(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104722522 A
(43)申请公布日 2015.06.24

(21)申请号 201510138828.8

(22)申请日 2015.03.27

(71)申请人 重庆红亿机械有限公司
地址 401519 重庆市合川工业园区高阳片区

(72)发明人 姜国宾 刘继红

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212
代理人 伍伦辰

(51)Int.Cl.
B08B 3/02(2006.01)
B08B 13/00(2006.01)
F26B 5/08(2006.01)
F26B 11/00(2006.01)

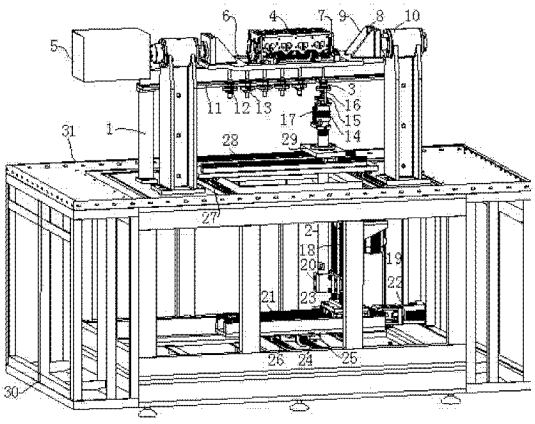
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种发动机缸盖自动清洗方法

(57)摘要

本发明公开了一种发动机缸盖自动清洗方法，清洗时靠自动控制系统实现自动控制，使得喷头在三维移动装置带动下在发动机缸盖下方移动并喷射出清洗液或压缩空气对发动机缸盖进行清洗，其特征在于，该清洗过程中，将发动机缸盖两端通过水平设置的转轴安装在机架上，并靠旋转伺服电机带动发动机缸盖旋转，进而在三维运动清洗的基础上增加一个被清洗工件自身旋转的维度，使其产生模拟人工清洗的效果，提高清洗效率。本发明能够达到模拟人工清洗效果，具有清洗针对性好，清洗效果良好，清洗效率高，干燥效果好且效率高，节能省耗等优点。



CN 104722522 A

1. 一种发动机缸盖自动清洗方法，清洗时靠自动控制系统实现自动控制，使得喷头在三维移动装置带动下在发动机缸盖下方移动并喷射出清洗液或压缩空气对发动机缸盖进行清洗，其特征在于，该清洗过程中，将发动机缸盖两端通过水平设置的转轴安装在机架上，并靠旋转伺服电机带动发动机缸盖旋转，进而在三维运动清洗的基础上增加一个被清洗工件自身旋转的维度，使其产生模拟人工清洗的效果，提高清洗效率。

2. 如权利要求 1 所述的发动机缸盖自动清洗方法，其特征在于，清洗完毕后，靠旋转伺服电机带动发动机缸盖旋转实现离心脱水干燥。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的发动机缸盖自动清洗方法，其特征在于，采用了以下结构的发动机缸盖自动清洗装置实现，该装置包括机架、设置在机架上端的发动机缸盖固定装置和清洗机构，清洗机构包括清洗管道和安装在清洗管道上端的喷头，所述发动机缸盖固定装置位于喷头上方位置，所述清洗管道为硬管且竖向设置于发动机缸盖固定装置下方，所述清洗管道下端通过三维移动装置安装在机架上使得清洗管道能够带动喷头实现三维空间移动，所述发动机缸盖固定装置包括一个用于固定发动机缸盖的安装架，安装架两端向外设置转轴并通过轴承可转动地安装在机架上端，转轴和旋转伺服电机传动连接。

一种发动机缸盖自动清洗方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发动机缸盖生产处理技术，尤其涉及一种发动机缸盖自动清洗方法。

背景技术

[0002] 发动机缸盖，是位于发动机仓内发动机顶端部分的构件，为气门及凸轮轴营造一个密闭的空间并提供安装的孔洞，同时为润滑油提供通道。发动机缸盖在生产过程中，当加工完毕后，需要经过一道清洗的步骤，以去除其上附着的各种金属切屑以及油污等污物，以方便后续装配。

[0003] 现有的发动机缸盖自动清洗方法，一般是采用喷淋的方式进行清洗，然后采用气流风干(或者电热辅助烘干)的方式干燥。例如我国专利申请号 201220601248.X 公开的一种汽车发动机缸盖的清洗设备，其结构包括清洗室、水盒、喷嘴及输水管路，其中喷嘴设置于水盒上，所述水盒安装在清洗室的内壁上、并通过输水管路与设置于清洗室外部的水箱连接，所述水盒为多个、并均布在与清洗室内待清洗缸盖的六面体相对应的位置，所述水盒上设有多个喷嘴。该实用新型专利的设备既属于这种采用普通喷淋方式清洗的情况。其清洗效率以及效果均较差。

