



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112811708 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

(21) 申请号 202110033147.0

C02F 103/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.11

(71) 申请人 北京安国水道自控工程技术有限公司

地址 101204 北京市平谷区马坊工业园区
西区248号

(72) 发明人 冯红利

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 张立改

(51) Int. Cl.

C02F 9/12 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 1/48 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种直饮水净化处理方法与装置

(57) 摘要

一种直饮水净化处理方法与装置,属于饮用水处理领域。由膜过滤模块、功能模块、终端模块组成,原水分别通过膜过滤模块、功能模块、终端模块,最终达到或优于国家直饮水饮用水标准。引入双膜过滤(微滤+纳滤)取代传统的混合反应沉淀工艺,从而免除了化学处理产生的危害,提高产水水质;并通过引入功能处理模块,将饮用水弱碱化,矿化,磁化,活化从而使水质更健康;最后经紫外线消毒处理后达到或优于国家直接饮用水水质标准。在此基础上,开发出一种新型直饮水净化方法与装置,从而解决了现有净水工艺处理效果不达标、存在二次污染、运行操作复杂、运行费用高等缺点。

1. 一种直饮水净化处理装置, 其特征在于, 由膜过滤模块(1)、功能模块(2)、终端模块(3)组成, 具体来讲: 原水分别通过膜过滤模块、功能模块、终端模块, 最终达到或优于国家直饮水饮用水标准;

膜过滤模块(1)由原水泵(1-1)、进水阀门(1-2)、微滤装置(1-3)、微滤回流阀门(1-4)、浓水排水阀门(1-5)、三通阀门(1-6)、微滤产水阀门(1-7)、纳滤进水泵(1-8)、纳滤进水阀门(1-9)、纳滤装置(1-10)、纳滤回流阀门(1-11)、三通阀门(1-12)、反冲洗排水阀门(1-13)、纳滤产水阀门(1-14)、pH计(1-15)、中间水箱(1-16)、反冲洗水泵(1-17)、反冲进水阀门(1-18)、反冲进水阀门(1-19)组成;

原水泵(1-1)经进水阀门(1-2)与微滤装置(1-3)连接, 微滤装置(1-3)上部侧面的清水出水口经由微滤产水阀门(1-7)、纳滤进水泵(1-8)、纳滤进水阀门(1-9)与纳滤装置(1-10)连接, 纳滤装置(1-10)上部侧面的出水口经纳滤产水阀门(1-14)与中间水箱(1-16)连接, 中间水箱(1-16)中设有pH计(1-15);

中间水箱(1-16)与反冲洗水泵(1-17)连接, 反冲洗水泵(1-17)经由第一反冲进水阀门(1-18)与纳滤装置(1-10)下部连接, 反冲洗水泵(1-17)经由第二反冲进水阀门(1-19)与微滤装置(1-3)下部连接; 微滤装置(1-3)顶部与第一三通阀门(1-6)第一接口连接, 纳滤装置(1-10)顶部与第二三通阀门(1-12)的第一接口连接, 第一三通阀门(1-6)的第二接口与浓水排水阀门(1-5)连接, 第一三通阀门(1-6)的第二接口同时还经由微滤回流阀门(1-4)与水阀门(1-2)连接, 第一三通阀门(1-6)的第三接口与第二三通阀门(1-12)的第二接口连接, 同时第二三通阀门(1-12)的第二接口还经由纳滤回流阀门(1-11)与纳滤进水阀门(1-9)连接, 第二三通阀门(1-12)的第三接口与反冲洗排水阀门(1-13)连接;

功能模块(2)由中间水泵(2-1)、pH调节阀门(2-2)、中间进水阀门(2-3)、pH加药泵(2-4)、控制箱及储药桶(2-5)、矿化装置(2-6)、矿化出水阀门(2-7)、磁化装置(2-8)、磁化出水阀门(2-9)组成; 其中控制箱及储药桶(2-5)为控制器及储药桶固定在一起;

