(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112342811 A
(43)申请公布日 2021.02.09

(21)申请号 202011236811.3

(22)申请日 2020.11.09

(71)申请人 山东海天造纸机械有限公司
地址 255000 山东省淄博市周村区王村兴华路320号

(72)发明人 尚勇 牛浩蒙 毕研凯

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所 37218
代理人 耿媛媛

(51)Int.Cl.
D21B 1/32(2006.01)
D21B 1/34(2006.01)
D21C 9/02(2006.01)
D21D 1/20(2006.01)
D21D 1/30(2006.01)
D21D 5/04(2006.01)
D21F 1/02(2006.01)
D21F 1/66(2006.01)

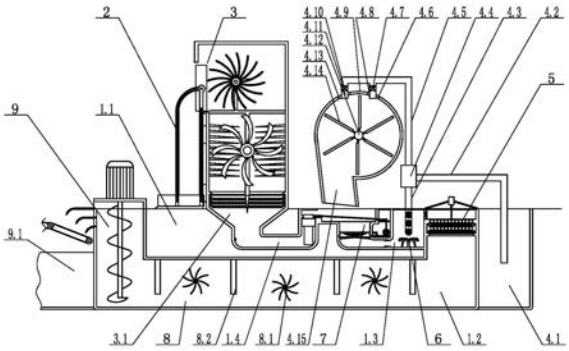
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种高效环保造纸生产线

(57)摘要

本发明涉及一种高效环保造纸生产线，属于造纸机械设备技术领域。其特征在于：包括磨浆设备，所述磨浆设备的投料装置能够将废纸原料投入到粗碎料装置内，粗碎料装置能够将废纸原料粗破碎成粗纸浆，再经过水流助力输送至筛料装置内，经过筛料装置的筛选过滤后进入洗浆装置，经过洗浆装置的清洗作业后进入细磨料装置，经过细磨料装置的细致研磨后进入储料装置内。本发明能够通过自动投料、粗碎料、流通并浸润纸料、筛分、研磨细化纸屑，最终得到细腻的纸浆，储备用于造纸作业。



CN 112342811 A

1.一种高效环保造纸生产线，其特征在于：包括磨浆设备，所述磨浆设备包括磨浆机架，在磨浆机架上安装前后顺序衔接的投料装置、粗碎料装置、筛料装置、洗浆装置、细磨料装置和储浆装置；

所述投料装置能够将废纸原料投入到粗碎料装置内，粗碎料装置能够将废纸原料粗破碎成粗纸浆，再经过水流助力输送至筛料装置内，经过筛料装置的筛选过滤后进入洗浆装置，经过洗浆装置的清洗作业后进入细磨料装置，经过细磨料装置的细致研磨后进入储料装置内。

2.根据权利要求1所述的高效环保造纸生产线，其特征在于：所述投料装置和粗碎料装置均通过磨浆机架安装在地上；所述投料装置包括投料滑车、投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨；粗碎料装置包括粗碎料箱体，在粗碎料箱体的左侧上部开设投料口，投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨的下端均竖直固定在地面上，投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨上端分别衔接投料口的上部前侧、上部后侧、下部前侧和下部后侧；所述投料外前轨道和投料外后轨道均呈“⌈”形，投料内前轨道和投料内后轨道呈竖直设置的直杆形；在投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨上设置横截面呈“凸”字形的内滑槽，在投料滑车的左前侧和左后侧分别安装外前轨道滑轮和外后轨道滑轮，投料滑车的右前侧和右后侧安装内前轨道滑轮和内后轨道滑轮，所述外前轨道滑轮和外后轨道滑轮分别安装在投料外前轨道和投料外后轨道的内滑槽内；所述内前轨道滑轮和内后轨道滑轮分别安装在投料内前轨道和投料内后轨道的内滑槽内；所述外轨道滑轮和内轨道滑轮均由电动滚轴驱动并能沿内滑槽往复移动；

当投料滑车在下部初始位置时，处于水平状态，在投料滑车的车斗内装入废纸原料；启动内前轨道滑轮、内后轨道滑轮、外前轨道滑轮和外后轨道滑轮，令投料滑车水平上升至投料内前轨道和投料内后轨道的上限位，内前轨道滑轮和内后轨道滑轮止停，而外前轨道滑轮和外后轨道滑轮继续运动，令投料滑车的左侧旋转上移，直至投料滑车的车斗与投料口相互对齐衔接，废纸原料倾倒入粗碎料装置的碎料箱体内。

3.根据权利要求2所述的高效环保造纸生产线，其特征在于：所述粗碎料装置的粗碎料箱体内设置上拨料仓和下破碎仓，在上拨料仓内设置拨料转轴，所述拨料转轴上放射状安装若干个柔性拨料旋翅，拨料转轴能够带动柔性拨料旋翅转动并将位于投料口处的投料滑车内的废纸原料拨出下落至下破碎仓内；所述下破碎仓的上端敞口，下破碎仓的左内仓壁和右内仓壁上分别纵向和横向阵列设置若干个相互平行的左立刃和右立刃，在各个左立刃之间设置左切纸间隙，在各个右立刃之间设置右切纸间隙；在各个水平相对的左切纸间隙和右切纸间隙内均安装一个旋转切纸转轴，所述旋转切纸转轴上放射状安装若干个切纸转刀，旋转切纸转轴转动时能够带动各个切纸转刀转动并与左立刃和右立刃剪切破碎废纸原料；

粗碎料箱的底部设置敞口的下料口，在下料口的内周壁上设置三层喷水环，所述三层喷水环上均环形阵列喷水孔，所述喷水孔通过喷水管和喷水泵连接第一水源和/或第二水源；在三层喷水环的下部衔接下料漏斗，所述下料漏斗的后方衔接设置筛料装置；所述下料漏斗和筛料装置设置在地面以下。

4.根据权利要求3所述的高效环保造纸生产线，其特征在于：所述磨浆机架包括“W”型

通道，所述“W”型通道包括“U”型前输料通道和“U”型后输料通道，前输料通道的左端衔接下料漏斗的下端，前输料通道的左端立管左下部设置的助力出水管，所述助力出水管的出水端朝向右侧，助力出水管的进水端连接第一水源和/或第二水源；前输料通道的右端衔接后输料通道的左端，后输料通道的右端衔接细磨料装置；

所述筛料装置包括筛料输送泵和振动料筛，筛料输送泵安装在前输料通道的右端立管，振动筛设置在后输料通道的前端，所述筛料输送泵能够将粗纸浆泵送到振动料筛的上方，经过振动料筛的筛分后下落至后输料通道的中后部。

5.根据权利要求4所述的高效环保造纸生产线，其特征在于：所述振动料筛包括筛体和料筛水力驱动装置，所述筛体为带有磁性的金属筛网，料筛水力驱动装置包括驱动水轮，驱动水轮通过水轮转轴安装在水轮支撑架上，所述水轮支撑架支撑固定在后输料通道的左端立管的内侧壁行；所述驱动水轮的外周套装水轮外齿轮，在后输料通道的左端立管和右端立管之间的夹持空间内安装筛体驱动传动功能组，所述筛体驱动传动功能组包括第一驱动直齿轮、第二驱动直齿轮、第一驱动伞齿轮和第二驱动伞齿轮，所述第一驱动直齿轮通过第一齿轮轴水平安装在夹持空间的左侧，第二驱动直齿轮和第一驱动伞齿轮由下而上顺序穿装固定在第二齿轮轴上；第二驱动伞齿轮竖直安装在第一驱动伞齿轮的上方；所述第一驱动直齿轮的左侧与水轮外齿轮相啮合，第一驱动直齿轮的右侧与第二驱动直齿轮的左侧相啮合；第一驱动伞齿轮与第二驱动伞齿轮相互啮合；在第二驱动伞齿轮的外轮面上铰接驱动摇杆的下端，驱动摇杆的上端铰接升降导杆的下端；在夹持空间的上部设置导向板，在导向板上纵向开设升降导向孔，所述升降导杆的上端穿过导向板上的升降导向孔后铰接筛体的右侧；所述筛体的左侧通过弹簧铰接轴铰接固定在筛体固定立板上，所述筛体固定立板固定在前输料通道与后输料通道的衔接处上方；所述筛体由左向右倾斜向下设置；所述筛料输送泵的出水口朝向并高于筛体的左端上侧。

6.根据权利要求5所述的高效环保造纸生产线，其特征在于：所述洗浆装置位于后输料通道的中后部；洗浆装置包括若干个洗浆冲水管，所述洗浆冲水管设置的后输料通道的中部内周壁上，洗浆冲水管的出水端朝向右侧，洗浆冲水管的进水端连接第一水源和/或第二水源；在后输料通道的右端立管下部安装旋转波轮，在后输料通道的右端立管侧壁上开设洗浆水回收出水口，在洗浆水回收出水口上安装纸浆过滤网。