[0004] 我国专利申请号 201410090090.8 的一种发动机缸盖滚筒式清洗设备，还公开了一种能够将发动机缸盖置于水流滚筒中，靠旋转的水流环境附加超声波等方式进行清洗的技术。 但这种清洗设备，仍然存在清洗针对性不足，清洗效率和效果仍然较差的缺陷。而且这些现有技术中缸盖清洗后均采用风吹或者辅助电热的方式进行干燥，干燥效率低，耗能较大。

[0005] 随着现代科技的进步，汽车缸盖结构呈现越来越复杂，越来越多表面孔洞和不规则形状的趋势，故采用现有的清洗和干燥技术已经难以保证好的清洗效率和效果以及干燥效果。故如何设计一种更加具有针对性，更加高效可靠和更加节省能源的发动机缸盖自动清洗技术，成为本领域技术人员有待考虑的问题。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术的不足，本发明所要解决的技术问题是：如何提供一种能够达到模拟人工清洗效果，清洗针对性好，清洗效果良好，清洗效率高，干燥效果好且效率高，节能省耗的发动机缸盖自动清洗方法。

[0007] 为了解决上述技术问题，本发明采用了如下的技术方案：

一种发动机缸盖自动清洗方法，清洗时靠自动控制系统实现自动控制，使得喷头在三维移动装置带动下在发动机缸盖下方移动并喷射出清洗液或压缩空气对发动机缸盖进行清洗，其特征在于，该清洗过程中，将发动机缸盖两端通过水平设置的转轴安装在机架上，并靠旋转伺服电机带动发动机缸盖旋转，进而在三维运动清洗的基础上增加一个被清洗工件自身旋转的维度，使其产生模拟人工清洗的效果，提高清洗效率。

[0008] 这样，本发明在三维运动清洗基础上，增加了一个旋转的第四维度，能够模拟出人工清洗的效果，极大地提高了清洗效率和效果。

[0009] 进一步地，清洗完毕后，靠旋转伺服电机带动发动机缸盖旋转实现离心脱水干燥。提高脱水效率。

[0010] 具体地说，本清洗方法在清洗时，采用了以下结构的发动机缸盖自动清洗装置实现。该装置包括机架、设置在机架上端的发动机缸盖固定装置和清洗机构，清洗机构包括清洗管道和安装在清洗管道上端的喷头，所述发动机缸盖固定装置位于喷头上方位置，其特征在于，所述清洗管道为硬管且竖向设置于发动机缸盖固定装置下方，所述清洗管道下端通过三维移动装置安装在机架上使得清洗管道能够带动喷头实现三维空间移动，所述发动机缸盖固定装置包括一个用于固定发动机缸盖的安装架，安装架两端沿水平向外设置转轴并通过轴承可转动地安装在机架上端，转轴和旋转伺服电机传动连接。

[0011] 这样，在安装架两端设置转轴和旋转伺服电机传动连接；使得在清洗过程中，喷头能够在三维移动装置控制下实现三维空间移动进行清洗，同时配合缸盖自身旋转的动作，能够产生模拟人工清洗的效果，对产品的复杂型面进行准确的、多模式的高压喷射清洗，这样就极大地提高了清洗效果。本装置能够一次装夹即完成缸盖各个位面和孔洞的清洗，使其清洗过程更加方便快捷，提高清洗效率。同时清洗完毕后，能够靠旋转伺服电机带动缸盖高速旋转，靠离心脱水以及旋转产生的风流，可以很快地完成干燥，故只需要靠一个装夹工位就能够同时完成清洗和干燥两大步骤。和现有的热风烘干的方式相比，更加简单方便快捷，同时极大地降低了能耗，特别适合对产品清洁度有较高要求的发动机部件的清洗。

[0012] 作为上述方案的优化，所述安装架包括一个长度方向沿水平设置的中空矩形板状结构的底板，底板中空位置和发动机缸盖尺寸匹配(匹配是指使得发动机缸盖被固定后，其固定侧需要清洗的部分均露出于底板中空位置)且底板上靠近中空位置的侧边上设置有压块和固定螺栓，固定螺栓穿过压块固定在底板上并用于和发动机缸盖边角处外凸的支耳孔配合实现固定；底板两端具有垂直固定连接的连接板，连接板和压块位于底板同一侧表面上，连接板外侧面通过水平设置的转轴安装在轴承上。

[0013] 这样优化后的结构，可以方便缸盖的安装固定，底板的中空位置方便喷头插入进行清洗，同时该结构能够较好地保证重心处于中心位置，保证旋转可靠稳定。具体实施时，最好的选择是，转轴设置位置使得底板上安装好发动机缸盖后整体的重心恰好位于转轴轴心线上，以最大程度保证旋转的平稳，提高转速，保证离心脱水的效果。