中间水箱(1-16)经由中间水泵(2-1)、中间进水阀门(2-3)与矿化装置(2-6)连接, 矿化装置(2-6)经由矿化出水阀门(2-7)与磁化装置(2-8)连接, 磁化装置(2-8)设有磁化出水阀门(2-9); 中间水箱(1-16)中的pH计(1-15)与控制箱及储药桶(2-5)中的控制器连接, 储药桶经由pH加药泵(2-4)、pH调节阀门(2-2)与中间进水阀门(2-3)连接; 控制器还与pH加药泵(2-4)连接, 用于控制pH加药泵(2-4);

终端模块(3)由紫外消毒装置(3-1)、中间阀门(3-2)、产水箱(3-3)、直饮水龙头(3-4)、回流泵(3-5)、回流控制阀(3-6)组成;

磁化出水阀门(2-9)与紫外消毒装置(3-1)进水口连接, 紫外消毒装置(3-1)出水口经由中间阀门(3-2)与产水箱(3-3)连接, 与产水箱(3-3)设有直饮水龙头(3-4), 同时产水箱(3-3)还经由回流泵(3-5)、回流控制阀(3-6)与紫外消毒装置(3-1)进水口连接形成循环。

2. 按照权利要求1所述的一种直饮水净化处理装置, 其特征在于, 所述微滤装置可去除0.1-10微米的悬浮物、细菌, 操作压力0.01-0.2MPa; 所述纳滤装置是一种膜, 膜的表面带负电, 可去除任何大于1纳米的物质, 纳滤在去除水中污染物的同时, 也保留了水中对人体有益的成分和微量元素。

3. 按照权利要求1所述的一种直饮水净化处理装置, 其特征在于, 矿化装置采用矿化过滤进行矿化, 磁化装置次要电磁化进行磁化, 以获得饮水的特殊附加功能, 如活性化、弱

碱性化、小分子团小、能量化等。

4. 采用权利要求1-3任一项所述的装置进行直饮水净化处理的方法,其特征在于,包括以下步骤:

原水经过原水泵、进水阀门进入微滤装置中,经微滤装置过滤后,出水经微滤产水阀门、纳滤进水泵、纳滤进水阀门进入到纳滤装置中,进行纳滤过滤,出水经纳滤产水阀门进入到中间水箱中,其中微滤装置、纳滤装置位错流过滤,各自浓水由对应的微滤回流阀门、纳滤回流阀门回流到对应的微滤装置和纳滤装置中循环,待浓度达到一定值后,由浓水排水阀门排出;膜过滤模块设置在线反冲洗系统,该系统由中间水箱作为反冲洗进水箱,反冲洗进水通过反冲洗水泵分别经第一反冲进水阀门、第二反冲进水阀门进入到对应的微滤装置、纳滤装置,反冲洗出水经第一三通阀门、第二三通阀门最后由反冲洗排水阀门排出;中间水箱中设有在线pH计,实时测定中间水箱中的pH,通过中间水泵将水泵入到矿化装置过程中,由控制箱及储药桶、pH加药泵、pH调节阀门将pH调节,将水弱碱化;弱碱化后的水通过中间进水阀门进入到矿化装置中,将水进行矿化,矿化出水经矿化出水阀门进入到磁化装置中,将水进行磁化,磁化出水经磁化出水阀门进入到紫外消毒装置中,经紫外消毒后进入到产水箱中,最终由直饮水龙头供给用户;产水箱中水为循环活化水,由回流泵将出水通过回流控制阀循环至紫外消毒装置中,循环管网中的回水流量大于进水流量的25%,保证不存在死水;

