



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110860543 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911123451.3

(22)申请日 2019.11.16

(71)申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区迎泽西大街79号

(72)发明人 庞新宇 陈明鑫 闫宗庆 邬松江 李哲宁

(74)专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限公司 14101

代理人 王思俊

(51)Int.Cl.

B08B 9/28(2006.01)

B08B 9/36(2006.01)

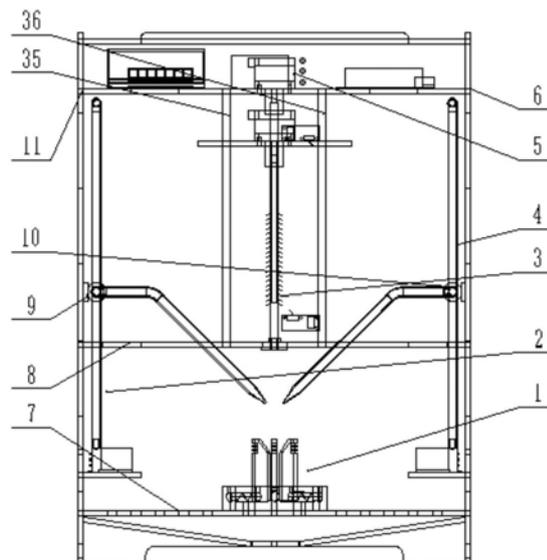
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置

(57)摘要

一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,属于油液分析领域。它包括试管夹具单元、清洗剂添加单元、刷洗单元、清水冲洗单元、控制单元和壳体,所述的试管夹具单元固定在夹具支撑板上,夹具支撑板与壳体固定;所述的清洗剂添加单元与第一导管固定架固定,第一导管固定架与壳体固定主要通过电动机驱动试管刷高速旋转,利用产生的冲刷力混合清洗剂刷洗试管内壁,并通过冲洗单元冲洗,达到彻底清洗干净试管的目的。本发明操作简单安全,设计好参数即可实现自动清洗,清洗效率高,对清洗剂实现定量使用,避免了浪费,且极大地解放了工作人员。



1. 一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:包括试管夹具单元(1)、清洗剂添加单元(2)、刷洗单元(3)、清水冲洗单元(4)、控制单元(5)和壳体(6);所述的试管夹具单元(1)固定在夹具支撑板(7)上,夹具支撑板(7)与壳体(6)固定;所述的清洗剂添加单元(2)与第一导管固定架(9)固定,第一导管固定架(9)与壳体(6)固定;所述的刷洗单元(3)与第一支撑板(8)和第二支撑板(11)固定,第一支撑板(8)和第二支撑板(11)与壳体(6)固定;所述的清水冲洗单元(4)与第二导管固定架(10)固定,第二导管固定架(10)与壳体(6)固定;所述的控制单元(5)与第二支撑板(11)固定。

2. 根据权利要求1所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述的试管夹具单元(1)包括主固定台(12)、定位螺母(13)、弹簧(14)和试管卡块(15);主固定台(12)为圆柱形,主固定台(12)上端面设计有三个凹槽(16),相邻凹槽(16)之间呈120度夹角,下端面设有多组便于与夹具支撑板(7)连接的安装定位孔,三个定位螺母(13)分别放置于三个凹槽(16)末端,三个弹簧(14)分别放置于对应的定位螺母(13)与试管卡块(15)之间;试管卡块(15)上设有橡皮筋拉槽。

3. 根据权利要求1所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述的清洗剂添加单元(2)包括清洗剂槽(21)、清洗剂泵(22)、清洗橡胶导管(23)和可塑性清洗导管(24);清洗剂泵(22)位于清洗剂槽(21)内并与清洗橡胶导管(23)的一端相连,清洗橡胶导管(23)的另一端与可塑性清洗导管(24)一端连接,可塑性导管(24)另一端为圆锥形喷头,且位于待清洗试管的左上方。

4. 根据权利要求3所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述的清洗剂泵(22)与清洗剂槽(21)对应安装。

