



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115307845 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202210959746.X

(22) 申请日 2022.08.11

(71) 申请人 沈阳盛世五寰科技有限公司

地址 110000 辽宁省沈阳市沈抚示范区沈  
东七路69号

(72) 发明人 高丽艳 李雷 李和孝 冯泉

张强 张俊飞 张烜 张宪伟  
张亮

(74) 专利代理机构 沈阳亚泰专利商标代理有限  
公司 21107

专利代理师 邵明新

(51) Int. Cl.

G01M 3/28 (2006.01)

G01M 13/003 (2019.01)

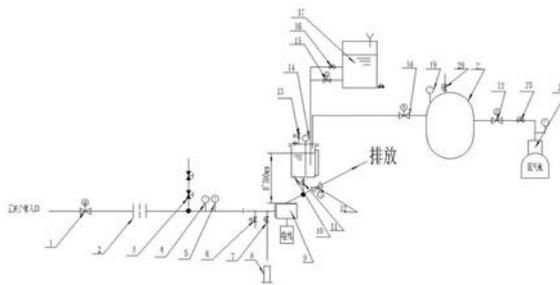
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

### (54) 发明名称

一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统和测试方法

### (57) 摘要

本发明涉及阀门技术领域,尤其涉及一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统和测试方法。本发明提供一种截止止回阀逆止泄漏率系统,试验其0-500mm的浅水区及几百米深水区工作时,达到逆止密封要求,并测出浅水区及深水区经过寿命试验后的泄漏率,同一种系统下实现了深水和浅水截止止回阀逆止泄漏率测定,并采用PLC控制。本系统集成成了低压差的高精度测量及压力传感器测量压差的测量方法,并实现了寿命测试的高度自动化。解决了浅水区试验系统中没有适合量程的压力传感器的问题,并实现了自动采集数据。本系统测泄漏率贴近实际工况要求,精度高。



1. 一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统,包括正向介质电动阀门1、储水箱17和氮气瓶24,其特征在于,所述的正向介质电动阀门1通过管路依次与流量计2、排气阀组3、温度传感器4、压力传感器5、排水阀门6、采集阀门7连接,所述的采集阀门7与电动截止止回阀9一端连接,电动截止止回阀9另一端设有两处分路,一处分路与排放电磁阀12连接,另一处分路通过试验进水电磁阀11与浅水箱10连接,潜水箱10上设置有液位传感器14;所述的储水箱17设置有两处流路,一处通过补水电磁阀15流向浅水箱10,另一处通过供水阀门16流向浅水箱10;所述的氮气瓶24依次通过补气电磁阀22和补气手阀23与稳压罐21连接,所述的稳压罐21通过试验进气电磁阀18与浅水箱10连接。

2. 根据权利要求1所述的一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统,其特征在于,所述的稳压罐21上方设置有压力传感器19和调节阀20。

3. 根据权利要求1所述的一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统,其特征在于,所述的采集阀门7下方设置有量筒8,用于测量经采集阀门7流出的液体。

4. 根据权利要求1所述的一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统,其特征在于,本系统配套PLC控制且通过PLC计数。

5. 根据权利要求1所述的一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统,其特征在于,被试截止止回阀9上的法兰与浅水箱液位之间高度差为0~500mm。

6. 一种深度在0-500mm的截止止回阀逆止泄漏率测试方法,其特征在于,包括以下几个步骤:

A、准备:被试截止止回阀9电动开启状态,正向流体介质准备完毕,打开排水阀门16为浅水箱注水,浅水箱水位达到设定值,储水箱内水位在设定范围内,氮气瓶表压高8MPa;

B、正向流体介质打开截止止回阀9:阀门12开启,截止止回阀9阀后为常压,10S后阀门11开启,正向流体介质将截止止回阀顶开,流量计2显示流量,5S后记录流量,压力5、温度4记录,阀门1开启8S后,完成截止止回阀打开动作,阀门1关闭,延时2S截止止回阀9阀后出口卸压完毕,阀门12关闭,阀门6开启5S,截止止回阀9阀前卸压排水,为逆止试验提供条件,打开动作完成,计数器统计不显示;

