



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116493886 B

(45) 授权公告日 2023.09.08

(21) 申请号 202310772172.X

(22) 申请日 2023.06.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116493886 A

(43) 申请公布日 2023.07.28

(73) 专利权人 山西新世纪锻造股份有限公司
地址 035400 山西省忻州市定襄县季庄乡
西庄头村

(72) 发明人 王旭聪 梁筹阳 刘泽华 杜林伟
赵智勇 王国栋

(74) 专利代理机构 太原万惟新致知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
14121
专利代理师 黄海燕

(51) Int.Cl.
B23P 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

KR 101576950 B1, 2015.12.11

CN 101760697 A, 2010.06.30

CN 110744270 A, 2020.02.04

CN 101514772 A, 2009.08.26

CN 102191442 A, 2011.09.21

CN 102228947 A, 2011.11.02

CN 1036722 A, 1989.11.01

CN 104175062 A, 2014.12.03

CN 104175063 A, 2014.12.03

CN 105761982 A, 2016.07.13

CN 112517818 A, 2021.03.19

CN 113649505 A, 2021.11.16

JP 2003049604 A, 2003.02.21

JP 2013103238 A, 2013.05.30

KR 101544177 B1, 2015.08.12

杨华春.RCC-M规范对核岛机械设备用金属材料的要求.东方电气评论.2007,(第03期),

审查员 刘娇

权利要求书5页 说明书11页 附图3页

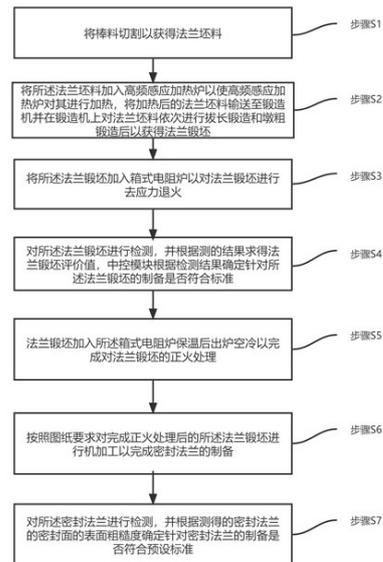
(54) 发明名称

一种密封法兰的加工工艺

(57) 摘要

本发明涉及法兰加工技术领域,尤其涉及一种密封法兰的加工工艺,包括,步骤S1,下料获得法兰坯料;步骤S2,将法兰坯料加热,并锻造以获得法兰锻坯;步骤S3,将所述法兰锻坯去应力退火;步骤S4,对所述法兰锻坯检测,并根据法兰锻坯评价价值确定针对所述法兰锻坯的制备不符合预设标准时将对应步骤中的加工参数调节至对应值;步骤S5,将所述法兰锻坯进行正火处理;步骤S6,按照图纸要求完成机加工;步骤S7,对密封法兰检测,并根据密封面的表面粗糙度确定针对密封法兰的制备不符合预设标准时将对应步骤的加工参数调节至对应值,解决了缺少必要的检测和针对性调节加工过程中的各项参数导致密封法兰的产品的密封性和成品率低的问题。

CN 116493886 B



1. 一种密封法兰的加工工艺,其特征在于,包括:

步骤S1,将棒料切割以获得法兰坯料;

步骤S2,将所述法兰坯料加入高频感应加热炉以使高频感应加热炉对其进行加热,将加热后的法兰坯料输送至锻造机并在锻造机上对法兰坯料依次进行拔长锻造和墩粗锻造后以获得法兰锻坯;

步骤S3,将所述法兰锻坯加入箱式电阻炉以对法兰锻坯进行去应力退火;

步骤S4,对所述法兰锻坯进行检测,并根据测的结果求得法兰锻坯评价值,中控模块根据检测结果确定针对所述法兰锻坯的制备是否符合标准,并在判定不符合预设标准时,将所述步骤S2中针对所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值,根据法兰锻坯的晶粒尺寸针对法兰锻坯的锻造工艺是否符合预设标准进行二次判定,或,将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;

步骤S5,所述中控模块在判定针对所述法兰锻坯的制备符合标准时将所述法兰锻坯加入所述箱式电阻炉保温后出炉空冷以完成对法兰锻坯的正火处理;

步骤S6,按照图纸要求对完成正火处理后的所述法兰锻坯进行机加工以完成密封法兰的制备;所述机加工包括粗车,钻孔以及精车;

步骤S7,对所述密封法兰进行检测,并根据测得的密封法兰的密封面的表面粗糙度确定针对密封法兰的制备是否符合预设标准,所述中控模块在判定针对密封法兰的制备不符合预设标准时将所述步骤S6中所述精车过程中的车刀进给速度降低至对应值,或,将所述步骤S5中所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述中控模块在判定针对密封法兰的制备符合预设标准时完成对密封法兰的制备;

在所述步骤S4中,所述中控模块根据检测模块测得的所述法兰锻坯的参数求得法兰锻

坯评价值F,设定
$$F = \alpha \frac{N}{\sqrt{L} + \beta \sum_{i=1}^5 M_i} \times 100\%$$
, 其中, α 为第一评价系数, 设定 $\alpha = 0.45$, β

为第二评价系数, 设定 $\beta = 0.32$, N为所述法兰锻坯的晶粒级别, L为所述法兰锻坯中裂纹的最大长度, M_i 为所述法兰锻坯中第i种类型夹杂物的等级, $i=1 \dots 5$, i=1表示为硫化物类型夹杂物, i=2表示为氧化铝类型夹杂物, i=3表示为硅酸盐类型夹杂物, i=4表示为球状氧化物类型夹杂物, i=5表示为单颗粒球状类型夹杂物, 中控模块根据法兰锻坯评价值确定针对所述法兰锻坯的制备是否符合预设标准的判定方式, 其中,

第一判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度不符合预设标准, 中控模块根据第一预设法兰锻坯评价值与所述法兰锻坯评价值的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值; 所述第一判定方式满足所述法兰锻坯评价值小于所述第一预设法兰锻坯评价值;

第二判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准, 中控模块根据法兰锻坯的晶粒尺寸确定针对所述法兰锻坯的锻造工艺是否符合预设标准的二次判定方式; 所述第二判定方式满足所述法兰锻坯评价值大于等于所述第一预设法兰锻坯评价值

