



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 107142425 B

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201710235581.0

C22C 38/02(2006.01)

(22)申请日 2017.04.12

C22C 38/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C21D 8/02(2006.01)

申请公布号 CN 107142425 A

C23C 2/06(2006.01)

(43)申请公布日 2017.09.08

C23C 2/40(2006.01)

C23C 2/26(2006.01)

(73)专利权人 唐山钢铁集团有限责任公司

(56)对比文件

地址 063000 河北省唐山市路北区滨河北路9号

CN 104328348 A, 2015.02.04, 说明书第4-9段.

专利权人 河钢股份有限公司唐山分公司

CN 102719751 A, 2012.10.10, 说明书第22-27, 38段.

(72)发明人 刘靖宝 杜明山 夏明生 王嘉伟
王鹏 张琳 刘丽萍 宋海武
李勃

CN 102433509 A, 2012.05.02, 全文.

JP 2004238679 A, 2004.08.26, 全文.

US 2004047756 A1, 2004.03.11, 全文.

(74)专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所
有限公司 13108

CN 104328348 A, 2015.02.04, 说明书第4-5段.

代理人 赵红强

审查员 章平

(51)Int.Cl.

C22C 38/38(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

780MPa级双相高强镀锌带钢及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种780MPa级双相高强镀锌带钢及其制备方法,其包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序;所述镀锌带钢基板成分的质量百分含量为: $C \leq 0.20\%$, $Si \leq 0.50\%$, $Mn 1.70 \sim 2.50\%$, $Cr 0.40 \sim 0.70\%$, $P \leq 0.012\%$, $S \leq 0.002\%$, $Als \leq 0.070\%$, 其余为Fe和不可清除的杂质。本镀锌带钢采用添加Mn和Cr元素来提高钢的淬透性,增加快冷过程中马氏体的生成比例;其成品具有良好的成型性能、机械性能和抗腐蚀性,抗拉强度在780MPa以上,且生产简单,成本较低。本方法采用新的成分设计,通过控制各工序的工艺参数进行制备,大大降低了生产成本,提高了合格率;具有生产简单,实施难度小,成本低,生产稳定,具有烘烤硬化效应和屈强比低等特点。

1. 一种780MPa级双相高强镀锌带钢的制备方法,其特征在于:其包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序;所述镀锌带钢基板成分的质量百分含量为:C 0.15-0.19%,Si 0.22-0.35%,Mn 1.85-2.17%,Cr 0.40~0.53%, $P \leq 0.012\%$, $S \leq 0.002\%$,Als 0.041-0.070%,其余为Fe和不可清除的杂质;所述连续镀锌工序:均热温度为790~825℃;先缓冷至690~730℃,再快冷至440-445℃;镀锌温度458~462℃;均热时间为100~200s,缓冷冷却速率10~20℃/s,快冷冷却速率35~65℃/s,镀锌时间5~15s;

所述冷轧工序:冷轧压下率 $\geq 75\%$;

所述连续镀锌工序包括预热段、加热段1和加热段2;所述预热段露点为-5℃~+15℃,加热段1露点为-5℃~+10℃,加热段2露点为-5℃~-30℃。

2. 根据权利要求1所述的780MPa级双相高强镀锌带钢的制备方法,其特征在于,所述热轧工序:精轧终轧温度为875~905℃,卷取温度为660~700℃。

3. 根据权利要求1所述的780MPa级双相高强镀锌带钢的制备方法,其特征在于,所述光整工序:光整延伸率为0.2%~1.2%。

4. 根据权利要求1所述的780MPa级双相高强镀锌带钢的制备方法,其特征在于,所述钝化工序:钝化温度为80~120℃。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的780MPa级双相高强镀锌带钢的制备方法,其特征在于,所述加热工序:加热温度为1250~1320℃,总加热时间为90~180min。

780MPa级双相高强镀锌带钢及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种镀锌带钢,尤其是一种780MPa级双相高强镀锌带钢及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着汽车工业发展、汽车产量与保有量的增加,必然面临油耗、安全和环保三方面的问题。汽车轻量化越来越得到业界的重视,高强钢在汽车用钢中的比例越来越高;同时带钢的耐蚀性决定汽车的使用寿命,目前国内热镀锌带钢的产量逐年增加。