7.根据权利要求6所述的高效环保造纸生产线，其特征在于：所述磨浆机架包括地上架体、第一地下仓体和第二地下仓体，所述投料装置和粗碎料装置由左向右顺序安装在地上架体上，筛料装置和洗浆装置均设置在第一地下仓体内，细磨料装置和储浆装置均设置在第二地下仓体内；

在第二地下仓体内设置“U”形细浆通道，所述细磨料装置设置在细浆通道的右端立管内；储浆装置设置在细浆通道的横管内，所述储浆装置包括若干个防沉淀水轮；在各个防沉淀水轮之间均设置沉降隔板，所述沉降隔板的上端安装在横管的上顶面，沉降隔板与横管的下底面之间留存过浆间隙。

8.根据权利要求7所述的高效环保造纸生产线，其特征在于：所述细浆通道的右端立管与后输料通道的右端立管上部通过过料通孔相连通，在过料通孔上安装液料开关阀；在细浆通道的上部安装细磨料装置，所述细磨料装置包括细磨料电机、第一磨料转盘、第一细料筛、第二磨料转盘和第二细料筛；所述第一细料筛和第二细料筛由上而下顺序安装在细浆

通道的的右端立管的上部;在第一细料筛和第二细料筛上分别放置第一磨料转盘和第二磨料装盘上,第一磨料转盘和第二磨料转盘的中轴与细磨料电机的电机轴同轴固定为一体;细磨料电机能够带动第一磨料转盘和第二磨料转盘分别在第一细料筛和第二细料筛上转动碾磨纸浆;第一细料筛的筛孔孔径大于第二细料筛的筛孔孔径。

9.根据权利要求8所述的高效环保造纸生产线,其特征在于:所述第一水源为清洁的自来水源;

第二水源为造纸过程回收水过滤后再利用的水源;所述造纸过程回收水包括洗浆后过滤水和造纸网毯沥水;所述造纸网毯沥水积蓄暂存在沥水回收池内,在沥水回收池内开设沥水出水口,在沥水出水口安装沥水出水管的进水端,沥水出水管通过沥水出水泵联通喷水管的进水端、助力出水管的进水端和/或洗浆冲水管的进水端;

所述洗浆后过滤水通过洗浆滤水循环利用装置输送至振动料筛的上方;所述洗浆滤水循环利用装置包括回收总管;所述洗浆水回收出水口上安装回收总管的进液端,所述回收总管的出液端上安装分流泵的进液口,分流泵的第一出液口通过废液收集管道联通废液池,分流泵的第二出液口通过回用管道连接水流过滤驱动装置;

所述水轮过滤驱动装置包括水轮过滤驱动外壳,在水轮过滤驱动外壳的上部和下部分别开设第一进液口、第二进液口和出液口,回用管道的出液端分别联通第一出水支管和第二出水支管,所述第一出水支管和第二出水支管的下端分别由上而下对准水轮过滤驱动外壳的第一进液口和第二进液口,在第一出水支管和第二出水支管上分别安装第一出水电磁阀和第二出水电磁阀;在水轮过滤驱动外壳的出液口上安装出液导流管的上端,出液导流管的下端安装整流分液板,所述整流分液板上均匀开设整流透液孔;筛体的上方敞口,出液导流管的下端对准振动料筛的筛体上方;在水轮过滤驱动外壳内安装滤液水轮转轴,所述滤液水轮转轴上放射状安装若干个过滤轮叶,所述过滤轮叶上开设若干根条形滤水透孔,在滤水透孔内安装滤水网;

当开启第一出水电磁阀,并关闭第二出水电磁阀时,启动分流泵,令后输料通道的右端立管内的洗浆后废水经过纸浆过滤网过滤后进入分流泵的进液口,并通过第一出水支管进入水轮过滤驱动外壳的第一进液口,驱动过滤轮叶围绕滤液水轮转轴正向转动,洗浆后废水经过过滤轮叶上的滤水网过滤后,顺由出液导流管并经过整流分液板的均匀整流后,下落至筛体上方,辅助筛料作业;使用一段时间后需要停机检修时,关闭第一出水电磁阀,开启第二出水电磁阀,此时后输料通道内为清洁水,清洁水能够顺由第二出水支管进入水轮过滤驱动外壳的第二进液口,驱动过滤轮叶围绕滤液水轮转轴反向转动,反向冲洗过滤轮叶。

一种高效环保造纸生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高效环保造纸生产线，属于造纸机械设备技术领域。

背景技术

[0002] 废纸是重要的可再生资源，废纸的回收利 用是解决造纸工业面临的原料短缺、能源紧张和 污染严重等三大问题的有效途径。优质废纸也称为二次纤维，回收二次纤维作为造纸原料，可减少大量木材使用量，并有利于环保。一般来说，1吨优质废纸可造纸约800 公斤，可节省2-3 吨木材，节约用电 1000 kW·h，节约用水50 m^3。优质废纸再利用技术在我国尚未完全开发成熟，进口生产设备结构复杂且价格高昂，不能完全适应我国的生产环境。废纸再利用的难点在于废纸的纸浆化加工工艺，由于没有合适的配套设备，现有技术无法高效高质的转化废纸为细腻纸浆，最终导致再利用产出的纸张质量得不到保证。

[0003] 鉴于此，申请人设计了一种高效环保造纸生产线，能够高效高质的加工转化废纸为细腻纸浆，环保节能，有效提升制成纸品的质量。

发明内容

[0004] 为解决现有技术中的不足，本发明提供一种高效环保造纸生产线，能够高效高质的加工转化废纸为细腻纸浆，有效提升制成纸品的质量。

[0005] 本发明具体技术方案如下：提供一种高效环保造纸生产线，其特征在于：包括磨浆设备，所述磨浆设备包括磨浆机架，在磨浆机架上安装前后顺序衔接的投料装置、粗碎料装置、筛料装置、洗浆装置、细磨料装置和储浆装置；

所述投料装置能够将废纸原料投入到粗碎料装置内，粗碎料装置能够将废纸原料粗破碎成粗纸浆，再经过水流助力输送至筛料装置内，经过筛料装置的筛选过滤后进入洗浆装置，经过洗浆装置的清洗作业后进入细磨料装置，经过细磨料装置的细致研磨后进入储料装置内。

[0006] 优选的，所述投料装置和粗碎料装置均通过磨浆机架安装在地上；所述投料装置包括投料滑车、投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨；粗碎料装置包括粗碎料箱体，在粗碎料箱体的左侧上部开设投料口，投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨的下端均竖直固定在地面上，投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨上端分别衔接投料口的上部前侧、上部后侧、下部前侧和下部后侧；所述投料外前轨道和投料外后轨道均呈“⌈”形，投料内前轨道和投料内后轨道呈竖直设置的直杆形；在投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨上设置横截面呈“凸”字形的内滑槽，在投料滑车的左前侧和左后侧分别安装外前轨道滑轮和外后轨道滑轮，投料滑车的右前侧和右后侧安装内前轨道滑轮和内后轨道滑轮，所述外前轨道滑轮和外后轨道滑轮分别安装在投料外前轨道和投料外后轨道的内滑槽内；所述内前轨道滑轮和内后轨道滑轮分别安装在投料内前轨道和投料内后轨道的内滑槽内；所述外轨道滑轮和内轨道滑轮均由电动滚轴驱动并能沿内滑槽往复移动；

当投料滑车在下部初始位置时，处于水平状态，在投料滑车的车斗内装入废纸原料；启动内前轨道滑轮、内后轨道滑轮、外前轨道滑轮和外后轨道滑轮，令投料滑车水平上升至投料内前轨道和投料内后轨道的上限位，内前轨道滑轮和内后轨道滑轮止停，而外前轨道滑轮和外后轨道滑轮继续运动，令投料滑车的左侧旋转上移，直至投料滑车的车斗与投料口相互对齐衔接，废纸原料倾倒入粗碎料装置的碎料箱体内。

[0007] 优选的，所述粗碎料装置的粗碎料箱体内设置上拨料仓和下破碎仓，在上拨料仓内设置拨料转轴，所述拨料转轴上放射状安装若干个柔性拨料旋翅，拨料转轴能够带动柔性拨料旋翅转动并将位于投料口处的投料滑车内的废纸原料拨出下落至下破碎仓内；所述下破碎仓的上端敞口，下破碎仓的左内仓壁和右内仓壁上分别纵向和横向阵列设置若干个相互平行的左立刃和右立刃，在各个左立刃之间设置左切纸间隙，在各个右立刃之间设置右切纸间隙；在各个水平相对的左切纸间隙和右切纸间隙内均安装一个旋转切纸转轴，所述旋转切纸转轴上放射状安装若干个切纸转刀，旋转切纸转轴转动时能够带动各个切纸转刀转动并与左立刃和右立刃剪切破碎废纸原料；

