



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112974423 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(21) 申请号 202110197306.0

B08B 13/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.22

F24H 9/18 (2006.01)

(71) 申请人 中国长江电力股份有限公司

F24H 9/20 (2006.01)

地址 443002 湖北省宜昌市西陵区西坝建设路1号

F24H 9/12 (2006.01)

申请人 通用电气水电设备(中国)有限公司

(72) 发明人 韩波 张春辉 敖建平 徐铭

杨德智 孙昕 尹文雄 叶华松

任波 唐令激

(74) 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 成钢

(51) Int.Cl.

B08B 9/032 (2006.01)

B08B 9/035 (2006.01)

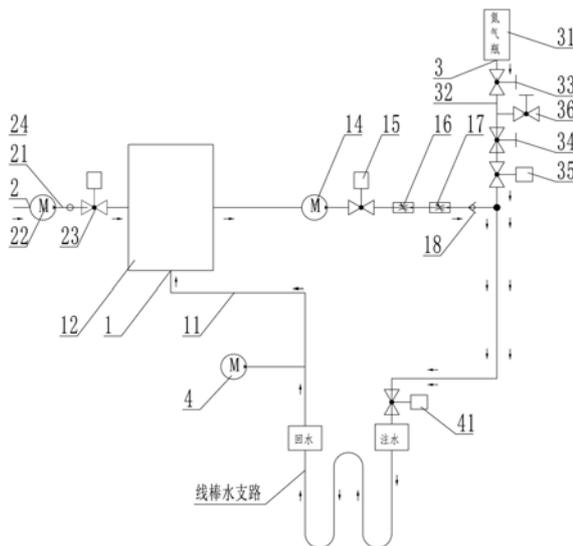
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

带真空功能的水气交互脉冲清洗装置及方法

(57) 摘要

一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置及方法,它包括水循环系统、补水装置、补气装置和PLC控制系统,通过补水装置与水循环系统的水箱连接,补气装置与水循环系统的水循环管路连接,通过PLC控制系统控制补水装置向水循环系统补水,补气装置向水循环系统补气,形成水气混合物进入线棒水支路进行清洗除垢。本发明克服了水内冷发电机线棒水支路清洗不彻底,排堵能力不足,线棒内壁容易氧化的问题,具有结构简单,真空抽取水气杂物,避免线棒内壁氧化,水气脉冲配比可调,节能,清洗彻底,操作简单方便的特点。



1. 一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:它包括水循环系统(1)、补水装置(2)、补气装置(3)、真空装置(4)和PLC控制系统(5);所述补水装置(2)与水循环系统(1)的水箱(12)连接,补气装置(3)和真空装置(4)与水循环系统(1)的水循环管路(11)连接;水循环系统(1)中的离心泵(13)、水循环电磁阀(14)、超速保护阀(16)和过压保护阀(16),以及补气装置(3)的补气电磁阀(35)和真空装置(4)的真空电磁阀(41)与PLC控制系统(5)连接。

2. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:所述水循环系统(1)包括位于水循环管路(11)中的水箱(12)、从水箱(12)出水端依次与水循环管路(11)连接的离心泵(13)、水循环电磁阀(14)、超速保护阀(16)和过压保护阀(16)及单向阀(17)。

3. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:所述水箱(12)内设置与PLC控制系统(5)连接的加热棒、三段式浮球开关和温控装置。

4. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:所述补水装置(2)包括与补水管路(21)依次连接的补水泵(22)和补水电磁阀(23)。

5. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:所述补气装置(3)包括与气瓶(31)连接的补气管路(32),位于补气管路(32)上依次连接的减压阀(33)、手动控制阀(34)和补气电磁阀(35),充气阀(36)位于减压阀(33)和手动控制阀(34)之间与补气管路(32)连接。

6. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:所述真空装置(4)为抽真空泵,抽真空泵和真空电磁阀(41)分别与水循环管路(11)连接。

7. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:移动底盘(6)上设置设备箱(61),补水装置(2)和补气装置(3)位于设备箱(61)内,水箱(12)位于设备箱(61)一侧与移动底盘(6)连接,PLC控制系统(5)的操作面板位于设备箱(61)外与其连接。

8. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:设备箱(61)一侧设置抽屉(62),抽屉(62)位于PLC控制系统(5)的操作面板下部;位于设备箱(61)的侧面设置开闭门(63),开闭门(63)上设置散热孔。

9. 根据权利要求1所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,其特征是:所述补水装置(2)的进水端、补气装置(3)的充气端引出至设备箱(61)外。

10. 根据权利要求1~9任一项所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置的清洗方法,其特征是,它包括如下步骤:

S1, 安装,将线棒水支路的进水口和排水口与水循环管路(11)连接,形成水循环回路;

S2, 注水,补水管路(21)的一端与纯净水源联通,PLC控制系统(5)控制补水泵(22)和补水电磁阀(23)启动,将纯水抽取至水箱(12)内;当水位达到水箱(12)内三段式浮球开关上线时停止注水,补水泵(22)和补水电磁阀(23)关闭;