5. 根据权利要求1所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述的刷洗单元(3)包括第一电动机(31)、第一联轴器(32)、丝杠(33)、螺母(34)、第一光轴(35)、第二光轴(36)、第二电动机(37)、电动机支撑板(38)、上限位开关(39)、第二联轴器(40)、试管刷(41)和下限位开关(42);丝杠(33)与第一光轴(35)、第二光轴(36)固定在第一支撑板(8)、第二支撑板(11)之间,用于限制电动机支撑板(38)的左右转动,第一电动机(31)通过第一联轴器(32)与丝杠(33)连接并通过螺母(34)实现丝杠(33)与电动机支撑板(38)的连接,第二电动机(37)固定在电动机支撑板(38)上并通过第二联轴器(40)实现对第二电动机(37)与试管刷(41)之间的连接,实现视管换刷,便于对不同规格试管的清洗,通过第二电动机(37)带动试管刷(41)高速转动,第一电动机(31)通过第一联轴器(32)带动丝杠(33)旋转实现对电动机支撑板(38)的上下移动,通过固定在壳体(6)上的上限位开关(39)、下限位开关(42)限制电动机支撑板(38)的行程,使试管刷(41)最低位置在试管底部,最高位置便于取放试管,试管刷(41)的刷毛长度足够长。

6. 根据权利要求1所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述的清水冲洗单元(4)包括冲洗泵(43)、冲洗橡胶导管(44)、可塑性冲洗导管(45)和清水槽(46);冲洗泵(43)位于清水槽(46)内,并与冲洗橡胶导管(44)的一端相连,冲洗橡胶导管(44)的另一端与可塑性冲洗导管(45)连接,可塑性冲洗导管(45)的另一端为圆锥形喷头且位于待清洗试管的右上方。

7. 根据权利要求6所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述冲洗泵(43)与清水槽(46)对应安装。

8. 根据权利要求1所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述的控制单元通过计算机程序控制清洗剂泵(22)、第一电动机(31)、第二电动机(37)和冲洗泵(43),以此分别控制清洗剂的添加量、试管刷转速、试管刷洗时间和清水冲洗时间。

9. 根据权利要求1所述的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:所述的壳体(6)的底板(61)倾斜并在底板中部设有排液口(62),便于废液汇集排出;四周采取全密封;正面选用透明材料,便于观察内部工作情况;壳体背部设有清洗剂槽(21)与清水槽(46)。

10. 一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征是将待清洗的试管固定安装在权利要求1所述的试管夹具单元的主固定台上,手动调整可塑性清洗导管和可塑性冲洗导管的喷头位置;闭合电源开关,利用控制单元设定清洗剂的添加量、试管刷转速、试管刷洗时间和清水冲洗时间,开始工作;清洗剂泵启动,从清洗剂槽中吸取清洗剂,清洗剂通过可塑性清洗导管输送到待清洗的试管中;第一电动机启动,驱动丝杠,带动电动机支撑板下降,直至接触到下限位开关后停止,此时试管刷的末端与试管底部相接触;第二电动机启动,通过第二联轴器带动试管刷高速旋转,混合清洗剂刷洗试管内壁;刷洗时间结束,第二电动机停止,试管刷停止转动,第一电动机反向启动,驱动丝杠带动电动机支撑板上升,进而带动试管刷上升,接触到上限位开关时停止上升,留下足够空间,便于冲洗试管;冲洗泵启动,使清水槽内的清水通过可塑性冲洗导管流出,冲洗已刷洗的试管,废液通过底板中部的排液口流出,直到冲洗时间结束,试管被清洗干净,报警装置提示清洗工作完成;取出已冲洗干净的试管,利用烘干机烘干,玻璃试管的完整清洗过程即结束。

一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油液分析领域,特别涉及到一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置。

背景技术

[0002] 油样铁谱分析技术是一种利用铁谱仪从润滑油(脂)试样中,分离和检测出磨粒和碎屑,从而分析和判断机械运动副的磨损类型、磨损程度和磨损部位的油样分析方法。进行铁谱分析时,由于设备使用油的粘度一般比较大,为提高制作谱片的效率与质量,需按照一定的稀释比例吸取四氯乙烯溶剂和油液置于玻璃试管中混合均匀。利用铁谱技术分析机械设备的运行状况时,采取的油样数量一般很多,包括不同部位的油样与同一部位在不同运行时间下的油样。为避免油样混合影响分析结果,制谱时要求一个油样使用一个试管。因此,分析完一批油样后,使用的试管量很大。为避免残留的油液长时间沉积在试管内壁,同时为下次实验做准备,需要及时清洗试管。

