



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102764838 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201210231752. X

C21D 8/06(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 07. 05

(71) 申请人 无锡市钻通工程机械有限公司

地址 214161 江苏省无锡市滨湖区胡埭工业
园北区刘塘路 2 号

(72) 发明人 靳玉生

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 杨小双

(51) Int. Cl.

B21J 5/06(2006. 01)

B21J 5/08(2006. 01)

B21J 5/02(2006. 01)

B21K 1/30(2006. 01)

C22C 38/60(2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种渗碳钢 20CrMnTi 为材料的齿轮热精锻
加工工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种渗碳钢 20CrMnTi 为材料的
齿轮热精锻加工工艺。具体包括锻粗拔长—制
坯—锻模—去毛边—锻后处理(包括:淬火、调质
热处理,齿面热处理通过渗氮、表面淬火、正火来
完成。最后喷砂去除氧化皮、表面酸处理)—齿形
冷精整。该发明简化锻造工艺过程,减少工序、加
工产品质量好,能实现规模化生产,以达到优质、
节材、节能和节时的目的,同时还能较显著地提高
模具的使用寿命,从而制的齿轮的耐磨性大大增
强,克服了齿面点蚀剥落现象,强度大大提高,延
长了使用寿命,成本得以降低。

1. 一种 20CrMnTi 渗碳钢材料齿轮的加工方法,其主要包括了下列元素的百分含量:Pb :0.05 ~ 0.12%,Si :0.10 ~ 0.20%,C :0.1 ~ 0.19%,Cr :0.9 ~ 1.20%,Ti :0.04 ~ 0.09%。除此之外还包含一定量可控的 S, P 等杂质,其特征就在于采用了下列的加工工艺为:精锻加工工艺法,(1) 镦粗拔长棒料:将上述材料的棒料镦粗,首先轴向墩粗:将棒料沿轴向墩粗,成为扁圆形之后再拔长坯料,将扁圆形锻件拔成长方形截面的长方体,在墩粗至立方体,将锻件翻转 90° 进行变向锻造,墩粗成圆柱体,在镦粗过程中加热要均匀,使变形均匀,并且镦粗面要与轴线垂直,同时将毛坯原始高度和直径比控制在小于 2.5 之内,经过多次镦粗后,避免了锻件的撕裂,(2) 将镦粗后的坯料在镦粗台进行制坯,以便金属合理分布并很好的充满模膛,使坯料基本符合齿轮形状,(3) 对齿坯进行锻模:首先将齿坯放入预锻模膛,使与模垫相连的下模和紧固在垂头的上模一起上下运动,使毛坯在冲击力的作用下充满整个模膛,然后在终锻模膛进行挤压,在挤压过程中使模膛尺寸比齿轮放大一个收缩量。同时变形温度控制在 1200-800°C,挤压力控制在 20-40Mpa,(4) 将模锻后的齿轮的毛边去除,为热处理做好准备,(5) 正火处理,将齿轮锻件送入加热炉,加热炉温度控制在 900-1000°C;保温 0.5-3h;之后将锻件送到风冷室,进行齿轮表面渗氮,冷却至 550-650°C 后送入充满氮气与氢气的等温炉中,炉温为 500-650°C,保温 0.3-2.5h,后出炉空冷,(6) 将渗氮后的齿轮经抛丸去除氧化皮,再进行表面磷酸处理,(7) 精整加工。

2. 根据权利要求书 1 所述的方法,其特征就在于:Pb :0.07 ~ 0.10%,Si :0.11 ~ 0.17%,C :0.12 ~ 0.17%,Cr :0.10 ~ 1.10%,Ti :0.05 ~ 0.08%,除此之外还包含一定量可控的 S, P 等杂质。

一种渗碳钢 20CrMnTi 为材料的齿轮热精锻加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮,及其材料。尤其是一种用渗碳钢 20CrMnTi 为材料的齿轮热精锻加工工艺。

