



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111993021 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 202010613430.6

(22) 申请日 2020.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111993021 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(73) 专利权人 中国航发南方工业有限公司
地址 412002 湖南省株洲市芦淞区董家墩

(72) 发明人 刘杰 宁勇 姜东升 张招建
钱占虎 韩国达

(74) 专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所
(普通合伙) 43211

代理人 黄海波

(51) Int. Cl.

B23P 19/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208409101 U, 2019.01.22

CN 207057990 U, 2018.03.02

CN 104354317 A, 2015.02.18

CN 110539147 A, 2019.12.06

CN 204868026 U, 2015.12.16

CN 210849070 U, 2020.06.26

CN 210024387 U, 2020.02.07

US 2005050721 A1, 2005.03.10

KR 20190045454 A, 2019.05.03

审查员 肖波

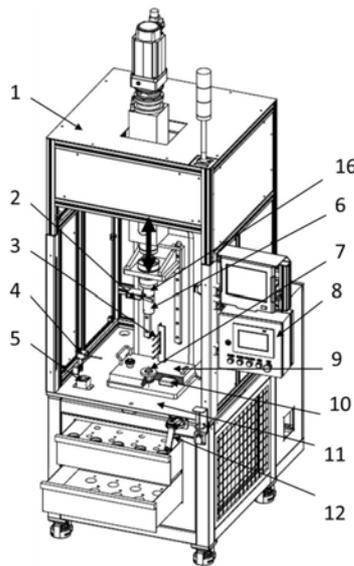
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种智能防错压装设备及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种智能防错压装设备及方法,所述设备包括设置有控制器的智能压机本体、与所述控制器信号连接的HMI人机交互界面、用于检测所装上压头的上压头检测组件、用于检测被压装零件上的引导柱是否放置到位的引导柱到位检测组件、用于检测被压装零件是否放置到位的零件到位左右检测组件、用于检测下压头是否符合设定规格的下压头到位检测组件、用于检测被压装零件规格的被压装零件识别装置、工装存放库、引导工装暂存检测组件。本发明提高了一次交付合格率、质量稳定性和装配效率,降低了工人劳动强度和装配作业管理难度,在数字化、智能化装配领域中具有广泛应用前景。



1. 一种智能防错压装设备,包括设置有控制器的智能压机本体(1)、与所述控制器信号连接的HMI人机交互界面(8),其特征在于,还包括:

上压头检测组件(2),安装设置在所述智能压机本体(1)的上压头快换接口(16)上,用于检测所装上压头(6)是否符合设定规格;

引导柱到位检测组件(3),安装设置在所述智能压机本体(1)的压机工作平台(11)后侧且远离人员操作位置,用于检测被压装零件上的引导柱(19)是否放置到位;

零件到位左右检测组件(4),相对地安装设置在所述智能压机本体(1)上,用于检测智能压机本体(1)的工装底板(9)上的被压装零件是否放置到位;

下压头到位检测组件(10),设置在所述工装底板(9)上,用于检测安装在工装底板(9)上的下压头(7)是否符合设定规格;

被压装零件识别装置(12),用于检测被压装零件规格是否与当前压装程序指定规格相匹配;

工装存放库(17),设置在所述智能压机本体(1)内,用于存放各种规格上压头(6)、下压头(7)和引导柱(19),同时提示当前压装作业所需上压头(6)、下压头(7)和引导柱(19)的抓取位置;

引导工装暂存检测组件(5),设置在所述智能压机本体(1)的压机工作平台(11)的左前侧位置,用于感应有无放置引导柱(19);

所述控制器还分别与所述上压头检测组件(2)、引导柱到位检测组件(3)、零件到位左右检测组件(4)、下压头到位检测组件(10)、被压装零件识别装置(12)、引导工装暂存检测组件(5)、工装存放库(17)电路连接,用于当所述上压头检测组件(2)、引导柱到位检测组件(3)、零件到位左右检测组件(4)、下压头到位检测组件(10)、被压装零件识别装置(12)、引导工装暂存检测组件(5)的检测结果均符合设定要求时,执行压装程序驱动智能压机本体(1)进行压装作业;

所述引导柱到位检测组件(3)包括:

引导柱到位传感器安装座(3-2),固定设置在所述智能压机本体(1)且与引导柱(19)的安装位置相对应;

激光检测传感器(3-1),沿竖直方向由上至下地间隔固定在所述引导柱到位传感器安装座(3-2)上,用于检测被压装零件上引导柱(19)是否放置到位;

所述引导柱到位传感器安装座(3-2)上竖直设置有长圆孔,所述激光检测传感器(3-1)固定在所述引导柱到位传感器安装座(3-2)背离引导柱(19)的一侧,各个激光检测传感器(3-1)的出光端均穿过所述长圆孔并指向引导柱(19),各出光端的轴线相互平行且位于同一竖直平面。

2. 根据权利要求1所述智能防错压装设备,其特征在于,所述上压头检测组件(2)包括:

上压头识别器安装架(2-1),安装设置在所述智能压机本体(1)的上压头快换接口(16)上;

上压头识别器(2-2),固定设置在所述上压头传感器安装架(2-1)上,用于检测所装上压头(6)是否符合设定规格。

3. 根据权利要求2所述智能防错压装设备,其特征在于,

所述上压头识别器(2-2)为二维码读码器或RFID读写器,所述上压头(6)上设置有包含

规格型号信息的二维码或RFID芯片；

所述被压装零件识别装置(12)为二维码读码器或RFID读写器,所述被压装零件上设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片；

所述下压头到位检测组件(10)为二维码读码器或RFID读写器,所述下压头(7)上设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片。

4.根据权利要求1所述智能防错压装设备,其特征在于,所述零件到位左右检测组件(4)包括:

左右零件到位传感器安装座(4-2),相对地固定设置在所述智能压机本体(1)上且高度可调;

两激光对射传感器(4-1),彼此相对地分别安装设置在所述左右零件到位传感器安装座(4-2)上,用于检测智能压机本体(1)的工装底板(9)上的被压装零件是否放置到位。