[0003] 目前,实验室中清洗玻璃试管主要有两种方法:

(1)使用超声波清洗机清洗。由于设备使用油的粘度一般比较大,利用超声波清洗试管内残留的油液难度较大,也更耗费清洗剂;另外,剥离的油液会漂浮在清洗槽内,易再次粘附到试管内、外壁,导致试管难以被彻底清洗干净。

[0004] (2)手工清洗。向待清洗的试管内加入清洗剂,手工使用毛刷进行刷洗,再用清水冲洗干净。缺点:手工清洗过程中,若操作不当,导致试管破碎易对实验人员造成伤害,污染的油液或清洗剂容易造成感染;另外,实验人员需要耗费一定的时间清洗试管,费时费力,清洗效率不高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决上述的清洗方法不能彻底清洗干净试管以及费时费力、危险性高的问题,提供了一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置。

[0006] 本发明解决上述问题采用的技术方案是:一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,其特征在于:包括试管夹具单元、清洗剂添加单元、刷洗单元、清水冲洗单元、控制单元和壳体。

[0007] 所述的试管夹具单元固定在夹具支撑板上,夹具支撑板与壳体固定;所述的清洗剂添加单元通过第一导管固定架固定在壳体侧壁;所述的刷洗单元与第一支撑板和第二支撑板固定,第一支撑板和第二支撑板与壳体固定;所述的清水冲洗单元通过第二导管固定架固定在壳体侧壁;所述的控制单元固定在第二支撑板上。

[0008] 所述的试管夹具单元包括主固定台、定位螺母、弹簧、和试管卡块;所述的主固定台为圆柱形,其上端面设计有三个凹槽,相邻凹槽之间呈120度夹角,下端面设有多组定位孔,便于与夹具支撑板连接;所述的定位螺母有三个,分别放置于对应的凹槽末端;所述的弹簧有三个,分别放置于对应所述的定位螺母与所述的试管卡块之间;所述的试管卡块上

设有橡皮筋拉槽,若对固定试管要求较高时,可通过缠绕适量橡皮筋来增加对试管的锁紧力。

[0009] 所述的清洗剂添加单元包括清洗剂泵、清洗橡胶导管、可塑性清洗导管和清洗剂槽;所述的清洗剂泵位于所述的清洗剂槽内,并与所述的清洗橡胶导管的一端相连,所述的清洗橡胶导管的另一端与所述的可塑性清洗导管连接,所述的可塑性清洗导管另一端为圆锥形喷头,位于待清洗试管的左上方。

[0010] 所述的刷洗单元包括第一电动机、第一联轴器、丝杠、螺母、第一光轴、第二光轴、第二电动机、电动机支撑板、上限位开关、第二联轴器、试管刷和下限位开关;所述的丝杠与所述的第一光轴、第二光轴固定在所述的第一支撑板、第二支撑板之间,并与所述的电动机支撑板连接,所述的第一电动机通过所述的第一联轴器与所述的丝杠连接,所述的丝杠与螺母连接,螺母与电动机支撑板连接,第二电动机固定在电动机支撑板上,第二电动机通过所述的第二联轴器与试管刷连接,所述的上、下限位开关固定在壳体上。所述的第一电动机通过所述的第一联轴器带动丝杆旋转实现对所述的电动机支撑板的上下移动,通过所述的上、下限位开关限制电动机支撑板的行程,使试管刷最低位置在试管底部,最高位置便于取放试管。所述的第二电动机可设置不同的转速实现对不同污染度的试管的清洗要求。通过所述的第二联轴器实现对第二电动机与试管刷之间的连接,可实现视管换刷,便于对不同规格试管的清洗。所述的试管刷要求刷毛长度一定且足够长,可减少其它连带作用。

[0011] 所述的清水冲洗单元包括清水槽、冲洗泵、冲洗橡胶导管和可塑性冲洗导管;所述的冲洗泵位于所述的清水槽内,并与所述的冲洗橡胶导管的一端相连,所述的冲洗橡胶导管的另一端与所述的可塑性冲洗导管连接,所述的可塑性冲洗导管另一端为圆锥形喷头,位于待清洗试管的右上方。