[0014] 作为进一步优化，每个连接板和底板之间均固定连接设置有一对三角形的加强板。这样可以提高固定装置的强度，使其在离心脱水高速旋转时能够抗衡强大的扭矩，保证脱水过程平稳可靠。

[0015] 作为优化，还包括喷头自动更换系统，所述喷头自动更换系统包括喷头库、喷头和喷头安装装置，所述喷头库包括水平设置于发动机缸盖固定装置侧边的喷头安装板，喷头安装板上并列设置有多个喷头安装孔，喷头安装孔一侧设置有和喷头安装板外侧连通的缺口，所述喷头整体呈中空回转体的柱状结构，喷头上端为喷嘴，喷头中部具有沿周向凸起的上圆台和下圆台，上圆台和下圆台间隔设置，上圆台和下圆台之间的部分能够从喷头安装板上缺口处卡入使得喷头被卡接定位到喷头安装孔内，喷头卡接定位后下圆台上和喷头安装板上缺口方向相同的一侧表面具有一个竖向通槽，喷头下端设置有快速接头装置的公接

头；(更好的选择是喷头下端设置外螺纹并靠螺纹旋接快速接头装置的公接头，以方便快捷更换拆装)所述喷头安装装置包括一个密封对接在清洗管道上端的喷头安装座，喷头安装座中部为和清洗管道连通的过液腔道，喷头安装座上端密封连接有快速接头装置的母接头，喷头安装座上端远离安装板缺口方向的一侧还固定向上设置有能够卡接到喷头下圆台的竖向通槽内的限位柱，喷头安装座外表面另一侧固定设置有一个压紧气缸，(更好的选择是安装座外表面下部具有一个水平延伸设置的压紧气缸安装板，压紧气缸固定安装在压紧气缸安装板上，以方便压紧气缸的安装固定)压紧气缸的伸缩臂向上设置且在伸缩臂上端设置有一个水平延伸的施力件，施力件和快速接头装置的母接头相连，使得施力件在压紧气缸的伸缩臂带动向上和向下运动时能够将母接头锁紧和松开。

[0016] 这样，需要更换喷头时，只需通过三维移动装置控制喷头移动到喷头安装板侧边正对喷头安装孔的缺口位置，然后向缺口平移使得喷头上圆台和下圆台之间的位置进入到喷头安装孔内，然后启动压紧气缸伸缩臂缩回将母接头松开，再控制清洗管道向下运动即可和喷头脱离，喷头归入喷头库。然后重新控制清洗管道带动喷头安装座移动到需要更换的喷头位置下方，再向上运动，使得喷头下端公接头插入到母接头内实现高度方向定位，然后靠限位柱进入到喷头下圆台的竖向通槽内实现周向定位，然后再启动压紧气缸伸缩臂伸出使得母接头将公接头锁紧，再平移出喷头安装库，即完成喷头自动更换，该过程由控制系统预设程序自动控制，非常方便快捷。同时喷头库的设置可以充分地提高喷头的多样性，以针对不同的清洗对象设置针对性结构的喷头进行清洗，提高清洗效果。

[0017] 作为优化，部分喷头中喷嘴为向上设置的尖嘴，部分喷头中喷嘴为出水端向一侧弯曲形成侧向出水的喷嘴。这样，喷嘴向上设置的喷头可以用于实现缸盖底部的清洗，喷嘴向侧向弯曲的喷头可以实现对缸盖侧面的清洗。具体实施时，还可以针对具体被清洗对象，在喷头库中设置出高射速喷头、散射喷头等不同结构形式的喷头，使其清洗更加具有针对性，提高清洗效果和效率。

[0018] 作为优化，所述三维移动装置包括升降机构、左右平移机构和前后平移机构，所述升降机构包括竖向设置在机架上的升降导轨和升降丝杆，还包括一个和升降丝杆传动连接的升降电机，还包括一个可上下滑动地卡接配合在升降导轨上的升降安装座，升降安装座固定设置有螺母和升降丝杆螺纹配合，清洗管道下端安装固定在升降安装座上；所述左右平移机构包括沿左右方向水平设置在机架上的左右平移导轨和左右平移丝杆，还包括一个和左右平移丝杆传动连接的左右平移电机，还包括一个可左右滑动地卡接配合在左右平移导轨上的左右平移安装座，左右平移安装座上固定设置有螺母和左右平移丝杆螺纹配合，所述升降机构设置在左右平移安装座上；所述前后平移机构包括沿前后方向水平设置在机架上的前后平移导轨和前后平移丝杆，还包括一个和前后平移丝杆传动连接的前后平移电机，还包括一个可前后滑动地卡接配合在前后平移导轨上的前后平移安装座，前后平移安装座上固定设置有螺母和前后平移丝杆螺纹配合，所述左右平移机构设置在前后平移安装座上。

