



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111451223 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010354095.2

B08B 9/02(2006.01)

(22)申请日 2020.04.29

(71)申请人 中电华创(苏州)电力技术研究有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区新平街388号腾飞创新园20号楼

申请人 中电华创电力技术研究有限公司  
辽宁东科电力有限公司

(72)发明人 刘祥亮 周臣 洪新华 纪盛超  
刘洋 陈建伟 杨圣超 郑志强

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 孙仿卫

(51)Int.Cl.

B08B 9/032(2006.01)

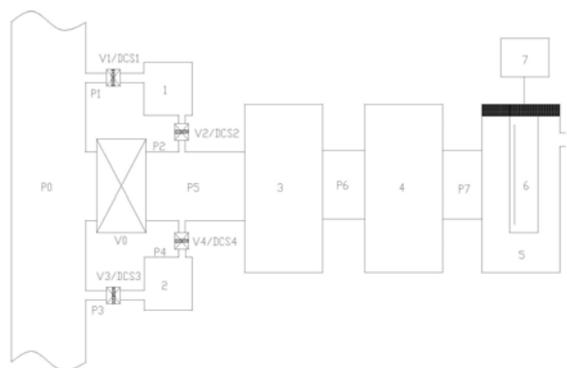
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

水汽取样系统在线清洗装置和方法

(57)摘要

本发明涉及一种水汽取样系统在线清洗装置和方法,装置包括碱洗模块和/或酸洗模块,碱洗模块包括用于配制碱性清洗溶液的碱清洗箱、连接提供清洗水源的待取样母管和碱清洗箱的碱洗输入管道、连接碱清洗箱和待清洗的水汽管路的碱洗输出管道、设置于碱洗输入管道上的碱洗输入阀门、设置于碱洗输出管道上的碱洗输出阀门;酸洗模块包括用于配制酸洗清洗溶液的酸清洗箱、连接提供清洗水源的待取样母管和酸清洗箱的酸洗输入管道、连接酸清洗箱和待清洗的水汽管路的酸洗输出管道、设置于酸洗输入管道上的酸洗输入阀门、设置于酸洗输出管道上的酸洗输出阀门。本发明可以对水汽管路进行在线清洗,节省人工,操作简单、安全、可靠,清洗效果好。



1. 一种水汽取样系统在线清洗装置,用于对水汽取样系统中待清洗的水汽管路进行清洗,其特征在于:所述水汽取样系统在线清洗装置包括:

碱洗模块,所述碱洗模块包括用于配制碱性清洗溶液的碱清洗箱、用于连接提供清洗水源的待取样母管和所述碱清洗箱的碱洗输入管道、用于连接所述碱清洗箱和所述待清洗的水汽管路的碱洗输出管道、设置于所述碱洗输入管道上的碱洗输入阀门、设置于所述碱洗输出管道上的碱洗输出阀门;

和/或

酸洗模块,所述酸洗模块包括用于配制酸洗清洗溶液的酸清洗箱、用于连接提供清洗水源的待取样母管和所述酸清洗箱的酸洗输入管道、用于连接所述酸清洗箱和所述待清洗的水汽管路的酸洗输出管道、设置于所述酸洗输入管道上的酸洗输入阀门、设置于所述酸洗输出管道上的酸洗输出阀门。

2. 根据权利要求1所述的水汽取样系统在线清洗装置,其特征在于:所述水汽取样系统在线清洗装置还包括用于远程控制所述碱洗输入阀门、所述碱洗输出阀门、所述酸洗输入阀门、所述酸洗输出阀门的控制器。

3. 根据权利要求1所述的水汽取样系统在线清洗装置,其特征在于:所述碱洗模块还包括设置于所述碱洗输入管道上连接所述碱清洗箱的一端处的碱洗喷嘴。

4. 根据权利要求1所述的水汽取样系统在线清洗装置,其特征在于:所述碱洗模块还包括设置于所述碱洗输出管道上连接所述碱清洗箱的一端处的碱洗滤网。

5. 根据权利要求1所述的水汽取样系统在线清洗装置,其特征在于:所述碱清洗箱内设置有复合碱洗组块,所述复合碱洗组块包括复合碱洗药剂、用于承托所述复合碱洗药剂的碱洗固定支架。

6. 根据权利要求1所述的水汽取样系统在线清洗装置,其特征在于:所述酸洗模块还包括设置于所述酸洗输入管道上连接所述酸清洗箱的一端处的酸洗喷嘴。

7. 根据权利要求1所述的水汽取样系统在线清洗装置,其特征在于:所述酸洗模块还包括设置于所述酸洗输出管道上连接所述酸清洗箱的一端处的酸洗滤网。

8. 根据权利要求1所述的水汽取样系统在线清洗装置,其特征在于:所述酸清洗箱内设置有复合酸洗组块,所述复合酸洗组块包括复合酸洗药剂、用于承托所述复合酸洗药剂的酸洗固定支架。

9. 一种水汽取样系统在线清洗方法,其特征在于:所述水汽取样系统在线清洗方法为:利用权利要求1至8中任一项所述的水汽取样系统在线清洗装置中的所述碱洗模块进行在线碱清洗,包括以下步骤:

步骤1:正常运行所述待清洗的水汽管路,并开启所述碱洗输入阀门和所述碱洗输出阀门,使所述碱洗模块正常运行;

