



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107953146 A

(43)申请公布日 2018.04.24

(21)申请号 201710893198.4

(22)申请日 2017.09.28

(71)申请人 襄阳福达东康曲轴有限公司

地址 441004 湖北省襄阳市高新区工业园
新星路9号

(72)发明人 李小新 王长顺 康笃玲 李绵丰

(74)专利代理机构 襄阳中天信诚知识产权事务
所 42218

代理人 帅玲

(51)Int.Cl.

B23Q 37/00(2006.01)

B23Q 7/04(2006.01)

B23Q 11/00(2006.01)

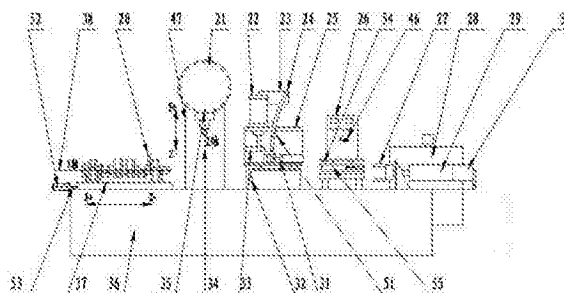
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

曲轴加工多工序组合机床

(57)摘要

一种曲轴加工多工序组合机床,用于曲轴精加工后批量生产。组合机床上设有前后、左右方向直线轨道;钻孔加工中心和刀库固定在组合机床凸台位置;压销台置于钻孔加工中心右侧、前后方向直线导轨上;V型块、轴向顶紧装置、推动夹紧装置、纵向压紧装置均固定在移动工作台上;齿轮加热台、机械手、齿轮架置于压销台右侧,桁架固定在组合机床一侧操作工位右侧地面上,机械手上端套在桁架上;冷却水箱置于齿轮加热台右侧;齿轮压装装置置于组合机床床身右端左右方向直线轨道上。本发明可连续完成曲轴钻、扩、铰孔、自动上销、铆接、齿轮加热、热压装配等多工序加工,自动化程度高,加工节奏紧凑,劳动强度低,可大幅度提高压销及齿轮热压装配质量。



1. 一种曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述组合机床上设有前后方向直线轨道(57)、左右方向直线轨道(7);钻孔加工中心(47)和刀库(21)固定在组合机床凸台位置;能前后方向移动的压销台(25)置于钻孔加工中心(47)的右侧、凸台位置前后方向直线导轨(57)上;用于夹紧待加工曲轴(48)的V型块(14)、轴向顶紧装置(19)、推动夹紧装置(13)、纵向压紧装置(15)均固定在移动工作台(37)上,处于钻孔加工中心(47)和刀库(21)的左侧;能前后、左右方向移动的齿轮加热台(26)、抓取齿轮的机械手(40)、齿轮架(45)置于压销台(25)的右侧,并分布在组合机床床身宽度方向的两侧,桁架(56)通过立柱用地脚螺钉固定在组合机床一侧操作工位(8)的右侧地面上,从齿轮架(45)上自动抓取齿轮(2)的机械手(40)的上端套在桁架(56)上;冷却水箱(28)置于齿轮加热台(26)的右侧;齿轮压装装置置于组合机床床身右端左右方向直线轨道(7)上。

2. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述组合机床的床身工作台周边设有用于防止液体与铁屑溢出的沟槽(6),还设有排屑孔(9),排屑孔(9)下面带有用于收集铁屑的接屑盒,床身中间的两平行平面安装有左右方向直线轨道(7),左右方向直线轨道(7)上装有风琴式导轨防尘罩。

3. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述V型块(14)为两个,分别支撑在流转到组合机床上的待加工曲轴(48)的两端主轴颈上;用于待加工曲轴(48)轴向定位的轴向顶紧装置(19)为气缸,轴向顶紧装置(19)与待加工曲轴(48)顶紧接触处带有保护套;用于夹紧待加工曲轴(48)连杆颈的推动夹紧装置(13)为气缸,且在推动夹紧装置(13)对面的固定支架上设有限位棒;所述纵向压紧装置(15)为翻转式夹紧气缸,通过曲轴压紧板(20)将待加工曲轴(48)压紧。

4. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述压销台(25)的振料台(23)固定在组合机床上,下销管(24)的两端分别通向振料台(23)和推销缸(31)的活塞杆前部,压销缸(22)、推销缸(31)分别固定在压销台(25)的上部、下部,下销管(24)的中部设有接近开关(51),压销台(25)的下部设有用于检测压销深度的电子尺(32)及压销下限挡块(33);所述压销台(25)通过气缸的作用,在前后方向直线轨道(57)上前后移动。

5. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述齿轮加热台(26)安装于纵、横向拖板上,分别通过气缸一(54)、气缸二(55)实现前后、左右方向移动,齿轮加热台(26)带有加热管(46)。

6. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述齿轮架(45)的中心装有齿轮架转盘(44),齿轮托盘(43)及用于检测齿轮(2)就位的检测开关(42)装在齿轮架转盘(44)上,齿轮架(45)的下方装有用于通过分度盘带动齿轮架(45)转动的电机,还装有通过链传动结构推动齿轮托盘(43)上、下移动的电机。

7. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述机械手(40)上装有使其在桁架(56)上前后移动的横向移动机构,还装有使机械手(40)上下移动的纵向移动机构,机械手(40)的下部一端带有可张开、闭合的机械手爪(41),所述机械手爪(41)为平行开闭合型气爪,机械手(40)的下部另一端装有旋转伺服电机(39)。

8. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床,其特征在于:所述齿轮压装装置的长缸(29)、短缸(30)置于组合机床床身右端,长缸(29)的活塞杆上装有可张开、闭合的三爪(27),所述三爪(27)为平行开闭合型气爪,三爪(27)可沿左右方向直线轨道(7)左右移动。

