



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103419055 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201310343760. 8

(22) 申请日 2013. 08. 08

(73) 专利权人 宁波海天精工股份有限公司

地址 315800 浙江省宁波市北仑区黄山西路
235 号

(72) 发明人 潘石群 陈攀 茅亮亮 赵九龙

(74) 专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所
(普通合伙) 33226

代理人 程晓明

(51) Int. Cl.

B23Q 3/155(2006. 01)

审查员 胡琰琰

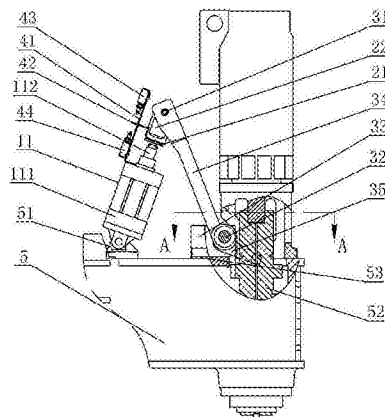
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种机械增力式主轴松刀系统

(57) 摘要

本发明公开了一种机械增力式主轴松刀系统,特点是:包括用于提供松刀动力的空气动力单元、用于调整松刀点的行程位置的行程调整单元、用于实现松刀动力倍增的增力打刀单元和用于提供主轴打刀盘状态信号的行程检测单元,空气动力单元的一端与主轴箱连接,空气动力单元的另一端通过行程调整单元与增力打刀单元的一端连接,增力打刀单元的另一端设置在主轴打刀盘的外侧;优点是:本发明避免了传统的液压和气液增压打刀系统因液压油渗漏引起的主轴故障,所需的松刀力较小,可大幅提高主轴使用寿命;可控性较好;采用模块化设计,提高了机床整机的可靠性和生产效率,保障了机床的自动化程度,并且使后续安装、调试和维护等工作变得简单、方便。



1. 一种机械增力式主轴松刀系统,其特征 在于包括用于提供松刀动力的空气动力单元、用于调整松刀点的行程位置的行程调整单元、用于实现松刀动力倍增的增力打刀单元和用于提供主轴打刀盘状态信号的行程检测单元,所述的空气动力单元的一端与主轴箱连接,所述的空气动力单元的另一端通过所述的行程调整单元与所述的增力打刀单元的一端连接,所述的增力打刀单元的另一端设置在所述的主轴打刀盘的外侧;所述的空气动力单元包括气缸,所述的气缸的缸筒与所述的主轴箱转动连接;所述的行程调整单元包括压板和调整螺母,所述的压板与所述的气缸的活塞杆螺接,所述的调整螺母的一端与所述的气缸的活塞杆连接;所述的增力打刀单元包括第一转轴、连杆机构、第二转轴和连杆座,所述的连杆机构包括主连杆,所述的连杆座固定在所述的主轴箱上,所述的主连杆的一端通过所述的第一转轴与所述的调整螺母的另一端连接,所述的主连杆的另一端通过所述的第二转轴与所述的连杆座连接,所述的主连杆的与所述的连杆座相连的一端固设有第一夹臂和第二夹臂,所述的第一夹臂和所述的第二夹臂对称设置在所述的主连杆的两侧,所述的第一夹臂和所述的第二夹臂位于所述的主轴打刀盘的外侧;所述的行程检测单元包括开关支架、行程撞块、第一行程开关和第二行程开关,所述的开关支架固定在所述的气缸的缸筒上,所述的第一行程开关固定在所述的开关支架的上端,所述的第二行程开关固定在所述的开关支架的下端,所述的行程撞块固定在所述的调整螺母上;工作时,增力打刀单元扣压主轴打刀盘向下运动,实现主轴松刀作业;增力打刀单元向上运动脱离主轴打刀盘,实现主轴夹刀作业。

2. 根据权利要求1所述的一种机械增力式主轴松刀系统,其特征 在于所述的第一夹臂与第一凸轮从动轴承轴接,所述的第二夹臂与第二凸轮从动轴承轴接,所述的第一凸轮从动轴承和所述的第二凸轮从动轴承位于所述的主轴打刀盘的外侧。