且小于第二预设法兰锻坯评价值；

第三判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因所述步骤S3中所述法兰锻坯的去应力退火工艺不符合预设标准，中控模块根据所述法兰锻坯评价值与所述第二预设法兰锻坯评价值的差值将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值；所述第三判定方式满足所述法兰锻坯评价值大于等于所述第二预设法兰锻坯评价值且小于第三预设法兰锻坯评价值；

第四判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备符合预设标准，并将符合预设标准的该法兰锻坯按照所述步骤S5进行所述正火处理；所述第四判定方式满足所述法兰锻坯评价值大于等于所述第三预设法兰锻坯评价值。

2. 根据权利要求1所述的密封法兰的加工工艺，其特征在于，所述中控模块在所述第一判定方式下计算所述第一预设法兰锻坯评价值与所述法兰锻坯评价值的差值，并将该差值记为温度差值，中控模块根据温度差值控制调节模块根据温度差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度调节的调节方式，其中，

第一温度调节方式为所述调节模块使用第一预设温度调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值；所述第一温度调节方式满足所述温度差值小于第一预设温度差值；

第二温度调节方式为所述调节模块使用第二预设温度调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值；所述第二温度调节方式满足所述温度差值大于等于所述第一预设温度差值且小于第二预设温度差值；

第三温度调节方式为所述调节模块使用第三预设温度调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值；所述第三温度调节方式满足所述温度差值大于等于所述第二预设温度差值。

3. 根据权利要求2所述的密封法兰的加工工艺，其特征在于，所述中控模块在所述第二判定方式下根据所述检测模块测得的所述法兰锻坯的晶粒尺寸确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺是否符合预设标准的判定方式，其中，

第一类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺符合预设标准，并按照该锻造工艺对所述法兰坯料进行锻造；所述第一类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸小于第一预设晶粒尺寸；

第二类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准，并根据所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第一预设晶粒尺寸的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值；所述第二类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸大于等于所述第一预设晶粒尺寸且小于第二预设晶粒尺寸；

第三类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准，并根据所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第二预设晶粒尺寸的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形速率减小至对应值；所述第三类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸大于等于所述第二预设晶粒尺寸。

4. 根据权利要求3所述的密封法兰的加工工艺，其特征在于，所述中控模块在所述第二类判定方式下计算所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第一预设晶粒尺寸的差值，并将该差值

记为变形量差值,所述调节模块根据变形量差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量的调节方式,其中,

第一变形量调节方式为所述调节模块使用第一预设变形量调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值;所述第一变形量调节方式满足所述变形量差值小于第一预设变形量差值;

第二变形量调节方式为所述调节模块使用第二预设变形量调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值;所述第二变形量调节方式满足所述变形量差值大于等于所述第一预设变形量差值且小于第二预设变形量差值;

第三变形量调节方式为所述调节模块使用第三预设变形量调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值;所述第三变形量调节方式满足所述变形量差值大于等于所述第二预设变形量差值。

5. 根据权利要求4所述的密封法兰的加工工艺,其特征在于,所述中控模块在第一预设条件下计算所述法兰锻坯的预设晶粒尺寸与所述法兰锻坯的单次锻造变形量的增加后的晶粒尺寸之间的差值,并将该差值记为修正差值,所述调节模块根据修正差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量的修正方式,其中,

第一修正方式为所述调节模块使用第一预设变形量修正系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量减小至对应值;所述第一修正方式满足所述修正差值小于第一预设修正差值;

第二修正方式为所述调节模块使用第二预设变形量修正系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量减小至对应值;所述第二修正方式满足所述修正差值大于等于所述第一预设修正差值且小于第二预设修正差值;

第三修正方式为所述调节模块使用第三预设变形量修正系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量减小至对应值;所述第三修正方式满足所述修正差值大于等于所述第二预设修正差值;

所述第一预设条件为所述调节模块完成所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量的增加且增加后的所述法兰锻坯的晶粒尺寸小于预设晶粒尺寸。

6. 根据权利要求2所述的密封法兰的加工工艺,其特征在于,所述中控模块在所述第三判定方式下计算所述法兰锻坯评价值与所述第二预设法兰锻坯评价值的差值,并将该差值记为时长差值,所述调节模块根据时长差值确定针对所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长的调节方式,其中,

第一时长调节方式为所述调节模块使用第一预设时长调节系数将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第一时长调节方式满足所述时长差值小于第一预设时长差值;

第二时长调节方式为所述调节模块使用第二预设时长调节系数将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第二时长调节方式满足所述时长差值大于等于所述第一预设时长差值且小于第二预设时长差值;

第三时长调节方式为所述调节模块使用第三预设时长调节系数将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值；所述第三时长调节方式满足所述时长差值大于等于所述第二预设时长差值。

7. 根据权利要求2所述的密封法兰的加工工艺，其特征在于，在所述步骤S7中，所述中控模块控制所述检测模块检测所述密封法兰的密封面的表面粗糙度，并根据测得的表面粗糙度确定针对所述密封法兰的制备是否符合预设标准的判定方式，其中，

第一制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备符合预设标准，并按照当前的工艺制备所述密封法兰；所述第一制备判定方式满足所述表面粗糙度小于第一预设表面粗糙度；

第二制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备不符合预设标准，并根据所述表面粗糙度与所述第一预设表面粗糙度的差值将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值；所述第二制备判定方式满足所述表面粗糙度大于等于所述第一预设表面粗糙度且小于第二预设表面粗糙度；

第三制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备不符合预设标准，并根据所述表面粗糙度与所述第二预设表面粗糙度的差值将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值；所述第三制备判定方式满足所述表面粗糙度大于等于所述第二预设表面粗糙度。

8. 根据权利要求7所述的密封法兰的加工工艺，其特征在于，所述中控模块在所述第二制备判定方式下计算所述表面粗糙度与所述第一预设表面粗糙度的差值，并将该差值记为进给差值，所述调节模块根据进给差值确定针对所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度的调节方式，其中，

第一进给速度调节方式为所述调节模块使用第一预设进给速度调节系数将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值；所述第一进给速度调节方式满足所述进给差值小于第一预设进给差值；

第二进给速度调节方式为所述调节模块使用第二预设进给速度调节系数将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值；所述第二进给速度调节方式满足所述进给差值大于等于所述第一预设进给差值且小于第二预设进给差值；

第三进给速度调节方式为所述调节模块使用第三预设进给速度调节系数将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值；所述第三进给速度调节方式满足所述进给差值大于等于所述第二预设进给差值。