9. 根据权利要求1所述的曲轴加工多工序组合机床, 其特征在于: 所述组合机床上装有移动工作台(37), 通过组合机床上的伺服电机(52)带动滚珠丝杠副(53)推动移动工作台(37)在左右方向的直线导轨(7)上移动。

曲轴加工多工序组合机床

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车零部件制造技术领域,具体是一种用于曲轴专业化批量生产的多工序组合机床。

背景技术

[0002] 根据曲轴加工工艺流程,曲轴在精加工后,有如下几道加工工序:

1、加工曲轴齿轮轴颈上的销孔:将曲轴吊装放在钻床工装夹具上并夹紧定位,通过另一套钻模套工装对齿轮轴颈进行销孔加工。其加工顺序为:中心钻为钻孔精确定位;麻花钻钻销孔的底孔;铰刀对销孔进行铰孔,铰钻对销孔进行倒角。以上每次加工一个曲轴均需要人工对刀具进行四次换刀,而且由于中心钻和麻花钻以及铰刀的直径不同,钻模套直径也不相同,钻模套也需要更换多次。

[0003] 2、人工安装销钉:将带倒角的销钉一端按压装入销孔,再放上带孔的限位板套在销钉上,用铜锤敲击销钉直至销钉与限位板平齐。一般该工序在料架上操作,会造成料架及空间占用多的现象,使生产现场比较混乱,操作很不方便,且容易对曲轴产生磕碰伤。

[0004] 3、加热并安装齿轮:每个齿轮需操作人员人工放入加热工装,加热后,操作人员带防护手套人工套齿轮,再用榔头敲击专用轴向压套,使齿轮装配到位。如果操作人员长时间频繁套装齿轮,有可能出现差错,或将齿轮方向装反或齿轮安装不到位等,造成废品。

[0005] 综上所述,以上加工工艺存在如下缺陷:

1、需多道工序完成,周期长,效率低。

[0006] 2、设备简陋,生产装备落后,加工工艺简单粗糙。钻销孔采用的是普通的台式钻床,精度不高,结构简单,主轴旋转摆动大,需要制作专用的导向套以保证加工精度。

[0007] 3、人工操作且多次吊装曲轴,曲轴易磕碰伤,劳动强度大,耗时耗力,生产方式落后,不能适应大批量自动化生产。

[0008] 4、需要操作工人数多,造成人力资源的浪费,加大人工成本。

[0009] 5、钻床高速旋转,操作人员需多次更换刀具和钻模套,容易划伤手;且铁屑易飞溅可能伤害眼睛;铜锤敲击销钉易伤及到手;齿轮安装易烫伤手指。工伤事故频发,安全隐患相当大。

[0010] 6、多次更换刀具和钻模套,效率低下。

[0011] 7、质量难以保证。

[0012] 8、钻孔时,操作人员手动进刀,当进给力量不均匀时,刀具易发生断裂,造成刀具成本的消耗。

发明内容

[0013] 为克服现有技术的不足,本发明的发明目的在于提供一种曲轴加工多工序组合机床,可以自动完成曲轴销孔加工、压销、加热和套装齿轮的工序。

[0014] 为实现上述发明目的,本发明的组合机床上设有前后方向直线轨道、左右方向直

线轨道;钻孔加工中心和刀库固定在组合机床凸台位置;能前后方向移动的压销台置于钻孔加工中心的右侧、凸台位置前后方向直线导轨上;用于夹紧待加工曲轴的V型块、轴向顶紧装置、推动夹紧装置、纵向压紧装置均固定在移动工作台上,处于钻孔加工中心和刀库的左侧;能前后、左右方向移动的齿轮加热台、抓取齿轮的机械手、齿轮架置于压销台的右侧,并分布在组合机床床身宽度方向的两侧,桁架通过立柱用地脚螺钉固定在组合机床一侧操作工位的右侧地面上,从齿轮架上自动抓取齿轮的机械手的上端套在桁架上;冷却水箱置于齿轮加热台的右侧;齿轮压装装置置于组合机床床身右端左右方向直线轨道上。

[0015] 所述组合机床的床身工作台周边设有用于防止液体与铁屑溢出的沟槽,还设有排屑孔,排屑孔下面带有用于收集铁屑的接屑盒,床身中间的两平行平面安装有左右方向直线轨道,左右方向直线轨道上装有风琴式导轨防尘罩。

[0016] 所述V型块为两个,分别支撑在流转至组合机床上的待加工曲轴的两端主轴颈上;用于待加工曲轴轴向定位的轴向顶紧装置为气缸,轴向顶紧装置与待加工曲轴顶紧接触处带有保护套;用于夹紧待加工曲轴连杆颈的推动夹紧装置为气缸,且在推动夹紧装置对面的固定支架上设有限位棒;所述纵向压紧装置为翻转式夹紧气缸,通过曲轴压紧板将待加工曲轴压紧。

[0017] 所述压销台的振料台固定在组合机床上,下销管的两端分别通向振料台和推销缸的活塞杆前部,压销缸、推销缸分别固定在压销台的上部、下部,下销管的中部设有接近开关,压销台的下部设有用于检测压销深度的电子尺及压销下限挡块;所述压销台通过气缸的作用,在前后方向直线轨道上前后移动。

[0018] 所述齿轮加热台装于纵、横向拖板上,分别通过气缸一、气缸二实现前后、左右方向移动,齿轮加热台带有加热管。

[0019] 所述齿轮架的中心装有齿轮架转盘,齿轮托盘及用于检测齿轮就位的检测开关装在齿轮架转盘上,齿轮架的下方装有用于通过分度盘带动齿轮架转动的电机,还装有通过链传动结构推动齿轮托盘上、下移动的电机。

[0020] 所述机械手上装有使其在桁架上前后移动的横向移动机构,还装有使机械手上下移动的纵向移动机构,机械手的下部一端带有可张开、闭合的机械手爪,所述机械手爪为平行开闭合型气爪,机械手的下部另一端装有旋转伺服电机。