[0019] 这样优化后，三维移动装置中三个维度上移动的机构均采用电机通过丝杠螺母传动机构实现平动的结构，具有运动平稳，控制精确，结构简单，实施方便等优点。

[0020] 作为优化，还设置有挡水装置，所述挡水装置包括设置在三维移动装置上方的清洗管道上的柔性挡水布，柔性挡水布为柔性可折叠的防水材料制得且和清洗管道密封连

接，柔性挡水布四周固定连接在机架上且使得柔性挡水布沿竖向的投影覆盖住三维移动装置。

[0021] 这样，可以很好地挡住清洗用水，无需单独再在三维移动装置中各个维度的移动机构上设置挡水措施，结构非常简单，挡水防护效果好，利于实施。

[0022] 进一步地，挡水装置中，在柔性挡水布下方还设置有上部前后平移导轨和上部左右平移导轨，所述清洗管道上可相互沿轴向滑动地套设有一个连接板，连接板下端可左右平移地滑动配合在沿左右方向水平设置的上部左右平移导轨上，上部左右平移导轨两端下部可前后平移地滑动配合在沿前后方向水平设置的上部前后平移导轨上，上部前后平移导轨两端固定在机架上。

[0023] 这样，上部前后平移导轨和上部左右平移导轨的设置一是方便承托住柔性挡水布，提高挡水效果，延长柔性挡水布使用寿命；二是可以起到辅助支撑的作用，提高清洗管道三维移动过程中的稳定性和平衡性。

[0024] 再进一步地，所述机架包括水平并上下间隔设置的底面层和中间层，底面层和中间层之间设置有若干竖向支撑柱，所述三维移动装置设置在底面层上，所述上部前后平移导轨和上部左右平移导轨以及挡水装置均设置在中间层上，中间层上再固定向上的支撑柱并设置发动机缸盖固定装置；这样整个机架结构更加简单合理和稳定，方便其上各机构的安装设置。

[0025] 作为优化，所述清洗机构还包括一根进液管道和一根进气管道，所述进液管道一端和清洗管道下端密封连接，另一端和水源连接，进气管道一端和清洗管道下端密封连接，另一端和气源连接，所述进液管道上设置有能够调节进液量的进液电控开关阀，所述进气管道上设置有能够调节进气量的进气电控开关阀，所述进液电控开关阀和进气电控开关阀均和 plc 控制系统电连接并能够靠其控制。

[0026] 这样，清洗方式可以灵活选用液体清洗，气体清洗或者气液混合喷射的方式进行清洗，同时喷射射速大小，以及气液混合清洗时混合比例的大小等均能灵活调节，使其更能适应清洗对象复杂的结构情况，提高清洗效果。

[0027] 作为优化，还包括机壳，所述机架设置于机壳内，机壳上端正对发动机缸盖固定装置位置设置有翻盖，所述机壳外表面设置有 plc 控制系统。plc 控制系统分别和升降电机、左右平移电机、前后平移电机、旋转伺服电机、进液电控开关阀以及进气电控开关阀等构件连接并实现控制。

[0028] 这样机壳的设置，能够避免清洗液外溅，同时方便在机壳外机壳通过 PLC 控制系统设置程序进行清洗操控。设置的翻盖方便发动机缸盖的装卸。

[0029] 综上所述，本发明能够达到模拟人工清洗效果，具有清洗针对性好，清洗效果良好，清洗效率高，干燥效果好且效率高，节能省耗等优点。

附图说明

[0030] 图 1 为本发明实施时采用的一种发动机缸盖自动清洗装置的结构示意图。

[0031] 图 2 为图 1 中去掉机壳后的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

[0033] 一种发动机缸盖自动清洗方法，清洗时靠自动控制系统实现自动控制，使得喷头在三维移动装置带动下在发动机缸盖下方移动并喷射出清洗液或压缩空气对发动机缸盖进行清洗，其要点在于，该清洗过程中，将发动机缸盖两端通过水平设置的转轴安装在机架上，并靠旋转伺服电机带动发动机缸盖旋转，进而在三维运动清洗的基础上增加一个被清洗工件自身旋转的维度，使其产生模拟人工清洗的效果，提高清洗效率。进一步地，清洗完毕后，靠旋转伺服电机带动发动机缸盖旋转实现离心脱水干燥。提高脱水效率。