粗碎料箱的底部设置敞口的下料口，在下料口的内周壁上设置三层喷水环，所述三层喷水环上均环形阵列喷水孔，所述喷水孔通过喷水管和喷水泵连接第一水源和/或第二水源；在三层喷水环的下部衔接下料漏斗，所述下料漏斗的后方衔接设置筛料装置；所述下料漏斗和筛料装置设置在地面以下。

[0008] 优选的，所述磨浆机架包括“W”型通道，所述“W”型通道包括“U”型前输料通道和“U”型后输料通道，前输料通道的左端衔接下料漏斗的下端，前输料通道的左端立管左下部设置的助力出水管，所述助力出水管的出水端朝向右侧，助力出水管的进水端连接第一水源和/或第二水源；前输料通道的右端衔接后输料通道的左端，后输料通道的右端衔接细磨料装置；

所述筛料装置包括筛料输送泵和振动料筛，筛料输送泵安装在前输料通道的右端立管，振动筛设置在后输料通道的前端，所述筛料输送泵能够将粗纸浆泵送到振动料筛的上方，经过振动料筛的筛分后下落至后输料通道的中后部。

[0009] 优选的，所述振动料筛包括筛体和料筛水力驱动装置，所述筛体为带有磁性的金属筛网，料筛水力驱动装置包括驱动水轮，驱动水轮通过水轮转轴安装在水轮支撑架上，所述水轮支撑架支撑固定在后输料通道的左端立管的内侧壁行；所述驱动水轮的外周套装水轮外齿轮，在后输料通道的左端立管和右端立管之间的夹持空间内安装筛体驱动传动功能组，所述筛体驱动传动功能组包括第一驱动直齿轮、第二驱动直齿轮、第一驱动伞齿轮和第二驱动伞齿轮，所述第一驱动直齿轮通过第一齿轮轴水平安装在夹持空间的左侧，第二驱动直齿轮和第一驱动伞齿轮由下而上顺序穿装固定在第二齿轮轴上；第二驱动伞齿轮竖直安装在第一驱动伞齿轮的上方；所述第一驱动直齿轮的左侧与水轮外齿轮相啮合，第一驱动直齿轮的右侧与第二驱动直齿轮的左侧相啮合；第一驱动伞齿轮与第二驱动伞齿轮相互啮合；在第二驱动伞齿轮的外轮面上铰接驱动摇杆的下端，驱动摇杆的上端铰接升降导杆的下端；在夹持空间的上部设置导向板，在导向板上纵向开设升降导向孔，所述升降导杆的上端穿过导向板上的升降导向孔后铰接筛体的右侧；所述筛体的左侧通过弹簧铰接轴铰接固定在筛体固定立板上，所述筛体固定立板固定在前输料通道与后输料通道的衔接处上方；所述筛体由左向右倾斜向下设置；所述筛料输送泵的出水口朝向并高于筛体的左端上

侧。

[0010] 优选的，所述洗浆装置位于后输料通道的中后部；洗浆装置包括若干个洗浆冲水管，所述洗浆冲水管设置的后输料通道的中部内周壁上，洗浆冲水管的出水端朝向右侧，洗浆冲水管的进水端连接第一水源和/或第二水源；在后输料通道的右端立管下部安装旋转波轮，在后输料通道的右端立管侧壁上开设洗浆水回收出水口，在洗浆水回收出水口上安装纸浆过滤网。

[0011] 优选的，所述磨浆机架包括地上架体、第一地下仓体和第二地下仓体，所述投料装置和粗碎料装置由左向右顺序安装在地上架体上，筛料装置和洗浆装置均设置在第一地下仓体内，细磨料装置和储浆装置均设置在第二地下仓体内；

在第二地下仓体内设置“U”形细浆通道，所述细磨料装置设置在细浆通道的右端立管内；储浆装置设置在细浆通道的横管内，所述储浆装置包括若干个防沉淀水轮；在各个防沉淀水轮之间均设置沉降隔板，所述沉降隔板的上端安装在横管的上顶面，沉降隔板与横管的下底面之间留存过浆间隙。

[0012] 优选的，所述细浆通道的右端立管与后输料通道的右端立管上部通过过料通孔相连通，在过料通孔上安装液料开关阀；在细浆通道的上部安装细磨料装置，所述细磨料装置包括细磨料电机、第一磨料转盘、第一细料筛、第二磨料转盘和第二细料筛；所述第一细料筛和第二细料筛由上而下顺序安装在细浆通道的的右端立管的上部；在第一细料筛和第二细料筛上分别放置第一磨料转盘和第二磨料装盘上，第一磨料转盘和第二磨料转盘的中轴与细磨料电机的电机轴同轴固定为一体；细磨料电机能够带动第一磨料转盘和第二磨料转盘分别在第一细料筛和第二细料筛上转动碾磨纸浆；第一细料筛的筛孔孔径大于第二细料筛的筛孔孔径。

[0013] 优选的，还包括流浆装置，所述流浆装置设置在细浆通道的右端立管内；所述流浆装置包括流浆搅匀电机，所述流浆搅匀电机的电机轴连接提升搅胧，所述提升搅胧竖直设置在细浆通道的右端立管内；在细浆通道的右端立管的左侧壁上由上而下顺序开设第一流浆条孔、第二流浆条孔和第三流浆条孔，在第一流浆条孔、第二流浆条孔和第三流浆条孔的右侧顺序安装第一流浆导料管、第二流浆导料管和第三流浆导料管；所述第一流浆导料管、第二流浆导料管和第三流浆导料管均为横截面呈“口”字形或“凵”形的弯管；

在细浆通道的右端立管的左部外侧设置造纸网毯机，所述造纸网毯机包括网毯传送用转轴，在网毯传送用转轴上套装造纸网毯并能带动造纸网毯由右向左移动；所述造纸网毯设置在第一流浆导料管、第二流浆导料管和第三流浆导料管出液端的下方；在造纸网毯的下方设置沥水回收池，纸浆通过第三流浆导料管、第二流浆导料管和第一流浆导料管分流成下层浆液流瀑、中层浆液流瀑和上层浆液流瀑，所述下层浆液流瀑、中层浆液流瀑和上层浆液流瀑由右向左前后顺序下落至造纸网毯上，在造纸网毯上由上而下顺序叠层成上层纸浆层、中层纸浆层和下层纸浆层；所述上层纸浆层、中层纸浆层和下层纸浆层叠合形成完整纸面；纸浆中的水分经过造纸网毯的过滤，沥出的水分下落至沥水回收池内。

[0014] 优选的，所述第一水源为清洁的自来水源；

第二水源为造纸过程回收水过滤后再利用的水源；所述造纸过程回收水包括洗浆后过滤水和造纸网毯沥水；所述造纸网毯沥水积蓄暂存在沥水回收池内，在沥水回收池内开设沥水出水口，在沥水出水口安装沥水出水管的进水端，沥水出水管通过沥水出水泵联通喷

水管的进水端、助力出水管的进水端和/或洗浆冲水管的进水端；

所述洗浆后过滤水通过洗浆滤水循环利用装置输送至振动料筛的上方；所述洗浆滤水循环利用装置包括回收总管；所述洗浆水回收出水口上安装回收总管的进液端，所述回收总管的出液端上安装分流泵的进液口，分流泵的第一出液口通过废液收集管道联通废液池，分流泵的第二出液口通过回用管道连接水流过滤驱动装置；

所述水轮过滤驱动装置包括水轮过滤驱动外壳，在水轮过滤驱动外壳的上部和下部分别开设第一进液口、第二进液口和出液口，回用管道的出液端分别联通第一出水支管和第二出水支管，所述第一出水支管和第二出水支管的下端分别由上而下对准水轮过滤驱动外壳的第一进液口和第二进液口，在第一出水支管和第二出水支管上分别安装第一出水电磁阀和第二出水电磁阀；在水轮过滤驱动外壳的出液口上安装出液导流管的上端，出液导流管的下端安装整流分液板，所述整流分液板上均匀开设整流透液孔；筛体的上方敞口，出液导流管的下端对准振动料筛的筛体上方；在水轮过滤驱动外壳内安装滤液水轮转轴，所述滤液水轮转轴上放射状安装若干个过滤轮叶，所述过滤轮叶上开设若干根条形滤水透孔，在滤水透孔内安装滤水网；

当开启第一出水电磁阀，并关闭第二出水电磁阀时，启动分流泵，令后输料通道的右端立管内的洗浆后废水经过纸浆过滤网过滤后进入分流泵的进液口，并通过第一出水支管进入水轮过滤驱动外壳的第一进液口，驱动过滤轮叶围绕滤液水轮转轴正向转动，洗浆后废水经过过滤轮叶上的滤水网过滤后，顺由出液导流管并经过整流分液板的均匀整流后，下落至筛体上方，辅助筛料作业；使用一段时间后需要停机检修时，关闭第一出水电磁阀，开启第二出水电磁阀，此时后输料通道内为清洁水，清洁水能够顺由第二出水支管进入水轮过滤驱动外壳的第二进液口，驱动过滤轮叶围绕滤液水轮转轴反向转动，反向冲洗过滤轮叶。

