发动机缸盖气门弹簧压装装置设计

邝明飞[1,2]，何晓燕[1]，孙晓晖[1]，袁晓桐[3]

1．河北华北柴油机有限责任公司　河北石家庄　050081
2．河北省发动机工程技术研究中心　河北石家庄　050081
3．驻石家庄地区第三军事代表室　河北石家庄　050081

摘要：针对发动机缸盖气门弹簧无法依靠手工方式进行压装的问题，设计了一种用于发动机缸盖气门弹簧压装装置，该装置采用双杠杆连接互动结构，可用脚控制气门弹簧的压装速度，结构简单，制造方便，不仅提高压装效率，降低劳动强度，而且保证了产品质量。

关键词：缸盖气门弹簧；压装装置；结构设计；发动机

1　序言

现有的发动机很多是采用一缸一盖、四气门的模块化结构，在发动机缸盖总成装配前，需将缸盖、进排气门、锁夹、弹簧及弹簧座等零部件进行组装，组装后的缸盖总成才能进行整机装配。在缸盖总成组装时，需先将弹簧压下，然后装入锁夹将气门锁紧，由于弹簧弹力，人工无法进行压装，导致缸盖组装无法完成，针对该问题，设计了一种用于发动机缸盖气门弹簧压装的装置，用于气门弹簧的压装；同时还能够降低劳动强度，保证缸盖总成的顺利组装。

2　结构设计

缸盖气门弹簧压装装置包括操作台、固定连接在操作台上的支撑杆、中间部分铰接在支撑杆顶端的活动梁以及连接在活动梁左侧末端的压装头，还包括末端设置有脚踏板的铰接在操作台上的脚踏杆、与脚踏杆以及活动梁固定连接的传动机构以及活动梁复位机构，其结构如图1所示。

缸盖气门弹簧压装装置采用双杠杆连接互动结构，包括操作台、支撑杆、活动梁、压装头、支撑管、脚踏杆、传动机构、活动梁复位机构，支撑杆固定连接在操作台上，支撑杆竖直设置。活动梁中间部分铰接在支撑杆的顶端，压装头连接在活动梁

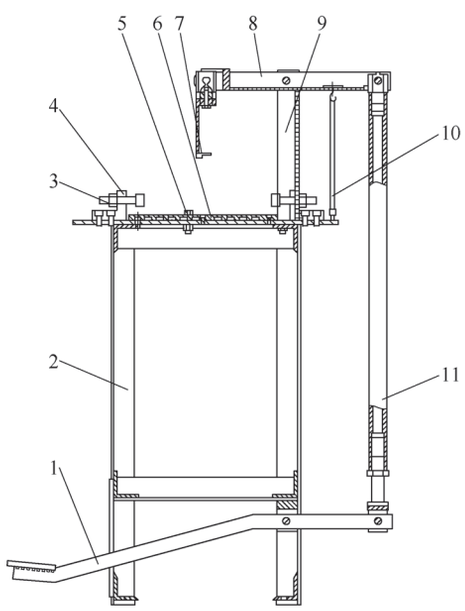


图1　缸盖气门弹簧压装装置结构

1—脚踏杆　2—操作台　3—定位螺钉　4—定位座
5—止动螺钉　6—垫板　7—压装头　8—活动梁
9—支撑杆　10—弹簧　11——支撑管

左侧末端，脚踏杆末端设置有脚踏板，脚踏杆铰接在操作台上，传动机构与脚踏杆以及活动梁固定连接。

操作台包括台面和支撑腿，支撑腿固定连接在操作台台面下方，脚踏杆铰接在支撑腿上。脚踏杆

的横截面为折线形，脚踏杆与操作台的铰接点的位置高于脚踏杆的脚踏板位置。

传动机构为支撑管，支撑管的一端铰接在活动梁的右侧末端，支撑管的另一端铰接在脚踏杆的右端末端。弹簧与活动梁的固定连接位置在活动梁与支撑杆铰接位置的右侧。

活动梁复位机构为弹簧，弹簧的一端固定连接在活动梁上，另一端固定连接在操作台上。

活动梁上固定连接有水平延伸的把手。

3 工作原理

用脚向下踩脚踏杆，脚踏杆的右侧向上抬起，与脚踏杆铰接的支撑管向上升起，支撑管升起后，与支撑管铰接连接的活动梁的左端向下运动。活动梁带动安装在其左侧的压装头一起向下运动，压装头压装弹簧向下压缩，放入锁夹进行安装。锁夹放入后，缓缓松开脚踏杆，活动梁在弹簧的拉力下自动向上抬起，活动梁升起带动压装头抬升，被压缩的弹簧随着压装头的抬升逐步回弹，直至达到安装要求。

双杠杆连接互动结构设计，可用脚控制气门弹簧的压装速度，通过脚踩就可以控制气门弹簧的压装速度。

4 核心结构的技术特点

1）该装置融合有压力机与杠杆工作原理，利用脚踏杆、支撑管、活动梁、压装头及弹簧等结构使脚踏力传递到压装头压装弹簧，形成了良好的传动关系，用脚松开脚踏杆，在弹簧的拉力下，压装头自动上升。

2）利用脚控制压装速度和力量，活动梁复位机构使气门弹簧压装完毕后利用弹簧使压装头自动上升回调，比起机械压力机压装，不仅降低了劳动强度，而且提高了效率。

3）脚踏杆铰接在支撑腿上，形成杠杆结构，便于将腿部力量进一步放大，节省了操作用力，降低了劳动强度，将脚踏杆设置在台面之下，便于利用脚踩控制压装头。脚踏杆的横截面为折线形，便于调节脚踏板的实际位置，并利用脚踏杆的形状绕开操作台内部结构，防止其他结构对脚踏杆摆动的阻扰。

4）支撑管的结构便于将脚踏杆右端摆动的力量直接传递到活动梁上，弹簧的设置有利于将活动梁复位，也便于更换不同的弹簧，有利于调节针对活动梁施加不同的应力。

5）活动梁上固定连接有水平延伸的把手，便于手脚并用控制活动梁的活动和位置，进一步提高了操作可控性。

5 实际应用

缸盖气门弹簧压装装置已经应用到公司缸盖组装线上，不仅降低了操作人员的劳动强度，而且大幅度提高了缸盖组装效率，得到了操作人员的认可。应用现场如图2所示。



图2 缸盖气门弹簧压装装置应用现场

6 结束语

该装置彻底解决了缸盖气门弹簧无法手工压装的问题，设计时利用压力机与杠杆工作原理，在降低劳动强度的同时提高了组装效率；利用脚控制压装速度和力量，便于操作人员控制压装节奏，避免锁夹弹出引发事故；该装置结构简单，制造方便，适用多种工作场所；通过更换压装头，可适用于不同机型的缸盖气门弹簧的压装，为其他发动机厂家缸盖气门弹簧压装提供了借鉴。

参考文献：

[1] 闻邦椿. 机械设计手册[M]. 6版. 北京：机械工业出版社，2018.

[2] 赵天明，李经茂，韩秀茹. 一种缸盖气门弹簧盖、锁片压装头[J]. 汽车实用技术，2013（6）：93-95.

MW 20210923