S3, 充气,闭合手动控制阀(34),打开与气源连接的充气阀(36),氮气进入补气管路(32)沿减压阀(33)进入气瓶(31)内,当气瓶(31)内的压力值达到设定值后关闭充气阀(36)停止充气,打开手动控制阀(34);

S4, 加温,PLC控制系统(5)控制加热棒的电路闭合,当温度到达设定值时停止加温;

S5, 清洗,PLC控制系统(5)控制离心泵(13)、水循环电磁阀(14)和补气电磁阀(35)依次

打开；

水箱(12)内的热水沿水循环管路(11)依次流经离心泵(13)、水循环电磁阀(14)、超速保护阀(16)、过压保护阀(16)、单向阀(17)、线棒水支路后再次进入水箱(12)内；

与此同时，气瓶(31)的氮气沿补气管路(32)依次流经减压阀(33)、手动控制阀(34)和补气电磁阀(35)进入水循环管路(11)，随热水一同进入线棒水支路进行除垢清洗；此时，水气混合物为高温高压及高流速状态，冲击线棒水支路内的堵塞物，并将污垢排出；

S6，真空抽杂，真空电磁阀(41)关闭，真空装置(4)启动，将线棒水支路里面的水气抽出，同时线棒水支路里面的其余杂物被快速排出。

带真空功能的水气交互脉冲清洗装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于管道清洗技术领域,涉及一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,水内冷发电机线棒水支路在长时间运行过程中,由于腐蚀、氧化及水中杂质,使冷却元件的拐角及弯曲处会产生积垢,加之空心铜导线的截面积小(通常为11mm*2mm),容易造成管路堵塞,使得发电机局部过热,长期运行将导致绝缘失效,甚至出现发电机故障。若在汛期大发时期出现发电机故障,将带来巨大经济损失。

[0003] 线棒水支路因为其水路狭窄,很难通过传统方法清洗。在火力发电机组中,通常采用人为倒换冷却水路的方式防止堵塞;水力发电机组中,通常采用纯水进行加压冲洗。其他行业也有利用水气脉冲的方式清洗水路的装置,但并不具备自循环和倒换方向功能,存在耗水量大,疏通能力不足的问题。也不具备水气脉冲配比可调节功能,对不同管路匹配清洗缺乏灵活性。另外,其他水气脉冲装置采用的是普通水和压缩空气的混合方式,水中的杂质和空气中的氧气会对发电机线棒内壁有氧化作用,而氧化物会对管路不利。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置及方法,结构简单,采用补水装置与水循环系统的水箱连接,补气装置与水循环系统的水循环管路连接,PLC控制系统控制补水装置向水循环系统补水,补气装置向水循环系统补气,形成水气混合物进入线棒水支路进行清洗除垢,真空抽取水气杂物,避免线棒内壁氧化,水气脉冲配比可调,节能,清洗彻底,操作简单方便。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,它包括水循环系统、补水装置、补气装置和PLC控制系统;所述补水装置与水循环系统的水箱连接,补气装置与水循环系统的水循环管路连接;水循环系统中的离心泵、水循环电磁阀、超速保护阀和过压保护阀,以及补气装置的补气电磁阀与PLC控制系统连接。

[0006] 所述水循环系统包括位于水循环管路中的水箱、从水箱出水端依次与水循环管路连接的离心泵、水循环电磁阀、超速保护阀和过压保护阀及单向阀。

[0007] 所述水箱内设置与PLC控制系统连接的加热棒、三段式浮球开关和温控装置。

[0008] 所述补水装置包括与补水管路依次连接的补水泵和补水电磁阀。

[0009] 所述补气装置包括与气瓶连接的补气管路,位于补气管路上依次连接的减压阀、手动控制阀和补气电磁阀,充气阀位于减压阀和手动控制阀之间与补气管路连接。

[0010] 所述真空装置为抽真空泵,抽真空泵和真空电磁阀分别与水循环管路连接。

[0011] 移动底盘上设置设备箱,补水装置和补气装置位于设备箱内,水箱位于设备箱一侧与移动底盘连接,PLC控制系统的操作面板位于设备箱外与其连接。

[0012] 设备箱一侧设置抽屉,抽屉位于PLC控制系统的操作面板下部;位于设备箱的侧面设置开闭门,开闭门上设置散热孔。

[0013] 所述补水装置的进水端、补气装置的充气端引出至设备箱外。

[0014] 如上所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置的清洗方法,它包括如下步骤:

S1,安装,将线棒水支路的进水口和排水口与水循环管路连接,形成水循环回路;

S2,注水,补水管路的一端与纯水源联通,PLC控制系统控制补水泵和补水电磁阀启动,将纯水抽取至水箱内;当水位达到水箱内三段式浮球开关上线时停止注水,补水泵和补水电磁阀关闭;

S3,充气,闭合手动控制阀,打开与气源连接的充气阀,氮气进入补气管路沿减压阀进入气瓶内,当气瓶内的压力值达到设定值后关闭充气阀停止充气,打开手动控制阀;