3. 根据权利要求1或2所述的一种机械增力式主轴松刀系统,其特征 在于所述的连杆座与所述的主轴箱之间安装有调整垫。

4. 根据权利要求1或2所述的一种机械增力式主轴松刀系统,其特征 在于所述的压板的上表面与所述的调整螺母的下端面之间的距离为2~5mm。

5. 根据权利要求1或2所述的一种机械增力式主轴松刀系统,其特征 在于所述的主轴打刀盘为带倍力拉爪的直结式主轴打刀盘。

6. 根据权利要求1或2所述的一种机械增力式主轴松刀系统,其特征 在于所述的主轴箱上固设有铰支座,所述的气缸的缸筒与所述的铰支座相铰接。

一种机械增力式主轴松刀系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数控加工中心主轴松刀系统,尤其是涉及一种机械增力式主轴松刀系统。

背景技术

[0002] 随着国民经济的持续快速发展,国内生产力总体水平的不断提高和全球经济一体化进程的不断推进,各种工业、生活产品的多样化、个性化需求也不断加大,从而在源头上对工业母机(数控机床)的机加工效率和可靠性等性能提出了更高的要求。对于数控机床而言,主轴驱动系统也就是主传动系统,它的性能不仅决定了工件的表面质量,同时也由于它结构复杂,常有机、电、气联动,因而故障率也相对较高,所以主轴驱动系统的稳定性直接影响数控机床的可靠性和生产效率。

[0003] 对于主轴驱动系统的故障而言,在机床的早期故障期、偶发故障期或耗损故障期中最常见也最为棘手的故障就是主轴轴承损坏。一般情况下,造成主轴轴承损坏的主要原因是主轴打刀缸的液压油渗漏并湮没轴承引起的轴承润滑脂流失、变质,或主轴松刀力长期、频繁直接作用在轴承上而引起的主轴轴承损伤。简而言之,如果能避免主轴打刀缸的液压油渗漏并湮没轴承,或让松刀力不直接作用在主轴轴承上,并且只使用较小的松刀力就能完成主轴的松刀作业,都将大幅降低机床主轴驱动系统的故障率。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:针对现有技术的不足,为数控加工中心提供一种机械增力式主轴松刀系统,该松刀系统能够有效解决传统的液压和气液增压打刀系统因液压油渗漏引起的主轴故障,可控性和可靠性好,可大幅提高主轴使用寿命。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种机械增力式主轴松刀系统,包括用于提供松刀动力的空气动力单元、用于调整松刀点的行程位置的行程调整单元、用于实现松刀动力倍增的增力打刀单元和用于提供主轴打刀盘状态信号的行程检测单元,所述的空气动力单元的一端与主轴箱连接,所述的空气动力单元的另一端通过所述的行程调整单元与所述的增力打刀单元的一端连接,所述的增力打刀单元的另一端设置在所述的主轴打刀盘的外侧,工作时,增力打刀单元扣压主轴打刀盘向下运动,实现主轴松刀作业;增力打刀单元向上运动脱离主轴打刀盘,实现主轴夹刀作业。

[0006] 优选地,所述的空气动力单元包括气缸,所述的气缸的缸筒与所述的主轴箱转动连接;所述的行程调整单元包括压板和调整螺母,所述的压板与所述的气缸的活塞杆螺接,所述的调整螺母的一端与所述的气缸的活塞杆连接;所述的增力打刀单元包括第一转轴、连杆机构、第二转轴和连杆座,所述的连杆机构包括主连杆,所述的连杆座固定在所述的主轴箱上,所述的主连杆的一端通过所述的第一转轴与所述的调整螺母的另一端连接,所述的主连杆的另一端通过所述的第二转轴与所述的连杆座连接,所述的主连杆的与所述的连杆座相连的一端固设有第一夹臂和第二夹臂,所述的第一夹臂和所述的第二夹臂对称设置

在所述的主连杆的两侧,所述的第一夹臂和所述的第二夹臂位于所述的主轴打刀盘的外侧;所述的行程检测单元包括开关支架、行程撞块、第一行程开关和第二行程开关,所述的开关支架固定在所述的气缸的缸筒上,所述的第一行程开关固定在所述的开关支架的上端,所述的第二行程开关固定在所述的开关支架的下端,所述的行程撞块固定在所述的调整螺母上。通过调节调整螺母与气缸的活塞杆间的距离,可对松刀点的行程位置进行调节,压板对调整螺母起到张紧作用;连杆机构能够将气缸提供的动力放大并作用到主轴打刀盘上实现主轴松刀,提高主轴使用寿命,大幅缩短松、夹刀时间;并且第一夹臂和第二夹臂对称设置在主连杆的两侧,这样松刀时,主轴打刀盘的两侧能够同时受力,避免了因瞬时负载偏心而导致的主轴转动。