9. 根据权利要求8所述的密封法兰的加工工艺，其特征在于，所述中控模块在所述第三制备判定方式下计算所述表面粗糙度与所述第二预设表面粗糙度的差值，并将该差值记为正火差值，所述调节模块根据正火差值确定针对所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度的调节方式，其中，

第一正火温度调节方式为所述调节模块使用第一预设正火温度调节系数将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值；所述第一正火温度调节方式满足所述正火差值小于第一预设正火差值；

第二正火温度调节方式为所述调节模块使用第二预设正火温度调节系数将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值；所述第二正火温度调节方式

满足所述正火差值大于等于所述第一预设正火差值且小于第二预设正火差值；

第三正火温度调节方式为所述调节模块使用第三预设正火温度调节系数将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值；所述第三正火温度调节方式满足所述正火差值大于等于所述第二预设正火差值。

一种密封法兰的加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉法兰加工技术领域,尤其涉及一种密封法兰的加工工艺。

背景技术

[0002] 法兰又称法兰凸缘盘或突缘。法兰可以用于轴与轴之间的相互连接,也可以用于管端之间的连接,也有用在设备进出口上用于两个设备之间的连接。法兰连接或法兰接头,是指由法兰、垫片及螺栓三者相互连接作为一组组合密封结构的可拆连接,密封法兰是常用的一种法兰,其用于大管径的管路和底中高压力的管路之间的连接。

[0003] 中国专利公开号:CN113843393A,公开了一种密封法兰环件加工方法包括步骤一:选料;步骤二:坯料加热;步骤三:坯料锻压,将加热好的坯料移到下锻压台的锻压平台的上,锻压平台通过升降导杆下降,下顶座通过举升油缸上升,在共同作用将下顶座卡装在锻压平台的凸形卡槽内,上锻压台在被驱动下行对坯料进行锻压,锻压后的坯料下半部分会形成和下顶座形状相同的锥形孔;步骤四:坯料扩孔;步骤五:坯料过度扩孔;步骤六:冷却处理。由此可见,所述密封法兰环件加工方法存在其加工流程缺少必要的检测和针对性调节加工过程中的各项参数导致密封法兰的产品的性能不足和成品率低的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种密封法兰的加工工艺,用以克服现有技术中少必要的检测和针对性调节加工过程中的各项参数导致密封法兰的产品的性能不足和成品率低的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种密封法兰的加工工艺,包括:

[0006] 步骤S1,将棒料切割以获得法兰坯料;

[0007] 步骤S2,将所述法兰坯料加入高频感应加热炉以使高频感应加热炉对其进行加热,将加热后的法兰坯料输送至锻造机并在锻造机上对法兰坯料依次进行拔长锻造和墩粗锻造后以获得法兰锻坯;

[0008] 步骤S3,将所述法兰锻坯加入箱式电阻炉以对法兰锻坯进行去应力退火;

[0009] 步骤S4,对所述法兰锻坯进行检测,并根据测的结果求得法兰锻坯评价值,中控模块根据检测结果确定针对所述法兰锻坯的制备是否符合标准,并在判定不符合预设标准时,将所述步骤S2中针对所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值,根据法兰锻坯的晶粒尺寸针对法兰锻坯的锻造工艺是否符合预设标准进行二次判定,或,将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;

[0010] 步骤S5,所述中控模块在判定针对所述法兰锻坯的制备符合标准时将所述法兰锻坯加入所述箱式电阻炉保温后出炉空冷以完成对法兰锻坯的正火处理;

[0011] 步骤S6,按照图纸要求对完成正火处理后的所述法兰锻坯进行机加工以完成密封法兰的制备;所述机加工包括粗车,钻孔以及精车;

[0012] 步骤S7,对所述密封法兰进行检测,并根据测得的密封法兰的密封面的表面粗糙

度确定针对密封法兰的制备是否符合预设标准,所述中控模块在判定针对密封法兰的制备不符合预设标准时将所述步骤S6中所述精车过程中的车刀进给速度降低至对应值,或,将所述步骤S5中所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述中控模块在判定针对密封法兰的制备符合预设标准时完成对密封法兰的制备。

[0013] 进一步地,在所述步骤S4中,所述中控模块根据检测模块测得的所述法兰锻坯的

参数求得法兰锻坯评价值F,设定
$$F = \alpha \frac{N}{\sqrt{L} + \beta \sum_{i=1}^5 M_i} \times 100\%$$
, 其中, α 为第一评价系数, 设

定 $\alpha = 0.45$, β 为第二评价系数, 设定 $\beta = 0.32$, N为所述法兰锻坯的晶粒级别, L为所述法兰锻坯中裂纹的最大长度, M_i 为所述法兰锻坯中第i种类型夹杂物的等级, $i=1 \dots 5$, $i=1$ 表示为硫化物类型夹杂物, $i=2$ 表示为氧化铝类型夹杂物, $i=3$ 表示为硅酸盐类型夹杂物, $i=4$ 表示为球状氧化物类型夹杂物, $i=5$ 表示为单颗粒球状类型夹杂物, 中控模块根据法兰锻坯评价值确定针对所述法兰锻坯的制备是否符合预设标准的判定方式, 其中,

[0014] 第一判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度不符合预设标准, 中控模块根据第一预设法兰锻坯评价值与所述法兰锻坯评价值的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值; 所述第一判定方式满足所述法兰锻坯评价值小于所述第一预设法兰锻坯评价值;

[0015] 第二判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准, 中控模块根据法兰锻坯的晶粒尺寸进一步确定针对所述法兰锻坯的锻造工艺是否符合预设标准的二次判定方式; 所述第二判定方式满足所述法兰锻坯评价值大于等于所述第一预设法兰锻坯评价值且小于所述第二预设法兰锻坯评价值;

[0016] 第三判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火工艺不符合预设标准, 中控模块根据所述法兰锻坯评价值与所述第二预设法兰锻坯评价值的差值将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值; 所述第三判定方式满足所述法兰锻坯评价值大于等于所述第二预设法兰锻坯评价值且小于所述第三预设法兰锻坯评价值;

[0017] 第四判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备符合预设标准, 并将符合预设标准的该法兰锻坯按照所述步骤S5进行所述正火处理; 所述第四判定方式满足所述法兰锻坯评价值大于等于所述第三预设法兰锻坯评价值。

