



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104928965 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201510232229. 2

(22) 申请日 2015. 05. 08

(71) 申请人 白博

地址 255030 山东省淄博市张店区人民西路
瑞贤园 7 号楼 1 单元 301

(72) 发明人 白博 王勇 刘玉芳 白嘉妮
史晓菲 白伟才 安骏 薛希贤

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 杨琪 崔苗苗

(51) Int. Cl.

D21C 11/00(2006. 01)

D21C 11/10(2006. 01)

D21C 5/00(2006. 01)

D21C 9/02(2006. 01)

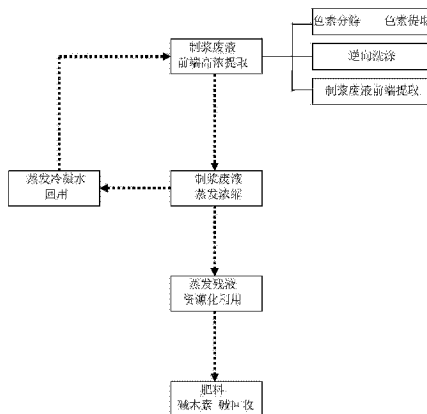
权利要求书3页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺

(57) 摘要

本发明公开一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺。首先对制浆废液进行前端高浓提取，然后对高浓制浆废液蒸发浓缩，对蒸发冷凝水回用，对蒸发残液进行资源化利用，最终实现制浆废液的零排放。制浆废液的前端高浓提取包括棉秆原料色素分解——色素提取环节和逆向洗涤及前端提取。



1. 一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,包括制浆漂白工序和制浆漂白废水回用及零排放工序,其特征是:通过制浆废液的前端提取以及其后的蒸发浓缩、蒸发冷凝水回用和蒸发残液的资源化利用实现制浆废液的零排放。

在线浓缩和高浓提取,即在制浆过程中进行棉秆原料的色素分解——色素分离、逆向洗涤和前端提取。色素分解即棉秆色素与棉秆原料或棉秆纤维的分离,色素提取将棉秆色素从棉秆纤维中提取并以制浆废液的形式排出。

2. 如权利要求 1 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:所述制浆漂白工序包括:原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压 (c1)——洗浆 (d1)——搓丝 (e1)——加药 (f1)——浸渍 (g1)——洗浆 (h1)——高浓磨浆 (i1)——加药 (j1)——浸渍 (漂白) (k1)——洗浆 (l1)——高浓磨浆 (m1)——洗浆 (n1)。

3. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:挤压 (c1)——洗浆 (d1)——搓丝 (e1)——加药 (f1) 四道工序是在一台搓丝机上完成。

4. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:所述制浆漂白工序包括:原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef2)——浸渍 (g2)——洗浆 (h2)——高浓磨浆 (i2)——加药 (j2)——浸渍 (漂白) (k2)——洗浆 (l2)——高浓磨浆 (n2)——洗浆 (o2)。

5. 如权利要求 4 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:在洗浆 (h2) 环节后增加挤压洗浆搓丝加药 (i3)——浸渍 (j3)——洗浆 (k3) 环节。

6. 如权利要求 5 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:所述制浆漂白工序包括:原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef3)——浸渍 (g3)——洗浆 (h3)——挤压洗浆搓丝加药 (i3)——浸渍 (j3)——洗浆 (k3)——高浓磨浆 (l3)——加药 (m3)——浸渍 (漂白) (n3)——洗浆 (o3)——高浓磨浆 (p3)——洗浆 (q3)。

7. 权利要求 6 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:所述棉秆原料的色素分解——色素分离是在原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef3) 环节、浸渍 (g3)——洗浆 (h3) 到挤压洗浆搓丝加药 (i3) 环节和浸渍 (j3)——洗浆 (k3) 环节上完成。

8. 如权利要求 6 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:逆向洗涤是通过洗浆 (q3)——加药 (m3) 和洗浆 (o3) 环节上完成,进一步通过洗浆 (o3)——挤压洗浆搓丝加药 (i3) 和洗浆 (k3) 环节上完成。

9. 如权利要求 6 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:前端提取是在挤压洗浆搓丝加药 (cdef3)、洗浆 (h3) 环节和挤压洗浆搓丝加药 (i3)、洗浆 (k3) 环节提取制浆废液。

10. 如权利要求 4 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:在浸渍 (g2) 环节后增加挤压洗浆搓丝加药 (h4)——浸渍 (i4)。

11. 如权利要求 10 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:所述制浆漂白工序包括:原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef4)——浸渍 (g4)——挤压洗浆搓丝加药 (h4)——浸渍 (i4)——洗浆 (j4)——高浓磨浆 (k4)——加药 (l4)——浸渍 (漂白) (m4)——洗浆 (n4)——高浓磨浆 (o4)——洗浆 (p4)。

12. 权利要求 11 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:所述棉

秆原料的色素分解——色素分离是在原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef4) 环节和浸渍 (g4)——挤压洗浆搓丝加药 (h4) 环节以及浸渍 (i4)——洗浆 (j4) 环节上完成。

