



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104594090 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201510023660. 6

(22) 申请日 2015. 01. 19

(71) 申请人 北京中金元龙科技开发有限公司
地址 100086 北京市海淀区北三环西路 43 号青云当代大厦 1210 号

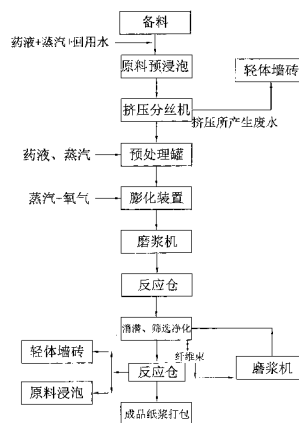
(72) 发明人 唐金龙 薛永祥 赵德鸿 郭显红 罗明安

(51) Int. Cl.
D21B 1/36(2006. 01)
D21B 1/14(2006. 01)
D21C 1/06(2006. 01)
D21C 9/16(2006. 01)

权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称
无水膨化制浆工艺

(57) 摘要
本发明涉及一种无水膨化制浆工艺,具体而言,涉及一种采用氧碱膨化方式得到一种无废水、废气、废渣排放的节能节水清洁制浆工艺,氧碱膨化制浆的方法是通过氧碱和膨化技术相结合离解纤维,后端采取弱机械处理的方式,保证了纤维强度,降低了能耗,实现了高得率制浆。



1. 一种无水膨化制浆工艺,其采用氧碱膨化制浆的方法,即通过氧碱和膨化技术相结合离解纤维,后端采取弱机械处理的方式。

2. 如权利要求 1 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述氧碱膨化制浆的方法包括以下步骤:

步骤一,准备原料,将原料加工成符合要求的形状;

步骤二,将加工后的原料按药液配比加入预浸药剂进行浸泡,并搅拌 1-5 分钟,通入蒸汽,浸泡一段时间使得浸泡后的物料变得润胀,同时达到一段预处理效果;

步骤三,浸泡好的原料经输送带输送到搓丝机进行挤压脱水、疏解,挤压后物料含水率控制在 35% -45%;

步骤四,将经过挤压搓丝机处理后的物料经螺旋输送机输送到预处理罐中予以压实填装,装满后封闭预处理罐的进料口;

步骤五,将预处理罐中的压力在瞬间降到常压,从而使得原料的组织细胞撕裂,细胞壁疏松,并从预处理罐的出料口喷射口喷出,进入到膨化装置中进行膨化,从而得到絮状物的蓬松柔软的半成品;

步骤六,将半成品浆料输送至高浓磨浆系统对其进行处理,同时加入双氧水;

步骤七,磨浆后的浆料进入反应仓,使得药液与浆料充分反应,达到漂白效果;

步骤八,对从反应仓出来的浆料进行消潜、低浓磨浆、筛选、净化、浓缩处理,得到纸浆;

步骤九,将浆渣返回到高浓磨浆系统,并经消潜、低浓磨浆、筛选、净化处理,得到合格产品。

3. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤一的原料为木片、秸秆、芦苇、杨木的枝桠、板皮、小材。

4. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤一中原料为木片时,木片长度为 2-4cm,宽 3cm;原料为秸秆时,秸秆的长度为 2-5cm。

5. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤二中的药液为氢氧化钠,其浓度为 18-20g/l,加药量为 50kg/t。

6. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤四中预处理罐的进料口封闭前先向预处理罐中输入氧气,然后再通入蒸汽,将预处理罐内温度调控在 190-210℃,压力调控在 1.9-2.2MPa,并保温保压 20-200 秒,使得药液和氧气进入料片内,同时让原料的组织结构在短时间内渗入药液,原料的部分内部组织结构被氧化,达到二段预处理的效果。

7. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤七中反应仓内含有双氧水,其浓度为 28% -35%,用量为 200kg/t。

8. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤三中挤压所产生的废水用于轻体墙砖的生产。

9. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤八的产物被分为两部分:合格的浆料进入新的反应仓进行反应处理;粗的纤维束回到磨浆机再次加工。

10. 如权利要求 2 所述的无水膨化制浆工艺,其特征在于,所述步骤九的反应仓中的产物被分为两部分:合格纸浆加工成成品纸浆打包;不合格产物回到搓丝机进行第二次搓

丝,反应仓出来的废水通向轻体墙砖的生产。

无水膨化制浆工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及无水膨化制浆工艺,具体而言,涉及一种采用氧碱膨化方式得到一种无废水、废气、废渣排放的节能节水清洁制浆工艺。

背景技术

[0002] 制浆造纸 COD 污染物排放占我国工业废水排放总量的 20%左右,是我国工业废水 COD 最大的排放源。碱回收工艺复杂、设备投资大,而且会有硫化氢、硫醇等臭气的产生。化学需氧量(COD 或 COD_{Cr})是指在一定严格的条件下,水中的还原性物质在外加的强氧化剂的作用下,被氧化分解时所消耗氧化剂的数量,以氧的 mg/L 表示。化学需氧量反映了水中受还原性物质污染的程度,这些物质包括有机物、亚硝酸盐、亚铁盐、硫化物等,但一般水及废水中无机还原性物质的数量相对不大,而被有机物污染是很普遍的,因此,COD 可作为有机物质相对含量的一项综合性指标。

[0003] 另外,传统的制浆工艺中采用含氯漂白,产生 POPS 持久性有机污染物。持久性有机污染物(Persistent Organic Pollutants,简称 POPs)指人类合成的能持久存在于环境中、通过生物食物链(网)累积、并对人类健康造成有害影响的化学物质。它具备四种特性:高毒、持久、生物积累性、亲脂憎水性,而位于生物链顶端的人类,则把这些毒性放大到了 7 万倍。

[0004] 例如授权公告号为 CN100510246C 的中国发明专利,其公开了一种用于造纸的冷浸泡制造纸浆的方法,首先将造纸用原料搓成纤维丝;分别制备活性剂、浸泡主液和浸泡辅液备用,将活性剂放入浸泡主液和浸泡辅液的混合液中,得到浸泡液;将纤维丝加入浸泡液中,常温浸泡 36-72 小时;对浸泡后的纸浆进行研磨、打浆,使纸浆硬度为 12-18。该方法浸泡时间较长,生产效率低,而且浸泡过程中使用大量的水,造成水成本过高。

[0005] 基于上述的现有技术中存在水资源浪费的问题,申请号为 201110422507.2 的中国发明专利,其公开了一种干法制浆方法,包括将生物质原料加入氧化剂进行氧化预处理,通过高压闪爆处理使原料细胞壁破壁,使纤维蓬松、分离,木质素降解,在氧化剂作用下,利用研磨机使蓬松的纤维束完全分离,并脱出木质素,使原料达到使用白度,再通过负压风选设备选出纤维。解决了现有技术中纸浆生产大量用水的问题。该方法中对闪爆后的浆料再进行搓丝,使原料的表面张力减小,氧化漂白剂不容易在原料中充分地渗透,漂白效果不好。

[0006] 再例如申请号为 201210145965.0 的中国发明专利,其公开了一种低碳造纸方法,利用农作物秸秆作为能源动力生产出次高压蒸汽发电、作为原料通过制浆分离出浆料以及污染物黑液和漂白污水,由浆料抄造出各种纸张,由黑液制备出木质素磺酸钠,由含氯漂白污水制备出无水氯化钙。该造纸方法中,使用含氯漂白剂这样势必会产生 POPS 持久性有机污染物,即使是将含氯漂白污水转化成了无水氯化钙,必然会增加生产成本。另外,该方法中各个环节均使用大量的水,增加了水成本。