步骤2:检测所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的pH值和浊度值,当所述待清洗的水汽管路的终端出口处的水质pH值处于碱性pH值范围内时,形成一个开式碱性清洗回路;

步骤3:当所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的浊度值达到清澈透明对应的取值范围时,继续运行所述碱洗模块a小时后,关停所述碱洗模块,完成在线碱清洗。

10. 一种水汽取样系统在线清洗方法,其特征在于:所述水汽取样系统在线清洗方法

为:利用权利要求1至8中任一项所述的水汽取样系统在线清洗装置中的所述酸洗模块进行在线酸清洗,包括以下步骤:

步骤1:正常运行所述待清洗的水汽管路,并开启所述酸洗输入阀门和所述酸洗输出阀门,使所述酸洗模块正常运行;

步骤2:检测所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的pH值和浊度值,当所述待清洗的水汽管路的终端出口处的水质pH值处于酸性pH值范围内时,形成一个开式酸性清洗流路;

步骤3:当所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的浊度值达到清澈透明对应的取值范围时,继续运行所述酸洗模块b小时后,关停所述酸洗模块,完成在线酸清洗。

## 水汽取样系统在线清洗装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水汽取样系统管路在线清洗设备技术领域,具体涉及一种水汽品质在线监测系统的管路及仪表流通池在线清洗装置及清洗方法。

### 背景技术

[0002] 水汽取样系统广泛应用于电力、化工、水务、半导体制造等对水汽品质在线监测的行业。水汽取样系统管路易受多种污染物影响,特别是机组频繁启停对管路污染更为严重,水汽携带的热力系统铁腐蚀产物、取样管路自身腐蚀产物、微生物粘泥等污染物在水汽取样管路水平管或阻力较大的弯头部位发生沉积,造成取样管路污堵,水汽有效通量减小。另一方面,这些污染物还会进一步吸附、聚集水汽中的各种离子,形成一个动态的“离子仓库”。当水汽中痕量离子浓度低于“仓库值”时,将有大量的离子溶入待测水汽样品中,反之水汽中的离子会部分储存隐藏,这些都对水汽在线监测的准确性和实时性造成非常显著的影响。

[0003] 现有技术中,尚未见对水汽取样管路实现在线/离线清洗技术报道,实际生产中一般是对污堵严重的水汽取样管路整体疏通或局部更换,操作难度较大,耗费大量的人力物力,且无法克服管路污染物对水汽在线监测结果的干扰。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种能够降低操作难度、节省人力物力,避免干扰在线监测结果的水汽取样系统在线清洗装置。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

一种水汽取样系统在线清洗装置,用于对水汽取样系统中待清洗的水汽管路进行清洗,所述水汽取样系统在线清洗装置包括:

碱洗模块,所述碱洗模块包括用于配制碱性清洗溶液的碱清洗箱、用于连接提供清洗水源的待取样母管和所述碱清洗箱的碱洗输入管道、用于连接所述碱清洗箱和所述待清洗的水汽管路的碱洗输出管道、设置于所述碱洗输入管道上的碱洗输入阀门、设置于所述碱洗输出管道上的碱洗输出阀门;

和/或

酸洗模块,所述酸洗模块包括用于配制酸洗清洗溶液的酸清洗箱、用于连接提供清洗水源的待取样母管和所述酸清洗箱的酸洗输入管道、用于连接所述酸清洗箱和所述待清洗的水汽管路的酸洗输出管道、设置于所述酸洗输入管道上的酸洗输入阀门、设置于所述酸洗输出管道上的酸洗输出阀门。

[0006] 所述水汽取样系统在线清洗装置还包括用于远程控制所述碱洗输入阀门、所述碱洗输出阀门、所述酸洗输入阀门、所述酸洗输出阀门的控制器。

[0007] 所述碱洗模块还包括设置于所述碱洗输入管道上连接所述碱清洗箱的一端处的碱洗喷嘴。

[0008] 所述碱洗模块还包括设置于所述碱洗输出管道上连接所述碱清洗箱的一端处的碱洗滤网。

[0009] 所述碱清洗箱内设置有复合碱洗组块,所述复合碱洗组块包括复合碱洗药剂、用于承托所述复合碱洗药剂的碱洗固定支架。

[0010] 所述酸洗模块还包括设置于所述酸洗输入管道上连接所述酸清洗箱的一端处的酸洗喷嘴。

[0011] 所述酸洗模块还包括设置于所述酸洗输出管道上连接所述酸清洗箱的一端处的酸洗滤网。

[0012] 所述酸清洗箱内设置有复合酸洗组块,所述复合酸洗组块包括复合酸洗药剂、用于承托所述复合酸洗药剂的酸洗固定支架。

[0013] 本发明还提供基于上述水汽取样系统在线清洗的水汽取样系统在线清洗方法,为:利用前述的水汽取样系统在线清洗装置中的所述碱洗模块进行在线碱清洗,包括以下步骤:

步骤1:正常运行所述待清洗的水汽管路,并开启所述碱洗输入阀门和所述碱洗输出阀门,使所述碱洗模块正常运行;

步骤2:检测所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的pH值和浊度值,当所述待清洗的水汽管路的终端出口处的水质pH值处于碱性pH值范围内时,形成一个开式碱性清洗流路;