[0003] DP系列高强钢镀锌汽车板产品的显微组织由铁素体和马氏体组成,马氏体组织以岛状弥散分布在铁素体的基体上。铁素体较软,使钢材具备较好的成形性;马氏体较硬,使钢材具备较高的强度。随着马氏体所占比例的升高其强度越高。根据用途,可生产不同强度级别和不同屈强比(YS/TS)的双相钢。双相钢易切割成形,可用传统的焊接方法焊接。其具备无屈服延伸、无室温时效、低屈强比、高加工硬化指数和烘烤硬化值的特点。

[0004] 高强镀锌带钢的生产过程中,工艺参数的控制决定着带钢的板型、表面质量和力学性能。同时由于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,再后续还原过程中不能被还原,造成带钢表面与纯锌的粘附性降低,甚至会造成锌层的漏镀。常规780MPa级双相高强镀锌带钢需要添加Ti、Nb和Mo等合金元素,造成其生产成本较高。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种低成本的780MPa级双相高强镀锌带钢;本发明还提供了一种工艺简单的780MPa级双相高强镀锌带钢的制备方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明基板成分的质量百分含量为: $C \leq 0.20\%$, $Si \leq 0.50\%$, $Mn \ 1.70 \sim 2.50\%$, $Cr \ 0.40 \sim 0.70\%$, $P \leq 0.012\%$, $S \leq 0.002\%$, $Als \leq 0.070\%$,其余为Fe和不可清除的杂质。

[0007] 本发明方法包括加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序;所述镀锌带钢基板成分的质量百分含量如上所述。

[0008] 本发明方法所述热轧工序:精轧终轧温度为 $875 \sim 905^{\circ}\text{C}$,卷取温度为 $660 \sim 700^{\circ}\text{C}$ 。

[0009] 本发明方法所述冷轧工序:冷轧压下率 $\geq 75\%$ 。

[0010] 本发明方法所述连续镀锌工序:均热温度为 $770 \sim 830^{\circ}\text{C}$;先缓冷至 $690 \sim 730^{\circ}\text{C}$,再快冷至 $420 \sim 450^{\circ}\text{C}$;镀锌温度 $458 \sim 462^{\circ}\text{C}$ 。所述连续镀锌工序中,均热时间为 $100 \sim 200\text{s}$,缓冷冷却速率 $10 \sim 20^{\circ}\text{C/s}$,快冷冷却速率 $35 \sim 65^{\circ}\text{C/s}$,镀锌时间 $5 \sim 15\text{s}$ 。所述连续镀锌工序包括预热段、加热段1和加热段2;所述预热段露点为 $-5^{\circ}\text{C} \sim +15^{\circ}\text{C}$,加热段1露点为 $-5^{\circ}\text{C} \sim +10^{\circ}\text{C}$,加热段2露点为 $-5^{\circ}\text{C} \sim -30^{\circ}\text{C}$ 。

[0011] 本发明方法所述光整工序:光整延伸率为 $0.2\% \sim 1.2\%$ 。

[0012] 本发明方法所述钝化工序:钝化温度 $80 \sim 120^{\circ}\text{C}$ 。

[0013] 本发明方法所述加热工序:加热温度为1250~1320℃,总加热时间为90~180min。

[0014] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:本发明采用添加Mn和Cr元素来提高钢的淬透性,增加快冷过程中马氏体的生成比例;并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,抗拉强度在780MPa以上,且生产简单,成本较低,具有很好的应用前景。

[0015] 本发明方法采用添加Mn和Cr元素来提高钢的淬透性,增加快冷过程中马氏体的生成比例;但是Si和Mn元素向表面富集,容易产生漏镀,本方法通过调整炉区的露点值,避免漏镀的产生,并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,抗拉强度在780MPa以上,且生产简单,成本较低。本方法采用新的成分设计,通过控制各工序的工艺参数进行制备,大大降低了生产成本,提高了合格率;具有生产简单,实施难度小,成本低,生产稳定,具有烘烤硬化效应和屈强比低等特点。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的说明。

[0017] 实施例1~10:本780MPa级双相高强镀锌带钢采用下述方法制备而成。

[0018] (1)各实施例采用表1所述化学成份的连铸坯进行生产。

[0019] 表1:实施例1—10连铸坯的化学成分 (wt.%)

