



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105886956 B

(45)授权公告日 2017.10.31

(21)申请号 201610505186.5

G22C 38/44(2006.01)

(22)申请日 2016.07.01

G22C 33/06(2006.01)

G21D 8/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105886956 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.08.24

CN 105543714 A,2016.05.04,

CN 105518161 A,2016.04.20,

(73)专利权人 东北大学

CN 105200341 A,2015.12.30,

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

CN 102634740 A,2012.08.15,

CN 1914344 A,2007.02.14,

(72)发明人 刘振宇 赵岩 刘鑫 焦也 朱振李成刚 曹光明 王国栋

CN 101090988 A,2007.12.19,

US 5942184 A,1999.08.24,

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

JP 昭57-131347 A,1982.08.14,

CN 101608286 A,2009.12.23,

代理人 赵嬛嬛

审查员 吴静

(51)Int.Cl.

G22C 38/58(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种节约型双相不锈钢薄板及其制备方法

(57)摘要

一种节约型双相不锈钢薄板及其制备方法,所述不锈钢薄板的成分按照质量百分比为:C 0.08~0.13%;Cr 20~23%;Mn 4~6%;Ni 0.5~1.5%;Mo 0.2~0.5%;N 0.1~0.25%;余量为铁和其他不可避免的杂质。制备方法为:先按照所述成分选配原料并熔炼成钢水;再将钢水浇铸成铸锭;将铸锭切除冒口部分后热轧开坯并表面修磨;然后热轧得到3~6mm厚的热轧板材;将热轧板材退火、酸洗后冷轧获得1~1.5mm厚薄板;最后固溶退火得到节约型双相不锈钢薄板。本发明通过合理的合金化设计,可以改善不锈钢薄板的强度和塑性,并可以消除热轧边裂,使热轧板质量和成材率得到大大提升。

1. 一种节约型双相不锈钢薄板,其特征在于所述节约型双相不锈钢薄板的成分按照质量百分比为:C 0.08~0.13%;Cr 20~23%;Mn 4~6%;Ni 0.5~1.5%;Mo 0.2~0.5%;N 0.1~0.25%;余量为铁和其他不可避免的杂质;所述节约型双相不锈钢薄板具有TRIP效应,厚度为1~1.5mm,奥氏体含量为35~55%,室温时的拉伸断裂强度为850~1000MPa,屈服强度为500~600MPa,断后延伸率为40~65%,点蚀当量(PREN值)为24~28,强塑积为40~54GPa%,表面质量良好,无边裂。

2. 权利要求1所述的一种节约型双相不锈钢薄板的制备方法,其特征在于按照以下步骤进行:

(1) 按照C 0.08~0.13%、Cr 20~23%、Mn 4~6%、Ni 0.5~1.5%、Mo 0.2~0.5%、N 0.1~0.25%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe (CrN) 合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe (CrN) 合金熔炼,得到钢水;

(2) 将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1460~1530℃;

(3) 将铸锭切除冒口部分,经3~5道次热轧开坯,开坯温度为1200℃,开坯压下量为50~70mm,然后表面修磨;

(4) 将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1150~1250℃,终轧温度为960~1050℃,热轧总压下率为90~95%,经7~9道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得3~6mm厚的热轧板材;

(5) 将热轧板材在1000~1100℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在65~75%,获得1~1.5mm厚薄板;

(6) 将冷轧薄板经900~1150℃固溶退火200~500s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

## 一种节约型双相不锈钢薄板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轧钢技术领域,具体涉及一种节约型双相不锈钢薄板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 双相不锈钢由铁素体和奥氏体相组成,两相比例接近1:1,兼有奥氏体不锈钢和铁素体不锈钢的优良特性。目前的研究重心在于大力开发节约型双相不锈钢,以替代304甚至316L等奥氏体不锈钢,达到节约资源与降低成本的目的。

[0003] LDX2101型双相不锈钢薄板近年来成为研究热点,与传统双相不锈钢相比,该节约型双相不锈钢采用以“Mn+N”代替“Ni”的合金化设计可以大大降低了生产成本。但是,由于该双相不锈钢N含量较高,在浇铸成铸锭时容易产生气孔缺陷,影响成材率,造成资源的极大浪费。同时,高温奥氏体与高温铁素体中合金元素分布的差异导致高温硬度差异较大,热变形过程中变形协调性差,热轧过程中容易开裂,成材率严重降低,阻碍了工业化生产。