C、间隔10S,反向设定水位逆止试验:阀门13开启,浅水水箱接通空气,阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,等待5S,压力稳定,截止止回阀9逆止动作完成,当逆止关闭动作完成时,计数器计数1次开/关,100次开关循环为1组,每组完成后暂停并发提示音,做保压10分钟的测泄漏率试验;

D、保压10分钟的测泄漏率试验:阀门7打开,至3分钟内无水滴落,排除截止止回阀9阀前水;保持阀门7开启状态,将量筒8放置在排水口,阀门13开启,浅水水箱接通空气,阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,等待5S,压力稳定,截止止回阀9逆止动作完成,计时10分钟后,读取量筒内水的体积,并记录,按公式计算泄漏率,所述的公式为:泄漏率=10分钟读取的量筒内水的容积×(60分钟/10分钟),关闭阀门11;

E、测试泄漏率试验后,点击继续,计数继续,间隔10S重复B、C、D操作直至达到试验要求的逆止次数。

7. 一种深水的截止止回阀逆止泄漏率测试方法,其特征在于,包括以下几个步骤:

A、准备：被试截止止回阀9电动开启状态，正向流体介质准备完毕，打开排水阀门16为浅水箱注水，浅水箱水位达到设定值，储水箱内水位在设定范围内，氮气瓶表压高8MPa；

B、正向流体介质打开截止止回阀9：阀门12开启，截止止回阀9阀后为常压，10S后阀门1开启，正向流体介质将截止止回阀顶开，流量计2显示流量，5S后记录流量，压力5、温度4记录，阀门1开启8S后，完成截止止回阀打开动作，阀门1关闭，延时2S截止止回阀9阀后出口卸压完毕，阀门12关闭，阀门6开启5S，截止止回阀9阀前卸压排水，为逆止试验提供条件，打开动作完成，计数器统计不显示；

C、间隔10S，反向设定水位+氮气增压，逆止截止止回阀9试验：

阀门11开启，常温水注入截止止回阀9反向，待液位计14发出液位达到设定值信号，若液位低于设定值，阀门15点动开启，储水箱17内的水为浅水箱10补充液位，阀门13关闭，浅水箱封闭；阀门23保持开启状态，气源准备完毕，压力传感器19显示设定值示数单位MPa，若压力低于设定值阀门22点动开启，氮气瓶24为稳压罐21充压；若压力超过设定值，报警，手动开启阀门20排气降压，重新建立设定值压力；

阀门18开启，反向水柱+氮气增压，逆止截止止回阀9，2S后，压力稳定，记录压力传感器19示数，即逆止压力值，阀门关闭动作完成，阀门18开启3S后，记录完成，阀门18关闭，计数开/关1次，100次开关循环为1组，每组完成后暂停并发提示音，做保压10分钟的测泄漏率试验；

D、反向水柱+氮气增压，逆止截止止回阀9，测泄漏率：阀门7打开，至3分钟内无水滴落，排除截止止回阀9阀前水，保持阀门7开启状态，将量筒8放置在排水口；阀门11开启，常温水注入截止止回阀9反向，待液位计14发出液位达到设定值信号（若液位低于设定值，阀门15点动开启，储水箱17内的水为浅水箱10补充液位），阀门13关闭，浅水箱封闭；阀门23保持开启状态，气源准备完毕，压力传感器19显示设定值示数单位MPa，若压力低于设定值阀门22点动开启，氮气瓶24为稳压罐21充压；若压力超过设定值，报警，手动开启阀门20排气降压，重新建立设定值压力；阀门18开启，反向水柱+氮气增压，逆止截止止回阀9，计时10分钟后，读取量筒内水的体积，并记录，按公式计算泄漏率，所述的公式为：泄漏率=10分钟读取的量筒内水的容积×(60分钟/10分钟)，关闭阀门11；

E、测试泄漏率试验后，点击继续，计数继续，间隔10S重复B、C、D操作直至达到试验要求的逆止次数。

## 一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统和测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及阀门技术领域,尤其涉及一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统和测试方法。

