



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107984166 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201711059185.3

(22)申请日 2017.11.01

(71)申请人 沈阳透平机械股份有限公司

地址 110869 辽宁省沈阳市经济技术开发区开发大路16号甲

(72)发明人 范海宇 刘姝鑫

(74)专利代理机构 北京中强智尚知识产权代理有限公司 11448

代理人 黄耀威

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006.01)

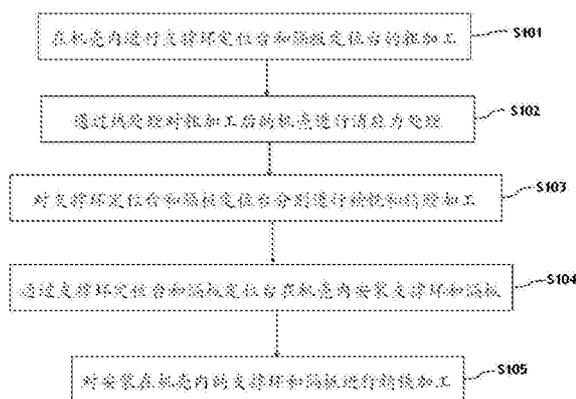
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法

(57)摘要

本发明公开了水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,包括以下步骤:在离心压缩机的机壳内进行支撑环定位台和隔板定位台的粗加工;通过热处理对粗加工后的所述机壳进行消应力处理;对消应力后的所述机壳内的支撑环定位台和隔板定位台分别进行精铣和精膛加工;通过所述支撑环定位台和隔板定位台在所述机壳内安装支撑环和隔板;对安装在所述机壳内的所述支撑环和隔板进行精铣加工。本发明能够大大降低了设备加工成本以及刀具成本,并在日后的机壳的工艺编制和车间生产中都是可以进行推广和应用。



1. 水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,包括以下步骤:
在离心压缩机的机壳内进行支撑环定位台和隔板定位台的粗加工;
通过热处理对粗加工后的所述机壳进行消应力处理;
对消应力后的所述机壳内的支撑环定位台和隔板定位台分别进行精铣和精膛加工;
通过所述支撑环定位台和隔板定位台在所述机壳内安装支撑环和隔板;
对安装在所述机壳内的所述支撑环和隔板进行精铣加工。
2. 根据权利要求1所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,对所述支撑环定位台和隔板定位台的粗加工包括:通过龙门铣对所述离心压缩机的机壳进行第一次划线后,分别在所述机壳内进行粗铣支撑环定位台,以及所述机壳的腹腔内进行粗镗隔板定位台,在此工序中每个位置需要留余量,防止加工变形及消除应力变形。
3. 根据权利要求2所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,所述第一次划线工序是在所述机壳中划上、下机壳水平中分面加工线,以及所述下机壳进、出风口法兰平面加工线。
4. 根据权利要求1所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,所述支撑环包括上、下支撑环,在所述上、下支撑环的加工时,将所述上、下支撑环的外边缘分别与对应的所述上、下机壳内的支撑环定位台的尺寸相配合,并在所述上、下支撑环拼接后形成的内孔处留余量。
5. 根据权利要求4所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,对所述机壳内的支撑环定位台进行精铣加工包括:
通过所述上、下支撑环的内孔及其中分面将所述机壳找正后,按所述上、下支撑环的外边缘尺寸对所述上、下机壳内支撑环定位台和隔板定位台进行镗铣;
通过龙门铣对所述支撑环定位台和隔板定位台的进行修磨清理,并在所述机壳内组装支撑环;
将所述上、下机壳和所述上、下支撑环按其各自的中分面进行找平后,在所述上、下机壳内的隔板定位台安装隔板,在两个隔板之间的腹腔内,将所述上、下支撑环分别与所述上、下机壳压紧后,并对所述上、下机壳的中分面进行精铣。
6. 根据权利要求5所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,所述上、下机壳按打表面找正,按中分面找平,打表值 $\leq 0.04\text{mm}$ 。
7. 根据权利要求4所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,对所述机壳内的隔板定位台进行精膛加工包括:
将所述下机壳进行平面找正;
将所述上机壳组装到所述下机壳上,其步骤包括:
在所述上机壳上插入定位销,并在所述上、下机壳上对定位销的位置进行第二次划线,所述第二划线使所述上、下机壳合箱后将定位销插入到其内,并在所述定位销完全插入所述机壳内后,才允许对所述机壳进行精镗;
在所述机壳上的支撑端密封区处精镗内孔和槽,以及精镗试压面和倒角;
通过已加工的内孔为基准,按所述下机壳的找正平面打表找正,并精镗所述下机壳的轴承座把合平面、止口及内孔,使所述轴承座把合平面、止口及内孔达尺寸要求;
在所述上、下机壳的圆周线上加工把合螺纹孔,将所述下机壳的支撑端轴承区端面的