步骤3:当所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的浊度值达到清澈透明对应的取值范围时,继续运行所述碱洗模块a小时后,关停所述碱洗模块,完成在线碱清洗。

[0014] 水汽取样系统在线清洗方法的另一方案为:利用前述的水汽取样系统在线清洗装置中的所述酸洗模块进行在线酸清洗,包括以下步骤:

步骤1:正常运行所述待清洗的水汽管路,并开启所述酸洗输入阀门和所述酸洗输出阀门,使所述酸洗模块正常运行;

步骤2:检测所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的pH值和浊度值,当所述待清洗的水汽管路的终端出口处的水质pH值处于酸性pH值范围内时,形成一个开式酸性清洗流路;

步骤3:当所述待清洗的水汽管路的终端出口处水质的浊度值达到清澈透明对应的取值范围时,继续运行所述酸洗模块b小时后,关停所述酸洗模块,完成在线酸清洗。

[0015] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:本发明无需对污垢严重的水汽取样系统中的水汽管路进行停机人工整体疏通或局部更换,可以对水汽管路进行在线清洗,能够有效清除水汽管路寄流通池中沉积的污染物,避免污染物二次污染。本发明经济投入小,可以省去大量人工劳动,操作方法简单、安全、可靠,适用性广泛,清洗效果良好。

## 附图说明

[0016] 附图1为本发明的水汽取样系统在线清洗装置的结构示意图。

[0017] 附图2为本发明的水汽取样系统在线清洗装置中碱洗模块的结构示意图。

[0018] 附图3为本发明的水汽取样系统在线清洗装置中酸洗模块的结构示意图。

- [0019] 附图4为本发明的水汽取样系统在线清洗装置进行在线碱清洗的示意图。
- [0020] 附图5为本发明的水汽取样系统在线清洗装置进行在线酸清洗的示意图。
- [0021] 附图6为本发明的水汽取样系统在线清洗装置进行在线水冲洗清洗的示意图。

### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图所示的实施例对本发明作进一步描述。

[0023] 实施例一：如附图1至附图所示，一种水汽取样系统在线清洗装置，包括碱洗模块和/或酸洗模块。

[0024] 如附图1和附图2所示，碱洗模块包括碱清洗箱1、碱洗输入管道P1、碱洗输出管道P2、碱洗输入阀门V1/DCS1、碱洗输出阀门V2/DCS2。碱清洗箱1用于配制碱性清洗溶液，其可以采用容积300L的耐碱不锈钢圆柱形壳体清洗箱。碱洗输入管道P1用于连接提供清洗水源的待取样母管P0和碱清洗箱1，即碱洗输入管道P1的一端与待取样母管P0相连接，另一端连接至碱清洗箱1内。碱洗输出管道P2用于连接碱清洗箱1和待清洗的水汽管路，即碱洗输出管道P2的一端连接在碱清洗箱1内，另一端连接至待清洗的水汽管路。碱洗输入管道P1、碱洗输出管道P2均采用不锈钢管。耐碱耐高压止回精控作用的碱洗输入阀门V1/DCS1设置于碱洗输入管道P1上，耐碱耐高压止回精控作用的碱洗输出阀门V2/DCS2设置于碱洗输出管道P2上。碱洗输入阀门V1/DCS1、碱洗输出阀门V2/DCS2均可以通过远端DCS程序控制系统稳定的实现对其频率和开度的精准操作。

[0025] 碱洗模块还包括碱洗喷嘴PZ1、碱洗滤网L5。碱洗喷嘴PZ1设置于碱洗输入管道P1上连接碱清洗箱1的一端处，碱洗喷嘴PZ1为不锈钢式喷嘴，端口孔目尺寸为0.85mm~0.9mm。碱洗滤网L5设置于碱洗输出管道P2上连接碱清洗箱1的一端处。碱洗滤网L5为不锈钢式滤网，孔目尺寸为0.65mm~0.7mm。

[0026] 碱清洗箱1内设置有复合碱洗组块Y1，复合碱洗组块Y1包括固态的复合碱洗药剂、通过螺栓L1~L4而与碱清洗箱1固定的用于承托复合碱洗药剂的碱洗固定支架。

[0027] 如附图1和附图3所示，酸洗模块包括酸清洗箱2、酸洗输入管道P3、酸洗输出管道P4、酸洗输入阀门V3/DCS3、酸洗输出阀门V4/DCS4。酸清洗箱2用于配制酸性清洗溶液，其可以采用容积300L的耐酸不锈钢圆柱形壳体清洗箱。酸洗输入管道P3用于连接提供清洗水源的待取样母管P0和酸清洗箱2，即酸洗输入管道P3的一端与待取样母管P0相连接，另一端连接至酸清洗箱2内。酸洗输出管道P4用于连接酸清洗箱2和待清洗的水汽管路，即酸洗输出管道P4的一端连接在酸清洗箱2内，另一端连接至待清洗的水汽管路。酸洗输入管道P3、酸洗输出管道P4均采用不锈钢管。耐酸耐高压止回精控作用的酸洗输入阀门V3/DCS3设置于酸洗输入管道P3上，耐酸耐高压止回精控作用的酸洗输出阀门V4/DCS4设置于酸洗输出管道P4上。酸洗输入阀门V3/DCS3、酸洗输出阀门V4/DCS4均可以通过远端DCS程序控制系统稳定的实现对其频率和开度的精准操作。