[0015] 本发明的有益效果：

1、本发明能够通过自动投料、粗碎料、流通并浸润纸料、筛分、研磨细化纸屑，最终得到细腻的纸浆，储备用于造纸作业。由于本发明能够高效高质的加工转化废纸为细腻纸浆，有效提升制成纸品的质量，降低劳动强度，提高生产效率，适宜在业界推广普及。

[0016] 2、当投料滑车在下部初始位置时处于水平状态，可通过固体物料输送管道在投料滑车的车斗内装入废纸原料；启动内前轨道滑轮、内后轨道滑轮、外前轨道滑轮和外后轨道滑轮，令投料滑车水平上升至投料内前轨道和投料内后轨道的上限位，内前轨道滑轮和内后轨道滑轮止停，而外前轨道滑轮和外后轨道滑轮继续运动，令投料滑车的左侧旋转上移，直至投料滑车的车斗与投料口相互对齐衔接，实现废纸的自动化投料作业，且投料过程中投料滑车自动升降并与投料口对齐衔接，粉尘不易外泄，有利于维护清洁的工作环境，并降低工人的劳动强度。

[0017] 3、当投料滑车完全对准投料口后，拨料转轴能够带动柔性拨料旋翅转动并将位于投料口处的投料滑车内的废纸原料拨出下落至下破碎仓内；旋转切纸转轴转动时能够带动各个切纸转刀转动并与左立刃和右立刃剪切破碎废纸原料，经过多层细致剪切的碎纸屑，再由喷水孔喷出的高压水流进一步浸润击碎，产出流动的粗纸浆，干湿加工结合设置在粗碎料装置一套设备中，更加节能高效。

[0018] 4、在筛料装置中，筛料输送泵能够将湿纸屑提升输送至筛体的上方，经过筛体的

振动筛分，极少数未被粉碎细致的大纸屑会被筛体的网孔阻隔，夹携带有的金属物质能够被筛体吸附，不会随之流入下一环节。

[0019] 5、洗浆装置能够对纸浆进行多轮冲洗清洁，令冲洗水带走纸浆中的可溶性污垢或颜料；冲洗用水可回收并经过多轮利用，实现宝贵资源的重复使用，促进节能减排。

[0020] 6、所述储浆装置包括若干个防沉淀水轮，防沉淀水轮能够实现细纸浆输送功能的同时，防止纸浆沉淀在底部，造成淤积浪费。在各个防沉淀水轮之间均设置沉降隔板，所述沉降隔板的上端安装在横管的上顶面，沉降隔板与横管的下底面之间留存过浆间隙，有关于储浆装置内的细纸浆总体呈上希下稠的分布状态，为避免大量的稀料进入流浆装置，影响流浆产纸的成型质量，该设计令稠纸浆优先通过，保证成型纸张的厚度和匀度质量。

[0021] 7、流浆装置设置有三层流浆导料管，通过流浆搅匀电机带动提升搅陇向上输送细纸浆，能够将不同层级高度的纸浆分流导出，即便单一层面的纸浆局部存在匀度不均的情况，多层铺叠后在造纸网毯上也能保证形成厚度均一的湿纸层，产出质量均匀恒定。

[0022] 8、第二水源能够使用造纸过程回收水过滤后再利用的水源，所述造纸过程回收水包括洗浆后过滤水和造纸网毯沥水。再利用的水源可在纸浆制作的前期用于水流助力输送或粗纸屑的过滤助力，起到节能降耗的效果。此外，由于水流助力推动过滤轮叶转动，不但能够净化再利用水，还能进一步通过滤液水轮转轴输出转动动能，如通过皮带轮传动系统带动拨料转轴及柔性拨料旋翅同步转动，节省电机设置数量及电能消耗。

附图说明

[0023] 图1是本发明的结构示意图；

图2是投料装置和粗碎料装置的安装配合结构示意图；

图3是筛料装置、洗浆装置及细磨料装置的安装配合结构示意图；

图4是细磨料装置的结构示意图；

图5是流浆装置的结构示意图；

图6是过滤轮叶的结构示意图；

图中：1、磨浆机架；1.1、第一地下仓体；1.2、第二地下仓体；1.3、后输料通道；1.4、前输料通道；1.5、助力出水管；

2、投料装置；2.1、投料内前轨道；2.2、投料外前导轨；2.3、投料滑车；2.4、外前轨道滑轮；2.5、内前轨道滑轮；

3、粗碎料装置；3.1、下料漏斗；3.2、喷水孔；3.3、喷水环；3.4、旋转切纸转轴；3.5、切纸转刀；3.6、右立刃；3.7、下破碎仓；3.8、上拨料仓；3.9、柔性拨料旋翅；3.10、拨料转轴；3.11、粗碎料箱体；3.12、投料口；3.13、左立刃；

4、水轮过滤驱动装置；4.1、废液池；4.2、废液收集管；4.3、回收总管；4.4、分流泵；4.5、回用管道；4.6、第二进液口；4.7、第二出水电磁阀；4.8、第二出水支管；4.9、水轮过滤驱动外壳；4.10、第一出水电磁阀；4.11、第一出水支管；4.12、滤液水轮转轴；4.13、第一进液口；4.14、过滤轮叶；4.15、出液导流管；4.16、滤水透孔；4.17、滤水网；

5、细磨料装置；5.1、第一磨料转盘；5.2、细磨料电机；5.3、第一磨料转盘和第二磨料转盘的中轴；5.4、第一细料筛；5.5、第二细料筛；

6、洗浆装置；6.1、洗浆冲水管；6.2、旋转波轮；6.3、液料开关阀；6.4、过料通孔；

7、筛料装置;7.1、筛料输送泵;7.2、弹簧铰接轴;7.3、筛体;7.4、导向板;7.5、升降导杆;7.6、驱动摇杆;7.7、第二驱动直齿轮;7.8、第一驱动直齿轮;7.9、水轮外齿轮;7.10、驱动水轮;7.11、水轮支撑架;7.12、第二驱动伞齿轮;。

[0024] 8、储浆装置;8.1、防沉淀水轮;8.2、沉降隔板;

9、流浆装置;9.1、沥水回收池;9.2、网毯传送用转轴;9.3、造纸网毯;9.4、第二流浆导料管;9.5、第一流浆导料管;9.6、第三流浆导料管;9.7、流浆搅匀电机;9.8、提升搅陇。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0026] 本发明所述的一种高效环保造纸生产线,包括磨浆设备、流浆装置、烘干装置和压光装置。本发明的创新结构主要体现在磨浆设备和流浆装置上,对烘干装置和压光装置不做限定,可采用成熟的现有设备。

[0027] 如图1所示,所述磨浆设备包括磨浆机架,在磨浆机架上安装前后顺序衔接的投料装置、粗碎料装置、筛料装置、洗浆装置、细磨料装置和储浆装置。所述磨浆机架包括地上架体、第一地下仓体和第二地下仓体,所述投料装置和粗碎料装置由左向右顺序安装在地上架体上,筛料装置和洗浆装置均设置在第一地下仓体内,细磨料装置和储浆装置均设置在第二地下仓体内。通过将装置分为地上和地下两部分,集约化的结构设计能够充分利用生产空间,磨浆和流浆作业流程呈“⊃”形进行。

[0028] 所述投料装置能够将废纸原料投入到粗碎料装置内,粗碎料装置能够将废纸原料粗破碎成粗纸浆,再经过水流助力输送至筛料装置内,经过筛料装置的筛选过滤后进入洗浆装置,经过洗浆装置的清洗作业后进入细磨料装置,经过细磨料装置的细致研磨后进入储料装置内。

[0029] 如图2所示,所述投料装置和粗碎料装置均通过磨浆机架的安装在地上;所述投料装置包括投料滑车、投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨;粗碎料装置包括粗碎料箱体,在粗碎料箱体的左侧上部开设投料口,投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨的下端均竖直固定在地面上,投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨上端分别衔接投料口的上部前侧、上部后侧、下部前侧和下部后侧;所述投料外前轨道和投料外后轨道均呈“「”形,投料内前轨道和投料内后轨道呈竖直设置的直杆形;在投料外前导轨、投料外后轨道、投料内前轨道和投料内后导轨上设置横截面呈“凸”字形的内滑槽,在投料滑车的左前侧和左后侧分别安装外前轨道滑轮和外后轨道滑轮,投料滑车的右前侧和右后侧安装内前轨道滑轮和内后轨道滑轮,所述外前轨道滑轮和外后轨道滑轮分别安装在投料外前轨道和投料外后轨道的内滑槽内;所述内前轨道滑轮和内后轨道滑轮分别安装在投料内前轨道和投料内后轨道的内滑槽内;所述外轨道滑轮和内轨道滑轮均由电动滚轴驱动并能沿内滑槽往复移动。