[0018] 进一步地, 所述中控模块在所述第一判定方式下计算所述第一预设法兰锻坯评价值与所述法兰锻坯评价值的差值, 并将该差值记为温度差值, 中控模块根据温度差值控制调节模块根据温度差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度调节的调节方式, 其中,

[0019] 第一温度调节方式为所述调节模块使用第一预设温度调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值; 所述第一温度调节方式满足所述温度差值小于第

一预设温度差值；

[0020] 第二温度调节方式为所述调节模块使用第二预设温度调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值；所述第二温度调节方式满足所述温度差值大于等于所述第一预设温度差值且小于第二预设温度差值；

[0021] 第三温度调节方式为所述调节模块使用第三预设温度调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值；所述第三温度调节方式满足所述温度差值大于等于所述第二预设温度差值。

[0022] 进一步地，所述中控模块在所述第二判定方式下根据所述检测模块测得的所述法兰锻坯的晶粒尺寸确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺是否符合预设标准的判定方式，其中，

[0023] 第一类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺符合预设标准，并按照该锻造工艺对所述法兰坯料进行锻造；所述第一类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸小于第一预设晶粒尺寸；

[0024] 第二类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准，并根据所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第一预设晶粒尺寸的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值；所述第二类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸大于等于所述第一预设晶粒尺寸且小于第二预设晶粒尺寸；

[0025] 第三类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准，并根据所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第二预设晶粒尺寸的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形速率减小至对应值；所述第三类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸大于等于所述第二预设晶粒尺寸。

[0026] 进一步地，所述中控模块在所述第二类判定方式下计算所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第一预设晶粒尺寸的差值，并将该差值记为变形量差值，所述调节模块根据变形量差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量的调节方式，其中，

[0027] 第一变形量调节方式为所述调节模块使用第一预设变形量调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值；所述第一变形量调节方式满足所述变形量差值小于第一预设变形量差值；

[0028] 第二变形量调节方式为所述调节模块使用第二预设变形量调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值；所述第二变形量调节方式满足所述变形量差值大于等于所述第一预设变形量差值且小于第二预设变形量差值；

[0029] 第三变形量调节方式为所述调节模块使用第三预设变形量调节系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值；所述第三变形量调节方式满足所述变形量差值大于等于所述第二预设变形量差值。

[0030] 进一步地，所述中控模块在第一预设条件下计算所述法兰锻坯的预设晶粒尺寸与所述法兰锻坯的单次锻造变形量的增加后的晶粒尺寸之间的差值，并将该差值记为修正差值，所述调节模块根据修正差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩

粗锻造的单个锻造变形量的修正方式,其中,

[0031] 第一修正方式为所述调节模块使用第一预设变形量修正系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单个锻造变形量减小至对应值;所述第一修正方式满足所述修正差值小于第一预设修正差值;

[0032] 第二修正方式为所述调节模块使用第二预设变形量修正系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单个锻造变形量减小至对应值;所述第二修正方式满足所述修正差值大于等于所述第一预设修正差值且小于第二预设修正差值;

[0033] 第三修正方式为所述调节模块使用第三预设变形量修正系数将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单个锻造变形量减小至对应值;所述第三修正方式满足所述修正差值大于等于所述第二预设修正差值;

[0034] 所述第一预设条件为所述调节模块完成所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单个锻造变形量的增加且增加后的所述法兰锻坯的晶粒尺寸小于预设晶粒尺寸。

[0035] 进一步地,所述中控模块在所述第三判定方式下计算所述法兰锻坯评价值与所述第二预设法兰锻坯评价值的差值,并将该差值记为时长差值,所述调节模块根据时长差值确定针对所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长的调节方式,其中,

[0036] 第一时长调节方式为所述调节模块使用第一预设时长调节系数将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第一时长调节方式满足所述时长差值小于第一预设时长差值;

[0037] 第二时长调节方式为所述调节模块使用第二预设时长调节系数将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第二时长调节方式满足所述时长差值大于等于所述第一预设时长差值且小于第二预设时长差值;

[0038] 第三时长调节方式为所述调节模块使用第三预设时长调节系数将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第三时长调节方式满足所述时长差值大于等于所述第二预设时长差值。

[0039] 进一步地,在所述步骤S7中,所述中控模块控制所述检测模块检测所述密封法兰的密封面的表面粗糙度,并根据测得的表面粗糙度确定针对所述密封法兰的制备是否符合预设标准的判定方式,其中,

[0040] 第一制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备符合预设标准,并按照当前的工艺制备所述密封法兰;所述第一制备判定方式满足所述表面粗糙度小于第一预设表面粗糙度;

[0041] 第二制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备不符合预设标准,并根据所述表面粗糙度与所述第一预设表面粗糙度的差值将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第二制备判定方式满足所述表面粗糙度大于等于所述第一预设表面粗糙度且小于第二预设表面粗糙度;

[0042] 第三制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备不符合预设标准,并根据所述表面粗糙度与所述第二预设表面粗糙度的差值将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第三制备判定方式满足所述表面粗糙度大于等于所述第二预设表面粗糙度。

[0043] 进一步地,所述中控模块在所述第二制备判定方式下计算所述表面粗糙度与所述第一预设表面粗糙度的差值,并将该差值记为进给差值,所述调节模块根据进给差值确定针对所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度的调节方式,其中,

[0044] 第一进给速度调节方式为所述调节模块使用第一预设进给速度调节系数将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第一进给速度调节方式满足所述进给差值小于第一预设进给差值;

[0045] 第二进给速度调节方式为所述调节模块使用第二预设进给速度调节系数将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第二进给速度调节方式满足所述进给差值大于等于所述第一预设进给差值且小于第二预设进给差值;

[0046] 第三进给速度调节方式为所述调节模块使用第三预设进给速度调节系数将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第三进给速度调节方式满足所述进给差值大于等于所述第二预设进给差值。

[0047] 进一步地,所述中控模块在所述第三制备判定方式下计算所述表面粗糙度与所述第二预设表面粗糙度的差值,并将该差值记为正火差值,所述调节模块根据正火差值确定针对所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度的调节方式,其中,

[0048] 第一正火温度调节方式为所述调节模块使用第一预设正火温度调节系数将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第一正火温度调节方式满足所述正火差值小于第一预设正火差值;

[0049] 第二正火温度调节方式为所述调节模块使用第二预设正火温度调节系数将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第二正火温度调节方式满足所述正火差值大于等于所述第一预设正火差值且小于第二预设正火差值;