13. 如权利要求 11 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:逆向洗涤是通过洗浆 (p4)——加药 (l4) 和洗浆 (n4) 环节上完成,进而通过洗浆 (n4)——挤压洗浆搓丝加药 (h4) 和洗浆 (j4) 环节上完成。即用清水完成洗浆 (p4),洗浆 (p4) 产生的废液用于加药 (l4) 的配药和洗浆 (n4);进而将挤浆洗浆 (n4) 产生的废液用于挤压洗浆搓丝加药 (h4) 的加药和洗浆 (j4)。

14. 如权利要求 11 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:前端提取是在挤压洗浆搓丝加药 (cdef4)、挤压洗浆搓丝加药 (h4) 和洗浆 (j4) 环节提取制浆废液。

15. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:原料洗涤 (1) 工艺是通过洗涤脱除原料中的泥沙,原料浓度 5%。用回用冷凝水补充原料洗涤工序 (a)。

16. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:原料蒸煮 (b) 工艺是通过连续或间歇式蒸煮器初步进行棉秆原料的色素分解。蒸煮工艺条件为:温度 60 ~ 120min,药剂:碱性氧化物用量为占原料重量的百分比为 1 ~ 3%,使药液充分浸透棉秆原料达到饱和浆浓 25 ~ 30%;用回用冷凝水补充原料蒸煮工序 (b)。

17. 如权利要求 3 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:挤压洗浆搓丝加药环节是在同一台搓丝机上顺序完成挤压、洗浆、搓丝、加药四道工序。在搓丝机上专门开有洗浆液注入孔和废液排出口。药剂用量占原料重量的百分比如下:双氧水 4 ~ 6%、碱性氧化物 2 ~ 5%,稳定剂 2 ~ 4%,螯合剂 0.3 ~ 0.5%, $MgSO_4$ 0.05%,浆浓 20 ~ 30%,用回用冷凝水和逆向洗涤回用水补充完成洗浆和药剂稀释。

18. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:浸渍,整个工艺流程中的给每一个浸渍环节均是同时完成漂白、纤维软化和完成粗浆色素分解以及一般污染物的分解;浸渍是在反应仓中保温条件下进行的,工艺条件为:温度 60 ~ 95℃,保温 60 ~ 150min。

19. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:洗浆,整个工艺流程中的每一个洗浆环节均是通过洗浆提取污水完成色素提取,并根据工艺要求控制浆浓。洗浆在挤浆机上完成,进口浆浓度 8 ~ 25%,出浆浓度 30 ~ 55%;用回用冷凝水和逆向洗涤回用水补充洗浆。

20. 如权利要求 3 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:二次挤压洗浆搓丝加药;药剂用量占原料重量的百分比如下:双氧水 4 ~ 6%、碱性氧化物 2 ~ 5%,稳定剂 2 ~ 4%,螯合剂 0.2 ~ 0.3%, $MgSO_4$ 0.05%,浆浓 20 ~ 30%,用回用冷凝水和逆向洗涤回用水补充完成洗浆和药剂稀释。

21. 如权利要求 1 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:蒸发浓缩是在多效蒸发站完成,是对在线前端提取的高浓制浆废液进行进一步蒸发浓缩。通过蒸发浓缩分离出冷凝水和蒸发残液,分别回用于制浆和资源化利用。

22. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺,其特征是:所述工序中还包括冷凝水回用环节,即冷凝水从多效蒸发站流出,全部回用于原料洗涤、原料蒸煮

和漂白加药环节；冷凝水分为清冷凝水和浊冷凝水，水温 60℃ 以上，清冷凝水 COD 在 400 ~ 600mg/L，COD900 ~ 1200mg/L。

23. 如权利要求 2 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺，特征是：所述工序中还包括冷凝水回用环节，冷凝水回用去向为：原料洗涤 (a)、原料蒸煮 (b)、洗浆 (d1)、加药 (f1)、洗浆 (h1) 环节。

24. 如权利要求 3 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺，特征是：所述工序中还包括冷凝水回用环节，冷凝水回用去向为：原料洗涤 (a)、原料蒸煮 (b)、挤压洗浆搓丝加药 (cdef2)、洗浆 (h2) 环节。

25. 如权利要求 4 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺，特征是：所述工序中还包括冷凝水回用环节，冷凝水回用去向为：原料洗涤 (a)、原料蒸煮 (b)、挤压洗浆搓丝加药 (cdef3)、洗浆 (h3)、挤压洗浆搓丝加药 (i3)、洗浆 (k3) 环节。

26. 如权利要求 11 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺，特征是：所述工序中还包括冷凝水回用环节，冷凝水回用去向为：原料洗涤 (a)、原料蒸煮 (b)、挤压洗浆搓丝加药 (cdef4)、挤压洗浆搓丝加药 (h4)、洗浆 (j4) 环节。

27. 如权利要求 1 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺，其特征是：所述蒸发残液的资源化利用，包括用蒸发残液生产肥料或碱回收。

28. 如权利要求 26 所述一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺，其特征是：生产肥料时，选用 KOH 作为碱性氧化物，并采用无钠稳定剂。

一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及制浆造纸领域,具体涉及一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺。

技术背景

[0002] 化机浆制浆废水的零排放是一个发展方向,对制浆废液进行前端提取并通过蒸发浓缩然后对蒸发残液进行资源化利用则是实现全棉秸秆化机浆制浆废液零排放的有效途径。