S4,加温,PLC控制系统控制加热棒的电路闭合,当温度到达设定值时停止加温;

S5,清洗,PLC控制系统控制离心泵、水循环电磁阀和补气电磁阀依次打开;

水箱内的热水沿水循环管路依次流经离心泵、水循环电磁阀、超速保护阀、过压保护阀、单向阀、线棒水支路后再次进入水箱内;

与此同时,气瓶的氮气沿补气管路依次流经减压阀、手动控制阀和补气电磁阀进入水循环管路,随热水一同进入线棒水支路进行除垢清洗;此时,水气混合物为高温高压及高流速状态,冲击线棒水支路内的堵塞物,并将污垢排出;

S6,真空抽杂,真空电磁阀关闭,真空装置启动,将线棒水支路里面的水气抽出,同时线棒水支路里面的其余杂物被快速排出。

[0015] 一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,它包括水循环系统、补水装置、补气装置和PLC控制系统;所述补水装置与水循环系统的水箱连接,补气装置与水循环系统的水循环管路连接;水循环系统中的离心泵、水循环电磁阀、超速保护阀和过压保护阀,以及补气装置的补气电磁阀与PLC控制系统连接。结构简单,通过补水装置与水循环系统的水箱连接,补气装置与水循环系统的水循环管路连接,通过PLC控制系统控制补水装置向水循环系统补水,补气装置向水循环系统补气,形成水气混合物进入线棒水支路进行清洗除垢,真空抽取水气杂物,避免线棒内壁氧化,水气脉冲配比可调,节能,清洗彻底,操作简单方便。

[0016] 在优选的方案中,所述水循环系统包括位于水循环管路中的水箱、从水箱出水端依次与水循环管路连接的离心泵、水循环电磁阀、超速保护阀和过压保护阀及单向阀。结构简单,使用时,水循环管路用于水气循环,水箱用于储水,离心泵驱动水循环管路内的水气循环,水循环电磁阀用于断通水循环管路。

[0017] 在优选的方案中,所述水箱内设置与PLC控制系统连接的加热棒、三段式浮球开关和温控装置。结构简单,当采用热水清洗除垢时,加热棒对水箱内的水进行加温,温控装置用于监测水温,当水温达到设定值时停止加温,当水温低于设定值时,加热棒的电路闭合,对水箱内的水进行加温。

[0018] 在优选的方案中,所述补水装置包括与补水管路依次连接的补水泵和补水电磁阀。结构简单,使用时,补水管路与纯水源连接,补水泵抽取纯水沿补水管路、补水泵和补水电磁阀注入到水箱内。

[0019] 在优选的方案中,所述补气装置包括与气瓶连接的补气管路,位于补气管路上依次连接的减压阀、手动控制阀和补气电磁阀,充气阀位于减压阀和手动控制阀之间与补气

管路连接。结构简单,使用时,在气瓶内的气体用完后,关闭手动控制阀,打开充气阀使气源与气瓶连通,气体沿补气管路经过减压阀进入到气瓶内,关闭充气阀;在清洗除垢时,气瓶内的气体沿补气管路、减压阀、手动控制阀和补气电磁阀进入水循环管路中,形成水气混合物。

[0020] 在优选的方案中,所述真空装置为抽真空泵,抽真空泵和真空电磁阀分别与水循环管路连接。结构简单,使用时,线棒水支路位于真空装置和真空电磁阀之间与水循环管路连接,在线棒水支路清洗后,真空电磁阀关闭,真空装置启动,将线棒水支路里面的水气抽出,同时线棒水支路里面的其余杂物被快速排出。

[0021] 在优选的方案中,移动底盘上设置设备箱,补水装置和补气装置位于设备箱内,水箱位于设备箱一侧与移动底盘连接,PLC控制系统的操作面板位于设备箱外与其连接。结构简单,使用时,水循环系统、设备箱位于移动底盘上,补水装置、补气装置位于设备箱内,PLC控制系统的操作面板位于设备箱外与其连接,结构紧凑,占用空间小,便于运输。

[0022] 在优选的方案中,设备箱一侧设置抽屉,抽屉位于PLC控制系统的操作面板下部;位于设备箱的侧面设置开闭门,开闭门上设置散热孔。结构简单,使用时,位于设备箱一侧的抽屉用于存放工具,有利于使用过程中快速取用,节省整体空间;位于设备箱侧面的开闭门在检修和维护时打开,便于观测内部设备状态;位于开闭门上的散热孔在设备工作过程中,将设备箱内设备散发的热量排出。

[0023] 在优选的方案中,所述补水装置的进水端、补气装置的充气端引出至设备箱外。结构简单,使用时,补水装置的进水端、补气装置的充气端引出至设备箱外,在注水、充气过程中,无需打开设备箱,操作简单方便。

[0024] 在优选的方案中,如上所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置的清洗方法,它包括如下步骤:

S1,安装,将线棒水支路的进水口和排水口与水循环管路连接,形成水循环回路;

S2,注水,补水管路的一端与纯净水源联通,PLC控制系统控制补水泵和补水电磁阀启动,将纯水抽取至水箱内;当水位达到水箱内三段式浮球开关上线时停止注水,补水泵和补水电磁阀关闭;

S3,充气,闭合手动控制阀,打开与气源连接的充气阀,氮气进入补气管路沿减压阀进入气瓶内,当气瓶内的压力值达到设定值后关闭充气阀停止充气,打开手动控制阀;

S4,加温,PLC控制系统控制加热棒的电路闭合,当温度到达设定值时停止加温;

S5,清洗,PLC控制系统控制离心泵、水循环电磁阀和补气电磁阀依次打开;

水箱内的热水沿水循环管路依次流经离心泵、水循环电磁阀、超速保护阀、过压保护阀、单向阀、线棒水支路后再次进入水箱内;

与此同时,气瓶的氮气沿补气管路依次流经减压阀、手动控制阀和补气电磁阀进入水循环管路,随热水一同进入线棒水支路进行除垢清洗;此时,水气混合物为高温高压及高流速状态,冲击线棒水支路内的堵塞物,并将污垢排出;

S6,真空抽杂,真空电磁阀关闭,真空装置启动,将线棒水支路里面的水气抽出,同时线棒水支路里面的其余杂物被快速排出。该方法操作简单方便,采用高温、高压和高流速的水气形成回路进入线棒水支路内冲击堵塞物,导通线棒水支路和清理污垢,排堵效果好,效率高,清洗彻底。

[0025] 一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置及方法,它包括水循环系统、补水装置、补气装置和PLC控制系统,通过补水装置与水循环系统的水箱连接,补气装置与水循环系统的水循环管路连接,通过PLC控制系统控制补水装置向水循环系统补水,补气装置向水循环系统补气,形成水气混合物进入线棒水支路进行清洗除垢。本发明克服了水内冷发电机线棒水支路清洗不彻底,排堵能力不足,线棒内壁容易氧化的问题,具有结构简单,真空抽取水气杂物,避免线棒内壁氧化,水气脉冲配比可调,节能,清洗彻底,操作简单方便的特点。

附图说明

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

图1为本发明的结构示意图。

[0027] 图2为本发明水箱和移动底盘连接的结构示意图。

[0028] 图3为图2的主视示意图。

[0029] 图4为图3的俯视示意图。

[0030] 图中:水循环系统1,水循环管路11,水箱12,离心泵13,水循环电磁阀14,超速保护阀15,过压保护阀16,单向阀17,补水装置2,补水管路21,补水泵22,补水电磁阀23,补气装置3,气瓶31,补气管路32,减压阀33,手动控制阀34,补气电磁阀35,充气阀36,真空装置4,真空电磁阀41,PLC控制系统5,移动底盘6,设备箱61,抽屉62,开闭门63。

具体实施方式

[0031] 如图1~图4中,一种带真空功能的水气交互脉冲清洗装置,它包括水循环系统1、补水装置2、补气装置3和PLC控制系统5;所述补水装置2与水循环系统1的水箱12连接,补气装置3与水循环系统1的水循环管路11连接;水循环系统1中的离心泵13、水循环电磁阀14、超速保护阀15和过压保护阀16,以及补气装置3的补气电磁阀35与PLC控制系统5连接。结构简单,通过补水装置2与水循环系统1的水箱12连接,补气装置3与水循环系统1的水循环管路11连接,通过PLC控制系统5控制补水装置2向水循环系统1补水,补气装置3向水循环系统1补气,形成水气混合物进入线棒水支路进行清洗除垢,真空抽取水气杂物,避免线棒内壁氧化,水气脉冲配比可调,节能,清洗彻底,操作简单方便。

[0032] 在优选的方案中,所述水循环系统1包括位于水循环管路11中的水箱12、从水箱12出水端依次与水循环管路11连接的离心泵13、水循环电磁阀14、超速保护阀15和过压保护阀16及单向阀17。结构简单,使用时,水循环管路11用于水气循环,水箱12用于储水,离心泵13驱动水循环管路11内的水气循环,水循环电磁阀14用于断通水循环管路11。

[0033] 优选地,超速保护阀15控制水循环管路11内水气流速。

[0034] 优选地,过压保护阀16控制水循环管路11内水气压力。

[0035] 优选地,过压单向阀17控制水循环管路11内水气流动的方向,避免其倒流。

[0036] 优选地,离心泵13为变频离心泵,通过控制电流的大小改变转速,使水流在高速、中速或低速状态之间相互转换,形成脉冲水流。

[0037] 在优选的方案中,所述水箱12内设置与PLC控制系统5连接的加热棒、三段式浮球开关和温控装置。结构简单,当采用热水清洗除垢时,加热棒对水箱12内的水进行加温,温控装置用于监测水温,当水温达到设定值时停止加温,当水温低于设定值时,加热棒的电路