发明内容

[0007] 基于上述问题,本发明提供一种无水膨化制浆工艺,旨在解决现有技术中生产效率低、污染严重、水资源浪费等问题。

[0008] 根据本发明的一种无水膨化制浆工艺,其采用氧碱膨化制浆的方法,即通过氧碱和膨化技术相结合离解纤维,后端采取弱机械处理的方式。

[0009] 本发明的无水膨化制浆工艺中氧碱膨化制浆的方法包括以下步骤:

[0010] 步骤一,准备原料,将原料加工成符合要求的形状;

[0011] 步骤二,将加工后的原料按药液配比加入预浸药剂,并搅拌 1-5 分钟,通入蒸汽,浸泡一段时间使得浸泡后的物料变得润胀,同时达到一段预处理效果;

[0012] 步骤三,浸泡好的原料经输送带输送到搓丝机进行挤压脱水、疏解,挤压后物料含水率控制在 35% -45%;

[0013] 步骤四,将经过挤压搓丝机处理后的物料经螺旋输送机输送到预处理罐中予以压实填装,装满后封闭预处理罐的进料口;

[0014] 步骤五,将预处理罐中的压力在瞬间降到常压,从而使得原料的组织细胞撕裂,细胞壁疏松,并从预处理罐的出料口喷射口喷出,进入到膨化装置中进行膨化,从而得到絮状物的蓬松柔软的半成品;

[0015] 步骤六,将半成品浆料输送至高浓磨浆系统对其进行处理,同时加入双氧水;

[0016] 步骤七,磨浆后的浆料进入反应仓,使得药液与浆料充分反应,达到漂白效果;

[0017] 步骤八,对从反应仓出来的浆料进行消潜、低浓磨浆、筛选、净化、浓缩处理,得到纸浆;

[0018] 步骤九,将浆渣返回到高浓磨浆系统,并经消潜、低浓磨浆、筛选、净化处理,得到合格产品。

[0019] 优选的是,所述步骤一的原料为木片、秸秆、芦苇、杨木的枝桠、板皮、小材。

[0020] 在上述任一方案中优选的是,所述步骤一中原料为木片时,木片长度为 2-4cm,宽 3cm;原料为秸秆时,秸秆的长度为 2-5cm。

[0021] 在上述任一方案中优选的是,所述步骤二中的药液为氢氧化钠,其浓度为 18-20g/l,加药量为 50kg/t。

[0022] 在上述任一方案中优选的是,所述步骤四中预处理罐的进料口封闭前先向预处理罐中输入氧气,然后再通入蒸汽,将预处理罐内温度调控在 190-210℃,压力调控在 1.9-2.2MPa,并保温保压 20-200 秒,使得药液和氧气进入料片内,同时让原料的组织结构在短时间内渗入药液,原料的部分内部组织结构被氧化,达到二段预处理的效果。

[0023] 在上述任一方案中优选的是,所述步骤七中反应仓内含有双氧水,其浓度为 28% -35%,用量为 200kg/t。

[0024] 在上述任一方案中优选的是,所述步骤三中挤压所产生的废水用于轻体墙砖的生产。

[0025] 在上述任一方案中优选的是,所述步骤八的产物被分为两部分:合格的浆料进入新的反应仓进行反应处理;粗的纤维束回到磨浆机再次加工。

[0026] 在上述任一方案中优选的是,所述步骤九的反应仓中的产物被分为两部分:合格纸浆加工成成品纸浆打包;不合格产物回到搓丝机进行第二次搓丝,反应仓出来的废水通

向轻体墙砖的生产。

附图说明

[0027] 现在将描述根据本发明的优选但非限制性的实施例,本发明的这些和其他特征、方面和优点在参考附图阅读如下详细描述时将变得显而易见,其中:

[0028] 图 1 为按照本发明的无水膨化制浆工艺的流程图。

具体实施方式

[0029] 以下的说明本质上仅仅是示例性的而并不是为了限制本公开、应用或用途。

[0030] 本发明的无水膨化制浆工艺,在氧碱制浆之前进行碱浸渍预处理对获得较好的制浆效果有着积极的影响:经过一段碱处理,一方面草类原料中的活性能较低的木素会有相当一部分被提前脱除,另一方面又增加了木素的游离酚羟基,降低了残余木素的活化能,为木素的进一步脱除创造了有利条件;同时还伴有半纤维和纤维素不同程度的降解,因为碱浸渍温度一般在 100℃ 以下,剥皮反应和碱性降解几乎没有发生,因此碳水化合物特别是纤维素降解很少。在碱液的传质过程中,脱出的木素碎片和降解的少量碳水化合物被不断溶出,最终使得草类原料结构更为疏松,传质通道的增大,从原料的表面张力增大,使蒸煮液及溶解的氧气更容易在原料中进行渗透,为下一段氧碱制浆过程中深层木素的迅速溶出提供了通道,提高了传质效率,为氧碱蒸煮创造了有利的条件。

[0031] 参阅图 1,本发明的无水膨化制浆工艺,其采用氧碱膨化制浆的方法,即通过氧碱和膨化技术相结合离解纤维,后端采取弱机械处理的方式。

[0032] 本发明的无水膨化制浆工艺中氧碱膨化制浆的方法包括以下步骤:

[0033] 步骤一,准备原料,将原料加工成符合要求的形状;

[0034] 步骤二,将加工后的原料按药液配比加入预浸药剂,并搅拌 1-5 分钟,通入蒸汽,浸泡一段时间使得浸泡后的物料变得润胀,同时达到一段预处理效果;

[0035] 步骤三,浸泡好的原料经输送带输送到搓丝机进行挤压脱水、疏解,挤压后物料含水率控制在 35% -45%;

[0036] 步骤四,将经过挤压搓丝机处理后的物料经螺旋输送机输送到预处理罐中予以压实填装,装满后封闭预处理罐的进料口;

[0037] 步骤五,将预处理罐中的压力在瞬间降到常压,从而使得原料的组织细胞撕裂,细胞壁疏松,并从预处理罐的出料口喷射口喷出,进入到膨化装置中进行膨化,从而得到絮状物的蓬松柔软的半成品;

[0038] 步骤六,将半成品浆料输送至高浓磨浆系统对其进行处理,同时加入双氧水;

[0039] 步骤七,磨浆后的浆料进入反应仓,使得药液与浆料充分反应,达到漂白效果;

[0040] 步骤八,对从反应仓出来的浆料进行消潜、低浓磨浆、筛选、净化、浓缩处理,得到纸浆;

[0041] 步骤九,将浆渣返回到高浓磨浆系统,并经消潜、低浓磨浆、筛选、净化处理,得到合格产品。

[0042] 在本实施例中,所述步骤一的原料为木片、秸秆、芦苇、杨木的枝桠、板皮、小材。

[0043] 在本实施例中,所述步骤一中原料为木片时,木片长度为 2-4cm,宽 3cm;原料为秸

秆时, 秸秆的长度为 2-5cm。

[0044] 实施例 1 :

[0045] 上述步骤二中的药液为氢氧化钠, 其浓度为 18g/l, 加药量为 50kg/t。

[0046] 在本实施例中, 所述步骤四中预处理罐的进料口封闭前先向预处理罐中输入氧气, 然后再通入蒸汽, 将预处理罐内温度调控在 190℃, 压力调控在 1.9MPa, 并保温保压 20 秒, 使得药液和氧气进入料片内, 同时让原料的组织结构在短时间内渗入药液, 原料的部分内部组织结构被氧化, 达到二段预处理的效果。

[0047] 在本实施例中, 所述步骤七中反应仓内含有双氧水, 其浓度为 28%, 用量为 200kg/t。

[0048] 在本实施例中, 所述步骤三中挤压所产生的废水用于轻体墙砖的生产。

[0049] 在本实施例中, 所述步骤八的产物被分为两部分: 合格的浆料进入新的反应仓进行反应处理; 粗的纤维束回到磨浆机再次加工。

[0050] 在本实施例中, 所述步骤九的反应仓中的产物被分为两部分: 合格纸浆加工成成品纸浆打包; 不合格纸浆返回到原料浸泡中, 反应仓出来的废水通向轻体墙砖的生产。

