



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119327770 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 21

(21) 申请号 202411465560.4

(22) 申请日 2024.10.21

(71) 申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路  
18号

申请人 北京中勘迈普科技有限公司

(72) 发明人 陈波 李常见 李研彪 曾晰

饶友琢 肖文科 李文英 张哲源  
李海涛 卢英杰

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公  
司 33200

专利代理师 郑海峰

(51) Int. Cl.

B08B 1/12 (2024.01)

B08B 13/00 (2006.01)

B07C 5/02 (2006.01)

B07C 5/342 (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01)

G01N 21/94 (2006.01)

G01N 21/95 (2006.01)

G01N 21/88 (2006.01)

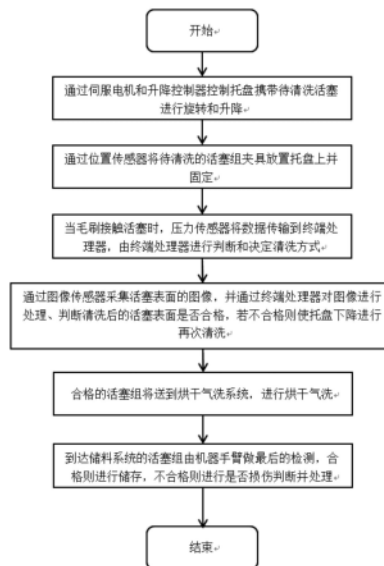
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于传感器与机器视觉的全自动反馈  
活塞清洗装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基于传感器与机器视觉的全自动反馈活塞清洗装置,包括传动系统、进料装置、智能清洗系统、清洗结果判断系统、烘干气洗系统和储料系统;传动系统具有托盘,进料装置将活塞放在托盘上,托盘上升至智能清洗系统进行清洗;清洗结果判断系统采集活塞图像,若活塞表面有污渍,则重新进行活塞清洗;反之,活塞被送至烘干气洗系统进行低压气洗和风干,储料系统包括带有图像传感器的机械手臂,当检测到活塞表面不存在未被清洁的污渍时,机械手臂会将该活塞送到外部的储料仓中;反之,机械手臂会将活塞送到外部的清洗仓中。本发明有利于实现大规模污渍活塞的清洗工作,其为全程智能化、自动化、高效率、低成本的工作装置。



1. 一种基于传感器与机器视觉的全自动反馈活塞清洗装置,其特征在于,包括传动系统、进料装置、智能清洗系统、清洗结果判断系统、烘干气洗系统和储料系统;

所述传动系统包括终端处理器、伺服电机、升降控制器和托盘,终端处理器用于控制伺服电机和升降控制器,伺服电机用于控制托盘转动,升降控制器用于控制托盘的升降;

所述进料装置包括活塞夹具,所述活塞夹具用于夹持活塞,夹持活塞的活塞夹具会落在托盘上,升降控制器会控制带有活塞的托盘上升至智能清洗系统进行清洗,所述智能清洗系统用于清洗活塞;

所述清洗结果判断系统包括图像传感器,图像传感器用于采集清洗后的活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行处理,判断活塞表面是否含有未被清洁的污渍,若有,则控制托盘下降,重新进行活塞清洗;反之,活塞会被送至烘干气洗系统;

所述烘干气洗系统用于对活塞进行低压气洗和风干,进行低压气洗和风干后的活塞被送至储料系统,所述储料系统包括带有图像传感器的机械手臂,所述机械手臂包括检测功能和定位放置功能,当检测到活塞表面不存在未被清洁的污渍时,机械手臂会将该活塞送到外部的储料仓中;反之,机械手臂会将活塞送到外部的清洗仓中。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述托盘上设有活塞夹具固定装置,所述活塞夹具固定装置用于将活塞夹具固定在托盘上。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述进料装置还包括用于传送活塞夹具的传送机构,传送机构夹持活塞夹具并进行输送,当传送机构将活塞夹具传送到托盘所在位置时,传送机构松开活塞夹具,活塞夹具落入托盘上。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述智能清洗系统包括压力传感器、固定在压力传感器上的毛刷、能够喷射洗涤剂的多个喷嘴和能够喷射清水的多个喷嘴,其中,一个喷嘴喷射一种洗涤剂,不同喷嘴喷射不同的洗涤剂;

当活塞与毛刷接触时,压力传感器会输出一个洗刷信号至终端处理器,终端处理器输出转动信号至伺服电机,伺服电机控制托盘开始转动,并控制托盘转动的转速,减少能源消耗;

毛刷与转动的活塞相互接触时,压力传感器会生成一个表示活塞表面污渍的电子信号并将所述电子信号输入至终端处理器,终端处理器将接收到的电子信号与预设的电子信号对比,通过深度算法学习判断当前活塞表面的污渍类型,终端处理器控制能够喷射清洗相应污渍的洗涤剂的喷嘴喷射洗涤剂给活塞,当完成洗涤剂洗刷后,终端处理器控制能够喷射清水的喷嘴喷射清水给活塞,完成活塞的一次清洁;

并且当活塞不再与毛刷接触时,压力传感器会输出一个第一信号至终端处理器,终端处理器输出转动停止信号至伺服电机,伺服电机控制托盘停止转动。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述终端处理器对采集到的图像进行处理,包括:

首先,对采集到的图像进行图像增强处理,再对图像增强后的图像进行去噪处理,去除图像中的噪声,确保图像清晰度;利用阈值分割技术调整阈值,分离去噪后的图像中的污渍和背景;再使用边缘检测算法,识别污渍边缘;最后应用开运算和闭运算,去除水渍并突出污渍。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述判断活塞表面上的是否含有未被清洁的污渍,若有,则控制托盘下降,重新进行活塞清洗;包括:

若活塞表面上的含有未被清洁的污渍,终端处理器发送一个再次清洗的信号至升降控制器,升降控制器先控制托盘下降至活塞与毛刷能够初始接触的高度,然后再控制托盘匀速上升,智能清洗系统再次对活塞进行清洗;

当带有活塞的托盘再次上升至清洗结果判断系统时,清洗结果判断系统判断活塞表面上的是否含有未被清洁的污渍,若有,则再次对该活塞进行清洗;

若对同一个活塞进行三次清洗仍有污渍,则不再对该活塞进行清洗,而是将该活塞送至烘干气洗系统进行低压气洗及风干。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述烘干气洗系统包括用于对活塞进行风干的多个风扇和用于对活塞进行低压气洗的多个低压喷嘴,低压喷嘴能够进行大面积的低压气洗,与风扇一起将活塞表面的水蒸气、小颗粒及灰尘进行处理,完成活塞的最后一次清洁处理。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述机械手臂上的图像传感器会采集活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行污渍检测和损伤检测;

所述污渍检测为:终端处理器对采集到的图像进行图像增强处理,再对图像增强后的图像进行去噪处理,去除图像中的噪声,确保图像清晰度;利用阈值分割技术调整阈值,分离去噪后的图像中的污渍和背景;再使用边缘检测算法,识别污渍边缘;最后应用开运算和闭运算,去除水渍并突出污渍;

所述损伤检测为:终端处理器对采集到的图像进行灰度转换,得到灰度图像,对灰度图像进行去噪处理,再使用直方图均衡化提升去噪后的图像的对比度,得到第一图像,利用边缘检测技术提取第一图像中的边缘信息,再通过形态学图像处理形态学操作技术增强图像中的特征,并去除小的噪点;

对去噪后的彩色图像进行颜色分割,再通过阈值分割技术将颜色分割后的图像分为损伤区域和非损伤区域,同时再利用边缘信息提取轮廓,检测损伤区域的形状和大小,然后通过分析损伤区域轮廓的面积、周长和圆度,判断损伤的类型,并进行损伤分类。

9. 一种权利要求8所述清洗活塞装置的活塞清洗方法,其特征在于,包括以下步骤:

终端处理器发送一个上升的信号至升降控制器,升降控制器控制托盘匀速上升,同时升降控制器发送一个传送信号至传送机构,传送机构开始传送活塞夹具,当传送机构将活塞夹具传送到托盘所在位置时,传送机构松开活塞夹具,活塞夹具落入托盘上;

同时,带有活塞的托盘继续匀速上升至智能清洗系统,当活塞与毛刷接触时,压力传感器会输出一个洗刷信号至终端处理器,终端处理器输出转动信号至伺服电机,伺服电机控制托盘开始转动,使毛刷对活塞进行清洗,且带有活塞的托盘继续匀速上升;

当带有活塞的托盘上升至清洗结果判断系统时,图像传感器采集清洗后的活塞表面的图片,并将采集到的图片输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图片进行处理,判断活塞表面是否含有未被清洁的污渍,若有,则控制托盘下降,重新进行活塞清洗;反之,带有活塞的托盘继续匀速上升,活塞被送至烘干气洗系统;

当活塞进入烘干气洗系统时,终端处理器驱动低压喷嘴和风扇进行工作,对活塞进行

低压气洗和风干,同时带有活塞的托盘继续匀速上升,进行低压气洗和风干后的活塞被送至储料系统,所述机械手臂上的图像传感器会采集活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行污渍检测,当检测到活塞表面不存在未被清洁的污渍时,机械手臂会将该活塞送到外部的储料仓中;反之,机械手臂会将活塞送到外部的清洗仓中,终端处理器对运送至外部的清洗仓的活塞的图像进行损伤检测,若该活塞存在损伤,则不再对该活塞进行清洗;若该活塞不存在损伤,则继续对该活塞进行清洗。

## 一种基于传感器与机器视觉的全自动反馈活塞清洗装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于机器视觉领域,具体涉及一种基于传感器与机器视觉的全自动反馈活塞清洗装置。

### 背景技术

[0002] 活塞在成型、运输、使用后表面都会存在油污、浮沉颗粒、黏着物等污渍,这种情况极大的降低活塞在使用过程中的效率和增加活塞表面的疲劳损伤程度从而降低使用寿命,特别在对活塞表面进行印刷时,降低印刷精度,增大印刷难度。又因为日常中活塞需求很大,因此,高效率清洗活塞就成为一道难题。

[0003] 现阶段主要清洗的方式有人工擦洗、煮洗、喷洗、振动清洗和超声波清洗等,其中人工擦洗效果最好,不过在当今高效率全自动的新时代缺点就是会消耗大量的人力资源以及清洗效率低;而煮洗和喷洗容易出现清洗不干净的问题;振动清洗和超声波清洗效果不错,不过清洗时间长且无法进行针对性清洗,从而造成资源浪费。