[0003] 据《江苏造纸》2013年3月第一期总第98期房桂干“我国化机浆废水处理技术的发展”的文章介绍,上世纪80年代加拿大制浆造纸研究所首次提出化机浆废水零排放的概念,之后Meadow Lake Pulp Ltd 在世界上首次采用碱回收技术实现化机浆废液的零排放。该公司用白杨做原料生产BCTMP化机浆,年产28.5万吨,吨浆废水 10m^3 ,浓度2%。采用三台压汽蒸发器将废液浓度从2%浓缩到35%,然后采用三效浆膜增浓器增浓致67%。浓缩残液至燃烧炉燃烧进行碱回收,蒸发冷凝水回用于制浆工段。吨浆实际消耗清水2吨,主要消耗在纸浆的蒸发干燥上。2005年以来北美、欧州的一些化机浆厂,包括Chetwynd BC和北欧芬兰的REAI JOUTSE NO MILL, M-REAI KASKIN NO MILL公司和瑞典的STORA EN-SO FORS公司采用碱回收工艺,实现了化机浆废水的零排放。

[0004] 经测定化机浆废水中固形物燃烧值 $12.86 \sim 13.84\text{MJ/kg}$,一般碳水化合物燃烧值为 12.6MJ/kg ,表明化机浆废水固形物燃烧值和一般碳水化合物燃烧值相接近,适合通过燃烧进行碱回收处理。

[0005] 发明专利“化机浆废液零排放处理方法(专利号CN200810019354.5)”公开了一种化机浆废液零排放处理方法,包括以下步骤:首先将浓度为2%的化机浆废液采用膜分离预浓缩,80%的透过液回用于制浆和碱回收工段,占总废水量20%的滤出液浓度达到10%,送入多效蒸发站进一步蒸发浓缩。浓缩残渣进行传统碱回收,蒸馏水经进一步汽提后回用于制浆。该发明可以通过膜过滤对制浆废液浓缩实现对化机浆采用碱回收工艺实现化机浆零排放,但是膜过滤增加投资和运行维护成本,同时仍存在化机浆污水浓度低耗水量较大的问题。

[0006] 发明专利“化学机械浆废水零排放处理方法(专利号200910231012.4)”公开了一种制备碱性过氧化氢机械浆(APMP)的废水零排放处理方法。其包含的具体步骤为:蒸馏浓缩工艺和碱回收工艺。对来自化机浆系统浓度为 $1.5 \sim 2.0\%$ 的废水经机械蒸汽再压缩式蒸发器两级分级蒸发浓缩至浓度达到 $5 \sim 8\%$,进而达到 $12 \sim 15\%$ 后与化学浆法产生的蒸煮废液混合送到碱回收工段浓缩到50%后燃烧,冷凝水用于纸浆洗涤。该发明可以通过蒸馏对化机浆废液浓缩实现化机浆废液的零排放,但因污水浓度低, $1.5 \sim 2\%$,仍存在化机浆制浆过程中废水产生量仍比较大。

[0007] 综上所述,化机浆碱回收可以借鉴化学浆碱回收的经验进行处理,但必须解决化机浆浓度低(2%)、水量相对较大而造成碱回收运行成本高的问题。

[0008] 发明专利“秸秆制浆造纸过程中的循环利用方法(201010126189.0)”,即“泉林模式”,是以非木纤维为原料生产化学浆,制浆废水采用多效蒸发浓缩,浓缩残液用于生产肥料或碱木素,开辟了制浆废液资源化利用的道路。具体为:该发明涉及秸秆制浆造纸过程中的循环利用方法,即通过备料得到用于制浆的非木材纤维原料和废料;非木材纤维原料采用亚硫酸铵法蒸煮得到粗浆;粗浆挤浆得到浆料和浓黑液;浆料洗涤后后处理得到用于制备纸制品的纸浆和稀黑液;浓黑液和稀黑液混合蒸发浓缩,蒸发出的液体经回收得到污冷凝水,残留浓缩物作为肥料原料或用于制备肥料的浓黑液;污冷凝水与备料所得的废料、农作物副产品或有机废弃物的一种或几种混合,利用污冷凝水的氮源或亚硫酸铵发酵得到基质或肥料;或将污冷凝水用于烟气脱硫,其中的氨与烟气反应得到蒸煮剂亚硫酸铵,中段水处理后的回用水用于整个纸浆过程的相应部位,从而达到禾草类秸秆的综合利用,为循环经济提供新的亮点。但是该发明专利没有涉及到非木纤维(包括棉秸秆)漂白化机浆的废水处理问题。

[0009] 南京林业大学徐家祥硕士学位论文《化机浆废水循环增浓技术》,论文针对化机浆废水送碱回收时固形物浓度较低,0.8~2%,导致蒸发浓缩时消耗能量过多这一问题,研究了一种新的 PRC-APMP 制浆新流程,通过在传统 PRC-APMP 制浆流程漂白塔后增加四台串联的双螺旋挤压机,通过高浓、逆流的方式提取漂白废水,废水一部分送碱回收处理,另一部分循环回用在高浓混合器中用做配制漂白药液。在改进后的 PRC-APMP 流程中将废水固含量由 4.36%提高至 6.7%,吨浆废水提取率在 95%时,吨浆提取用水量为 1910.84kg。该技术工艺流程采用两段浸渍处理,在第二段浸渍前采用高浓混合器将后续挤浆废水回用和药剂、纸浆混合。后续挤浆污水来源于从高浓漂白塔出来的高浓纸浆的进行洗涤产生的废水。但经过实验证明,该技术仍无法解决棉秸秆原料化机浆的白度问题。