闭合,对水箱12内的水进行加温。

[0038] 优选地,加热棒接入380V10KW的电力线路中。

[0039] 优选地,当水箱12内的水位低于三段式浮球开关的中线时,补水装置2向水箱12内补水;当水位处于三段式浮球开关的上线时,停止补水;当水位低于三段式浮球开关的下线时,系统停止工作。

[0040] 在优选的方案中,所述补水装置2包括与补水管路21依次连接的补水泵22和补水电磁阀23。结构简单,使用时,补水管路21与纯水源连接,补水泵22抽取纯水沿补水管路21、补水泵22和补水电磁阀23注入到水箱12内。

[0041] 在优选的方案中,所述补气装置3包括与气瓶31连接的补气管路32,位于补气管路32上依次连接的减压阀33、手动控制阀34和补气电磁阀35,充气阀36位于减压阀33和手动控制阀34之间与补气管路32连接。结构简单,使用时,在气瓶31内的气体用完后,关闭手动控制阀34,打开充气阀36使气源与气瓶31连通,气体沿补气管路32经过减压阀33进入到气瓶31内,关闭充气阀36;在清洗除垢时,气瓶31内的气体沿补气管路32、减压阀33、手动控制阀34和补气电磁阀35进入水循环管路11中,形成水气混合物。

[0042] 优选地,通过减压阀33控制气瓶31排气压力,通过 PLC控制系统5控制补气电磁阀35的流量大小及开闭时长,形成脉冲气流进入水循环管路11中形成水气脉冲。

[0043] 优选地,气瓶31内的气体为氮气,与纯水混合形成的水气中含氧量少,有效避免线棒内壁氧化。

[0044] 在优选的方案中,所述真空装置4为抽真空泵,抽真空泵和真空电磁阀41分别与水循环管路11连接。结构简单,使用时,线棒水支路位于真空装置4和真空电磁阀41之间与水循环管路连接,在线棒水支路清洗后,真空电磁阀41关闭,真空装置4启动,将线棒水支路里面的水气抽出,同时线棒水支路里面的其余杂物被快速排出。

[0045] 在优选的方案中,移动底盘6上设置设备箱61,补水装置2和补气装置3位于设备箱61内,水箱12位于设备箱61一侧与移动底盘6连接,PLC控制系统5的操作面板位于设备箱61外与其连接。结构简单,使用时,水循环系统1、设备箱61位于移动底盘6上,补水装置2、补气装置3位于设备箱61内,PLC控制系统5的操作面板位于设备箱61外与其连接,结构紧凑,占用空间小,便于运输。

[0046] 优选地,移动底盘6包括底板和底部下部连接的带刹车机构的万向轮,移动时方便省力。

[0047] 优选地,设备箱61外连接有推拉把手,通过推拉把手推动整体移动。

[0048] 在优选的方案中,设备箱61一侧设置抽屉62,抽屉62位于PLC控制系统5的操作面板下部;位于设备箱61的侧面设置开闭门63,开闭门63上设置散热孔。结构简单,使用时,位于设备箱61一侧的抽屉62用于存放工具,有利于使用过程中快速取用,节省整体空间;位于设备箱61侧面的开闭门63在检修和维护时打开,便于观测内部设备状态;位于开闭门63上的散热孔在设备工作过程中,将设备箱61内设备散发的热量排出。

[0049] 在优选的方案中,所述补水装置2的进水端、补气装置3的充气端引出至设备箱61外。结构简单,使用时,补水装置2的进水端、补气装置3的充气端引出至设备箱61外,在注水、充气及线棒水支路安装过程中,无需打开设备箱61,操作简单方便。

[0050] 在优选的方案中,如上所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置的清洗方法,

它包括如下步骤：

S1, 安装, 将线棒水支路的进水口和排水口与水循环管路连接, 形成水循环回路;

S2, 注水, 补水管路21的一端与纯水源联通, PLC控制系统5控制补水泵22和补水电磁阀23启动, 将纯水抽取至水箱12内; 当水位达到水箱12内三段式浮球开关上线时停止注水, 补水泵22和补水电磁阀23关闭;

S3, 充气, 闭合手动控制阀34, 打开与气源连接的充气阀36, 氮气进入补气管路32沿减压阀33进入气瓶31内, 当气瓶31内的压力值达到设定值后关闭充气阀36停止充气, 打开手动控制阀34;

S4, 加温, PLC控制系统5控制加热棒的电路闭合, 当温度到达设定值时停止加温;

S5, 清洗, PLC控制系统5控制离心泵13、水循环电磁阀14和补气电磁阀35依次打开;

水箱12内的热水沿水循环管路依次流经离心泵13、水循环电磁阀14、超速保护阀16、过压保护阀16、单向阀17、线棒水支路后再次进入水箱12内;

与此同时, 气瓶31的氮气沿补气管路32依次流经减压阀33、手动控制阀34和补气电磁阀35进入水循环管路, 随热水一同进入线棒水支路进行除垢清洗; 此时, 水气混合物为高温高压及高流速状态, 冲击线棒水支路内的堵塞物, 并将污垢排出;

