



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216337020 U

(45) 授权公告日 2022. 04. 19

(21) 申请号 202122866085.X

(22) 申请日 2021.11.22

(73) 专利权人 天津维纳博环境科技有限公司
地址 301800 天津市宝坻区宝坻塑料制品
工业区潮阳东路6号106室

(72) 发明人 李佳仁

(74) 专利代理机构 北京市商泰律师事务所
11255

代理人 邹芳德

(51) Int.Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 103/04 (2006.01)

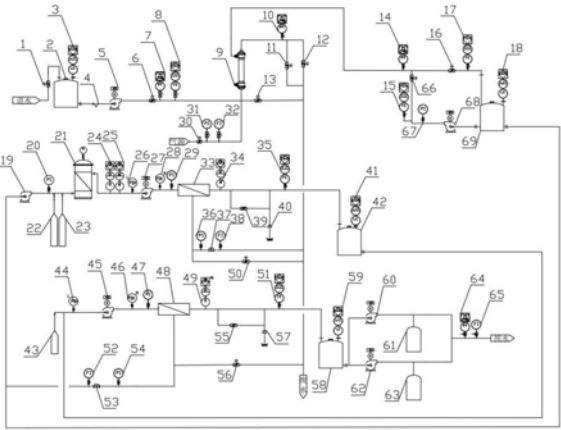
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种利用双膜法工艺制备纯水的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种利用双膜法工艺制备纯水的装置,包括通过管路依次相连的进水系统、预处理系统、反渗透系统和供水系统,其中所述预处理系统为超滤系统,超滤膜为高分子材料的中空纤维膜,所述反渗透系统采用抗污染反渗透膜。本实用新型中采用超滤系统代替反渗透前端预处理系统,有效避免泵及反渗透元件受损,抗压、抗污染性强、使用寿命长;占地面积少、自动化程度高;分离能力强、出水水质好;保证后续反渗透系统的正常运行。



1. 一种利用双膜法工艺制备纯水的装置,包括通过管路依次相连的进水系统、预处理系统、反渗透系统和供水系统,其特征在于:所述预处理系统为超滤系统,超滤膜为高分子材料的中空纤维膜,所述反渗透系统采用抗污染反渗透膜。

2. 根据权利要求1所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:所述进水系统包括总进水阀I,总进水阀I之后是原水箱,原水箱顶部安装静压式液位变送器I,总进水阀I与静压式液位变送器I进行连锁控制,原水箱的水经Y型过滤器后通过进水泵进入超滤系统中。

3. 根据权利要求2所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:所述超滤系统包括超滤进水阀、外压式超滤膜堆、产水阀、浓水阀和超滤产水箱,超滤进水阀接外压式超滤膜堆入口,外压式超滤膜堆产水管上设置产水阀,产水阀之后接超滤产水箱,外压式超滤膜堆浓水管上设置浓水阀,所述超滤产水箱顶部设有静压式液位变送器II,该静压式液位变送器II及静压式液位变送器I与所述进水泵联动。

4. 根据权利要求3所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:超滤进水管、浓水管和产水管上分别设有压力变送器I、压力变送器II和压力变送器III;超滤进水管和产水管上分别设有电磁流量计I和电磁流量计III。

5. 根据权利要求3所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:所述超滤系统还包括反洗泵、反洗阀和上排阀,所述反洗泵进水口与所述超滤产水箱流体联通,所述反洗泵出水口经所述反洗阀后与产水管联通,所述上排阀与所述浓水阀并联于浓水管上;所述反洗泵出口设有压力表VII和电磁流量计II。

6. 根据权利要求5所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:所述超滤系统还包括进气阀和下排阀,所述进气阀入口接气源,出口接超滤进水管,在所述进气阀出口处设有压力表III和流量计I,所述下排阀入口接超滤进水管,出水外排。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:在所述预处理系统与反渗透系统之间设有增压泵和保安过滤器,增压泵位于保安过滤器的上游,增压泵出口设置压力表I,保安过滤器前管路中设置阻垢剂加药装置和还原剂加药装置。