[0030] 所述粗碎料装置的粗碎料箱体内设置上拨料仓和下破碎仓,在上拨料仓内设置拨料转轴,所述拨料转轴上放射状安装若干个柔性拨料旋翅,拨料转轴能够带动柔性拨料旋翅转动并将位于投料口处的投料滑车内的废纸原料拨出下落至下破碎仓内;所述下破碎仓的上端敞口,下破碎仓的左内仓壁和右内仓壁上分别纵向和横向阵列设置若干个相互平行的左立刃和右立刃,在各个左立刃之间设置左切纸间隙,在各个右立刃之间设置右切纸间

隙;在各个水平相对的左切纸间隙和右切纸间隙内均安装一个旋转切纸转轴,所述旋转切纸转轴上放射状安装若干个切纸转刀,旋转切纸转轴转动时能够带动各个切纸转刀转动并与左立刃和右立刃剪切破碎废纸原料。

[0031] 粗碎料箱的底部设置敞口的下料口,在下料口的内周壁上设置三层喷水环,所述三层喷水环上均环形阵列喷水孔,所述喷水孔通过喷水管和喷水泵连接第一水源和/或第二水源;在三层喷水环的下部衔接下料漏斗,所述下料漏斗的后方衔接设置筛料装置;所述下料漏斗和筛料装置设置在地面以下。

[0032] 如图1和3所示,所述磨浆机架包括“W”型通道,所述“W”型通道包括“U”型前输料通道和“U”型后输料通道,前输料通道的左端衔接下料漏斗的下端,前输料通道的左端立管左下部设置的助力出水管,所述助力出水管的出水端朝向右侧,助力出水管的进水端连接第一水源和/或第二水源;前输料通道的右端衔接后输料通道的左端,后输料通道的右端衔接细磨料装置。

[0033] 如图3所示,所述筛料装置包括筛料输送泵和振动料筛,筛料输送泵安装在前输料通道的右端立管,振动筛设置在后输料通道的前端,所述筛料输送泵能够将粗纸浆泵送到振动料筛的上方,经过振动料筛的筛分后下落至后输料通道的中后部。

[0034] 所述振动料筛包括筛体和料筛水力驱动装置,所述筛体为带有磁性的金属筛网,料筛水力驱动装置包括驱动水轮,驱动水轮通过水轮转轴安装在水轮支撑架上,所述水轮支撑架支撑固定在后输料通道的左端立管的内侧壁行;所述驱动水轮的外周套装水轮外齿轮,在后输料通道的左端立管和右端立管之间的夹持空间内安装筛体驱动传动功能组,所述筛体驱动传动功能组包括第一驱动直齿轮、第二驱动直齿轮、第一驱动伞齿轮和第二驱动伞齿轮,所述第一驱动直齿轮通过第一齿轮轴水平安装在夹持空间的左侧,第二驱动直齿轮和第一驱动伞齿轮由下而上顺序穿装固定在第二齿轮轴上;第二驱动伞齿轮竖直安装在第一驱动伞齿轮的上方;所述第一驱动直齿轮的左侧与水轮外齿轮相啮合,第一驱动直齿轮的右侧与第二驱动直齿轮的左侧相啮合;第一驱动伞齿轮与第二驱动伞齿轮相互啮合;在第二驱动伞齿轮的外轮面上铰接驱动摇杆的下端,驱动摇杆的上端铰接升降导杆的下端;在夹持空间的上部设置导向板,在导向板上纵向开设升降导向孔,所述升降导杆的上端穿过导向板上的升降导向孔后铰接筛体的右侧;所述筛体的左侧通过弹簧铰接轴铰接固定在筛体固定立板上,所述筛体固定立板固定在前输料通道与后输料通道的衔接处上方;所述筛体由左向右倾斜向下设置;所述筛料输送泵的出水口朝向并高于筛体的左端上侧。从筛体上冲下的水流能够驱使驱动水轮转动,继而令水轮外齿轮顺序啮合第一驱动直齿轮、第二驱动直齿轮、第一驱动伞齿轮和第二驱动伞齿轮转动,同时令驱动摇杆带动升降导杆上下移动,令筛体的右端上下振动筛分上部物料。

[0035] 如图3所示,所述洗浆装置位于后输料通道的中后部;洗浆装置包括若干个洗浆冲水管,所述洗浆冲水管设置的后输料通道的中部内周壁上,洗浆冲水管的出水端朝向右侧,洗浆冲水管的进水端连接第一水源和/或第二水源;在后输料通道的右端立管下部安装旋转波轮,在后输料通道的右端立管侧壁上开设洗浆水回收出水口,在洗浆水回收出水口上安装纸浆过滤网。

[0036] 如图4所示,在第二地下仓体内设置“U”形细浆通道,所述细磨料装置设置在细浆通道的右端立管内;储浆装置设置在细浆通道的横管内,所述储浆装置包括若干个防沉淀

水轮;在各个防沉淀水轮之间均设置沉降隔板,所述沉降隔板的上端安装在横管的上顶面,沉降隔板与横管的下底面之间留存过浆间隙。

[0037] 所述细浆通道的右端立管与后输料通道的右端立管上部通过过料通孔相连通,在过料通孔上安装液料开关阀;在细浆通道的上部安装细磨料装置,所述细磨料装置包括细磨料电机、第一磨料转盘、第一细料筛、第二磨料转盘和第二细料筛;所述第一细料筛和第二细料筛由上而下顺序安装在细浆通道的的右端立管的上部;在第一细料筛和第二细料筛上分别放置第一磨料转盘和第二磨料装盘上,第一磨料转盘和第二磨料转盘的中轴与细磨料电机的电机轴同轴固定为一体;细磨料电机能够带动第一磨料转盘和第二磨料转盘分别在第一细料筛和第二细料筛上转动碾磨纸浆;第一细料筛的筛孔孔径大于第二细料筛的筛孔孔径。

[0038] 本发明的磨浆过程安装如下流程操作:

当投料滑车在下部初始位置时,处于水平状态,在投料滑车的车斗内装入废纸原料;启动内前轨道滑轮、内后轨道滑轮、外前轨道滑轮和外后轨道滑轮,令投料滑车水平上升至投料内前轨道和投料内后轨道的上限位,内前轨道滑轮和内后轨道滑轮止停,而外前轨道滑轮和外后轨道滑轮继续运动,令投料滑车的左侧旋转上移,直至投料滑车的车斗与投料口相互对齐衔接。

[0039] 当投料滑车完全对准投料口后,拨料转轴能够带动柔性拨料旋翅转动并将位于投料口处的投料滑车内的废纸原料拨出下落至下破碎仓内;旋转切纸转轴转动时能够带动各个切纸转刀转动并与左立刃和右立刃剪切破碎废纸原料。

[0040] 三层喷水环上的喷水孔通过喷水管和喷水泵连接第一水源和/或第二水源,通过喷水孔向内喷水,能够湿化切碎的粗纸屑,并将其浸润并充入前输料通道内。启动助力水管令其向右喷水,产生助力水流将粗纸屑冲向筛料输送泵的下端进水口处。经过筛料输送泵能够将湿纸屑提升输送至筛体的上方。经过筛体的振动筛分,极少数未被粉碎细致的大纸屑会被筛体的网孔阻隔,夹携带有的金属物质能够被筛体吸附,不会随之流入下一环节。

[0041] 经过筛分的粗纸浆进入位于后输料通道中后部的洗浆装置,洗浆冲水管内的洁净水冲洗粗纸浆,并令粗纸浆进入后输料通道的右端,在旋转波轮的旋转扰流作用下,清洗粗纸浆。冲洗过程中,液料开关阀处于关闭状态,令粗纸浆无法通过过料通孔进入细磨料装置。经过一轮冲洗后,开启浆水回收出水口,令粗纸浆内含有的污水从净水回收水口排出,而粗纸浆被纸浆过滤网阻隔,不会流失;经过多轮冲洗后,粗纸浆变得洁净。开启液料开关阀,令洁净的粗纸浆顺由过料通孔进入细磨料装置内。

[0042] 在细磨料装置中,细磨料电机能够带动第一磨料转盘和第二磨料转盘分别在第一细料筛和第二细料筛上转动碾磨纸浆,第一细料筛的筛孔孔径大于第二细料筛的筛孔孔径,粗纸浆经过两轮碾压和筛分,变成细纸浆,再进入储浆通道,完成由废纸到细纸浆的生产作业。