[0007] 优选地,所述的第一夹臂与第一凸轮从动轴承轴接,所述的第二夹臂与第二凸轮从动轴承轴接,所述的第一凸轮从动轴承和所述的第二凸轮从动轴承位于所述的主轴打刀盘的外侧。第一凸轮从动轴承和第二凸轮从动轴承能够使松刀时主轴打刀盘两侧的受力更均衡,并能将滑动摩擦转化为滚动摩擦,进一步防止主轴在自动换刀过程中的负载转动。

[0008] 优选地,所述的连杆座与所述的主轴箱之间安装有调整垫。调整垫可以保证第一凸轮从动轴承和第二凸轮从动轴承的轴心与主轴打刀盘面之间的平行度,使第一凸轮从动轴承和第二凸轮从动轴承的受力更加平衡,防止主轴在自动换刀过程中的负载转动的效果更好。

[0009] 优选地,所述的压板的上表面与所述的调整螺母的下端面之间的距离为2~5mm。设定2~5mm的距离后,在保证压板和调整螺母必要的连接刚性的前提下,能够减小空间尺寸并缩短气缸的活塞杆上的螺纹长度,使松刀系统的结构更紧凑。

[0010] 优选地,所述的主轴打刀盘为带倍力拉爪的直结式主轴打刀盘。选择带倍力拉爪的直结式主轴打刀盘后,在拉刀力保持不变的情况下,可减小三分之二左右的松刀力,因此能够使松刀力进一步减小,进一步提高主轴使用寿命。

[0011] 优选地,所述的主轴箱上固设有铰支座,所述的气缸的缸筒与所述的铰支座相铰接。选择铰接的连接方式,避免使用传统的摆动缸,能够进一步提高松刀系统的可靠性。

[0012] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明机械增力式主轴松刀系统采用空气作为动力,提供松刀动力,避免了传统的液压和气液增压打刀系统因液压油渗漏引起的主轴故障,同时配备有用于实现松刀动力倍增的增力打刀单元,因此所需的松刀力较小,可大幅提高主轴使用寿命;本发明还配备有用于调整松刀点的行程位置的行程调整单元和用于提供主轴打刀盘状态信号的行程检测单元,提高了系统的可控性;另外,本发明机械增力式主轴松刀系统采用模块化设计,提高了机床整机的可靠性和生产效率,保障了机床的自动化程度,并且使后续安装、调试和维护等工作变得简单、方便。

附图说明

[0013] 图1为本发明实施例的正面图;

[0014] 图2为本发明实施例的俯视图。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0016] 如图所示,一种机械增力式主轴松刀系统,包括用于提供松刀动力的空气动力单元、用于调整松刀点的行程位置的行程调整单元、用于实现松刀动力倍增的增力打刀单元和用于提供主轴打刀盘状态信号的行程检测单元;空气动力单元包括气缸11,主轴箱5上固设有铰支座51,气缸11的缸筒111与铰支座51相铰接;行程调整单元包括压板21和调整螺母22,压板21与气缸11的活塞杆112螺接,调整螺母22的一端与气缸11的活塞杆112连接,压板21的上表面与调整螺母22的下端面之间的距离为3mm;增力打刀单元包括第一转轴31、连杆机构、第二转轴32和连杆座33,连杆机构包括主连杆34,连杆座33固定在主轴箱5上,连杆座33与主轴箱5之间安装有调整垫53,主连杆34的一端通过第一转轴31与调整螺母22的另一端连接,主连杆34的另一端通过第二转轴32与连杆座33连接,主连杆34的与连杆座33相连的一端固设有第一夹臂35和第二夹臂36,第一夹臂35和第二夹臂36对称设置在主连杆34的两侧,第一夹臂35与第一凸轮从动轴承37轴接,第二夹臂36与第二凸轮从动轴承38轴接,第一凸轮从动轴承37和第二凸轮从动轴承38位于主轴打刀盘52的外侧;行程检测单元包括开关支架41、行程撞块42、第一行程开关43和第二行程开关44,开关支架41固定在气缸11的缸筒111上,第一行程开关43固定在开关支架41的上端,第二行程开关44固定在开关支架41的下端,行程撞块42固定在调整螺母22上。