[0034] 具体地说，实施时本发明的清洗方法特点在于先获取如图 1 和 2 所示结构的清洗装置，再靠该清洗装置实现上述清洗过程。该清洗装置的结构，包括机架 1、设置在机架 1 上端的发动机缸盖固定装置和清洗机构，清洗机构包括清洗管道 2 和安装在清洗管道 2 上端的喷头 3，所述发动机缸盖固定装置位于喷头 3 上方位置，其中，所述清洗管道 2 为硬管且竖向设置于发动机缸盖固定装置下方，所述清洗管道 2 下端通过三维移动装置安装在机架 1 上使得清洗管道 2 能够带动喷头 3 实现三维空间移动，所述发动机缸盖固定装置包括一个用于固定发动机缸盖 4 的安装架，安装架两端沿水平向外设置转轴并通过轴承可转动地安装在机架 1 上端，转轴和旋转伺服电机 5 传动连接。

[0035] 这样，在安装架两端设置转轴和旋转伺服电机传动连接；使得在清洗过程中，喷头能够在三维移动装置控制下实现三维空间移动进行清洗，同时配合缸盖自身旋转的动作，能够产生模拟人工清洗的效果，对产品的复杂型面进行准确的、多模式的高压喷射清洗，这样就极大地提高了清洗效果。本装置能够一次装夹即完成缸盖各个位面和孔洞的清洗，使其清洗过程更加方便快捷，提高清洗效率。同时清洗完毕后，能够靠旋转伺服电机带动缸盖高速旋转，靠离心脱水以及旋转产生的风流，可以很快地完成干燥，故只需要靠一个装夹工位就能够同时完成清洗和干燥两大步骤。和现有的热风烘干的方式相比，更加简单方便快捷，同时极大地降低了能耗，特别适合对产品清洁度有较高要求的发动机部件的清洗。

[0036] 其中，所述安装架包括一个长度方向沿水平设置的中空矩形板状结构的底板 6，底板 6 中空位置和发动机缸盖尺寸匹配（匹配是指使得发动机缸盖被固定后，其固定侧需要清洗的部分均露出于底板中空位置）且底板 6 上靠近中空位置的侧边上设置有压块 7 和固定螺栓，固定螺栓穿过压块 7 固定在底板 6 上并用于和发动机缸盖 4 边角处外凸的支耳孔配合实现固定；底板 6 两端具有垂直固定连接的连接板 8，连接板 8 和压块 7 位于底板 6 同一侧表面上，连接板 8 外侧面通过水平设置的转轴安装在轴承 10 上。

[0037] 这样可以方便缸盖的安装固定，底板的中空位置方便喷头插入进行清洗，同时该结构能够较好地保证重心处于中心位置，保证旋转可靠稳定。具体实施时，最好的选择是，转轴设置位置使得底板上安装好发动机缸盖后整体的重心恰好位于转轴轴心线上，以最大程度保证旋转的平稳，提高转速，保证离心脱水的效果。

[0038] 其中，每个连接板 8 和底板 6 之间均固定连接设置有一对三角形的加强板 9。这样可以提高固定装置的强度，使其在离心脱水高速旋转时能够抗衡强大的扭矩，保证脱水过程平稳可靠。

[0039] 其中，还包括喷头自动更换系统，所述喷头自动更换系统包括喷头库、喷头 3 和喷头安装装置，所述喷头库包括水平设置于发动机缸盖固定装置侧边的喷头安装板 11，喷头安装板 11 上并列设置有多个喷头安装孔，喷头安装孔一侧设置有和喷头安装板外侧连通

的缺口 12，所述喷头 3 整体呈中空回转体的柱状结构，喷头上端为喷嘴，喷头中部具有沿周向凸起的上圆台和下圆台，上圆台和下圆台间隔设置，上圆台和下圆台之间的部分能够从喷头安装板上缺口 12 处卡入使得喷头被卡接定位到喷头安装孔内，喷头 3 卡接定位后下圆台上和喷头安装板上缺口方向相同的一侧表面具有一个竖向通槽 13，喷头 3 下端设置有快速接头装置的公接头；（更好的选择是喷头下端设置外螺纹并靠螺纹旋接快速接头装置的公接头，以方便快捷更换拆装）所述喷头安装装置包括一个密封对接在清洗管道上端的喷头安装座 14，喷头安装座 14 中部为和清洗管道连通的过液腔道，喷头安装座 14 上端密封连接有快速接头装置的母接头 15，喷头安装座 14 上端远离安装板缺口方向的一侧还固定向上设置有能够卡接到喷头下圆台的竖向通槽内的限位柱 16，喷头安装座 14 外表面另一侧固定设置有一个压紧气缸 17，（更好的选择是安装座外表面下部具有一个水平延伸设置的压紧气缸安装板，压紧气缸固定安装在压紧气缸安装板上，以方便压紧气缸的安装固定）压紧气缸 17 的伸缩臂向上设置且在伸缩臂上端设置有一个水平延伸的施力件，施力件和快速接头装置的母接头 15 相连，使得施力件在压紧气缸 17 的伸缩臂带动向上和向下运动时能够将母接头 15 锁紧和松开。