### 发明内容

[0004] 为解决现有技术中的问题,本发明提出了一种基于传感器与机器视觉的全自动反馈系统清洗活塞装置,本发明主要目的就是通过传感器所获得的数据结合深度算法学习,一方面弥补传统清洗活塞的不足,另一方面通过新技术使得清洗活塞做到高效率智能化清洁。这样可以针对不同种类的污垢全自动判别结合反馈系统反复清洁并智能化提供清洁方式的装置。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 第一方面,本发明公开了一种基于传感器与机器视觉的全自动反馈活塞清洗装置,包括传动系统、进料装置、智能清洗系统、清洗结果判断系统、烘干气洗系统和储料系统;

[0007] 所述传动系统包括终端处理器、伺服电机、升降控制器和托盘,终端处理器用于控制伺服电机和升降控制器,伺服电机用于控制托盘转动,升降控制器用于控制托盘的升降;

[0008] 所述进料装置包括活塞夹具,所述活塞夹具用于夹持活塞,夹持活塞的活塞夹具会落在托盘上,升降控制器会控制带有活塞的托盘上升至智能清洗系统进行清洗,所述智能清洗系统用于清洗活塞;

[0009] 所述清洗结果判断系统包括图像传感器,图像传感器用于采集清洗后的活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行处理,判断活塞表面是否含有未被清洁的污渍,若有,则控制托盘下降,重新进行活塞清洗;反之,活塞会被送至烘干气洗系统;

[0010] 所述烘干气洗系统用于对活塞进行低压气洗和风干,进行低压气洗和风干后的活塞被送至储料系统,所述储料系统包括带有图像传感器的机械手臂,所述机械手臂包括检测功能和定位放置功能,当检测到活塞表面不存在未被清洁的污渍时,机械手臂会将该活

塞送到外部的储料仓中;反之,机械手臂会将活塞送到外部的清洗仓中。

[0011] 进一步地,所述终端处理器对采集到的图像进行处理,包括:

[0012] 首先,对采集到的图像进行图像增强处理,再对图像增强后的图像进行去噪处理,去除图像中的噪声,确保图像清晰度;利用阈值分割技术调整阈值,分离去噪后的图像中的污渍和背景;再使用边缘检测算法,识别污渍边缘;最后应用开运算和闭运算,去除水渍并突出污渍。

[0013] 进一步地,所述机械手臂上的图像传感器会采集活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行污渍检测和损伤检测;

[0014] 所述污渍检测为:终端处理器对采集到的图像进行图像增强处理,再对图像增强后的图像进行去噪处理,去除图像中的噪声,确保图像清晰度;利用阈值分割技术调整阈值,分离去噪后的图像中的污渍和背景;再使用边缘检测算法,识别污渍边缘;最后应用开运算和闭运算,去除水渍并突出污渍;

[0015] 所述损伤检测为:终端处理器对采集到的图像进行灰度转换,得到灰度图像,对灰度图像进行去噪处理,再使用直方图均衡化提升去噪后的图像的对比度,得到第一图像,利用边缘检测技术提取第一图像中的边缘信息,再通过形态学图像处理形态学操作技术增强图像中的特征,并去除小的噪点;

[0016] 对去噪后的彩色图像进行颜色分割,再通过阈值分割技术将颜色分割后的图像分为损伤区域和非损伤区域,同时再利用边缘信息提取轮廓,检测损伤区域的形状和大小,然后通过分析损伤区域轮廓的面积、周长和圆度,判断损伤的类型,并进行损伤分类。

[0017] 第二方面,本发明公开了一种所述清洗活塞装置的活塞清洗方法,包括以下步骤:

[0018] 终端处理器发送一个上升的信号至升降控制器,升降控制器控制托盘匀速上升,同时升降控制器发送一个传送信号至传送机构,传送机构开始传送活塞夹具,当传送机构将活塞夹具传送到托盘所在位置时,传送机构松开活塞夹具,活塞夹具落入托盘上;

[0019] 同时,带有活塞的托盘继续匀速上升至智能清洗系统,当活塞与毛刷接触时,压力传感器会输出一个洗刷信号至终端处理器,终端处理器输出转动信号至伺服电机,伺服电机控制托盘开始转动,使毛刷对活塞进行清洗,且带有活塞的托盘继续匀速上升;

[0020] 当带有活塞的托盘上升至清洗结果判断系统时,图像传感器采集清洗后的活塞表面的图片,并将采集到的图片输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图片进行处理,判断活塞表面是否含有未被清洁的污渍,若有,则控制托盘下降,重新进行活塞清洗;反之,带有活塞的托盘继续匀速上升,活塞被送至烘干气洗系统;

[0021] 当活塞进入烘干气洗系统时,终端处理器驱动低压喷嘴和风扇进行工作,对活塞进行低压气洗和风干,同时带有活塞的托盘继续匀速上升,进行低压气洗和风干后的活塞被送至储料系统,所述机械手臂上的图像传感器会采集活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行污渍检测,当检测到活塞表面不存在未被清洁的污渍时,机械手臂会将该活塞送到外部的储料仓中;反之,机械手臂会将活塞送到外部的清洗仓中,终端处理器对运送至外部的清洗仓的活塞的图像进行损伤检测,若该活塞存在损伤,则不再对该活塞进行清洗;若该活塞不存在损伤,则继续对该活塞进行清洗。

[0022] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果有:

- [0023] (1) 其清洗过程是全自动进行,可以大量减少人力资源,降低事故发生率;
- [0024] (2) 本发明含有自动反馈技术和机器视觉检测技术,可以反复清洗确保清洗出合格干净的活塞,做到高质量清洁效果。并且附带检测活塞表面损伤功能,避免后期应用由损伤所造成的事故。
- [0025] (3) 本发明多处设计都做到了资源的节省和能源再利用,既保证高效率同时又做到低消耗。
- [0026] (4) 本发明考虑到后期的加工、运输、装配、清洁、维修以及更新升级等要求,设计了镶嵌式拼装结构,增强其便捷性。

