



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118545861 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 27

(21) 申请号 202410604013.3

C02F 1/28 (2023.01)

(22) 申请日 2024.05.15

C02F 5/00 (2023.01)

(71) 申请人 重庆摩尔水处理设备有限公司

C02F 1/66 (2023.01)

地址 401329 重庆市九龙坡区白市驿白海
路29号

C02F 1/469 (2023.01)

C02F 103/04 (2006.01)

(72) 发明人 李京 马宇涵 马兵 李敏 黄亮
王纯刚

(74) 专利代理机构 重庆渝之知识产权代理有限
公司 50249

专利代理师 柴社英

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

G05B 19/04 (2006.01)

C02F 1/44 (2023.01)

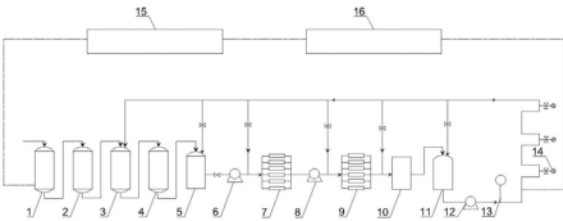
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种超纯水水质智能控制系统及其控制方
法

(57) 摘要

本发明提供一种超纯水水质智能控制系统及其控制方法,该系统包括多级过滤单元、反渗透处理单元、电去离子纯化单元和超纯水箱,超纯水箱的出水端连接至少有供水管道;还包括控制单元、评级单元和至少一个监测单元,每个监测单元对应一条供水管道,并用于实时监测供水管道中纯水的水质数据并发送至评级单元;评级单元用于接收水质数据,进行整合计算管理,根据预设水质等级进行评级,并发送至控制单元;控制单元用于根据评级结果执行与评级结果对应的回水程序或供水程序。本发明能实时监测超纯水箱中储存的纯水水质,并对其进行水质评级,以根据不同评级结果进行针对性回流纯化,从而提高纯化效率、超纯水水质稳定度,减少各纯化单元的损耗。



1. 一种超纯水水质智能控制系统, 包括按水纯化工序依次设置的多级过滤单元、反渗透处理单元、电去离子纯化单元和超纯水箱, 其特征在于, 所述超纯水箱的出水端连接有至少一条供水管道; 所述系统还包括控制单元、评级单元和至少一个监测单元, 每个所述监测单元对应一条所述供水管道, 所述监测单元用于实时监测其对应的所述供水管道中纯水的水质数据并发送至所述评级单元;

所述评级单元用于接收所述水质数据, 并对所述水质数据进行整合计算管理, 根据预设水质等级进行评级, 并将评级结果发送至所述控制单元;

所述控制单元用于根据所述评级结果执行与所述评级结果对应的回水程序或供水程序, 所述回水程序包括基于所述评级结果, 将不同等级的纯水分别回流至所述多级过滤单元、所述反渗透单元或所述电去离子纯化单元, 进行二次纯化。

2. 根据权利要求1所述的超纯水水质智能控制系统, 其特征在于, 所述预设水质等级包括等级从高到低依次设置的一级水质、二级水质、三级水质和四级水质, 所述一级水质为水质数据满足超纯水出水水质标准的水质;

所述二级水质为水质数据位于第二风险区间的水质, 所述第二风险区间的水质参数包括电导率、离子含量和微生物含量;

所述三级水质为水质数据位于第三风险区间的水质, 所述第三风险区间的水质参数包括电导率、离子含量、胶体物质、微生物含量、细菌含量、金属物质和溶解盐类;

所述四级水质为水质数据位于第四风险区间的水质, 所述第四风险区间的水质参数包括电导率、离子含量、胶体物质、微生物含量、细菌含量、金属物质、溶解盐类、浊度、悬浮物和游离氯。

3. 根据权利要求2所述的超纯水水质智能控制系统, 其特征在于, 所述回水程序还包括当评级结果为所述二级水质时, 将与其对应的所述供水管道中的纯水回流至所述电去离子单元中, 进行二次纯化;

当评级结果为所述三级水质时, 将与其对应的所述供水管道中的纯水回流至所述反渗透单元中, 依次进行二次纯化;

当评级结果为所述四级水质时, 将与其对应的所述供水管道中的纯水回流至所述多级过滤单元中, 依次进行二次纯化。

4. 根据权利要求1所述的超纯水水质智能控制系统, 其特征在于, 所述多级过滤单元包括沿水纯化工序依次管路连接的机械过滤器、活性炭过滤器、软化过滤器和精密过滤器。