原水为各种可利用的自来水或者符合生活饮用水标准的原水。

一种直饮水净化处理方法与装置

技术领域

[0001] 本发明属于饮用水处理领域,本发明属于饮用水处理领域,具体涉及一种饮用水的深度处理系统及工艺,特别是一种直饮水净化方法与直饮水净化装置。

背景技术

[0002] 水是生命之源,与人类的生活息息相关,由于水污染较严重,目前,大部分自来水不能直接饮用。因此,直饮水的水质直接影响了人体的健康。直饮水是指原水经过特殊工艺深度处理净化后,去除原水中有有机物、细菌和病毒,保留水中有益于人体的微量元素,输出至用户可直接生饮的水。各种可利用的自来水或者符合生活饮用水标准的原水均可作为直饮水的原水,进行深度处理后制作成直饮水。

[0003] 目前,我国市场销售的各种直饮水,其常规制备方法一般是将城市自来水,通过臭氧氧化、活性炭吸附、超滤、反渗透过滤、氯消毒或臭氧消毒,去除自来水中残留的污染物、细菌、病毒,改善自来水水质,再通过灌装机,封口成瓶装水或桶装水,或通过管道送入社区供居民饮用;这种常规净水过滤水的方法,主要是采用投加混凝剂的方法,混凝剂和水中杂质发生反应以去除杂质,去除的主要是水中胶体和悬浮物;美国环境保护局(EPA)、日本和我国,都用加大混凝剂的方法来解决,国内外的专家都认为,水中有机物主要靠吸附、沉淀得以去除,这种方法称为强化混凝技术;但是,在水中投加混凝剂促使混浊物沉淀,与混凝剂没有反应的成分,比如异味的物质也能流到下一级,又因为水中有异味,所以必须添加活性炭除味设备;由于添加混凝剂不能去除细菌和病毒,所以必须投加氯来杀菌,氯在水中又产生消毒副产物,是一种致癌物质,所以必须又要加强投加混凝剂,是一种典型的恶性循环;另外常规饮水处理使用的活性炭,属于一种非极性吸附剂,可以吸附去除水中的有机物、色、嗅、味,但是活性炭也是细菌繁殖的大温床;使用时间长了,活性炭缝隙中会长满很多细菌,使净水更不安全。由于采用了加药的高端技术的设备,运行管理变得很复杂,水处理设备价钱昂贵,对进水水质要求很高,耗能大,制水成本高,占地面积大,运行管理不方便,现已不能适应占全国80%以上农村、乡镇人口,饮直饮水的需求。

发明内容

[0004] 本发明发明者经过长期的探索研究,充分分析了现有净水工艺的不足,引入双膜过滤(微滤+纳滤)取代传统的混合反应沉淀工艺,从而免除了化学处理产生的危害,提高产水水质;并通过引入功能处理模块,将饮用水弱碱化,矿化,磁化,活化从而使水质更健康;最后经紫外线消毒处理后达到或优于国家直接饮用水水质标准。在此基础上,开发出一种新型直饮水净化方法与装置,从而解决了现有净水工艺处理效果不达标、存在二次污染、运行操作复杂、运行费用高等缺点。

[0005] 如图所示,本发明中所述的直饮水净化装置,其特征在于:由膜过滤模块(1)、功能模块(2)、终端模块(3)组成,具体来讲:原水分别通过膜过滤模块、功能模块、终端模块,最终达到或优于国家直饮水饮用水标准。

[0006] 其中膜过滤模块：

[0007] 所述的膜过滤模块是常规净水处理工艺的深度处理技术，膜处理技术是指利用人工合成的高分子或无机材料制成的膜，是利用压力差为推动力可以把预去除的成分分离出去的方法，膜过滤技术已脱离了化学处理范畴，转入到物理固液处理领域，免除了化学处理产生的危害；膜过滤一般可分为：微滤(MF)、超滤(UF)、纳滤(NF)、反渗透(RO)；所述微滤可去除0.1-10微米的悬浮物、细菌，操作压力0.01-0.2MPa；所述超滤可去除0.01-0.1微米的胶体、细菌和病毒，操作压力0.2-0.4MPa；所述纳滤是一种特殊的膜，膜的表面带负电，可以去除任何大于1纳米的物质，纳滤在去除水中污染物的同时，也保留了水中对人体有益的成分和微量元素，在饮水工艺中广泛应用；所述反渗透，孔径小于1纳米，一般用来海水淡化，苦咸水脱盐，不推荐用于饮水净化，因为反渗透膜操作压力较高(能耗大)，水的回收率低，还有一个主要缺点是，反渗透膜在去除水中污染物的同时，也将水中有益的人体健康的矿物质和微量元素全部去除；