实施例	C	Mn	Si	P	S	Als	Cr
1	0.17	1.75	0.28	0.011	0.002	0.020	0.70
2	0.18	1.80	0.28	0.012	0.001	0.045	0.50
3	0.15	2.50	0.22	0.010	0.002	0.041	0.40
4	0.19	1.92	0.35	0.012	0.001	0.043	0.49
5	0.18	2.17	0.24	0.012	0.001	0.042	0.48
6	0.17	1.89	0.26	0.011	0.002	0.041	0.50
7	0.20	1.70	0.50	0.010	0.001	0.043	0.54
8	0.17	1.85	0.23	0.009	0.001	0.041	0.53
9	0.18	2.05	0.24	0.011	0.002	0.070	0.45
10	0.16	2.10	0.25	0.012	0.001	0.041	0.42

[0021] 表1中,余量为Fe和不可清除的杂质。

[0022] (2)上述连铸坯经加热、热轧、冷轧、连续镀锌、光整和钝化工序制备得到所述的双相高强镀锌带钢。加热工序采用步进式加热炉加热,连铸坯的加热温度为1250~1320℃,总加热时间为90~180min。热轧工序的精轧终轧温度为875~905℃,卷取温度为660~700℃。冷轧工序的冷轧压下率为75%及以上。连续镀锌工序的均热温度为770~830℃,缓冷结束温度690~730℃,快冷结束温度420~450℃,镀锌温度(锌液温度)458~462℃;所述连续镀锌工序包括预热段、加热段1和加热段2;所述预热段露点为-5℃~+15℃(目标值+5℃),加热段1露点为-5℃~+10℃(目标值+3℃),加热段2露点为-5℃~-30℃(目标值-20℃);均热时间为100~200s,缓冷冷却速率10~20℃/s,快冷冷却速率35~65℃/s,镀锌时间5~15s。光

整工序的光整延伸率为0.2~1.2%。钝化工序的钝化温度为80~120℃。各实施例中加热、热轧、冷轧、光整和钝化工序的工艺参数见表2,连续镀锌的工艺参数见表3。

[0023] 表2:各实施例加热、热轧、冷轧和光整工序的工艺参数

实施 例	加热工序		热轧工序		冷轧工序	光整工序	钝化工序
	加热温 度/℃	总加热时 间/min	终轧温 度/℃	卷曲温 度/℃	冷轧压下 率/%	光整延伸 率/%	钝化温度 /℃
1	1280	120	880	680	80	0.3	90
2	1320	140	875	690	85	0.35	80
3	1250	100	905	660	79	0.3	120
4	1300	160	890	700	79	0.6	90
5	1310	90	895	690	78	0.3	90
6	1280	130	900	680	82	0.2	90
7	1290	100	880	690	81	0.3	110
8	1290	95	885	680	80	0.8	90
9	1280	180	880	690	75	1.2	90
10	1280	90	885	690	77	0.3	100

[0025] 表3:各实施例连续镀锌的工艺参数

实 施 例	均热 温度 /℃	缓 冷 至 /℃	快 冷 至 /℃	镀锌 温度 /℃	预热 段露 点 /℃	加热 段1 露点 /℃	加热 段2 露点 /℃	均热 时间 /s	缓冷 冷率 /℃/s	快冷 冷率 /℃/s	镀锌 时间 /s
1	795	710	445	461	+5	+3	-20	140	15	52.5	6
2	770	700	420	460	-5	+3	-10	160	10	65	8
3	830	730	450	460	+9	-5	-5	130	20	35	7
4	825	690	440	460	+5	+10	-10	110	15	56	5
5	800	710	440	458	+15	+4	-20	180	10	55	8
6	790	700	445	460	+5	+5	-30	100	15	54	6
7	810	700	440	460	+6	+4	-20	170	15	55	12
8	805	710	440	459	+7	+5	-20	120	16	50.5	7
9	795	700	445	460	+6	+4	-20	200	17	55	15
10	795	700	440	462	+6	+5	-15	145	14	52	10

[0027] (3) 各实施例所得镀锌带钢进行性能检测,取横向试样,试样标距为80mm,平行段的宽度为25mm,检测得到的力学性能见表4。

[0028] 表4:实施例1—10所得产品的力学性能

[0029]

实施例	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	伸长率 A ₅₀ %	烘烤硬化值 MPa
1	780	477	20.5	50
2	790	479	19.5	55
3	800	492	18.5	60
4	805	485	20.0	55
5	799	501	19	50
6	798	482	20.0	55
7	795	480	19.0	55
8	796	468	19.5	60
9	798	476	20.5	50
10	805	489	20.5	55