5. 根据权利要求3所述的超纯水水质智能控制系统, 其特征在于, 所述反渗透单元包括沿水纯化工序依次管路连接的一级高压泵、一级反渗透膜、二级高压泵和二级反渗透膜。

6. 根据权利要求3所述的超纯水水质智能控制系统, 其特征在于, 所述系统还包括平衡器, 所述平衡器设置在所述多级渗透单元和所述反渗透单元之间, 当评级结果为所述三级水质时, 将与其对应的所述供水管道中的纯水回流至所述平衡器中, 并依次经所述反渗透单元、所述电去离子单元进行二次纯化。

7. 根据权利要求5所述的超纯水水质智能控制系统, 其特征在于, 所述第三风险区间的水质参数还包括pH值; 所述系统还包括加药箱, 所述加药箱设置在所述一级反渗透膜和所述二级反渗透膜之间, 所述加药箱中放置有pH调节药剂。

8. 一种超纯水水质智能控制方法, 其特征在于, 所述方法使用权利要求1~7任一项所

述的超纯水水质智能控制系统进行水质控制,所述方法包括以下步骤:

获取供水管道中纯水的水质数据;

对所述水质数据进行整合计算,并根据预设水质等级进行评级,获得评级结果;

基于所述评级结果执行与其对应的供水程序,以向指定用水点供水,或者,执行与其对应的回水程序,将不同等级的纯水分别回流至多级过滤单元、反渗透单元或电去离子纯化单元,进行二次纯化;

实时监测再次纯化后的水质,直至评级结果满足超纯水出水水质标准。

9. 根据权利要求8所述的超纯水水质智能控制方法,其特征在于,所述方法还包括当所述水质数据超出所述第四风险区间时,执行警示程序。

10. 根据权利要求9所述的超纯水水质智能控制方法,其特征在于,所述警示程序包括停止所述多级过滤单元、所述反渗透单元和所述电去离子纯化单元的运行,并提示排出所述超纯水水质智能控制系统中的纯水。

一种超纯水水质智能控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及超纯水处理技术领域,特别涉及一种超纯水水质智能控制系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 医院做生化检验和其他化学检验的时候需要超纯水,但是医院检验科用水是间歇性的,超纯水生产出来后长时间不使用水质会发生变化。超纯水的纯度会慢慢减低,对检验科工作人员来讲,纯度不够会影响检验数据的一致性。因此,需要对超纯水的水质进行监测。

[0003] 然而,常用的水质监测大多采用在超纯水机内设水质采集设备,操作人员在一定时间内取出并判断水质采集设备上采集到的值是否符合水质要求,存在无法实时读取数据,无法实时监测水质信息,人工判断精准度较差等缺点。

[0004] 智能水控制系统是一种通过技术手段实现对水资源的智能化管理和控制的系统,可以实现对水资源的自动化监测、调控和管理,目前,已有技术将智能水控制系统用于超纯水机控制,以解决上述无法实时监测水质的问题。

[0005] 例如,公开号为CN102650859B的专利公开一种超纯水机智能控制系统及控制方法,其系统包括控制器、触摸屏、供水泵、冲洗阀、取水阀、进水阀、增压泵、紫外灯、取水流量计、源水流量计、蜂鸣器、电导率变送器和电阻率变送器,外部电源通过变压器分别与控制器、触摸屏、电导率变送器和电阻率变送器连接,触摸屏与控制器上的控制端口连接,构成触摸屏控制回路。该发明具有集触摸屏精准取水、水质监测和水路控制等功能于一体,通过触摸屏可实现触摸屏精准自动取水,实现了水处理和取水过程可视、可控,实时监测水质信息,若水质超过设定值,则停机报警,便于及时做出处理。但是,该发明对监测对水质超过设定值后,无再次纯化设计,无法持续稳定水质。

[0006] 又例如,公开号为CN111453885B的专利公开超纯水处理实时监控方法及系统,其方法包括如下步骤:原水加入:首先将需要处理的原水通过加水单元的原水箱,并通过原水泵导入至过滤单元进行多步过滤处理;原水投药:将过滤后的原水导入溶液箱中,接着通过加药泵向溶液箱中添加反应所需的阻垢剂,且投药量通过加药计量模块实时计量。控制器对每班阻垢剂的加入量做记录,并将此期间反渗透系统的产水量与所要求的阻垢剂添加量做核对,符合标准则通过过渡箱排出,不符合标准时,控制器启动回流泵。回流泵的进水端通过四通管和支流管与过渡箱的三个空腔连通,且每个支流管的表面均设置有电磁阀,回流泵的排水端与过滤单元连通。该发明能对不符合标准的水进行再次纯化处理。但是,该发明直接将不达标水返回过滤单元,再次经加药、精密过滤和反渗透过滤,再次纯化过程繁多,纯化效率较低。其并未考虑对水质进行分级判断,根据其水质级别,进行针对性过滤或反渗透纯化,从而提高纯化效率。

