



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109881084 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201810587494.6 *G22C 38/04*(2006.01)

(22)申请日 2018.06.08 *G22C 38/42*(2006.01)

(71)申请人 江苏沙钢集团有限公司 *G22C 38/48*(2006.01)

地址 江苏省张家港市锦丰镇永新路沙钢科 *B21B 1/46*(2006.01)

技大楼

申请人 江苏省沙钢钢铁研究院有限公司
张家港中美超薄带科技有限公司

(72)发明人 李化龙 陈爱华 郭海荣 施一新
刘俭 马毅 刘玉君 刘新院
李霞 吴荣洲

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 陈研

(51)Int.Cl.
G22C 38/02(2006.01)

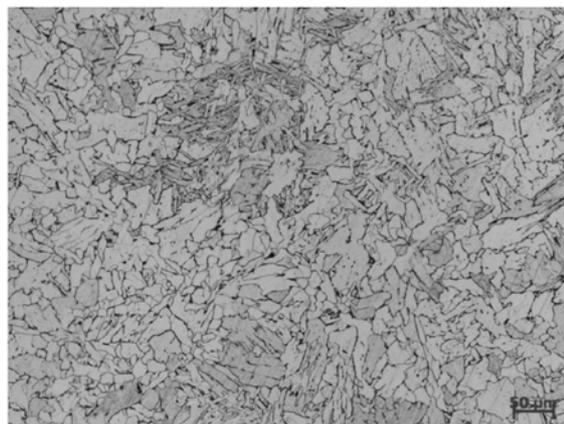
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种薄带铸轧550MPa级耐候钢及其生产方法

(57)摘要

一种薄带连铸550MPa级耐候钢及其生产方法,该生产方法包括如下步骤:1)冶炼,钢水化学成分为:C<0.03%,Si:0.20-0.80%,Mn<1.0%,P:0.03-1.50%,S≤0.008%,N≤0.008%,Cu:0.40-1.50%,Cr:0.50-1.50%,Ni<0.10%,Nb:0.05-0.20%,其余为Fe和不可避免杂质;2)薄带连铸,将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铜铸辊连铸成厚度为1.4-2.5mm的铸带,钢水过热控制控制在80℃以下;3)铸带在线热轧,热轧压下量为15-65%,带钢轧后温度为950-1050℃;4)冷却及卷取,热轧带钢通过气雾冷却至450-600℃,获得均匀细小的铁素体和少量珠光体组织。根据本发明的550MPa级耐候钢具有生产流程短、生产成本低、带钢板形好,焊接容易的特点。



1. 一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,包括如下步骤:

1) 冶炼

钢水化学成分为:C<0.03%,Si:0.20-0.80%,Mn<1.0%,P:0.03-1.50%,S≤0.008%,N≤0.008%,Cu:0.40-1.50%,Cr:0.50-1.50%,Ni<0.10%,Nb:0.05-0.20%,其余为Fe和不可避免杂质;

2) 薄带连铸

将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铜铸辊连铸成铸带;

3) 铸带在线热轧

铸带经过1道次热轧轧制成薄带钢,带钢轧后温度为950-1050℃;

4) 冷却及卷取

热轧带钢通过气雾冷却至450-600℃,并卷取成卷。

2. 如权利要求1所述的薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,其特征在于,所述步骤2)中,铸带厚度为1.4-2.5mm。

3. 如权利要求1所述的薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,其特征在于,所述步骤2)中,钢水连铸时的过热度控制在80℃以下。

4. 如权利要求1所述的薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,其特征在于,所述步骤3)中,铸带经过热轧机热轧的压下量为15-65%。

5. 如权利要求1所述的薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,其特征在于,所述步骤3)中,铸带经过热轧形成热轧薄带钢的厚度为0.6-1.9mm。

6. 如权利要求1所述的薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,其特征在于,所述步骤3)中,热轧带钢的宽度为600-1500mm。

