



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101760605 A

(43) 申请公布日 2010.06.30

(21) 申请号 200910226657.9

(22) 申请日 2009.12.17

(71) 申请人 湖南华菱湘潭钢铁有限公司

地址 411101 湖南省湘潭市岳塘区湘钢厂区

(72) 发明人 曹志强 罗登 夏政海 陈奇明

熊祥江

(74) 专利代理机构 长沙新裕知识产权代理有限

公司 43210

代理人 李由

(51) Int. Cl.

C21D 9/46 (2006.01)

C21D 1/18 (2006.01)

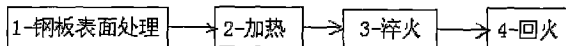
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

高强度管件钢热处理工艺

## (57) 摘要

本发明公开了一种高强度管件钢热处理生产工艺,热处理生产工艺流程为:钢板表面处理(1)、加热(2)、淬火(3)、回火(4),其热处理工艺主要参数为:淬火温度控制在 $940\pm 10^{\circ}\text{C}$ ,保温时间为 $1.0\text{min}/\text{mm}\times$ 钢板厚度(mm),淬火介质为浓度为7%~10%工业盐水,回火温度为 $670\pm 10^{\circ}\text{C}$ ,保温时间是 $1.3\text{min}/\text{mm}\times$ 钢板厚度(mm),然后出炉空冷至室温。本发明在不改变现有生产条件的前提下,简化了生产环节,降低了生产成本,节约了能源、减少了环境污染,同时确保了钢板淬透效果较好,调质后同板性能均匀。



1. 一种高强度管件钢热处理工艺,工艺流程为钢板表面处理(1)、加热(2)、淬火(3)和回火(4),其特征在于:所述加热(2)工艺中,加热至 $940\pm 10^{\circ}\text{C}$ 后保温,保温时间为 $1.0\text{min}/\text{mm}\times$ 钢板厚度(mm);所述淬火(3)工艺中,淬火温度控制在 $940\pm 10^{\circ}\text{C}$ ,保温时间为 $1.0\text{min}/\text{mm}\times$ 钢板厚度(mm),淬火介质为浓度为7%~10%工业盐水;所述回火(4)工艺中,回火温度为 $670\pm 10^{\circ}\text{C}$ ,保温时间是 $1.3\text{min}/\text{mm}\times$ 钢板厚度(mm)。

## 高强度管件钢热处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种微合金管件钢热处理生产工艺,特别是涉及一种具有良好焊接性能的高强韧性和良好的调质性能的高强度管件钢热处理工艺。

### 背景技术

[0002] 高强度管件钢是一个高技术含量、高附加值的新钢种,它除有较高的屈服强度、抗拉强度外,还有良好的延伸性能、冷弯性能、焊接性能和低温抗冲击性能,主要应用在天然气与石油输送行业。在实际应用中,高强度管件钢通过工件调质处理后,可应用于更为复杂的服役环境中;并可减少钢材的使用量,提高钢材使用寿命,增加使用安全系数,节约资源,故被世界冶金行业誉为 21 世纪绿色环保钢种。

[0003] 现有技术对管件钢调质处理过程都是立线淬火处理,这样的处理不能满足高强度管件钢对强度、韧性、低温韧性、加工性能及焊接性能要求。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种高强度管件钢热处理工艺方法,用于生产强度高、韧性好、具有优良的低温韧性、优秀的加工性能及优良的焊接性能的管件钢,以满足石油天然气管线用高强度管件钢的需要。

[0005] 本发明通过下述技术方案予以实现:

[0006] 高强度管件钢热处理工艺,工艺流程为钢板表面处理、加热、淬火和回火,其特征在于:所述加热工艺中,加热至  $940 \pm 10^\circ\text{C}$  后保温,保温时间为  $1.0\text{min}/\text{mm} \times$  钢板厚度 (mm);所述淬火工艺中,淬火温度控制在  $940 \pm 10^\circ\text{C}$ ,保温时间为  $1.0\text{min}/\text{mm} \times$  钢板厚度 (mm),淬火介质最好是浓度为  $7\% \sim 10\%$  工业盐水;所述回火工艺中,回火温度为  $670 \pm 10^\circ\text{C}$ ,保温时间是  $1.3\text{min}/\text{mm} \times$  钢板厚度 (mm)。然后出炉空冷至室温。

[0007] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:在不改变现有的生产条件的前提下,通过采用调质(在线淬火处理)技术,简化了生产环节,降低了生产成本,节约了能源、减少了环境污染,同时确保了钢板淬透效果较好,调质后同板性能均匀。

### 附图说明

[0008] 附图为本发明工艺流程图。

[0009] 图中:1- 钢板表面处理,2- 加热,3- 淬火,4- 回火。

### 具体实施方式

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0011] 以轧制牌号为 X80G 高强度石油天然气输送管道三通、弯管用高强度管件钢为例。

[0012] 参照附图:热处理工艺流程为:钢板表面处理(1),加热(2),淬火(3),回火(4)。

[0013] 钢板表面处理(1)工艺:采用抛丸机对钢板表面氧化铁皮去除干净。

[0014] 加热(2)工艺:采用转炉煤气和焦炉煤气的混合煤气进行燃烧,其前后配比为8/2,热值9000~9500KJ,混合煤气流量为3500~4000m<sup>3</sup>/h,按照1.4min/mm×钢板厚度(mm)进行加热,加热至940±10℃后保温,保温时间为1.0min/mm×钢板厚度(mm)。

