体。

9. 如权利要求1所述的高强度耐候钢薄带的生产方法,其特征在于,步骤4)中,热轧薄带钢的屈服强度在450MPa以上。

10. 一种高强度耐候钢薄带,其特征在于,使用如权利要求1-9中的任意一项所述的高强度耐候钢薄带的生产方法进行生产。

11. 如权利要求10所述的高强度耐候钢薄带,其特征在于,薄带钢的屈服强度在450MPa以上,带钢的微观组织为针状铁素体和少量珠光体。

12. 一种高强度耐候钢薄带,其特征在于,钢的化学成分包括:C: $\leq 0.03\text{wt}\%$,Si:0.10-0.40wt%,Mn:1.50-2.00wt%,P: $\leq 0.015\text{wt}\%$,S: $\leq 0.003\text{wt}\%$,Cr: $\leq 0.50\text{wt}\%$,Cu:0.20-1.00wt%,Nb:0.05-0.50wt%,其余为铁和不可避免的杂质。

一种高强度耐候钢薄带及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于低合金钢制造领域,具体地涉及一种低成本、短流程、易焊接、高强度的耐候钢薄带及其生产方法,其可应用于集装箱、建筑、桥梁和铁路车厢等制造中。

背景技术

[0002] 耐候钢,也称为耐大气腐蚀钢,常添加Cu、P、Cr、Ni、Mo等合金元素,提高钢种的耐大气腐蚀性能,使得其与普碳钢相比具有好的耐腐蚀性能,与不锈钢比具有低的制造成本。随着耐候钢的广泛应用,集装箱、桥梁、建筑等领域对耐候钢的强度也提出了更高的要求,而09CuPCrNi只能保证345MPa的强度。另外,由于传统热连轧在薄规格产品生产时,板形难于控制,生产薄规格高强度耐候钢具有很大的难度,并且生产效率非常低下。虽然,近年来出现了采用CSP薄板坯连铸连轧工艺生产薄规格耐候钢的事例,但是其也有生产成本较高,生产流程相对较长的缺点。

[0003] 专利文献CN101824581B公开了一种屈服强度450MPa级高强耐候钢板及其生产方法,采用转炉-CSP生产工艺,并采用Nb微合金化以及控轧控冷的方法进行生产,以得到高强度的目的,其Cr和Ni含量较高,合金成本和生产成本较高。专利文献CN108103398A公开了一种460MPa级高强度高耐候钢板及其生产方法,通过添加Nb、Ti、B等多种微合金元素提高耐候钢的强度,同时采用转炉炼钢、LF精炼、板坯连铸、板坯缓冷、板坯加热、高压水除鳞、粗轧轧制、精轧轧制、在线控制冷却等多道次工序,生产流程长且繁琐,所生产的钢板厚度较厚,生产成本和生产效率低下。专利文献CN108570601A公开了一种低碳贝氏体耐候钢及其生产方法,通过添加Mo和Ti等微合金元素提高耐候钢的强度,并控制其微观组织为95%以上的无碳贝氏体和晶界上少量奥氏体以及Cu-Ni时效析出相,其生产工艺非常复杂,生产难度较大。专利文献CN109023048A公开了一种460MPa级高强抗震耐火耐候钢热轧卷板及其生产方法,其生产的耐候带钢厚度为6-16mm,未实现耐候钢薄规格产品的生产。而上述专利文献中的耐候钢的C含量较高,属于包晶钢,在板坯连铸时,由于钢水凝固时发生包晶反应,容易在板坯表面产生裂纹,并导致最终钢板出现裂纹,影响钢板表面质量,在轧制薄规格产品时,此种缺陷加大了耐候钢薄带的生产难度。因此,研发一种高强度、低成本、易生产、高质量、薄规格耐候钢产品是广大应用领域的迫切需求。

发明内容

[0004] 针对现有的高强度耐候钢薄带生产流程长、生产难度大、表面质量差、合金成本高、生产效率低、焊接性能差等问题,本发明提供了一种新型的高强度耐候钢薄带及其生产方法,采用薄带连铸连轧工艺,大幅度缩短了生产流程,降低了生产成本;采用快速冷却提高带钢强度,节约了合金成本;并控制C含量的设计,提高了耐候钢的焊接性能并避免了连铸裂纹的产生,提高了带钢表面质量和焊接性能、改善耐候钢的表面质量。