### 发明内容

[0004] 针对现有LDX2101型双相不锈钢薄板存在的问题,本发明提供一种节约型双相不锈钢薄板及其制备方法,通过合理的成分设计,以及控制热轧、冷轧和固溶退火工艺,获得1~1.5mm厚的表面质量好、无边裂的双相不锈钢薄板,所述双相不锈钢薄板具有适宜的奥氏体含量及优良的奥氏体稳定性,并且由于薄板在塑性变形过程中具有TRIP效应,强度和塑性均大大提升。本发明的技术方案为:

[0005] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C 0.08~0.13%;Cr 20~23%;Mn 4~6%;Ni 0.5~1.5%;Mo 0.2~0.5%;N 0.1~0.25%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0006] 所述节约型双相不锈钢薄板具有TRIP效应,厚度为1~1.5mm,奥氏体含量为35~55%,室温时的拉伸断裂强度为850~1000MPa,屈服强度为500~600MPa,断后延伸率为40~65%,点蚀当量(PREN值)为24~28,强塑积为40~54GPa%,表面质量好,无边裂。

[0007] 所述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,按照以下工艺步骤进行:

[0008] (1)按照C 0.08~0.13%、Cr 20~23%、Mn 4~6%、Ni 0.5~1.5%、Mo 0.2~0.5%、N 0.1~0.25%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0009] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1460~1530℃;

[0010] (3)将铸锭切除冒口部分,经3~5道次热轧开坯,开坯温度为1200℃,开坯压下量为50~70mm,然后表面修磨;

[0011] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1150~1250℃,终轧温度为960~1050℃,热轧总压下率为90~95%,经7~9道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得3~6mm厚的热轧板材;

[0012] (5)将热轧板材在1000~1100℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在65~

75%，获得1~1.5mm厚薄板；

[0013] (6)将冷轧薄板经900~1150℃固溶退火200~500s，淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0014] 本发明的有益效果：

[0015] 1.本发明通过合理的合金化设计，可以得到适量的亚稳奥氏体，并调控奥氏体相的稳定性；并且使其在变形过程中发生“ $\gamma \rightarrow \varepsilon$ -马氏体 $\rightarrow \alpha'$ -马氏体”转变的TRIP效应，从而改善强度和塑性，此外，本发明的节约型双相不锈钢热塑性得到较大改善，可以消除热轧边裂，热轧板质量和成材率得到大大提升。

[0016] 2.本发明在成分设计中使碳含量相对较高，除了简化脱碳工艺、降低部分熔炼成本外，以碳代替部分镍和氮，在减少原料成本的同时大大降低熔炼与浇铸过程中出现气孔缺陷的可能性，提高铸坯合格率，降低制备难度。

[0017] 3.本发明的节约型双相不锈钢薄板与LDX2101的PREN值相当，有效保证其耐蚀性能，且其强塑性优于LDX2101；耐蚀性和成形性能皆优于304奥氏体不锈钢，合金含量也有所降低，可以实现替代304奥氏体不锈钢的目的。

[0018] 4.本发明的节约型双相不锈钢薄板的制备方法通过控制热轧、冷轧和固溶退火工艺，从而获得1~1.5mm厚的表面质量良好、无边裂的双相不锈钢薄板，进一步保证其性能参数。

## 附图说明

[0019] 图1为采用传统方法制备LDX2101过程中其热轧板材的边部及表面的宏观照片；

[0020] 传统方法制备LDX2101的方法为：(1)按照合金成分为：C 0.015~0.03%、Mn 4.5~5.5%、Cr 21.0~22.0、Ni 1.5~1.7%、Mo 0.1~0.3%、Cu 0.15~0.35、N 0.20~0.24、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、铜和Fe(CrN)合金，先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和铜等，熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼，得到钢水(由于工业上要求钢材中碳含量极低，因此还需严格控制脱碳工艺，在实际生产中会增加成本)；(2)浇铸；(3)开坯；(4)热轧：将铸坯表面进行修磨，在1200~1250℃开轧，轧制道次为9~13道次，道次压下率小于20%，终轧温度为900~1000℃，终轧后采用空冷或常规层流冷却，冷却速度较慢，极易引起脆性相析出；(5)将热轧板边裂部分去除，并经1000~1100℃退火15~30min，经酸洗后冷轧；(6)固溶处理：冷轧板经1000~1150℃固溶处理200~500s，获得成品板。LDX2101板材的屈服强度为500~550MPa，抗拉强度750~800MPa，延伸率30~40%，强塑积为23~32GPa%，PREN值为24~27。