[0028] 酸洗模块还包括酸洗喷嘴PZ2、酸洗滤网L10。酸洗喷嘴PZ2设置于酸洗输入管道P3上连接酸清洗箱2的一端处，酸洗喷嘴PZ2为不锈钢式喷嘴，端口孔目尺寸为0.85mm~0.9mm。酸洗滤网L10设置于酸洗输出管道P4上连接酸清洗箱2的一端处。酸洗滤网L10为不锈钢式滤网，孔目尺寸为0.65mm~0.7mm。

[0029] 酸清洗箱2内设置有复合酸洗组块Y2，复合酸洗组块Y2包括固态的复合酸洗药剂、

通过螺栓L6~L9而与酸清洗箱2固定的用于承托复合酸洗药剂的酸洗固定支架。

[0030] 上述水汽取样系统在线清洗装置还包括用于远程控制碱洗输入阀门V1/DCS1、碱洗输出阀门V2/DCS2、酸洗输入阀门V3/DCS3、酸洗输出阀门V4/DCS4的控制器(即远端DCS程序控制系统)。

[0031] 上述水汽取样系统在线清洗装置用于对水汽取样系统中待清洗的水汽管路进行清洗。水汽取样系统中的管路包括待取样母管P0、与待取样母相连接的待清洗的水汽管路。待取样母管P0与待清洗的水汽管路通过取样管路一次阀门V0连接。待清洗的水汽管路分为若干段取样正式管路,各段取样正式管路之间设置有高温高压盘3、低温低压盘4,最后一段取样正式管路的终端设置有在线仪表流通池5,在线仪表流通池5具有出口8,也是待清洗的水汽管路的终端出口8,在线仪表流通池5内设置有在线仪表电极6,在线仪表流通池5连接有在线仪表变送器7。

[0032] 如附图4所示,基于上述水汽取样系统在线清洗的水汽取样系统在线清洗方法之一为利用前述的水汽取样系统在线清洗装置中的碱洗模块进行在线碱清洗,当待清洗水汽取样系统内可能含有油脂类污染物时,须进行碱在线清洗操作,具体包括以下步骤:

步骤1:正常运行待清洗的水汽管路,并开启碱洗输入阀门V1/DCS1和碱洗输出阀门V2/DCS2,使碱洗模块正常运行。

[0033] 该步骤具体为:

步骤1-1:按照正常要求运行待取样母管P0、取样管路一次阀门V0、取样正式管路P5、高温高压盘3、取样正式管路P6、低温低压盘4、取样正式管路P7;

步骤1-2:将在线仪表电极6拆除并适当保养;

步骤1-3:将在线仪表变送器7的电源关闭;

步骤1-4:关闭酸洗输入阀门V3/DCS3、酸洗输出阀门V4/DCS4,隔离酸清洗模块;

步骤1-5:同步远程开启碱洗输入阀门V1/DCS1、碱洗输出阀门V2/DCS2,调节碱洗输入阀门V1/DCS1的开度大于碱洗输出阀门V2/DCS2的开度,通常需使碱洗输出阀门V2/DCS2开度不大于碱洗输入阀门V1/DCS1开度的80%。清洗水源由待取样母管P0通过碱洗输入管道P1提供,清洗水源的压力、流量通过碱洗输入阀门V1/DCS1远程精确控制,从而在碱清洗箱1中完成碱性清洗溶液的配制,碱性清洗溶液通过碱洗输出管道P2进入待清洗的水汽管路中,碱性清洗溶液的压力、流量通过碱洗输出阀门V2/DCS2远程精确控制。

[0034] 步骤2:检测待清洗的水汽管路的终端出口8处水质的pH值和浊度值,当待清洗的水汽管路的终端出口8处的水质pH值处于碱性pH值范围内时,形成一个开式碱性清洗流路。

[0035] 步骤3:当待清洗的水汽管路的终端出口8处水质的浊度值达到清澈透明对应的取值范围时,继续运行碱洗模块a小时后,关停碱洗模块,完成在线碱清洗。通常a取0.5。

[0036] 如附图5所示,水汽取样系统在线清洗方法的另一方案为:利用前述的水汽取样系统在线清洗装置中的酸洗模块进行在线酸清洗,具体包括以下步骤:

步骤1:正常运行待清洗的水汽管路,并开启酸洗输入阀门V3/DCS3和酸洗输出阀门V4/DCS4,使酸洗模块正常运行。

[0037] 该步骤具体为:

步骤1-1:按照正常要求运行待取样母管P0、取样管路一次阀门V0、取样正式管路P5、高温高压盘3、取样正式管路P6、低温低压盘4、取样正式管路P7;

步骤1-2:将在线仪表电极6拆除并适当保养;

步骤1-3:将在线仪表变送器7的电源关闭;

步骤1-4:关闭碱洗输入阀门V1/DCS1、碱洗输出阀门V2/DCS2,隔离碱清洗模块;