背景技术

[0002] 轧制棒料直接切削加工成的齿轮,其工作齿根处的正应力与纤维组织方向垂直,齿轮的力学性能很差,但是经过镦粗后棒料在切削加工制得齿轮,其纤维组织弯曲呈放射状,齿轮根部正应力与纤维组织方向平行,则力学性能要好的多。同时在一般的齿轮加工中,其加工材料多采用采用钢、铁等,但钢、铁齿轮一般加工工序多工艺较复杂,生产周期长,生产效率低,生产成本也比较高。其他材料的齿轮由于某些缺点也只能用于特定场合,而对齿轮的加工常用工艺为:传统的加工方法一般有下列方法:一是将坯料锻打预成形后再用切削对齿部加工,该方法不仅费工费料,而且齿根处有退刀槽,影响结合齿强度;另一种方法是齿部与主体以电子束焊接成形,但这样存在应力集中现象。从而导致产品出现质量的缺陷,在应用中经常引发事故。近年来,虽然有人提出铸造挤压成形的加工方法,齿形无需切削加工,但目前多采用冷挤压,一般组织颗粒比较粗大,力学性能差,而且使用寿命短,这样就导致在预成形过程中,使材料变形抗力大,导致模具寿命降低,不能满足产业化生产要求。但是经锻造后,可以获得一定的锻造流线组织,因此齿轮的性能得到极大改善。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明为了解决上述问题,设计了一种采用渗碳钢 20CrMnTi 为材料的齿轮精锻加工方法。

[0004] 本发明设计的齿轮热精锻加工工艺,其所用材料包括了下列元素的百分比含量:Pb :0.05 ~ 0.12%, Si :0.10 ~ 0.20%, C :0.1 ~ 0.19%, Cr :0.9 ~ 1.20%, Ti :0.04 ~ 0.09%。持此之外还包含一定量可控的 S, P 等杂质。优选 Pb :0.07 ~ 0.10%, Si :0.11 ~ 0.17%, C :0.12 ~ 0.17%, Cr :0.10 ~ 1.10%, Ti :0.05 ~ 0.08%, 其特征在于采用了下列的加工工艺:热精锻加工工艺,步骤如下:

[0005] (1) 镦粗拔长棒料:将上述材料的棒料镦粗,首先轴向墩粗:将棒料沿轴向墩粗,成为扁圆形之后再拔长坯料,将扁圆形锻件拔长成方形截面的长方体,在墩粗至立方体,将锻件翻转 90°进行变向锻造,墩粗成圆柱体,在镦粗过程中加热要均匀,使变形均匀,并且镦粗面要与轴线垂直,同时将毛坯原始高度和直径比控制在小于 2.5 之内,经过多次镦粗后,避免了锻件的撕裂,(2) 将镦粗后的坯料在镦粗台进行制坯,以便金属合理分布并很好的充满模膛,使坯料基本符合齿轮形状,(3) 对齿坯进行锻模:首先将齿坯放入预锻模膛,使与模垫相连的下模和禁固在垂头的上模一起上下运动,使毛坯在冲击力的作用下充满整个模膛,然后在终锻模膛进行挤压,在挤压过程中使模膛尺寸比齿轮齿放大一个收缩量。同时变形温度控制在 1200-800℃,挤压力控制在 20-40Mpa,(4) 将模锻后的齿轮的毛边去除,为热处理做好准备,(5) 正火处理,将齿轮锻件送入加热炉,加热炉温度控制在 900-1000℃;保

温 0.5-3h ;之后将锻件送到风冷室,进行齿轮表面渗氮,冷却至 550-650℃后送入充满氮气与氢气的等温炉中,炉温为 500-650℃,保温 0.3-2.5h,后出炉空冷,(6)将渗氮后的齿轮经抛丸去除氧化皮,再进行表面磷酸处理,(7)精整加工。

[0006] 本发明的优点之一:在于通过更换材质及工艺,锻压后不需要切削加工,齿根部无退刀槽,克服了齿轮根部应力集中和易断齿的缺陷,而且增强齿轮的耐磨性和强度,延长了使用寿命。