### 附图说明

- [0027] 图1是本发明基于传感器和机器视觉技术的全自动反馈活塞清洗装置的示意图;
- [0028] 图2为一种基于传感器和机器视觉技术的全自动反馈活塞清洗装置的工作流程图;
- [0029] 图3压力传感器的工作流程图;
- [0030] 图4清洗结果判断系统的全自动反馈流程图。

### 具体实施方式

[0031] 下面结合具体实施方式对本发明做进一步阐述和说明。所述实施例仅是本公开内容的示范且不圈定限制范围。本发明中各个实施方式的技术特征在没有相互冲突的前提下,均可进行相应组合。

[0032] 本发明使用到压力传感器和图像传感器,可以通过深度算法学习技术针对活塞表面不同程度的污渍进行对应时间和方式的清洗工作,并且可以通过检测反馈至终端进行反复清洗,直至用最短的时间清洁出最干净的活塞。这里可以发挥出压力传感器的两个作用,一个是感应到压力后发送信号使活塞旋转,另一个作用是记录每个活塞表面上不同的污垢,通过深度学习算法计算出相对应的清洁模式。图像传感器进行数据采集后,通过图像处理技术判断活塞洁净程度以及是否存在损伤情况。本发明充分利用传感器的功能,再利用全自动反馈系统去清洗活塞,可以实现高质量清洗、高效率清洁、底功率损失以及节约人力资源。

[0033] 如图1所示,其为本实例的基于传感器和机器视觉的全自动反馈活塞清洗装置的示意图,如图2所示,本发明装置的工作流程,具体操作步骤如下:

[0034] 首先,本发明的基于传感器与机器视觉的全自动反馈系统清洗活塞装置包括传动系统、进料装置、智能清洗系统、清洗结果判断系统、烘干气洗系统和储料系统,并本装置还包括排污装置,所述排污装置用于收集智能清洗系统产生的污水。本发明装置的加工、运输、装配、清洁以及维修都很方便,并且考虑到后期设备的更新升级,本发明装置也是便携且简易的。下面将进一步去解释所述活塞清洗装置具体的功能及工作方式。

[0035] 如图1中的装置所示,最底层是传动系统,传动系统是活塞运动的关键输出层。所述传动系统包括终端处理器、伺服电机、升降控制器和托盘,终端处理器用于控制伺服电机和升降控制器,伺服电机用于控制托盘转动,升降控制器用于控制托盘的升降。

[0036] 所述托盘上设有活塞夹具固定装置,所述活塞夹具固定装置用于将活塞夹具固定

在托盘上。在本发明的一个具体实施例中,所述托盘上设有相对布置的两个弹簧,两个弹簧相互作用,使活塞夹具稳固放置在托盘上;将托盘设计为可收缩型从而满足不同尺寸的活塞组夹具装配。

[0037] 如图1中的装置所示,从下往上数第二层是进料装置,所述进料装置包括活塞夹具、用于传送活塞夹具的传送机构,所述活塞夹具用于夹持活塞,夹持活塞的活塞夹具会被放置在托盘上;传送机构夹持活塞夹具并进行输送当传送机构将活塞夹具传送到托盘所在位置时,传送机构松开活塞夹具,活塞夹具落入托盘上。

[0038] 在本发明的一个具体实施例中,所述活塞夹具被夹持在传送机构上,且所述活塞夹具上还设置有位置传感器,当位置传感器检测到托盘的位置处于合适位置时,位置传感器向传送机构发送放置信号,传送机构松开活塞夹具,活塞夹具被放置在托盘上。

[0039] 开始清洗活塞时,终端处理器发送一个上升的信号至升降控制器,升降控制器控制托盘匀速上升,同时升降控制器发送一个传送信号至传送机构,传送机构开始传送活塞夹具当传送机构将活塞夹具传送到托盘所在位置时,传送机构松开活塞夹具,活塞夹具落入托盘上;同时,带有活塞的托盘继续匀速上升至智能清洗系统。

[0040] 如图1中的装置所示,从下往上数第三层是智能清洗系统,所述智能清洗系统用于清洗活塞;所述智能清洗系统包括压力传感器、固定在压力传感器上的毛刷、能够喷射洗涤剂的多个喷嘴和能够喷射清水的多个喷嘴,其中,一个喷嘴喷射一种洗涤剂,不同喷嘴喷射不同的洗涤剂;

[0041] 如图3所示,当活塞与毛刷接触时,压力传感器会输出一个洗刷信号至终端处理器,终端处理器输出转动信号至伺服电机,伺服电机控制托盘开始转动,并可以控制托盘转动的转速,减少能源消耗;

[0042] 毛刷与转动的活塞相互接触时,压力传感器会生成一个表示活塞表面污渍的电子信号并将所述电子信号输入至终端处理器,终端处理器将接收到的电子信号与预设的电子信号对比,通过深度算法学习判断当前活塞表面的污渍类型,终端处理器控制能够喷射清洗相应污渍的洗涤剂的喷嘴喷射洗涤剂给活塞,同时,终端处理器控制托盘转动的速度(由终端处理器判断污渍类型,并提出清洗方案,其中就有发出指令到伺服电机,控制伺服电机转动的速度),当完成洗涤剂洗刷后,终端处理器控制能够喷射清水的喷嘴喷射清水给活塞,完成活塞的一次清洁;