[0021] 图2为本发明实施例1制备节约型双相不锈钢薄板过程中热轧板材的边部及表面的宏观照片；

[0022] 图3为本发明实施例1制备的节约型双相不锈钢薄板的工程应力-应变曲线；

[0023] 图4为本发明实施例1制备的节约型双相不锈钢薄板的极化曲线。

## 具体实施方式

[0024] 实施例1：

[0025] 一种节约型双相不锈钢薄板，其成分按照质量百分比为：C=0.11%；Cr=21.3%；Mn=

4.6%;Ni=1.1%;Mo=0.4%;N=0.16%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0026] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0027] (1)按照C=0.11%、Cr=21.3%、Mn=4.6%、Ni=1.1%、Mo=0.4%、N=0.16%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0028] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1500℃;

[0029] (3)将铸锭切除冒口部分,经5道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为60mm,然后表面修磨;

[0030] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1150℃,终轧温度为1030℃,热轧总压下率为90%,经7道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得4mm厚的热轧板材,其边部及表面的宏观照片如图2所示;

[0031] (5)将热轧板材在1050℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在75%,获得1mm厚薄板;

[0032] (6)将冷轧薄板经1050℃固溶退火300s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0033] 图1提供了采用传统方法制备LDX2101过程中其热轧板材的边部及表面的宏观照片,呈现出严重的边裂现象,而本实施例制备的热轧板材表面质量良好,无边裂现象,如图2所示。

[0034] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1mm,奥氏体含量45%,室温时拉伸断裂强度860MPa,屈服强度530MPa,断后延伸率63%,点蚀当量(PREN值)为25.2,强塑积达到54GPa%,表面质量良好,无边裂,其力学性能曲线如图3所示,极化曲线如图4所示,点蚀电位在330mv左右,说明其耐蚀性与304不锈钢(点蚀电位300mV左右)相当。

[0035] 实施例2:

[0036] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C=0.08%;Cr=20.1%;Mn=4.2%;Ni=0.9%;Mo=0.5%;N=0.18%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0037] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0038] (1)按照C=0.08%、Cr=20.1%、Mn=4.2%、Ni=0.9%、Mo=0.5%、N=0.18%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0039] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1480℃;

[0040] (3)将铸锭切除冒口部分,经5道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为60mm,然后表面修磨;

[0041] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1200℃,终轧温度为1050℃,热轧总压下率为90%,经7道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得4mm厚的热轧板材;

[0042] (5)将热轧板材在1050℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在75%,获得1mm厚薄板;

[0043] (6)将冷轧薄板经1050℃固溶退火300s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0044] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1mm,奥氏体含量46%,室温时拉伸断裂强度900MPa,屈服强度500MPa,断后延伸率58%,点蚀当量(PREN值)为24.6,强塑积达到52GPa%,表面质量良好,无边裂。

[0045] 实施例3:

[0046] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C=0.13%;Cr=22.8%;Mn=5.7%;Ni=0.5%;Mo=0.4%;N=0.22%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0047] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0048] (1)按照C=0.13%、Cr=22.8%、Mn=5.7%、Ni=0.5%、Mo=0.4%、N=0.22%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0049] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1530℃;

[0050] (3)将铸锭切除冒口部分,经3道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为60mm,然后表面修磨;

[0051] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1250℃,终轧温度为1040℃,热轧总压下率为95%,经9道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得3mm厚的热轧板材;

[0052] (5)将热轧板材在1050℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在65%,获得1mm厚薄板;

[0053] (6)将冷轧薄板经1050℃固溶退火300s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0054] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1mm,奥氏体含量55%,室温时拉伸断裂强度940MPa,屈服强度580MPa,断后延伸率48%,强塑积达到45GPa%,点蚀当量(PREN值)为27.6,表面质量良好,无边裂。

[0055] 实施例4:

[0056] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C=0.08%;Cr=21.2%;Mn=4.8%;Ni=1.5%;Mo=0.2%;N=0.25%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0057] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0058] (1)按照C=0.08%、Cr=21.2%、Mn=4.8%、Ni=1.5%、Mo=0.2%、N=0.25%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0059] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1460℃;