S6, 真空抽杂, 真空电磁阀41关闭, 真空装置4启动, 将线棒水支路里面的水气抽出, 同时线棒水支路里面的其余杂物被快速排出。该方法操作简单方便, 采用高温、高压和高流速的水气形成回路进入线棒水支路内冲击堵塞物, 导通线棒水支路和清洗污垢, 真空抽取水气杂物, 避免线棒内壁氧化, 排堵效果好, 效率高, 清洗彻底。

[0051] 如上所述的带真空功能的水气交互脉冲清洗装置及方法, 安装使用时, 补水装置2与水循环系统1的水箱12连接, 补气装置3与水循环系统1的水循环管路11连接, PLC控制系统5控制补水装置2向水循环系统1补水, 补气装置3向水循环系统1补气, 形成水气混合物进入线棒水支路进行清洗除垢, 真空抽取水气杂物, 避免线棒内壁氧化, 水气脉冲配比可调, 节能, 清洗彻底, 操作简单方便。

[0052] 使用时, 水循环管路11用于水气循环, 水箱12用于储水, 离心泵13驱动水循环管路11内的水气循环, 水循环电磁阀14用于断通水循环管路11。

[0053] 当采用热水清洗除垢时, 加热棒对水箱12内的水进行加温, 温控装置用于监测水温, 当水温达到设定值时停止加温, 当水温低于设定值时, 加热棒的电路闭合, 对水箱12内的水进行加温。

[0054] 使用时, 补水管路21与纯水源连接, 补水泵22抽取纯水沿补水管路21、补水泵22和补水电磁阀23注入到水箱12内。

[0055] 使用时, 在气瓶31内的气体用完后, 关闭手动控制阀34, 打开充气阀36使气源与气瓶31连通, 气体沿补气管路32经过减压阀33进入到气瓶31内, 关闭充气阀36; 在清洗除垢时, 气瓶31内的气体沿补气管路32、减压阀33、手动控制阀34和补气电磁阀35进入水循环管路11中, 形成水气混合物。

[0056] 使用时, 线棒水支路位于真空装置4和真空电磁阀41之间与水循环管路连接, 在线棒水支路清洗后, 真空电磁阀41关闭, 真空装置4启动, 将线棒水支路里面的水气抽出, 同时线棒水支路里面的其余杂物被快速排出。

[0057] 使用时,水循环系统1、设备箱61位于移动底盘6上,补水装置2、补气装置3位于设备箱61内,PLC控制系统5的操作面板位于设备箱61外与其连接,结构紧凑,占用空间小,便于运输。

[0058] 使用时,位于设备箱61一侧的抽屉62用于存放工具,有利于使用过程中快速取用,节省整体空间;位于设备箱61侧面的开闭门63在检修和维护时打开,便于观测内部设备状态;位于开闭门63上的散热孔在设备工作过程中,将设备箱61内设备散发的热量排出。

[0059] 使用时,补水装置2的进水端、补气装置3的充气端引出至设备箱61外,在注水、充气及线棒水支路安装过程中,无需打开设备箱61,操作简单方便。

[0060] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案,而不应视为对于本发明的限制,本申请中的实施例及实施例中的特征在不冲突的情况下,可以相互任意组合。本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本发明的保护范围之内。