[0007] 本发明的优点之二:采用热模锻,变形后金属具有再结晶组织而无加工硬化现象,次法能以较小的功达到较大变形,同时获得高力学性能的再结晶组织。

[0008] 本发明的优点之三:不需要切削加工,不仅避免了应力集中想象,而且节省材料和加工工序,因此提高了材料的利用率和生产效率。

[0009] 本发明的优点之四:实现了批量生产,齿轮生产成本低,材料综合机械性能有所提高,产品性能好,质量稳定,因此能满足产业化生产要求,从而得到广泛的应用。

具体实施方式

[0010] 实施例一

[0011] 一种采用渗碳钢 20CrMnTi 为材料的齿轮精锻加工方法,该齿轮材料包含其百分比含量为:Pb :0.05%,Si :0.10%,C :0.1%,Cr :0.9%,Ti :0.04%。持此之外还包含一定量可控的 S, P 等杂质。采用的加工工艺:热精锻加工工艺,步骤如下:(1) 镦粗拔长棒料:将上述材料的棒料镦粗,首先轴向墩粗:将棒料沿轴向墩粗,成为扁圆形之后再拔长坯料,将扁圆形锻件拔长成方形截面的长方体,在墩粗至立方体,将锻件翻转 90°进行变向锻造,墩粗成圆柱体,在墩粗过程中加热要均匀,使变形均匀,并且墩粗面要与轴线垂直,同时将毛坯原始高度和直径比控制在为 2.0,(2) 将墩粗后的坯料在墩粗台进行制坯,(3) 对齿坯进行锻模:首先将齿坯放入预锻模膛,使与模垫相连的下模和禁固在垂头的上模一起上下运动,使毛坯在冲击力的作用下充满整个模膛,然后在终锻模膛进行挤压,在挤压过程中使模膛尺寸比齿轮齿放大一个收缩量。同时变形温度始锻温度为 1200℃,终锻温度为 800℃,挤压力为 20Mpa,(4) 将模锻后的齿轮的毛边去除,(5) 正火处理,将齿轮锻件送入加热炉,加热炉温度控制在 900℃;保温 0.5h ;之后将锻件送到风冷室,进行齿轮表面渗氮,冷却至 600℃后送入充满氮气与氢气的等温炉中,炉温为 500℃,保温 0.3h,后出炉空冷,(6)将渗氮后的齿轮经抛丸去除氧化皮,再进行表面磷酸处理,(7)精整加工。

[0012] 实施例二

[0013] 一种采用渗碳钢 20CrMnTi 为材料的齿轮精锻加工方法,该齿轮材料包含其百分比含量为:Pb :0.10%,Si :0.17%,C :0.17%,Cr :1.10%,Ti :0.08%。持此之外还包含一定量可控的 S, P 等杂质。采用的加工工艺:热精锻加工工艺,步骤如下:(1) 镦粗拔长棒料:将上述材料的棒料镦粗,首先轴向墩粗:将棒料沿轴向墩粗,成为扁圆形之后再拔长坯料,将扁圆形锻件拔长成方形截面的长方体,在墩粗至立方体,将锻件翻转 90°进行变向锻造,墩粗成圆柱体,在墩粗过程中加热要均匀,使变形均匀,并且墩粗面要与轴线垂直,同时将毛坯原始高度和直径比控制在为 1.8,(2) 将墩粗后的坯料在墩粗台进行制坯,(3) 对齿坯进行锻模:首先将齿坯放入预锻模膛,使与模垫相连的下模和禁固在垂头的上模一起上下运动,使毛坯在冲击力的作用下充满整个模膛,然后在终锻模膛进行挤压,在挤压过程中使模膛

尺寸比齿轮齿放大一个收缩量。同时变形温度始锻温度为 1100℃, 终锻温度为 750℃, 挤压力为 30Mpa, (4) 将模锻后的齿轮的毛边去除, (5) 正火处理, 将齿轮锻件送入加热炉, 加热炉温度控制在 920℃; 保温 1h; 之后将锻件送到风冷室, 进行齿轮表面渗氮, 冷却至 610℃ 后送入充满氮气与氢气的等温炉中, 炉温为 550℃, 保温 1h, 后出炉空冷, (6) 将渗氮后的齿轮经抛丸去除氧化皮, 再进行表面磷酸处理, (7) 精整加工。

[0014] 申请人声明, 本发明通过上述实施例来说明本发明的详细工艺设备和工艺流程, 但本发明并不局限于上述详细工艺设备和工艺流程, 即不意味着本发明必须依赖上述详细工艺设备和工艺流程才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了, 对本发明的任何改进, 对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等, 均落在本发明的保护范围和公开范围之内。