



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105399249 B

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201510829456.3

审查员 邹聪慧

(22)申请日 2015.11.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105399249 A

(43)申请公布日 2016.03.16

(73)专利权人 南京中电环保固废资源有限公司

地址 210032 江苏省南京市江北新区15号  
楼309室

(72)发明人 向磊 吴银 甄文华 申辉 岳伟

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 陈建和

(51)Int.Cl.

C02F 9/06(2006.01)

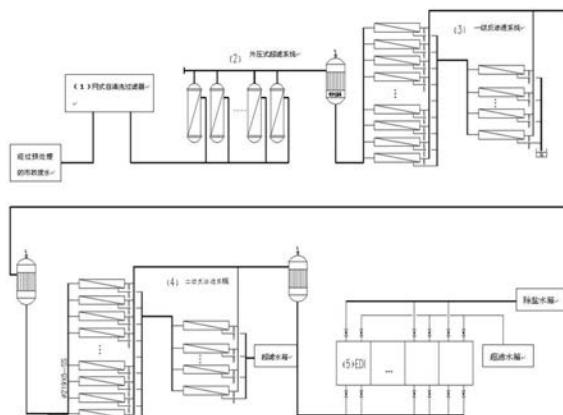
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种市政污水深度处理的装置及方法

(57)摘要

一种市政污水深度处理的装置,包括依次联连接的网式自清洗过滤器(1)、外压式超滤系统(2)、一级反渗透系统(3)、二级反渗透系统(4)、EDI装置(5);网式过滤器过滤精度为100um。所述的一级反渗透系统是低压抗污染膜,一级二段17:9方式排列。网式过滤器,靠进水提供的水力驱动,所述的外压式超滤系统为全流过滤,定时反洗,运行30分钟,反冲洗60秒,周期性进行酸洗和碱+次氯酸钠洗;所述的EDI装置由EDI子模块并联在一起组成,进水分二路进入EDI系统处理。



1. 市政污水深度处理装置进行污水深度处理的方法,其特征是基于如下装置:装置包括依次连接的网式自清洗过滤器(1)、外压式超滤系统(2)、一级反渗透系统(3)、二级反渗透系统(4)、EDI装置(5);网式自清洗过滤器过滤精度为100um;

所述的一级反渗透系统采用低压抗污染膜,一级二段17:9方式排列;

所述的二级反渗透系统采用芳香族聚酰胺复合膜,一级二段13:5方式排列;

二级反渗透系统出水进入EDI装置的保安过滤器,保安过滤器内装过滤精度为1um的滤芯,防止微小悬浮颗粒、胶体、微生物颗粒进入EDI装置内;

所述的网式自清洗过滤器,靠进水提供的水力驱动,不依靠外力,运行压力要求在0.25MPa以上,当进出水压差达到0.05MPa时,网式自清洗过滤器自动进行反洗;

所述的外压式超滤系统为全流过滤,定时反洗,运行30分钟,反冲洗60秒,周期性进行酸洗和碱+次氯酸钠洗;

所述进入EDI装置的进水的指标:电导率的最大值:2000us/cm<sup>2</sup>,浊度最大值:2.0NTU;

一级反渗透系统采用8英寸低压抗污染膜,一级二段17:9方式排列,一级反渗透系统的进水中加入还原剂和阻垢剂,一级反渗透系统回收率为75%,一级反渗透系统产水电导率为8.5±2us/cm<sup>2</sup>;

二级反渗透系统采用8英寸芳香族聚酰胺复合膜,一级二段13:5方式排列;

一级反渗透系统产水经过提升泵进入二级反渗透系统中,在提升泵进入二级反渗透系统进水中加入碱,pH4-6.5,将水中的二氧化碳转化为碳酸根离子或碳酸氢根离子,通过离子形式去除;二级反渗透系统的浓水直接回收至超滤水箱,回收率为100%;二级反渗透系统产水电导率在1.7us/cm<sup>2</sup>以下;所述的EDI装置由EDI子模块并联在一起组成,二级反渗透系统出水经过精度为1um保安过滤器后,EDI装置的进水分二路进入EDI装置,一路进水,一路浓水,其进水流量与浓水流量调节为9:1,进入EDI装置的浓水也回收至超滤水箱,回收率为100%;EDI装置运行稳定后,其产水电导率稳定在0.04-0.08us/cm<sup>2</sup>。