8. 根据权利要求7所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:所述反渗透系统包括一级反渗透系统,该一级反渗透系统包括依次相连的一级高压泵、一级反渗透膜堆和一级纯水箱,一级高压泵前设置进水电导率仪和进水ORP仪,一级高压泵入口设置低压保护开关I,一级高压泵与一级反渗透膜堆之间接高压保护开关I和压力表II,一级反渗透膜堆与一级纯水箱之间设置产水电导率仪I和涡轮流量计I,一级纯水箱顶部安装静压式液位变送器III,静压式液位变送器III和静压式液位变送器II共同控制增压泵和一级高压泵的启停;一级反渗透系统浓水水量由一级浓水阀控制,一级浓水阀前设置压力表IV,一级浓水阀后设置流量计II;一级反渗透系统还包括一级冲洗阀以及设置于一级产水管路上的不合格产水阀和爆破膜I。

9. 根据权利要求6所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:所述反渗透系统还包括二级反渗透系统,该二级反渗透系统与一级反渗透系统串联,包括依次相连的二级高压泵、二级反渗透膜堆和二级纯水箱,二级高压泵前管路设置pH调节装置,二级高压泵入口设置低压保护开关II,二级高压泵与二级反渗透膜堆之间接高压保护开关II和压力表

V,二级反渗透膜堆与二级纯水箱之间设置产水电导率仪II和涡轮流量计II,二级纯水箱顶部安装静压式液位变送器IV,静压式液位变送器III和静压式液位变送器IV共同控制二级高压泵的启停;二级反渗透系统浓水水量由二级浓水阀控制,二级浓水阀前设置压力表VI,二级浓水阀后设置流量计III;二级反渗透系统还包括二级冲洗阀以及设置于二级产水管路上的不合格产水阀和爆破膜II。

10.根据权利要求1-6中任一项所述的利用双膜法工艺制备纯水的装置,其特征在于:所述供水系统包括并联的供水泵I和供水泵II,两个供水泵出口处分别连接稳压罐I和稳压罐II,供水总管上安装压力变送器IV和流量计IV,供水泵I或供水泵II的启停受设定压力值及静压式液位变送器IV控制。

一种利用双膜法工艺制备纯水的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理领域,具体涉及一种利用双膜法工艺制备纯水的装置。

背景技术

[0002] 随着水处理工艺技术的不断发展,大多数现代工业对用水水质都有特殊要求,比如生物、化学化工、冶金、宇航、电力等领域,但其对水质纯度要求相当高,而且制作纯水的过程中需要多种工艺相结合。

[0003] 现有技术中采用的工艺设备大部分都采用石英砂过滤器、活性炭过滤器与反渗透装置相结合的工艺,以制得质量符合要求的纯水。石英砂过滤器是利用一定厚度、一定粒径的石英砂作为过滤介质,使用时,特别是在水长期的冲刷作用下,过滤层中原本存在的石英砂或是因冲刷作用而产生的细粒石英砂会有一部分不可避免的随水流穿过过滤层底部进入到过滤后的水中,若不经处理会进入到下一个工艺段。积累量较大后,则会对后续作业及设备产生较大的负面影响,例如对后续作业段可能采用的活性炭过滤器造成堵塞,对精密过滤器、反渗透装置造成堵塞或损坏,对泵设备造成额外的磨损等。

[0004] 广州万佳智能设备有限公司于2020年申请专利“一种反渗透纯水系统”