5.根据权利要求4所述智能防错压装设备,其特征在于,所述两激光对射传感器(4-1)设置在左右零件到位传感器安装座(4-2)远离压装对象的一侧,所述两激光对射传感器(4-1)出光端分别穿过左右零件到位传感器安装座(4-2)指向工装底板(9)上的被压装零件安装处,各出光端的轴线位于同一直线上。

6.根据权利要求1所述智能防错压装设备,其特征在于,所述工装存放库(17)内设置有用于存放各种规格型号的上压头(6)、下压头(7)和引导柱(19)的形迹化模板(18),所述形迹化模板(18)上设置有与各上压头(6)、下压头(7)和引导柱(19)相对应的指示灯(15),所述指示灯(15)根据当前压装程序自动点亮,提示抓取位置。

7.根据权利要求1所述智能防错压装设备,其特征在于,所述引导工装暂存检测组件(5)包括:

引导工装暂存检测传感器安装座(5-1),设置在压机工作平台(11)的左前侧位置,

接近开关传感器(5-2),设置在所述引导工装暂存检测传感器安装座(5-1)上,用于感应有无放置引导柱(19)。

8.一种智能防错压装设备的防错压装方法,其特征在于,包括步骤:

1)通过HMI人机交互界面(8)调用当前压装作业所对应的压装程序;

2)拉开工装存放库(17),所述工装存放库(17)根据调用的压装程序提示当前压装作业所需上压头、下压头和引导柱的抓取位置;

3)取出下压头(7)放置到工装底板(9)的安装孔内;

4)通过下压头到位检测组件(10)检测安装在工装底板(9)上的下压头(7)是否符合设定规格;

5)取出上压头(6)安装到上压头快换接口(16)上;

6)通过上压头检测组件(2)检测所装上压头(6)是否符合设定规格;

7)取出引导柱(19),放置在引导工装暂存检测组件(5)上,通过引导工装暂存检测组件(5)感应到引导柱(19)是否放置到位;

8)通过被压装零件识别装置(12)检测被压装零件规格是否与当前压装程序指定规格相匹配;

9)将被压装零件放置在下压头(7)上,同时通过零件到位左右检测组件(4)检测智能压机本体(1)的工装底板(9)上的被压装零件是否放置到位;

10) 将引导柱(19)从引导工装暂存检测组件(5)上移至被压装零件上,引导工装暂存检测组件(5)感应不到引导柱(19),并且,引导柱到位检测组件(3)检测引导柱(19)已放置到位;

11) 控制器自动确认上压头(6)、下压头(7)和引导柱(19)与被压装零件放置到位且符合设定规格后,允许启动所调用的压装程序;

12) 通过HMI人机交互界面(8)执行压装程序;

13) 压装结束后,取出引导柱(19)放置到引导工装暂存检测组件(5)上,引导工装暂存检测组件(5)感应到引导柱(19)的存在后关闭当前压装程序;

14) 拆卸已完成压装对象,重复上述步骤1)~步骤13)完成批量工作。

一种智能防错压装设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能化制造装备领域,特别地,涉及一种智能防错压装设备及方法。

背景技术

[0002] 航空发动机单元体装配中涉及的关键精密配合件的装配,主要包括轴承与齿轮轴、花键轴精密配合等装配部位,传统手工操作为主的航空发动机装配方式质量受限于装配工人的劳动技能水平,装配效率低、质量不可靠、工人劳动强度大,难以满足客户提出的高质量、高可靠性的发动机生产交付要求,因此,航空发动机装配技术迫切需要向数字化、智能化方向转变,以提升我国航空发动机整体装配技术水平和交付能力。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种智能防错压装设备,以解决现有航空发动机装配方式质量受限于装配工人的劳动技能水平、装配效率低、质量不可靠、工人劳动强度大的技术问题。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:

[0005] 一种智能防错压装设备,包括设置有控制器的智能压机本体、与所述控制器信号连接的HMI人机交互界面,还包括:

[0006] 上压头检测组件,安装设置在所述智能压机本体的上压头快换接口上,用于检测所装上压头是否符合设定规格;

[0007] 引导柱到位检测组件,安装设置在所述智能压机本体的压机工作平台后侧且远离人员操作位置,用于检测被压装零件上的引导柱是否放置到位;

[0008] 零件到位左右检测组件,相对地安装设置在所述智能压机本体上,用于检测智能压机本体的工装底板上的被压装零件是否放置到位;

[0009] 下压头到位检测组件,设置在所述工装底板上,用于检测安装在工装底板上的下压头是否符合设定规格;

[0010] 被压装零件识别装置,用于检测被压装零件规格是否与当前压装程序指定规格相匹配;

[0011] 工装存放库,设置在所述智能压机本体内,用于存放各种规格上压头、下压头和引导柱,同时提示当前压装作业所需上压头、下压头和引导柱的抓取位置;

[0012] 引导工装暂存检测组件,设置在所述智能压机本体的压机工作平台的左前侧位置,用于感应有无放置引导柱;

[0013] 所述控制器还分别与所述上压头检测组件、引导柱到位检测组件、零件到位左右检测组件、下压头到位检测组件、被压装零件识别装置、引导工装暂存检测组件、工装存放库电路连接,用于当所述上压头检测组件、引导柱到位检测组件、零件到位左右检测组件、下压头到位检测组件、被压装零件识别装置、引导工装暂存检测组件的检测结果均符合设定要求时,执行压装程序驱动智能压机本体进行压装作业。

[0014] 进一步地,所述上压头检测组件包括:

[0015] 上压头识别器安装架,安装设置在所述智能压机本体的上压头快换接口上;

[0016] 上压头识别器,固定设置在所述上压头传感器安装架上,用于检测所装上压头是否符合设定规格。

[0017] 进一步地,所述上压头识别器为二维码读码器或RFID读写器,所述上压头上设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片;