步骤1-5:同步远程开启酸洗输入阀门V3/DCS3、酸洗输出阀门V4/DCS4,调节酸洗输入阀门V3/DCS3的开度大于酸洗输出阀门V4/DCS4的开度,通常需使酸洗输出阀门V4/DCS4开度不大于酸洗输入阀门V3/DCS3开度的80%。清洗水源由待取样母管P0通过酸洗输入管道P3提供,清洗水源的压力、流量通过酸洗输入阀门V3/DCS3远程精确控制,从而在酸清洗箱2中完成酸性清洗溶液的配制,酸性清洗溶液通过酸洗输出管道P4进入待清洗的水汽管路中,酸性清洗溶液的压力、流量通过酸洗输出阀门V4/DCS4远程精确控制。

[0038] 步骤2:检测待清洗的水汽管路的终端出口8处水质的pH值和浊度值,当待清洗的水汽管路的终端出口8处的水质pH值处于酸性pH值范围内时,形成一个开式酸性清洗流路;

步骤3:当待清洗的水汽管路的终端出口8处水质的浊度值达到清澈透明对应的取值范围时,继续运行酸洗模块b小时后,关停酸洗模块,完成在线酸清洗。b通常取1。

[0039] 如附图6所示,还可以利用上述水汽取样系统在线清洗装置进行在线水冲洗清洗,具体包括以下步骤:

步骤1:按照正常要求运行待取样母管P0、取样管路一次阀门V0、取样正式管路P5、高温高压盘3、取样正式管路P6、低温低压盘4、取样正式管路P7;

步骤2:关闭碱洗输入阀门V1/DCS1、碱洗输出阀门V2/DCS2、酸洗输入阀门V3/DCS3、酸洗输出阀门V4/DCS4,隔离碱清洗模块和酸清洗模块;

步骤3:检测待清洗的水汽管路的终端出口8处水质的pH值和浊度值,当待清洗的水汽管路的终端出口8处的水质清澈透明、pH值处于中性pH值范围内时,继续运行系统4小时后,结束在线水冲洗清洗阶段。

[0040] 本发明具有的有益效果如下:

本发明提供的水汽取样系统在线清洗装置及清洗方法,当水汽取样管路发生腐蚀产物、微生物粘泥等污染物沉积堵塞时,无需停机人工整体疏通或局部更换管路,通过远程控制系统实现对水汽取样系统的在线清洗,能够有效清除水汽取样管路及流通池5中沉积的污染物,避免待测水样被取样管路中的污染物二次污染,提高水汽品质在线监测的准确性。

[0041] 另外,本发明提供的水汽取样系统在线清洗装置,是基于在机组原有的正式系统上加以改进,经济投入较小,最终清洗液通过在线仪表流通池出口8直接排出,无需额外增设排污管道或回收清洗液。