[0043] 所述储浆装置包括若干个防沉淀水轮,防沉淀水轮能够实现细纸浆输送功能的同时,防止纸浆沉淀在底部,造成淤积浪费。在各个防沉淀水轮之间均设置沉降隔板,所述沉降隔板的上端安装在横管的上顶面,沉降隔板与横管的下底面之间留存过浆间隙,有关于储浆装置内的细纸浆总体呈上希下稠的分布状态,为避免大量的稀料进入流浆装置,影响流浆产纸的成型质量,该设计令稠纸浆优先通过,保证成型纸张的厚度和匀度质量。

[0044] 实施例二

如图1和5所示，在本发明中还包括流浆装置。所述流浆装置设置在细浆通道的右端立管内；所述流浆装置包括流浆搅匀电机，所述流浆搅匀电机的电机轴连接提升搅胧，所述提升搅胧竖直设置在细浆通道的右端立管内；在细浆通道的右端立管的左侧壁上由上而下顺序开设第一流浆条孔、第二流浆条孔和第三流浆条孔，在第一流浆条孔、第二流浆条孔和第三流浆条孔的右侧顺序安装第一流浆导料管、第二流浆导料管和第三流浆导料管；所述第一流浆导料管、第二流浆导料管和第三流浆导料管均为横截面呈“口”字形或“凵”形的弯管。

[0045] 在细浆通道的右端立管的左部外侧设置造纸网毯机，所述造纸网毯机包括网毯传送用转轴，在网毯传送用转轴上套装造纸网毯并能带动造纸网毯由右向左移动；所述造纸网毯设置在第一流浆导料管、第二流浆导料管和第三流浆导料管出液端的下方；在造纸网毯的下方设置沥水回收池，纸浆通过第三流浆导料管、第二流浆导料管和第一流浆导料管分流成下层浆液流瀑、中层浆液流瀑和上层浆液流瀑，所述下层浆液流瀑、中层浆液流瀑和上层浆液流瀑由右向左前后顺序下落至造纸网毯上，在造纸网毯上由上而下顺序叠层成上层纸浆层、中层纸浆层和下层纸浆层；所述上层纸浆层、中层纸浆层和下层纸浆层叠合形成完整纸面；纸浆中的水分经过造纸网毯的过滤，沥出的水分下落至沥水回收池内。

[0046] 流浆装置设置有三层流浆导料管，通过流浆搅匀电机带动提升搅胧向上输送细纸浆，能够将不同层级高度的纸浆分流导出，即便单一层面的纸浆局部存在匀度不均的情况，多层铺叠后在造纸网毯上也能保证形成厚度均一的湿纸层，产出质量均匀恒定。

[0047] 本实施例的其余结构和使用方式同实施例一，不再赘述。

[0048] 实施例三

在本实施例中，所述第一水源为清洁的自来水源。

[0049] 第二水源为造纸过程回收水过滤后再利用的水源；所述造纸过程回收水包括洗浆后过滤水和造纸网毯沥水。如图1所示，所述造纸网毯沥水积蓄暂存在沥水回收池内，在沥水回收池内开设沥水出水口，在沥水出水口安装沥水出水管的进水端，沥水出水管通过沥水出水泵联通喷水管的进水端、助力出水管的进水端和/或洗浆冲水管的进水端。

[0050] 所述洗浆后过滤水通过洗浆滤水循环利用装置输送至振动料筛的上方；所述洗浆滤水循环利用装置包括回收总管；所述洗浆水回收出水口上安装回收总管的进液端，所述回收总管的出液端上安装分流泵的进液口，分流泵的第一出液口通过废液收集管道联通废液池，分流泵的第二出液口通过回用管道连接水流过滤驱动装置。

[0051] 所述水轮过滤驱动装置包括水轮过滤驱动外壳，在水轮过滤驱动外壳的上部和下部分别开设第一进液口、第二进液口和出液口，回用管道的出液端分别联通第一出水支管和第二出水支管，所述第一出水支管和第二出水支管的下端分别由上而下对准水轮过滤驱动外壳的第一进液口和第二进液口，在第一出水支管和第二出水支管上分别安装第一出水电磁阀和第二出水电磁阀；在水轮过滤驱动外壳的出液口上安装出液导流管的上端，出液导流管的下端安装整流分液板，所述整流分液板上均匀开设整流透液孔；筛体的上方敞口，出液导流管的下端对准振动料筛的筛体上方；在水轮过滤驱动外壳内安装滤液水轮转轴，所述滤液水轮转轴上放射状安装若干个过滤轮叶。如图6所示，所述过滤轮叶上开设若干根条形滤水透孔，在滤水透孔内安装滤水网。

[0052] 当开启第一出水电磁阀，并关闭第二出水电磁阀时，启动分流泵，令后输料通道的右端立管内的洗浆后废水经过纸浆过滤网过滤后进入分流泵的进液口，并通过第一出水支管进入水轮过滤驱动外壳的第一进液口，驱动过滤轮叶围绕滤液水轮转轴正向转动，洗浆后废水经过过滤轮叶上的滤水网过滤后，顺由出液导流管并经过整流分液板的均匀整流后，下落至筛体上方，辅助筛料作业；使用一段时间后需要停机检修时，关闭第一出水电磁阀，开启第二出水电磁阀，此时后输料通道内为清洁水，清洁水能够顺由第二出水支管进入水轮过滤驱动外壳的第二进液口，驱动过滤轮叶围绕滤液水轮转轴反向转动，反向冲洗过滤轮叶。

[0053] 第二水源能够使用造纸过程回收水过滤后再利用的水源，所述造纸过程回收水包括洗浆后过滤水和造纸网毯沥水。再利用的水源可在纸浆制作的前期用于水流助力输送或粗纸屑的过滤助力，起到节能降耗的效果。此外，由于水流助力推动过滤轮叶转动，不但能够净化再利用水，还能进一步通过滤液水轮转轴输出转动动能，如通过皮带轮传动系统带动拨料转轴及柔性拨料旋翅同步转动，节省电机设置数量及电能消耗。

[0054] 本实施例的其余结构和使用方式同实施例一，不再赘述。

[0055] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非是对本发明作其它形式的限制，任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型，仍属于本发明技术方案的保护范围。

