



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103922505 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201410146995. 2

(22) 申请日 2014. 04. 14

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市杭州经济技术开
发区白杨街道2号大街928号

(72) 发明人 张勇 张志强 周虹伶 姚菊明

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 肖承云 徐关寿

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006. 01)

C02F 103/28 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白
水的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的方法。采用方法要点是将茶叶袋滤纸造纸白水依次通入絮凝沉淀池、纤维球过滤器,出水通过纳滤膜分离过程,最终分别得到茶叶袋滤纸造纸白水膜分离深度处理的浓缩液和透过液,透过液可直接回用茶叶袋滤纸造纸工段或达标外排。该方法高效、节能,不产生二次污染,特别适于茶叶袋滤纸造纸白水的深度处理过程。本发明将茶叶袋滤纸造纸白水的二级处理工段出水进行了纳滤膜深度处理,进一步提高了白水的净化效率,实现了茶叶袋滤纸造纸白水绝大部分循环回用,减少了生产过程清水消耗,降低了外排废水污染负荷,对于整个特种纸特别是茶叶袋滤纸行业具有重要的实际生产和环境保护意义。

1. 一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将茶叶袋滤纸造纸白水经过 100 目斜筛过滤,斜筛安装角度 38 度,获得固形物粒径小于等于 0.15mm 的预过滤白水;

2) 向步骤 1) 得到的预过滤白水中投入 0.2 ~ 0.4mg/L 聚合氯化铝,快速搅拌 2 ~ 6min,再投入 0.05 ~ 0.15mg/L 聚丙烯酰胺,快速搅拌 5 ~ 10min,沉降 10 ~ 20min,进行固液分离取上层清液,即为絮凝沉淀处理出水;

3) 将步骤 2) 得到的絮凝沉淀处理出水通入纤维球过滤器(滤层厚度 1400mm),控制过滤压力 0.3 ~ 0.5MPa、过滤速度 20 ~ 40m/h、出水流量 140 ~ 180m³/h,进行固液分离取上层清液,即为纤维球过滤处理出水;

4) 将步骤 3) 得到的纤维球过滤处理出水通入间歇板式膜过滤器,通过调整间歇板式膜过滤器机械搅拌开关控制膜过滤器内转子转速 240 ~ 480rpm,通过调整间歇板式膜过滤器加热开关控制过滤白水温度 20 ~ 40℃,通过调整间歇板式膜过滤器氮气开关控制膜过滤器内压强 2 ~ 4MPa,通过计量膜分离透过液体积控制膜分离过程体积减少因子为 0.85 ~ 0.95,停止整个膜分离过程,最终分别得到茶叶袋滤纸造纸白水膜分离深度处理的浓缩液和透过液。

2. 根据权利要求 1 所述的一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的的方法,其特征在于:所述的茶叶袋滤纸造纸白水为针叶木浆、阔叶木浆、1:1 针阔混合浆茶叶袋滤纸造纸过程产生白水中的一种。

3. 根据权利要求 1 所述的一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的的方法,其特征在于:所述的纳滤膜为磺化聚醚砜膜、三醋酸纤维素膜、无机陶瓷膜中的一种,其截留分子量为 200 ~ 400Da。

一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用膜分离处理茶叶袋滤纸造纸白水的方法,特别涉及一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的方法,属于制浆造纸工程领域。

背景技术

[0002] 造纸工业是国民经济的重要基础原材料产业,纸和纸板的消费量已经成为衡量一个国家现代化水平和文明程度的重要标志。特种纸是针对某一特定用途和性能、附加价值较高的一类纸种,可以实现较高企业利润和国家利税。因此,特种纸和纸板生产已经成为提升我国造纸行业水平的关键因素之一。近年来,我国特种纸产业发展迅猛,产品质量接近或已达国外同类产品水平,具有打破国外产品长期垄断我国市场局面,全方位替代进口特种纸产品趋势。但特种纸产业给我国带来巨大经济的同时,由于生产过程对回用水质要求较高,目前废水处理方式只能实现特种纸造纸废水少量回用,造成排放废水产生环境污染指数高,清水用量居高不下等问题,正在限制和阻碍特种纸这一支柱产业的快速、健康发展。茶叶袋滤纸是特种纸领域的一类重要纸种,由于与食品工业和人体健康密切相关,对生产过程的水质要求更为严格。目前,茶叶袋滤纸造纸企业产生的废水主要采用传统二级处理方式,即废水先流经格栅,截留除去大颗粒杂质;然后经过混凝沉淀除去小颗粒和部分溶解状态杂质;再进入纤维球或纤维束过滤器进一步除杂。