回油孔加工到预期尺寸要求；

精铣所述下机壳两端的定位平面后,在所述定位平面上加工螺纹孔；

精铣所述下机壳出风口法兰平面及止口后,加工把合孔,铹平座；

镗铣所述上、下机壳的支撑端端面及止口后,在圆周线上加工把合螺纹孔和倒角；

拆卸所述上机壳；

在所述下机壳的两端轴承密封区及中分面进行打表找正,允差小于0.02mm。

8.根据权利要求7所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,所述下机壳进行找正的步骤包括:所述下机壳按其中分面、支撑端轴承密封区及找正平面进行找正,组装所述下机壳的支撑端轴承压盖,在所述下机壳的中分面法兰侧面进行找正平面,在所述下机壳的支撑端轴承区内的各部进行精镗内孔,使所述内孔达到预计尺寸后,拆卸支撑端轴承压盖。

9.根据权利要求1所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,通过所述支撑环定位台和隔板定位台在所述机壳内安装支撑环和隔板的安装步骤包括:将所述隔板通过所述隔板定位台固定在所述机壳的上、下进口处,在所述上、下机壳加工能够与所述支撑环相固定的销孔和螺纹孔,将所述支持环放入所述支持环定位台后,将固定销打入销孔内,并确保紧固,后拧入螺钉,并检验螺钉是否已顶住固定销钉,并且牢固,铨死螺钉。

10.根据权利要求1所述的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,其特征在于,对安装在所述机壳内的所述支撑环和隔板进行精铣加工,其步骤包括:

将所述上机壳按其水平中分面进行找正,并将所述下机壳以进出风口法兰为基面,其中,所述上、下机壳均按内孔中心找正允许 $\leq 0.02\text{mm}$;

精铣所述上、下机壳的支撑端密封区内的端面及推力端内端面上的止口,使其达预期尺寸要求;

精铣所述上、下机壳的腹腔及支撑环内孔。

水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法

技术领域

[0001] 本发明属于离心压缩机技术领域,具体涉及水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法。

背景技术

[0002] 水平剖分式离心压缩机具有轴向进气,径向出气的特点,近似于轴流加离心式压缩机,但是由于机壳结构的特殊性,其加工工艺却处于空白状态。由于水平剖分式离心压缩机的调节器及型环的定位基准都靠与机壳配合的支撑环来保证,而按照现有的加工工艺,将分体加工的支撑环进行调节器装配,很难保证机壳与调节器装配的同轴度0.02mm的要求,因此给水平剖分式离心压缩机机壳的结构加工带来了难以想象的困难,并且用现有的设备和加工工艺无法达到设计要求。

[0003] 目前,现有技术是通过采用龙门铣对加工机壳腹腔,但是数控龙门铣设备价格昂贵,占地面积大,高耗能,生产成本也较高。同时水平剖分式离心压缩机的机壳结构复杂,上、下机壳腹腔尺寸紧凑并且偏小,按照以往的机壳腹腔加工工艺,机壳腹腔应该在镗铣两端轴承密封区后,拆卸,转龙门铣加工机壳腹腔,但是因为定子车间龙门铣附件铣头尺寸大,精度差,很难保证机壳与调节器装配的同轴度0.02mm的要求,若按以往的工艺经验加工只能通过外协寻找适合的加工设备或者重新采购尺寸合适的龙门铣附件头,才能解决此类腹腔加工的技术难点。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的问题,本发明提供了水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法。

[0005] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案为:

[0006] 水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,包括以下步骤:

[0007] 在离心压缩机的机壳内进行支撑环定位台和隔板定位台的粗加工;

[0008] 通过热处理对粗加工后的所述机壳进行消应力处理;

[0009] 对消应力后的所述机壳内的支撑环定位台和隔板定位台分别进行精铣和精膛加工;

[0010] 通过所述支撑环定位台和隔板定位台在所述机壳内安装支撑环和隔板;

[0011] 对安装在所述机壳内的所述支撑环和隔板进行精铣加工。

[0012] 进一步的,对所述支撑环定位台和隔板定位台的粗加工包括:通过龙门铣对所述离心压缩机的机壳进行第一次划线后,分别在所述机壳内进行粗铣支撑环定位台,以及所述机壳的腹腔内进行粗镗隔板定位台,在此工序中每个位置需要留余量,防止加工变形及消除应力变形。