[0008] 膜过滤模块(1)由原水泵(1-1)、进水阀门(1-2)、微滤装置(1-3)、微滤回流阀门(1-4)、浓水排水阀门(1-5)、三通阀门(1-6)、微滤产水阀门(1-7)、纳滤进水泵(1-8)、纳滤进水阀门(1-9)、纳滤装置(1-10)、纳滤回流阀门(1-11)、三通阀门(1-12)、反冲洗排水阀门(1-13)、纳滤产水阀门(1-14)、pH计(1-15)、中间水箱(1-16)、反冲洗水泵(1-17)、反冲进水阀门(1-18)、反冲进水阀门(1-19)组成；

[0009] 产水系统：原水泵(1-1)经进水阀门(1-2)与微滤装置(1-3)连接，微滤装置(1-3)上部侧面的清水出水口经由微滤产水阀门(1-7)、纳滤进水泵(1-8)、纳滤进水阀门(1-9)与纳滤装置(1-10)连接，纳滤装置(1-10)上部侧面的出水口经纳滤产水阀门(1-14)与中间水箱(1-16)连接，中间水箱(1-16)中设有pH计(1-15)；反冲洗系统：中间水箱(1-16)与反冲洗水泵(1-17)连接，反冲洗水泵(1-17)经由第一反冲进水阀门(1-18)与纳滤装置(1-10)下部连接，反冲洗水泵(1-17)经由第二反冲进水阀门(1-19)与微滤装置(1-3)下部连接；微滤装置(1-3)顶部与第一三通阀门(1-6)第一接口连接，纳滤装置(1-10)顶部与第二三通阀门(1-12)的第一接口连接，第一三通阀门(1-6)的第二接口与浓水排水阀门(1-5)连接，第一三通阀门(1-6)的第二接口同时还经由微滤回流阀门(1-4)与水阀门(1-2)连接，第一三通阀门(1-6)的第三接口与第二三通阀门(1-12)的第二接口连接，同时第二三通阀门(1-12)的第二接口还经由纳滤回流阀门(1-11)与纳滤进水阀门(1-9)连接，第二三通阀门(1-12)的第三接口与反冲洗排水阀门(1-13)连接；

[0010] 功能模块(2)：

[0011] 所述功能处理模块是常规净水处理工艺中的附加功能处理技术，采用的方法有：加药PH调节，矿化(如麦饭石、木鱼石、碧玺、氟石…)过滤矿化，电磁化进行磁化，以获得饮水的特殊附加功能(如活性化、弱碱性化、小分子团小、能量化…)；

[0012] 功能模块(2)由中间水泵(2-1)、pH调节阀门(2-2)、中间进水阀门(2-3)、pH加药泵(2-4)、控制箱及储药桶(2-5)、矿化装置(2-6)、矿化出水阀门(2-7)、磁化装置(2-8)、磁化出水阀门(2-9)组成；其中控制箱及储药桶(2-5)为控制器及储药桶固定在一起；

[0013] 中间水箱(1-16)经由中间水泵(2-1)、中间进水阀门(2-3)与矿化装置(2-6)连接，矿化装置(2-6)经由矿化出水阀门(2-7)与磁化装置(2-8)连接，磁化装置(2-8)设有磁化出水阀门(2-9)；中间水箱(1-16)中的pH计(1-15)与控制箱及储药桶(2-5)中的控制器连接，