[0003] 2008年6月25日,环境保护部和国家质检总局联合发布了《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008),并于2008年8月1日起开始实施。相对于GB3544-2001标准,“新标准”中 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS指标的排放限值降低了大约50-70%,同时增加了色度、总氮、总磷、氨氮以及AOX排放限值,对于容易发生水环境污染问题而需要重点保护的水体,还制定了水污染物特别排放限值。在此国家政策背景下,特种纸制浆造纸企业若继续沿用传统的二级处理方式处理废水,将很难达到国家“新标准”排放要求;另一方面,若将该种方式处理出水直接回用于特种纸,特别是茶叶袋滤纸造纸工段,由于存在二级处理难于去除的溶解有机物和溶解盐,这些物质将在生产过程中不断积累,容易造成“阴离子垃圾”在造纸系统中积聚,不但会对系统运行造成不同程度破坏,而且对成纸质量会产生严重影响。

[0004] 从20世纪70年代膜分离技术首次引入制浆造纸工业领域后,经历了40多年的发展,目前主要应用于制浆造纸过程的漂液净化、涂料回收和造纸白水回用等废水理工段。在利用膜分离技术深度处理工业废水领域,中国专利(ZL200710077896)“利用膜分离处理化肥厂酸性氨氮废水的方法”利用微滤、超滤及反渗透对酸性氨氮废水进行浓缩与分离,最终得到淡水,其过程能耗低,化学试剂耗量小,无二次污染;中国专利(ZL201110115000)“一种造纸废水的深度处理方法”首先针对好氧剩余活性污泥造纸废水进行吸附和改性处理,进而对废水依次进行固定化生物处理和膜超滤深度处理,可提高回用水质量,解除水资源短缺对造纸行业发展的限制;中国专利(ZL201010155003)“一种处理重金属废水的工艺和装置”主要由电镀漂洗废水池、反渗透纳滤装置、复合电渗析装置和复合EDI构成,可有效处理含重金属废水;美国专利(US2012160767A)“Additive for use in membrane separation

activated sludge method”采用膜分离技术处理含有活性污泥的有机废水,使其固液分离;美国专利(US2014021099A)“System and method for continuous removal of water from oil via membrane”采用膜分离技术处理发动机中由于汽油燃烧产生的冷凝水,以提高汽油使用性能。截至目前,还未见到利用膜分离技术深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的工艺出现。

[0005] 因此,鉴于造纸工业环保形势的日趋严峻,为了实现降低出水污染以达到国家“新标准”排放要求,增加循环回用以减少清水消耗的目标,开发适用于茶叶袋滤纸造纸白水的新型膜分离深度处理循环回用技术,意义尤为重要。

发明内容

[0006] 为了克服目前茶叶袋滤纸造纸企业普遍存在的废水排放总量高,循环利用程度小,生产清水用量多等实际问题,本发明的目的是提供一种利用纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的办法。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案是采用以下步骤:

[0008] 1)将茶叶袋滤纸造纸白水经过100目斜筛过滤,斜筛安装角度38度,获得固形物粒径小于等于0.15mm的预过滤白水;

[0009] 2)向步骤1)得到的预过滤白水中投入0.2~0.4mg/L聚合氯化铝,快速搅拌2~6min,再投入0.05~0.15mg/L聚丙烯酰胺,快速搅拌5~10min,沉降10~20min,进行固液分离取上层清液,即为絮凝沉淀处理出水;

[0010] 3)将步骤2)得到的絮凝沉淀处理出水通入纤维球过滤器(滤层厚度1400mm),控制过滤压力0.3~0.5MPa、过滤速度20~40m/h、出水流量140~180m³/h,进行固液分离取上层清液,即为纤维球过滤处理出水;

[0011] 4)将步骤3)得到的纤维球过滤处理出水通入间歇板式膜过滤器,通过调整间歇板式膜过滤器机械搅拌开关控制膜过滤器内转子转速240~480rpm,通过调整间歇板式膜过滤器加热开关控制过滤白水温度20~40℃,通过调整间歇板式膜过滤器氮气开关控制膜过滤器内压强2~4MPa,通过计量膜分离透过液体积控制膜分离过程体积减少因子为0.85~0.95,停止整个膜分离过程,最终分别得到茶叶袋滤纸造纸白水膜分离深度处理的浓缩液和透过液。

[0012] 所述的茶叶袋滤纸造纸白水为针叶木浆、阔叶木浆、1:1针阔混合浆茶叶袋滤纸造纸过程产生白水中的一种。

[0013] 所述的纳滤膜为磺化聚醚砜膜、三醋酸纤维素膜、无机陶瓷膜中的一种,其截留分子量为200~400Da。

[0014] 与背景技术相比,本发明具有的有益效果是:

[0015] 本发明将茶叶袋滤纸造纸白水传统二级处理工段出水继续进行纳滤膜深度处理,进一步提高了白水的净化效率,在不影响系统运行和产品质量前提下,实现了茶叶袋滤纸造纸白水绝大部分的循环回用,从而大幅减少了生产过程的清水消耗,同时降低了外排废水总量,具有重要的经济和社会效益。

附图说明

[0016] 图 1 为实施例 1 利用磺化聚醚砜膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水的废水通量随时间变化曲线。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0018] 实施例 1:

[0019] 1) 将针叶木浆茶叶袋滤纸造纸白水经过 100 目斜筛过滤,斜筛安装角度 38 度,获得固形物粒径小于等于 0.15mm 的预过滤白水;

[0020] 2) 向步骤 1) 得到的预过滤白水中投入 0.4mg/L 聚合氯化铝,快速搅拌 6min,再投入 0.15mg/L 聚丙烯酰胺,快速搅拌 10min,沉降 20min,进行固液分离取上层清液,即为絮凝沉淀处理出水;

[0021] 3) 将步骤 2) 得到的絮凝沉淀处理出水通入纤维球过滤器(滤层厚度 1400mm),控制过滤压力 0.5MPa、过滤速度 40m/h、出水流量 180m³/h,进行固液分离取上层清液,即为纤维球过滤处理出水;

[0022] 4) 将步骤 3) 得到的纤维球过滤处理出水通入间歇板式膜过滤器,选用截留分子量 400Da 的磺化聚醚砜纳滤膜进行膜分离,通过调整间歇板式膜过滤器机械搅拌开关控制膜过滤器内转子转速 240rpm,通过调整间歇板式膜过滤器加热开关控制过滤白水温度 20℃,通过调整间歇板式膜过滤器氮气开关控制膜过滤器内压强 2MPa,通过计量膜分离透过液体积控制膜分离过程体积减少因子达到 0.95,停止整个膜分离过程,最终分别得到茶叶袋滤纸造纸白水膜分离深度处理的浓缩液(a)和透过液(a)。

[0023] 实施例 2:

[0024] 1) 将阔叶木浆茶叶袋滤纸造纸白水经过 100 目斜筛过滤,斜筛安装角度 38 度,获得固形物粒径小于等于 0.15mm 的预过滤白水;

[0025] 2) 向步骤 1) 得到的预过滤白水中投入 0.3mg/L 聚合氯化铝,快速搅拌 4min,再投入 0.1mg/L 聚丙烯酰胺,快速搅拌 7min,沉降 15min,进行固液分离取上层清液,即为絮凝沉淀处理出水;

[0026] 3) 将步骤 2) 得到的絮凝沉淀处理出水通入纤维球过滤器(滤层厚度 1400mm),控制过滤压力 0.4MPa、过滤速度 30m/h、出水流量 160m³/h,进行固液分离取上层清液,即为纤维球过滤处理出水;

[0027] 4) 将步骤 3) 得到的纤维球过滤处理出水通入间歇板式膜过滤器,选用截留分子量 300Da 的三醋酸纤维素膜纳滤膜进行膜分离,通过调整间歇板式膜过滤器机械搅拌开关控制膜过滤器内转子转速 360rpm,通过调整间歇板式膜过滤器加热开关控制过滤白水温度 30℃,通过调整间歇板式膜过滤器氮气开关控制膜过滤器内压强 3MPa,通过计量膜分离透过液体积控制膜分离过程体积减少因子达到 0.9,停止整个膜分离过程,最终分别得到茶叶袋滤纸造纸白水膜分离深度处理的浓缩液(b)和透过液(b)。

[0028] 实施例 3:

[0029] 1) 将 1:1 针阔混合浆茶叶袋滤纸造纸白水经过 100 目斜筛过滤,斜筛安装角度 38 度,获得固形物粒径小于等于 0.15mm 的预过滤白水;

[0030] 2) 向步骤 1) 得到的预过滤白水中投入 0.4mg/L 聚合氯化铝,快速搅拌 6min,再投

入 0.15mg/L 聚丙烯酰胺,快速搅拌 10min,沉降 20min,进行固液分离取上层清液,即为絮凝沉淀处理出水;

[0031] 3) 将步骤 2) 得到的絮凝沉淀处理出水通入纤维球过滤器(滤层厚度 1400mm),控制过滤压力 0.5MPa、过滤速度 40m/h、出水流量 180m³/h,进行固液分离取上层清液,即为纤维球过滤处理出水;

[0032] 4) 将步骤 3) 得到的纤维球过滤处理出水通入间歇板式膜过滤器,选用截留分子量 200Da 的无机陶瓷膜纳滤膜进行膜分离,通过调整间歇板式膜过滤器机械搅拌开关控制膜过滤器内转子转速 480rpm,通过调整间歇板式膜过滤器加热开关控制过滤白水温度 40℃,通过调整间歇板式膜过滤器氮气开关控制膜过滤器内压强 4MPa,通过计量膜分离透过液体积控制膜分离过程体积减少因子达到 0.9,停止整个膜分离过程,最终分别得到茶叶袋滤纸造纸白水膜分离深度处理的浓缩液(c) 和透过液(c)。