[0040] 这样，需要更换喷头时，只需通过三维移动装置控制喷头移动到喷头安装板侧边正对喷头安装孔的缺口位置，然后向缺口平移使得喷头上圆台和下圆台之间的位置进入到喷头安装孔内，然后启动压紧气缸伸缩臂缩回将母接头松开，再控制清洗管道向下运动即可和喷头脱离，喷头归入喷头库。然后重新控制清洗管道带动喷头安装座移动到需要更换的喷头位置下方，再向上运动，使得喷头下端公接头插入到母接头内实现高度方向定位，然后靠限位柱进入到喷头下圆台的竖向通槽内实现周向定位，然后再启动压紧气缸伸缩臂伸出使得母接头将公接头锁紧，再平移出喷头安装库，即完成喷头自动更换，该过程由控制系统预设程序自动控制，非常方便快捷。同时喷头库的设置可以充分地提高喷头的多样性，以针对不同的清洗对象设置针对性结构的喷头进行清洗，提高清洗效果。

[0041] 其中，部分喷头中喷嘴为向上设置的尖嘴，部分喷头中喷嘴为出水端向一侧弯曲形成侧向出水的喷嘴。这样，喷嘴向上设置的喷头可以用于实现缸盖底部的清洗，喷嘴向侧向弯曲的喷头可以实现对缸盖侧面的清洗。具体实施时，还可以针对具体被清洗对象，在喷头库中设置出高射速喷头、散射喷头等不同结构形式的喷头，使其清洗更加具有针对性，提高清洗效果和效率。

[0042] 其中，所述三维移动装置包括升降机构、左右平移机构和前后平移机构，所述升降机构包括竖向设置在机架 1 上的升降导轨和升降丝杆 18，还包括一个和升降丝杆传动连接的升降电机 19，还包括一个可上下滑动地卡接配合在升降导轨上的升降安装座 20，升降安装座 20 固定设置有螺母和升降丝杆 18 螺纹配合，清洗管道 2 下端安装固定在升降安装座 20 上；所述左右平移机构包括沿左右方向水平设置在机架 1 上的左右平移导轨 21 和左右平移丝杆，还包括一个和左右平移丝杆传动连接的左右平移电机 22，还包括一个可左右滑动地卡接配合在左右平移导轨上的左右平移安装座 23，左右平移安装座 23 上固定设置有螺母和左右平移丝杆螺纹配合，所述升降机构设置在左右平移安装座 23 上；所述前后平移机构包括沿前后方向水平设置在机架上的前后平移导轨 26 和前后平移丝杆 24，还包括一个和前后平移丝杆 24 传动连接的前后平移电机，还包括一个可前后滑动地卡接配合在前后平移导轨 26 上的前后平移安装座 25，前后平移安装座 25 上固定设置有螺母和前后平移

丝杆 24 螺纹配合，所述左右平移机构设置在前后平移安装座 25 上。

[0043] 这样，三维移动装置中三个维度上移动的机构均采用电机通过丝杠螺母传动机构实现平动的结构，具有运动平稳，控制精确，结构简单，实施方便等优点。

[0044] 其中，还设置有挡水装置，所述挡水装置包括设置在三维移动装置上方的清洗管道上的柔性挡水布(图中未显示)，柔性挡水布为柔性可折叠的防水材料制得且和清洗管道 2 密封连接，柔性挡水布四周固定连接在机架 1 上且使得柔性挡水布沿竖向的投影覆盖住三维移动装置。

[0045] 这样，可以很好地挡住清洗用水，无需单独再在三维移动装置中各个维度的移动机构上设置挡水措施，结构非常简单，挡水防护效果好，利于实施。

[0046] 挡水装置中，在柔性挡水布下方还设置有上部前后平移导轨 27 和上部左右平移导轨 28，所述清洗管道 2 上可相互沿轴向滑动地套设有一个连接板 29，连接板 29 下端可左右平移地滑动配合在沿左右方向水平设置的上部左右平移导轨 28 上，上部左右平移导轨 28 两端下部可前后平移地滑动配合在沿前后方向水平设置的上部前后平移导轨 27 上，上部前后平移导轨 27 两端固定在机架 1 上。

[0047] 这样，上部前后平移导轨和上部左右平移导轨的设置一是方便承托住柔性挡水布，提高挡水效果，延长柔性挡水布使用寿命；二是可以起到辅助支撑的作用，提高清洗管道三维移动过程中的稳定性和平衡性。

[0048] 其中，所述机架包括水平并上下间隔设置的底面层 30 和中间层 31，底面层 30 和中间层 31 之间设置有若干竖向支撑柱，所述三维移动装置设置在底面层 30 上，所述上部前后平移导轨和上部左右平移导轨以及挡水装置均设置在中间层 31 上，中间层 31 上再固定向上的支撑柱并设置发动机缸盖固定装置；这样整个机架结构更加简单合理和稳定，方便其上各机构的安装设置。