[0021] 所述齿轮压装装置的长缸、短缸置于组合机床床身右端,长缸的活塞杆上装有可张开、闭合的三爪,所述三爪为平行开闭合型气爪,三爪可沿左右方向直线轨道左右移动。

[0022] 所述组合机床上装有移动工作台,通过组合机床上的伺服电机带动滚珠丝杠副推动移动工作台在左右方向的直线导轨上移动。

[0023] 本发明与现有技术相比,具有以下优点:

1、可连续完成曲轴的钻、扩、铰孔、自动上销、铆接、齿轮加热、热压装配等多工序加工,待加工曲轴夹紧定位、已加工曲轴松开全部实现了自动化。加工节奏紧凑,劳动强度低,大幅度提高了压销及齿轮热压装配质量。

[0024] 2、压销钉时,电子尺检测到销钉高度偏高,机床报警;只有检测到销钉压装合格后,加热台才会启动,加热管才会对齿轮进行加热,以避免齿轮加热后无法安装而造成的齿轮报废。

[0025] 3、检测开关可自动检测三爪上是否有齿轮。

- [0026] 4、待加工曲轴进行钻孔时，齿轮上料机构可以同时工作，将齿轮送到三爪并夹紧，即节省了加工时间，又缩短了工作节拍。
- [0027] 5、在钻、扩、铰孔加工过程中，操作人员可以添加齿轮和销钉，不会耽误正常工作。
- [0028] 6、整个工序不需要周转料架。
- [0029] 7、由于有机床和相关部件的精度保证，在齿轮热压装配时，齿轮内孔的键槽完全可以不与销钉凸出部位发生错位。

附图说明

- [0030] 图1为本发明曲轴与齿轮和销钉的结构简图。
- [0031] 图2为本发明俯视图。
- [0032] 图3为曲轴定位、夹紧示意图。
- [0033] 图4为图3的A-A视图。
- [0034] 图5为图3的B-B视图。
- [0035] 图6为本发明结构简图。
- [0036] 图7为机械手及八工位齿轮自动储料、上料机构示意图。

具体实施方式

- [0037] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7所示，销钉3过盈配合压装在曲轴1的齿轮轴颈4上的销孔12内，销钉3凸出部位高出齿轮轴颈4的高度为b(b的高度小于齿轮2键槽深度)，齿轮2上的内孔键槽对准销钉3热压安装在齿轮轴颈4上，与M1主轴颈5端面之间的间隙为a。
- [0038] 为实现上述装配，在设计组合机床床身时，本发明将所有加工部件集中组合在床身36的周围。机身设计为L×S的长方形结构，L长度方向可以放置所有加工部件，S宽度方向可保证待加工曲轴48的所有定位装夹工装位置并留出排屑孔9。由于Z540钻孔加工中心47和压销台25需要放置在床身36上，安装时保证钻孔加工中心47的Z轴34与待加工曲轴48的左右移动X轴38在垂直平面上相交；同理，压销台25工作时，需要气缸推其沿垂直于左右方向直线导轨7方向向前移动，保证销钉3中心线与X轴38在垂直平面上相交，工作完毕，向后移动退回原位，为后续安装齿轮2腾出空间。所以，选择在床身36长方形结构的合适位置增加L1×S1的凸台位置，整个机床床身36就形成了凸台式长方体结构形式，床体四面封闭且由筋板加强以增强刚性。床身36工作台周边设有沟槽6，以防止液体与铁屑溢出，并有两处排屑孔9，由于组合机床没必要设计钻孔加工中心47冷却装置，一般无液体排出，且销孔切削量很小，所以在两个排屑孔9下面只需做一个接屑盒收集铁屑，每周清理一次即可。在床身36中间两平行平面，安装有左右方向直线导轨7，在左右方向直线导轨7的上边安装风琴式导轨防尘罩，在左右方向直线导轨7的左侧安装移动工作台37，移动工作台37通过组合机床上的伺服电机52带动滚珠丝杠副53推动移动工作台37在左右方向的直线导轨7上移动；长缸29和短缸30固定在左右方向直线导轨7右端的下端机床床身36上，三爪27为可移动装置，装配在右侧左右方向直线导轨7上与气缸连接，可沿左右方向直线导轨7左右移动。根据生产线工序流转的方向，组合机床在流转辊道49的一侧摆放，待加工曲轴48放在流转辊道49的左侧，操作工背对流转辊道49站在操作工位8的位置；加工时，从左侧吊装待加工曲轴48放置在床身36左侧的移动工作台37上。这样操作工加工比较顺手，吊装距离最短，符合生

产流转要求;当组合机床加工完毕退回原处,操作工从左侧的移动工作台37上吊出成品曲轴1放置在流转辊道49右侧,按箭头方向向下道工序流转,整个加工过程,不需要周转料架,不需要占用大量空间。

[0039] 本发明的组合机床上设有前后方向直线轨道57、左右方向直线轨道7;钻孔加工中心47和刀库21固定在组合机床L1×S1的凸台位置的左侧;能前后方向移动的压销台25置于钻孔加工中心47的右侧、凸台位置前后方向直线导轨57上;用于夹紧待加工曲轴48的V型块14、轴向顶紧装置19、推动夹紧装置13、纵向压紧装置15均固定在移动工作台37上,处于钻孔加工中心47和刀库21的左侧;能前后、左右方向移动的齿轮加热台26、抓取齿轮的机械手40、齿轮架45置于压销台25的右侧,并分布在组合机床床身宽度方向的两侧,桁架56通过立柱用地脚螺钉固定在组合机床一侧操作工位8的右侧地面上,从齿轮架45上自动抓取齿轮2的机械手40的上端套在桁架56上;冷却水箱28置于齿轮加热台26的右侧;齿轮压装装置置于组合机床床身右端左右方向直线轨道7上。