[0010] 专利“两步隔离式全无氯全棉秆漂白化机浆清洁生产工艺(专利号:ZL200810238434.X)”通过两步浸渍漂白实现了较高的棉秆化机浆成浆白度,达到 81.3% ISO,实现了对以棉秆为原料进行工业化生产高白度漂白化机浆的技术突破,但未涉及制浆废水的处理问题。

[0011] 根据漂白化机浆的制浆机理,一般木材化机浆废水的污染物质主要来源于生产过程中从纤维原料中溶出的有机化合物,工艺工程中残余的化学药品和流失的细小纤维。其有机物主要化学成分是木质素降解产物多糖和有机酸等,其中木质素降解产物 30~40%,多糖 10~15%,有机酸占 35~40%。通过机械的和化学的工艺方法经汽蒸、挤压撕裂或搓丝、浸渍、磨浆、洗浆等环节对原料逐步在成浆的过程中进行污染源的逐步分解分离提出,直到工艺流程结束,达到成浆漂白的合格产品。并且化机浆废水的产生量和浓度与制浆工艺相关联,传统化机浆工艺采取高浓漂白后提取污水,结果造成水量大,浓度低。

[0012] 全棉秸秆漂白化机浆的制浆废液比一般木材化机浆更加难以处理。

发明内容

[0013] 为克服以上存在的问题和局限,本发明从解决棉秆化机浆白度问题和制浆废水零排放相结合,从全棉秸秆原料的色素分解和色素分离入手,通过逆向洗涤、前端提取实现棉秆化机浆的漂白和制浆废液的在线高浓提取,并通过传统的蒸发浓缩实现制浆废液的进一步浓缩,冷凝水回用于制浆过程,对浓缩残渣通过综合利用实现零排放。

[0014] 具体为：

[0015] 一种全棉秸秆化机浆制浆废液的零排放工艺，包括制浆漂白工序和制浆漂白废水回用综合利用工序，其特征是：通过制浆废液的在线浓缩和高浓提取以及其后的蒸发浓缩、蒸发冷凝水回用和蒸发残液资源化利用实现制浆废液的零排放。制浆废液的在线浓缩和高浓提取，即在制浆过程中进行棉秆原料的色素分解——色素分离、逆向洗涤和前端提取。

[0016] 进一步地，优选的工序流程为：原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压 (c1)——洗浆 (d1)——搓丝 (e1)——加药 (f1)——浸渍 (g1)——洗浆 (h1)——高浓磨浆 (i1)——加药 (j1)——浸渍 (漂白) (k1)——洗浆 (l1)——高浓磨浆 (m1)——洗浆 (n1)。

[0017] 进一步地：挤压 (c1)——洗浆 (d1)——搓丝 (e1)——加药 (f1) 四道工序是在一台搓丝机上完成，优选的工序流程为：原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef2)——浸渍 (g2)——洗浆 (h2)——高浓磨浆 (i2)——加药 (j2)——浸渍 (漂白) (k2)——洗浆 (l2)——高浓磨浆 (n2)——洗浆 (o2)。

[0018] 进一步地：在洗浆 (h2) 环节后增加挤压洗浆搓丝加药 (cdef3)——浸渍 (g3)——洗浆 (h3) 环节，优选的工艺流程为：原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef3)——浸渍 (g3)——洗浆 (h3)——挤压洗浆搓丝加药 (i3)——浸渍 (j3)——洗浆 (k3)——高浓磨浆 (l3)——加药 (m3)——浸渍 (漂白) (n3)——洗浆 (o3)——高浓磨浆 (p3)——洗浆如 (q3)。

[0019] 进一步地：色素分解——色素提取是在原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef3) 环节、浸渍 (g3)——洗浆 (h3) 到挤压洗浆搓丝加药 (i3) 环节、浸渍 (j3)——洗浆 (k3) 环节上完成。即在原料蒸煮 (b3) 环节上完成色素分解，在挤压洗浆搓丝加药 (cdef3) 环节上通过废液提取完成色素提取；进而在浸渍 (g3) 环节上进一步完成色素分解，在洗浆 (h3) 环节上通过废液提取、随后在挤压洗浆搓丝加药 (i3) 环节完成挤压和洗浆并通过废液提取进一步完成色素提取；进一步在浸渍 (j3) 环节上完成色素分解，在洗浆 (k3) 环节上通过废液提取进一步完成色素提取。

[0020] 进一步地：逆向洗涤是通过洗浆 (q3)——加药 (m3) 和洗浆 (o3) 环节上完成，进一步通过洗浆 (o3)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef3) 和洗浆 (k3) 环节上完成。即用清水完成洗浆 (q3)，洗浆 (q3) 产生的废液用于加药 (m3) 的配药和洗浆 (o3)；进而将挤浆洗浆 (o3) 产生的废液用于挤压洗浆搓丝加药 (i3) 的加药和洗浆 (k3)。