[0007] 因此,如果能提供一种超纯水水质智能控制系统,能够在对水质进行实时监测的基础上,提高超纯水水质稳定度,提高纯化效率,则更有利于提高水质智能控制系统的智能

化水平。

发明内容

[0008] 有鉴于上述现有技术的缺点,本发明提供一种超纯水水质智能控制系统及其控制方法,以解决现有技术中存在的现有针对超纯水的水质智能控制系统无法有效提高超纯水水质稳定度,且纯化效率不够高等问题。

[0009] 为实现上述目的及相关目的,本发明采用如下技术方案:

[0010] 本发明第一方面提供一种超纯水水质智能控制系统,包括按水纯化工序依次设置的多级过滤单元、反渗透处理单元、电去离子纯化单元和超纯水箱,超纯水箱的出水端连接有至少一条供水管道;系统还包括控制单元、评级单元和至少一个监测单元,每个监测单元对应一条供水管道,监测单元用于实时监测其对应的供水管道中纯水的水质数据并发送至评级单元;

[0011] 评级单元用于接收水质数据,并对水质数据进行整合计算管理,根据预设水质等级进行评级,并将评级结果发送至控制单元;

[0012] 控制单元用于根据评级结果执行与评级结果对应的回水程序或供水程序,回水程序包括基于评级结果,将不同等级的纯水分别回流至多级过滤单元、反渗透单元或电去离子纯化单元,进行二次纯化。

[0013] 于本申请一实施例中,预设水质等级包括等级从高到低依次设置的一级水质、二级水质、三级水质和四级水质,一级水质为水质数据满足超纯水出水水质标准的水质;

[0014] 二级水质为水质数据位于第二风险区间的水质,第二风险区间的水质参数包括电导率、离子含量和微生物含量;

[0015] 三级水质为水质数据位于第三风险区间的水质,第三风险区间的水质参数包括电导率、离子含量、胶体物质、微生物含量、细菌含量、金属物质和溶解盐类;

[0016] 四级水质为水质数据位于第四风险区间的水质,第四风险区间的水质参数包括电导率、离子含量、胶体物质、微生物含量、细菌含量、金属物质、溶解盐类、浊度、悬浮物和游离氯。

[0017] 于本申请一实施例中,回水程序还包括当评级结果为二级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水回流至电去离子纯化单元中,进行二次纯化;

[0018] 当评级结果为三级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水回流至反渗透单元中,依次进行二次纯化;

[0019] 当评级结果为四级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水回流至多级过滤单元中,依次进行二次纯化。

[0020] 于本申请一实施例中,多级过滤单元包括沿水纯化工序依次管路连接的机械过滤器、活性炭过滤器、软化过滤器和精密过滤器。

[0021] 于本申请一实施例中,反渗透单元包括沿水纯化工序依次管路连接的一级高压泵、一级反渗透膜、二级高压泵和二级反渗透膜。

[0022] 于本申请一实施例中,系统还包括平衡器,平衡器设置在多级渗透单元和反渗透单元之间,当评级结果为三级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水回流至平衡器中,并依次经反渗透单元、电去离子纯化单元进行二次纯化。

[0023] 于本申请一实施例中,第三风险区间的水质参数还包括pH值;系统还包括加药箱,加药箱设置在一级反渗透膜和二级反渗透膜之间,加药箱中放置有pH调节药剂。

[0024] 本发明第二方面提供一种超纯水水质智能控制方法,该方法使用上述超纯水水质智能控制系统进行水质控制,包括以下步骤:

[0025] 获取供水管道中纯水的水质数据;

[0026] 对水质数据进行整合计算,并根据预设水质等级进行评级,获得评级结果;

[0027] 基于评级结果执行与其对应的供水程序,以向指定用水点供水,或者,执行与其对应的回水程序,将不同等级的纯水分别回流至多级过滤单元、反渗透单元或电去离子纯化单元,进行二次纯化;