[0051] 实施例 2 :

[0052] 上述步骤二中的药液为氢氧化钠, 其浓度为 19g/l, 加药量为 50kg/t。

[0053] 在本实施例中, 所述步骤四中预处理罐的进料口封闭前先向预处理罐中输入氧气, 然后再通入蒸汽, 将预处理罐内温度调控在 200℃, 压力调控在 2.1MPa, 并保温保压 90 秒, 使得药液和氧气进入料片内, 同时让原料的组织结构在短时间内渗入药液, 原料的部分内部组织结构被氧化, 达到二段预处理的效果。

[0054] 在本实施例中, 所述步骤七中反应仓内含有双氧水, 其浓度为 30%, 用量为 200kg/t。

[0055] 在本实施例中, 所述步骤三中挤压所产生的废水用于轻体墙砖的生产。

[0056] 在本实施例中, 所述步骤八的产物被分为两部分: 合格的浆料进入新的反应仓进行反应处理; 粗的纤维束回到磨浆机再次加工。

[0057] 在本实施例中, 所述步骤九的反应仓中的产物被分为两部分: 合格纸浆加工成成品纸浆打包; 不合格纸浆返回到原料浸泡中, 反应仓出来的废水通向轻体墙砖的生产。

[0058] 实施例 3 :

[0059] 上述步骤二中的药液为氢氧化钠, 其浓度为 20g/l, 加药量为 50kg/t。

[0060] 在本实施例中, 所述步骤四中预处理罐的进料口封闭前先向预处理罐中输入氧气, 然后再通入蒸汽, 将预处理罐内温度调控在 210℃, 压力调控在 2.2MPa, 并保温保压 200 秒, 使得药液和氧气进入料片内, 同时让原料的组织结构在短时间内渗入药液, 原料的部分内部组织结构被氧化, 达到二段预处理的效果。

[0061] 在本实施例中, 所述步骤七中反应仓内含有双氧水, 其浓度为 35%, 用量为 200kg/t。

[0062] 在本实施例中, 所述步骤三中挤压所产生的废水用于轻体墙砖的生产。

[0063] 在本实施例中, 所述步骤八的产物被分为两部分: 合格的浆料进入新的反应仓进行反应处理; 粗的纤维束回到磨浆机再次加工。

[0064] 在本实施例中, 所述步骤九的反应仓中的产物被分为两部分: 合格纸浆加工成成

品纸浆打包；不合格纸浆返回到原料浸泡中，反应仓出来的废水通向轻体墙砖的生产。

[0065] 本发明的氧碱膨化制浆工艺具有如下特点：

[0066] 1. 环保

[0067] 制浆造纸 COD 污染物排放占我国工业废水排放总量的 20% 左右，是我国工业废水 COD 最大的排放源。碱回收工艺复杂、设备投资大，采用氧碱膨化制浆技术，不产生蒸煮废液，只有原料预浸泡和挤压过程中两个排水点，废液循环利用后用于生产墙体材料。采用无氯漂白没有 POPS 持久性有机污染物产生。不使用硫化碱没有硫化氢、硫醇等臭气的产生。过程的浆渣经过再磨得到纸浆产品，固体废弃物资源化利用。

[0068] 2. 实现了草类原料高得率制浆

[0069] 氧碱膨化制浆的采用氧碱和膨化技术相结合离解纤维，后端采取弱机械处理的方式，保证了纤维强度，降低了能耗，实现了高得率制浆，是草类原料制浆方法的突破。

[0070] 3、工艺简洁，有利于因地制宜建厂

[0071] 采用化学法制浆，设备庞大，工艺复杂。采用氧碱膨化制浆技术，占地面积小，工艺简洁。

[0072] 表一：

[0073]