储药桶经由pH加药泵(2-4)、pH调节阀门(2-2)与中间进水阀门(2-3)连接;控制器还与pH加药泵(2-4)连接,用于控制pH加药泵(2-4)。

[0014] 终端模块(3)

[0015] 所述终端模块处理净水工艺,是净水常规处理工艺中最重要的组成部分,这部分主要是消毒技术;饮用水消毒的目的是杀灭水中对人体健康有害的微生物,包括细菌、病毒、原生动物的孢囊...,以防止通过饮水传染疾病(包括霍乱、伤寒、痢疾...),饮用水采用的消毒方法一般为:液氯(CL₂)消毒、二氧化氯(CL₀₂)消毒、臭氧(O₃)消毒、紫外线消毒;在消毒过程中往往会产生具有毒性和“三致”效应的消毒副产物,所以氯和臭氧消毒一定要控制消毒副产物的浓度,对于氯消毒,饮用水水质主要控制三氯甲烷(THMs),臭氧消毒副产物主要控制溴酸盐和甲醛...,但是臭氧消毒副产物还有一部分不能被常规处理去除,因此臭氧消毒只能用于工业用水,不能用于饮用水消毒;本模块采用紫外消毒技术,紫外线是电磁波的一种,原子中的电子从高能阶跳到低能阶时,会把多余的能量以电磁波释放出。电磁波的能量越强,则频率越高,波长越短。波长在240nm-270nm的UVC,能直接破坏细菌、病毒的DNA(脱氧核糖核酸)和RNA(核糖核酸)使微生物迅速死亡。波长在100nm-200nm之间的V-UV185nm能产生臭氧,而在空气中或者溶解在水中的臭氧,能把微生物的细胞壁以氧化作用破坏,使微生物立刻死亡。

[0016] 紫外线杀菌的优势:

[0017] 1、高效率杀菌:紫外线对细菌病毒的杀菌使用一般在一至二秒即可达到99%至99.9的杀菌率。

[0018] 2、高效杀菌广谱性:紫外线杀菌的广谱性是最高的,它对几乎所有的细菌、病毒都能高效率杀灭。

[0019] 3、无二次污染:紫外线杀菌不加入任何化学药剂,因此它不会对水体和周围环境产生二次污染。

[0020] 4、运行安全可靠,运行维护费用低。

[0021] 其循环管网中的回水流量大于进水流量的25%,保证不存在死水。

[0022] 终端模块(3)由紫外消毒装置(3-1)、中间阀门(3-2)、产水箱(3-3)、直饮水龙头(3-4)、回流泵(3-5)、回流控制阀(3-6)组成;

[0023] 磁化出水阀门(2-9)与紫外消毒装置(3-1)进水口连接,紫外消毒装置(3-1)出水口经由中间阀门(3-2)与产水箱(3-3)连接,与产水箱(3-3)设有直饮水龙头(3-4),同时产水箱(3-3)还经由回流泵(3-5)、回流控制阀(3-6)与紫外消毒装置(3-1)进水口连接形成循环。

[0024] 该装置灵活可靠,具有工艺先进,运行操作简单,无二次污染、产水功能化更有益于人体健康的优势。

[0025] 本发明涉及一种直饮水净化处理方法与装置与现有技术相比,具有下列优点:

[0026] (1)双膜法过滤:通过采用微滤和纳滤双膜法过滤,将水中胶体、悬浮物、细菌和病毒去除,同时保留了水中对人体有益的成分和微量元素,安全可靠,有利于人体健康。

[0027] (2)功能处理:引入功能模块(弱碱化、矿化、磁化),将水活化,能量化,使水获得更多附加功能,水质更优。

[0028] (3)紫外消毒:本发明紫外消毒产品的优势如下:

[0029] 1、引用欧美技术、一流的质量保障：采用进口紫外灯管，即高透过率石英玻璃管，高效率、长寿命，连续使用寿命9000小时以上，其中空气产品采用的灯管在使用中没有臭氧产生，可在有人状态下持续工作。