[0018] 所述被压装零件识别装置为二维码读码器或RFID读写器,所述被压装零件上设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片;

[0019] 所述下压头到位检测组件为二维码读码器或RFID读写器,所述下压头上设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片。

[0020] 进一步地,引导柱到位检测组件包括:

[0021] 引导柱到位传感器安装座,固定设置在所述智能压机本体且与引导柱的安装位置相对应;

[0022] 激光检测传感器,沿竖直方向由上至下地间隔固定在所述引导柱到位传感器安装座上,用于检测被压装零件上引导柱是否放置到位。

[0023] 进一步地,所述引导柱到位传感器安装座上竖直设置有长圆孔,所述激光检测传感器固定在所述引导柱到位传感器安装座背离引导柱的一侧,各个激光检测传感器的出光端均穿过所述长圆孔并指向引导柱,各出光端的轴线相互平行且位于同一竖直平面。

[0024] 进一步地,所述零件到位左右检测组件包括:

[0025] 左右零件到位传感器安装座,相对地固定设置在所述智能压机本体上且高度可调;

[0026] 两激光对射传感器,彼此相对地分别安装设置在所述左右零件到位传感器安装座上,用于检测智能压机本体的工装底板上的被压装零件是否放置到位。

[0027] 进一步地,所述两激光对射传感器设置在左右零件到位传感器安装座远离压装对象的一侧,所述两激光对射传感器出光端分别穿过左右零件到位传感器安装座指向工装底板上的被压装零件安装处,各出光端的轴线位于同一直线上。

[0028] 进一步地,所述工装存放库内设置有用于存放各种规格型号的上压头、下压头和引导柱的形迹化模板,所述形迹化模板上设置有与各上压头、下压头和引导柱相对应的指示灯,所述指示灯根据当前压装程序自动点亮,提示抓取位置。

[0029] 进一步地,所述引导工装暂存检测组件包括:

[0030] 引导工装暂存检测传感器安装座,设置在压机工作平台的左前侧位置,

[0031] 接近开关传感器,设置在所述引导工装暂存检测传感器安装座上,用于感应有无放置引导柱。

[0032] 根据本发明的另一方面,还提供了一种智能防错压装方法,包括步骤:

[0033] 1) 通过HMI人机交互界面调用当前压装作业所对应的压装程序;

[0034] 2) 拉开工装存放库,所述工装存放库根据调用的压装程序提示当前压装作业所需上压头、下压头和引导柱的抓取位置;

[0035] 3) 取出下压头放置到工装底板的安装孔内;

[0036] 4) 通过下压头到位检测组件检测安装在工装底板上的下压头是否符合设定规格;

[0037] 5) 取出上压头安装到上压头快换接口上;

- [0038] 6) 通过上压头检测组件检测所装上压头是否符合设定规格;
- [0039] 7) 取出引导柱, 放置在引导工装暂存检测组件上, 通过引导工装暂存检测组件感应到引导柱是否放置到位;
- [0040] 8) 通过被压装零件识别装置检测被压装零件规格是否与当前压装程序指定规格相匹配;
- [0041] 9) 将被压装零件放置在下压头上, 同时通过零件到位左右检测组件检测智能压机本体的工装底板上的被压装零件是否放置到位;
- [0042] 10) 将引导柱从引导工装暂存检测组件上移至被压装零件上, 引导工装暂存检测组件感应不到引导柱, 并且, 引导柱到位检测组件检测引导柱已放置到位;
- [0043] 11) 控制器自动确认上压头、下压头和引导柱与被压装零件放置到位且符合设定规格后, 允许启动所调用的压装程序;
- [0044] 12) 通过HMI人机交互界面执行压装程序;
- [0045] 13) 压装结束后, 取出引导柱放置到引导工装暂存检测组件上, 引导工装暂存检测组件感应到引导柱的存在后关闭当前压装程序;
- [0046] 14) 拆卸已完成压装对象, 重复上述步骤1) ~ 步骤13) 完成批量工作。
- [0047] 本发明具有以下有益效果:
- [0048] 本发明的通过结合上压头检测组件、引导柱到位检测组件、零件到位左右检测组件、下压头到位检测组件、被压装零件识别装置、工装存放库、引导工装暂存检测组件、控制器等, 对压装过程起到智能防呆防错的作用, 使航空发动机制造从手工模式向智能化装配的趋势发展, 达到高效、高可靠性和生产过程可追溯的总体装配要求, 确保航空发动机装配一次交付合格率、质量稳定性、装配效率, 降低了工人劳动强度、装配作业管理难度, 在航空航天发动机数字化、智能化装配领域中具有广泛应用前景, 尤其在针对发动机多品种、小批量的生产特点, 体现了柔性化、自动化、数字化制造技术, 对航空发动机大量单元体部件装配技术的升级具有重要意义。
- [0049] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外, 本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照附图, 对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

- [0050] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解, 本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明, 并不构成对本发明的不当限定。在附图中:
- [0051] 图1是本发明实施例的智能防错压装设备总体三维布局示意图。
- [0052] 图2是本发明实施例的智能防错压装设备局部放大图1。
- [0053] 图3是本发明实施例的智能防错压装设备局部放大图2。
- [0054] 图4是本发明实施例的智能防错压装设备的上压头测组件局部放大图。
- [0055] 图5是本发明实施例的智能防错压装设备的引导柱到位检测组件局部放大图。
- [0056] 图6是本发明实施例的智能防错压装设备的引导工装暂存检测组件局部放大图。
- [0057] 图7是本发明实施例的智能防错压装设备的工装存放库局部放大图。
- [0058] 图中: 1、智能压机本体; 2、上压头检测组件; 2-1、上压头识别器安装架; 2-2、上压头识别器; 3、引导柱到位检测组件; 3-1、激光检测传感器; 3-1、引导柱到位传感器安装座;