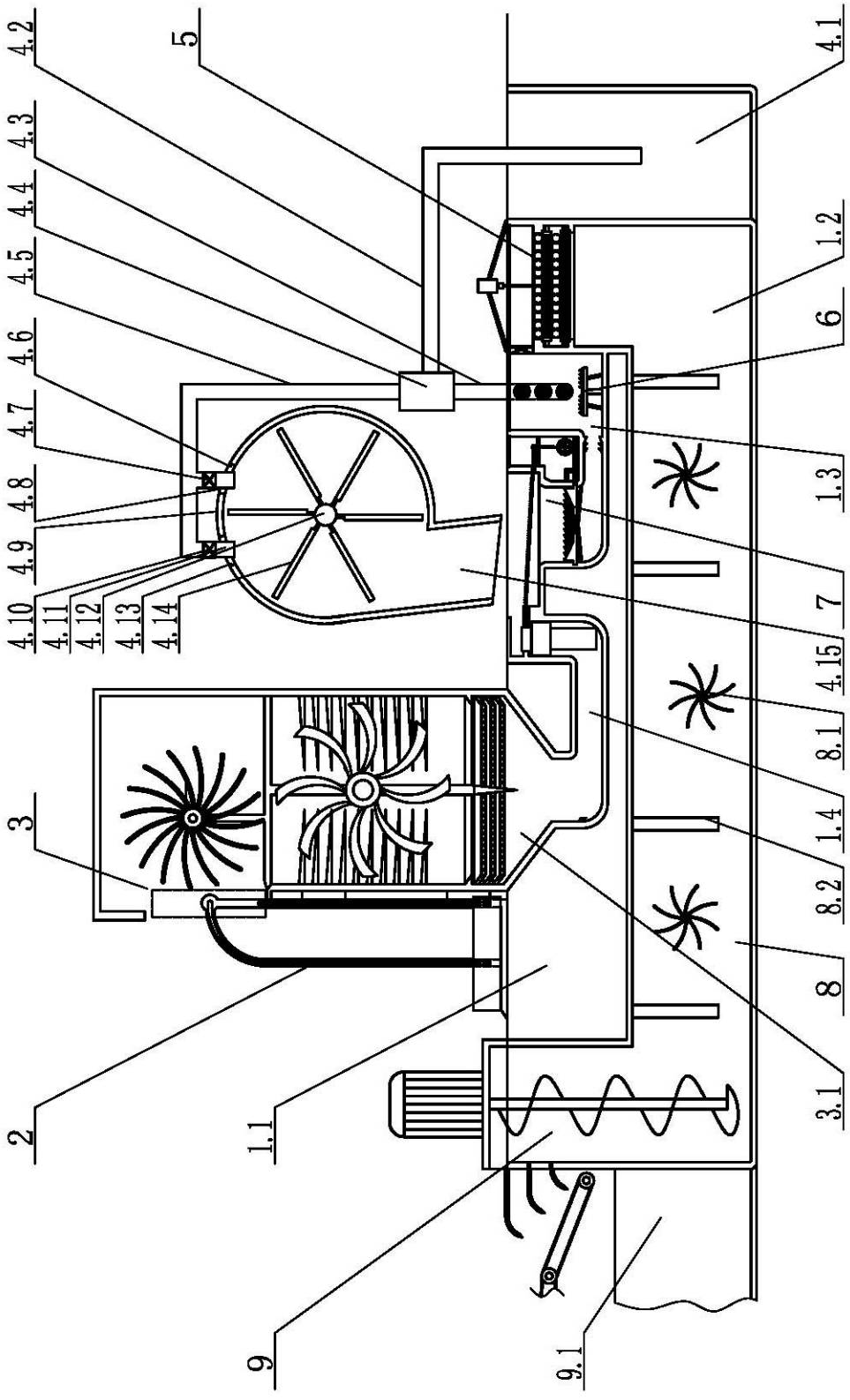

4.2
5
4.1
4.3
4.4
1.2
4.5
6
4.6
4.7
1.3
4.8
4.9
7
4.10
4.11
4.12
4.13
4.14
4.15
8.1
3
1.4
8.2
8
2
1.1
3.1
9
9.1