[0033] 实施例 4:

[0034] 1) 将 1:1 针阔混合浆茶叶袋滤纸造纸白水经过 100 目斜筛过滤,斜筛安装角度 38 度,获得固形物粒径小于等于 0.15mm 的预过滤白水;

[0035] 2) 向步骤 1) 得到的预过滤白水中投入 0.2mg/L 聚合氯化铝,快速搅拌 2min,再投入 0.05mg/L 聚丙烯酰胺,快速搅拌 5min,沉降 10min,进行固液分离取上层清液,即为絮凝沉淀处理出水;

[0036] 3) 将步骤 2) 得到的絮凝沉淀处理出水通入纤维球过滤器(滤层厚度 1400mm),控制过滤压力 0.3MPa、过滤速度 40m/h、出水流量 180m³/h,进行固液分离取上层清液,即为纤维球过滤处理出水;

[0037] 4) 将步骤 3) 得到的纤维球过滤处理出水通入间歇板式膜过滤器,选用截留分子量 400Da 的无机陶瓷膜纳滤膜进行膜分离,通过调整间歇板式膜过滤器机械搅拌开关控制膜过滤器内转子转速 480rpm,通过调整间歇板式膜过滤器加热开关控制过滤白水温度 40℃,通过调整间歇板式膜过滤器氮气开关控制膜过滤器内压强 3MPa,通过计量膜分离透过液体积控制膜分离过程体积减少因子达到 0.95,停止整个膜分离过程,最终分别得到茶叶袋滤纸造纸白水膜分离深度处理的浓缩液(d) 和透过液(d)。

[0038] 测定实施例 1、2、3、4 得到的透过液污染指标。表 1 为由实施例 1、2、3、4 所获得的透过液污染指标的表征结果。由表 1 数据可知,采用本发明所述的纳滤膜分离深度处理获得的透过液(a)、(b)、(c)、(d) 总固形物在 6.7 ~ 9.1mg/L, COD_{Cr} 在 2.9 ~ 3.8mg/L, BOD₅ 与色度都在检出限以下,均可以满足回用茶叶袋滤纸造纸工段用水要求,且均已完全达到制浆造纸工业水污染物排放“新标准”要求,可以直接外排。

[0039] 如图 1, 实施例 1 中采用磺化聚醚砜纳滤膜深度处理茶叶袋滤纸造纸白水,膜分离过程的废水通量在 52min 之后趋于稳定,维持在 52 ~ 54L/m².h 左右,基本能够满足实际生产的茶叶袋滤纸深度处理需求。

[0040] 表 1

污染参数 样品	总固形物 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	色度 (倍)
预过滤白 水	132	57	6.6	20
[0041] 透过液(a)	7.0	3.3	-	-
透过液(b)	8.2	3.5	-	-
透过液(c)	9.1	3.8	-	-
透过液(d)	6.7	2.9	-	-

[0042] 以上列举的仅是本发明的具体实施例。本发明不限于以上实施例,还可以有许多变形。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。

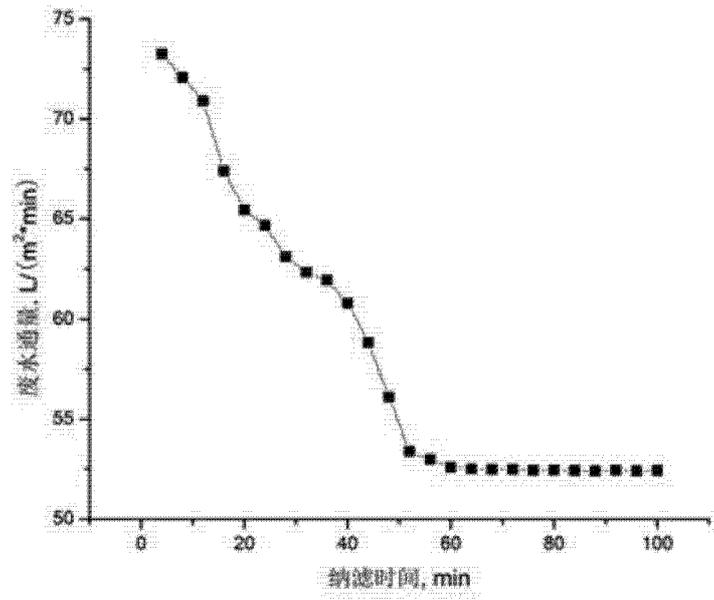


图 1