2. 根据权利要求1所述的市政污水深度处理装置进行污水深度处理的方法,其特征是在进水中每天定时加入非氧化性杀菌剂,以免系统内滋生细菌。

## 一种市政污水深度处理的装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种市政污水深度处理的装置及方法,主要适用于经过预处理的市政污水(电导率的最大值:2000us/cm<sup>2</sup>,浊度最大值:2.0NTU)进一步进行深度处理,达到去离子水级的回收利用。

### 背景技术

[0002] 我国是一个水资源贫乏的国家,人均水资源占有量仅为世界平均水平的1/4。随着经济发展和城市化进程的加快,城市缺水问题日益突出。为了解决水资源短缺的问题,污水深度处理回用工作日益受到重视,也完全具有必要性。

[0003] 1990年我国将“污水净化与资源化技术研究”列入“八五”国家科技攻关计划,组织了城市污水资源化和土地处理与稳定塘系统的科技攻关并建立了示范工程,研制成套技术设备并推广使用。

[0004] 国内现有的市政污水深度处理系统多采用传统的砂滤+活性炭+阳阴混床处理方法,占地面积大,再生用酸碱对环境污染大,如何节约用地面积,大大减少废酸、废碱的排放量,减少对环境的危害成为研制新型市政污水深度处理装置的技术难点。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是,提出一种全膜法工艺的市政污水深度处理方法与装置,以高分子分离膜为代表的膜分离技术作为一种新型的流体分离单元,提出一种具有高效率、无相变、低能耗、使用化学药剂少、设备紧凑、自动化程度高、操作运行简单和维护方便的技术。

[0006] 本发明技术方案是:一种市政污水深度处理的装置,包括依次联连接的网式自清洗过滤器(1)、外压式超滤系统(2)、一级反渗透系统(3)、二级反渗透系统(4)、EDI装置(5);网式过滤器过滤精度为100μm(微米)。

[0007] 所述的一级反渗透系统为低压抗污染膜,一级二段17:9方式排列,一级反渗透系统回收率为75%,脱盐率为98%以上。

[0008] 所述的二级反渗透系统采用芳香族聚酰胺复合膜,一级二段13:5方式排列,在进水中加入碱,二级反渗透的浓水直接回收至超滤水箱,回收率为100%。系统脱盐率在80%以上,

[0009] 进一步,二级反渗透出水进入EDI保安过滤器,保安过滤器内装过滤精度为1μm(微米)的滤芯,防止微小悬浮颗粒、胶体、微生物等颗粒进入EDI模块内。

[0010] 市政污水深度处理的方法,所述的网式过滤器,靠进水提供的水力驱动,不依靠外力,运行压力要求在0.25MPa以上,当进出水压差达到0.05MPa时,系统自动进行反洗;外压式超滤系统为全流过滤,定时反洗,运行30分钟,反冲洗60秒,周期性进行酸洗和碱+次氯酸钠洗。

[0011] 所述的EDI装置由EDI模块并联在一起组成,进水分二路进入EDI系统,一路进水,一路浓水,其进水流量与浓水流量调节为9:1,EDI浓水也回收至超滤水箱,回收率为100%。