[0040] V型块14为两个,分别支撑在流转组合机床上的待加工曲轴48的两端主轴颈上;用于待加工曲轴48轴向定位的轴向顶紧装置19为气缸,轴向顶紧装置19与待加工曲轴48顶紧接触处带有保护套,可防止在压紧待加工曲轴48过程中磕碰划伤曲轴表面,且增大接触面,保护套材料一般选择黄铜,气缸开启,轴向顶紧装置19夹紧待加工曲轴48,气缸关闭,轴向顶紧装置19松开待加工曲轴48;用于夹紧待加工曲轴48连杆颈的推动夹紧装置13为气缸,且在推动夹紧装置13对面的固定支架上设有限位棒;所述纵向压紧装置15为翻转式夹紧气缸,通过曲轴压紧板20将待加工曲轴48压紧,启动开关,气缸与曲轴压紧板20之间呈垂直方向夹紧待加工曲轴48,关闭开关,纵向压紧装置15松开待加工曲轴48。待加工曲轴48的定位夹紧步骤:第一步,将吊装的待加工曲轴48的M2主轴颈11和M6主轴颈17先放置在两个V型块14上;第二步,轴向顶紧装置19向右顶紧待加工曲轴48,这时,法兰限位端面18被定位后使待加工曲轴48轴向受到限位;第三步,推动夹紧装置13将P6连杆颈10夹紧;第四步,纵向压紧装置15通过曲轴压紧板20将待加工曲轴48压紧。整个待加工曲轴48定位、夹紧完毕,使其在后续加工中的位置固定牢固,加工精度通过夹具的设计能够满足组合机床的使用。所有的夹紧装置,均采用机床自动夹紧,节省了操作人员的劳动强度。

[0041] 压销台25的振料台23固定在组合机床上,下销管24的两端分别通向振料台23和推销缸31的活塞杆前部,压销缸22、推销缸31分别固定在压销台25的上部、下部,推销缸31可以推动销子3向左移动,一次移动一个销子的位置,压销缸22将销子3压入销孔12内,下销管24的中部设有接近开关51,压销台25的下部设有用于检测压销深度的电子尺32及压销下限挡块33;所述压销台25通过气缸的作用,在前后方向直线轨道57上前后移动。钻孔加工中心47和刀库21操作工序步骤:第一步,将待加工曲轴48沿X轴38向右移动到使等待加工销孔12的位置对准Z轴34,进给量右机床数控;第二步,钻孔加工中心47从刀库21自动换刀;第三步,钻销孔12,刀库21当前刀位35;第四步,钻孔加工中心47从刀库21自动换刀;第五步,钻孔加工中心47倒角销孔12;第六步,钻孔加工中心47从刀库21自动换刀;第七步,钻孔加工中心47铰销孔。压销台25的动作流程:第一步,将销钉3从振料台23输送到下销管24,当位于下销管24中部的接近开关51未检测到销钉3时,振料台23自动启动;通过振料台23,可将销钉3统一按倒角端先出的方向出料,节拍可调,出料均匀一致;第二步,将待加工曲轴48沿X轴38向右移动到压销位置;第三步,压销台25向前;第四步,推销缸31的活塞杆向左伸出,将

销钉3推到销孔12处；第四步，压销缸22的活塞杆向下伸出将销钉3压下后暂停，由电子尺32检测压销深度，销钉3凸出部分的尺寸达到“b”；第五步，压销缸22的活塞杆向上退回原位；第六步，推销缸31的活塞杆向右；第七步，压销台25向后退回原位。

[0042] 齿轮加热台26安装于纵、横向拖板上，分别通过气缸一54、气缸二55实现前后、左右方向移动，纵向拖板由气缸一54推动，横向拖板由气缸二55推动，齿轮加热台26带有加热管46。冷却水箱28放置在齿轮加热台26右侧的空挡位置，保持较近距离，便于安装和冷却。加热台26操作流程：第一步，将压销后的待加工曲轴48沿X轴38向右移动到等待套齿轮2的位置；第二步，加热台26先向前移动，再向右移至齿轮2内；第三步，加热器启动，按设定时间加热后，加热器关闭；第四步，加热台26向左移动，加热管46退出齿轮2，并向后回到原位。

[0043] 齿轮架45的中心装有齿轮架转盘44，齿轮托盘43及用于检测齿轮2就位的检测开关42装在齿轮架转盘44上，齿轮架45的下方装有用于通过分度盘带动齿轮架45转动的电机，还装有通过链传动结构推动齿轮托盘43上、下移动的电机。操作工按齿轮标记方向向下，齿轮键槽方向一致的原则，将齿轮2手动码放在齿轮托盘43上，齿轮托盘43上的齿轮数量不受限制，最多可以放满，也可少放或空缺。桁架56与左右方向直线导轨7垂直。机械手40装在横向移动机构(可直接外购)上，使其在桁架56上前后移动；机械手40装在纵向移动机构(可直接外购)上，使其在桁架56上可以上下移动，使机械手爪41向下能抓到齿轮2，向上能避开障碍到达需要的安装高度；机械手40的下部一端带有可张开、闭合的机械手爪41，所述机械手爪41为平行开闭合型气爪机械手40的下部另一端装有旋转伺服电机39，当机械手40的机械手爪41抓取齿轮2后，在放入三爪27前，旋转伺服电机39带动机械手爪41旋转90°，使机械手爪41正对着三爪27。齿轮架45自动运行步骤：第一步，机床启动，齿轮托盘43上升；第二步，检测开关42未检测到齿轮2，齿轮托盘43下降到下限位停止；第三步，齿轮架转盘44旋转45°(一个筒位)；第四步，齿轮托盘43上升，检测开关42检测到齿轮2，齿轮托盘43停止上升，齿轮架45自动流程结束。接着启动机械手40的动作流程：第一步，机械手爪41闭合；第二步，机械手40向下，准备抓齿轮2；第三步，机械手爪41张开，从内撑住齿轮2；第四步，机械手40通过纵向移动机构向上移动，到达能避开障碍物的高度，再通过横向移动机构向机床方向移动，将齿轮2送到齿轮压装装置一侧；第五步，机械手40在旋转伺服电机39的作用下旋转到90°，使齿轮2与三爪27平行；第六步，机械手40向下移动；第七步，双行程气缸的短缸30前进，齿轮2进入三爪27内；第八步，三爪27闭合，抓紧齿轮2；第九步，机械手爪41闭合，脱开齿轮2；第十步，机械手40旋转回到0°，机械手40向上移动，机械手40向齿轮架45移动，回到原位。