[0005] (202010799510.5),采用多介质过滤器、活性炭过滤器和反渗透工艺相结合,预处理工艺采用石英砂过滤器和活性炭过滤器,长时间运行后易堵塞,性能不稳定,性能衰减易引发故障,对后续工艺段采用的设备造成堵塞,对泵设备造成额外的磨损等。同时反渗透系统未安装爆破膜,操作不当时会导致背压,破坏反渗透膜元件。福建智罗科技有限公司于2020年申请专利“一种纯水处理工艺中的二级反渗透水处理”(202011215192.X),同样采用多介质过滤器、活性炭过滤器和反渗透工艺相结合,运行参数数据监测不全,缺少连锁保护,出现问题后难以找到源头,无法快速判断并及时解决问题。

[0006] 因此,目前市场上的纯水装置存在着一些不足之处:

[0007] (1)预处理工艺采用石英砂过滤器和活性炭过滤器等,易堵塞,性能不稳定,性能衰减后易引发故障,对后续工艺段采用的设备造成堵塞,对泵设备造成额外的磨损等;

[0008] (2)操作复杂,手动操作居多,需专人看管,维护困难,成本较高;

[0009] (3)设计不合理,废水量大,造成水资源浪费,增加运行成本;

[0010] (4)运行参数数据监测不全,出现问题后难以找到源头,无法快速判断并及时解决问题;

[0011] (5)系统供水压力不稳,需工作人员频繁操作,提高了人员的劳动强度,耗费人力,同时影响企业生产及生活;

[0012] (6)一体化设计,不可拆卸,不方便运输。

实用新型内容

[0013] 本实用新型正是为了解决现有技术中存在的缺陷而提出的一种利用双膜法工艺制备纯水的装置。

[0014] 本实用新型的技术方案为：

[0015] 一种利用双膜法工艺制备纯水的装置，包括通过管路依次相连的进水系统、预处理系统、反渗透系统和供水系统，其中所述预处理系统为超滤系统，超滤膜为高分子材料的中空纤维膜，所述反渗透系统采用抗污染反渗透膜。

[0016] 优选地，所述进水系统包括总进水阀I，总进水阀I之后是原水箱，原水箱顶部安装静压式液位变送器I，总进水阀I与静压式液位变送器I进行连锁控制，原水箱的水经Y型过滤器后通过进水泵进入超滤系统中。

[0017] 优选地，所述超滤系统包括超滤进水阀、外压式超滤膜堆、产水阀、浓水阀和超滤产水箱，超滤进水阀接外压式超滤膜堆入口，外压式超滤膜堆产水管上设置产水阀，产水阀之后接超滤产水箱，外压式超滤膜堆浓水管上设置浓水阀，所述超滤产水箱顶部设有静压式液位变送器II，该静压式液位变送器II及静压式液位变送器I与所述进水泵联动。

[0018] 优选地，超滤进水管、浓水管和产水管上分别设有压力变送器I、压力变送器II和压力变送器III；超滤进水管和产水管上分别设有电磁流量计I和电磁流量计III。

[0019] 优选地，所述超滤系统还包括反洗泵、反洗阀和上排阀，所述反洗泵进水口与所述超滤产水箱流体联通，所述反洗泵出水口经所述反洗阀后与产水管联通，所述上排阀与所述浓水阀并联于浓水管上；所述反洗泵出口设有压力表VII和电磁流量计II。

[0020] 优选地，所述超滤系统还包括进气阀和下排阀，所述进气阀入口接气源，出口接超滤进水管，在所述进气阀出口处设有压力表III和流量计I，所述下排阀入口接超滤进水管，出水外排。

[0021] 优选地，在所述预处理系统与反渗透系统之间设有增压泵和保安过滤器，增压泵位于保安过滤器的上游，增压泵出口设置压力表I，保安过滤器前管路中设置阻垢剂加药装置和还原剂加药装置。