[0015] 淬火(3)工艺:钢板出加热炉后,用吊具将钢板全部浸没在浓度为7%~10%工业盐水中淬火,同时,钢板不停地在盐水溶液中左右摆动,但在其运动过程中,钢板应不要露出溶液上表面,摆动10min之后方可调出吊出。

[0016] 回火(4)工艺:采用转炉煤气和焦炉煤气的混合煤气进行燃烧,其前后配比为8:2,热值9000~9500KJ,混合煤气流量为3500~4000m<sup>3</sup>/h,按照1.4min/mm×钢板厚度(mm)进行加热,加热至670±10℃后保温一定时间后出炉空冷至室温,保温时间的确定方法是1.3min/mm×钢板厚度(mm)。

[0017] 实施例1:

[0018] 采用260mm(厚度)×2100mm(宽度)×3450mm(长度)板坯轧制36mm(厚度)×2540mm(宽度)×9000mm(长度)钢板。

[0019] 在进行对钢板加热前,为了钢板加热效果,即钢板温度均匀和表面光洁,需对钢板表面进行抛丸处理,使其表面氧化铁皮除尽而亮光。然后送入加热炉进行加热,加热介子采用转炉煤气和焦炉煤气的混合煤气,其前后配比为8:2,热值9000~9500KJ,混合煤气流量为3500~4000m<sup>3</sup>/h,但应按照1.4min/mm×钢板厚度(mm)进行加热,如果加热速度快或慢,可适当调节加热炉的煤气流量,当钢板温度至940±10℃后进行保温,其时间为36min。

[0020] 钢板出加热炉后,用100t吊具将钢板自动全部浸没在浓度为7%~8%工业盐水中淬火,盐水浓度需用浓度仪严格测定,确保浓度在规定范围之内,同时投放的水质良好,放入前需严格过滤,这样可确保钢板淬火效果。同时,钢板不停地在盐水溶液中左右摆动,摆幅在30~50℃为宜,但在其运动过程中,钢板应不要露出溶液上表面,摆动10min之后方可调出吊出。

[0021] 待钢板淬火后冷至室温,然后进行加热回火处理,加热介子采用转炉煤气和焦炉煤气的混合煤气,其前后配比为8/2,热值9000~9500KJ,混合煤气流量为3500~4000m<sup>3</sup>/h,按照1.4min/mm×钢板厚度(mm)进行加热,如果加热速度快或慢,可适当调节加热炉的煤气流量,加热至670±10℃后保温,保温时间为47min,后出炉空冷至室温。

[0022] 采用实施例1的热处理工艺方法生产的高强度管件钢X80G,具有细小均匀贝氏体内部金相组织,晶粒度控制在10级以上,组织晶粒度差异控制在1.5级以内,力学性能均匀,力学性能达到如下指标:有屈服强度580Mpa,抗拉强度700Mpa,低温冲击韧性-30℃, Akv160J的性能。

[0023] 实施例2:

[0024] 采用300mm(厚度)×2100mm(宽度)×3450mm(长度)板坯轧制55mm(厚度)×2540mm(宽度)×9000mm(长度)钢板。

[0025] 在进行对钢板加热前,为了钢板加热效果,即钢板温度均匀和表面光洁,需对钢板表面进行抛丸处理,使其表面氧化铁皮除尽而亮光。然后送入加热炉进行加热,加热介子采用转炉煤气和焦炉煤气的混合煤气,其前后配比为8/2,热值9000~9500KJ,混合煤气流量为3500~4000m<sup>3</sup>/h,但应按照1.4min/mm×钢板厚度(mm)进行加热,如果加热速度快或慢,可适当调节加热炉的煤气流量,当钢板温度至940±10℃后进行保温,其时间为55min。

[0026] 钢板出加热炉后,用 100t 吊具将钢板自动全部浸没在浓度为 9%~10%工业盐水中淬火,盐水浓度需用浓度仪严格测定,确保浓度在规定范围之内,同时投放的水质良好,放入前需严格过滤,这样可确保钢板淬火效果。同时,钢板不停地在盐水溶液中左右摆动,摆幅在 30~50℃为宜,但在其运动过程中,钢板应不要露出溶液上表面,摆动 10min 之后方可调出吊出。

[0027] 待钢板淬火后冷至室温,然后进行加热回火处理,加热介子采用转炉煤气和焦炉煤气的混合煤气,其前后配比为 8/2,热值 9000~9500KJ,混合煤气流量为 3500~4000m<sup>3</sup>/h,按照 1.4min/mm×钢板厚度(mm)进行加热,如果加热速度快或慢,可适当调节加热炉的煤气流量,加热至 670±10℃后保温,保温时间为 72min,后出炉空冷至室温。

[0028] 采用实施例 2 的工艺方法生产的高强度管件钢 X80G,具有细小均匀贝氏体内部金相组织,晶粒度控制在 10 级以上,组织晶粒度差异控制在 1.5 级以内。力学性能达到如下指标:有屈服强度 580Mpa,抗拉强度 680Mpa,低温冲击韧性 -30℃, Akv140J 的性能。

[0029] 采用实施例 2 热处理方法生产的高强度石油天然气管道用高强度管件钢,具有强度高、韧性好、优良的低温韧性、优秀的加工性能及优良的焊接性能,能够满足石油天然气行业要求,生产出弯管与三通管性能优良。