### 背景技术

[0002] 截止止回阀(stop-check valve)兼有截止阀和止回阀功能的多用阀门。它的结构形式与截止阀相似,但阀杆与阀瓣不是固定联接。当阀杆下降将阀瓣紧压在阀座上时,起截止阀作用;阀杆上升后,则起止回阀作用。在同时需要安装截止阀(或闸阀)和止回阀的管道上(如水泵的出口端),或在安装位置受到限制的场所(如船舶),使用截止止回阀可节约安装费用和空间位置。

[0003] 本系统测试的截止止回阀应用在0-500mm的浅水区及几百米深水区,截止止回阀的性能要求两种不同压力工况下的逆止泄露率都要满足要求。目前需要一种试验系统,实现检测截止止回阀分别在浅水区与深水区的逆止性能及寿命。因此,亟需一种可同时检测深水区 and 浅水区的截止止回阀逆止泄漏率的方法和系统。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术中存在的问题和不足,本发明提出了一种在0-500mm的浅水区及几百米深水区的截止止回阀逆止泄漏率试验测试系统及其检测方法。

[0005] 由于500mm以下测量范围的压力传感器,目前尚无法满足压差1mm精度等级的精确度。因此本文的浅水逆止试验采用水柱法。而几百米深度的深水试验,采用水柱法条件苛刻,经济效益不合理,几百米深度的压力采用压力传感器可满足精度要求,因此,本试验方法为半米以下浅水试验采用水柱法,几百米的深水试验采用水柱加气压的方式。并设计自动控制系统,通过阀门及试验装置自动控制试验设定的参数,达到试验的目的。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明的技术方案具体如下:

一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统,包括正向介质电动阀门1、储水箱17和氮气瓶24,所述的正向介质电动阀门1通过管路依次与流量计2、排气阀组 3、温度传感器4、压力传感器5、排水阀门6、采集阀门7连接,所述的采集阀门7与电动截止止回阀9一端连接,电动截止止回阀9另一端设有两处分路,一处分路与排放电磁阀12连接,另一处分路通过试验进水电磁阀11与浅水箱10连接,潜水箱10上设置有液位传感器14;所述的储水箱17设置有两处流路,一处通过补水电磁阀15流向浅水箱10,另一处通过供水阀门16流向浅水箱10;所述的氮气瓶24依次通过补气电磁阀22和补气手阀23与稳压罐21连接,所述的稳压罐21通过试验进气电磁阀18与浅水箱10连接。

[0007] 进一步的,所述的稳压罐21上方设置有压力传感器19和调节阀20。

[0008] 进一步的,所述的采集阀门7下方设置有量筒8,用于测量经采集阀门7流出的液体。

[0009] 进一步的,本系统配套PLC控制且通过PLC计数。

[0010] 进一步,被试截止止回阀9上的法兰与浅水箱液位之间高度差为0~500mm。

[0011] 本发明提供一种深度在0-500mm的截止止回阀逆止泄漏率测试方法,包括以下几个步骤:

A、准备:被试截止止回阀9电动开启状态,正向流体介质准备完毕,打开排水阀门16为浅水箱注水,各水箱水位处于正常水位,氮气瓶表压高8MPa;

B、正向流体介质打开截止止回阀9:阀门12开启,截止止回阀9阀后为常压,10S后阀门1开启,正向流体介质将截止止回阀顶开,流量计2显示流量,5S后记录流量,压力5、温度4记录,阀门1开启8S后,完成截止止回阀打开动作,阀门1关闭,延时2S截止止回阀9阀后排出口卸压完毕,阀门12关闭,阀门6开启5S,截止止回阀9阀前卸压排水,为逆止试验提供条件,打开动作完成,计数器统计不显示;

C、间隔10S,反向设定水位逆止试验:阀门13开启,浅水水箱接通空气,阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,等待5S,压力稳定,截止止回阀9逆止动作完成,当逆止关闭动作完成时,计数器计数1次开/关