[0012] 所述的控制单元通过程序控制清洗剂泵、第一电动机、第二电动机和冲洗泵,以此分别控制清洗剂的添加量、试管刷转速、试管刷洗时间和清水冲洗时间。

[0013] 所述的壳体为自动清洗机械装置的整体外观设计,其底板设计具有一定的斜度,并在底板中部设有排液口,便于废液汇集排出,所述的壳体四周采取全密封,避免废液溅出,所述的壳体正面选用透明材料,便于观察内部工作情况,所述的壳体背部设计为两个凹槽,放置所述的清洗剂槽与清水槽。

[0014] 进一步地,所述的清洗剂泵和冲洗泵均可与所述的清洗剂槽和清水槽对应安装,便于整台机器的移动,也可直接安装在实验室对应的管路上,减少添加清洗剂和清水的必要。

[0015] 进一步地,所述的可塑性清洗导管和可塑性冲洗导管可根据所需的清洗要求,手动弯折对其喷头位置进行调整。

[0016] 进一步地,所述的控制单元设有报警系统,一个试管的清洗工作完成后会提示,或者当装置发生故障时报警提示。

[0017] 与现有的清洗方式相比,本发明所具有的优点如下:

第一,不需要太多的人工操作,解放了实验人员。

[0018] 第二,能更高效率地清洗干净试管、减少清洗剂的浪费。

[0019] 第三,能避免清洗过程中有毒物质或试管破损对实验人员造成感染和伤害,降低工作危险。

附图说明

- [0020] 图1为本发明的整体结构主视图。
[0021] 图2为本发明的整体结构后视图。
[0022] 图3为本发明的试管夹具单元结构的主视图。
[0023] 图4为本发明的试管夹具单元结构的俯视图。
[0024] 图5为本发明的清洗剂添加单元结构的左视图。
[0025] 图6为本发明的刷洗单元结构的左视图。
[0026] 图7为本发明的清水冲洗单元结构的右视图。
[0027] 图8为本发明的工作流程图。
[0028] 附图标记说明：

1-试管夹具单元,2-清洗剂添加单元,3-刷洗单元,4-清水冲洗单元,5-控制单元,6-壳体,7-夹具支撑板,8-第二支撑板,9-第一导管固定架,10-第二导管固定架,11-第一支撑板,12-主固定台,13-定位螺母,14-弹簧,15-试管卡块,16-凹槽,21-清洗剂槽,22-清洗剂泵,23-清洗橡胶导管,24-可塑性清洗导管,31-第一电动机,32-第一联轴器,33-丝杠,34-螺母,35-第一光轴,36-第二光轴,37-第二电动机,38-电动机支撑板,39-上限位开关,40-第二联轴器,41-试管刷,42-下限位开关,43-冲洗泵,44-冲洗橡胶导管,45-可塑性冲洗导管,46-清水槽,61-底板,62-排液口。

具体实施方式

[0029] 为更充分理解本发明的技术内容,下面结合相关附图对本发明进行详细说明。

[0030] 参照图1、2,所示的一种油样铁谱分析玻璃试管的自动清洗装置,包括试管夹具单元1、清洗剂添加单元2、刷洗单元3、清水冲洗单元4、控制单元5和壳体6。所述的试管夹具单元1固定在夹具支撑板7上,夹具支撑板7与壳体6固定;所述的清洗剂添加单元2通过第一导管固定架9固定在壳体6侧壁;所述的刷洗单元3与第一支撑板8和第二支撑板11固定,第一支撑板8和第二支撑板11固定在壳体6上;所述的清水冲洗单元4通过第二导管固定架10固定在壳体6侧壁上;所述的控制单元5固定在第二支撑板11上。

[0031] 图3、图4所示,所述的试管夹具单元1包括主固定台12、定位螺母13、弹簧14和试管卡块15。其中,主固定台12为圆柱形,其上端面设计有三个凹槽16,相邻凹槽16之间呈120度夹角,下端面设有多个定位孔,便于与夹具支撑板7连接,三个定位螺母13分别放置于对应的凹槽16末端,三个弹簧14分别放置于对应定位螺母13与试管卡块15之间。试管卡块15上设有橡皮筋拉槽,若对固定试管要求较高时,可通过缠绕适量橡皮筋来增加对试管的锁紧力,确保在高速旋转试管刷的带动下不会被甩飞。试管夹具单元整体为弹性装置,利用弹力实现对试管的固定,即插即定。