[0050] 第三正火温度调节方式为所述调节模块使用第三预设正火温度调节系数将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第三正火温度调节方式满足所述正火差值大于等于所述第二预设正火差值。

[0051] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明通过对完成锻造的法兰锻坯检测并求得法兰锻坯评价值,中控模块根据法兰锻坯评价值确定针对所述法兰锻坯的制备不符合预设标准时将法兰坯料的始锻温度增加至对应值,或根据法兰锻坯的晶粒尺寸进一步确定针对法兰锻坯的锻造工艺是否符合预设标准的判定方式,或将所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值,以及对成品密封法兰进行检测,并在检测的密封面的表面粗糙度确定针对密封法兰的制备不符合预设标准时将对应的机加工或者热处理的对应参数调节到对应值,从而解决了因缺少必要的检测和针对性调节加工过程中的各项参数导致密封法兰的产品的密封性和质量低的问题。

[0052] 进一步地,本发明根据法兰锻坯的晶粒级别、裂纹的最大长度以及夹杂物的情况设置了法兰锻坯评价值F,对完成锻造后的法兰锻坯制备进行判定,从而科学、精准的评定法兰锻坯,对出现问题的法兰锻坯精准的确定了原因和初步的工艺参数的调节方式,从而解决了法兰锻坯因锻造不合格后的工艺分析问题。

[0053] 进一步地,当法兰锻坯中出现较大的缺陷是因为锻造的始锻温度过低引起的,则调节模块使用对应的调节系数将始锻温度增高至对应值,从而避免了下一批次法兰锻坯中的对应缺陷。

[0054] 进一步地,当法兰锻坯的制备不符合预设标准是因为锻造的工艺引起的,中控模块进一步根据法兰锻坯的晶粒的尺寸确定锻造过程中的变形量或变形速率的判定,从而将锻造工艺调节至对应的工艺参数,进一步保障了法兰锻坯的锻造质量,为成品的加工奠定了基础。

[0055] 进一步地,当法兰锻坯的制备不符合预设标准是因为锻造过程中的变形量过小时,调节模块使用对应的变形量调节系数调节锻造过程中的变形量,从而保证了锻造后的材料的组织和性能。

[0056] 进一步地,当中控模块完成锻造的单个锻造变形量的增加的调节后且增加后的所述法兰锻坯的晶粒尺寸小于预设晶粒尺寸,中控模块通过修正差值修正锻造过程中的变形量,进一步保证了锻造过程中变形量的精准控制,从而保证了锻造后材料的性能。

[0057] 进一步地,当法兰锻坯的检测时出现的缺陷是因为去应力退火的工艺不合格导致的,中控模块将步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值,从而解决了因为去应力退火工艺不达标导致的法兰锻坯性能不达标的问题。

[0058] 进一步地,当密封法兰制备完成后,中控模块根据密封法兰的密封面的表面粗糙度确定密封法兰的制备不符合预设标准时将机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值或法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值,通过表面粗糙度确定加工后的粗糙度是否合格,从而反映出材料的正火工艺是否合格或者机加工精车的工艺是否合格。

[0059] 进一步地,当密封法兰的密封面的表面粗糙度不达标是因为机加工所述精车的车刀进给速度过快引起的,则调节模块使用不同调节系数将车刀进给速度降低至对应值,从而保证密封法兰的密封面的表面粗糙度。

[0060] 进一步地,当密封法兰的密封面的表面粗糙度不达标是因为正火后的硬度不达标时导致机加工粘刀而引起,中控模块将法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值,从而保证了密封法兰的密封面的表面粗糙度满足密封要求。

附图说明

[0061] 图1为本发明实施例所述密封法兰的加工工艺的流程图;

[0062] 图2为本发明实施例所述法兰锻坯的制备是否符合预设标准的判定方式的流程图;

[0063] 图3为本发明实施例所述法兰坯料的始锻温度调节的判定方式的流程图;

[0064] 图4为本发明实施例所述法兰坯料的锻造工艺是否符合预设标准的判定方式的流程图。

具体实施方式

[0065] 为了使本发明的目的和优点更加清楚明白,下面结合实施例对本发明作进一步描述;应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0066] 需要指出的是在本实施例中的数据均为通过本发明所述中控模块在进行本次检测前三个月的历史检测数据以及对应的历史检测结果中综合分析评定得出。本发明所述中控模块在本次检测前根据前三个月中累计检测的8599次法兰锻造后的材料的金相组织,锻造缺陷,锻造工艺参数,热处理工艺参数以及机加工工艺参数综合确定针对本次检测的各

项预设参数标准的数值。本领域的技术人员可以理解的是,本发明所述系统针对单项上述参数的确定方式可以为根据数据分布选取占比最高的数值作为预设标准参数、使用加权求和以将求得的数值作为预设标准参数、将各历史数据代入至特定公式并将利用该公式求得的数值作为预设标准参数或其他选取方式,只要满足本发明所述系统能够通过获取的数值明确界定单项判定过程中的不同特定情况即可。

[0067] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非在限制本发明的保护范围。

[0068] 请参阅图1、图2、图3以及图4所示,其分别为本发明实施例所述密封法兰的加工工艺的流程图;本发明实施例所述法兰锻坯的制备是否符合预设标准的判定方式的流程图;本发明实施例所述法兰坯料的始锻温度调节的判定方式的流程图;本发明实施例所述法兰坯料的锻造工艺是否符合预设标准的判定方式的流程图。

[0069] 本发明实施例一种密封法兰的加工工艺,包括:

[0070] 步骤S1,将棒料切割以获得法兰坯料;

[0071] 步骤S2,将所述法兰坯料加入高频感应加热炉完成加热,并将加热后的法兰坯料在锻造机上进行拔长锻造后再墩粗锻造以获得法兰锻坯;

[0072] 步骤S3,将所述法兰锻坯加入箱式电阻炉完成去应力退火;

[0073] 步骤S4,对所述法兰锻坯检测,并根据测的结果求得法兰锻坯评价价值,中控模块根据法兰锻坯评价价值确定针对所述法兰锻坯的制备不符合预设标准时,将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值,或根据法兰锻坯的晶粒尺寸进一步确定针对法兰锻坯的锻造工艺是否符合预设标准的判定方式,以及将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;

[0074] 步骤S5,将所述法兰锻坯加入所述箱式电阻炉保温后出炉空冷以完成正火处理;