[0042] 本发明提供的水汽取样系统在线清洗方法,在线清洗过程中省去了大量的人工劳动,在线清洗方法操作简单,安全可靠,适用性广泛,清洗效果良好。

[0043] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

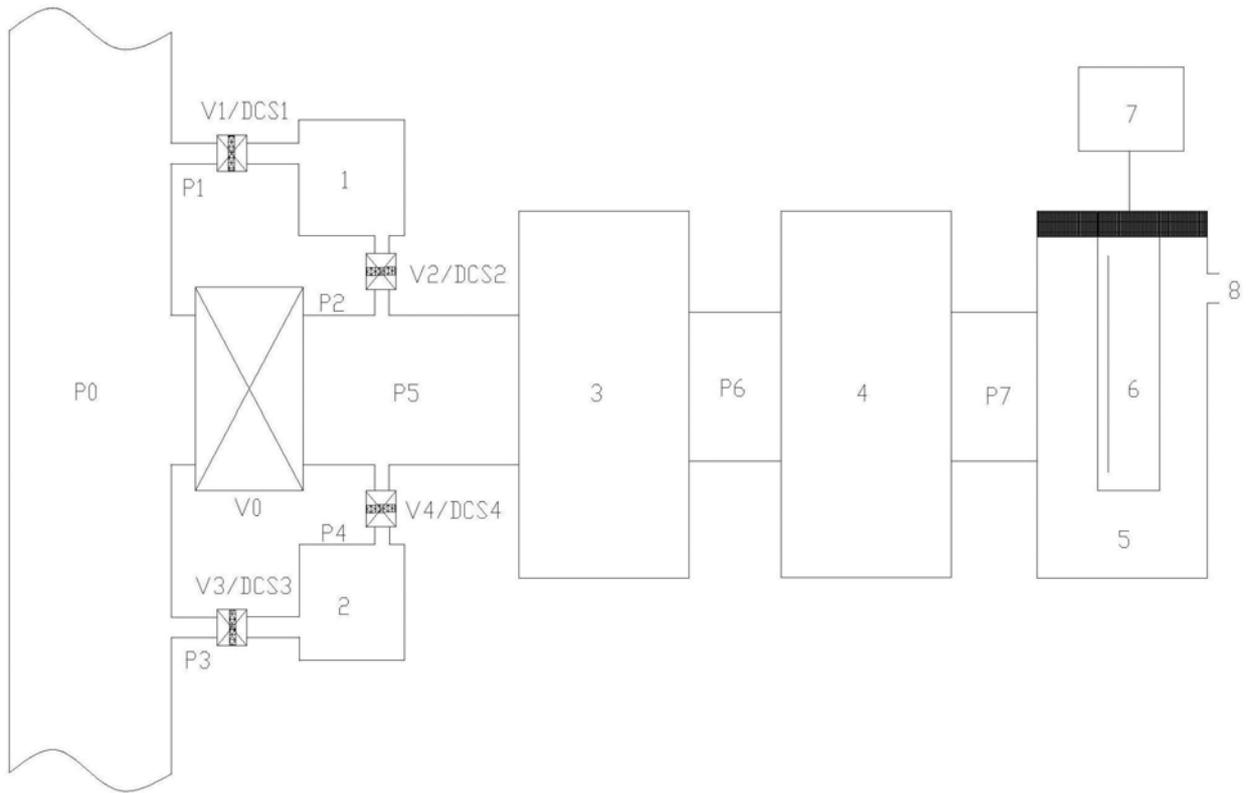


图1

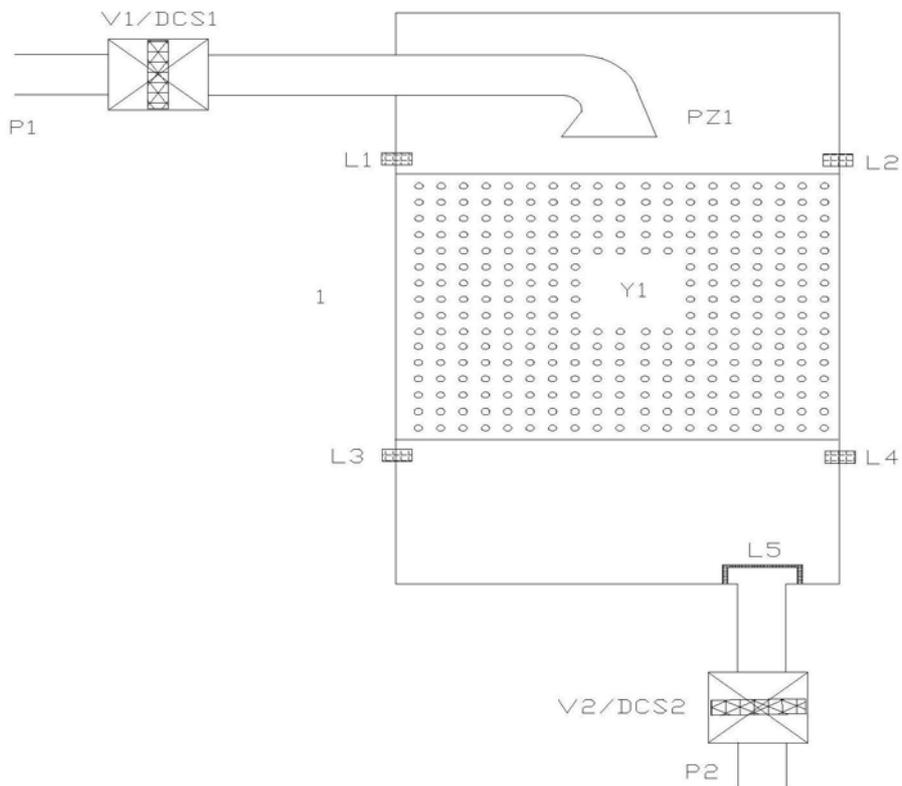


图2

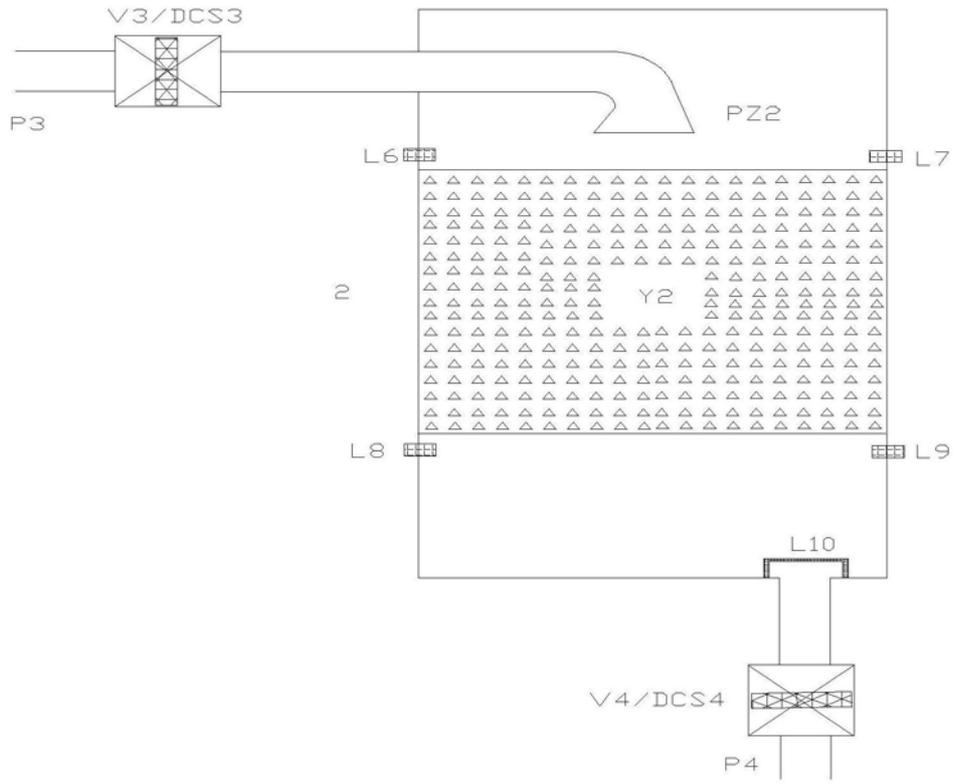


图3