[0044] 所述齿轮压装装置的长缸29、短缸30构成双行程气缸(长缸29靠前，短缸30靠后，是一个可直接购买的气动元件)，固定在组合机床床身右侧。长缸29的活塞杆上装有可张开、闭合的三爪27，所述三爪27为平行开闭合型气爪，三爪27可沿左右方向直线轨道7左右移动。固定在床身36右端的双行程气缸的长缸29推动带有三爪27的可移动装置前行，将加热后的齿轮2套装在曲轴的齿轮轴颈上，等待片刻，双行程气缸的长缸29和短缸带动三爪27退回原位。

[0045] 本发明的组合机床的加工流程：

1、齿轮架45自动寻找齿轮2，机械手爪41从齿轮架45上抓取齿轮2，机械手爪41将齿轮2送到三爪27并夹紧，机械手爪41返回原位。

[0046] 2、待加工曲轴48被夹紧,并沿X轴38移动到销孔12加工位置,刀库21按先后顺序换刀,钻孔加工中心47加工销孔12的倒角,刀库21换刀,钻孔加工中心47钻销孔12,刀库21换刀,钻孔加工中心47铰销孔12。

[0047] 3、振料台23出料,待加工曲轴48沿X轴38向右移动到压销位置,压销台25将销钉3推到销孔12处,由电子尺32检测压销深度。

[0048] 4、加热管46加热齿轮2,将压销后的待加工曲轴48沿X轴38向右移动到套齿轮2的位置套装齿轮2。

[0049] 5、将套装齿轮2后的成品曲轴1沿X轴38返回到待加工曲轴48装卸位,松开,操作工从左侧的移动工作台37上吊出成品曲轴1放置在流转辊道49右侧,按箭头方向向下道工序流转。