[0028] 实时监测再次纯化后的水质,直至评级结果满足超纯水出水水质标准。

[0029] 于本申请一实施例中,方法还包括当水质数据超出第四风险区间时,执行警示程序。

[0030] 于本申请一实施例中,警示程序包括停止多级过滤单元、反渗透单元和电去离子纯化单元的运行,并提示排出超纯水水质智能控制系统中的纯水。

[0031] 本发明的有益技术效果在于:

[0032] 本发明能实时监测超纯水箱中储存的纯水水质,并对其进行水质评级,以根据不同评级结果进行针对性回流纯化,从而在提高纯化效率、超纯水水质稳定度的基础上,减少各纯化单元的损耗。

[0033] 本发明对水质数据进行整合计算管理,根据预设水质等级,获得评级结果并执行不同的回水程序、供水程序或警示程序。本发明将二级水质、三级水质和四级水质判断为经有限次回流纯化后,能满足超纯水出水水质标准的水质,对于这部分水质,本发明自动进行二次纯化,以有效提高系统产出的超纯水品质。而将超出水质数据第四风险区间的水质判断为严重不达标水质,进行停机处理,建议排出这部分纯水,以避免进行多次无效二次纯化,对系统内各设备损耗较大。

[0034] 本发明智能化程度较高,能有效延长超纯水箱储存纯水周期,且产出的超纯水稳定度,满足医疗检验用水要求。

[0035] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0036] 此处的附图并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术者来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0037] 图1为本发明超纯水水质智能控制系统的结构示意图。

[0038] 附图标记

[0039] 1:机械过滤器;2:活性炭过滤器;3:软化过滤器;4:精密过滤器;5:平衡器;6:一级高压泵;7:一级反渗透膜;8:二级高压泵;9:二级反渗透膜;10:电去离子纯化单元;11:超纯水箱;12:超纯水输送泵;13:监测单元;14:用水点;15:控制单元;16:评级单元。

具体实施方式

[0040] 除非另外定义,本文使用的所有技术和/或科学术语具有与本发明所属领域普通技术人员的普遍理解相同的含义。应理解,本发明的某些特征(为清楚起见,在分开的实施方式的环境中描述)也可以在单一的实施方式中被组合提供。相反,本发明的多个特征(为简洁起见,在单一的实施方式的环境中描述)也可以被分开地或以任何合适的组合或在适合时在本发明的任何其它描述的实施方式中提供。在各种实施方式的环境中描述的某些特征将不被认为是那些实施方式的必需特征,除非该实施方式在没有那些要素的情况下是不可操作的。以下通过特定的具体实例对本发明进行进一步的说明,但需要指出的是本发明的实施例中所描述的具体的工艺条件及结果等仅用于说明本发明,并不能以此限制本发明的保护范围,凡是根据本发明的精神实质所作的等效变化或修饰,都应该涵盖在本发明的保护范围内。

[0041] 首先需要说明的是,本发明电去离子纯化单元为EDI装置。

[0042] 本发明提供一种超纯水水质智能控制系统,包括按水纯化工序依次设置的多级过滤单元、反渗透处理单元、电去离子纯化单元10和超纯水箱11,超纯水箱11的出水端连接有至少一条供水管道;系统还包括控制单元15、评级单元16和至少一个监测单元13,每个监测单元13对应一条供水管道,监测单元13用于实时监测其对应的供水管道中纯水的水质数据并发送至评级单元16;

[0043] 评级单元16用于接收水质数据,并对水质数据进行整合计算管理,根据预设水质等级进行评级,并将评级结果发送至控制单元15;

[0044] 控制单元15用于根据评级结果执行与评级结果对应的回水程序或供水程序,回水程序包括基于评级结果,将不同等级的纯水分别回流至多级过滤单元、反渗透单元或电去离子纯化单元10,进行二次纯化。

[0045] 在一些实施例中,监测单元13监测的水质数据包括电导率、离子含量、胶体物质、微生物含量、细菌含量、金属物质、溶解盐类、浊度、悬浮物、游离氯、TOC和pH值等。

[0046] 在一些实施例中,预设水质等级包括等级从高到低依次设置的一级水质、二级水质、三级水质和四级水质,一级水质为水质数据满足超纯水出水水质标准的水质;

[0047] 二级水质为水质数据位于第二风险区间的水质,第二风险区间的水质参数包括电导率、离子含量和微生物含量;