4、零件到位左右检测组件；4-1、激光对射传感器；4-2、左右零件到位传感器安装座；5、引导工装暂存检测组件；5-1、引导工装暂存检测传感器安装座；5-2、接近开关传感器；6、上压头；7、下压头；8、HMI人机交互界面；9、工装底板；10、下压头到位检测组件；11、压机工作平台；12、被压装零件识别装置；13、梅花手柄螺栓；15、指示灯；16、上压头快换接口；17、工装存放库；18、形迹化模板；19、引导柱。

具体实施方式

[0059] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0060] 参照图1，本发明的优选实施例提供了一种智能防错压装设备，包括设置有控制器的智能压机本体1、与所述控制器信号连接的HMI人机交互界面8，还包括：

[0061] 上压头检测组件2，安装设置在所述智能压机本体1的上压头快换接口16上，用于检测所装上压头6是否符合设定规格；

[0062] 引导柱到位检测组件3，安装设置在所述智能压机本体1的压机工作平台11后侧且远离人员操作位置，用于检测被压装零件上的引导柱19是否放置到位；

[0063] 零件到位左右检测组件4，相对地安装设置在所述智能压机本体1上，用于检测智能压机本体1的工装底板9上的被压装零件是否放置到位；

[0064] 下压头到位检测组件10，设置在所述工装底板9上，用于检测安装在工装底板9上的下压头7是否符合设定规格；

[0065] 被压装零件识别装置12，用于检测被压装零件规格是否与当前压装程序指定规格相匹配；

[0066] 工装存放库17，设置在所述智能压机本体1内，用于存放各种规格上压头6、下压头7和引导柱19，同时提示当前压装作业所需上压头6、下压头7和引导柱19的抓取位置；

[0067] 引导工装暂存检测组件5，设置在所述智能压机本体1的压机工作平台11的左前侧位置，用于感应有无放置引导柱19；

[0068] 所述控制器还分别与所述上压头检测组件2、引导柱到位检测组件3、零件到位左右检测组件4、下压头到位检测组件10、被压装零件识别装置12、引导工装暂存检测组件5、工装存放库17电路连接，用于当所述上压头检测组件2、引导柱到位检测组件3、零件到位左右检测组件4、下压头到位检测组件10、被压装零件识别装置12、引导工装暂存检测组件5的检测结果均符合设定要求时，通过HMI人机交互界面8执行压装程序驱动智能压机本体1进行压装作业。

[0069] 本实施例的智能防错压装设备通过结合上压头检测组件2、引导柱到位检测组件3、零件到位左右检测组件4、下压头到位检测组件10、被压装零件识别装置12、工装存放库17、引导工装暂存检测组件5、控制器等，对压装过程起到智能防呆防错的作用，其中，工装底板9通过上梅花手柄螺栓13固定在压机工作平台11上。工装存放库17不仅可以存放各类上压头6、下压头7、引导柱19，还能提示当前压装作业所需上压头6、下压头7和引导柱19的抓取位置，便于操作人员快速找到并拿取所需的上压头6、下压头7和引导柱19，提高拿取效率，防止错拿；而所述上压头检测组件2、引导柱到位检测组件3、零件到位左右检测组件4、下压头到位检测组件10、被压装零件识别装置12、引导工装暂存检测组件5则在压装之前对

当前压装作业所需的上压头6、下压头7、引导柱19、被压装零件进行规格型号、放置到位状态的自动检测,当且仅当所述上压头检测组件2、引导柱到位检测组件3、零件到位左右检测组件4、下压头到位检测组件10、被压装零件识别装置12、引导工装暂存检测组件5的检测结果均符合设定要求时,即上压头6、下压头7、引导柱19、被压装零件的规格型号、放置到位状态均符合设定要求时,才能通过HMI人机交互界面8执行压装程序驱动智能压机本体1进行压装作业,反之,则无法执行压装程序驱动智能压机本体1进行压装作业,本实施例中,由于作业动作顺序的要求,引导柱19和上压头6、下压头7一起从工装存放库17取出,但引导柱19需要在上压头6、下压头7和被压装零件安装到智能压机本体1相关位置后才进行放置,因此,从工装存放库17取出引导柱19后需要将其放置到一临时存放点,待上压头6、下压头7和被压装零件安装到位后,再从该临时存放点拿取引导柱19移至被压装零件上,本实施例采用引导工装暂存检测组件5作为引导柱19的暂存点,所述引导工装暂存检测组件5可感应引导柱有无放置,结合用于检测被压装零件上的引导柱19是否放置到位的引导柱到位检测组件3,可实现对引导柱19的双重判断防错,确保引导柱19从工装存放库17中取出,同时已经在被压装零件上放置到位。本实施例的智能防错压装设备在检测到异常时,可通过相应的方式通知操作人员,如闪灯、蜂鸣器、语音提示器或者在HMI人机交互界面8显示相关提示信息,以告知操作人员当前操作出现异常,如上压头6、下压头7、引导柱19、被压装零件未按要求放置到位,和/或所取上压头6、下压头7,被压装零件的规格型号不符合当前压装作业要求时,从而在压装作业开始之前即可智能纠正操作人员的作业错误,避免后续正式压装时出现废品,造成不可逆转的损失,从而使航空发动机制造从手工模式向智能化装配的趋势发展,达到高效、高可靠性和生产过程可追溯的总体装配要求,确保航空发动机装配一次交付合格率、质量稳定性、装配效率,降低了工人劳动强度、装配作业管理难度,在航空航天发动机数字化、智能化装配领域中具有广泛应用前景,尤其在针对发动机多品种、小批量的生产特点,体现了柔性化、自动化、数字化制造技术,对航空发动机大量单元体部件装配技术的升级具有重要意义。

[0070] 在本发明的优选实施例中,如图4所示,所述上压头检测组件2包括:

[0071] 上压头识别器安装架2-1,安装设置在所述智能压机本体1的上压头快换接口16上;