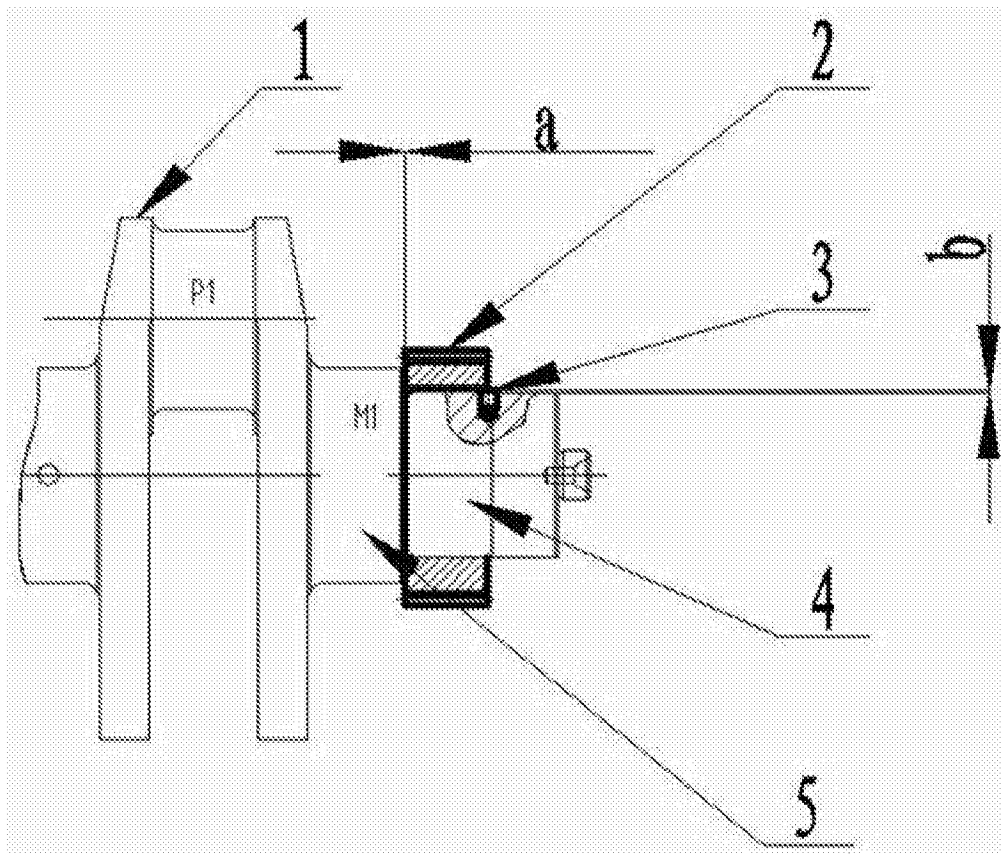


图1

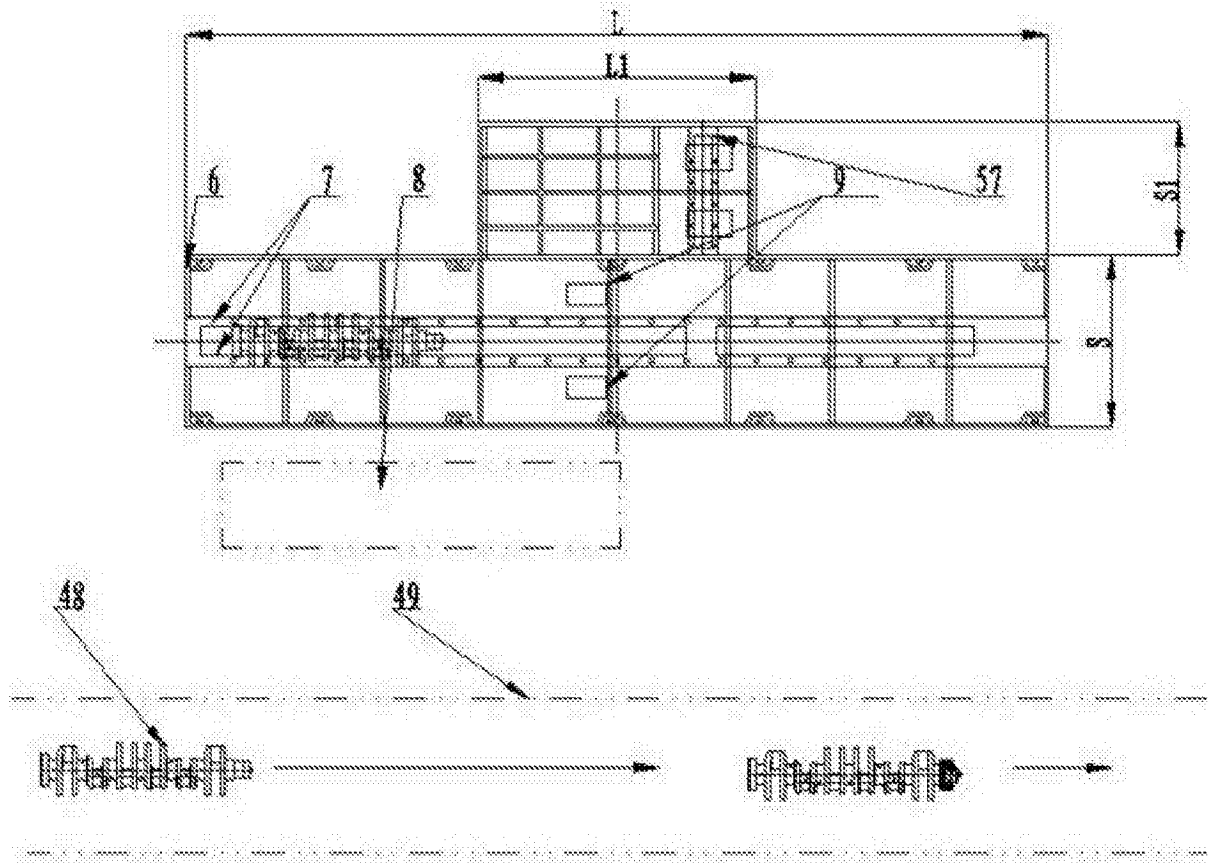


图2