[0032] 图5所示,所述的清洗剂添加单元2包括清洗剂槽21、清洗剂泵22、清洗橡胶导管23和可塑性清洗导管24。清洗剂泵22位于清洗剂槽21内,并与清洗橡胶导管23的一端相连,清洗橡胶导管23的另一端与可塑性清洗导管24连接,可塑性清洗导管24另一端为圆锥形喷头,位于待清洗试管的左上方。调整可塑性清洗导管24的喷头位置,利用清洗剂泵22从清洗剂槽21中吸取一定量的清洗剂,通过可塑性清洗导管24输送到待清洗的试管中。

[0033] 图6所示,所述的刷洗单元3包括第一电动机31、第一联轴器32、丝杠33、螺母34、第

一光轴35、第二光轴36、第二电动机37、电动机支撑板38、上限位开关39、第二联轴器40、试管刷41和下限位开关42。丝杠33与第一光轴35、第二光轴36固定在第一支撑板8、第二支撑板11之间,用于限制电动机支撑板38的左右转动,第一电动机31通过第一联轴器32与丝杠33连接,丝杠33与螺母34连接,螺母34与电动机支撑板38连接,第二电动机37固定在电动机支撑板38上,第二电动机37通过第二联轴器40实现对第二电动机37与试管刷41之间的连接,可实现视管换刷,便于对不同规格试管的清洗,还可通过第二电动机37设置不同的转速实现对不同污染度的试管的清洗要求,通过第二电动机37带动试管刷41高速转动,混合清洗剂,彻底刷洗试管内壁残留的油样。第一电动机31通过第一联轴器32带动丝杠33旋转实现对电动机支撑板38的上下移动,通过固定在壳体6上的上限位开关39、下限位开关42限制电动机支撑板38的行程,使试管刷41最低位置在试管底部,最高位置便于取放试管,要求试管刷41刷毛长度一定且足够长,可减少其它连带作用。

[0034] 图7所示,所述的清水冲洗单元4包括冲洗泵43、冲洗橡胶导管44、可塑性冲洗导管45和清水槽46。冲洗泵43位于清水槽46内,并与冲洗橡胶导管44的一端相连,冲洗橡胶导管44的另一端与可塑性冲洗导管45连接,可塑性冲洗导管45的另一端为圆锥形喷头,位于待清洗试管的右上方。调整可塑性冲洗导管45的喷头位置,利用冲洗泵43从清水槽46中吸取一定量的清水,通过可塑性冲洗导管45冲洗已经过洗刷的试管。

[0035] 所述的控制单元5通过程序控制清洗剂泵22、第一电动机31、第二电动机37和冲洗泵43,以此分别控制清洗剂的添加量、试管刷转速、试管刷洗时间和清水冲洗时间。另外,控制单元5还增设有报警系统,用于在一个试管的清洗工作完成后进行提示,或者当装置发生故障时报警提示。

[0036] 图8所示,控制单元5的程序流程:接通电源后,设定好清洗剂的添加量、试管刷转速、试管刷洗时间和清水冲洗时间,装置开始工作。控制单元5控制清洗剂添加单元2中的清洗剂泵22开始工作,当清洗剂添加量达到要求时,清洗剂泵22停止;控制单元5控制刷洗单元3中的第一电动机31正向启动,当丝杠33带动电动机支撑板38下降接触到下限位开关42时,第一电动机31停止;控制单元5控制刷洗单元3中的第二电动机37启动,按设定转速执行刷洗任务,刷洗时间结束后,第二电动机37停止;控制单元5控制第一电动机31反向启动,当丝杠33带动电动机支撑板38上升接触到上限位开关39时,第一电动机31停止;控制单元5控制清水冲洗单元4中的冲洗泵43开始工作,冲洗时间结束后,冲洗泵43停止,试管清洗工作完成。

[0037] 所述的壳体6的底板61设计具有一定的斜度,并在底板中部设有排液口62,便于废液汇集排出;壳体四周采取全密封,避免废液溅出;壳体正面选用透明材料,便于观察内部工作情况;壳体背部设计为两个凹槽,放置清洗剂槽21与清水槽46。