[0030] 2、产品与国外同类产品相比杀菌强度提高了18%—27%，杀菌率能够达到99.99%。

[0031] 3、产品采用的灯管在使用效果的基础上，更加强调外观和使用的方便性，产品的控制系统自动化程度高，能完成故障报警、自动声光报警，累加计时、紫外强度监测、水温监测、时间累计、紫外监控等功能。

[0032] 4、紫外线杀菌器主体内外均采用304不锈钢材质，主体内外部抛光处理以加强紫外线辐照度，确保被消毒物在消毒灭菌过程中不会有消毒灭菌不完全的情形出现。

[0033] (4) 整套装置模块化，标准化，使得安装与应用更方便，更简洁。

附图说明

[0034] 图1为本发明一种直饮水净化处理方法与装置工艺流程图；

[0035] 1膜过滤模块、1-1原水泵、1-2进水阀门、1-3微滤装置、1-4微滤回流阀门、1-5浓水排水阀门、1-6第一三通阀门、1-7微滤产水阀门、1-8纳滤进水泵、1-9纳滤进水阀门、1-10纳滤装置、1-11纳滤回流阀门、1-12第二三通阀门、1-13反冲洗排水阀门、1-14纳滤产水阀门、1-15pH计、1-16中间水箱、1-17反冲洗水泵、1-18第一反冲进水阀门、1-19第二反冲进水阀门；

[0036] 2功能模块、2-1中间水泵、2-2pH调节阀门、2-3中间进水阀门、2-4pH加药泵、2-5控制箱及储药桶、2-6矿化装置、2-7矿化出水阀门、2-8磁化装置、2-9磁化出水阀门；

[0037] 3终端模块、3-1紫外消毒装置、3-2中间阀门、3-3产水箱、3-4直饮水龙头、3-5回流泵、3-6回流控制阀。

具体实施方式

[0038] 下面结合具体运行过程对本发明做进一步说明，但本发明并不限于以下实施例。

[0039] 实施例1

[0040] 本发明工作原理及运行过程：

[0041] 如图1所示，原水（指各种可利用的自来水或者符合生活饮用水标准的原水）经过原水泵1-1、进水阀门1-2进入微滤装置1-3中，经微滤装置过滤后，出水经微滤产水阀门发明1-7发明、纳滤进水泵发明1-8发明、纳滤进水阀门发明1-9发明进入到纳滤装置发明1-10发明中，进行纳滤过滤，出水经纳滤产水阀门1-14进入到中间水箱1-16中，其中微滤装置1-3、纳滤装置1-10位错流过滤，各自浓水由对应的微滤回流阀门1-4、纳滤回流阀门1-11回流到对应的微滤装置和纳滤装置中循环，待浓度达到一定值后，由浓水排水阀门1-5排出；膜过滤模块设置在线反冲洗系统，该系统由中间水箱1-16作为反冲洗进水箱，反冲洗进水通过反冲洗水泵1-17分别经第一反冲进水阀门、第二反冲进水阀门进入到对应的微滤装置、纳滤装置，反冲洗出水经第一三通阀门、第二三通阀门最后由反冲洗排水阀门排出；中间水箱1-16中设有在线pH计，实时测定中间水箱中的pH，通过中间水泵2-1将水泵入到矿化装置2-6过程中，由控制箱及储药桶2-5、pH加药泵2-4、pH调节阀门2-2将pH调节，将水弱碱化；弱

碱化后的水通过中间进水阀门2-3进入到矿化装置2-6中,将水进行矿化,矿化出水经矿化出水阀门2-7进入到磁化装置2-8中,将水进行磁化,磁化出水经磁化出水阀门2-9进入到紫外消毒装置3-1中,经紫外消毒后进入到产水箱3-3中,最终由直饮水龙头3-4供给用户。产水箱3-3中水为循环活化水,由回流泵3-5将出水通过回流控制阀3-6循环至紫外消毒装置3-1中,循环管网中的回水流量大于进水流量的25%,保证不存在死水。