	备料	蒸煮	洗涤	筛选	漂白	碱回收	浆板	外运
化学方法制浆		加 NaOH 和 Na ₂ S 蒸煮脱木素	洗浆机将纤维洗净	将纤维杂质分离筛选	含氯漂白	蒸发浓缩、燃烧苛化碱率回收 85%左右	脱水制成浆板	

[0074] 表二：

[0075]

氧碱膨化制浆	备料	预浸、挤压、膨化	搓丝、磨机	高浓筛选净化			打包	外运
		加氧及药剂疏松纤维及漂白	将纤维离解	将纤维及杂质分离			袋装	

[0076] 通过上表对比得出：化学方法制浆在蒸煮过程中加入了 Na₂S 这样势必会产生 COD 污染物；筛选过后要进行含氯漂白，这样势必会产生 POPS 污染物；在制成浆板之前还需进行碱回收，势必会造成生产成本的增加。相反，本发明采用氧碱膨化制浆的步骤简单，而且不会产生 COD 和 POPS 污染物的排放。

[0077] 表三：

[0078]

名称	氧碱膨化制浆	化学浆	化机浆
COD 指标	0	5.4kg / t	1.8kg / t
BOD ₅ 指标	0	1.5kg / t	0.72kg / t

[0079] 由表三可以得出：本发明米用氧碱膨化制浆工艺产生的 COD 和 BOD₅均为 0，而现有技术中的化学浆方法中 COD 为 5.4kg/t，化机浆方法中的 COD 为 1.8kg/t；化学浆方法中 BOD₅为 1.5kg/t，化机浆方法中的 BOD₅为 0.72kg/t。由此可见，本发明采用氧碱膨化制浆工艺的方法好于化学浆方法和化机浆方法。

[0080] 表四：

[0081]

名称	氧碱膨化制浆	化学浆	化机浆
原材料消耗 (t)	1.08	2.3	1.2
水 (t)	2	60	20
碱 (kg/t)	32	53	58
蒸汽 (t)	0.2	2.2	0.6
电 (KWh/t)	500	350	1200

[0082] 由表四得出：本发明采用氧碱膨化制浆工艺中原料消耗、水、碱、蒸汽的消耗量均远远小于现有技术中化学浆方法和化机浆方法。本发明的电消耗量虽然略大于化学浆方法，但其它物质的消耗远远小于化学浆方法，因此本发明的氧碱膨化制浆工艺总体还是好于化学浆方法和化机浆方法。

[0083] 表五：

[0084]

名称	氧碱膨化制浆	化学浆	化机浆
原材料消耗	100%	212%	111%
水消耗	100%	3000%	1000%
碱消耗	100%	164%	181%
电消耗	100%	70%	240%
COD 排放	0	540	180

BOD 排放	0	150	72
成本比较	100%	172%	132%

[0085] 由表五得出：本发明采用氧碱膨化制浆工艺中原料消耗、水、碱、蒸汽的消耗量均远远小于现有技术中化学浆方法和化机浆方法。本发明的电消耗量虽然略大于化学浆方法，但其它物质的消耗远远小于化学浆方法。另外，本发明内有 COD、BOD 的排放，不会造成污染。因此，本发明的氧碱膨化制浆工艺总体还是好于化学浆方法和化机浆方法。

[0086] 本发明的无水环保制浆技术经推广证实具有良好的经济效益、社会效益和生态效益。预计未来 5 年制浆产能达到 300 万吨，可实现年产值 100 亿元以上，带动装备制造、新材料等相关上下游产业投资 300 亿元以上，本公司项目计划三年左右上市，通过资本运作进行规模化发展，将成为国际绿色环保产业龙头企业。

[0087] 尽管参考附图详细地公开了本发明，但应理解的是，这些描述仅仅是示例性的，并非用来限制本发明的应用。本发明的保护范围由附加权利要求限定，并可包括在不脱离本发明保护范围和精神的情况下针对本发明所作的各种变型、改型及等效方案。