7. 如权利要求1所述的薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,其特征在于,所述步骤4)中,薄带钢的屈服强度在550MPa以上,抗拉强度在650MPa以上,延伸率在22%以上。

8. 如权利要求1所述的薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,其特征在于,所述步骤4)中,带钢的微观组织为均匀细小的铁素体和少量珠光体。

9. 一种薄带连铸550MPa级耐候钢,其特征在于,使用如权利要求1-8中的任意一项所述的生产方法进行生产。

10. 如权利要求9所述的薄带连铸550MPa级耐候钢,其特征在于,薄带钢的屈服强度在550MPa以上,抗拉强度在650MPa以上,延伸率在22%以上,带钢的微观组织为均匀细小的铁素体和少量珠光体。

一种薄带铸轧550MPa级耐候钢及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于低合金高强度钢制造领域,具体地涉及一种低成本、短流程、易焊接、高耐候、高强度的耐候钢薄带及其生产方法。

背景技术

[0002] 耐候钢具有绿色、环保、长寿等特色 and 显著优势,不仅适用于多种气候和环境,而且兼具了高强度、高韧性、可焊接、耐火、耐磨等性能,被广泛应用于制作箱罐、车辆、建筑、桥梁、管线、机械等各行各业。

[0003] 目前,国内外生产的550MPa级耐候钢,大都采用Nb、V、Ti、Mo复合微合金化技术,通过细晶强化和沉淀强化来提高耐候钢的综合力学性能。

[0004] 专利文献CN20021011858.6公开了一种屈服强度大于550MPa的耐候钢,通过添加Mn、Ti、Nb、V、Mo等元素提高耐候钢的强度。专利文献CN200910301054.0公开了一种550MPa级耐候钢的制造方法,通过添加高含量的Ni,以及添加Nb、V、Ti等合金元素强化耐候钢的力学性能。上述两种生产方法均采用传统的热连轧工艺生产,通常所生产的耐候钢的厚度规格在2mm以上,而生产2mm以下的高强度耐候钢产品存在很大的困难。在传统的热连轧生产高强度耐候钢中,经常存在以下问题:工艺流程长、能耗高、机组设备多、基建成本高,生产综合成本高;厚板坯连铸过程中,容易造成P、Cu等元素的偏析,导致铸坯以及热轧带钢的各向异性和宏观裂纹等,使得成材率低下;在板坯加热和热轧过程中,容易造成Cu元素在板坯表面呈液态分布并渗透到晶界,在轧制过程中形成热脆裂纹,严重影响热轧带钢的表面质量以及冷弯性能等;高强度耐候钢在热轧过程中总压下量大,热轧轧制力大,传统的热连轧机生产高强度薄规格耐候钢存在较大的困难,另外薄规格耐候钢的板形亦难以控制。

[0005] 根据本发明的一种550MPa级耐候钢的生产方法,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,减少了元素偏析,避免了热脆缺陷,保证了耐候钢的耐候性能,并通过低C成分设计提高了耐候钢的焊接性能,另外,通过Nb元素固溶强化机制提高了耐候钢的强度,也避免了常规添加V、Mo元素导致焊接性能低的问题。

发明内容

[0006] 针对现有的550MPa级耐候钢容易出现的铸坯中心偏析、表面质量差、薄规格生产流程长、生产成本低、生产效率低、薄规格产品板形难控、焊接性能差等问题,本发明提供了一种新型的耐候钢及其生产方法,目的是缩短耐候钢的生产流程、降低生产成本、提高薄规格耐候钢的生产效率、提高薄规格带钢的板形、提高耐候钢焊接性能。

[0007] 为了实现上述目的,一方面,本发明公开了一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法,按照以下步骤进行:

[0008] 1) 冶炼

[0009] 钢水化学成分为:C<0.03%,Si:0.20-0.80%,Mn<1.0%,P:0.03-1.50%,S≤0.008%,N≤0.008%,Cu:0.40-1.50%,Cr:0.50-1.50%,Ni<0.10%,Nb:0.05-0.20%,其