[0075] 步骤S6,按照图纸要求对完成正火处理后的所述法兰锻坯进行机加工以完成密封法兰的制备;所述机加工包括粗车,钻孔以及精车;

[0076] 步骤S7,对所述密封法兰检测,并根据测的密封法兰的密封面的表面粗糙度确定针对密封法兰的制备不符合预设标准时,将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值,或将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值。

[0077] 具体而言,在所述步骤S4中,所述中控模块根据所述检测模块测得的所述法兰锻

坯的参数求得法兰锻坯评价价值F,设定
$$F = \alpha \frac{N}{\sqrt{L} + \beta \sum_{i=1}^5 M_i} \times 100\%$$
, 其中, α 为第一评价系

数,设定 $\alpha = 0.45$, β 为第二评价系数,设定 $\beta = 0.32$, N为所述法兰锻坯的晶粒级别, $N \in [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$, 晶粒级别确定按照国家标准GB/T 6394-2017《金属平均晶粒度测定方法》, L为所述法兰锻坯中裂纹的最大长度, M_i 为所述法兰锻坯中第i种类型夹杂物的等级, $i=1 \dots 5$, $i=1$ 表示为硫化物类型夹杂物, $i=2$ 表示为氧化铝类型夹杂物, $i=3$ 表示为硅酸盐类型夹杂物, $i=4$ 表示为球状氧化物类型夹杂物, $i=5$ 表示为单颗粒球状类型夹杂物, $M_i \in [0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3]$, 参照GB/T 10561《钢中非金属夹杂物含量的测定》, 中控模块根据法

兰锻坯评价价值确定针对所述法兰锻坯的制备是否符合预设标准的判定方式,其中,

[0078] 第一判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因因为所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度不符合预设标准,中控模块根据第一预设法兰锻坯评价价值与所述法兰锻坯评价价值的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值;所述第一判定方式满足所述法兰锻坯评价价值小于所述第一预设法兰锻坯评价价值18.45;

[0079] 第二判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因因为所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准,中控模块根据法兰锻坯的晶粒尺寸进一步确定针对所述法兰锻坯的锻造工艺是否符合预设标准的二次判定方式;所述第二判定方式满足所述法兰锻坯评价价值大于等于所述第一预设法兰锻坯评价价值且小于所述第二预设法兰锻坯评价价值39.58;

[0080] 第三判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备不符合预设标准且判定不符合预设标准的原因因为所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火工艺不符合预设标准,中控模块根据所述法兰锻坯评价价值与所述第二预设法兰锻坯评价价值的差值将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第三判定方式满足所述法兰锻坯评价价值大于等于所述第二预设法兰锻坯评价价值且小于所述第三预设法兰锻坯评价价值86.65;

[0081] 第四判定方式为所述中控模块判定所述法兰锻坯的制备符合预设标准,并将符合预设标准的该法兰锻坯按照所述步骤S5进行所述正火处理;所述第四判定方式满足所述法兰锻坯评价价值大于等于所述第三预设法兰锻坯评价价值。

[0082] 具体而言,所述中控模块在所述第一判定方式下计算所述第一预设法兰锻坯评价价值与所述法兰锻坯评价价值的差值,并将该差值记为温度差值,中控模块根据温度差值控制调节模块根据温度差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度调节的调节方式,其中,

[0083] 第一温度调节方式为所述调节模块使用第一预设温度调节系数1.01将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值;所述第一温度调节方式满足所述温度差值小于所述第一预设温度差值6.23;

[0084] 第二温度调节方式为所述调节模块使用第二预设温度调节系数1.02将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值;所述第二温度调节方式满足所述温度差值大于等于所述第一预设温度差值且小于第二预设温度差值12.25;

[0085] 第三温度调节方式为所述调节模块使用第三预设温度调节系数1.04将所述步骤S2中所述法兰坯料的始锻温度增加至对应值;所述第三温度调节方式满足所述温度差值大于等于所述第二预设温度差值。

[0086] 具体而言,所述中控模块在所述第二判定方式下根据所述检测模块测得的所述法兰锻坯的晶粒尺寸确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺是否符合预设标准的判定方式,其中,

[0087] 第一类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺符合预设标准,并按照该锻造工艺对所述法兰坯料进行锻造;所述第一类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸小于第一预设晶粒尺寸13.71;

[0088] 第二类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准,并根据所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第一预设晶粒尺寸的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值;所述第二类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸大于等于所述第一预设晶粒尺寸且小于第二预设晶粒尺寸18.91;

[0089] 第三类判定方式为所述中控模块判定所述步骤S2中所述法兰坯料的锻造工艺不符合预设标准,并根据所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第二预设晶粒尺寸的差值将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形速率减小至对应值;所述第三类判定方式满足所述法兰锻坯的晶粒尺寸大于等于所述第二预设晶粒尺寸。

[0090] 具体而言,所述中控模块在所述第二类判定方式下计算所述法兰锻坯的晶粒尺寸与所述第一预设晶粒尺寸的差值,并将该差值记为变形量差值,所述调节模块根据变形量差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量的调节方式,其中,

[0091] 第一变形量调节方式为所述调节模块使用第一预设变形量调节系数1.1将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值;所述第一变形量调节方式满足所述变形量差值小于第一预设变形量差值2.21;

[0092] 第二变形量调节方式为所述调节模块使用第二预设变形量调节系数1.2将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值;所述第二变形量调节方式满足所述变形量差值大于等于所述第一预设变形量差值且小于第二预设变形量差值4.02;

[0093] 第三变形量调节方式为所述调节模块使用第三预设变形量调节系数1.3将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量增加至对应值;所述第三变形量调节方式满足所述变形量差值大于等于所述第二预设变形量差值。

[0094] 具体而言,所述中控模块在第一预设条件下计算所述法兰锻坯的预设晶粒尺寸与所述法兰锻坯的单次锻造变形量的增加后的晶粒尺寸之间的差值,并将该差值记为修正差值,所述调节模块根据修正差值确定针对所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量的修正方式,其中,

[0095] 第一修正方式为所述调节模块使用第一预设变形量修正系数0.99将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量减小至对应值;所述第一修正方式满足所述修正差值小于第一预设修正差值1.20;

[0096] 第二修正方式为所述调节模块使用第二预设变形量修正系数0.98将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量减小至对应值;所述第二修正方式满足所述修正差值大于等于所述第一预设修正差值且小于第二预设修正差值2.25;