[0012] 本装置连续进水运行,要求市政污水预处理出水满足市政污水经预处理初步处理后,进入市政污水深度处理装置,并会投加絮凝剂和氧化剂,进入网式自清洗过滤器(1),网式过滤器过滤精度为100um,靠进水提供的水力驱动,不依靠外力,十分节能巧妙,当自清洗过滤器进出水压差达到0.05MPa时,压差指示器动作,控制器将排污电磁阀打开,自清洗过滤器进入反洗状态,水力马达室驱动集污器开始吸细滤网上附着的杂质,且沿轴不断旋转向前移动.集污器向前和旋转运动的组合把滤网清洗干净.整个清洗周期需要10秒左右,清洗结束后,电磁阀关闭,水力提高,内部压力达到平衡,水力马达室活塞回到初始位置。

[0013] 自清洗过滤器出水直接进入超滤系统,超滤系统采用外压式超滤膜,进水是在中空纤维的外部进入,而产水则是在原水流经膜的过程中逐渐由外壁向内壁透过收集后从产水端排出。被截留的悬浮物、细菌、大分子有机物、胶体等随浓水由浓水出口排出。其抗污染能力和抗氧化性较强。超滤膜截留150道尔顿及以上分子量、细菌、部分胶体等,市政污水中的绝大多数悬浮物均可以得到有效去除。超滤系统采用外压式超滤膜,全流过滤、定时频繁反洗的全自动连续运行方式。在运行过程中,超滤膜的膜前与膜后的压差会逐渐增加,需进行反冲洗,反冲洗排出的水排放。运行10-15个周期后,还需进行酸碱次氯酸钠的化学加强反洗,但经多次反冲洗后,可能在膜表面粘附着不易冲洗掉的污染物和微生物。

[0014] 超滤产水进入一级反渗透保安过滤器,保安过滤器内装过滤精度为5um的滤芯,防止杂质进入反渗透系统,一级反渗透系统采用低压抗污染复合材料膜组件,相比于普通反渗透膜,低压抗污染膜元件的内部结构对进水通道及布水网进行了更优设计,其抗污染能力得到了大幅提高,而复合材料膜表面亲水性强,污染有机物不易附着,从而整体提高了反渗透系统耐有机物污染的能力。

[0015] 二级反渗透系统采用芳香族聚酰胺复合膜,其具有高通量、高脱盐率的优点,提高了系统产水率和脱盐率,通过在进水中加碱,将水中溶解的二氧化碳转化成碳酸根或碳酸氢根离子去除,从而使产水电导达到最小值。

[0016] 二级反渗透出水进入EDI保安过滤器,保安过滤器内装过滤精度为1um(微米)的滤芯,防止微小悬浮颗粒、胶体、微生物等颗粒进入EDI模块内,EDI是一种将离子交换技术、离子交换膜技术和离子电迁移技术相结合的纯水制造技术。在EDI除盐过程中,离子在电场作用下通过离子交换膜被清除。同时,水分子在电场作用下产生氢离子和氢氧根离子,这些离子对离子交换树脂进行连续再生,以使离子交换树脂保持最佳平衡状态,其产水电导一直可维持在0.1us/cm<sup>2</sup>以内。

[0017] EDI将离子交换技术和离子电迁移技术相结合的纯水制造技术。可去除水源中的残留盐份和可电离的水生生物,例如二氧化碳、硅、氨气和硼。EDI系统无需化学品即可运行。

[0018] 本发明有益效果,采用全膜法工艺的市政污水深度处理装置,以高分子分离膜为代表的膜分离技术作为一种新型的流体分离单元操作技术,由于具有高效率、无相变、低能耗、使用化学药剂少、设备紧凑、自动化程度高、操作运行简单和维护方便等突出的优点,特别是在市政污水的深度处理方面,实现了污水的资源化,对保证城市经济可持续发展具有重要的经济效益和社会效益。

[0019] 本市政污水深度处理的装置相比于传统的砂滤+离子交换工艺,其显著特点是效率高,连续不间断运行;占地面积少,节约土地成本;酸碱用量极少,大大减少了对环境的污

染;长期运行稳定;自动化程度高,达到无人值守状态。

## 附图说明

[0020] 图1为市政污水深度处理装置流程与装置示意图。

## 具体实施方案

[0021] 以某市政污水深度处理为例:包括依次联连接的网式自清洗过滤器(1)、外压式超滤系统(2)、一级反渗透系统(3)、二级反渗透系统(4)、EDI装置(5)