[0048] 三级水质为水质数据位于第三风险区间的水质,第三风险区间的水质参数包括电导率、离子含量、胶体物质、微生物含量、细菌含量、金属物质和溶解盐类;

[0049] 四级水质为水质数据位于第四风险区间的水质,第四风险区间的水质参数包括电导率、离子含量、胶体物质、微生物含量、细菌含量、金属物质、溶解盐类、浊度、悬浮物和游离氯。

[0050] 在一些实施例中,本发明第二、第三和第四风险区间除水质参数不同外,各水质参数的含量范围也均不同。例如,第二风险区间的电导率为 $0.5 \sim 3\mu\text{S}/\text{cm}$,第三风险区间电导率为 $4 \sim 10\mu\text{S}/\text{cm}$,第四风险区间电导率为 $11 \sim 30\mu\text{S}/\text{cm}$ 。由于不同检验项目对超纯水的水质标准要求不同,此处不对各风险区间的各水质参数具体数值范围进行限定,基于实际需求进行设定。

[0051] 在一些实施例中,回水程序具体包括当评级结果为二级水质时,将与其对应的供

水管道中的纯水回流至电去离子纯化单元10中,进行二次纯化;

[0052] 当评级结果为三级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水回流至反渗透单元中,依次进行二次纯化;

[0053] 当评级结果为四级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水回流至多级过滤单元中,依次进行二次纯化。

[0054] 在一些实施例中,第三风险区间的水质参数还包括pH值;系统还包括加药箱,加药箱设置在反渗透单元的一级反渗透膜7和二级反渗透膜9之间,加药箱中放置有pH调节药剂。由于超纯水经长期储存或经多次二次纯化后,pH值会下降,因此,需要添加pH调节药剂,如NaOH等,中和pH值,使其满足超纯水出水水质标准。

[0055] 在一些实施例中,供水程序具体包括当评级结果为一级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水输送至指定用水点14。此过程中,未用完的纯水回流至超纯水箱11中继续储存。

[0056] 在一些实施例中,当经整合计算管理后,判断水质数据超出第四风险区间时,即经计算分析,当前水质经至少两次二次纯化后,其水质仍不能满足超纯水出水水质标准,执行警示程序。警示程序包括停止多级过滤单元、反渗透单元和电去离子纯化单元10的运行,并提示排出超纯水水质智能控制系统中的纯水。本发明警示程序的目的是,避免经多次纯化后,水质仍不达标,造成反渗透膜等设备的严重损耗,影响其使用寿命。

[0057] 在一些实施例中,如图1所示,多级过滤单元包括沿水纯化工序依次管路连接的机械过滤器1、活性炭过滤器2、软化过滤器3和精密过滤器4。本发明系统还包括原水进水管,原水进水管连接于机械过滤器1的进水口,用于提供原水,该原水可以为自来水等未经过纯化的水源。

[0058] 在一些实施例中,控制单元15、评级单元16和监测单元13相互之间电性连接。

[0059] 在一些实施例中,反渗透单元包括沿水纯化工序依次管路连接的一级高压泵6、一级反渗透膜7、二级高压泵8和二级反渗透膜9。系统还包括平衡器5,平衡器5设置在多级渗透单元和反渗透单元之间,当评级结果为三级水质时,将与其对应的供水管道中的纯水回流至平衡器5中,并依次经反渗透单元、电去离子纯化单元10进行二次纯化。

[0060] 在一些实施例中,平衡器5为与大气均压的常压容器,本发明平衡器5一方面用于暂存经多级过滤单元预处理后的水,为反渗透单元提供稳定的进水来源,以使反渗透单元的进水不受前端多级过滤单元流量波动的影响,提高出水质量,达到较好的渗透效果;另一方面,本发明平衡器5作为纯水暂存容器,经超纯水输送泵12输出的水经回水程序,回流至平衡器5,以再次进行反渗透单元、电去离子纯化单元10的纯化,进一步提高最终出水的纯度,进而有效保证经超纯水箱11储存的纯水在使用时能够满足医疗检验用水要求。

[0061] 在一些实施例中,一级反渗透膜7和二级反渗透膜9之间还设置有加药箱。

[0062] (图中未示出)

[0063] 在一些实施例中,供水管道上设置有超纯水输送泵12,超纯水箱11与超纯水输送泵12之间通过管路连接形成第一水循环回路;电去离子纯化单元10与超纯水输送泵12之间通过管路连接形成第二水循环回路;反渗透单元与超纯水输送泵12之间通过管路连接形成第三水循环回路;多级渗透单元与超纯水输送泵12之间通过管路连接形成第四水循环回路。