[0097] 第三修正方式为所述调节模块使用第三预设变形量修正系数0.96将所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量减小至对应值;所述第三修正方式满足所述修正差值大于等于所述第二预设修正差值;

[0098] 所述第一预设条件为所述调节模块完成所述步骤S2中所述法兰坯料的所述拔长锻造及墩粗锻造的单次锻造变形量的增加且增加后的所述法兰锻坯的晶粒尺寸小于预设晶粒尺寸15.50。

[0099] 具体而言,所述中控模块在所述第三判定方式下计算所述法兰锻坯评价值与所述第二预设法兰锻坯评价值的差值,并将该差值记为时长差值,所述调节模块根据时长差值确定针对所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长的调节方式,其中,

[0100] 第一时长调节方式为所述调节模块使用第一预设时长调节系数1.02将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第一时长调节方式满足所述时长差值小于第一预设时长差值16.28;

[0101] 第二时长调节方式为所述调节模块使用第二预设时长调节系数1.05将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第二时长调节方式满足所述时长差值大于等于所述第一预设时长差值且小于第二预设时长差值33.32;

[0102] 第三时长调节方式为所述调节模块使用第三预设时长调节系数1.08将所述步骤S3中所述法兰锻坯的所述去应力退火的退火时长增加至对应值;所述第三时长调节方式满足所述时长差值大于等于所述第二预设时长差值。

[0103] 具体而言,在所述步骤S7中,所述中控模块控制所述检测模块检测所述密封法兰的密封面的表面粗糙度,并根据测得的表面粗糙度确定针对所述密封法兰的制备是否符合预设标准的判定方式,其中,

[0104] 第一制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备符合预设标准,并按照当前的工艺制备所述密封法兰;所述第一制备判定方式满足所述表面粗糙度小于第一预设表面粗糙度Ra1.6;

[0105] 第二制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备不符合预设标准,并根据所述表面粗糙度与所述第一预设表面粗糙度的差值将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第二制备判定方式满足所述表面粗糙度大于等于所述第一预设表面粗糙度且小于第二预设表面粗糙度Ra6.2;

[0106] 第三制备判定方式为所述中控模块判定所述密封法兰的制备不符合预设标准,并根据所述表面粗糙度与所述第二预设表面粗糙度的差值将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第三制备判定方式满足所述表面粗糙度大于等于所述第二预设表面粗糙度。

[0107] 具体而言,所述中控模块在所述第二制备判定方式下计算所述表面粗糙度与所述第一预设表面粗糙度的差值,并将该差值记为进给差值,所述调节模块根据进给差值确定针对所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度的调节方式,其中,

[0108] 第一进给速度调节方式为所述调节模块使用第一预设进给速度调节系数0.98将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第一进给速度调节方式满足所述进给差值小于第一预设进给差值1.82;

[0109] 第二进给速度调节方式为所述调节模块使用第二预设进给速度调节系数0.95将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第二进给速度调节方式满足所述进给差值大于等于所述第一预设进给差值且小于第二预设进给差值3.54;

[0110] 第三进给速度调节方式为所述调节模块使用第三预设进给速度调节系数0.92将所述步骤S6中的所述机加工的所述精车的车刀进给速度降低至对应值;所述第三进给速度调节方式满足所述进给差值大于等于所述第二预设进给差值。

[0111] 具体而言,所述中控模块在所述第三制备判定方式下计算所述表面粗糙度与所述第二预设表面粗糙度的差值,并将该差值记为正火差值,所述调节模块根据正火差值确定针对所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度的调节方式,其中,

[0112] 第一正火温度调节方式为所述调节模块使用第一预设正火温度调节系数1.02将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第一正火温度调节方式满足所述正火差值小于第一预设正火差值2.25;

[0113] 第二正火温度调节方式为所述调节模块使用第二预设正火温度调节系数1.04将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第二正火温度调节方式满足所述正火差值大于等于所述第一预设正火差值且小于第二预设正火差值4.58;

[0114] 第三正火温度调节方式为所述调节模块使用第三预设正火温度调节系数1.08将所述步骤S5中所述法兰锻坯的所述正火处理的正火温度增加至对应值;所述第三正火温度调节方式满足所述正火差值大于等于所述第二预设正火差值。

[0115] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

[0116] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明;对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

