



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107142418 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201710244418.0 *G22C 38/02*(2006.01)

(22)申请日 2017.04.14 *G21D 8/02*(2006.01)

(71)申请人 唐山钢铁集团有限责任公司 *G23C 2/06*(2006.01)

地址 063000 河北省唐山市路北区滨河路9号 *G23C 2/40*(2006.01)

号 *G23C 2/26*(2006.01)

申请人 河钢股份有限公司唐山分公司

(72)发明人 刘靖宝 杜明山 夏明生 王嘉伟

王耐 张琳 刘丽萍 汪云辉

郭志凯

(74)专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所

有限公司 13108

代理人 赵红强

(51)Int.Cl.

G22C 38/04(2006.01)

G22C 38/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板及其生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板及其生产方法,所述镀锌钢带和钢板基板化学成分及质量百分含量为: $C \leq 0.3\%$, $Si \leq 0.6\%$, $Mn \leq 2.5\%$, $P \leq 0.015\%$, $S \leq 0.002\%$, $Al \leq 2.0\%$,其余为Fe和不可清除的杂质,其生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序。本发明通过合理的成分设计保证钢液的可浇性和连续镀锌过程中在带钢表面形成一层抑制层 Fe_2Al_5 相,有利于在带钢表面镀上一层纯锌层,有效的阻碍了基体的腐蚀,其成品具有良好的成型性能、机械性能和抗腐蚀性能,抗拉强度 $\geq 700MPa$,且生产简单,成本较低,生产组织容易。

1. 一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其特征在于,所述镀锌钢带和钢板的基板化学成分及质量百分含量为: $C \leq 0.3\%$, $Si \leq 0.6\%$, $Mn \leq 2.5\%$, $P \leq 0.015\%$, $S \leq 0.002\%$, $Al \leq 2.0\%$,其余为Fe和不可清除的杂质。

2. 根据权利要求1所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其特征在于,所述镀锌钢带和钢板抗拉强度 $\geq 700\text{MPa}$ 、屈服强度 $420 \sim 650\text{MPa}$ 、伸长率 $A_{80} \geq 14\%$ 。

3. 基于权利要求1或2所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序;所述镀锌钢带和钢板的基板化学成分及质量百分含量为: $C \leq 0.3\%$, $Si \leq 0.6\%$, $Mn \leq 2.5\%$, $P \leq 0.015\%$, $S \leq 0.002\%$, $Al \leq 2.0\%$,其余为Fe和不可清除的杂质。

4. 根据权利要求3所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述加热工序,加热温度为 $1200 \sim 1350^\circ\text{C}$,总加热时间为 $90 \sim 180\text{min}$ 。

5. 根据权利要求3所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述热轧工序,精轧终轧温度为 $850 \sim 890^\circ\text{C}$,卷取温度为 $600 \sim 640^\circ\text{C}$ 。

6. 根据权利要求3-5任意一项所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述冷轧工序,冷轧压下率 $\geq 55\%$ 。

7. 根据权利要求3-5任意一项所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述连续镀锌工序,均热温度为 $760 \sim 840^\circ\text{C}$;先缓冷至 $670 \sim 720^\circ\text{C}$,再快冷至 $445 \sim 460^\circ\text{C}$;镀锌温度 $458 \sim 462^\circ\text{C}$ 。

8. 根据权利要求3-5任意一项所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述连续镀锌工序,退火保温时间 $100 \sim 200\text{s}$,缓冷冷却速率 $10 \sim 20^\circ\text{C}/\text{s}$,快冷冷却速率 $40 \sim 70^\circ\text{C}/\text{s}$,镀锌时间 $5 \sim 15\text{s}$ 。

9. 根据权利要求3-5任意一项所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述光整工序,光整延伸率为 $0.2 \sim 1.5\%$ 。

10. 根据权利要求3-5任意一项所述的一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法,其特征在于,所述钝化工序,钝化温度 $80 \sim 120^\circ\text{C}$ 。

一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金技术领域,具体涉及一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板及其生产方法。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,节约资源、环境友好和使用经济的汽车设计方案越来越受到汽车商的青睐;这对汽车轻量化和安全性提出了挑战,要求汽车结构件用钢具有高的强塑积,用其制作汽车钢板可以减轻汽车质量、降低汽车燃油消耗和CO₂排放,同时提高了汽车的安全性。近年来,汽车钢铁企业对先进高强钢进行了大量研究,相变诱导塑性(TRIP)钢作为先进高强钢中的一个重要系列,是非常具有应用前景的高强度汽车用钢。