图1

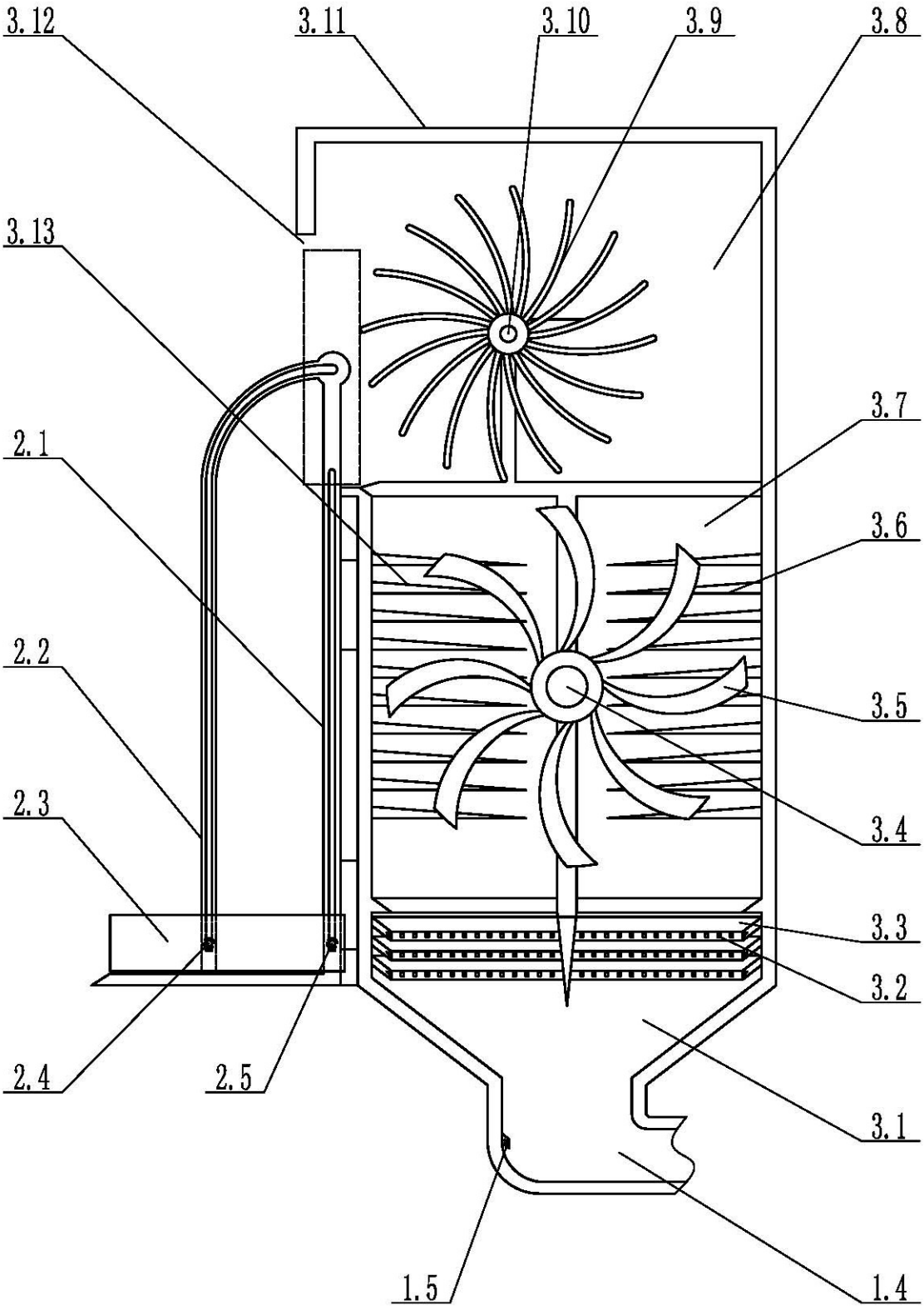


图2

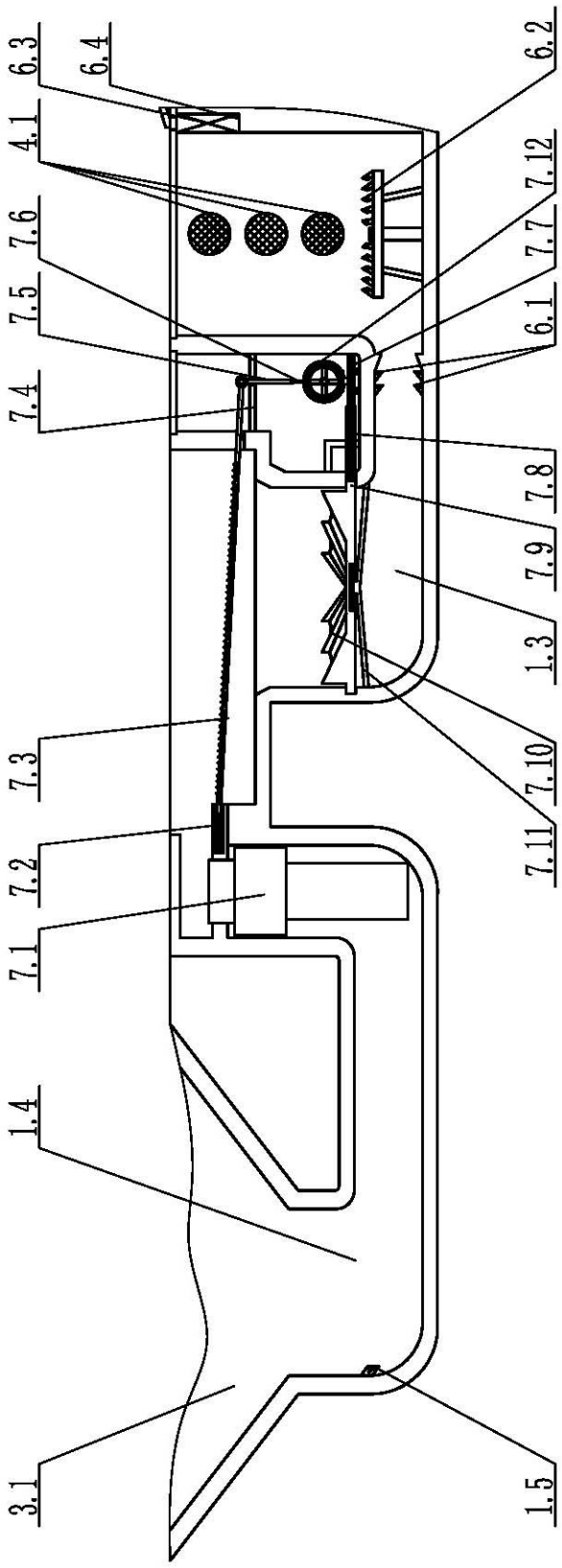


图3

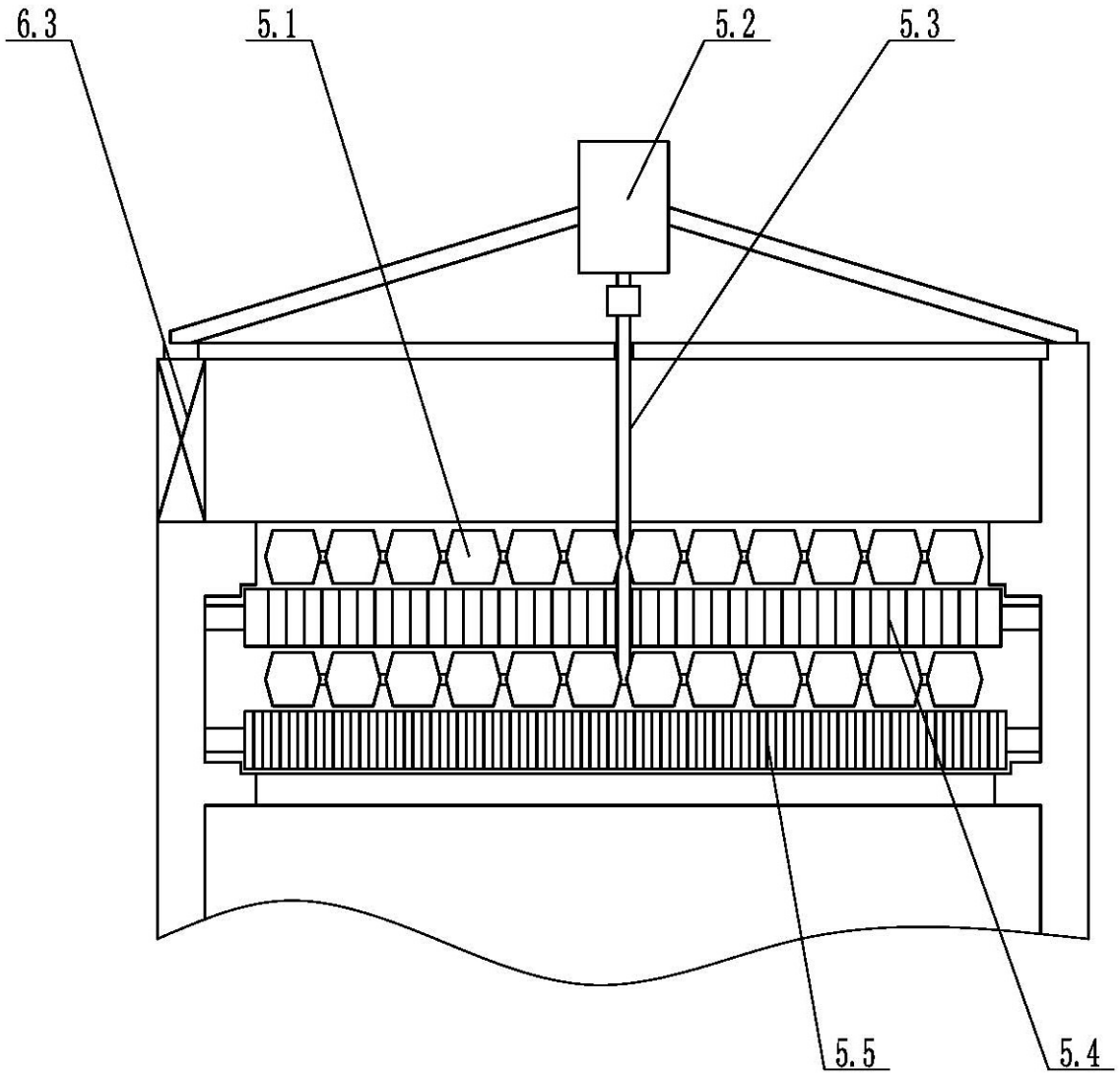


图4

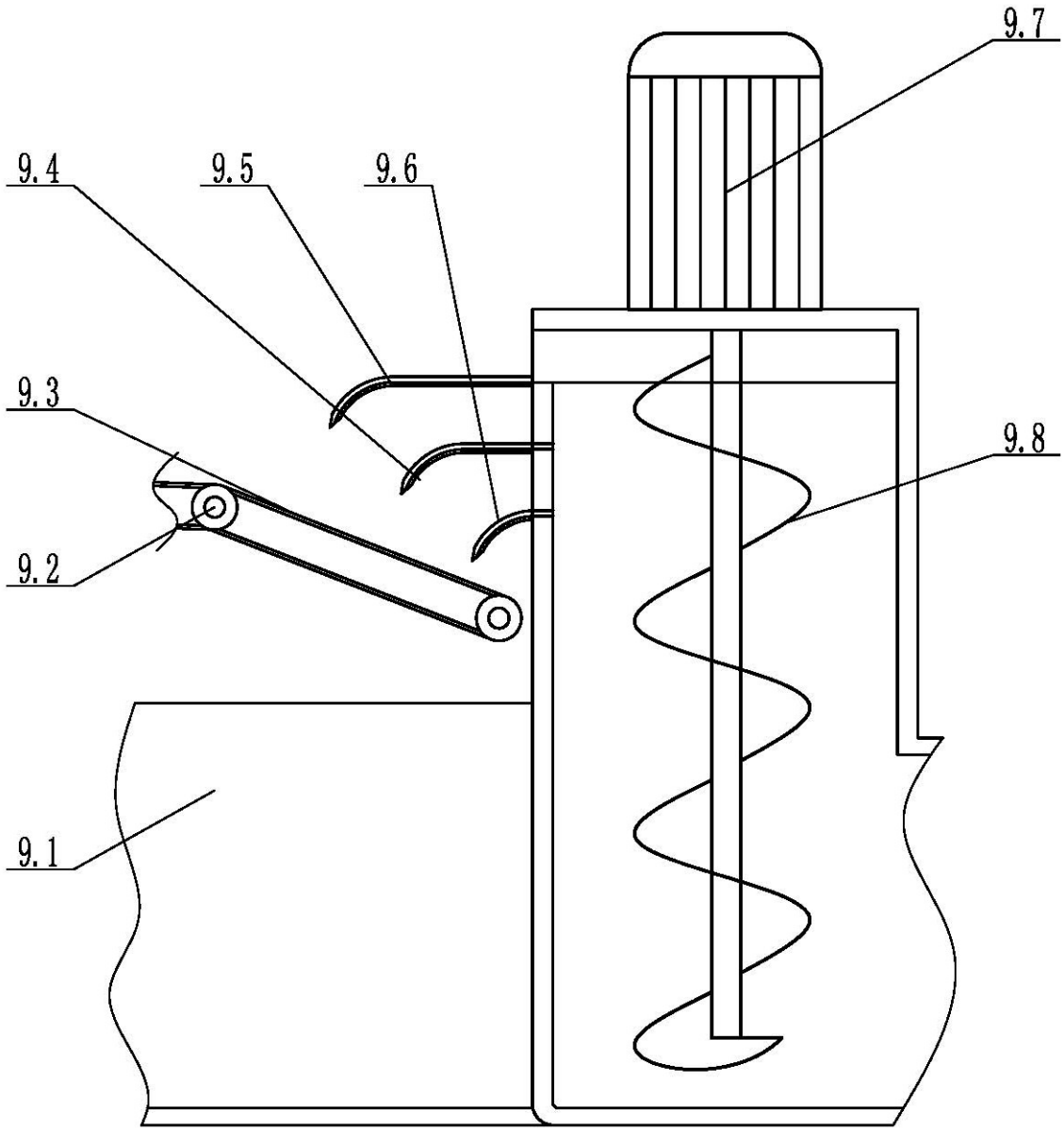


图5

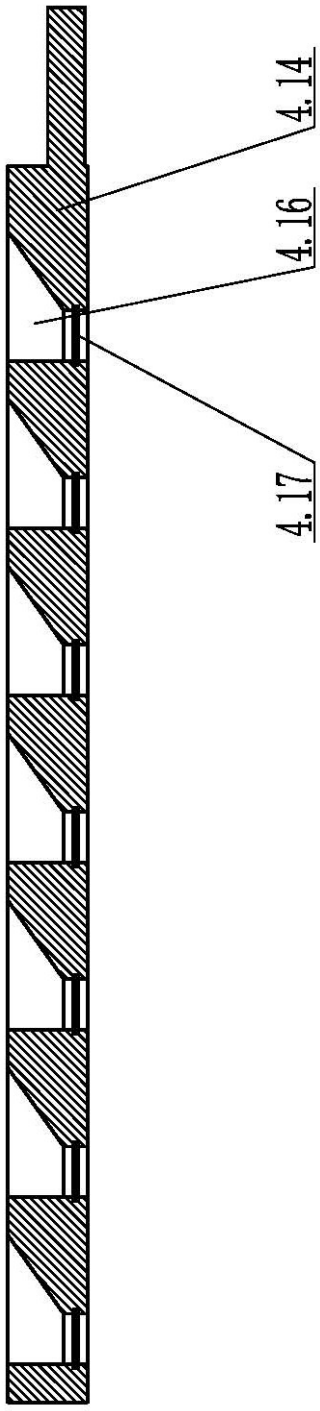


图6