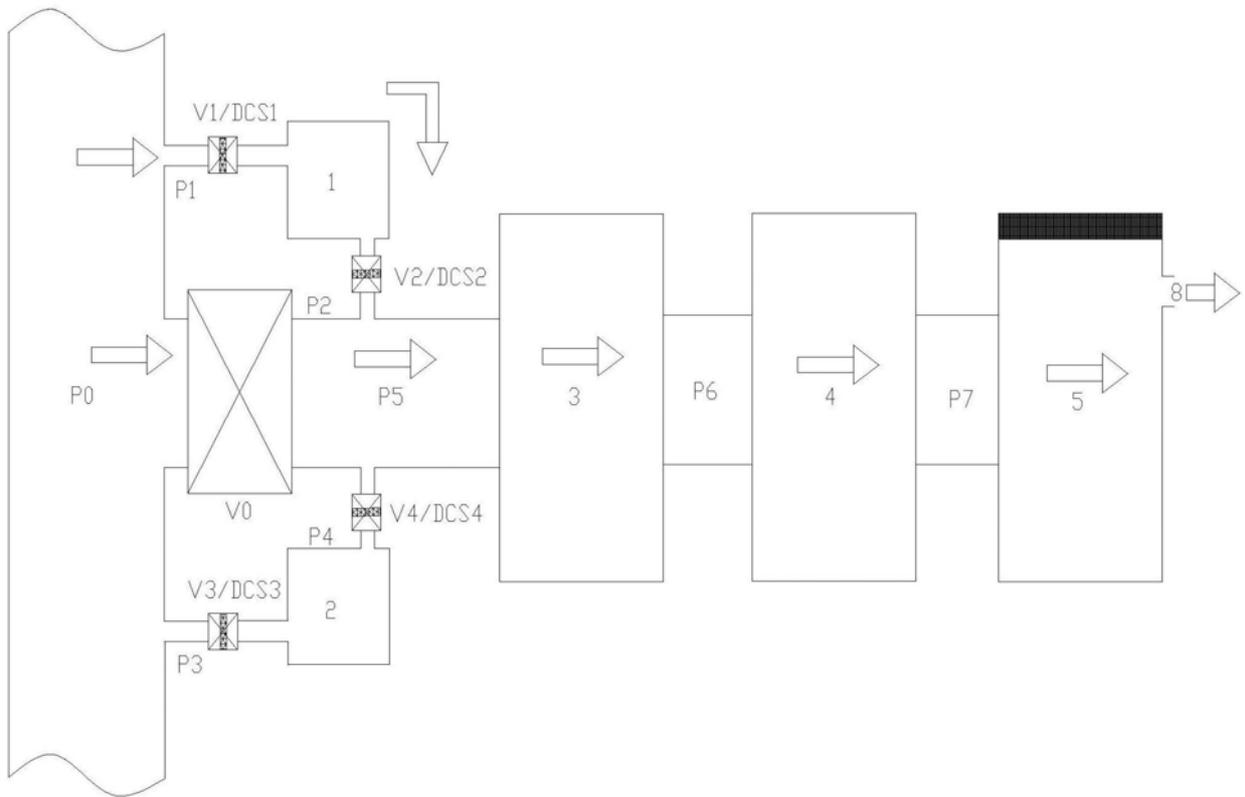


图4

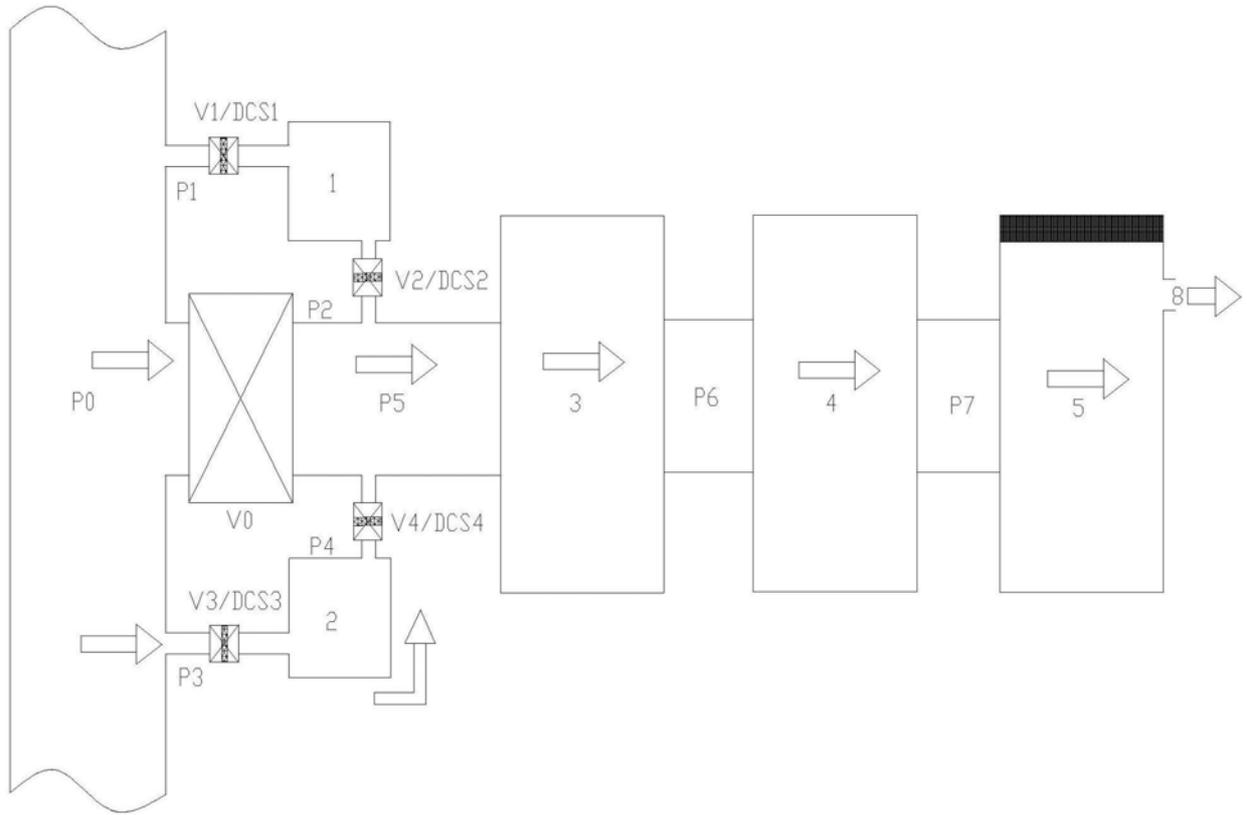


图5

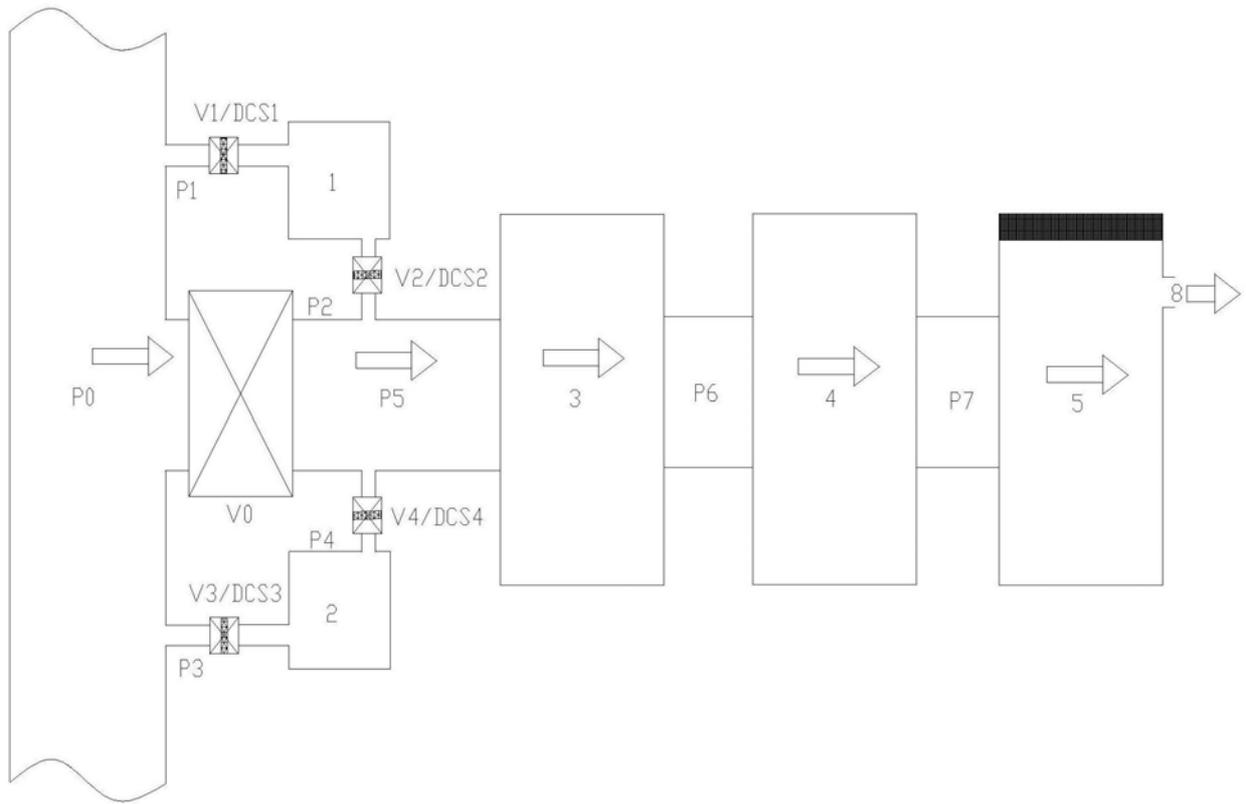


图6