[0043] 并且当活塞不再与毛刷接触时,压力传感器会输出一个第一信号至终端处理器,终端处理器输出转动停止信号至伺服电机,伺服电机控制托盘停止转动。

[0044] 活塞在智能清洗系统完成清洗,带有活塞的托盘继续匀速上升至清洗结果判断系统。

[0045] 如图1中的装置所示,从下往上数第四层是清洗结果判断系统,所述清洗结果判断系统包括图像传感器,如图4所示,图像传感器用于采集清洗后的活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行处理,判断活塞表面是否含有未被清洁的污渍,若有,则控制托盘下降,重新进行活塞清洗;反之,活塞会被送至烘干气洗系统。

[0046] 在本发明的一个具体实施例中,通过高分辨率的CMOS传感器进行图像数据采集,可以保证能识别微小的污垢,避免出现因某些小污垢未被检测到而导致清洁效果差的问题。

题。终端处理器利用图像增强技术对采集的图像进行基本处理,包括调整亮度、对比度、锐度等。再应用滤波器进行去噪处理,去除图像中的噪声,确保清晰度。同时进行污渍检测,使用图像处理算法检测污渍。其中,所涉及的关键技术有:利用阈值分割技术去调整阈值,来分离污渍和背景。使用Sobel、Canny算法进行边缘检测,识别污渍边缘。最后运用形态学图像处理技术,应用开运算和闭运算,去除水渍并突出污渍。

[0047] 在本发明的一个具体实施例中,若活塞表面上的含有未被清洁的污渍,终端处理器发送一个再次清洗的信号至升降控制器,升降控制器先控制托盘下降至活塞与毛刷能够初始接触的高度,然后再控制托盘匀速上升,智能清洗系统再次对活塞进行清洗;

[0048] 当带有活塞的托盘再次上升至清洗结果判断系统时,清洗结果判断系统判断活塞表面上的是否含有未被清洁的污渍,若有,则再次对该活塞进行清洗;

[0049] 若对同一个活塞进行三次清洗仍有污渍,则不再对该活塞进行清洗,而是将该活塞送至烘干气洗系统进行低压气洗及风干。

[0050] 如图1中的装置所示,从下往上数第五层是烘干气洗系统,所述烘干气洗系统用于对活塞进行低压气洗和风干,所述烘干气洗系统包括用于对活塞进行风干的多个风扇和用于对活塞进行低压气洗的多个低压喷嘴以及压气机,低压喷嘴能够进行大面积的低压气洗,再配合风扇能够一起将活塞表面的水蒸气、小颗粒及灰尘进行处理,完成活塞的最后一次清洁处理。

[0051] 在本发明的一个具体实施例中,本发明的低压喷嘴为鸭嘴形,这样可以大面积的进行低压气洗,其中所喷出的气体是由压气机的电机自身所产出的热量(做到能源充分利用),低压喷嘴喷射出低压热气流主要目的是将活塞表面的水分烘干。

[0052] 当活塞进入烘干气洗系统时,终端处理器驱动低压喷嘴和风扇进行工作,对活塞进行低压气洗和风干,同时带有活塞的托盘继续匀速上升,进行低压气洗和风干后的活塞被送至储料系统。

[0053] 如图1中的装置所示,从下往上数第六层是储料系统,所述储料系统包括带有图像传感器的机械手臂,所述机械手臂包括检测功能和定位放置功能,当检测到活塞表面不存在未被清洁的污渍时,机械手臂会将该活塞送到外部的储料仓中;反之,机械手臂会将活塞送到外部的清洗仓中。

[0054] 在本发明的一个具体实施例中,所述机械手臂上的图像传感器会采集活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行污渍检测和损伤检测;

[0055] 所述污渍检测与清洗结果判断层中图像传感器进行污渍检测实施过程一样。

[0056] 所述损伤检测为:

[0057] 首先通过图像预处理进行灰度转换将彩色图像转换为灰度图像,再进行去噪处理,使用滤波器(如高斯滤波、中值滤波等)减少图像噪音,最后使用直方图均衡化去提升图像对比度;其次进行特征提取,根据应用场景利用边缘检测技术,使用Sobel、Canny等算法,提取图像中的边缘信息。再通过形态学操作使其通过膨胀、腐蚀、开闭等操作,增强图像中的特征,并去除小的噪点。

[0058] 最后对去噪后的彩色图片进行颜色分割,在彩色图像中,使用颜色分割技术,根据损伤的颜色特征进行检测。接着通过阈值分割技术设置适当的阈值,将图像分为损伤区域

和非损伤区域。可以使用全局阈值或自适应阈值。同时配合轮廓检测,利用边缘信息提取图像中的轮廓,检测损伤区域的形状和大小。为使得数据的完整性可以利用形状分析,通过分析轮廓的面积、周长、圆度等特征,判断损伤的类型。并且进行损伤分类,通过上述数据信息融合后进行损伤分类,根据损伤的大小、形状、位置等特征,进行简单的分类。利用机器学习或深度学习,使用训练过的模型进行损伤分类。例如,卷积神经网络(CNN)可用于复杂的损伤检测任务。最后输出数据和生成报告到终端以供操作人员进行审查和统计损伤的活塞,通过损伤标记在图像上标记损伤区域,方便视觉化分析。将数据进行统计分析,统计检测到的损伤数量、大小、位置等数据,为质量控制和改进提供依据,最后生成报告,将检测结果以报告形式输出,记录检测过程、结果和分析,从而可以实现损伤检测和损伤标注功能。

