



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104668907 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510048658. 4

(22) 申请日 2015. 01. 30

(71) 申请人 南通弘峰机电有限公司

地址 226300 江苏省南通市通州区石港工业  
园区 89 号

(72) 发明人 王艳峰

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限  
公司 32200

代理人 张惠忠

(51) Int. Cl.

*B23P 15/00*(2006. 01)

*G21D 9/02*(2006. 01)

*G21D 1/18*(2006. 01)

*G21D 7/06*(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种大型弹簧片的加工工艺

(57) 摘要

本发明涉及弹簧的工艺,特别涉及了一种大型弹簧片的加工工艺。包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装;其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。本发明一种大型弹簧片的加工工艺,该工艺生产出的大型弹簧片的质量稳定,没有锯片的开裂,基本消除了工件的开裂现象,回火采用定形模使表面受力均匀,保证了弹簧片的翘曲比较微小,是成熟的热处理工艺。

1. 一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于:包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装;其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。

2. 根据权利要求 1 所述的一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于:对粗磨后的钢片进行 500~600℃ 的一遍高温回火。

3. 根据权利要求 2 所述的一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于:所述淬火采用 RJX-75-9 箱式炉加热,保温结束后用 4t 的淬火压床喷油冷却。

4. 根据权利要求 3 所述的一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于,所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 350~380℃。

5. 根据权利要求 3 所述的一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于,所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 400~450℃。

6. 根据权利要求 1~5 任一权利要求所述的一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于,还包括表面氮化热处理工艺,氮化温度为 460 ~ 490℃,气体氮化时间为 8 ~ 24 小时。

7. 根据权利要求 1~5 任一权利要求所述的一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于,还包括弹簧的喷丸强化工艺。

8. 按照权利要求 7 所述的一种大型弹簧片的加工工艺,其特征在于,所述的弹簧的喷丸强化工艺包括组合喷丸和应力喷丸工艺;组合喷丸:采用二次喷丸,通过采用不同直径的丸粒喷丸来实现,第一次采用较大丸粒来获得残余压应力和表面光洁度;应力喷丸工艺:应力喷丸工艺的预应力为 750 ~ 850MPa。

## 一种大型弹簧片的加工工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及弹簧的工艺,特别涉及了一种大型弹簧片的加工工艺。

### 背景技术

[0002] 65Mn 钢板强度、硬度、弹性和淬透性均比 65 号钢高,具有过热敏感性和回火脆性倾向,水淬有形成裂纹倾向。退火态可切削性尚可,冷变形塑性低,焊接性差。受中等载荷的板弹簧,直径达 7-20mm 的螺旋弹簧及弹簧垫圈、弹簧环。高耐磨性零件,如磨床主轴,弹簧卡头。精密机床丝杆。切刀。螺旋辊子轴承上的套环。铁道钢轨等。

[0003] 弹簧钢薄齿片类零件,其材质为 65Mn 或其他弹簧钢,有内齿或外齿,外径 200mm 以上,厚度为 1.5-4mm。弹簧钢薄齿片类零件的厚度差要求严,且齿部尺寸公差有较高的要求。同时,需要热处理硬度到 HRC26-32。由于薄齿片为薄板大尺寸零件,热处理易产生椭圆变形,平面度也很难保证。同时弹簧钢具有回火脆性。

[0004] 大型弹簧钢片为薄平板零件,是机车车辆上的重要零部件,选用 65Mn 钢制造该弹簧钢片。要求该弹簧钢片具有高的抗拉强度、高的疲劳强度、高的冲击韧性和塑性,要求热处理后脱碳倾向小,平面度 $\leq 0.7\text{mm}$ ,脱碳层 $\leq 0.3$ ,表面无裂纹等外观缺陷,同时具有一定的刚度。

[0005] 该弹簧钢片的厚度与直径比超过了 200,65Mn 弹簧钢片的含碳量高,所以淬火冷却后的组织为孪晶马氏体,该组织的脆性断裂倾向较大,淬火过程中容易开裂。

[0006] 传统的工艺方法如下:第一种方法是采用线切割加工和机加工相结合,这种方法生产效率低下,生产成本奇高;第二种方法是采用原材料球化退火后进行精冲成形,最后再进行热处理。这种方法因热处理过程中会产生失圆变形,导致一部分齿根圆直径偏小,零件需报废,另一部分齿根圆直径偏大,需要增加局部切齿和手工修尺寸工序,严重影响产品的生产进度和成本。

[0007] 申请号 201210417411.1 公开了一种热成型弹簧的热处理工艺,是针对线材直径小于 15mm 的弹簧,采用热成型处理,在成型之后需要热处理;退火与正火处理:球化退火和软化退火处理,硬度在 $\leq 225\text{HBS}$ ;淬火、回火处理;淬火介质选择:合金钢使用油淬火介质,截面面积大于 100 平方毫米的使用水淬火;回火处理时选用带风机的回火炉,增加回火的均匀性,回火温度为 450~550℃,回火之后采用水冷或油冷的快速冷却方式。

[0008] 上述方法没有考虑机械加工应力的影响,直径 17mm 和直径 13mm 孔均是在热处理前冲出的,在粗磨过程中磨削量过大,两面在磨削过程中均存在较大的机械加工应力,热处理前未及时发现消除;经过上述分析,该方法不适合。

[0009] 申请号 201310715884.4 公开了一种防止超薄针对 65Mn 钢弹簧片热处理变形的方法及模具。包括淬火、预处理及回火校正,三个步骤,该方法也不能确保不开裂和变形符合要求。