[0003] 通过组织调控,成品带钢中获得马氏体+残余奥氏体组织,这种组织的带钢具有较高的强度和良好的延伸率,较大的强塑积,一般达到25Gpa%。

[0004] 高强镀锌钢带和钢板的生产过程中,由于Mn和Si元素的添加量较多,在退火过程中,Mn和Si元素向表面富集,生成氧化物,在后续热处理过程中在带钢和钢板表面富集,造成带钢和钢板表面与纯锌的粘附性降低,甚至会造成锌层的漏镀,通过用Al元素代替部分Si元素,有助于在镀锌过程中减少带钢表面的富集,降低漏镀的发生概率,同时促进了抑制层的形成,锌层的粘附性得到了提高。因此研究新的成分设计,通过对各工序的工艺参数控制,尤其是对退火过程工艺参数的控制,能够决定着带钢和钢板的板型、表面质量和力学性能。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板;本发明还提供了一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的生产方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:一种高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,所述镀锌钢带和钢板的基板化学成分及质量百分含量为:C≤0.3%,Si≤0.6%,Mn≤2.5%,P≤0.015%,S≤0.002%,Alt≤2.0%,其余为Fe和不可清除的杂质。

[0007] 本发明所述镀锌钢带和钢板抗拉强度≥700MPa、屈服强度420~650MPa、伸长率A₈₀≥14%。

[0008] 本发明所述生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序;所述镀锌钢带和钢板的基板化学成分及质量百分含量为:C≤0.3%,Si≤0.6%,Mn≤2.5%,P≤0.015%,S≤0.002%,Alt≤2.0%,其余为Fe和不可清除的杂质。

[0009] 本发明所述加热工序,加热温度为1200~1350℃,总加热时间为90~180min。

[0010] 本发明所述热轧工序,精轧终轧温度为850~890℃,卷取温度为600~640℃。

[0011] 本发明所述冷轧工序,冷轧压下率≥55%。

[0012] 本发明所述连续镀锌工序,均热温度为760~840℃;先缓冷至670~720℃,再快冷至445~460℃;镀锌温度458~462℃。

[0013] 本发明所述连续镀锌工序,退火保温时间100~200s,缓冷冷却速率10~20°C/s,快冷冷却速率40~70°C/s,镀锌时间5~15s。

[0014] 本发明所述光整工序,光整延伸率为0.2~1.5%。

[0015] 本发明所述钝化工序,钝化温度80~120°C。

[0016] 本发明高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板的性能检测标准参考GB/T2518-2008。

[0017] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:1、本发明通过合理的成分设计,采用添加Al元素来代替部分的Si元素,保证钢液的可浇性和连续镀锌过程中在带钢表面形成一层抑制层Fe₂Al₅相,有利于在带钢表面镀上一层纯锌层,有效的阻碍了基体的腐蚀。2、本发明生产成品具有良好的成型性能、机械性能和抗腐蚀性能,抗拉强度在700MPa以上,且生产简单,成本较低,生产组织容易。

具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0019] 采用与表1所述镀锌带钢和钢板基板的化学成分及质量百分含量相同的连铸坯,经加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序生产得到所述的高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热温度为1200~1350°C,总加热时间为90~180min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为850~890°C,卷取温度为600~640°C;

3) 冷轧工序:冷轧压下率≥55%;

4) 连续镀锌工序:连续镀锌工序的均热温度为760~840°C,先缓冷至670~720°C,再快冷至445~460°C;镀锌温度(锌液温度)458~462°C,退火工艺保温时间100~200s,缓冷冷却速率10~20°C/s,快冷冷却速率40~70°C/s,镀锌时间5~15s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.2~1.5%;

6) 钝化工序,钝化温度为80~120°C;

所得镀锌钢带和钢板进行性能检测,取纵向试样,试样标距为80mm,平行段的宽度为25mm。

[0020] 实施例1

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0021] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1280°C,总加热时间为180min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为875°C,卷取温度为620°C;

3) 冷轧工序:冷轧压下率57%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为800°C,先缓冷至705°C,再快冷至450°C;镀锌温度(锌液温度)460°C;退火工艺保温时间150s;缓冷冷却速率17°C/s,快冷冷却速率62.5°C/s,镀锌时间7s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.5%;

6) 钝化工序,钝化温度为90℃。

[0022] 实施例2

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0023] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1350℃,总加热时间为120min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为890℃,卷取温度为640℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率60%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为760℃,先缓冷至670℃,再快冷至445℃;镀锌温度(锌液温度)460℃;退火工艺保温时间160s;缓冷冷却速率10℃/s,快冷冷却速率65℃/s,镀锌时间8s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.9%;

6) 钝化工序,钝化温度为80℃。

[0024] 实施例3

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0025] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1300℃,总加热时间为140min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为880℃,卷取温度为630℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率62%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为795℃,先缓冷至695℃,再快冷至455℃;镀锌温度(锌液温度)459℃;退火工艺保温时间165s;缓冷冷却速率13℃/s,快冷冷却速率59℃/s,镀锌时间10s;