[0021] 进一步地：前端提取是在挤压洗浆搓丝加药 (cdef3)、洗浆 (h3) 环节和挤压洗浆搓丝加药 (i3)、洗浆 (k3) 环节提取制浆废液。

[0022] 进一步地：在浸渍 (g2) 环节后增加挤压洗浆搓丝加药 (h4)——浸渍 (i4)，优选的工艺流程为：原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef4)——浸渍 (g4)——挤压洗浆搓丝加药 (h4)——浸渍 (i4)——洗浆 (j4)——高浓磨浆 (k4)——加药 (l4)——浸渍 (漂白) (m4)——洗浆 (n4)——高浓磨浆 (o4)——洗浆 (p4)。

[0023] 进一步地：色素分解——色素提取是在原料蒸煮 (b4)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef4) 环节、浸渍 (g4)——挤压洗浆搓丝加药 (h4) 环节、浸渍 (i4)——洗浆 (j4) 环节上完成。即在原料蒸煮 (b4) 环节上完成色素分解，在挤压洗浆搓丝加药 (cdef4) 环节上通过废液提取完成色素提取；进而在浸渍 (g4) 环节上进一步完成色素分解，在挤压洗浆搓丝加药 (h4) 环节完成挤压和洗浆并通过废液提取进一步完成色素提取；进一步在浸渍

(i4) 环节上完成色素分解,在洗浆(j4)环节上通过废液提取进一步完成色素提取。

[0024] 进一步地:逆向洗涤是通过洗浆(p4)——加药(l4)和洗浆(n4)环节上完成,进而通过洗浆(n4)——挤压洗浆搓丝加药(h4)和洗浆(j4)环节上完成。即用清水完成洗浆(p4),洗浆(p4)产生的废液用于加药(l4)的配药和洗浆(n4);进而将挤浆洗浆(n4)产生的废液用于挤压洗浆搓丝加药(h4)的加药和洗浆(j4)。

[0025] 进一步地:前端提取是在挤压洗浆搓丝加药(cdef4)、挤压洗浆搓丝加药(h4)和洗浆(j4)环节提取制浆废液。

[0026] 进一步地:原料洗涤(1)工艺是通过洗涤脱除原料中的泥沙,原料浓度5%。用回用冷凝水补充原料洗涤工序(a)。

[0027] 进一步地:原料蒸煮(b)工艺是通过连续或间歇式蒸煮器初步进行棉秆原料的色素分解。蒸煮工艺条件为:温度60~120min,药剂:碱性氧化物1~4%,使药液充分浸透棉秆原料达到饱和浆浓25~30%。用回用冷凝水补充原料蒸煮工序(b)。

[0028] 进一步地:挤压洗浆搓丝加药(cdef2)环节是在同一台搓丝机上顺序完成挤压、洗浆、搓丝、加药四道工序。在搓丝机上专门开有洗浆液注入孔和废液排出口。药剂用量:双氧水4~6%(100%纯度)、碱性氧化物(100%纯度)2~5%原料重量百分比,稳定剂2~4%,螯合剂0.3~0.5%, $MgSO_4$ 0.05%,浆浓20~30%,用回用冷凝水和逆向洗涤回用水补充完成洗浆和药剂稀释。

[0029] 进一步地:浸渍,整个工艺流程中的给每一个浸渍环节均是同时完成漂白、纤维软化和完成粗浆色素分解以及一般污染物的分解。浸渍是在反应仓中保温条件下进行的,工艺条件为:温度60~95℃,保温60~150min。

[0030] 进一步地:洗浆,整个工艺流程中的给每一个浸渍环节均是通过洗浆提取污水完成色素提取和一般污染物提取,并根据工艺要求控制浆浓。洗浆在挤浆机上完成,进将浓度8~25%,出浆浓度30~55%。用回用冷凝水和逆向洗涤回用水补充洗浆。

[0031] 进一步地:二次挤压洗浆搓丝加药药剂用量:双氧水4~6%(100%纯度)、碱性氧化物(100%纯度)2~5%原料重量百分比,稳定剂2~4%,螯合剂0.5~1%, $MgSO_4$ 0.05%,浆浓20~30%,用回用冷凝水和逆向洗涤回用水补充完成洗浆和药剂稀释。

[0032] 进一步地:蒸发浓缩是在多效蒸发站完成,是对在线前端提取的高浓制浆废液进行进一步浓缩,分离出冷凝水和蒸发残液分别回用于制浆和综合利用。

[0033] 进一步地:冷凝水回用,即冷凝水从多效蒸发站流出,全部回用于原料洗涤、原料蒸煮和漂白加药环节。冷凝水分为清冷凝水和浊冷凝水,水温60℃以上,清冷凝水COD一般在400~600mg/L, COD900~1200mg/L。

[0034] 进一步地:冷凝水回用去向为:原料洗涤(a)、原料蒸煮(b)、洗浆(d1)、加药(f1)、洗浆(h1)环节。

[0035] 进一步地:冷凝水回用去向为:原料洗涤(a)、原料蒸煮(b)、挤压洗浆搓丝加药(cdef2)、洗浆(h2)环节。

[0036] 进一步地:冷凝水回用去向为:原料洗涤(a)、原料蒸煮(b)、挤压洗浆搓丝加药(cdef3)、洗浆(h3)、挤压洗浆搓丝加药(i3)、洗浆(k3)环节。

