



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103406352 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201310347452. 2

(22) 申请日 2013. 08. 12

(71) 申请人 山西太钢不锈钢股份有限公司

地址 030003 山西省太原市尖草坪区尖草坪
街 2 号

(72) 发明人 张宝连

(74) 专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限
公司 14101

代理人 卢茂春

(51) Int. Cl.

B21B 1/26 (2006. 01)

B21B 37/74 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种镍基合金 Ni36 板的加热和轧制方法

(57) 摘要

一种镍基合金 Ni36 板的加热和轧制方法,属于冶金领域,先电炉加热后再在煤气加热炉加热,电炉加热为钢坯装炉后,以 50 ~ 80℃ /h 的加热速度加热,升温至 500℃ 保温 2 小时出炉;所述煤气加热炉加热为:将温度不低于 350℃ 的钢坯进入煤气加热炉加热,其预热段温度 ≤ 900℃,预热段时间为 1h,进入加热段和均热段,加热段和均热段的温度控制在 1130 ~ 1150℃,加热段和均热段的时间为 1.5 ~ 2h。轧制工序的前三道次的压下量分别是 10-12mm、15-17mm、20-22mm。本发明解决了镍基合金 Ni36 钢板表面轧制裂纹的问题。

1. 一种镍基合金 Ni36 板的加热和轧制方法,所述的镍基合金 Ni36 的化学成分是:
 $C \leq 0.05$, $P \leq 0.02$, $S \leq 0.02$, $Si \leq 0.30$, Mn 为 $0.20 \sim 0.60$, Ni 为 $35.0 \sim 37.0$, 余量为 Fe 和不可避免的杂质;加热方法是先电炉加热后再在煤气加热炉加热,所述电炉加热为钢坯装炉后,以 $50 \sim 80^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的加热速度加热,升温至 500°C 保温 2 小时出炉;

所述煤气加热炉加热为:将温度不低于 350°C 的钢坯进入煤气加热炉加热,其预热段温度 $\leq 900^{\circ}\text{C}$,预热段时间为 1h,进入加热段和均热段,加热段和均热段的温度控制在 $1130 \sim 1150^{\circ}\text{C}$,加热段和均热段的时间为 $1.5 \sim 2\text{h}$;

轧制步骤:(1)采用高压水除鳞:轧制前钢坯刚到水嘴下开始冲水,只冲一次水;

(2)关掉或关小轧机工作辊辊身冷却水,第一道次、第二道次、第三道次的轧制压下量分别是 $10 \sim 12\text{mm}$ 、 $15 \sim 17\text{mm}$ 、 $20 \sim 22\text{mm}$,且第一道次、第二道次、第三道次的总压下量之和不超过 50mm ;从第四道次开始,逐渐增大道次压下量,直至完成所需厚度。

2. 根据权利要求 1 所述的一种镍基合金 Ni36 板的加热和轧制方法,所述轧制步骤包括二辊轧制和四辊轧制,二辊轧制的产品厚度为 55mm ;轧制道次的轧制压下量是

轧制道次	1	2	3	4	5	6	7
道次压下量	10	15	20	30	30	10	5

;

四辊轧制的产品厚度为 10mm ;轧制道次的轧制压下量是

轧制道次	1	2	3	4	5	6
道次压下量	10	10	8	8	5	4

。

一种镍基合金 Ni36 板的加热和轧制方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金领域钢板轧制领域,具体涉及一种镍基合金 Ni36 (4J36) 板的加热、轧制方法。

[0002] 背景技术:

镍基合金 Ni36 为低膨胀合金钢,加热、轧制是难点,目前该钢种全部依靠进口,轧制板材基本没有。因此,利用煤气炉、电炉结合加热坯料、及采用小道次轧制力,解决 Ni36 低膨胀合金钢的加热、轧制难度问题。

发明内容

[0003] 实现镍基合金 Ni36 中厚板的轧制生产,打破镍基合金 Ni36 长期以来由国外垄断的局面,实现 6-80mm 镍基合金 Ni36 板材低成本生产,减少因表面加热、轧制裂纹造成的废品。

[0004] 本发明的技术方案是:

本发明所述的镍基合金 Ni36 的化学成分是: $C \leq 0.05$, $P \leq 0.02$, $S \leq 0.02$, $Si \leq 0.30$, Mn 为 $0.20 \sim 0.60$, Ni 为 $35.0 \sim 37.0$, 余量为 Fe 和不可避免的杂质;

(1)加热方法是:先电炉加热后再在煤气加热炉加热。即先把常温状态下的坯料放入电炉中,开始通电进行加热,升温速度按照 $\leq 80^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 进行操作,待炉温升温至 500°C 后进行保温,坯料保温 2 小时后进行出炉,把出炉后的坯料装入煤气加热炉中进行加热,这期间吊运或运输的钢坯温度有所下降,但要保证电炉出炉后装入煤气炉的坯料温度不能低于 350°C 。目的就是解决该钢种表面氧化铁皮问题及因膨胀系数低、加热易出现裂纹的加热问题。

[0005] (2)轧制方法是:第一道次轧制压下量、第二道次轧制压下量、第三道次轧制压下量分别采用小压下量的轧制方式,这三个道次的总压下量之和不超过 50mm,并且前三个道次压下量依次按照逐渐增大的趋势进行轧钢,即按照 10-12mm、15-17mm、20-22mm 的轧制压下量进行轧制,目的是解决轧制裂纹缺陷。

