



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102418043 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201110425146. 7

(22) 申请日 2011. 12. 16

(71) 申请人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路 30 号

(72) 发明人 曹厚义

(74) 专利代理机构 北京金智普华知识产权代理

有限公司 11401

代理人 皋吉甫

(51) Int. Cl.

*G22C 38/24* (2006. 01)

*G21D 1/25* (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

### (54) 发明名称

一种高强韧性剪刀模具钢及热处理方法

### (57) 摘要

本发明属于金属材料领域,涉及一种高强韧冷热剪刀用模具钢及热处理方法,其特征在于成份重量百分范围为:C:0.45~0.6、Si:0.6~1.2、Mn≤0.4 Cr:4~6%、Mo:0.6~1.6、W:0.8~1.5、V:0.4~1.1、S和P≤0.03,余量为铁。热处理工艺:淬火温度1030~1050℃,硬度要求53~56,回火温度为580℃2次;硬度要求56~59,回火温度为560℃2次。本发明的优点在于淬火回火状态HRC52-58,用于轧钢厂冷热剪刀,其寿命比采用H13、H12、H11钢平均寿命提高一倍以上,其价格仅比以上钢材价格提高15%,性价比大幅度提高。

1. 一种高强韧性剪刀模具钢,其特征在于成份重量百分比范围为:  
C :0.45 ~ 0.6、Si :0.6 ~ 1.2、Mn  $\leq$  0.4、Cr :4 ~ 6%、Mo :0.6 ~ 1.6、W :0.8 ~ 1.5、  
V :0.4 ~ 1.1、 S 和 P  $\leq$  0.03,余量为铁。
2. 如权利要求1所述高强韧性剪刀模具钢的热处理方法,其特征在于热处理工艺为:  
淬火温度 :1030 ~ 1050℃,  
回火温度 :1). 当硬度要求为 HRC53 ~ 56,回火温度 580℃ 2次 ;  
2). 当硬度要求为 HRC56 ~ 59,回火温度 560℃ 2次。

## 一种高强韧性剪刀模具钢及热处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于金属材料领域,特别涉及一种高强韧性剪刀模具钢及热处理方法。

### 背景技术

[0002] 改革开放以来,我国钢铁行业有了突飞猛进的发展,特别是进入二十世纪以来,我国钢铁产量一直处于国际老大的地位,用于轧钢线上圆钢,钢筋,钢板等剪切刀片用量大幅增加。目前,用于剪刀用模具钢存在着寿命短,不能满足市场需求的现象。根据剪切钢材料工作条件对剪刀的要求,这种剪刀应当具备高强度、高韧性、高的耐磨性。

[0003] 目前,国内轧钢厂冷剪刀一般采用 4CrW2Si、5CrW2Si、6CrW2Si,大型宽板用剪刀也有采用 LD 模具钢,热剪刀一般采用 H13、H12、H11 或 3Cr2W8V,同时这四种钢也适用于冷剪刀。

[0004] 4CrW2Si、5CrW2Si、6CrW2Si 剪刀钢改革开放前被普遍采用,改革开放以后,特别是进入二十世纪以来,H13、H12、H11 模具钢被普遍用于冷热剪刀,前三种钢成本较低,但韧性不足,容易蹦刃。后三种钢韧性足够,但强度耐磨性不足,性价比不高。特别是钢筋穿水冷却后,表面硬度高,剪刀寿命短,更换频繁,不能满足生产需要。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是为了解决现有模具钢韧性不足,容易蹦刃或钢韧性足够、但强度耐磨性不足,性价比不高等问题,提供一种成本较低,强韧性高,耐磨性高,性价比高的高强韧性剪刀模具钢,能满足轧钢行业对冷热剪刀的需求,降低生产成本,节约资源。

[0006] 一种高强韧性剪刀模具钢,成份重量百分比范围为:

[0007] C 0.45 ~ 0.6 Si 0.6 ~ 1.2 Mn  $\leq$  0.4 Cr 4 ~ 6%

[0008] Mo 0.6 ~ 1.6 W 0.8 ~ 1.5 V 0.4 ~ 1.1 S、P  $\leq$  0.03

[0009] 余量为铁。

[0010] 上述高强韧性剪刀模具钢热处理工艺为:淬火温度 1030 ~ 1050℃

[0011] 回火温度 1. 当硬度要求为 HRC53 ~ 56,回火温度 580℃ 2 次;

[0012] 2. 当硬度要求为 HRC56 ~ 59,回火温度 560℃ 2 次。

[0013] 合金设计以 H12 钢为基本成份,主要将钢的含碳量提高,H12 碳含量为 0.35%,本钢种将含碳量提高到 0.45 ~ 0.6,一般控制在 0.50 ~ 0.55 范围内,从而将回火硬度很均匀的控制 HRC53-58 范围内,碳化物数量也增加,从而大大的提高了耐磨性,使其寿命比 H13 提高了一倍以上。

[0014] 本发明成本较低,强韧性高,耐磨性高,性价比高,能满足轧钢行业对冷热剪刀的需求,降低生产成本,节约资源。

### 具体实施方案

[0015] 本发明研究了成份,热处理工艺,性能,设计实施 2 种炉号

[0016] 成份见下表：

[0017]

成份 炉号	C	Si	Mn	Cr	W	Mo	V	S	P
A	0.46	1.00	0.30	4.50	0.80	0.90	0.60	0.011	0.018
B	0.54	0.80	0.32	4.80	1.30	1.21	0.80	0.001	0.020

[0018] 淬火温度与淬火硬度 (A 炉)：

[0019]

淬火温度℃	960	980	1000	1010	1030	1050
淬火硬度 HRC	48.50	51.50	53.50	57.00	57.00	60.50

[0020] 回火温度与回火硬度 (A 炉)：

[0021]

回火 温度℃	回火 硬度	960	980	1000	1010	1030	1050
560		49.00	50.00	51.00	53.00	54.00	57.00
570		49.00	49.50	51.00	52.00	53.50	56.00
580		47.00	47.50	50.00	51.50	52.50	55.50
590		46.00	45.50	47.00	48.00	49.00	52.00

[0022] 淬火温度与淬火硬度 (B 炉)：

[0023]

淬火温度℃	980	1030	1050	1070	1090	1110	1130
淬火硬度 HRC	57.0	61.00	62.00	63.50	63.50	62.00	62.00

[0024] 回火温度与回火硬度 (B 炉)：

[0025]

回火 温度℃	回火 硬度	900	1030	1050	1070	1090	1100	1130
560 I		55.00	58.00	59.00	60.00	60.50	61.00	61.00
580 I		54.00	58.50	58.50	59.50	60.00	60.00	60.00
560 II		56.00	57.00	57.50	59.00	60.00		
580 II		54.00	55.00	56.50	58.00	59.00		

[0026] 热处理工艺：

[0027] 设备：井式气氛保护炉

[0028] 预热温度 850℃，

[0029] 淬火温度 1030 ~ 1050℃,

[0030] 冷却:油冷至 200 ~ 300℃出炉空冷。

[0031] 回火工艺 I :HRC 56 ~ 58,

[0032] 560℃ 2 次,

[0033] 回火工艺 II :HRC 53 ~ 56

[0034] 580℃ 2 次。

[0035] 本发明 DH2 钢采用感应炉加电渣,锻打成材,总共生产 121 吨,用于轧钢厂冷热剪刀。其平均寿命比 H13 提高 1 倍以上,很受客户欢迎,目前正在扩大生产规模以满足市场需求。