[0037] 进一步地:冷凝水回用去向为:原料洗涤(a)、原料蒸煮(b)、挤压洗浆搓丝加药(cdef4)、挤压洗浆搓丝加药(i4)、洗浆(k4)环节。

[0038] 进一步地 :用蒸发残液进行资源化利用,包括用蒸发残液生产肥料、碱木素或碱回收。

[0039] 进一步地 :生产肥料时,选用 KOH 作为碱性氧化物,并采用无钠稳定剂。本发明的有益效果为:

[0040] 1、通过化机浆制浆废液的前端高浓提取,有效减少对后续工序的污染负荷,有效提高全棉秸秆漂白化机浆的漂白效率。

[0041] 2、化机浆制浆废水浓度高水量小,便于对制浆污水进行蒸发浓缩;

[0042] 3、蒸发冷凝水全部循环回用于原料洗涤、原料蒸煮、原料浸渍漂白。

[0043] 4、制浆废液得到资源化利用,从而实现化机浆制浆废液的零排放。

附图说明

[0044] 图 1 本发明工艺流程图

[0045] 具体的实施方式

[0046] 实施例 1

[0047] 原料 :全棉秸秆,产地 :山东省聊城地区

[0048] 备料 :整秆原料风干,含水率 14%,切断粉碎至 20 ~ 50mm

[0049] 中试平台 :山东凯隆纸业科技有限公司 1 万吨 / 年高白度非木纤维漂白化机浆中试线

[0050] 实施步骤:

[0051] 采用的工艺流程为:原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef4)——浸渍 (g4)——挤压洗浆搓丝加药 (h4)——浸渍 (i4)——洗浆 (j4)——高浓磨浆 (k4)——加药 (l4)——浸渍 (漂白) (m4)——洗浆 (n4)——高浓磨浆 (o4)——洗浆 (p4)。

[0052] 1、原料洗涤 (a)。在产量为 1 万吨 / 年鼓式原料洗涤器中进行,原料浓度 5%,用 COD 在 1100mg/L 的回用的混合蒸发冷凝水补充原料洗涤用水。棉秆原料储存状态的含水率为 14%,洗涤结束后含水率 60%,在原料洗涤环节,除了排除泥沙带出很少量的水份,只有水分的补充,没有废水外排。水分的补充主要来自与山东凯隆纸业科技有限公司隔壁的山东泉林纸业有限责任公司的七效蒸发站的蒸发冷凝水。

[0053] 2、原料蒸煮 (b)。原料蒸煮是在保证原料充分吸收药液的条件下去进行的。工艺条件为:温度为 95℃,时间为 60min, NaOH(100%纯度) 2%,用量为原料重量百分比。蒸煮前原料含水率 60%,蒸煮结束含水率 30%,用回用的 COD 在 1100mg/L 污冷凝水补充水分,无废水外排。蒸煮补充水来自蒸发冷凝水。

[0054] 3、挤压洗浆机浆搓丝加药 (cdef4)。在搓丝机上顺序实现挤压洗浆挤浆搓丝加药。经过搓丝机的挤压段对原料进行挤压疏解的过程中挤出制浆废水,然后原料进入洗浆挤浆段,注入蒸发冷凝水完成洗浆挤浆,产生的废水与挤压段排出的废水混合从搓丝机排出,作为前端提取的制浆废水收集去蒸发浓缩处理。从挤压洗浆机浆搓丝加药 (cdef3) 提取的废水 COD :47321mg/L。

[0055] 搓丝疏解后进行加药,加入药剂和回用的污冷凝水。药剂加入量为:双氧水 (100%纯度) 4%、药剂用量 :NaOH(100%纯度) 4%, Na_2SiO_3 4%,TDPA0.3%,渗透剂 0.3%,

MgSO₄ 0.01%，药剂用量均为原料重量百分比，浆浓 25%。

[0056] 4、浸渍 (g3)。条件为：在 1# 漂白反应仓内 95℃保温，时间 120min。

[0057] 5、挤压挤浆洗浆搓丝加药 (h4)。在搓丝机上顺序实现二段挤压挤浆洗浆搓丝加药。然后原料进入洗浆机浆段，注入经过逆向洗涤从挤浆洗浆 (o4) 排出的废液完成洗浆挤浆，产生的废水与挤压段排除的废水混合从挤浆机排出，作为前端提取的制浆废水收集去蒸发浓缩处理。从挤压洗浆机浆搓丝加药 (h4) 提取的废水 COD:32130mg/L。

[0058] 搓丝疏解后进行加药，加入药剂和经过逆向洗涤从挤浆洗浆 (o4) 排出的废液。药剂加入量为：双氧水 (100%纯度)6%、药剂用量：NaOH(100%纯度)4%，Na₂SiO₃ 4%，DTPA0.05%，渗透剂 0.05%，MgSO₄ 0.01%，药剂用量均为原料重量百分比，浆浓 25%。