[0042] 采用本发明的装置和方法达到甚至优于国家直接饮用水水质标准。

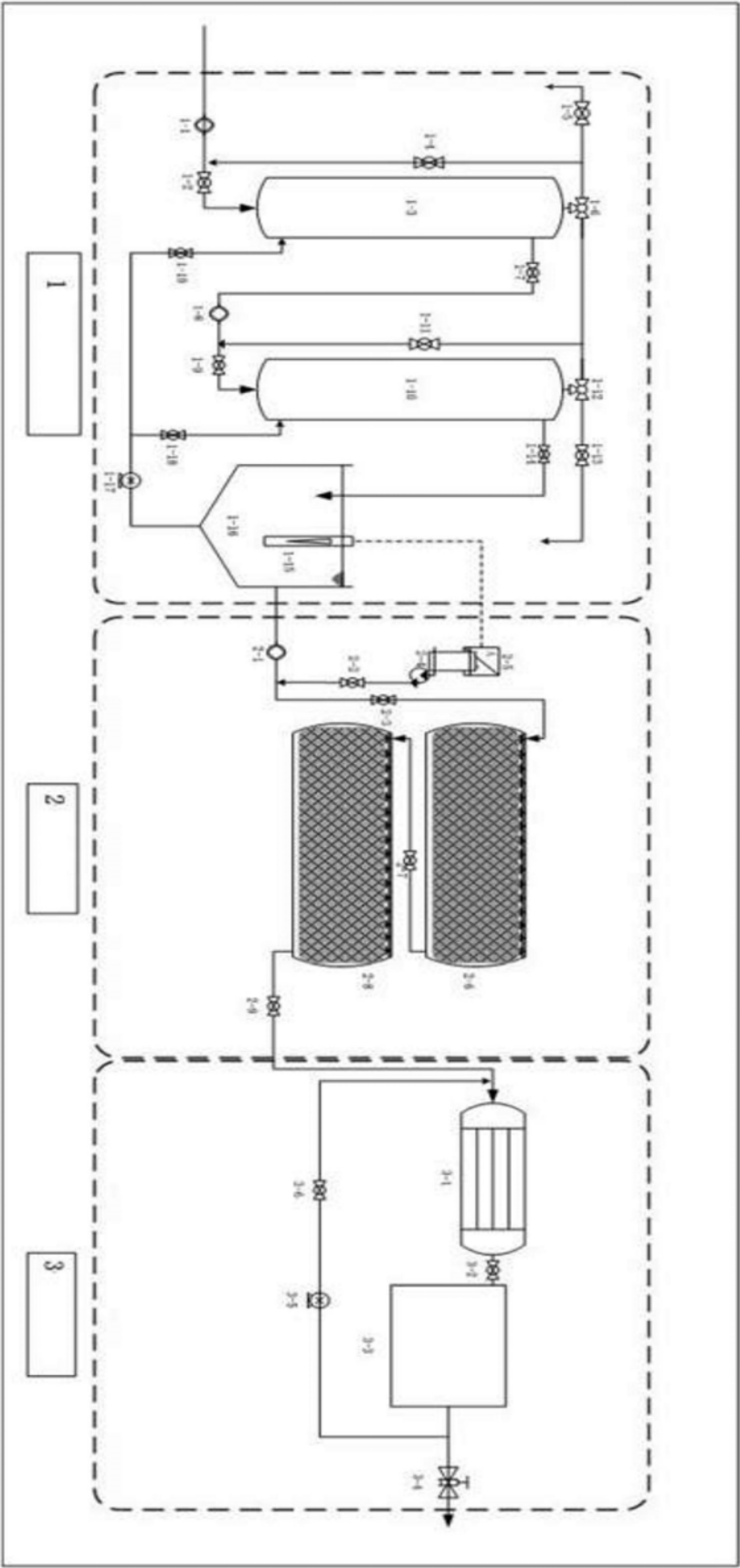


图1