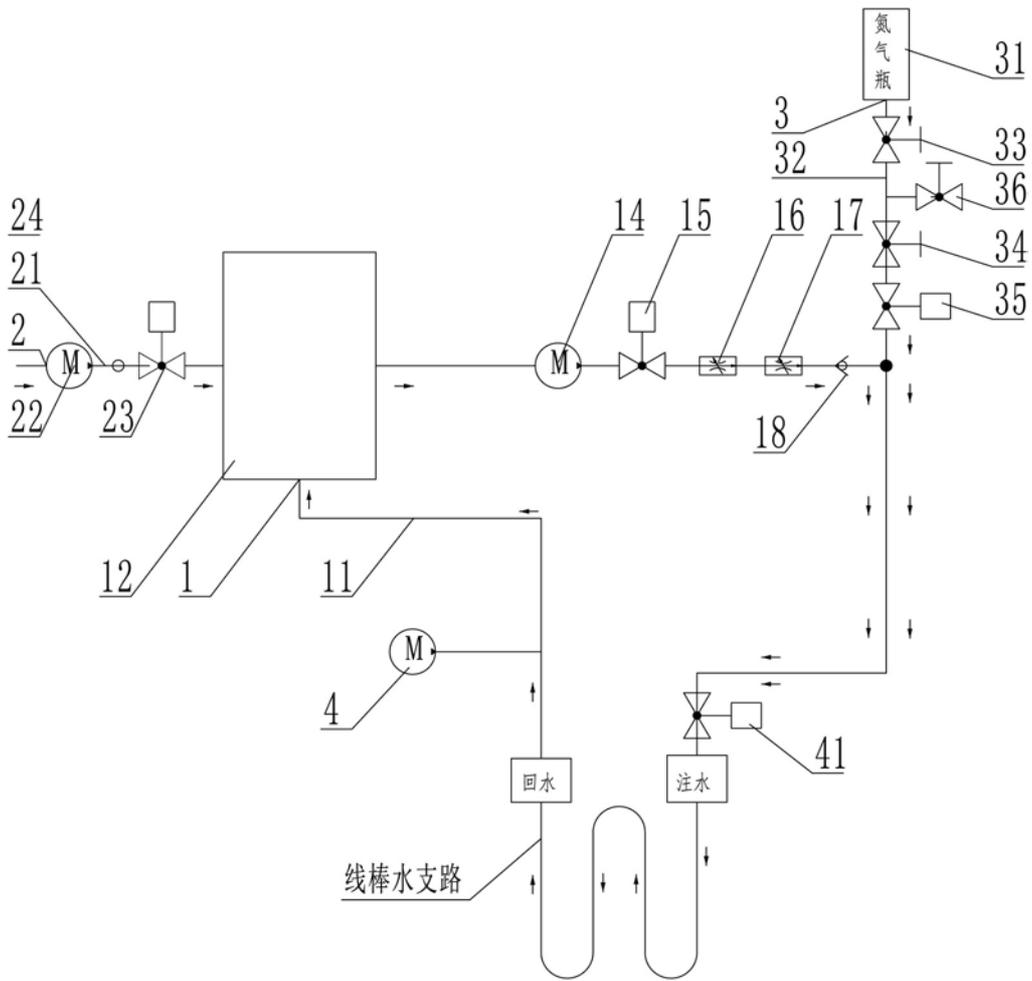


图 1

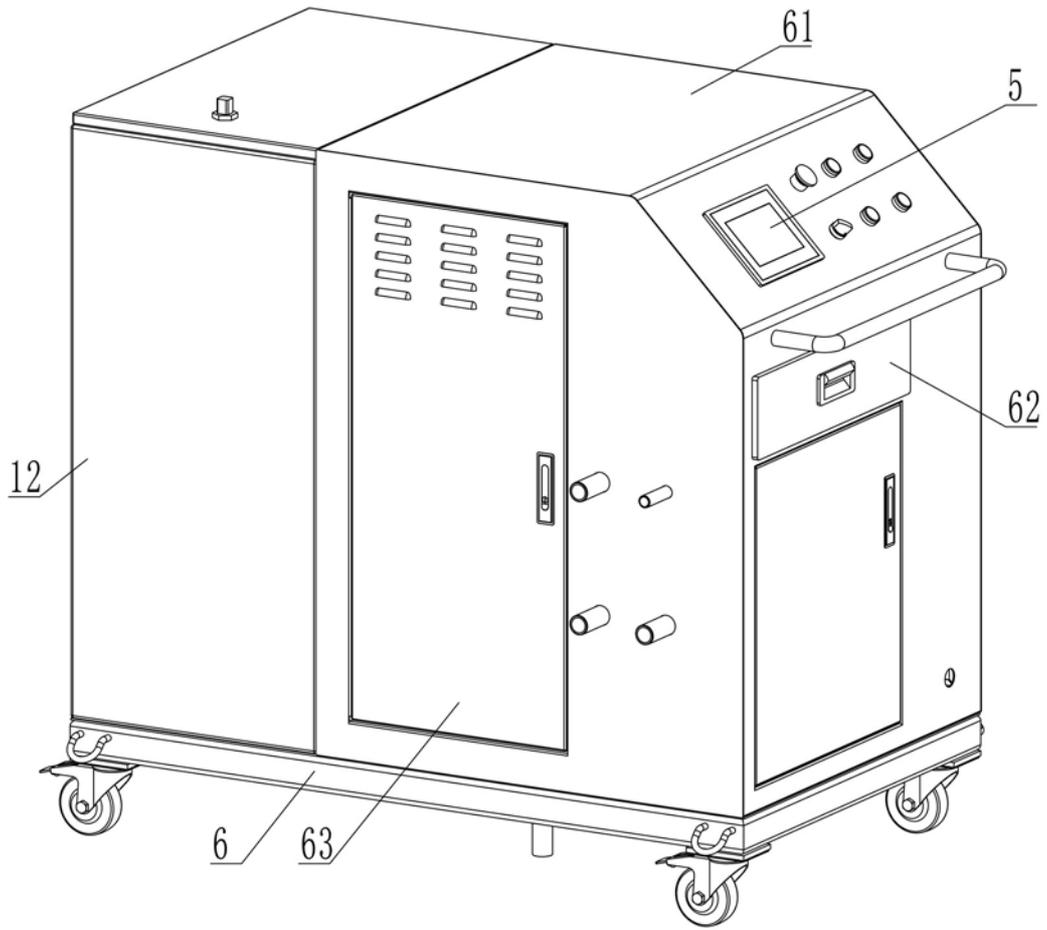


图 2