[0059] 6、浸渍 (i4) 条件：条件为：在 2# 漂白反应仓内 95℃保温，时间 120min。

[0060] 7、洗浆 (j4)。在挤浆机内完成。进口浆浓 20%，出口浆浓 40%，补充挤浆用水来源于逆向洗涤从洗浆 (o4) 产生的废液。洗浆 (j4) 产生的废水作为前端提取收集后进行蒸发浓缩处理。洗浆 (j4) 提取的废水 COD:54732mg/L。

[0061] 8、高浓磨浆 (k4)。磨浆浓度 35%。

[0062] 9、加药 (l4)。在高浓磨浆机出口加入混合的药剂和来源于逆向洗涤从挤浆洗浆 (p4) 排出的洗浆废液作为药剂稀释水，浆浓 30%，药剂加入量：双氧水 (折纯 2%)，NaHO1%，Na₂SiO₃ 1%，DTPA0.2%，MgSO₄ 0.01%。

[0063] 10、浸渍 (漂白) (m4)。条件为：在 3# 漂白反应仓内 95℃保温，时间 120min。

[0064] 11、洗浆 (n4)。进口浆浓 12%，出口浆浓 35%，洗浆水来源于洗浆 (p4)，挤浆废液用于挤压洗浆搓丝加药 (h4) 稀释水和洗浆 (j4)。

[0065] 12、高浓磨浆 (o4)。磨浆浓度 35%。

[0066] 13、挤浆洗浆 (p4)。进口浆浓 20%，出口浆浓 30%。挤浆洗浆用清水，产生的废水用于加药 (l4) 和洗浆 (n4)。

[0067] 14、制浆废水的混合。将挤压洗浆搓丝加药 (cdef4)、挤压洗浆搓丝加药 (h4)、洗浆 (j4) 提取的废液混合，得到在线浓缩后的废液，COD47228mg/L，固形物含量 5.2%。

[0068] 15、制浆废液的蒸发浓缩。即对经在线浓缩后的废液送入山东泉林纸业集团有限公司日处理 1500 段的七效蒸发站浓缩。过在线浓缩后的制浆废液进行多效蒸发进一步浓缩。

[0069] 16、蒸发冷凝水的回用。蒸发污冷凝水和清冷凝水混合液小液 COD1100mg/L，完全可以满足原料洗涤和原料蒸煮的要求。

[0070] 17、制浆废液资源化利用。由山东泉林纸业有限责任公司对制浆废液蒸发浓缩后的残渣用于肥料原料或燃料。

[0071] 测试结果一：

[0072] 纸浆指标测试：

[0073] 全棉秸秆漂白化学机械浆检测报告

[0074]

样品名称	漂白棉秆化学机械浆 抄片	
检测项目	单位	数值
打浆度	° SR	52
定 量	g /m ²	62.46
白 度	%ISO	80.3
抗张强度	kN/m	2.35
裂 断 长	Km	3.84
抗张指数	N. m/g	37.62
撕 裂 度	mN	260

[0075]

撕裂指数	mN. m ² /g	4.16
耐 破 度	kPa	148
耐破指数	kPa. m ² /g	2.37
紧 度	g/cm ³	0.463
松厚度	cm ³ /g	2.16
尘 埃 度	个/m ²	≤0.3cm ² 531 个/m ² ; 0.3~1.0cm ² 15 个/m ²

[0076] 测试结果二：

[0077] 蒸发残渣肥料成分：

[0078]

成分	有机物含量	氮含量	磷含量	钾含量
数值	31.38%	0.5%	0%	0%

[0079] 实施例 2

[0080] 原料蒸煮 (b) 的工艺条件为：温度为 40℃，时间为 120min，NaOH2%。

[0081] 实施例 3

[0082] 原料蒸煮 (b) 的工艺条件为：温度为 99℃，时间为 120min，NaOH1%。

[0083] 实施例 4

[0084] 挤压挤浆洗浆搓丝加药 (cdef4) 的工艺条件为:双氧水 5%、药剂用量:碱性氧化物 (100%纯度)4%原料重量百分比, Na_2SiO_3 4%, DTPA0.3%, MgSO_4 0.05%, 浆浓 25%。

[0085] 实施例 5

[0086] 挤压挤浆洗浆搓丝加药 (cdef4) 的工艺条件为:双氧水 7%、药剂用量:碱性氧化物 (100%纯度)4%原料重量百分比, Na_2SiO_3 4%, DTPA0.3%, MgSO_4 0.05%, 浆浓 25%。

[0087] 实施例 6

[0088] 挤压挤浆洗浆搓丝加药 (h4) 的加药工艺条件为:双氧水 4%、药剂用量:碱性氧化物 (100%纯度)4%原料重量百分比, Na_2SiO_3 4%, DTPA0.3%, MgSO_4 0.05%, 浆浓 25%。

[0089] 实施例 7

[0090] 挤压挤浆洗浆搓丝加药 (h4) 的加药工艺条件为:双氧水 5%、药剂用量:碱性氧化物 (100%纯度)4%原料重量百分比, Na_2SiO_3 4%, DTPA0.2%, MgSO_4 0.05%, 浆浓 25%。

[0091] 实施例 8

[0092] 挤压挤浆洗浆搓丝加药 (h4) 的工艺条件为:双氧水 7%、药剂用量:碱性氧化物 (100%纯度)4%原料重量百分比, Na_2SiO_3 4%, DTPA0.2%, MgSO_4 0.05%, 浆浓 25%。