[0013] 进一步的,所述第一次划线工序是在所述机壳中划上、下机壳水平中分面加工线,以及所述下机壳进、出风口法兰平面加工线。

[0014] 进一步的,所述支撑环包括上、下支撑环,在所述上、下支撑环的加工时,将所述上、下支撑环的外边缘分别与对应的所述上、下机壳内的支撑环定位台的尺寸相配合,并在所述上、下支撑环拼接后形成的内孔处留余量。

[0015] 进一步的,对所述机壳内的支撑环定位台进行精铣加工包括:

[0016] 通过所述上、下支撑环的内孔及其中分面将所述机壳找正后,按所述上、下支撑环的外边缘尺寸对所述上、下机壳内支撑环定位台和隔板定位台进行镗铣;

[0017] 通过龙门铣对所述支撑环定位台和隔板定位台的进行修磨清理,并在所述机壳内组装支撑环;

[0018] 将所述上、下机壳和所述上、下支撑环按其各自的中分面进行找平后,在所述上、下机壳内的隔板定位台安装隔板,在两个隔板之间的腹腔内,将所述上、下支撑环分别与所述上、下机壳压紧后,并对所述上、下机壳的中分面进行精铣。

[0019] 进一步的,所述上、下机壳按打表面找正,按中分面找平,打表值 $\leq 0.04\text{mm}$ 。

[0020] 进一步的,对所述机壳内的隔板定位台进行精膛加工包括:

[0021] 将所述下机壳进行平面找正;

[0022] 将所述上机壳组装到所述下机壳上,其步骤包括:

[0023] 在所述上机壳上插入定位销,并在所述上、下机壳上对定位销的位置进行第二次划线,所述第二划线使所述上、下机壳合箱后将定位销插入到其内,并在所述定位销完全插入所述机壳内后,才允许对所述机壳进行精镗;

[0024] 在所述机壳上的支撑端密封区处精镗内孔和槽,以及精镗试压面和倒角;

[0025] 通过已加工的内孔为基准,按所述下机壳的找正平面打表找正,并精镗所述下机壳的轴承座把合平面、止口及内孔,使所述轴承座把合平面、止口及内孔达尺寸要求;

[0026] 在所述上、下机壳的圆周线上加工把合螺纹孔,将所述下机壳的支撑端轴承区端面的回油孔加工到预期尺寸要求;

[0027] 精铣所述下机壳两端的定位平面后,在所述定位平面上加工螺纹孔;

[0028] 精铣所述下机壳出风口法兰平面及止口后,加工把合孔,铰平座;

[0029] 镗铣所述上、下机壳的支撑端端面及止口后,在圆周线上加工把合螺纹孔和倒角;

[0030] 拆卸所述上机壳;

[0031] 在所述下机壳的两端轴承密封区及中分面进行打表找正,允差小于 0.02mm 。

[0032] 进一步的,所述下机壳进行找正的步骤包括:所述下机壳按其中分面、支撑端轴承密封区及找正平面进行找正,组装所述下机壳的支撑端轴承压盖,在所述下机壳的中分面法兰侧面进行找正平面,在所述下机壳的支撑端轴承区内的各部进行精镗内孔,使所述内孔达到预计尺寸后,拆卸支撑端轴承压盖。

[0033] 进一步的,通过所述支撑环定位台和隔板定位台在所述机壳内安装支撑环和隔板的安装步骤包括:将所述隔板通过所述隔板定位台固定在所述机壳的上、下进口处,在所述上、下机壳加工能够与所述支撑环相固定的销孔和螺纹孔,将所述支持环放入所述支持环定位台后,将固定销打入销孔内,并确保紧固,后拧入螺钉,并检验螺钉是否已顶住固定销钉,并且牢固,铰死螺钉。

[0034] 进一步的,对安装在所述机壳内的所述支撑环和隔板进行精铣加工,其步骤包括:

[0035] 将所述上机壳按其水平中分面进行找正,并将所述下机壳以进出风口法兰为基

面,其中,所述上、下机壳均按内孔中心找正允许 $\leq 0.02\text{mm}$;

[0036] 精铣所述上、下机壳的支撑端密封区内的端面及推力端内端面上的止口,使其达预期尺寸要求;