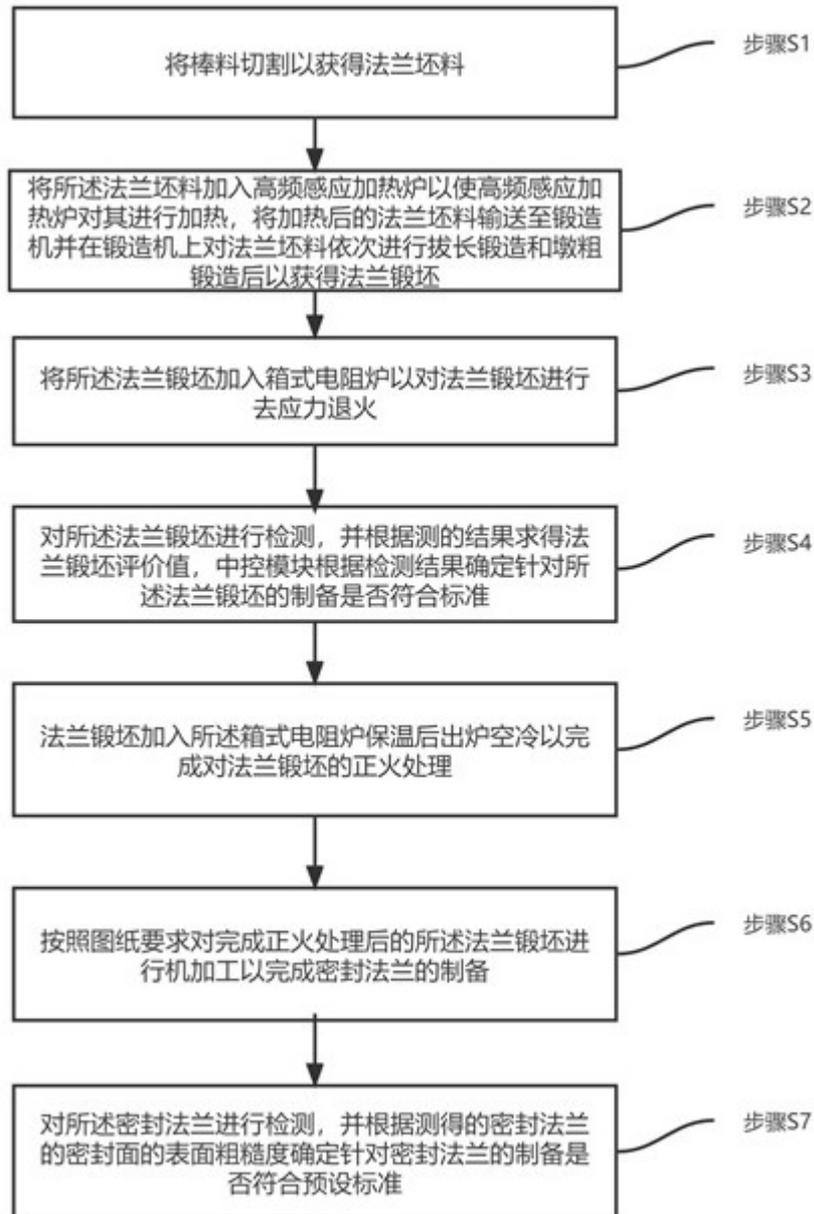


图 1

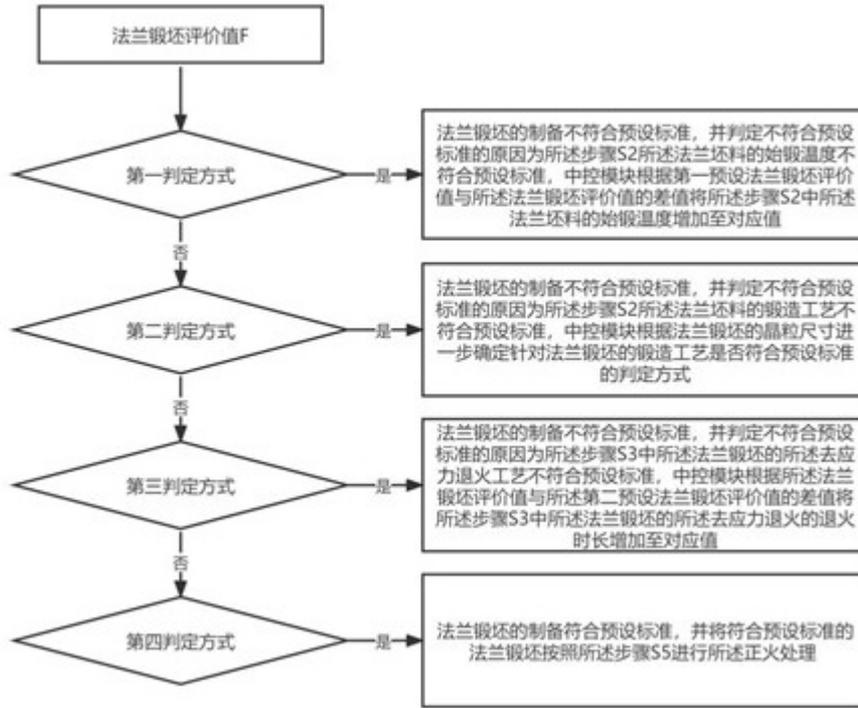


图 2

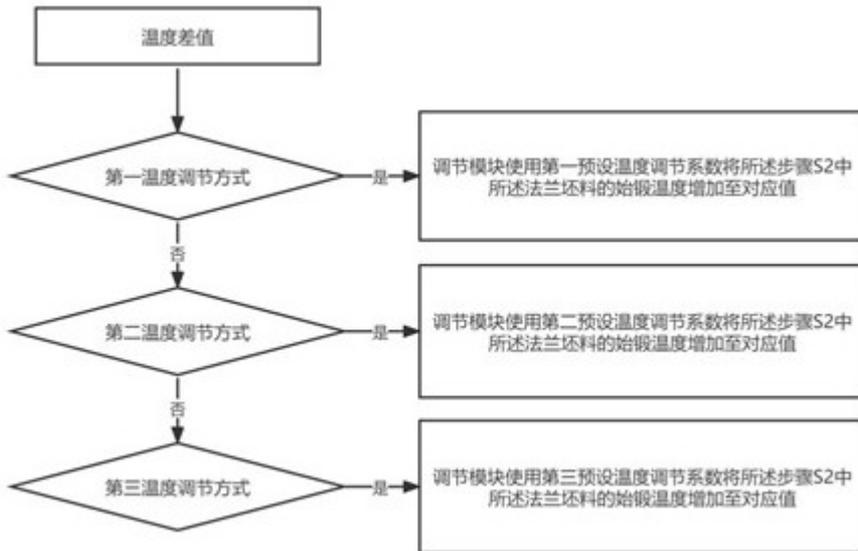


图 3

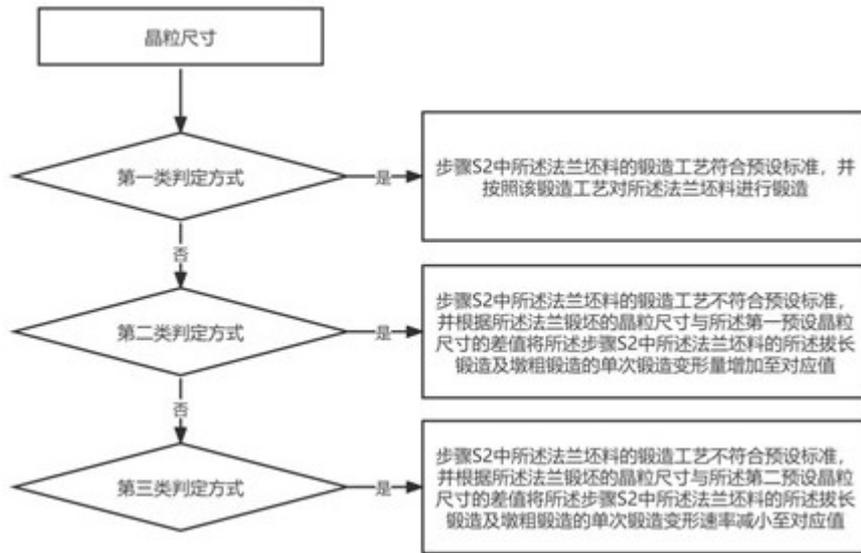


图 4