[0005] 为了实现上述目的,一方面,本发明还公开了一种高强度耐候钢薄带的生产方法,按照以下步骤进行:

[0006] 1) 冶炼

[0007] 钢水化学成分为:C:≤0.03wt%, Si:0.10-0.40wt%, Mn:1.50-2.00wt%, P:≤0.015wt%, S:≤0.003wt%, Cr:≤0.50wt%, Cu:0.20-1.00wt%, Nb:0.05-0.50wt%, 其余为铁和不可避免的杂质;

[0008] 2) 薄带连铸

[0009] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铸辊连铸成铸带;

[0010] 3) 铸带在线热轧

[0011] 铸带经过1道次热轧轧制成薄带钢;

[0012] 4) 冷却及卷取

[0013] 热轧后的薄带钢通过气雾冷却, 并经卷取机卷取成卷。

[0014] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 铸带厚度为1.4-2.5mm。

[0015] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 钢水连铸时的过热度控制在100℃以下。

[0016] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 铸带经过热轧机1道次热轧的压下量为15-65%。

[0017] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 铸带经过热轧形成热轧薄带钢的厚度为0.7-2.0mm。

[0018] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 铸带进入热轧机的温度在950℃以上。

[0019] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 热轧后的薄带钢经过气雾冷却至450-650℃。

[0020] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 冷却后的热轧薄带钢的组织为针状铁素体和少量珠光体。

[0021] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带的生产方法, 优选地, 热轧薄带钢的屈服强度在450MPa以上。

[0022] 为了实现上述目的, 另一方面, 本发明还公开了一种高强度耐候钢薄带, 其使用前述的一种高强度耐候钢薄带的生产方法进行生产。

[0023] 根据本发明的一种高强度耐候钢薄带, 优选地, 其屈服强度在450MPa以上, 带钢的微观组织为针状铁素体和少量珠光体。

[0024] 为了实现上述目的, 又一方面, 本发明公开了一种高强度耐候钢薄带, 钢的化学成分包括:C:≤0.03wt%, Si:0.10-0.40wt%, Mn:1.50-2.00wt%, P:≤0.015wt%, S:≤0.003wt%, Cr:≤0.50wt%, Cu:0.20-1.00wt%, Nb:0.05-0.50wt%, 其余为铁和不可避免的杂质。

[0025] 有益的技术效果

[0026] 与现有技术相比, 本发明的特点和有益的技术效果至少包括:

[0027] (1) 大幅度降低了耐候钢中的C含量, 减少了钢水凝固过程中包晶反应的转变量以及固态相变过程中体积变化量, 从而降低了铸带裂纹出现的风险, 大大提高了铸带的表面质量以及最终薄带钢的表面质量, 提高了耐候钢的弯曲性能和使用性能;

- [0028] (2) 降低了耐候钢中的C含量,大幅度提升了耐候钢在使用过程中的焊接性能;
- [0029] (3) 采用薄带连铸加1道次热轧的生产工艺,使得高强度耐候钢生产流程大幅度缩短,生产成本大幅度降低;
- [0030] (4) 缩短了生产流程,降低了高强度耐候钢薄带的生产难度,使得高强度耐候薄带钢的生产效率大大升高。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明的实施例的技术方案,下面对实施例的附图作简单的介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅设计本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。
- [0032] 图1是根据本发明的高强度耐候钢薄带的金相组织。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 除非另作定义,本公开所使用的技术术语或科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。

[0035] 实施例1

[0036] 本实施例按照以下步骤进行:

[0037] 1) 冶炼

[0038] 钢水化学成分为:C:0.020wt%,Si:0.30wt%,Mn:1.80wt%,P:0.01wt%,S:0.002wt%,Cr:0.40wt%,Cu:0.50wt%,Nb:0.10wt%,其余为铁和不可避免的杂质;

[0039] 2) 薄带连铸

[0040] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铸辊连铸成厚度为2.0mm的铸带;钢水的过热度为60℃;

[0041] 3) 铸带在线热轧

[0042] 铸带经过1道次热轧轧制成薄带钢,热轧压下量为50%,带钢进热轧机前的温度为980℃;