[0059] 在本实施例中还提供了一种所述装置的活塞清洗方法,包括以下步骤:

[0060] 终端处理器发送一个上升的信号至升降控制器,升降控制器控制托盘匀速上升,同时升降控制器发送一个传送信号至传送机构,传送机构开始传送活塞夹具,当传送机构将活塞夹具传送到托盘所在位置时,传送机构松开活塞夹具,活塞夹具落入托盘上;

[0061] 同时,带有活塞的托盘继续匀速上升至智能清洗系统,当活塞与毛刷接触时,压力传感器会输出一个洗刷信号至终端处理器,终端处理器输出转动信号至伺服电机,伺服电机控制托盘开始转动,使毛刷对活塞进行清洗,且带有活塞的托盘继续匀速上升;

[0062] 当带有活塞的托盘上升至清洗结果判断系统时,图像传感器采集清洗后的活塞表面的图片,并将采集到的图片输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图片进行处理,判断活塞表面是否含有未被清洁的污渍,若有,则控制托盘下降,重新进行活塞清洗;反之,带有活塞的托盘继续匀速上升,活塞被送至烘干气洗系统;

[0063] 当活塞进入烘干气洗系统时,终端处理器驱动低压喷嘴和风扇进行工作,对活塞进行低压气洗和风干,同时带有活塞的托盘继续匀速上升,进行低压气洗和风干后的活塞被送至储料系统,所述机械手臂上的图像传感器会采集活塞表面的图像,并将采集到的图像输入至终端处理器,终端处理器对采集到的图像进行污渍检测,当检测到活塞表面不存在未被清洁的污渍时,机械手臂会将该活塞送到外部的储料仓中;反之,机械手臂会将活塞送到外部的清洗仓中,终端处理器对运送至外部的清洗仓的活塞的图像进行损伤检测,若该活塞存在损伤,则不再对该活塞进行清洗;若该活塞不存在损伤,则继续对该活塞进行清洗。

[0064] 根据进行损伤检测使所获取大量的损伤数据信息,可以去训练专门的损伤检测模型,便于后期的损伤检测和分类。并且会输出定量的损伤检测报告,为后期人工检测做准备。

[0065] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明范围的限制。对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