[0038] 所述的清洗剂泵22和冲洗泵43均可与所述的清洗剂槽21和清水槽46对应安装,便于整台机器的移动,也可直接安装在实验室对应的管路上,减少添加清洗剂和清水的必要;所述的可塑性导管24、45可根据所需的清洗要求,手动弯折对其喷头位置进行调整,便于向待清洗的试管内注入清洗剂与清水。

[0039] 本发明的工作原理:将待清洗的试管固定在试管夹具单元6的主固定台12上,手动调整可塑性清洗导管24和可塑性冲洗导管45的喷头位置。闭合电源开关,通过控制单元5设定好清洗剂的添加量、试管刷转速、试管刷洗时间和清水冲洗时间,装置开始工作。清洗剂

泵22启动,从清洗剂槽21中吸取一定量的清洗剂,通过可塑性清洗导管24输送到待清洗的试管中;第一电动机31启动,驱动丝杠33,带动电动机支撑板38下降,直至接触到下限位开关42后停止,此时试管刷的末端与试管底部相接触;第二电动机37启动,通过第二联轴器40带动试管刷41高速旋转,混合清洗剂刷洗试管内壁;刷洗时间结束,第二电动机37停止,试管刷41停止转动,第一电动机31反向启动,驱动丝杠33带动电动机支撑板38上升,进而带动试管刷41上升,接触到上限位开关39时停止上升,留下足够空间,便于冲洗试管;冲洗泵43启动,使清水槽46内的清水通过可塑性冲洗导管45流出,冲洗已刷洗的试管,废液通过底板61中部的排液口62流出,直到冲洗时间结束,试管被清洗干净,报警装置提示清洗工作完成。取出已冲洗干净的试管,利用烘干机烘干,一个玻璃试管的完整清洗过程即结束,除必要的手动操作外,其余工作流程通过控制单元控制,重复上述流程可继续清洗其他玻璃试管。

[0040] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及其优点。本发明的上述实例主要在于陈述其工作原理,在不脱离本发明的前提下,可以对其进行适当的变化和改进。