[0037] 精铣所述上、下机壳的腹腔及支撑环内孔。

[0038] 本发明提供了水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,通过离心压缩机的机壳内加工支撑环定位台和隔板定位台来与支撑环和隔板进行分体连接,并采用镗床对机壳内部进行加工,使机壳找正方便,并且镗床的加工刀具一般采用普通的焊接车刀,因此可以节省了刀盘的费用,提高了表面粗糙度,节省加工时间,降低了加工成本,可以说此方法的实施的大大降低了设备加工成本以及刀具成本,在日后的机壳的工艺编制和车间生产中都是可以推广和应用。

附图说明

[0039] 图1为本发明实施例性实施例的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法的流程图。

具体实施方式

[0040] 为克服现有技术中的不足,本发明提供水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法。为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明的优选实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行更加详细的描述。在附图中,自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0041] 参见图1,本发明实施例提供的水平剖分式离心压缩机机壳的腹腔加工方法,包括以下步骤:

[0042] S101:在离心压缩机的机壳内进行支撑环定位台和隔板定位台的粗加工;

[0043] S102:通过热处理对粗加工后的机壳进行消应力处理;

[0044] S103:对消应力后的机壳内的支撑环定位台和隔板定位台分别进行精铣和精镗加工;

[0045] S104、通过支撑环定位台和隔板定位台在机壳内安装支撑环和隔板;

[0046] S105、对安装在机壳内的支撑环和隔板进行精铣加工。

[0047] 详细介绍步骤S101。

[0048] 对支撑环定位台和隔板定位台的粗加工包括:通过龙门铣对离心压缩机的机壳进行第一次划线后,分别在机壳内进行粗铣支撑环定位台,以及机壳的腹腔内进行粗镗隔板定位台,在此工序中每个位置需要留2mm余量,防止加工变形及消除应力变形。

[0049] 其中,第一次划线工序是在机壳中划上、下机壳水平中分面加工线,以及下机壳进、出风口法兰平面加工线。

[0050] 支撑环包括上、下支撑环,在上、下支撑环的加工时,将上、下支撑环的外边缘分别

与对应的上、下机壳内的支撑环定位台的尺寸相配合,并在上、下支撑环拼接后形成的内孔处留3mm余量。

[0051] 详细介绍步骤S103。

[0052] 对机壳内的支撑环定位台进行精铣加工包括:

[0053] (1)、通过上、下支撑环的内孔及其中分面将机壳找正后,按上、下支撑环的外边缘尺寸对上、下机壳内支撑环定位台和隔板定位台进行镗铣;

[0054] (2)、通过龙门铣对支撑环定位台和隔板定位台的进行修磨清理,并在机壳内组装支撑环;

[0055] (3)、将上、下机壳和上、下支撑环按其各自的中分面进行找平后,在上、下机壳内的隔板定位台安装隔板,在两个隔板之间的腹腔内,将上、下支撑环分别与上、下机壳压紧后,并对上、下机壳的中分面进行精铣。

[0056] 其中,上、下机壳按打表面找正,按中分面找平,打表值 $\leq 0.04\text{mm}$ 。

[0057] 通过膛铣支撑环定位台,能够保证机壳的图纸尺寸公差及形位公差,从而在装配支撑环及扩压器时能够准确的保证装配间隙尺寸,进而满足了转子在试车运行时的密封间隙、以及型环与叶轮的间隙尺寸,为最终的运转试车合格提供了有效保障。

[0058] 对机壳内的隔板定位台进行精膛加工包括:

[0059] (1)、将下机壳进行平面找正;

[0060] (2)、将上机壳组装到所述下机壳上,其步骤包括:

[0061] 在上机壳上插入定位销,并在上、下机壳上对定位销的位置进行第二次划线,第二次划线使上、下机壳合箱后将定位销插入到其内,并在定位销完全插入机壳内后,才允许对机壳进行精镗;

[0062] (3)、在机壳上的支撑端密封区处精镗内孔和槽,以及精镗试压面和倒角;

[0063] (4)、通过已加工的内孔为基准,按下机壳的找正平面打表找正,并精镗下机壳的轴承座把合平面、止口及内孔,使轴承座把合平面、止口及内孔达尺寸要求;

[0064] (5)、在上、下机壳的圆周线上加工把合螺纹孔,将下机壳的支撑端轴承区端面的回油孔加工到预期尺寸要求;

[0065] (6)、精铣下机壳两端的定位平面后,在定位平面上加工螺纹孔;

[0066] (7)、精铣下机壳出风口法兰平面及止口后,加工把合孔,铨平座;

[0067] (8)、镗铣上、下机壳的支撑端端面及止口后,在圆周线上加工把合螺纹孔和倒角;