[0072] 上压头识别器2-2,固定设置在所述上压头传感器安装架2-1上,用于检测所装上压头6是否符合设定规格,所述上压头识别器2-2正对所装上压头6,当上压头6安装后,即可自动对上压头6进行检测和识别,包括规格和型号,当上压头识别器2-2检测上压头6未到位和/或型号规格不符合当前压装作业要求时,可通过相应的方式通知操作人员,如闪灯、蜂鸣器、语音提示器或者在HMI人机交互界面8显示相关提示信息,以提示操作人员,从而在压装作业开始之前即可智能纠正操作人员的作业错误,避免后续正式压装时出现废品,造成不可逆转的损失。

[0073] 在本发明的优选实施例中,所述上压头识别器2-2为二维码读码器或RFID读写器,所述上压头6上设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片,上压头识别器2-2通过读取二维码或RFID芯片信息判断上压头6是否放置到位和/或型号规格是否符合当前压装作业要求,通过对上压头6的快速、可靠且准确的判断和识别实现防错;

[0074] 所述被压装零件识别装置12为二维码读码器或RFID读写器,所述被压装零件上贴

附设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片,本实施例的二维码读码器或RFID读写器采用手持式二维码读码器或手持式RFID读写器,方便操作人员操作,通过对被压装零件的快速、可靠且准确的判断和识别实现防错;同时,也可以在HMI人机交互界面8直接输入被压装零件进行识别,当然,其效率比手持式二维码读码器或手持式RFID读写器稍低;

[0075] 所述下压头到位检测组件10为二维码读码器或RFID读写器,所述下压头7上设置有包含规格型号信息的二维码或RFID芯片,所述下压头到位检测组件10通过读取二维码或RFID芯片信息判断下压头7是否放置到位和/或型号规格是否符合当前压装作业要求,通过对下压头7的快速、可靠且准确的判断和识别实现防错。

[0076] 在本发明的优选实施例中,如图3和图5所示,所述引导柱到位检测组件3包括:

[0077] 引导柱到位传感器安装座3-2,固定设置在所述智能压机本体1且与引导柱19的安装位置相对应;

[0078] 四个激光检测传感器3-1,沿竖直方向由上至下地间隔固定在所述引导柱到位传感器安装座3-2上,用于检测被压装零件上引导柱19是否放置到位。

[0079] 进一步地,如图5所示,所述引导柱到位传感器安装座3-2上竖直设置有长圆孔,所述激光检测传感器3-1固定在所述引导柱到位传感器安装座3-2背离引导柱19的一侧,各个激光检测传感器3-1的出光端均穿过所述长圆孔并指向引导柱19,各出光端的轴线相互平行且位于同一竖直平面。

[0080] 本实施例中,四个激光检测传感器3-1不仅可以检测引导柱19是否放置到位,而且,由于引导柱19在压装过程中起到传导压力的辅助作用,因此,引导柱19在压装过程中对姿态有一定要求,即引导柱19的轴线方向要尽可能与压装设备压头的施力方向一致,防止引导柱19因受力偏置导致压装故障,为解决该问题,本实施例在引导柱到位传感器安装座3-2上沿竖直方向由上至下间隔固定四个激光检测传感器3-1,各个激光检测传感器3-1的出光口均设置有穿过所述长圆孔并指向引导柱19的导光管,各导光管的轴线相互平行且位于同一竖直平面,即四个激光检测传感器3-1发出的激光位于同一竖直平面,当且仅当四个激光检测传感器3-1均检测到引导柱19存在时,才能判定引导柱19放置到位且姿态合格,更进一步地,除了四个激光检测传感器3-1均检测到引导柱19存在外,所述四个激光检测传感器3-1还用于检测引导柱19上四个反射点与相应激光检测传感器3-1之间的距离,当任意两个反射点的距离差,或者最上端与最下端的反射点的距离差低于设定阈值时,则控制器判断引导柱19放置到位且姿态合格,此时引导柱19设置到位且处于符合要求的竖直姿态,其轴线方向与压装设备压头的施力方向满足一致性要求,确保后续压装作业的顺利、安全运行。

[0081] 另外,本实施例中,所述激光检测传感器3-1固定在所述引导柱到位传感器安装座3-2背离引导柱19的一侧,可对所述激光检测传感器3-1起到一定的保护作用,防止在压装过程中被冲击到。

[0082] 同时,激光检测传感器3-1的安装数量和安装高度可以根据需要进行调整,如有些引导柱19比较短,则可以相应减少安装数量,有些待压装零件高低较低使引导柱19也处于较低的高度时,可以将激光检测传感器3-1在竖直方向上的安装高度适当调低,从而使激光检测传感器3-1发射的激光能够照射在引导柱19上。

[0083] 在本发明的优选实施例中,如图2和图3所示,所述零件到位左右检测组件4包括:

[0084] 左右零件到位传感器安装座4-2,相对地固定设置在所述智能压机本体1上且高度可调;

[0085] 两激光对射传感器4-1,彼此相对地分别安装设置在所述左右零件到位传感器安装座4-2上,用于检测智能压机本体1的工装底板9上的被压装零件是否放置到位,通过调节左右零件到位传感器安装座4-2,可实现两激光对射传感器4-1高度调节,从而使两激光对射传感器4-1位于同一高度上。

[0086] 在本发明的优选实施例中,如图2和图3所示,所述两激光对射传感器4-1设置在左右零件到位传感器安装座4-2远离压装对象的一侧,所述两激光对射传感器4-1出光端分别穿过左右零件到位传感器安装座4-2指向工装底板9上的被压装零件安装处,各出光端的轴线位于同一直线上。本实施例将所述两激光对射传感器4-1设置在左右零件到位传感器安装座4-2远离压装对象的一侧,可对两激光对射传感器4-1起到一定的保护作用,防止在压装过程中被冲击到。

[0087] 在本发明的优选实施例中,如图3和图7所示,所述工装存放库17内设置有用于存放各种规格型号的上压头6、下压头7和引导柱19的形迹化模板18,所述形迹化模板18上设置有与各上压头6、下压头7和引导柱19相对应的指示灯15,所述指示灯15根据当前压装程序自动点亮,提示抓取位置。