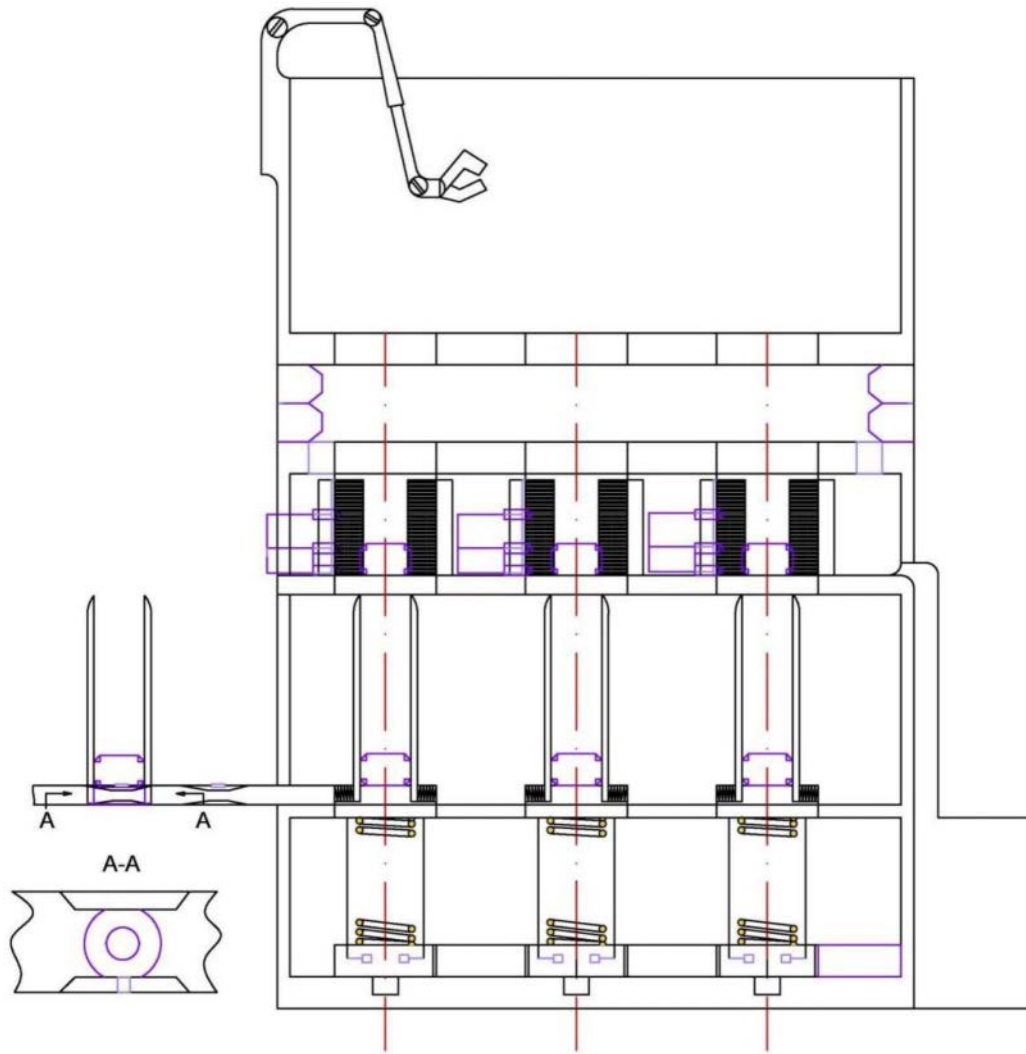


图1

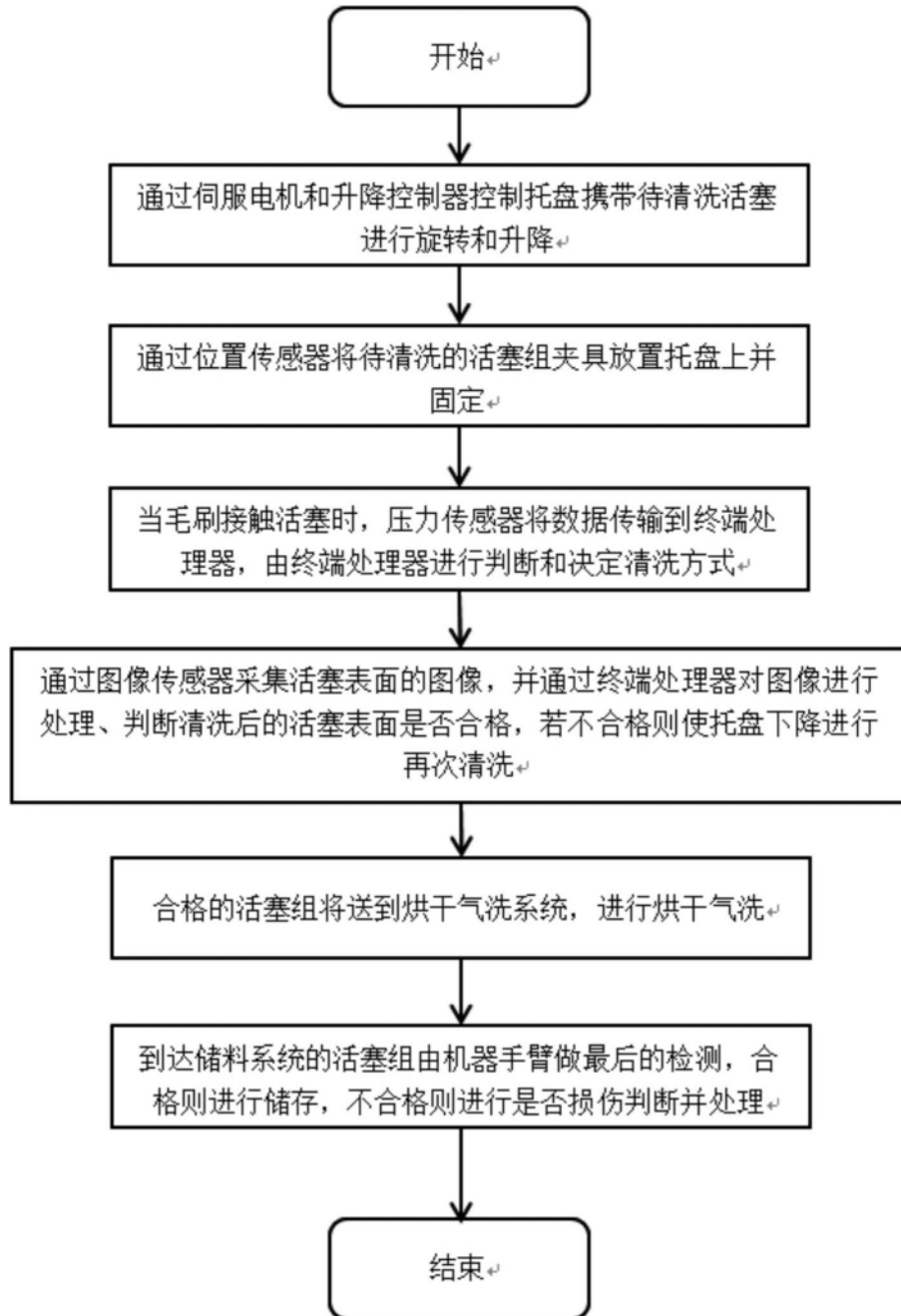


图2