### 发明内容

[0010] 本发明针对上述技术问题,提供一种大型弹簧片的加工工艺,使得采用该工艺生产出的大型弹簧片的质量稳定,没有锯片的开裂,基本消除了工件的开裂现象,回火采用定形模使表面受力均匀,保证了弹簧片的翘曲比较微小,是成熟的热处理工艺。

[0011] 为了实现上述目的,本发明的具体技术方案是:

一种大型弹簧片的加工工艺,包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装;其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。

[0012] 对粗磨后的钢片进行 500~600℃ 的一遍高温回火。

[0013] 所述淬火采用 RJX-75-9 箱式炉加热,保温结束后用 4t 的淬火压床喷油冷却。

[0014] 所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 350~380℃。

[0015] 所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 400~450℃。

[0016] 还包括表面氮化热处理工艺,氮化温度为 460 ~ 490℃,气体氮化时间为 8 ~ 24 小时。

[0017] 还包括弹簧的喷丸强化工艺。

[0018] 所述的弹簧的喷丸强化工艺包括组合喷丸和应力喷丸工艺;组合喷丸:采用二次喷丸,通过采用不同直径的丸粒喷丸来实现,第一次采用较大丸粒来获得残余压应力和表面光洁度;应力喷丸工艺:应力喷丸工艺的预应力为 750 ~ 850MPa。

[0019] 本发明的有益效果是:

第一、本发明对粗磨后的钢片增加 500~600 的一遍高温回火,消除了磨削时存在的加工应力;

第二、针对淬火应力和脆性大的具体情况,要消除淬火后产生的热应力与组织应力,将引起钢片微塑性变形的主要因素消除或明显减弱,将淬火加热温度降低 10℃ 左右,采用 4t 压床喷油冷却,减小淬火应力;

第三、提高中温回火温度,采用压模定型进行 400~450℃ 的回火处理,使工件应力去除得更彻底,在保温结束后快冷以消除二次回火脆性。

[0020] 第四、本发明还包括弹簧的喷丸强化工艺。所述的弹簧的喷丸强化工艺包括组合喷丸和应力喷丸工艺;组合喷丸:采用二次喷丸,通过采用不同直径的丸粒喷丸来实现,第一次采用较大丸粒来获得残余压应力和表面光洁度;应力喷丸工艺:应力喷丸工艺的预应力为 750 ~ 850MPa。

## 具体实施方式

[0021] 以下对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0022] 实施例一、

一种大型弹簧片的加工工艺,包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装。

[0023] 其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。

[0024] 所述高温回火是对粗磨后的钢片进行 500~600℃ 的一遍高温回火。

[0025] 所述淬火采用 RJX-75-9 箱式炉加热,保温结束后用 4t 的淬火压床喷油冷却。所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 350~380℃。

[0026] 实施例二、

一种大型弹簧片的加工工艺,包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装。

[0027] 其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。

[0028] 所述高温回火是对粗磨后的钢片进行 500~600℃ 的一遍高温回火。

[0029] 所述淬火采用 RJX-75-9 箱式炉加热,保温结束后用 4t 的淬火压床喷油冷却。所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 400~450℃。

[0030] 实施例三、

一种大型弹簧片的加工工艺,包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装。

[0031] 其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。

[0032] 所述高温回火是对粗磨后的钢片进行 500~600℃ 的一遍高温回火。

[0033] 所述淬火采用 RJX-75-9 箱式炉加热,保温结束后用 4t 的淬火压床喷油冷却。所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 350~380℃。

[0034] 还包括表面氮化热处理工艺,氮化温度为 460 ~ 490℃,气体氮化时间为 8 ~ 24 小时。

[0035] 实施例四、

一种大型弹簧片的加工工艺,包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装。

[0036] 其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。

[0037] 所述高温回火是对粗磨后的钢片进行 500~600℃ 的一遍高温回火。

[0038] 所述淬火采用 RJX-75-9 箱式炉加热,保温结束后用 4t 的淬火压床喷油冷却。所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 350~380℃。

[0039] 还包括表面氮化热处理工艺,氮化温度为 460 ~ 490℃,气体氮化时间为 8 ~ 24 小时。

[0040] 进一步的,还包括弹簧的喷丸强化工艺。所述的弹簧的喷丸强化工艺包括组合喷丸和应力喷丸工艺;组合喷丸:采用二次喷丸,通过采用不同直径的丸粒喷丸来实现,第一次采用较大丸粒来获得残余压应力和表面光洁度;应力喷丸工艺:应力喷丸工艺的预应力为 750MPa。

[0041] 实施例五、

一种大型弹簧片的加工工艺,包括以下步骤:3mm 板材下料→冲压→修整→粗磨→热处理→精磨→氧化处理→包装。

[0042] 其中,所述热处理包括高温回火、淬火及中温回火。

[0043] 所述高温回火是对粗磨后的钢片进行 500~600℃ 的一遍高温回火。

[0044] 所述淬火采用 RJX-75-9 箱式炉加热,保温结束后用 4t 的淬火压床喷油冷却。所述中温回火采用在 RJJ-75-6 井式回火炉加热回火,中温回火温度为 350~380℃。

[0045] 还包括表面氮化热处理工艺,氮化温度为 460 ~ 490℃,气体氮化时间为 8 ~

24 小时。

[0046] 进一步的,还包括弹簧的喷丸强化工艺。所述的弹簧的喷丸强化工艺包括组合喷丸和应力喷丸工艺;组合喷丸:采用二次喷丸,通过采用不同直径的丸粒喷丸来实现,第一次采用较大丸粒来获得残余压应力和表面光洁度;应力喷丸工艺:应力喷丸工艺的预应力为 850MPa。