[0088] 本实施例中,所述工装存放库17一方面通过设置形迹化模板18来方便操作人员放置相应的上压头6、下压头7和引导柱19,同时,还在形迹化模板18的各上压头6、下压头7和引导柱19放置处设置指示灯15,当选定好当前压装程序后,控制器则点亮当前压装程序所需上压头6、下压头7和引导柱19所对应的指示灯,使操作人员一眼即可识别出需要从工装存放库17拿出哪些上压头6、下压头7和引导柱19,通过视觉强化防止操作人员拿错物料,起到存放和抓取防错的目的,当切换新的压装程序后,将根据新的需求点亮相应指示灯15。

[0089] 在本发明的优选实施例中,如图6所示,所述引导工装暂存检测组件5包括:

[0090] 引导工装暂存检测传感器安装座5-1,设置在压机工作平台11的左前侧位置;

[0091] 接近开关传感器5-2,设置在所述引导工装暂存检测传感器安装座5-1上,用于感应有无放置引导柱19。所述接近开关传感器5-2可实现对引导柱19的暂存检测,暂存检测的原因和目的如前述实施例所述,在此不再赘述。

[0092] 本发明的另一优选实施例提供了一种智能防错压装方法,包括步骤:

[0093] 1) 通过HMI人机交互界面8调用当前压装作业所对应的压装程序;

[0094] 2) 拉开工装存放库17,所述工装存放库17根据调用的压装程序提示当前压装作业所需上压头6、下压头7和引导柱19的抓取位置;

[0095] 3) 取出下压头7放置到工装底板9的安装孔内;

[0096] 4) 通过下压头到位检测组件10检测安装在工装底板9上的下压头7是否符合设定规格;

[0097] 5) 取出上压头6安装到上压头快换接口16上;

[0098] 6) 通过上压头检测组件2检测所装上压头6是否符合设定规格;

[0099] 7) 取出引导柱19,放置在引导工装暂存检测组件5上,通过引导工装暂存检测组件5感应到引导柱19是否放置到位;

[0100] 8) 通过被压装零件识别装置12检测被压装零件规格是否与当前压装程序指定规

格相匹配；

[0101] 9) 将被压装零件放置在下压头7上,同时通过零件到位左右检测组件4检测智能压机本体1的工装底板9上的被压装零件是否放置到位；

[0102] 10) 将引导柱19从引导工装暂存检测组件5上移至被压装零件上,引导工装暂存检测组件5感应不到引导柱19,并且,引导柱到位检测组件3检测引导柱19已放置到位；

[0103] 11) 控制器自动确认上压头6、下压头7和引导柱19与被压装零件放置到位且符合设定规格后,允许启动所调用的压装程序；

[0104] 12) 通过HMI人机交互界面8执行压装程序；

[0105] 13) 压装结束后,取出引导柱19放置到引导工装暂存检测组件5上,引导工装暂存检测组件5感应到引导柱19的存在后关闭当前压装程序；

[0106] 14) 拆卸已完成压装对象,重复上述步骤1) ~步骤13) 完成批量工作。

[0107] 本实施例的智能防错压装设备的防错压装方法可从工装存入、取出、放置、压装、卸料等多个方面进行自动防呆防错检测,使航空发动机制造从手工模式向智能化装配的趋势发展,达到高效、高可靠性和生产过程可追溯的总体装配要求,确保航空发动机装配一次交付合格率、质量稳定性、装配效率,降低了工人劳动强度、装配作业管理难度,在航空航天发动机数字化、智能化装配领域中具有广泛应用前景,尤其在针对发动机多品种、小批量的生产特点,体现了柔性化、自动化、数字化制造技术,对航空发动机大量单元体部件装配技术的升级具有重要意义。

[0108] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,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。