[0093] 实施例 9

[0094] 加药 (14) 的工艺条件为:双氧水 (100%纯度)3%、药剂用量:碱性氧化物

[0095] (100%纯度)1%原料重量百分比, Na_2SiO_3 1%, DTPA0.1%, MgSO_4 0.01% , , 浆浓 25%。

[0096] 实施例 10

[0097] 加药 (i) 的工艺条件为:双氧水 (100%纯度)4%、药剂用量:碱性氧化物

[0098] (100%纯度)1.5%原料重量百分比, Na_2SiO_3 1%, DTPA0.1%, MgSO_4 0.01% , , 浆浓 25%。

[0099] 实例 11

[0100] 采取的工艺流程为:原料洗涤 (a)——原料蒸煮 (b)——挤压洗浆搓丝加药 (cdef3)——浸渍 (g3)——洗浆 (h3)——挤压洗浆搓丝加药 (i3)——浸渍 (j3)——洗浆 (k3)——高浓磨浆 (l3)——加药 (m3)——浸渍 (漂白) (n3)——洗浆 (o3)——高浓磨浆 (p3)——洗浆如 (q3)。洗浆 (h3) 的工艺条件为:洗浆挤浆在单螺旋机浆机上完成, 进口浆浓 20%, 出口浆浓 42%。其余各环节的工艺参数同实例 1。

[0101] 实施例 2~11 所制备的纸浆白度大于 80% ISR, 尘埃度: $\leq 0.3\text{cm}^2$ 时, 小于 550 个 / m^2 ; $0.3 \sim 1.0\text{cm}^2$ 时, 小于 18 个 / m^2 , 其他各项物性指标能够满足印刷用纸的生产要求。

[0102] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述, 但并非对本发明保护范围的限制, 所属领域技术人员应该明白, 在本发明的技术方案的基础上, 本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

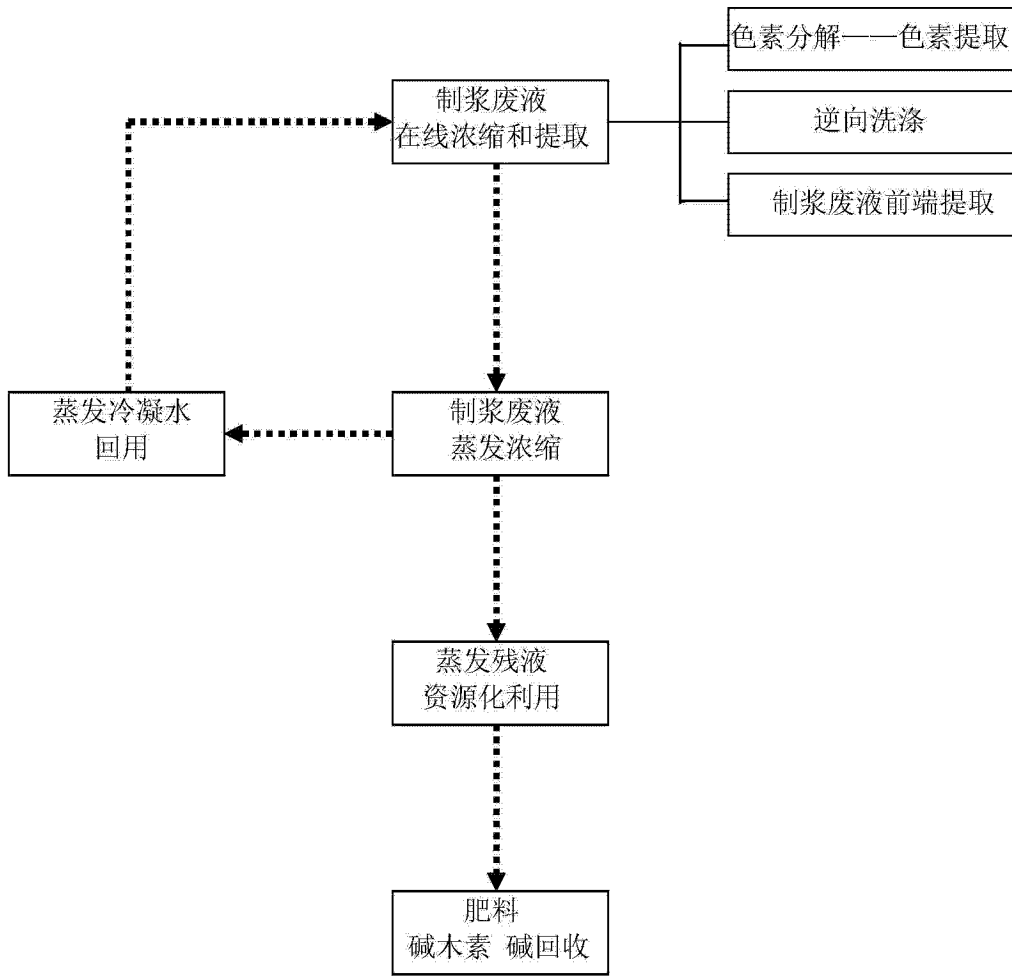


图 1