



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102641978 B

(45) 授权公告日 2014.06.11

(21) 申请号 201210152924.4

审查员 马怡光

(22) 申请日 2012.05.17

(73) 专利权人 湖南金天钛业科技有限公司

地址 415001 湖南省常德市德山经济开发区

(72) 发明人 陆威 李卫 彭晖

(74) 专利代理机构 常德市源友专利代理事务所

43208

代理人 刘红祥

(51) Int. Cl.

B21J 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101476096 A, 2009.07.08, 全文.

CN 101804441 A, 2010.08.18, 全文.

EP 2172576 A1, 2010.04.07, 全文.

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法

(57) 摘要

一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法, 采用电炉将铸锭加热到 1100℃ 保温, 在 45MN 快锻机上开坯后, 在 β 转变温度以上进行 2~3 火次墩拔锻造; 随后到 β 转变温度以下 30~50℃ 加热, 在 $\alpha + \beta$ 两相区进行 2~5 火次墩拔锻造; 然后将锻坯在 β 转变温度以上及 $\alpha + \beta$ 两相区进行“高+低”锻造, 循环 2~3 次; 最后在 β 转变温度以下 20~30℃ 锻造 2~4 火次至成品。本发明可以制得直径大于 300mm、长度 2000mm 以上的棒材; 在锻造过程中采用换向墩拔锻造, 提高大规格棒材锻透性, 并对锻坯采用一次水淬处理, 使组织更均匀, 既保证产品强度的要求, 又能得到良好的断裂韧性值; 可以有效减少组织不均匀造成杂波超标的问题。

1. 一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法,其特征在于,具体步骤如下:

(1)、采用电炉将 $\Phi 520\text{mm} \sim 760\text{mm}$ 规格的 TC18 铸锭加热到 1100°C 保温,在 45MN 快锻机上开坯后,在 β 转变温度以上进行 2 ~ 3 火次镦拔锻造,终锻温度不低于 800°C ;

(2)、采用电炉将步骤(1)完成的锻坯加热到 β 转变温度以下 $30 \sim 50^{\circ}\text{C}$,在 $\alpha + \beta$ 两相区进行 2 ~ 5 火次镦拔锻造,终锻温度不低于 700°C ;

(3)、采用电炉将步骤(2)完成的锻坯在 β 转变温度以上及 $\alpha + \beta$ 两相区进行“高+低”锻造,循环 2 ~ 3 次,终锻温度不低于 700°C ;

(4)、采用电炉将步骤(3)完成的锻坯在 β 转变温度以下 $20 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 锻造 2 ~ 4 火次至成品,终锻温度不低于 700°C 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法,其特征在于,所述步骤(2)中, $\alpha + \beta$ 两相区多火次锻造,其中 1 ~ 2 火次采用换向镦拔锻造。

3. 根据权利要求 1 所述的一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法,其特征在于,所述步骤(3)中,每火次结束时,将四方锻坯锻造成八方锻坯。

4. 根据权利要求 1 所述的一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法,其特征在于,所述步骤(3)中,最后一个 β 转变温度以上锻造时,采用锻后水冷处理。

一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钛及钛合金加工领域,尤其涉及一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法。

背景技术

[0002] 钛合金具有比强度高、抗腐蚀能力强、高温性能优良等特点,是航空、航天、国防等领域的重要材料。TC18 钛合金是一种高合金化的($\alpha + \beta$)型两相钛合金,其名义化学成分为 Ti-5Al-5Mo-5V-1Cr-1Fe。该合金退火后的强度与 TC4、TC6 等合金固溶时效状态下的强度相当,在 1080MPa 以上,是退火状态下强度最高的钛合金。TC18 钛合金既可用于制造在 350℃~400℃ 下长期工作的机身、机翼受力件及操作系统等的紧固件,也可用于制造工作温度不高于 350℃ 的发动机的风扇盘和叶片等。随着航空航天工业的发展,为了提高飞机的安全可靠、延长使用寿命,飞机设计的趋势是减少焊接、承力件需采用大型锻件和大型整体锻件。为满足大型锻件和大型整体锻件的研制、生产,需要使用高质量、大规格合金棒材。目前国内工业化生产的 TC18 棒材直径小于 $\Phi 300\text{mm}$,很难满足国内外航空、航天等领域的需求。

发明内容

[0003] 针对上述技术的不足,本发明的目的是提供一种能够获得良好高低倍组织及性能的 TC18 钛合金大规格棒材的加工方法。

[0004] 本发明的技术方案是:一种 TC18 钛合金大规格棒材加工方法,其具体步骤如下:

[0005] (1)、采用电炉将 $\Phi 520\text{mm} \sim 760\text{mm}$ 规格的 TC18 铸锭加热到 1100℃ 保温,在 45MN 快锻机上开坯后,在 β 转变温度以上进行 2~3 火次锻拔锻造,终锻温度不低于 800℃;

[0006] (2)、采用电炉将步骤(1)完成的锻坯加热到 β 转变温度以下 30~50℃,在 $\alpha + \beta$ 两相区进行 2~5 火次锻拔锻造,终锻温度不低于 700℃;

[0007] (3)、采用电炉将步骤(2)完成的锻坯在 β 转变温度以上及 $\alpha + \beta$ 两相区进行“高+低”锻造,循环 2~3 次,终锻温度不低于 700℃;

[0008] (4)、采用电炉将步骤(3)完成的锻坯在 β 转变温度以下 20~30℃ 锻造 2~4 火次至成品,终锻温度不低于 700℃。

[0009] 所述步骤(2)中, $\alpha + \beta$ 两相区多火次锻造,其中 1~2 火次采用换向锻拔锻造。

[0010] 所述步骤(3)中,每火次结束时,将四方锻坯锻造成八方锻坯。

[0011] 所述步骤(3)中,最后一个 β 转变温度以上锻造时,采用锻后水冷处理。

[0012] 本发明的优点是:本发明提出的一种 TC18 大规格棒材锻造加工方法,采用大吨位快锻机对大规格铸锭进行整体锻造,可以制得直径大于 300mm、长度 2000mm 以上的棒材;加工过程中精确选择合适的加热温度、严格控制压下量和进料量、并保证坯料每火次的变形量大于 50%;同时在锻造过程中采用换向锻拔锻造,促进金属在横向充分变形,提高大规格棒材锻透性,并对锻坯采用一次水淬处理,使组织更均匀,既保证产品强度的要求,又能得

到良好的断裂韧性值,从而能获得综合性能良好的大规格棒材;与目前现有的简单反复锻造技术相比,可以有效减少组织不均匀造成杂波超标的问题。

具体实施方式

[0013] 下面的实施例可更详细地说明本发明,但不以任何形式限制本发明。

[0014] 实施例 1:(1)、采用电炉将 $\Phi 520\text{mm}$ 规格的 TC18 铸锭加热到 1100°C 保温,在 45MN 快锻机上开坯后,在 β 转变温度以上进行 2 火次锻造,终锻温度不低于 800°C ;

[0015] (2)、采用电炉将步骤(1)完成的锻坯加热到 β 转变温度以下 30°C ,在 $\alpha + \beta$ 两相区进行 3 火次锻造,其中 1 火采用换向锻造,终锻温度不低于 700°C ;

[0016] (3)、采用电炉将步骤(2)完成的锻坯在 β 转变温度以上及 $\alpha + \beta$ 两相区进行“高+低”锻造,循环 2 次;每火次结束时,将四方锻坯锻造成八方锻坯,最后一个 β 转变温度以上锻造时,采用锻后水冷处理,终锻温度不低于 700°C ;

[0017] (4)、采用电炉将步骤(3)完成的锻坯在 β 转变温度以下 20°C 锻造 2 火次至成品,终锻温度不低于 700°C 。

[0018] 实施例 2:(1)、采用电炉将 $\Phi 760\text{mm}$ 规格的 TC18 铸锭加热到 1100°C 保温,在 45MN 快锻机上开坯后,在 β 转变温度以上进行 3 火次锻造,终锻温度不低于 800°C ;

[0019] (2)、采用电炉将步骤(1)完成的锻坯加热到 β 转变温度以下 50°C ,在 $\alpha + \beta$ 两相区进行 5 火次锻造,其中 2 火采用换向锻造,终锻温度不低于 700°C ;

[0020] (3)、采用电炉将步骤(2)完成的锻坯在 β 转变温度以上及 $\alpha + \beta$ 两相区进行“高+低”锻造,循环 3 次;每火次结束时,将四方锻坯锻造成八方锻坯,最后一个 β 转变温度以上锻造时,采用锻后水冷处理,终锻温度不低于 700°C ;

[0021] (4)、采用电炉将步骤(3)完成的锻坯在 β 转变温度以下 30°C 锻造 4 火次至成品,终锻温度不低于 700°C 。