[0064] 在一些实施例中,超纯水输送泵12为变频循环输送泵,可根据需求调节泵的流量,供水稳定性好,噪音低。

[0065] 在一些实施例中,超纯水箱11出水端还设置有排水管道(图中未示出)。

[0066] 在另一些实施例中,第三水循环回路中还可以包括多条第三循环支路,分别与一级反渗透膜7、二级反渗透膜9的进水端连接。

[0067] 在另一些实施例中,第四水循环回路中还可以包括多条第四循环支路,分别与机械过滤器1、活性炭过滤器2、软化过滤器3和精密过滤器4的进水端连接。

[0068] 在一些实施例中,如图1所示,供水管道连接多个用水点14,每个用水点14的进水口处设置有止回阀。控制单元15与止回阀电性连接,用于控制止回阀的启闭。

[0069] 在一些实施例中,本发明每条水循环回路或循环支路上均设置有自动阀,控制单元15控制每个自动阀的启闭。

[0070] 本发明还提供一种超纯水水质智能控制方法,该方法使用上述超纯水水质智能控制系统进行水质控制,包括以下步骤:

[0071] 获取供水管道中纯水的水质数据;

[0072] 对水质数据进行整合计算,并根据预设水质等级进行评级,获得评级结果;

[0073] 基于评级结果执行与其对应的供水程序,以向指定用水点14供水,或者,执行与其对应的回水程序,将不同等级的纯水分别回流至多级过滤单元、反渗透单元或电去离子纯化单元10,进行二次纯化;

[0074] 实时监测再次纯化后的水质,直至评级结果满足超纯水出水水质标准。

[0075] 在一些实施例中,本发明能够回流进行二次纯化的水质为,经整合计算后,判断其通过一次或两次回流纯化,能使其水质数据满足超纯水出水水质标准的水质。

[0076] 当经整合计算后,判断当前水质通过两次回流纯化后,其水质数据仍无法满足超纯水出水水质标准,即,水质数据超出第四风险区间时,执行警示程序。通常情况下,水质数据超出第四风险区间时,表明初次制备的超纯水在超纯水箱11中储存时间过长,例如五天等,其水质严重下降。这种情况下,优选方案为排出当前纯水,重新注入原水制备超纯水,以避免系统内滋生更多的细菌等杂质。

[0077] 在一些实施例中,本发明通过水质评级,将处于不同水质等级的纯水回流至与其对应的纯化单元中,以减少纯化流程,实现高效纯化。

[0078] 在一些实施例中,本发明通过整合计算,筛选出有效水质数据,以提高评级结果的准确度。本发明所指有效水质数据为各风险区间所包含的水质参数对应的数据。

[0079] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

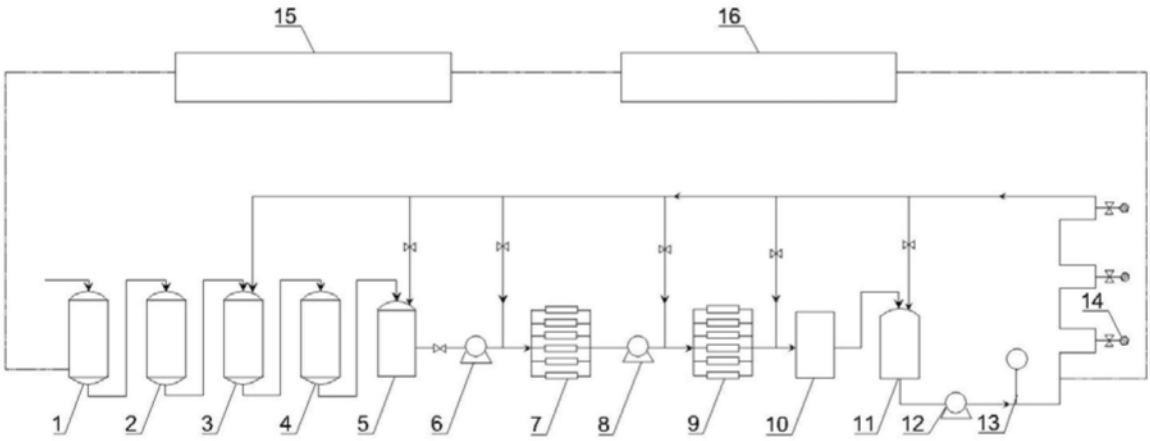


图1