[0006] 具体加热步骤如下:

1、电炉加热:冷钢(即钢坯的温度为室温)装炉后,开始缓慢加热,加热速度为 $50-80^{\circ}\text{C}/\text{h}$,升温至 500°C 保温 2 小时后,出炉操作。

[0007] 2、钢坯于电炉出炉后,用吊具或运输辊道装入煤气炉,保证电炉出炉后装入煤气炉的坯料温度不能低于 350°C 。

[0008] 3、煤气加热炉加热:总加热时间控制在 2.5-3h。

[0009] (1)预热段温度 $\leq 900^{\circ}\text{C}$,钢坯在预热段的时间控制在 1h。

[0010] (2)进入加热段和均热段,温度控制在 $1130-1150^{\circ}\text{C}$,总加热时间控制在 1.5-2h。

[0011] (3)炉内气氛要求弱氧化气氛控制,加热工做到“三掌握”,即“掌握钢坯在炉内的位置、时间,保证钢坯在加热段、均热段的时间在 1.5-2h;掌握炉温控制在 $1130-1150^{\circ}\text{C}$ (宁低勿高),掌握钢坯在炉内的运行情况,减少钢坯在烧嘴附近长时间停留。

[0012] 具体轧制步骤如下:

(1) 高压水除鳞 : 轧制前钢坯刚到水嘴下开始冲水, 只冲一次水。

[0013] (2) 关掉或关小轧机工作辊辊身冷却水, 前三道次压下量

采用小压下量轧制, 总压下量之和不超过 50mm, 即前三个道次压下量依次按照逐渐增大的趋势进行轧制, 即第一道次、第二道次、第三道次的轧制压下量分别是 10 ~ 12mm、15 ~ 17mm、20 ~ 22mm; 从第四道次开始, 逐渐增大道次压下量, 直至完成所需厚度。

[0014] 注 : 轧机一般是可逆轧机, 以轧辊 (轧机牌坊) 为中心, 分轧辊前和轧辊后两个方向, 钢坯轧制从轧辊前到轧辊后为一个轧制道次, 也是第一道次; 其次钢坯轧制从轧辊后到轧辊前又是一个轧制道次, 也称第二道次, 依次类推, 为第三道次、第四道次...。

[0015] 本发明解决了镍基合金 Ni36 钢坯煤气加热炉直接加热难的问题; 采用前三道小压下量轧制, 解决了钢板表面轧制裂纹, 实现了镍基合金 Ni36 板材轧制生产, 属国内首创; 不需投入, 效果好, 实现了低成本、高利润生产。

具体实施方式

[0016] 本实施例在不锈热轧厂的加热、轧制生产。来料为 4 块钢坯坯料, 4 块钢坯坯料的冶炼和钢坯的浇注与现有的方法相同。

[0017] 镍基合金 Ni36 的化学成分是 : $C \leq 0.05$, $P \leq 0.02$, $S \leq 0.02$, $Si \leq 0.30$, Mn 为 0.20 ~ 0.60, Ni 为 35.0 ~ 37.0, 余量为 Fe 和不可避免的杂质。

[0018] 4 块钢坯坯料规格 : 165 * 1020 * 1900mm 分别轧制 10 * 1800 毛 * 6000mm 上尺、20 * 1800 毛 * 6000mm、40 * 1800 毛 * 6000mm、上尺大板, 加热和轧制方式如下 :

(一) 电炉加热 : (1) 先把 4 块坯料 165 * 1020 * 1900mm 装入电炉, 关闭炉门后, 然后通电进行缓慢加热, 加热速度为 80℃ /h, 升温至 500℃ 保温 2 小时, 保温完成后, 提前 1 小时通知调度, 进行组织出炉操作。

[0019] (2) 电炉出炉后, 由炉前工组织, 把钢吊运至炉后辊道上进行装炉, 经测量钢坯装炉温度为 450℃。

[0020] (3) 煤气加热炉加热 : 总加热时间控制在 2.5h。

[0021] ① 预热段温度控制 $\leq 900^{\circ}\text{C}$, 钢坯在预热段的时间控制在 1h。

[0022] ② 进入加热段和均热段, 温度控制在 1130-1150℃ (宁低勿高), 总加热时间控制在 1.5h。

[0023] ③ 炉内气氛要求弱氧化气氛控制, 炉气残氧含量控制在 5% 以下。

[0024] (二) 轧制

(1) 高压水除鳞 : 轧制前冲一次水。

[0025] (2) 二辊轧制 :

① 轧制前检查辊面及风管, 并关小上工作辊辊身冷却水。

[0026] ② 直接横轧, 前三道次采用小压下量轧制, 7 道次完成二辊轧制, 二辊送料厚度为 55mm。具体压下分配如下 :

轧制道次	1	2	3	4	5	6	7
道次压下量	10	15	20	30	30	10	5
理论轧制厚度	165	150	130	100	70	60	55

③ 四辊轧制 : 厚度公差目标控制为 (+0, +0.2mm), 以成品厚度 10mm 为例, 6 道次完成。具体压下分配如下 :

轧制道次	1	2	3	4	5	6
道次压下量	10	10	8	8	5	4
理论轧制厚度	45	35	27	19	14	10