[0043] 4) 冷却及卷取

[0044] 热轧带钢通过气雾冷却而冷却至620℃,并卷取成卷。

[0045] 经过以上步骤所得到的耐候钢薄带厚度为1.0mm,对薄带进行力学性能测试,屈服强度为455MPa。

[0046] 实施例2

[0047] 本实施例按照以下步骤进行:

[0048] 1) 冶炼

[0049] 钢水化学成分为:C:0.028wt%,Si:0.25wt%,Mn:1.60wt%,P:0.008wt%,S:0.0022wt%,Cr:0.45wt%,Cu:0.90wt%,Nb:0.22wt%,其余为铁和不可避免的杂质;

[0050] 2) 薄带连铸

[0051] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铸辊连铸成厚度为2.4mm的铸带；钢水的过热度为40℃；

[0052] 3) 铸带在线热轧

[0053] 铸带经过1道次热轧轧制成薄带钢，热轧压下量为62.5%，带钢进热轧机前的温度为1058℃；

[0054] 4) 冷却及卷取

[0055] 热轧带钢通过气雾冷却而冷却至460℃，并卷取成卷。

[0056] 经过以上步骤所得到的耐候钢薄带厚度为0.9mm，对薄带进行力学性能测试，屈服强度为520MPa。

[0057] 实施例3

[0058] 本实施例按照以下步骤进行：

[0059] 1) 冶炼

[0060] 钢水化学成分为：C:0.025wt%，Si:0.20wt%，Mn:1.40wt%，P:0.012wt%，S:0.0023wt%，Cr:0.48wt%，Cu:0.70wt%，Nb:0.18wt%，其余为铁和不可避免的杂质；

[0061] 2) 薄带连铸

[0062] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铸辊连铸成厚度为1.6mm的铸带；钢水的过热度为20℃；

[0063] 3) 铸带在线热轧

[0064] 铸带经过1道次热轧轧制成薄带钢，热轧压下量为25%，带钢进热轧机前的温度为1020℃；

[0065] 4) 冷却及卷取

[0066] 热轧带钢通过气雾冷却而冷却至520℃，并卷取成卷。

[0067] 经过以上步骤所得到的耐候钢薄带厚度为1.2mm，对薄带进行力学性能测试，屈服强度为492MPa。

[0068] 以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

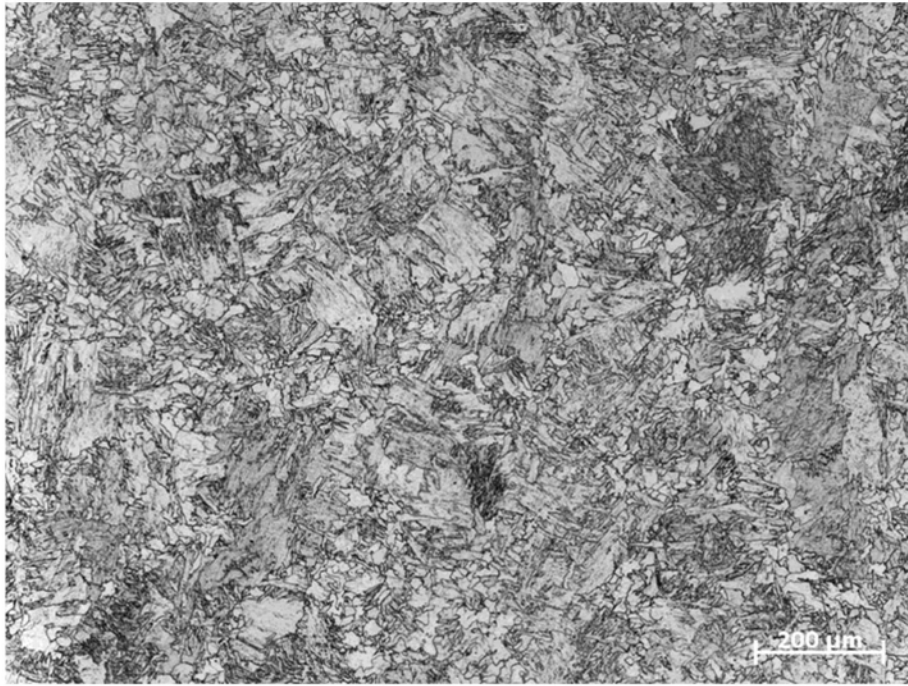


图1