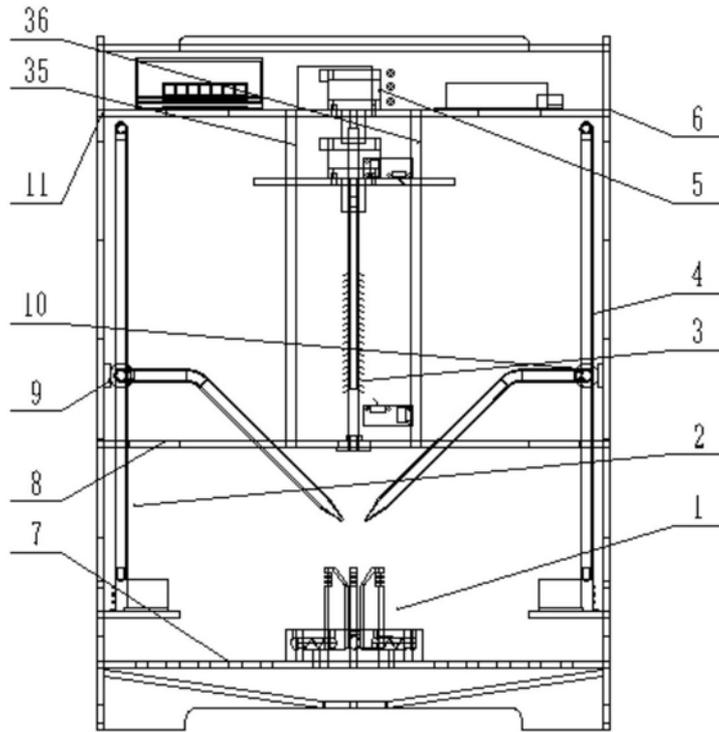


图1

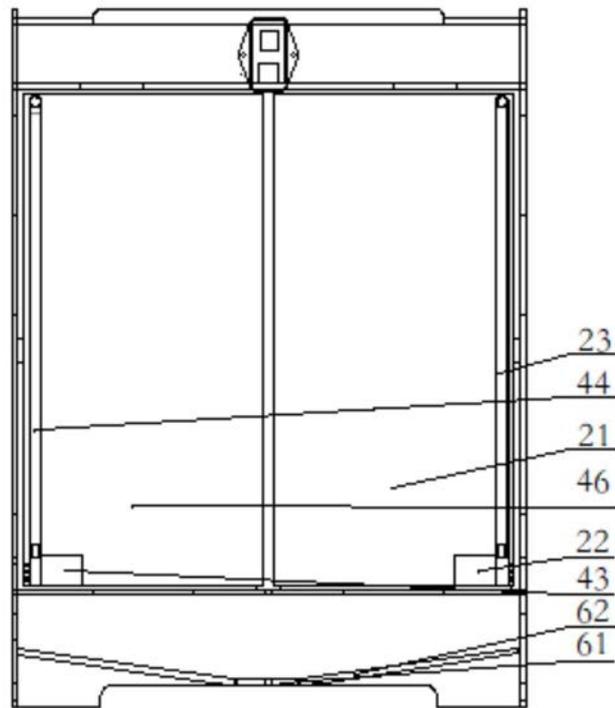


图2

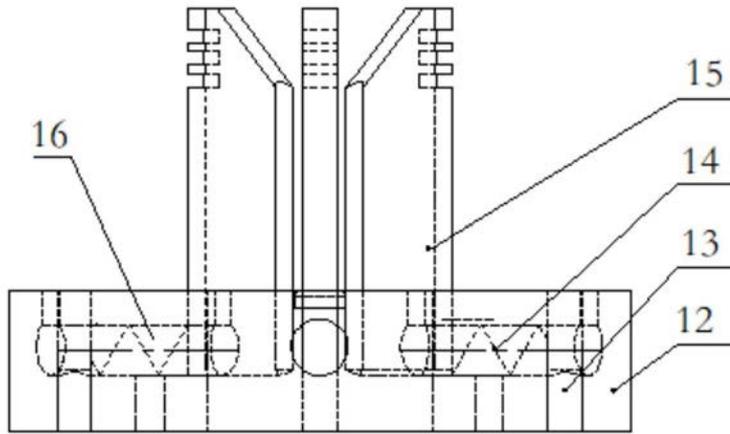


图3

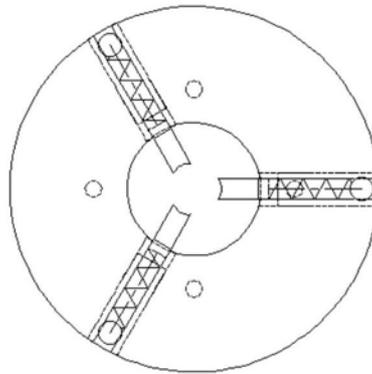


图4