[0049] 其中，所述清洗机构还包括一根进液管道和一根进气管道(图中未显示)，所述进液管道一端和清洗管道下端密封连接，另一端和水源连接，进气管道一端和清洗管道下端密封连接，另一端和气源连接，所述进液管道上设置有能够调节进液量的进液电控开关阀，所述进气管道上设置有能够调节进气量的进气电控开关阀，所述进液电控开关阀和进气电控开关阀均和 plc 控制系统电连接并能够靠其控制。

[0050] 这样，清洗方式可以灵活选用液体清洗，气体清洗或者气液混合喷射的方式进行清洗，同时喷射射速大小，以及气液混合清洗时混合比例的大小等均能灵活调节，使其更能适应清洗对象复杂的结构情况，提高清洗效果。

[0051] 其中，还包括机壳 32，所述机架 1 设置于机壳 32 内，机壳 32 上端正对发动机缸盖固定装置位置设置有翻盖 33，所述机壳外表面设置有 plc 控制系统 34。plc 控制系统分别和升降电机、左右平移电机、前后平移电机、旋转伺服电机、进液电控开关阀以及进气电控开关阀等构件连接并实现控制。

[0052] 这样机壳的设置，能够避免清洗液外溅，同时方便在机壳外机壳通过 PLC 控制系统设置程序进行清洗操控。设置的翻盖方便发动机缸盖的装卸。

[0053] 另外，具体实施时，上述一种发动机缸盖自动清洗方法中，还可以进一步设置清洗液收集过滤循环系统，以实现过滤液的循环使用。还可以设置清洗液加热装置，以对清洗液加热提高清洗能力。

[0054] 故本发明具有以下特点：该装置的控制系统中，清洗程序具有可编程功能，支持三维模型编程，用户可在当今流行的众多三维编程软件中进行复杂的清洗程序的编制，具有极高的编程效率，编程方法与数控加工软件的编程方法完全相同。控制系统中支持操作面板手动编程：操作人员可在本机操作面板上采用手工方式进行编程，与当今流行的数控加工机床的编程方法完全相同。装置具有喷头可更换功能：装置设有喷头存放库，可最多存放多大 6 支不同形状与用途的喷头（可根据用户要求增加喷头存放数量，最大可达到 12 支喷头的存放），在清洗程序的控制下可进行自动更换喷头，清洗方式更加灵活，通过更换喷头能完成产品两端面的定点清洗。能够实现孔洞等复杂型面的定点冲洗功能：本清洗机能在预设程序控制下对指定部位（喷头深入到指定孔洞内）进行定点清洗，在该清洗模式下可根据需要进行喷嘴的自动更换（程序中预设）以达到最佳的清洗效果。能够实现大面清洗功能：本清洗机能在预设程序控制下对指定表面进行清洗，在该清洗模式下可根据需要进行喷嘴的自动更换（程序中预设）以达到最佳的清洗效果。能够实现工件六面清洗功能：本清洗机能在预设程序控制下对工件的六面的指定部位进行定点清洗，在该清洗模式下可根据需要进行喷嘴的自动更换（程序中预设）以达到最佳的清洗效果。能够实现清洗模式的多种选择：本清洗机支持单纯的高压冲洗、气液混合冲洗、单纯的压缩空气吹拂等三种清洗模式的选择，上述三种模式均具有脉冲控制功能可选。能够实现清洗的运动控制功能：清洗喷头在预设程序的控制下可作 X/Y/Z/A 的四轴联动，一定程度上达到了模拟人工清洗的效果。能够具有工件脱水甩干功能：本清洗机在完成清洗后可对工件进行高速旋转甩干脱水，工件脱水率高达 99% 以上，该功能的实现大大降低了清洗机能耗（传统的隧道通过式喷淋清洗机均需要消耗多达几十个千瓦以上的烘干功率）。还能够用于不同的产品的清洗：本清洗机通过更换不同的夹具可实现对不同的产品完成清洗工作，夹具更换简单快捷。