[0060] (3)将铸锭切除冒口部分,经5道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为60mm,然后表面修磨;

[0061] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1200℃,终轧温度为1060℃,热轧总压下率为90%,经7道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得5mm厚的热轧板材;

[0062] (5)将热轧板材在1000℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在70%,获得1.5mm厚薄板;

[0063] (6)将冷轧薄板经1100℃固溶退火200s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0064] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1.5mm,奥氏体含量44%,室温时拉伸断裂强度900MPa,屈服强度520MPa,断后延伸率49%,强塑积达到44GPa%,点蚀当量(PREN值)为25.9,表面质量良好,无边裂。

[0065] 实施例5:

[0066] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C=0.10%;Cr=20.5%;Mn=4.3%;Ni=0.8%;Mo=0.5%;N=0.2%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0067] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0068] (1)按照C=0.10%、Cr=20.5%、Mn=4.3%、Ni=0.8%、Mo=0.5%、N=0.2%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0069] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1500℃;

[0070] (3)将铸锭切除冒口部分,经5道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为70mm,然后表面修磨;

[0071] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1200℃,终轧温度为1050℃,热轧总压下率为90%,经7道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得6mm厚的热轧板材;

[0072] (5)将热轧板材在1100℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在75%,获得1.5mm厚薄板;

[0073] (6)将冷轧薄板经900℃固溶退火300s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0074] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1.5mm,奥氏体含量53%,室温时拉伸断裂强度950MPa,屈服强度500MPa,断后延伸率48%,强塑积达到46GPa%,点蚀当量(PREN值)为25.4,表面质量良好,无边裂。

[0075] 实施例6:

[0076] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C=0.08%;Cr=20%;Mn=6%;Ni=0.6%;Mo=0.2%;N=0.25%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0077] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0078] (1)按照C=0.08%、Cr=20%、Mn=6%、Ni=0.6%、Mo=0.2%、N=0.25%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0079] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1500℃;

[0080] (3)将铸锭切除冒口部分,经5道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为50mm,然后表面修磨;

[0081] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1150℃,终轧温度为1000℃,热轧总压下率为90%,经7道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得4mm厚的热轧板材;

[0082] (5)将热轧板材在1050℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在75%,获得1mm

厚薄板；

[0083] (6)将冷轧薄板经1050℃固溶退火300s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0084] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1mm,奥氏体含量48%,室温时拉伸断裂强度980MPa,屈服强度520MPa,断后延伸率55%,强塑积达到54GPa%,点蚀当量(PREN值)为24.7,表面质量良好,无边裂。

[0085] 实施例7:

[0086] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C=0.11%;Cr=21.3%;Mn=4.6%;Ni=1.1%;Mo=0.4%;N=0.16%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0087] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0088] (1)按照C=0.11%、Cr=21.3%、Mn=4.6%、Ni=1.1%、Mo=0.4%、N=0.16%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0089] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1520℃;

[0090] (3)将铸锭切除冒口部分,经5道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为70mm,然后表面修磨;

[0091] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1150℃,终轧温度为1030℃,热轧总压下率为90%,经7道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得4mm厚的热轧板材;

[0092] (5)将热轧板材在1050℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在75%,获得1mm厚薄板;

[0093] (6)将冷轧薄板经1000℃固溶退火400s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0094] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1mm,奥氏体含量48%,室温时拉伸断裂强度925MPa,屈服强度560MPa,断后延伸率45%,强塑积达到42GPa%,点蚀当量(PREN值)为25.2,表面质量良好,无边裂。

[0095] 实施例8:

[0096] 一种节约型双相不锈钢薄板,其成分按照质量百分比为:C=0.08%;Cr=20%;Mn=6%;Ni=0.6%;Mo=0.2%;N=0.25%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0097] 上述节约型双相不锈钢薄板的制备方法,具体步骤为:

[0098] (1)按照C=0.08%、Cr=20%、Mn=6%、Ni=0.6%、Mo=0.2%、N=0.25%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁、钼、镍、T10碳素钢和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、纯铁、钼、镍和T10碳素钢,熔化后再加入电解锰和Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0099] (2)将钢水浇铸到铸模中,控制浇铸温度为1500℃;