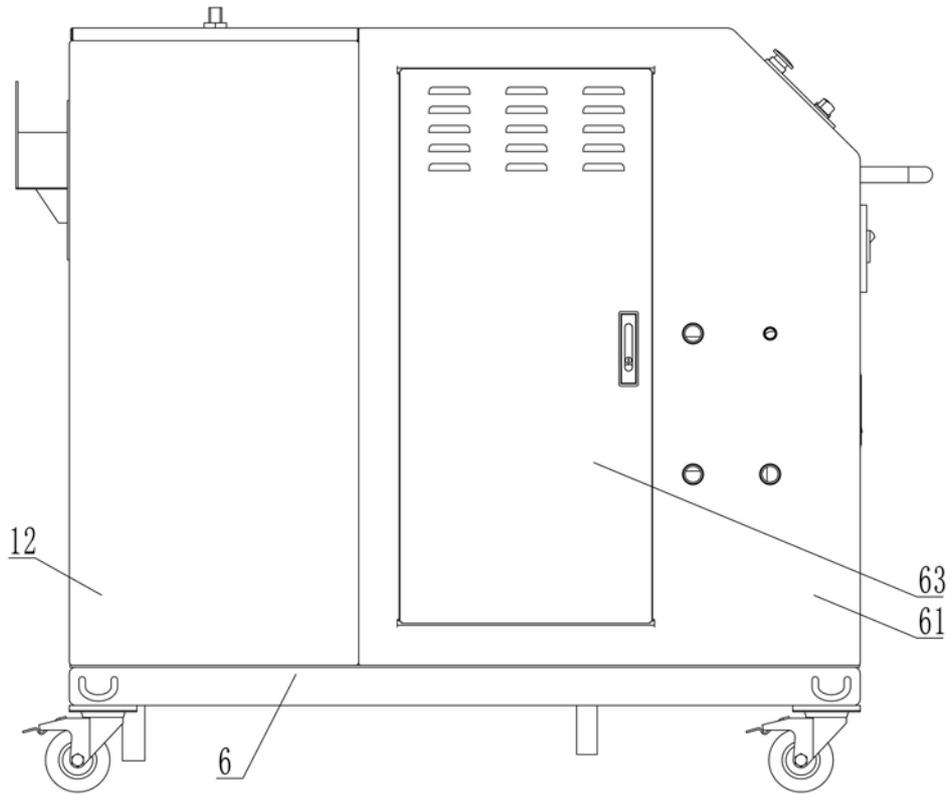


图 3

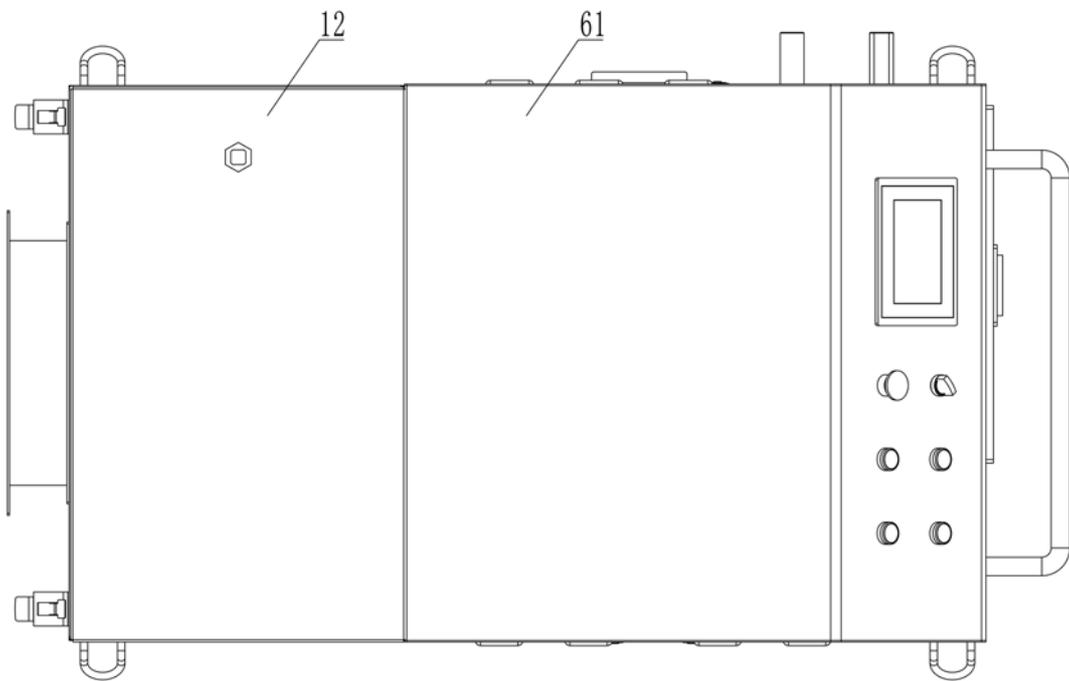


图 4