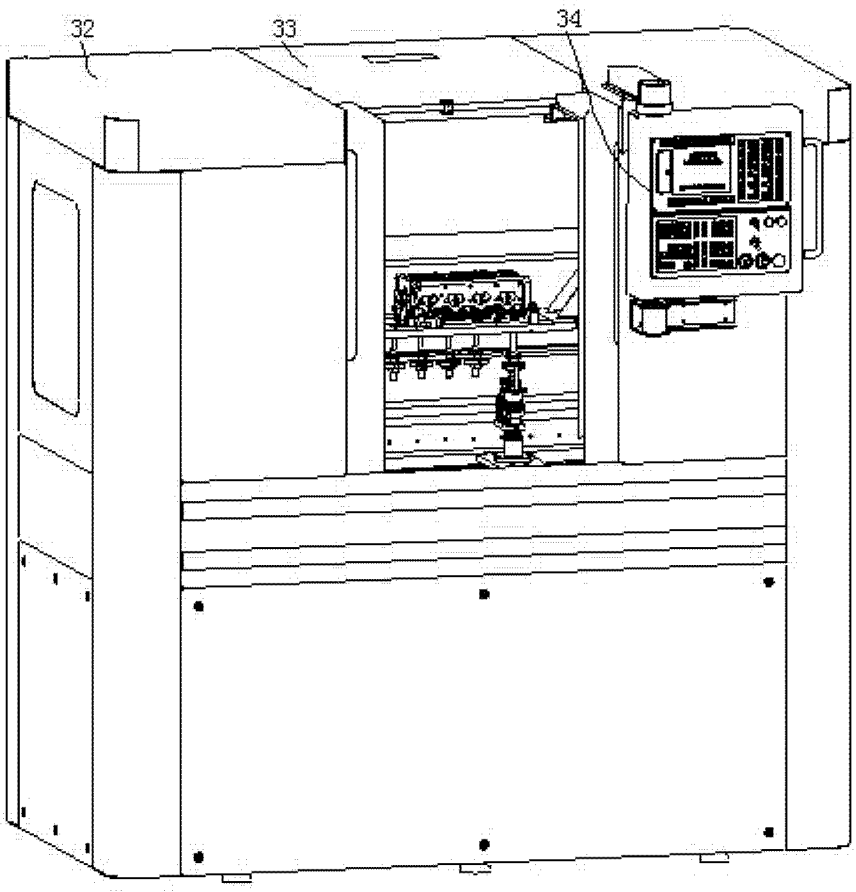


图 1

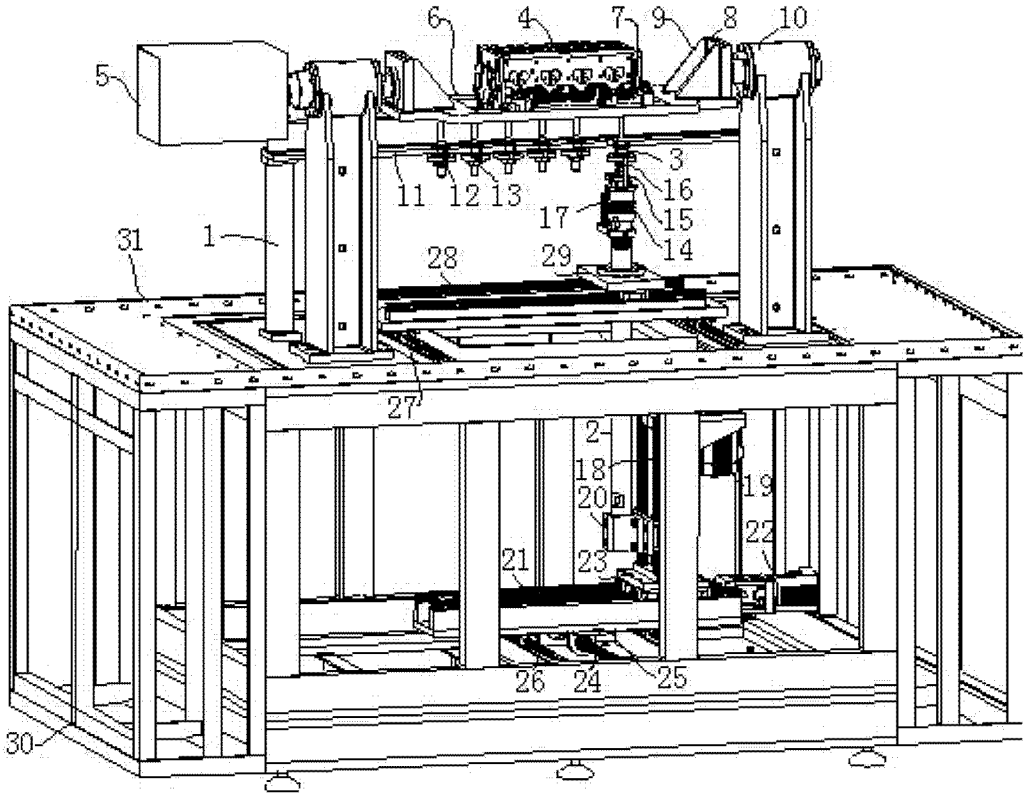

6
4
7
9
8
10
5
3
11
12
13
16
17
15
14
31
1
28
29
27
2
18
20
19
22
21
23
26
24
25
30

图 2