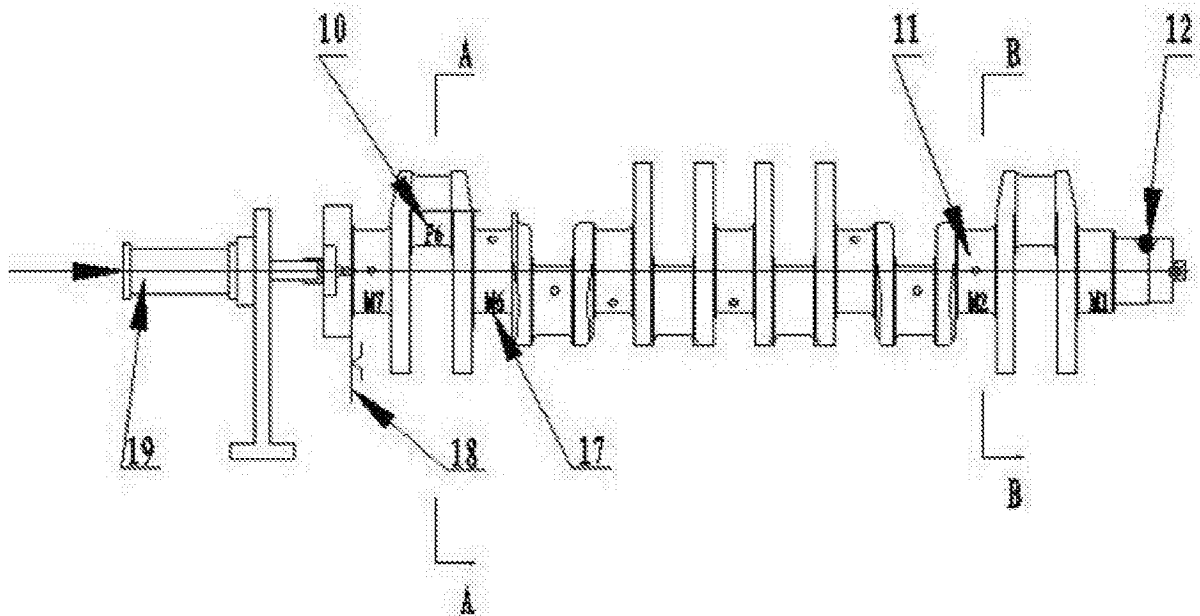


图3

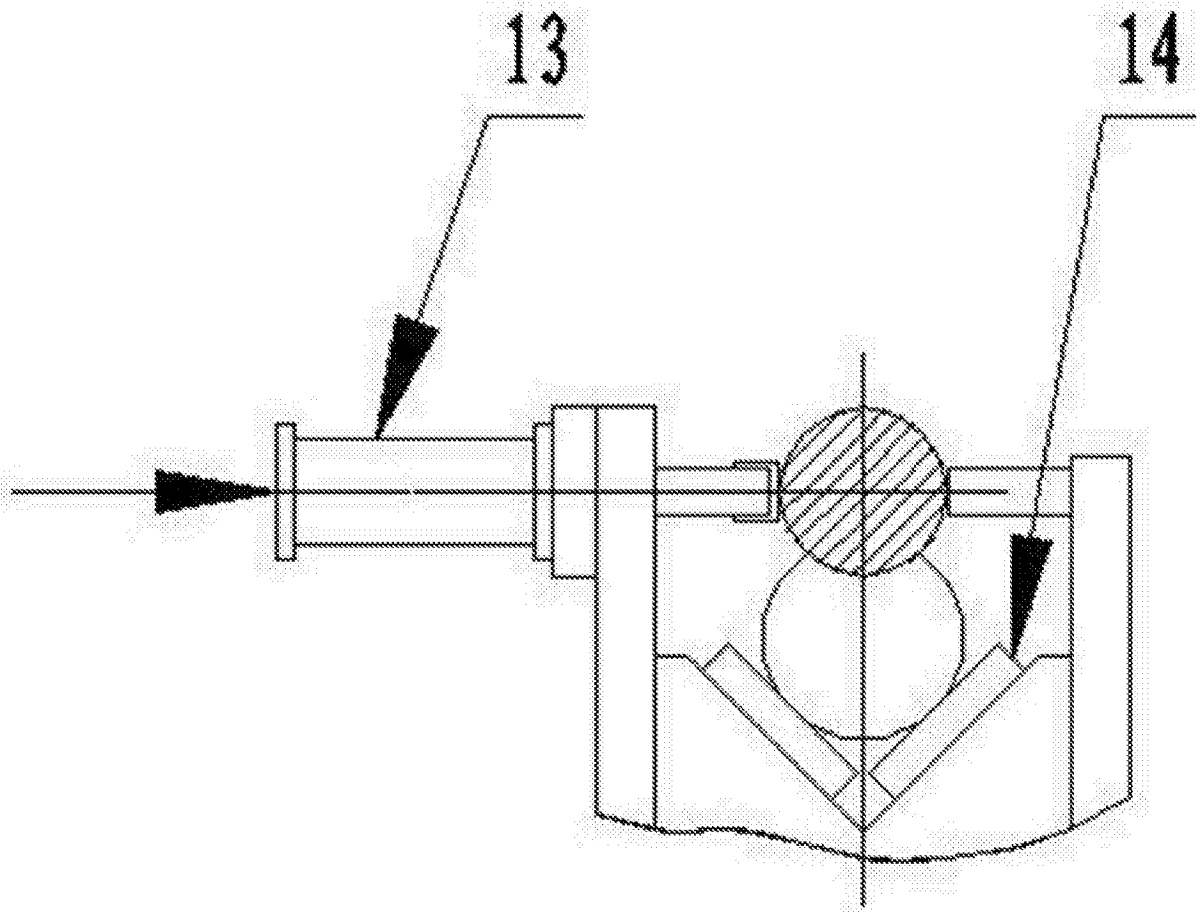


图4

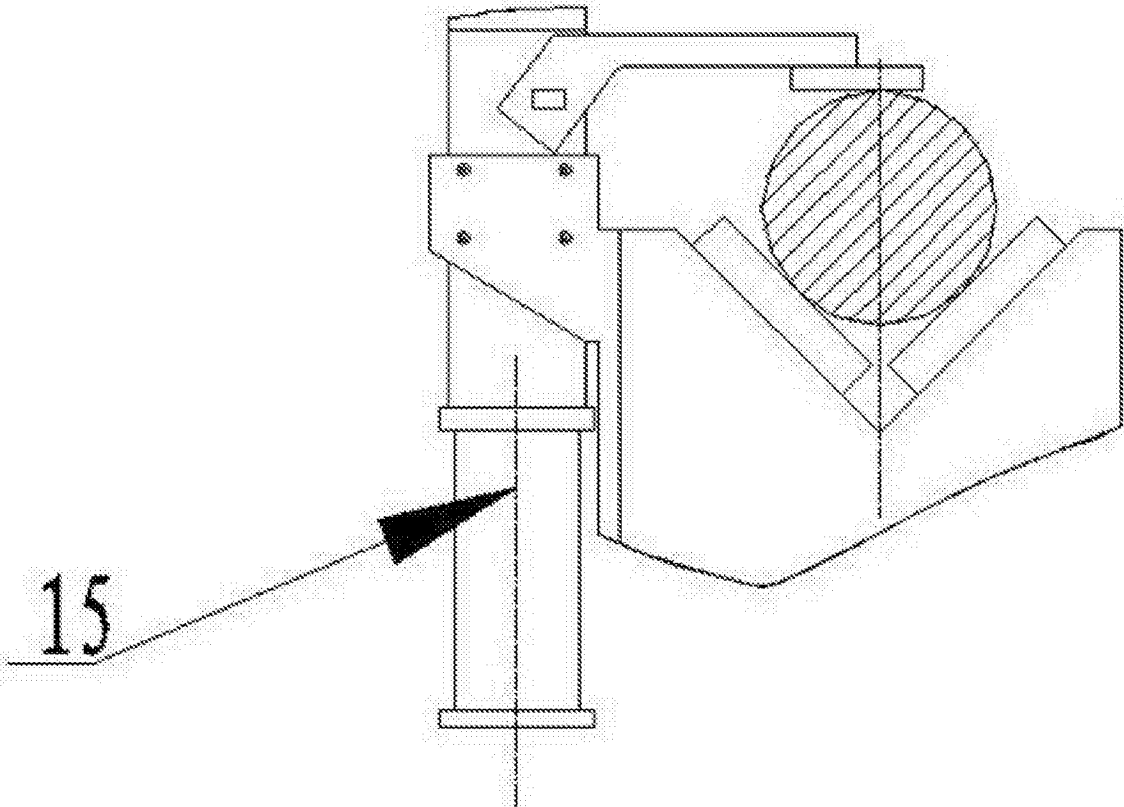