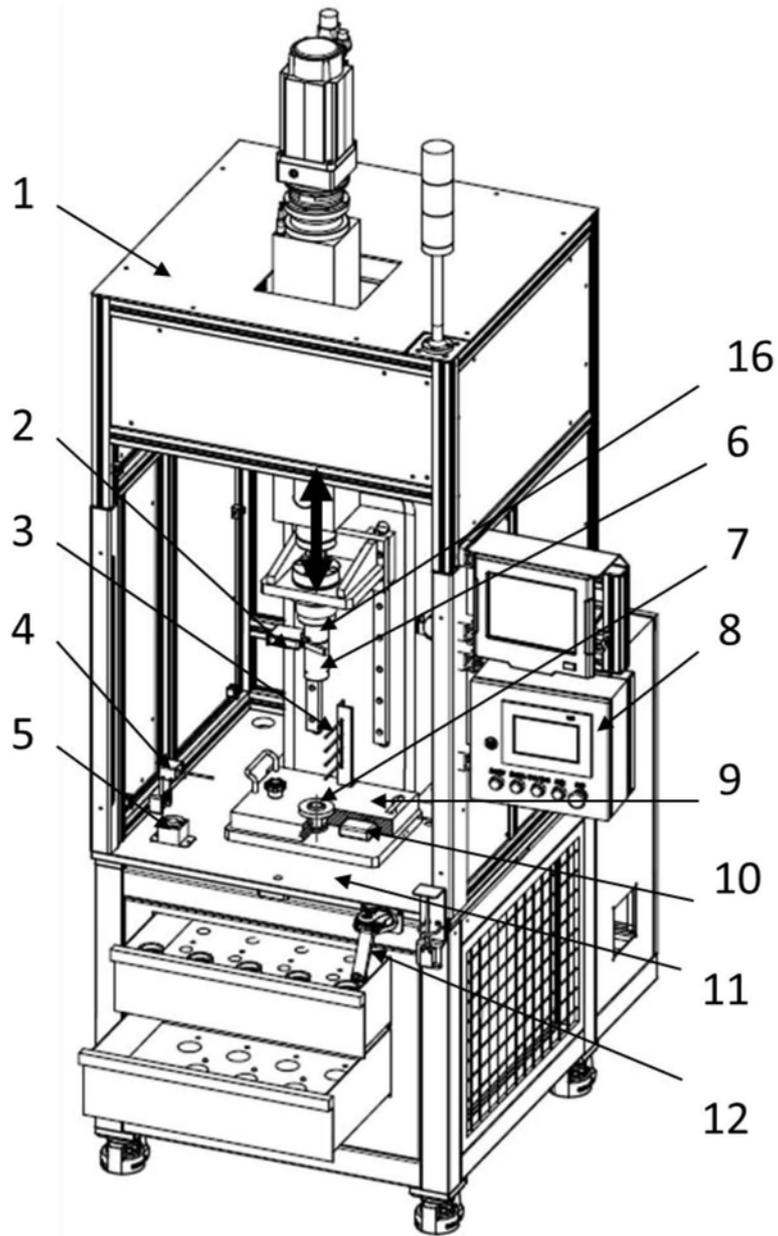


图1

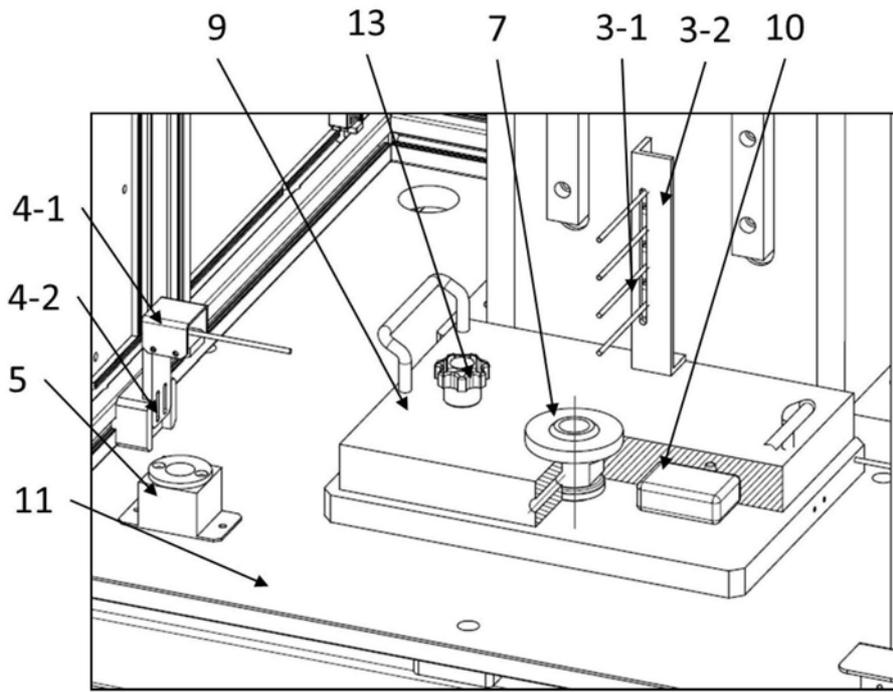


图2

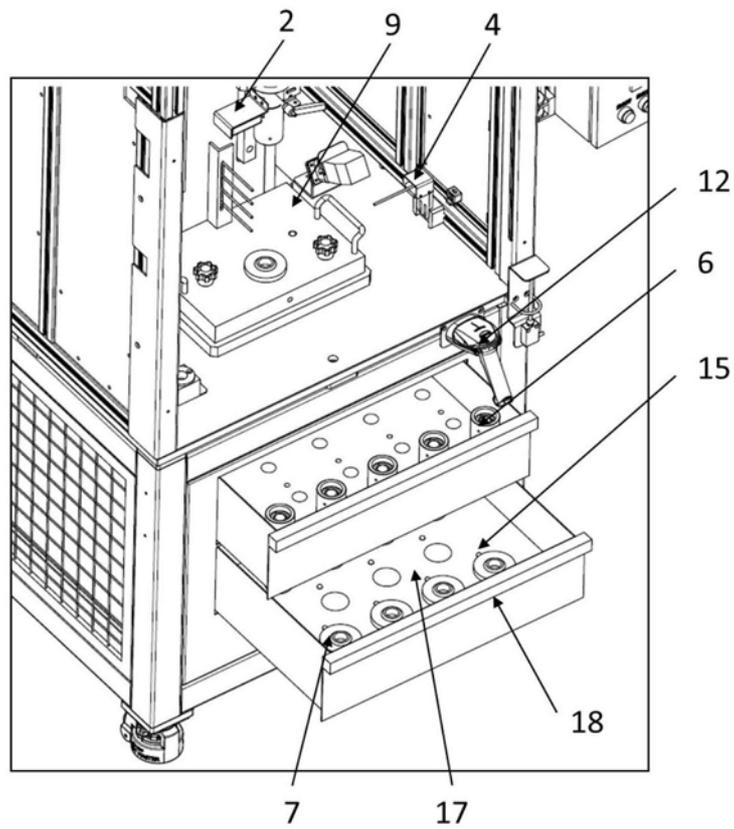


图3

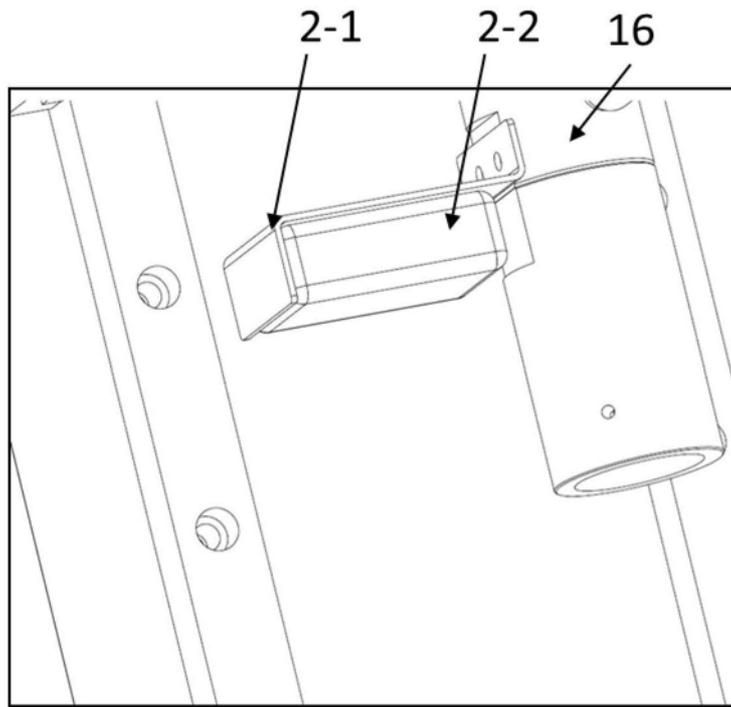