100次开关循环为1组,每组完成后暂停并发提示音,做保压10分钟的测泄漏率试验;

D、保压10分钟的测泄漏率试验:阀门7打开,至3分钟内无水滴落,排除截止止回阀9阀前水。保持阀门7开启状态,将量筒8放置在排水口,阀门13开启,浅水水箱接通空气,阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,等待5S,压力稳定,截止止回阀9逆止动作完成,计时10分钟后,读取量筒内水的体积,并记录,按公式计算泄漏率,(所述的公式为:泄漏率=10分钟读取的量筒内水的容积×(60分钟/10分钟),泄漏率的单位是 $m^3/h$ ,关闭阀门11;

E、测试泄漏率试验后,点击继续,计数继续,间隔10S重复B、C、D操作直至达到试验要求的逆止次数。

[0012] 本发明提供一种深水的截止止回阀逆止泄漏率测试方法,包括以下几个步骤:

A、准备:被试截止止回阀9电动开启状态,正向流体介质准备完毕,打开排水阀门16为浅水箱注水,各水箱水位处于正常水位,氮气瓶表压高8MPa;

B、正向流体介质打开截止止回阀9:阀门12开启,截止止回阀9阀后为常压,10S后阀门1开启,正向流体介质将截止止回阀顶开,流量计2显示流量,5S后记录流量,压力5、温度4记录,阀门1开启8S后,完成截止止回阀打开动作,阀门1关闭,延时2S截止止回阀9阀后排出口卸压完毕,阀门12关闭,阀门6开启5S,截止止回阀9阀前卸压排水,为逆止试验提供条件,打开动作完成,计数器统计不显示;

C、间隔10S,反向设定水位+氮气增压,逆止截止止回阀9试验:

阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,阀门13关闭,浅水箱封闭;

阀门23保持开启状态,气源准备完毕,压力传感器19显示设定值示数单位MPa,若压力低于设定值阀门22点动开启,氮气瓶24为稳压罐21充压;若压力超过设定值,报警,手

动开启阀门20排气降压,重新建立设定值压力;

阀门18开启,反向水柱+氮气增压,逆止截止止回阀9,2S后,压力稳定,记录压力传感器19示数,即逆止压力值,阀门关闭动作完成,阀门18开启3S后,记录完成,阀门18关闭,计数开/关1次,100次开关循环为1组,每组完成后暂停并发提示音,做保压10分钟的测泄漏率试验;

D、反向水柱+氮气增压,逆止截止止回阀9,测泄漏率:

阀门7打开,至3分钟内无水滴落,排除截止止回阀9阀前水。保持阀门7开启状态,将量筒8放置在排水口;阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号(若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位)。阀门13关闭,浅水箱封闭;阀门23保持开启状态,气源准备完毕。压力传感器19显示设定值示数单位MPa,若压力低于设定值阀门22点动开启,氮气瓶24为稳压罐21充压;若压力超过设定值,报警,手动开启阀门20排气降压,重新建立设定值压力;阀门18开启,反向水柱+氮气增压,逆止截止止回阀9,计时10分钟后,读取量筒内水的体积,并记录。按公式计算泄漏率,所述的公式为:泄漏率=10分钟读取的量筒内水的容积×(60分钟/10分钟),泄漏率的单位是 $m^3/h$ ,关闭阀门11;

E、测试泄漏率试验后,点击继续,计数继续,间隔10S重复B、C、D操作直至达到试验要求的逆止次数。

[0013] 本发明的有益效果:本发明提供一种截止止回阀逆止泄漏率系统,试验其0-500mm的浅水区及几百米深水区工作时,达到逆止密封要求,并测出浅水区及深水区经过寿命试验后的泄漏率,同一种系统下实现了深水和浅水截止止回阀逆止泄漏率测定,并采用PLC控制。

[0014] 本系统集成成了低压差的高精度测量及压力传感器测量压差的测量方法,并实现了寿命测试的高度自动化。解决了浅水区试验系统中没有适合量程的压力传感器的问题,并实现了自动采集数据。本系统测泄漏率贴近实际工况要求,精度高。