图5

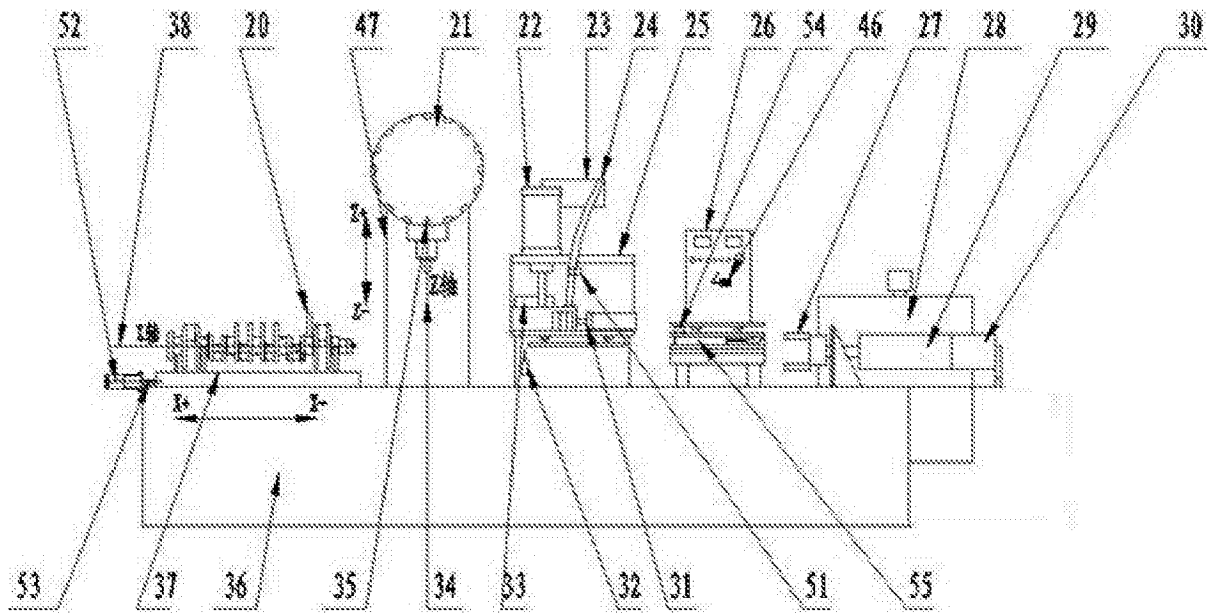


图6

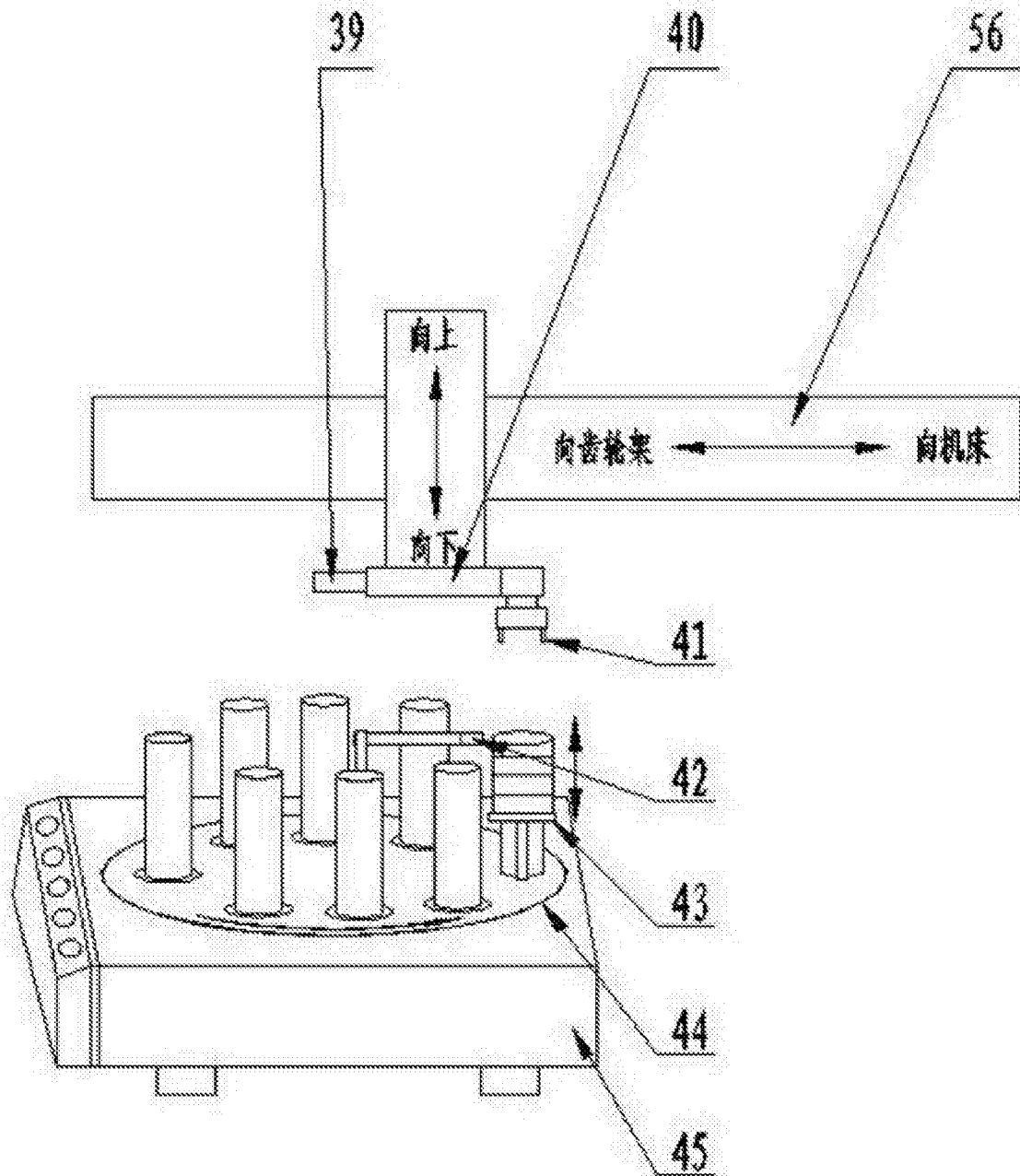


图7