[0017] 工作过程中,气缸11的下腔进气时,气缸11的活塞杆112向上伸出,带动主连杆34绕第一转轴31顺时针方向运行,在第二转轴32和连杆座33的支撑下,主连杆34带动第一夹臂35和第二夹臂36向下运动,从而带动第一凸轮从动轴承37和第二凸轮从动轴承38向下扣压主轴打刀盘52,使主轴打刀盘52向下运动,实现主轴松刀作业,此时行程撞块42与第一行程开关43接触,为系统提供主轴松刀信号的反馈;气缸11的上腔进气时,气缸11的活塞杆112向下缩回,带动主连杆34绕第一转轴31逆时针方向运动,在第二转轴32和连杆座33的支撑下,主连杆34带动第一夹臂35和第二夹臂36向上运动,从而时第一凸轮从动轴承37和第二凸轮从动轴承38脱离主轴打刀盘52,实现主轴夹刀作业,此时行程撞块42与第二行程开关44接触,为系统提供主轴夹刀或无刀信号的反馈。

[0018] 以上具体实施例中,主轴打刀盘52可以为带倍力拉爪的直结式主轴打刀盘,以减小三分之二左右的松刀力,这样松刀力进一步减小,主轴使用寿命进一步提高。

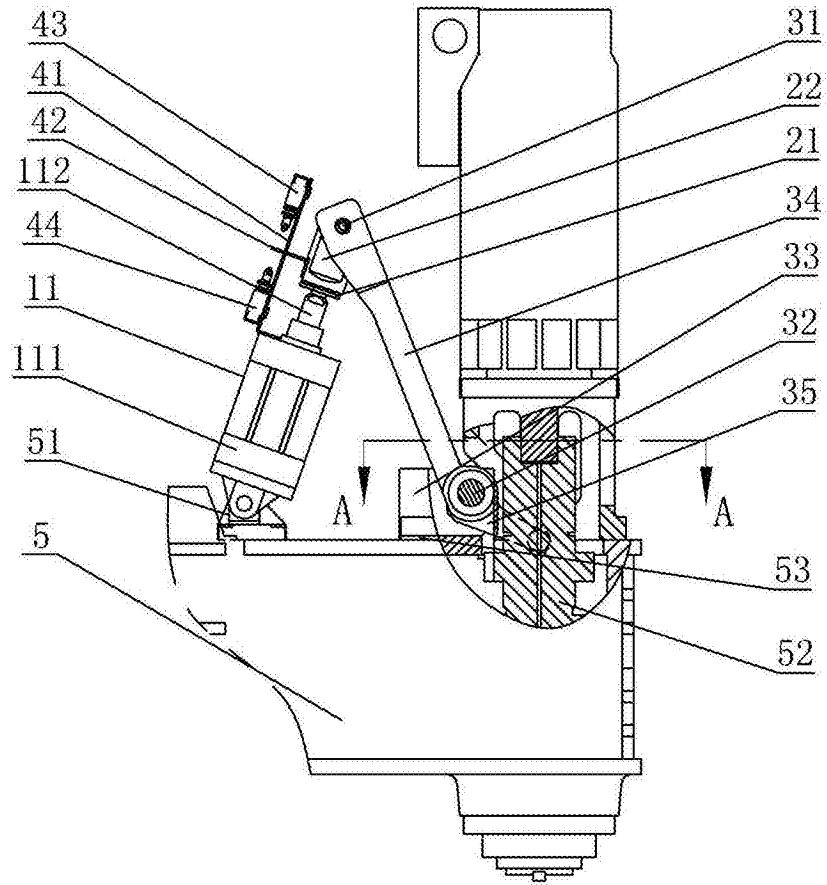


图1

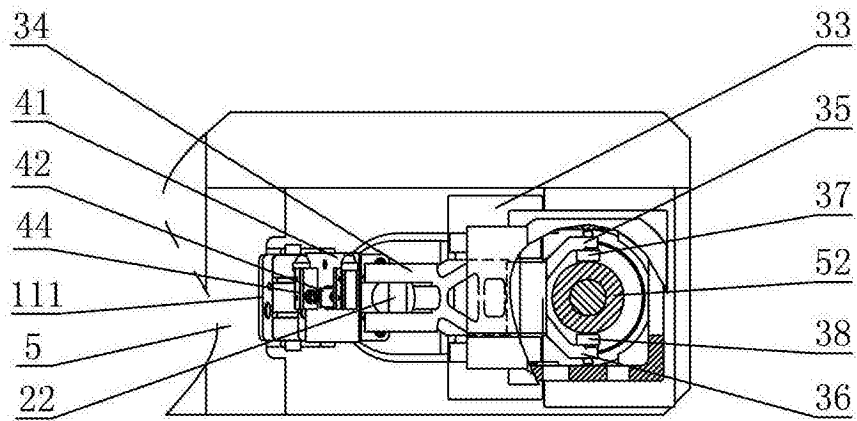


图2