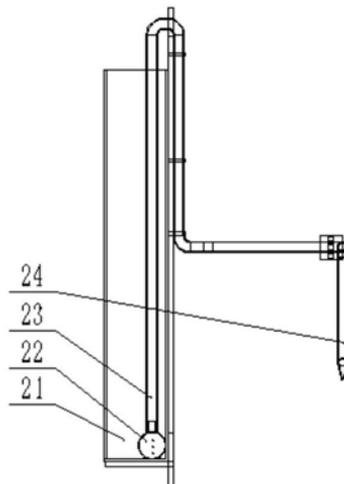


图5

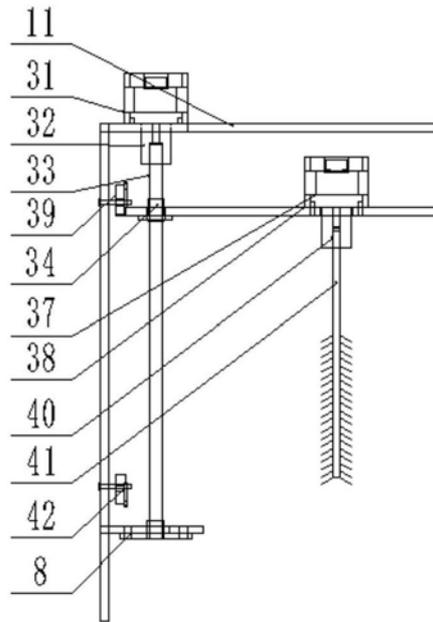


图6

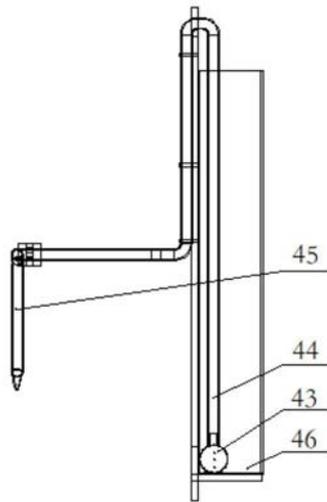


图7

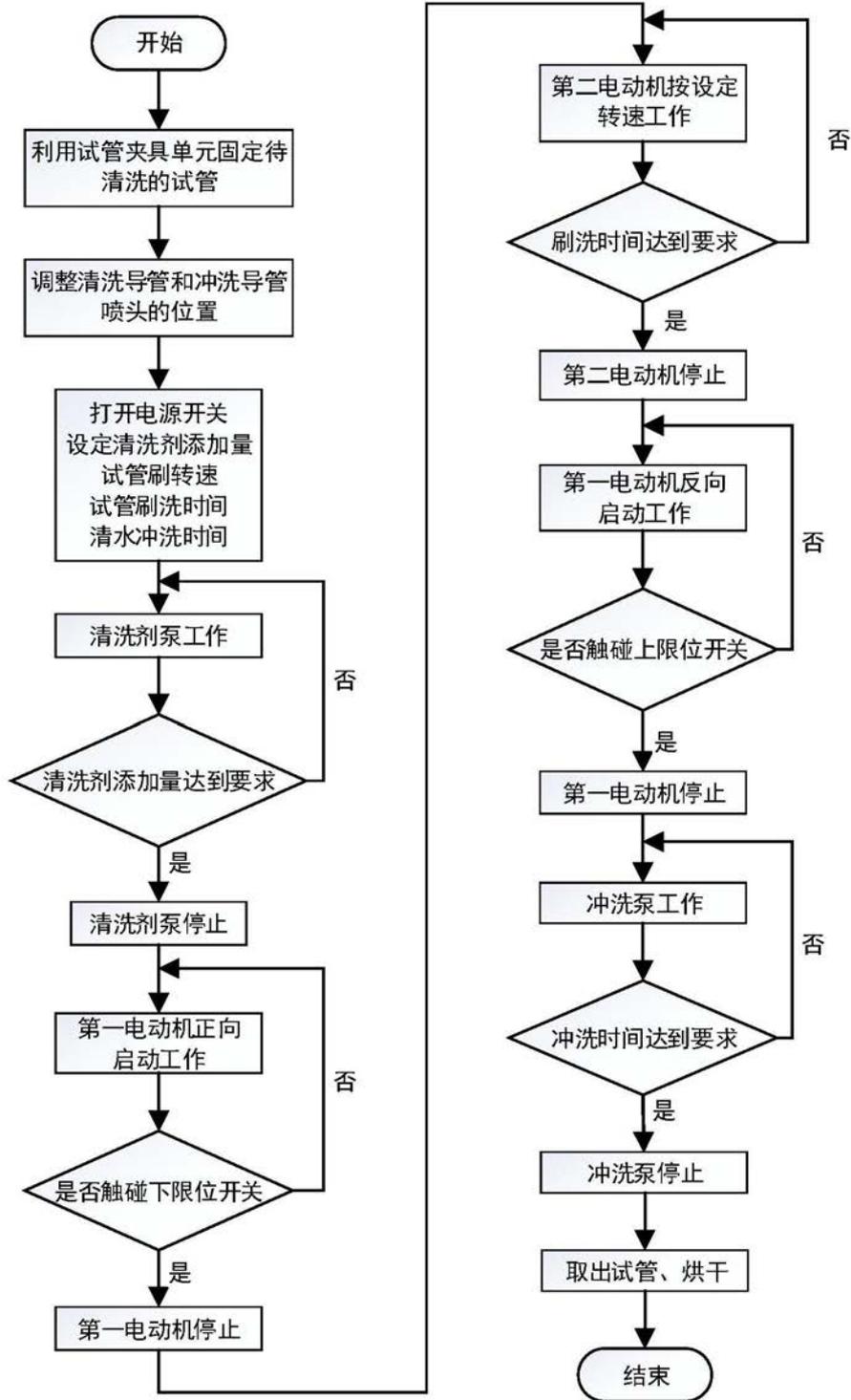


图8