## 附图说明

[0015] 附图一为本申请的截止止回阀逆止泄漏率测试系统图。

[0016] 其中,正向介质电动阀门1、流量计2、排气阀组3、温度传感器4、压力传感器5、排水阀门6、采集阀门7、量筒8、被试截止止回阀9、浅水箱10、试验进水电磁阀11、排放电磁阀12、通电磁阀13、液位传感器14、补水电磁阀15、供水阀门16、储水箱17、试验进气电磁阀18、压力传感器19、调节阀20、稳压罐21、补气电磁阀22、补气手阀 23、氮气瓶24。

## 具体实施方式

[0017] 实施例1。

[0018] 一种截止止回阀逆止泄漏率测试系统,包括正向介质电动阀门1、储水箱17和氮气瓶24,所述的正向介质电动阀门1通过管路依次与流量计2、排气阀组 3、温度传感器4、压力传感器5、排水阀门6、采集阀门7连接,所述的采集阀门7与电动截止止回阀9一端连接,电动截止止回阀9另一端设有两处分路,一处分路与排放电磁阀12连接,另一处分路通过试验进水电磁阀11与浅水箱10连接,潜水箱10上设置有液位传感器14;所述的储水箱17设置有两

处流路,一处通过补水电磁阀15流向浅水箱10,另一处通过供水阀门16流向浅水箱10;所述的氮气瓶24依次通过补气电磁阀22和补气手阀23与稳压罐21连接,所述的稳压罐21通过试验进气电磁阀18与浅水箱10连接。

[0019] 所述的稳压罐21上方设置有压力传感器19和调节阀20。

[0020] 所述的采集阀门7下方设置有量筒8,用于测量经采集阀门7流出的液体。

[0021] 实施例2.:浅水区逆止试验泄漏率测定方法。

[0022] A、准备:被试截止止回阀9电动开启状态,正向流体介质准备完毕,打开排水阀门16为浅水箱注水,浅水箱水位达到设定值,储水箱内水位在设定范围内,氮气瓶表压高8MPa;

B、正向流体介质打开截止止回阀9:阀门12开启,截止止回阀9阀后为常压,10S后阀门1开启,正向流体介质将截止止回阀顶开,流量计2显示流量,5S后记录流量,压力5、温度4记录,阀门1开启8S后,完成截止止回阀打开动作,阀门1关闭,延时2S截止止回阀9阀后排出口卸压完毕,阀门12关闭,阀门6开启5S,截止止回阀9阀前卸压排水,为逆止试验提供条件,打开动作完成,计数器统计不显示;所述的正向介质为淡水、海水等;

C、间隔10S,反向设定水位逆止试验:阀门13开启,浅水水箱接通空气,阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,等待5S,压力稳定,截止止回阀9逆止动作完成,当逆止关闭动作完成时,计数器计数1次开/关

100次开关循环为1组,每组完成后暂停并发提示音,做保压10分钟的测泄漏率试验;

D、保压10分钟的测泄漏率试验:阀门7打开,至3分钟内无水滴落,排除截止止回阀9阀前水。保持阀门7开启状态,将量筒8放置在排水口,阀门13开启,浅水水箱接通空气,阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,等待5S,压力稳定,截止止回阀9逆止动作完成,计时10分钟后,读取量筒内水的体积,并记录,按公式计算泄漏率,所述的公式为:泄漏率=10分钟读取的量筒内水的容积 $\times$ (60分钟/10分钟),泄漏率的单位是 $m^3/h$ ,关闭阀门11;

E、测试泄漏率试验后,点击继续,计数继续,间隔10S重复B、C、D操作直至达到试验要求的逆止次数。

[0023] 实施例3、一种深水区的截止止回阀逆止泄漏率测试方法。

[0024] A、准备:被试截止止回阀9电动开启状态,正向流体介质准备完毕,打开排水阀门16为浅水箱注水,浅水箱水位达到设定值,储水箱内水位在设定范围内,氮气瓶表压高8MPa;