[0022] 1、设计处理水量:760m<sup>3</sup>/H;

[0023] 2、PH值:6~9;

[0024] 3、进水浊度≤3NTU;

[0025] 4、超滤装置产水量: 180m<sup>3</sup>/h

[0026] 5、一级反渗透装置产水量:135m<sup>3</sup>/h

[0027] 6、二级反渗透装置产水量:115m<sup>3</sup>/h

[0028] 7、EDI装置产水量: 100m<sup>3</sup>/h

[0029] 8、系统出水指标:电导率:≤0.2us/cm<sup>2</sup>(25℃) 二氧化硅:≤0.02mg/L

[0030] 主要工艺流程为:经过初步预处理的市政污水→网式自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→一级保安过滤器→一级RO装置→一级RO产水箱→二级保安过滤器→二级RO装置→二级反渗透水箱→EDI装置→除盐水箱→除盐水泵→用户。

[0031] 运行时水量平衡说明:

[0032] 经过初步预处理的市政污水(320×2m<sup>3</sup>/h)→网式自动过滤器(160×4m<sup>3</sup>/h)→超滤装置(150×4m<sup>3</sup>/h)→超滤水箱→一级保安过滤器(180×4m<sup>3</sup>/h)→一级RO装置(135×4m<sup>3</sup>/h)→一级RO产水箱→二级保安过滤器(135×4m<sup>3</sup>/h)→二级RO装置(115×4m<sup>3</sup>/h)→二级反渗透水箱→EDI保安过滤器(100×4m<sup>3</sup>/h)→EDI装置(100×4m<sup>3</sup>/h)→除盐水箱→除盐水泵→用户。

[0033] 其中二级RO浓水(20×4m<sup>3</sup>/h)及EDI浓水(15×4m<sup>3</sup>/h)回超滤水箱。

[0034] 经过初步预处理(粗过滤)的市政污水(电导率:450us/cm<sup>2</sup>,浊度:1.2NTU)进入本装置内,首先通过泵的提升进入网式自清洗过滤器,且在进水中投加0.6ppm的杀菌剂次氯酸钠(二氧化氯)溶液。网式过滤器选用精度为100um的细滤网,运行压力为0.25Mpa以上,但进出口压差达到0.05MPa时,自清洗过滤器进入反洗状态,此时排放阀打开,集污器沿轴不断旋转向前移动,吸细滤网上附着的杂质,把滤网清洗干净,整个过程持续10秒,在反洗过程中,自清洗过滤器进出口保持通畅,不影响超滤的正常制水。

[0035] 超滤系统运行情况为:运行30分钟,反冲洗60秒,每产水+反洗10个周期后交替进行酸洗或碱+次氯酸钠洗,超滤产水水质稳定,其平均产水浊度为0.08NTU左右,SDI为1.7。

[0036] 一级反渗透系统采用8英寸低压抗污染膜,一级二段17:9方式排列,进水中加入还原剂和阻垢剂,系统回收率为75%,脱盐率为98%左右,超滤产水经过脱盐处理,其产水电导为8.5±2us/cm<sup>2</sup>左右。在进水中每天定时加入非氧化性杀菌剂,以免系统内滋生细菌。一般一级反渗透可以将水从电导率从450us/cm<sup>2</sup>降到10us/cm<sup>2</sup>左右。

[0037] 二级反渗透采用8英寸芳香族聚酰胺复合膜,一级二段13:5方式排列,一级反渗透

产水经过提升泵进入二级反渗透系统中,在进水中加入碱,pH4-6.5,将水中的二氧化碳转化为碳酸根离子或碳酸氢根离子,通过离子形式去除。二级反渗透的浓水直接回收至超滤水箱,因此回收率为100%。系统脱盐率在80%以上,经过再次脱盐,其产水电导在1.7us/cm<sup>2</sup>以内。