[0022] 优选地，所述反渗透系统包括一级反渗透系统，该一级反渗透系统包括依次相连的一级高压泵、一级反渗透膜堆和一级纯水箱，一级高压泵前设置进水电导率仪和进水ORP仪，一级高压泵入口设置低压保护开关I，一级高压泵与一级反渗透膜堆之间接高压保护开关I和压力表II，一级反渗透膜堆与一级纯水箱之间设置产水电导率仪I和涡轮流量计I，一级纯水箱顶部安装静压式液位变送器III，静压式液位变送器III和静压式液位变送器II共同控制增压泵和一级高压泵的启停；一级反渗透系统浓水水量由一级浓水阀控制，一级浓水阀前设置压力表IV，一级浓水阀后设置流量计II；一级反渗透系统还包括一级冲洗阀以及设置于一级产水管路上的不合格产水阀和爆破膜I。

[0023] 优选地，所述反渗透系统包括二级反渗透系统，该二级反渗透系统与一级反渗透系统串联，包括依次相连的二级高压泵、二级反渗透膜堆和二级纯水箱，二级高压泵前管路设置pH调节装置，二级高压泵入口设置低压保护开关II，二级高压泵与二级反渗透膜堆之间接高压保护开关II和压力表V，二级反渗透膜堆与二级纯水箱之间设置产水电导率仪II和涡轮流量计II，二级纯水箱顶部安装静压式液位变送器IV，静压式液位变送器III和静压式液位变送器IV共同控制二级高压泵的启停；二级反渗透系统浓水水量由二级浓水阀控制，二级浓水阀前设置压力表VI，二级浓水阀后设置流量计III；二级反渗透系统还包括二级冲洗阀以及设置于二级产水管路上的不合格产水阀和爆破膜II。

[0024] 优选地，所述供水系统包括并联的供水泵I和供水泵II，两个供水泵出口处分别连

接稳压罐I和稳压罐II,供水总管上安装压力变送器IV和流量计IV,供水泵I或供水泵II的启停受设定压力值及静压式液位变送器IV控制。

[0025] 本实用新型的技术效果在于:

[0026] (1) 双膜法工艺中,预处理采用超滤系统,超滤膜为高分子材料的中空纤维膜,抗压、抗污染、使用寿命长、占地面积少、自动化程度高、分离能力强、出水水质好,有效保证后续反渗透系统的正常运行。反渗透系统采用抗污染反渗透膜、使用寿命长,有效截留微粒、细菌、盐分、有机物、难降解化合物等,脱盐率高,产水稳定,出水水质适用性广泛;

[0027] (2) 装置易操作、控制、维护,自动化程度高,运行成本低;

[0028] (3) 通量较高,脱盐率高,回收率高,有效减少对原水的需求量,降低废水量,降低企业运行成本,可为企业带来可观的经济效益和环保效益;

[0029] (4) 系统具备一键反洗功能,自动化程度高,运行状态及参数数据全面在线实时监测,数字化显示准确直观,通过监测数据准确判断问题所在,快速解决问题后重新投入使用,主要设备处设置连锁保护,如高压泵前后分别设置超低压停机保护和超高压停机保护;

[0030] (5) 系统采用双泵变频恒压供水,提高了供水稳定性,高效节能,延长泵和电机等的机械使用寿命,无需工作人员频繁操作,降低了人员的劳动强度,节省人力;

[0031] (6) 设计单元化,模块化,将整体装置设计成多个单元,可拆卸,便于运输,增强系统灵活性。

附图说明

[0032] 为了更容易理解本实用新型的技术方案和有益的技术效果,通过参照在附图中示出的本实用新型的具体实施方式来对本申请进行详细的描述。该附图仅绘出了本申请的典型实施方式,并不构成对本申请的保护范围的限制,其中:

[0033] 图1为根据本实用新型的一个实施方式的工艺流程图。

[0034] 图1中:1、总进水阀,2、原水箱,3、静压式液位变送器I,4、Y型过滤器,5、进水泵,6、超滤进水阀,7、压力变送器I,8、电磁流量计I,9、超滤膜堆,10、压力变送器II,11、浓水阀,12、上排阀,13、下排阀,14、压力变送器III,15、电磁流量计II,16、产水阀,17、电磁流量计III,18、静压式液位变送器II,19、增压泵,20、压力表I,21、保安过滤器,22、阻垢剂加药装置,23、还原剂加药装置,24、进水电导率仪,25、进水ORP仪,26、低压保护开关I,27、一级高压泵,28、高压保护开关I,29、压力表II,30、进气阀,31、压力表III,32、流量计I,33、一级反渗透膜堆,34、产水电导率仪I,35、涡轮流量计I,36、压力表IV,37、一级浓水阀,38、流量计II,39、不合格产水阀I,40、爆破膜I,41、静压式液位变送器III,42、一级纯水箱,43、pH调节装置,44、低压保护开关II,45、二级高压泵,46、高压保护开关II,47、压力表V,48、二级反渗透膜堆,49、产水电导率仪II,50、一级冲洗阀,51、涡轮流量计II,52、流量计III,53、二级浓水阀,54、压力表VI,55、不合格产水阀II,56、二级冲洗阀,57、爆破膜II,58、二级纯水箱,59、静压式液位变送器IV,60、供水泵I,61、稳压罐I,62、供水泵II,63、稳压罐II,64、压力变送器IV,65、流量计IV,66、反洗阀,67、压力表VII,68、反洗泵,69、超滤产水箱。

具体实施方式

[0035] 图1为根据本实用新型的一个实施方式的工艺流程图。下面根据图1所示出的结构

和连接关系来详细描述该装置的具体运行步骤:

[0036] 来水经总进水阀I1进入原水箱2,原水箱2顶部安装静压式液位变送器I3。总进水阀I1和静压式液位变送器I3连锁控制,当原水箱2内液位处于中液位时,总进水阀I1打开向箱体内部补水,当原水箱2内液位处于高液位时,总进水阀I1关闭,水箱停止进水。

[0037] 原水箱2内的水经Y型过滤器4拦截悬浮物质后通过进水泵5进入到超滤系统中,超滤系统的运行满足以下步骤:产水→水反洗→气水联合反洗→排污→正冲,当系统产水时超滤进水阀6、浓水阀11和产水阀16打开,其他阀门关闭,过滤模块为外压式超滤膜堆9,超滤膜能够去除水中的悬浮物、胶体微粒和细菌等杂质,压力变送器I7、压力变送器II10和压力变送器III14分别测量超滤进水管、浓水管和产水管上的压力值,通过计算得出跨膜压差,从而判断超滤系统运行情况及时清洗。电磁流量计I8和电磁流量计III17分别测量超滤进水管和产水管上的流量值,通过调整流量大小来确定回收率,超滤产水由超滤产水箱69存储,水箱顶部安装静压式液位变送器II18,静压式液位变送器II18与进水泵5联动,设置高、中和低三个液位来控制进水泵5的启停。系统产水完成后进入水反洗步骤,打开反洗阀66和上排阀12,其他阀门关闭,反洗水为超滤产水,通过反洗泵68打到超滤膜堆中,压力表VII67用来测定反洗泵出口压力,判断泵是否正常运行,电磁流量计II15用来测定反洗水量的大小。系统水反洗完成后进入气水联合反洗步骤,保证水反洗步骤中的设备仪表开闭不变的前提下,打开进气阀30,压力表III31和流量计I32分别测定气源管路上的压力和气量。反洗步骤完成后进入排污阶段,打开超滤进水阀6和下排阀13,其他阀门关闭,排掉系统中产生的污水。排污后进行正冲步骤,打开超滤进水阀6和上排阀12,冲洗完成后重新进行产水,如此循环。