5) 光整工序,光整延伸率为1.2%;

6) 钝化工序,钝化温度为100℃。

[0026] 实施例4

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0027] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1300℃,总加热时间为160min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为865℃,卷取温度为610℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率57%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为825℃,先缓冷至690℃,再快冷至460℃;镀锌温度(锌液温度)461℃;退火工艺保温时间110s;缓冷冷却速率15℃/s,快冷冷却速率56℃/s,镀锌时间5s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.7%;

6) 钝化工序,钝化温度为100℃。

[0028] 实施例5

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0029] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1310℃,总加热时间为90min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为870℃,卷取温度为620℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率63%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为800℃,先缓冷至710℃,再快冷至445℃;镀锌温度(锌液温度)459℃;退火工艺保温时间180s;缓冷冷却速率10℃/s,快冷冷却速率55℃/s,镀锌时间8s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.3%;

6) 钝化工序,钝化温度为90℃。

[0030] 实施例6

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0031] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1280℃,总加热时间为130min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为855℃,卷取温度为620℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率59%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为840℃,先缓冷至710℃,再快冷至460℃;镀锌温度(锌液温度)460℃;退火工艺保温时间100s;缓冷冷却速率15℃/s,快冷冷却速率56℃/s,镀锌时间6s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.55%;

6) 钝化工序,钝化温度为90℃。

[0032] 实施例7

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0033] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1290℃,总加热时间为100min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为880℃,卷取温度为630℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率65%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为810℃,先缓冷至700℃,再快冷至445℃;镀锌温度(锌液温度)460℃;退火工艺保温时间170s;缓冷冷却速率15℃/s,快冷冷却速率55℃/s,镀锌时间12s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.8%;

6) 钝化工序,钝化温度为110℃。

[0034] 实施例8

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0035] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1290℃,总加热时间为95min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为885℃,卷取温度为625℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率60%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为805℃,先缓冷至710℃,再快冷至450℃;镀锌温度(锌液温度)462℃;退火工艺保温时间120s;缓冷冷却速率16℃/s,快冷冷却速率70℃/s,镀锌时间7s;

5) 光整工序,光整延伸率为1.5%;

6) 钝化工序,钝化温度为90℃。

[0036] 实施例9

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0037] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1200℃,总加热时间为180min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为880℃,卷取温度为620℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率58%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为795℃,先缓冷至700℃,再快冷至445℃;镀锌温度(锌液温度)460℃;退火工艺保温时间200s;缓冷冷却速率17℃/s,快冷冷却速率55℃/s,镀锌时间15s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.4%;

6) 钝化工序,钝化温度为90℃。

[0038] 实施例10

本实施例高铝高锰冷轧镀锌钢带和钢板,其基板化学成分及质量百分含量见表1,力学性能见表2。

[0039] 生产方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序,具体步骤如下:

1) 加热工序:采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热段均热温度为1280℃,总加热时间为90min;

2) 热轧工序:精轧终轧温度为850℃,卷取温度为600℃;

3) 冷轧工序:冷轧压下率55%;

4) 连续镀锌工序:均热温度为760℃,先缓冷至720℃,再快冷至455℃;镀锌温度(锌液温度)458℃;退火工艺保温时间145s;缓冷冷却速率20℃/s,快冷冷却速率40℃/s,镀锌时间10s;

5) 光整工序,光整延伸率为0.2%;

6) 钝化工序, 钝化温度为120℃。

[0040] 表1 实施例1—10镀锌带钢和钢板基板的化学成分 (wt%)

实施例	C	Mn	Si	P	S	Alt
1	0.09	2.22	0.078	0.011	0.002	0.74
2	0.08	2.30	0.089	0.012	0.001	0.70
3	0.20	1.85	0.50	0.010	0.002	0.98
4	0.30	2.20	0.45	0.012	0.001	1.50
5	0.25	2.50	0.55	0.012	0.001	1.30
6	0.15	2.10	0.55	0.011	0.002	1.23
7	0.20	2.35	0.60	0.010	0.001	1.65
8	0.20	2.50	0.55	0.015	0.001	1.10
9	0.20	2.50	0.60	0.011	0.002	1.05
10	0.21	2.45	0.55	0.012	0.001	2.00

表2 实施例1—10所得产品的力学性能

实施例	抗拉强度MPa	屈服强度MPa	伸长率A ₈₀ %
1	800	650	14
2	825	480	21
3	700	450	25
4	805	430	23
5	810	440	22
6	807	420	20
7	806	455	23
8	820	470	24
9	815	470	25
10	825	475	24

以上实施例仅用以说明而非限制本发明的技术方案, 尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 依然可以对本发明进行修改或者等同替换, 而不脱离本发明的精神和范围的任何修改或局部替换, 其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。