[0100] (3)将铸锭切除冒口部分,经5道次热轧开坯,开坯温度1200℃,开坯压下量为70mm,然后表面修磨;

[0101] (4)将表面修磨后的铸坯进行热轧,开轧温度为1150℃,终轧温度为1000℃,热轧总压下率为90%,经9道次轧制,道次压下率为20~35%,轧制完成后水冷冷却,获得4mm厚的热轧板材;



[0102] (5)将热轧板材在1050℃退火20min,酸洗后冷轧,控制冷轧压下率在75%,获得1mm厚薄板;

[0103] (6)将冷轧薄板经950℃固溶退火500s,淬火后得到节约型双相不锈钢薄板。

[0104] 本实施例制备的节约型双相不锈钢具有TRIP效应,厚度为1mm,奥氏体含量50%,室温时拉伸断裂强度1000MPa,屈服强度560MPa,断后延伸率46%,强塑积达到46GPa%,点蚀当量(PREN值)为24.7,表面质量良好,无边裂。

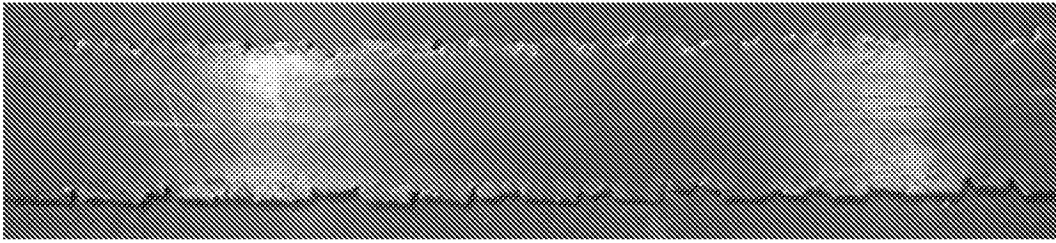


图1

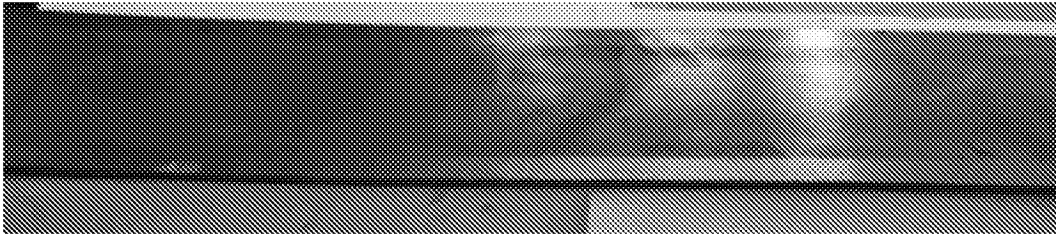


图2

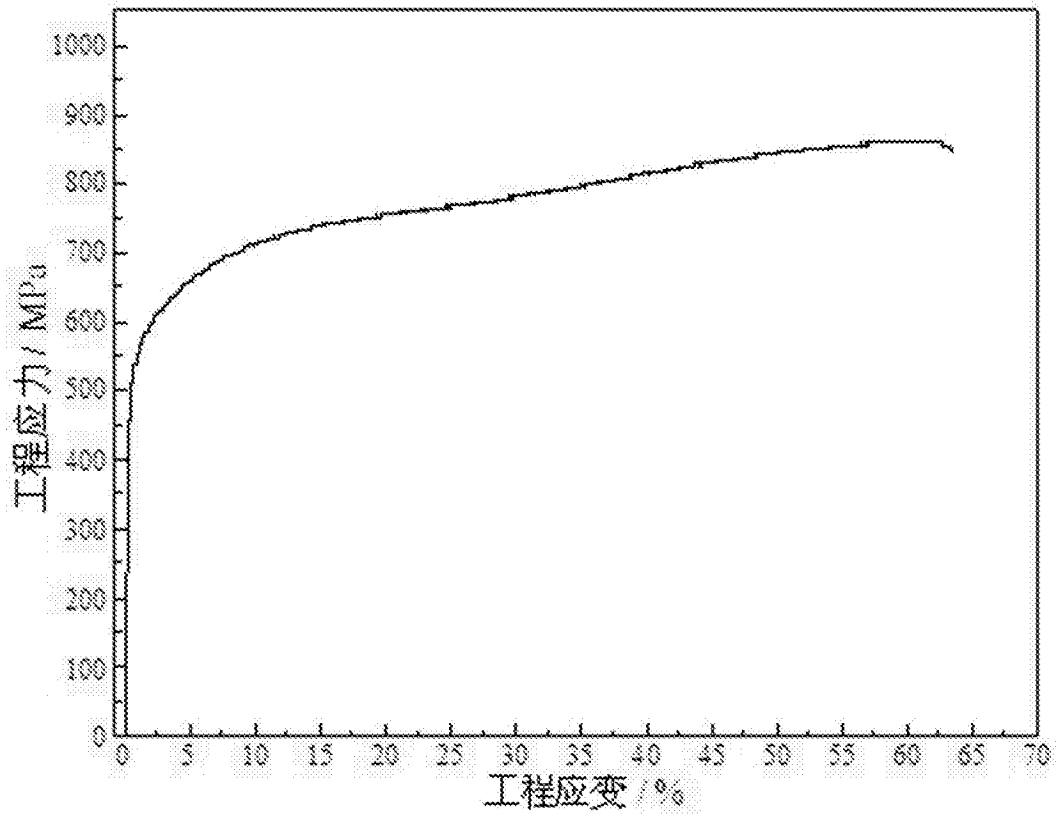


图3

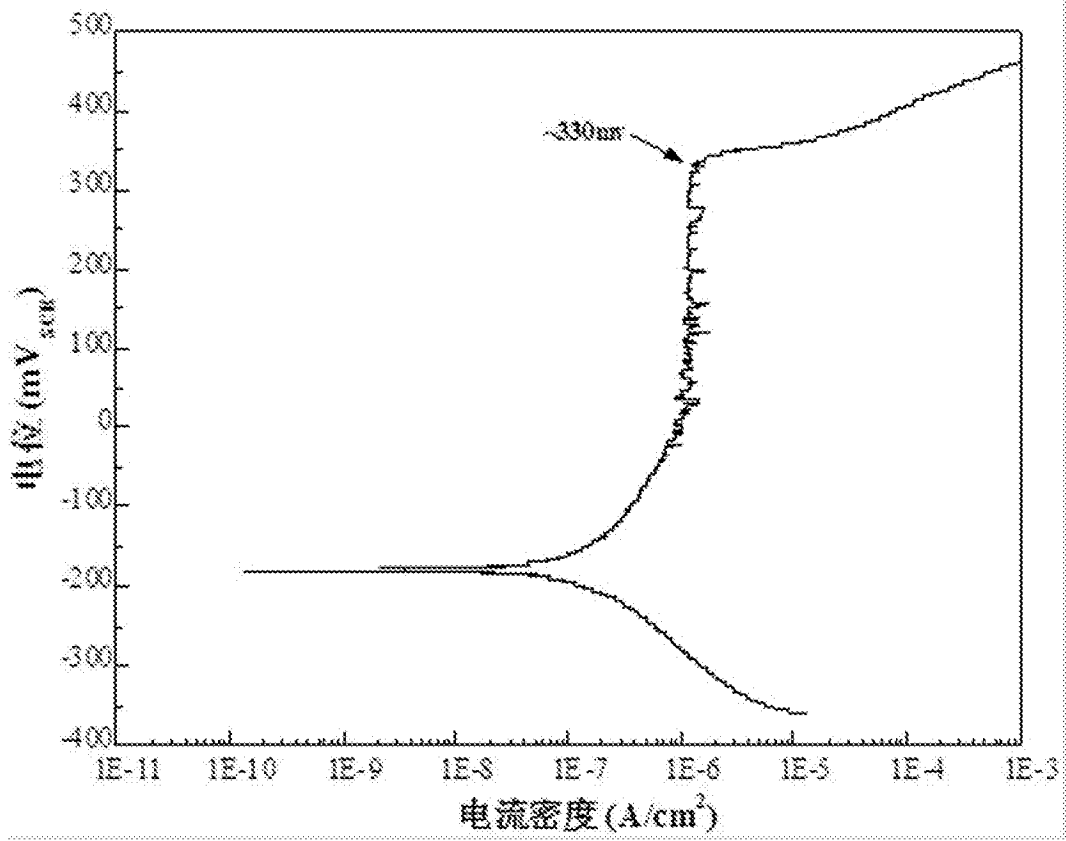


图4