[0038] 超滤产水流经增压泵19进入保安过滤器21中,保安过滤器21能够防止预处理中未能完全去除或新产生的悬浮颗粒进入反渗透系统,保护反渗透系统,滤芯精度为5um,增压泵19出口设置压力表I20,系统所需药剂自动通过阻垢剂加药装置22和还原剂加药装置23加入到保安过滤器21前管路中,从而进入反渗透系统,保安过滤器21出水通过一级高压泵27进入一级反渗透膜堆33中,反渗透系统能够进一步去除水中的无机离子、细菌、病毒、有机物及胶体等杂质,反渗透膜组的排列方式可根据不同来水水质进行设计调整,一级高压泵27前设置进水电导率仪24和进水ORP仪25,分别测定膜前水的电导率值和氧化还原电位值,判断该水质是否达到进膜要求,一级高压泵27入口设置低压保护开关I26,防止管路中无水时一级高压泵27空转,一级高压泵27后接高压保护开关I28和压力表II29,高压保护开关I28可以限制一级高压泵27出口处压力,防止反渗透膜元件被高压破坏,压力表II29用来测定泵出口处压力,膜后设置产水电导率仪I34和涡轮流量计I35,测定一级产水的电导率值和产水流量,判断该水质是否达到产水要求,一级反渗透产水存储在一级纯水箱42中,水箱顶部安装静压式液位变送器III41,静压式液位变送器III41和静压式液位变送器II18共同控制增压泵19和一级高压泵27的启停。一级反渗透系统浓水水量由一级浓水阀37控制,压力表IV36的读数表征浓水管路压力,浓水流量由流量计II38读取,系统冲洗时打开一级冲洗阀50,不合格产水阀I39用于不合格产水排放及反渗透组器排空,一级产水管路安装爆破膜I40,防止系统背压运行。一级纯水箱42出水通过二级高压泵45进入二级反渗透膜堆48中,pH调节剂通过pH调节装置43加入到二级高压泵45前管路中,二级高压泵45入口设置低压保护开关II44,防止管路中无水时二级高压泵45空转,二级高压泵45后接高压保护开关

II46和压力表V47,高压保护开关II46可以限制二级高压泵45出口处压力,防止反渗透膜元件被高压破坏,压力表V47用来测定泵出口处压力,膜后设置产水电导率仪II49和涡轮流量计II51,测定二级产水的电导率值和产水流量,判断该水质是否达到产水要求,二级反渗透产水存储在二级纯水箱58中,水箱顶部安装静压式液位变送器IV59,静压式液位变送器III41和静压式液位变送器IV59共同控制二级高压泵45的启停。二级反渗透系统浓水水量由二级浓水阀53控制,压力表VI54的读数表征浓水管路压力,浓水流量由流量计III52读取,系统冲洗时打开二级冲洗阀56,不合格产水阀II55用于不合格产水排放及反渗透组器排空,二级产水管路安装爆破膜I57,防止系统背压运行。

[0039] 反渗透产水通过供水泵I60或供水泵II62对外恒压供水,水泵一用一备,两个水泵出口处分别连接稳压罐61和稳压罐II63,用来平衡管路压力,避免水泵频繁启停,供水总管上安装压力变送器IV64和流量计IV65,分别用来测定供水压力及流量,供水泵I60或供水泵II62的启停受设定压力值及静压式液位变送器IV59控制,此供水水质可达到电导率10us/cm以下。

[0040] 本实用新型中采用超滤系统代替反渗透前端预处理系统,有效避免泵及反渗透元件受损,抗压、抗污染性强、使用寿命长;占地面积少、自动化程度高;分离能力强、出水水质好;保证后续反渗透系统的正常运行。产水管路安装爆破膜,防止误操作导致背压。同时运行状态及参数数据全面在线实时监测,数字化显示准确直观,通过监测数据准确判断问题所在,快速解决问题后重新投入使用,主要设备处设置连锁保护,如高压泵前后分别设置超低压停机保护和超高压停机保护。系统采用双泵变频恒压供水,提高了供水稳定性,高效节能,延长泵和电机等的机械使用寿命,无需工作人员频繁操作,降低了人员的劳动强度,节省人力;