图4

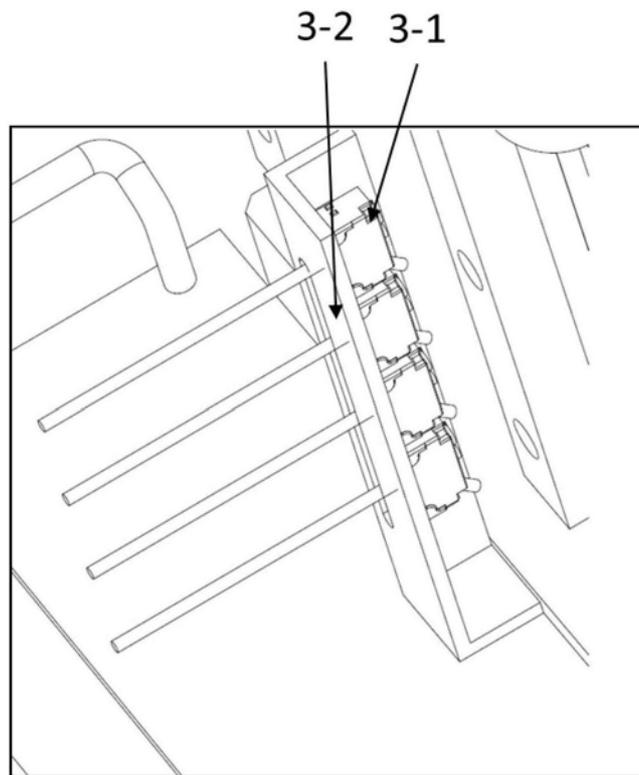


图5

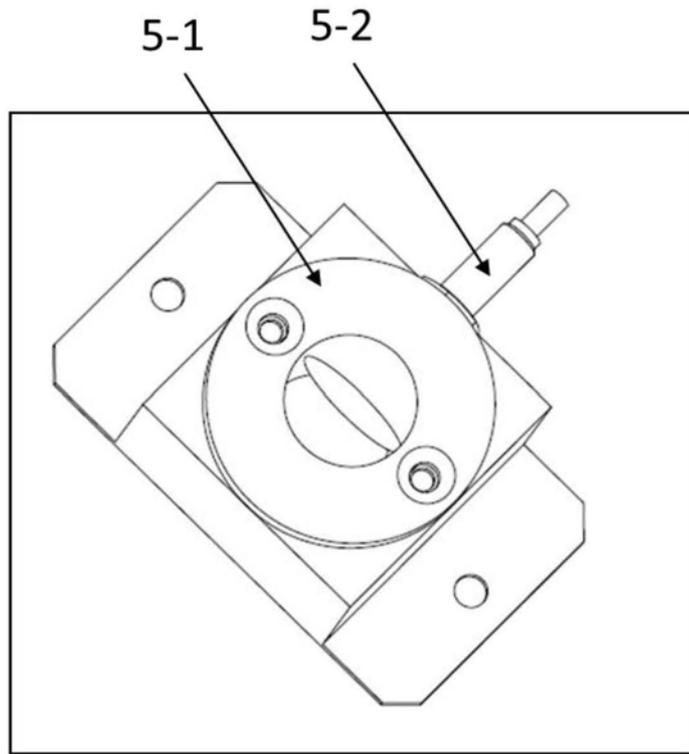


图6

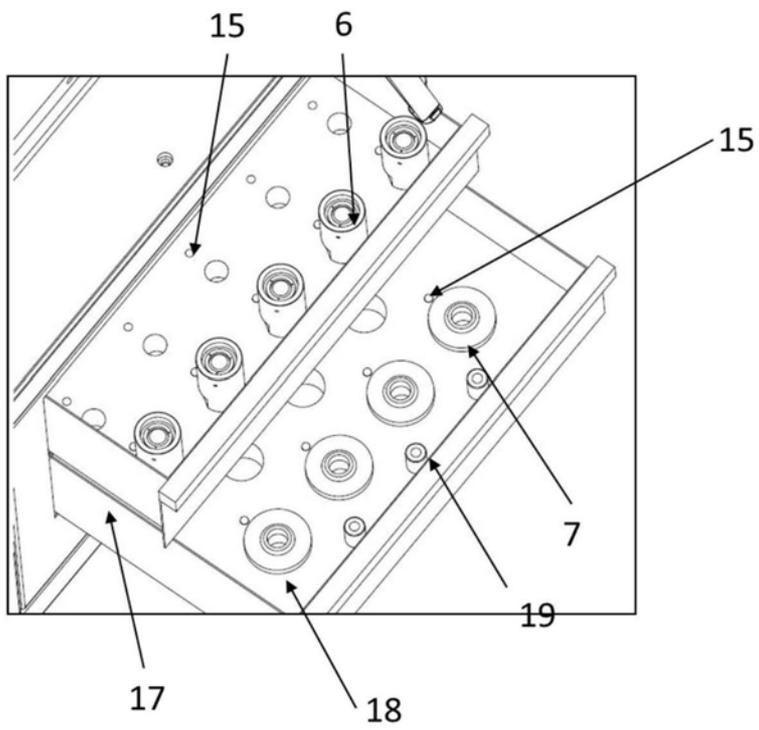


图7