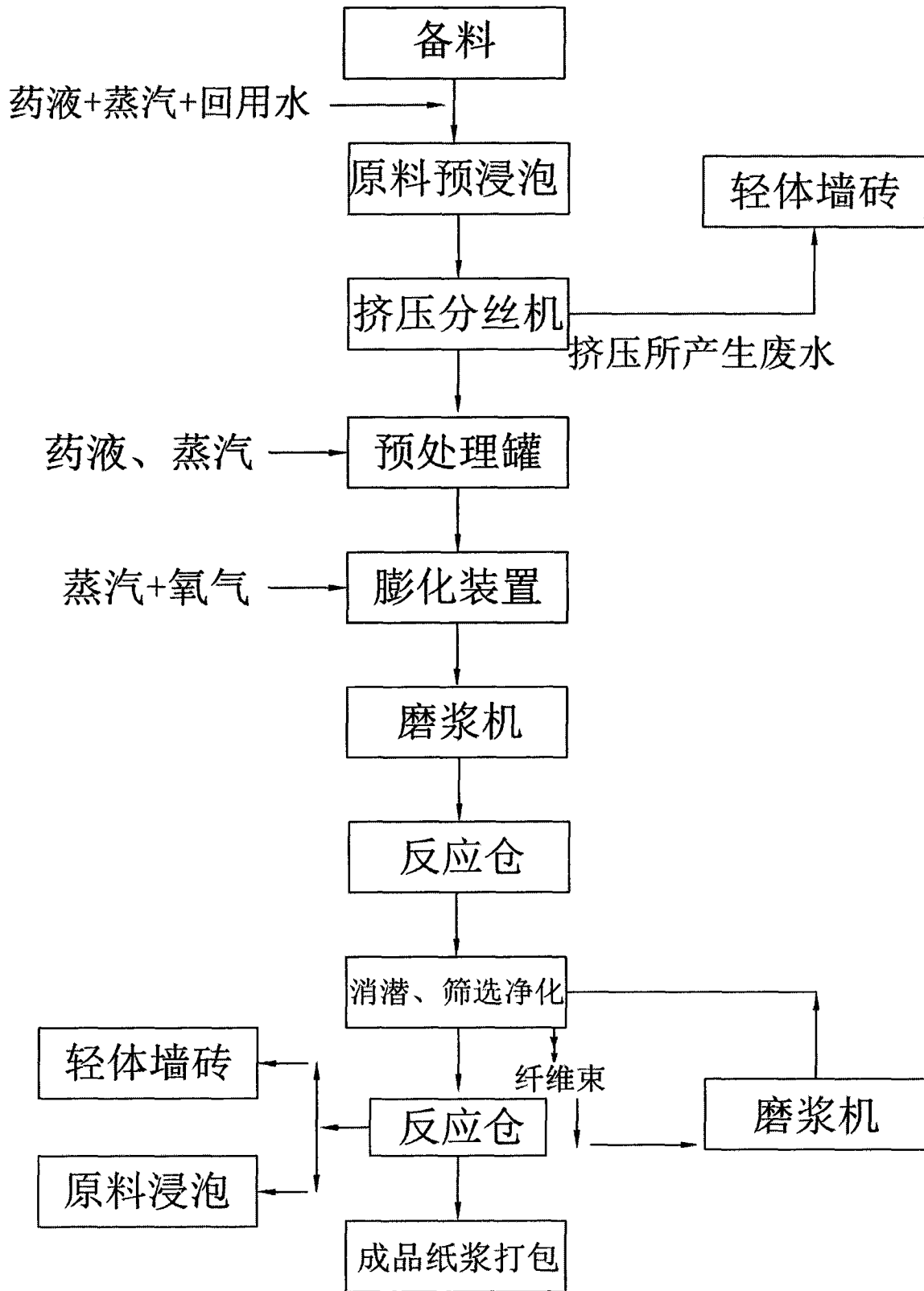


图 1