[0038] EDI装置由若干子EDI模块并联在一起组成,二级反渗透产水经过精度为1um保安过滤器后,分为二路进入EDI系统内,一路进水,一路浓水,其进水流量与浓水流量调节为9:1,EDI浓水也回收至超滤水箱,因此回收率为100%。系统运行稳定后,其产水电导稳定在0.04-0.08us/cm<sup>2</sup>左右;通过检测,较理想时二氧化硅含量为0.01ppm。

[0039] 市政污水通过本装置深度处理后,达到超纯水标准,可广泛应用于电力、电子、钢铁等各行业。

[0040] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

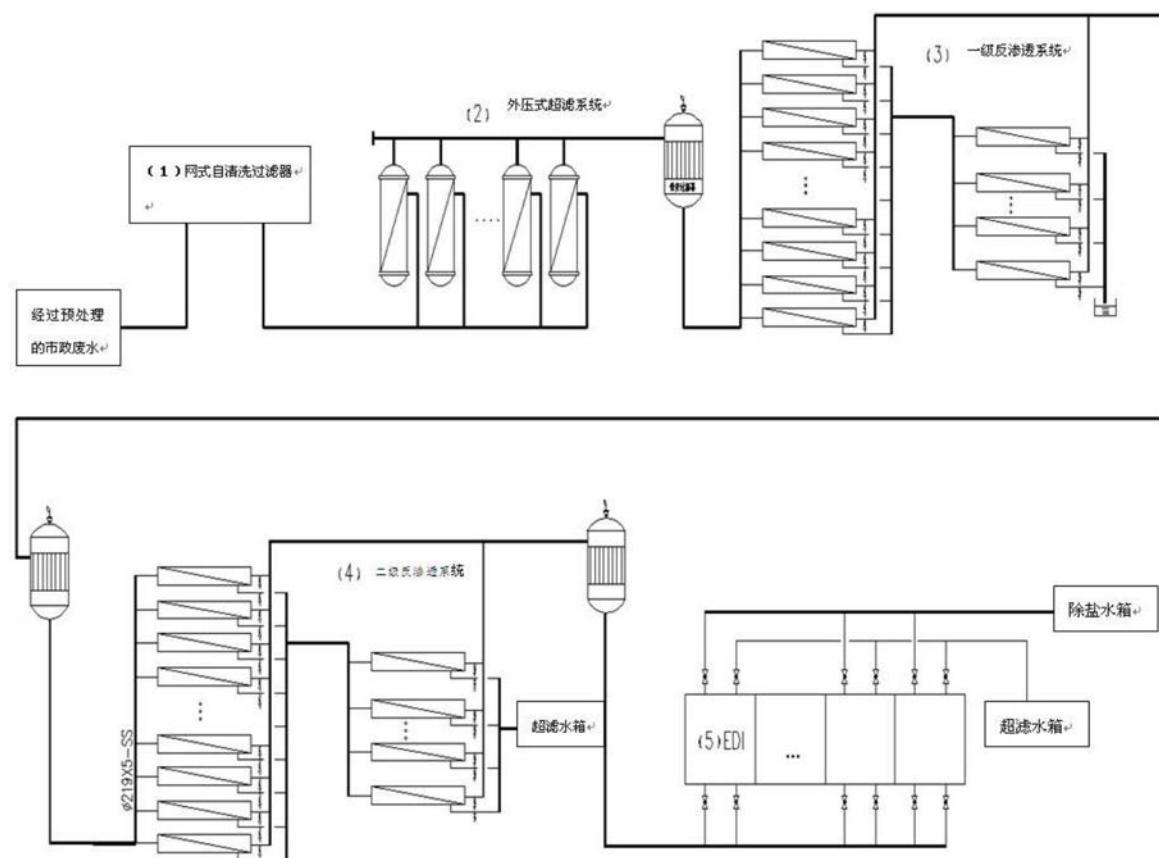


图1