[0041] 本实用新型可以以其他具体的形式进行体现,但并不会脱离本实用新型的保护范围,本实用新型的保护范围仅由所附的权利要求限定。

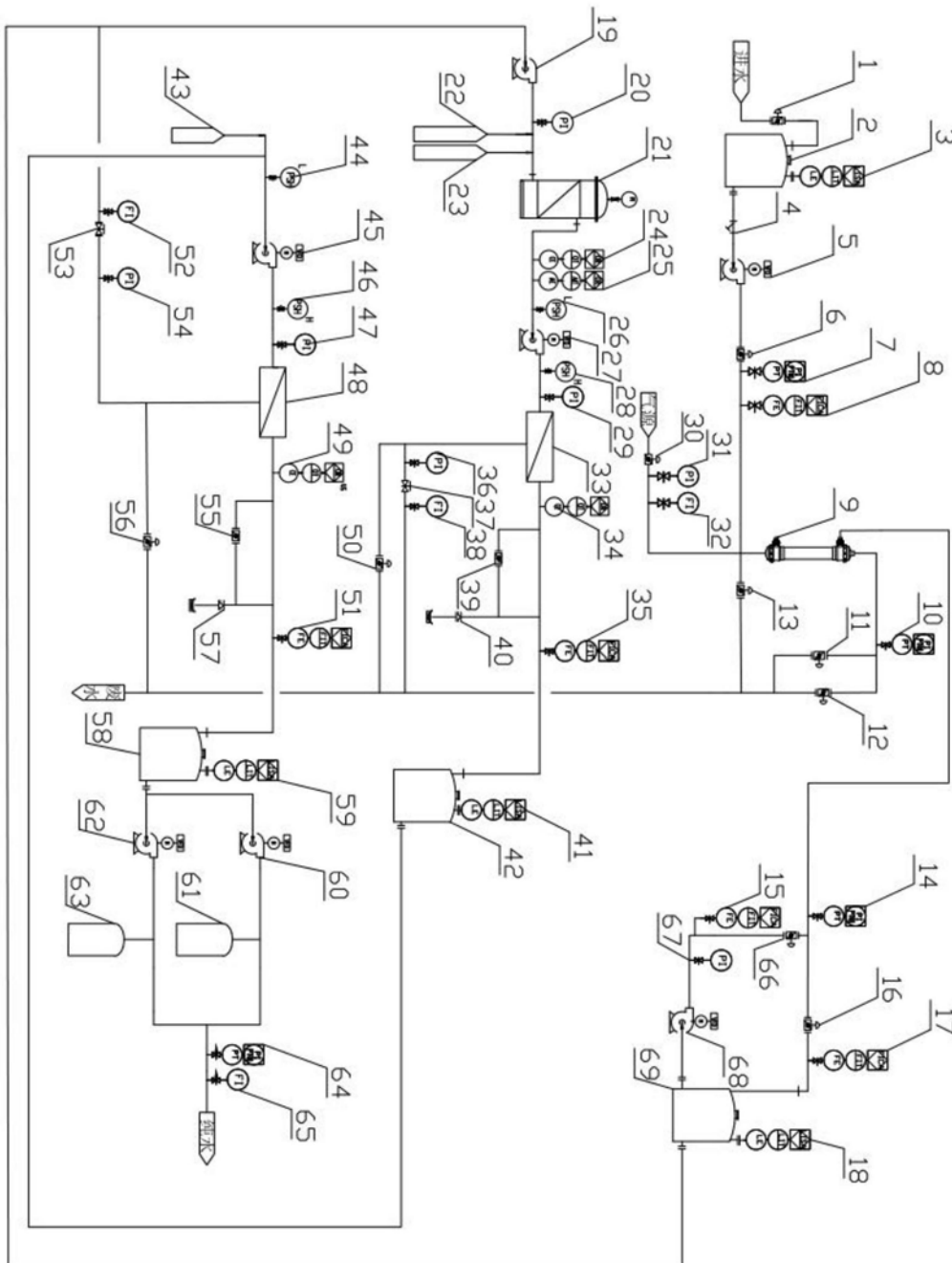


图1