余为Fe和不可避免杂质；

[0010] 2) 薄带连铸

[0011] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铜铸辊连铸成铸带；

[0012] 3) 铸带在线热轧

[0013] 铸带经过1道次热轧轧制成薄带钢，带钢轧后温度为950-1050℃；

[0014] 4) 冷却及卷取

[0015] 热轧带钢通过气雾冷却至450-600℃，并卷取成卷。

[0016] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法，优选地，所述步骤2)中，铸带厚度为1.4-2.5mm。

[0017] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法，优选地，所述步骤2)中，钢水连铸时的过热度控制在80℃以下。

[0018] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法，优选地，所述步骤3)中，铸带经过热轧机热轧的压下量为15-65%。

[0019] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法，优选地，所述步骤3)中，铸带经过热轧形成热轧薄带钢的厚度为0.6-1.9mm。

[0020] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法，优选地，所述步骤3)中，热轧带钢的宽度为600-1500mm。

[0021] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法，优选地，所述步骤4)中，薄带钢的屈服强度在550MPa以上，抗拉强度在650MPa以上，延伸率在22%以上。

[0022] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法，优选地，所述步骤4)中，带钢的微观组织为均匀细小的铁素体和少量珠光体。

[0023] 为了实现上述目的，另一方面，本发明还公开了一种薄带连铸550MPa级耐候钢，其使用前述的一种薄带连铸550MPa级耐候钢的生产方法进行生产。

[0024] 根据本发明的一种薄带连铸550MPa级耐候钢带钢，优选地，薄带钢的屈服强度在550MPa以上，抗拉强度在650MPa以上，延伸率在22%以上，带钢的微观组织为均匀细小的铁素体和少量珠光体。

[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效果至少包括：

[0027] (1) 降低了耐候钢中的C含量，保证了铸带以及热轧薄带钢的表面质量，保证了耐候钢的弯曲性能；

[0028] (2) 降低耐候钢中的C、Ni含量，提高了耐候钢的焊接性能；

[0029] (3) 提高了耐候钢中的Si含量，在提升耐候钢耐候性能的同时提高了耐候钢的强度；

[0030] (4) 通过添加Nb元素固溶强化，提高了耐候钢的强度以及焊接性能；

[0031] (5) 降低薄带连铸时的钢水过热度，细化铸带奥氏体晶粒，使得耐候钢热轧薄带形成均匀细小晶粒，提高耐候钢强度的同时提高了耐候钢的成形性能；

[0032] (6) 提高薄带连铸的压下量，保证了带钢的凸度以及板形；

[0033] (7) 减少了传统热轧以及薄板坯连铸连轧的热轧道次，缩短了生产流程和工序，降低了生产成本。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明的实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0035] 图1是根据本发明的550MPa级耐候钢的金相组织。

具体实施方式

[0036] 为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。

[0037] 除非另作定义,本公开所使用的技术术语或者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。

[0038] 实施例1

[0039] 本实施例按照以下步骤进行:

[0040] 1) 冶炼

[0041] 钢水化学成分为:C:0.25%,Si:0.40%,Mn:0.55%,P:0.06%,S:0.002%,N:0.003%,Cu:0.70%,Cr:0.60%,Ni:0.04%,Nb:0.15%,其余为Fe和不可避免杂质;

[0042] 2) 薄带连铸

[0043] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铜铸辊连铸成厚度为1.9mm的铸带,钢水过热度为52℃;

[0044] 3) 铸带在线热轧

[0045] 热轧压下量为53%,带钢轧后温度为1020℃;

[0046] 4) 冷却及卷取

[0047] 热轧带钢通过气雾冷却至580℃,并卷取成卷。

[0048] 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572MPa,抗拉强度为687MPa,延伸率为28%。

[0049] 实施例2

[0050] 本实施例按照以下步骤进行:

[0051] 1) 冶炼

[0052] 钢水化学成分为:C:0.15%,Si:0.38%,Mn:0.40%,P:0.04%,S:0.002%,N:0.002%,Cu:1.20%,Cr:0.80%,Ni:0.07%,Nb:0.08%,其余为Fe和不可避免杂质;

[0053] 2) 薄带连铸

[0054] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铜铸辊连铸成厚度为2.4mm的铸带,钢水过热度为45℃;

[0055] 3) 铸带在线热轧

[0056] 热轧压下量为46%,带钢轧后温度为1030℃;

[0057] 4) 冷却及卷取

[0058] 热轧带钢通过气雾冷却至520℃,并卷取成卷。

[0059] 经过以上步骤所得到的耐候钢薄带厚度为1.3mm,对薄带进行力学性能测试,屈服强度为586MPa,抗拉强度为698MPa,延伸率为26%。

[0060] 实施例3

[0061] 本实施例按照以下步骤进行:

[0062] 1) 冶炼

[0063] 钢水化学成分为:C:0.20%,Si:0.78%,Mn:0.85%,P:0.05%,S:0.003%,N:0.002%,Cu:0.90%,Cr:1.20%,Ni:0.05%,Nb:0.05%,其余为Fe和不可避免杂质;

[0064] 2) 薄带连铸

[0065] 将冶炼合格的钢水经过一对相向旋转的铜铸辊连铸成厚度为2.2mm的铸带,钢水过热度为38℃;

[0066] 3) 铸带在线热轧

[0067] 热轧压下量为50%,带钢轧后温度为970℃;

[0068] 4) 冷却及卷取

[0069] 热轧带钢通过气雾冷却至470℃,并卷取成卷。

[0070] 经过以上步骤所得到的耐候钢薄带厚度为1.1mm,对薄带进行力学性能测试,屈服强度为598MPa,抗拉强度为730MPa,延伸率为25%。

[0071] 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。

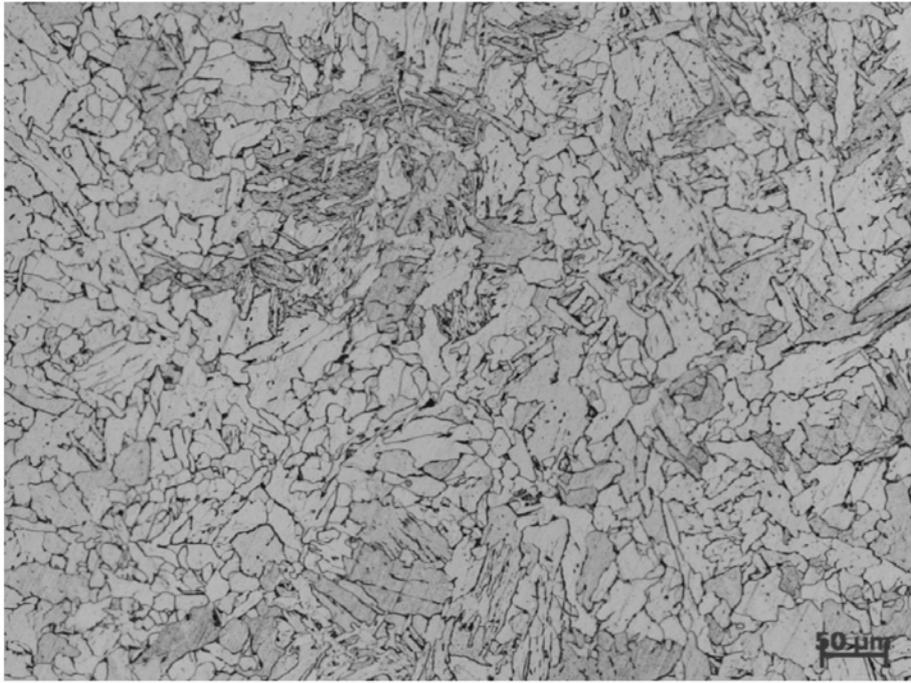


图1