B、正向流体介质打开截止止回阀9:阀门12开启,截止止回阀9阀后为常压,10S后阀门1开启,正向流体介质将截止止回阀顶开,流量计2显示流量,5S后记录流量,压力5、温度4记录,阀门1开启8S后,完成截止止回阀打开动作,阀门1关闭,延时2S截止止回阀9阀后排出口卸压完毕,阀门12关闭,阀门6开启5S,截止止回阀9阀前卸压排水,为逆止试验提供条件,打开动作完成,计数器统计不显示;所述的正向介质为淡水、海水等;

C、间隔10S,反向设定水位+氮气增压,逆止截止止回阀9试验:

阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号,若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位,阀门13关闭,浅水箱封闭;

阀门23保持开启状态,气源准备完毕,压力传感器19显示设定值示数单位MPa,若压力低于设定值阀门22点动开启,氮气瓶24为稳压罐21充压;若压力超过设定值,报警,手动开启阀门20排气降压,重新建立设定值压力;

阀门18开启,反向水柱+氮气增压,逆止截止止回阀9,2S后,压力稳定,记录压力传感器19示数,即逆止压力值,阀门关闭动作完成,阀门18开启3S后,记录完成,阀门18关闭,计数开/关1次,100次开关循环为1组,每组完成后暂停并发提示音,做保压10分钟的测泄漏率试验;

#### D、反向水柱+氮气增压,逆止截止止回阀9,测泄漏率:

阀门7打开,至3分钟内无水滴落,排除截止止回阀9阀前水。保持阀门7开启状态,将量筒8放置在排水口;阀门11开启,常温水注入截止止回阀9反向,待液位计14发出液位达到设定值信号(若液位低于设定值,阀门15点动开启,储水箱17内的水为浅水箱10补充液位)。阀门13关闭,浅水箱封闭;阀门23保持开启状态,气源准备完毕。压力传感器19显示设定值示数单位MPa,若压力低于设定值阀门22点动开启,氮气瓶24为稳压罐21充压;若压力超过设定值,报警,手动开启阀门20排气降压,重新建立设定值压力;阀门18开启,反向水柱+氮气增压,逆止截止止回阀9,计时10分钟后,读取量筒内水的体积,并记录。按公式计算泄漏率,所述的公式为:泄漏率=10分钟读取的量筒内水的容积 $\times$ (60分钟/10分钟),泄漏率的单位是 $m^3/h$ ,关闭阀门11;

E、测试泄漏率试验后,点击继续,计数继续,间隔10S重复B、C、D操作直至达到试验要求的逆止次数。

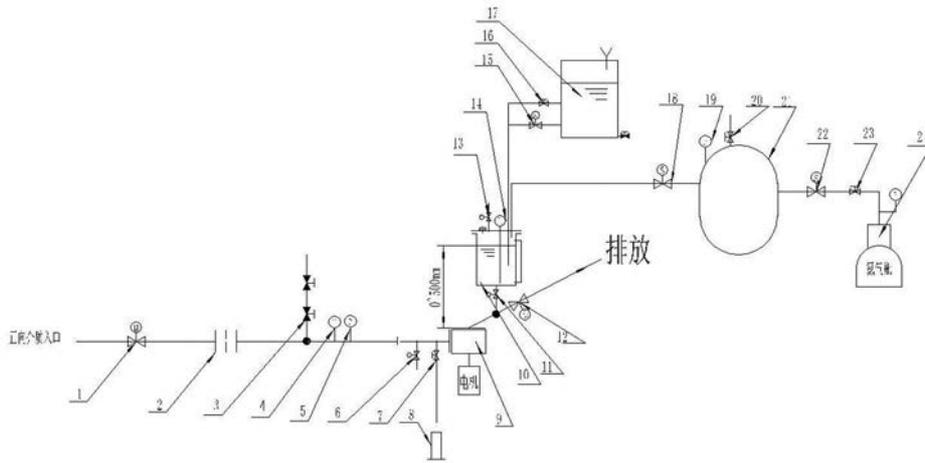


图1