[0068] (9)、拆卸上机壳;

[0069] (10)、在下机壳的两端轴承密封区及中分面进行打表找正,允差小于 0.02mm 。

[0070] 通过精膛机壳内的隔板定位台尺寸,能够保证机壳的图纸尺寸公差及形位公差,从而在装配隔板时能够准确的保证装配间隙尺寸,进而满足了转子运行时隔板工作时的运行流量、并且能够提高整个转子的运转稳定性,减少机组喘振,为最终的运转试车合格提供了有效保障。

[0071] 其中,下机壳进行找正的步骤包括:下机壳按其中分面、支撑端轴承密封区及找正平面进行找正,组装下机壳的支撑端轴承压盖,在下机壳的中分面法兰侧面进行找正平面,在下机壳的支撑端轴承区内的各部进行精镗内孔,使内孔达到预计尺寸后,拆卸支撑端轴承压盖。

[0072] 详细介绍步骤S104。

[0073] 通过支撑环定位台和隔板定位台在机壳内安装支撑环和隔板的安装步骤包括：将隔板通过隔板定位台固定在机壳的上、下进口处，在上、下机壳加工能够与支撑环相固定的销孔和螺纹孔，将支持环放入支持环定位台后，将固定销打入销孔内，并确保紧固，后拧入螺钉，并检验螺钉是否已顶住固定销钉，并且牢固，铊死螺钉。

[0074] 详细介绍步骤S105。

[0075] 对安装在机壳内的支撑环和隔板进行精铣加工，其步骤包括：

[0076] (1)、将上机壳按其水平中分面进行找正，并将下机壳以进出风口法兰为基面，其中，上、下机壳均按内孔中心找正允许 $\leq 0.02\text{mm}$ ；

[0077] (2)、精铣上、下机壳的支撑端密封区内的端面及推力端内端面上的止口，使其达预期尺寸要求；

[0078] (3)、精铣上、下机壳的腹腔及支撑环内孔。

[0079] 在此方法中，利用加工出机壳腹腔中的隔板内孔尺寸及支撑环内孔尺寸，使工件在一次装夹过程中完成了多道关键尺寸的加工，从而有效的提高了机壳内的形位公差尺寸要求。同时也大幅度的减少了工人加工时的劳动强度，并在相同的环境下增加工作效率，减少了加工时间。

[0080] 最后所应说明的是，以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照实例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

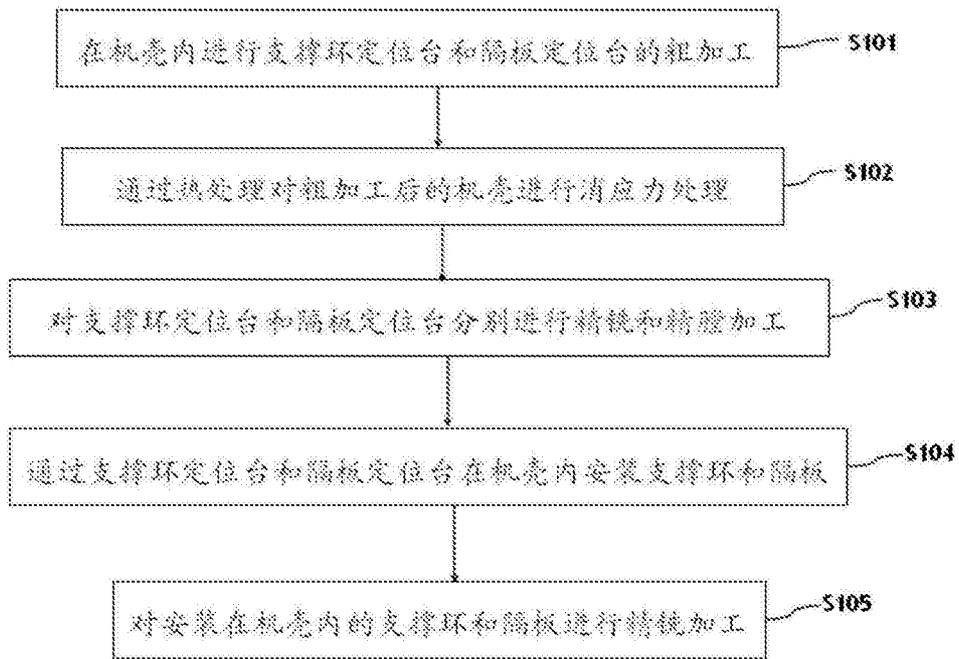


图1