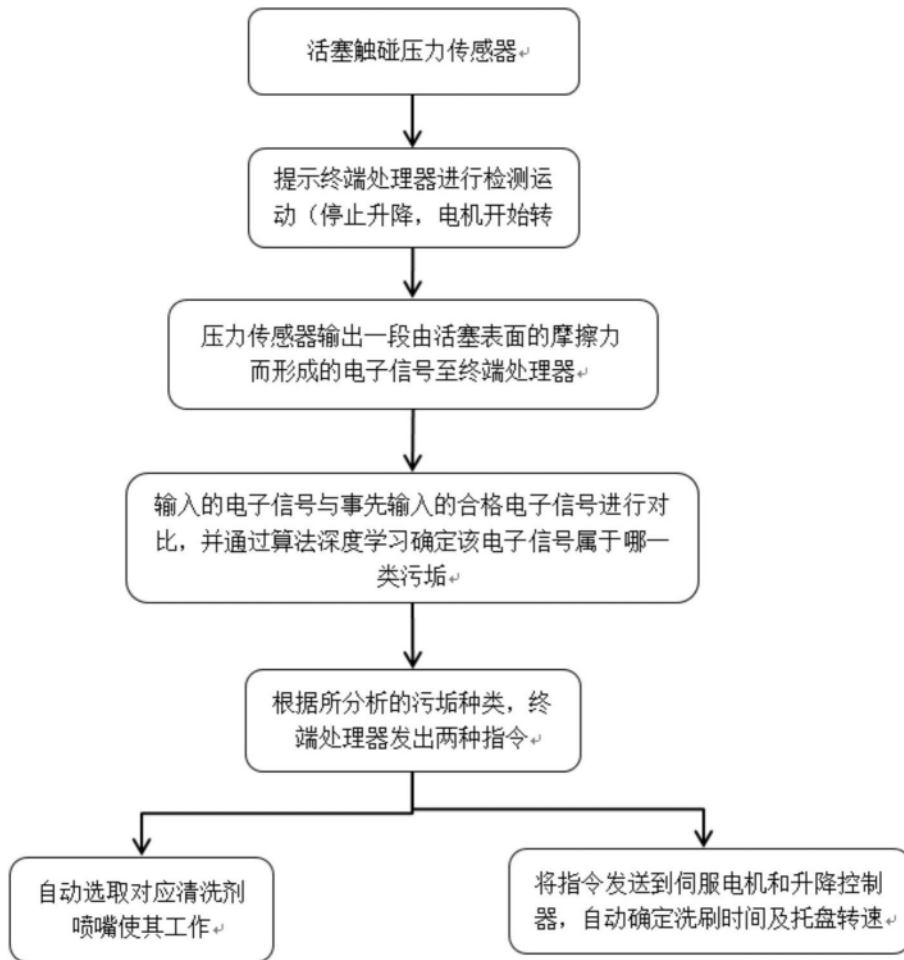


图3

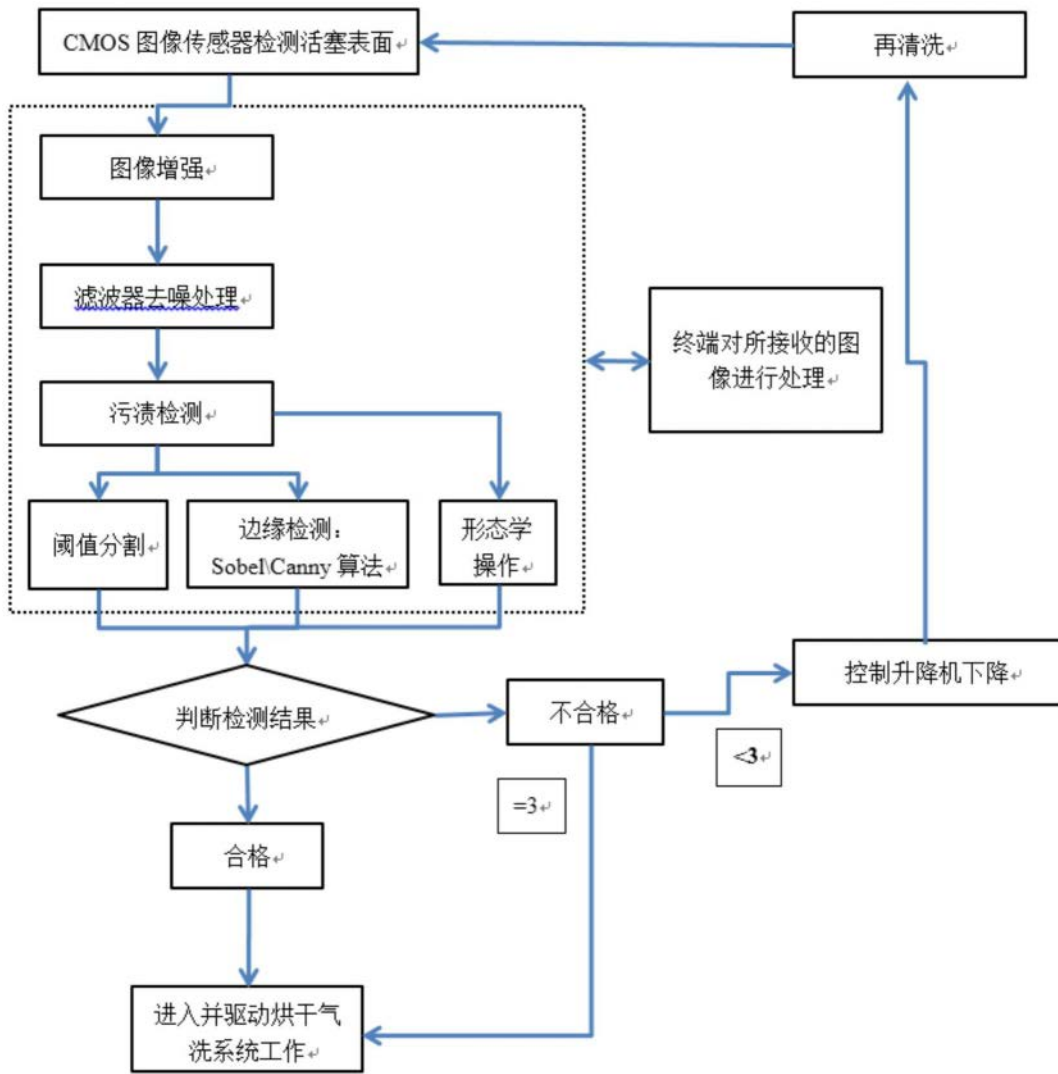


图4