



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102852019 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201210344378. 4

(22) 申请日 2012. 09. 18

(73) 专利权人 四川理工学院

地址 643000 四川省自贡市汇兴路学苑街
180 号

(72) 发明人 李文俊 杨玲 谢斌

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 吴彦峰

(51) Int. Cl.

D21C 9/16 (2006. 01)

D21C 9/147 (2006. 01)

D21C 9/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

NZ 277585 A, 1997. 05. 26,

CN 101109160 A, 2008. 01. 23,

杨骐铭等. 过氧乙酸用于杨木 NS-AQ 浆漂
白. 《中国造纸》. 2003, 第 22 卷 (第 12 期),
孟毅等. 玉米秸皮 AS-AQ 浆全无氯漂白研
究. 《中国造纸》. 2011, 第 30 卷 (第 03 期),

审查员 耿秀娟

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方
法

(57) 摘要

本发明公开了一种大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方法, 目的在于解决现有技术中, 用于大千书画纸生产的竹浆采用两段次氯酸盐漂白工艺, 虽然集中制浆能够对废水进行集中处理, 并使废水达到国家现有排放标准, 但废水中依然含有二恶英及呋喃类化合物, 其会随废水一起被排入环境中, 对环境造成严重影响的问题。该全无氯漂白方法包括如下步骤: 氧脱木素漂白、过氧酸漂白、连二亚硫酸钠漂白。采用本发明对大千书画纸生产用竹浆进行漂白, 能够保证纤维的得率和强度, 大幅度减轻漂白废水的污染负荷, 利于后续处理, 起到节能减排的目的。采用本发明的方法所制备的浆料, 能够完全满足大千书画纸生产的要求, 为大千书画纸的可持续发展创造有利条件。

1. 一种大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方法,包括如下步骤:

(1) 氧脱木素漂白:调节未漂竹浆浆料浓度至 7-16%,通入氧气,氧气的压力为 0.3-0.7MPa,再加入氢氧化钠和硫酸镁、漂白助剂,在 80-120℃下,反应 30-120min,反应后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存备用;

(2) 过氧酸漂白:取步骤(1)制备的浆料,调节浆料浓度为 3-15%,再向其中加入过氧酸,调节浆料 pH 值至 4.5-6.5,再向其中加入 DTPA,在 40-90℃下,反应 30-150min,反应后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存备用;

(3) 连二亚硫酸钠漂白:取步骤(2)制备的浆料,调节浆料浓度为 3-20%,再向其中加入连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA,调节 pH 值至 4.0-6.5,在 30-90℃下,反应 20-180min,反应后对浆料进行洗涤,即得成品浆料;

所述步骤(1)中,加入的氢氧化钠的重量为浆料绝干重量的 1.5-5.0%,加入的硫酸镁的重量为浆料绝干重量的 0.05-0.8%;

所述步骤(2)中,过氧酸为过氧硫酸、过氧醋酸中的一种或两种,过氧酸的重量为浆料绝干重量的 1.0-4.5%,DTPA 的重量为浆料绝干重量的 0.05-1.2%;

所述步骤(3)中,连二亚硫酸钠的重量为浆料绝干重量的 1.0-5.5%,亚硫酸氢钠的重量为浆料绝干重量的 0.05-5.5%,EDTA 的重量为浆料绝干重量的 0.05-1.2%。

2. 根据权利要求 1 所述大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方法,其特征在于,所述步骤(1)中,加入的漂白助剂的重量为浆料绝干重量的 0.1-0.5%;

其中,漂白助剂由如下重量百分比的组分组成:

十二烷基苯磺酸钠 5% ~ 15%

木质素磺酸钠 3% ~ 20%

蒽醌衍生物 5% ~ 25%

亚硫酸钠 25% ~ 65%

三聚磷酸钠 1% ~ 15%。

一种大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制浆造纸领域,特别是一种漂白方法,具体为一种大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方法。

背景技术

[0002] 大千书画纸,又称夹江宣纸,已有上千年的历史,是劳动人民在实践中的创造和发明,是劳动人民智慧的结晶,有着非常醇厚的文化底蕴和历史价值,其生产技艺已被列入国家级非物质文化遗产。近年来,随着国家对环境保护力度的不断加大,大千书画纸的传承和发展遇到了极大的挑战。由于大千书画纸主要采用作坊式生产,具有点多面广、生产分散的特点,而目前生产大千书画纸的农户主要通过漂白剂次氯酸钙对竹浆进行两段次氯酸盐漂白。由于农户较为分散,也无能力购买大型污水处理设备,因而漂白所产生的污水通常直接被排放,造成污染点多面广的特点。如果大千书画纸在漂白过程中产生的污染问题不能得到有效解决,将必然影响大千书画纸的延续和发展,甚至可能会使大千书画纸面临失传的困境,十分不利于优秀传统文化的继承和发扬。为了解决这个问题,需要对大千书画纸的生产方法进行改革,走“集中制浆,分散抄纸”的道路,通过集中制浆可以对污染物进行集中治理,而分散造纸则将这些生产出来的浆料卖到农户手中,再由农户利用传统造纸技艺将大千书画纸生产出来,从而使大千书画纸保留传统手工造纸的精髓。

[0003] 传统纸浆漂白所采用的两段次氯酸盐漂白,对纸浆纤维损伤很大,还会使浆料得率和纸浆强度降低,漂白所产生的废水也不能得到很好的回收利用;在漂白过程中,还会产生大量有机可吸附卤化物(如二恶英和呋喃类化合物)。二恶英和呋喃类化合物具有致癌、致变、致畸性,严重影响生物体的生存环境。集中制浆虽然能够对两段次氯酸盐漂白废水进行集中处理,并使废水达到国家现有排放标准,但废水中依然含有二恶英及呋喃类化合物,其会随废水一起被排入环境中,对环境造成严重影响,因此,迫切需要一种不产生有机可吸附卤化物的,且对环境友好的漂白方法,对竹浆进行漂白,从而用于大千书画纸的生产。

发明内容

[0004] 本发明的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方法。该方法采用三段漂白,有效解决了生产大千书画纸用竹浆漂白的污染问题,对于实现大千书画纸的可持续发展以及带动地方经济,具有显著作用。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种大千书画纸生产用竹浆的全无氯漂白方法,包括如下步骤:

[0007] (1) 氧脱木素漂白:调节未漂竹浆浆料浓度至 7-16%,通入氧气,氧气的压力为 0.3-0.7MPa,再加入氢氧化钠和硫酸镁,在 80-120℃下,反应 30-120min,反应后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存备用;

[0008] (2) 过氧酸漂白:取步骤(1)制备的浆料,调节浆料浓度为 3-15%,再向其中加入过氧酸,调节浆料 pH 值至 4.5-6.5,再向其中加入 DTPA,在 40-90℃下,反应 30-150min,反

应后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存备用;

[0009] (3) 连二亚硫酸钠漂白:取步骤(2) 制备的浆料,调节浆料浓度为 3-20%,再向其中加入连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA,调节 pH 值至 4.0-6.5,在 30-90℃下,反应 20-180min,反应后对浆料进行洗涤,即得成品浆料;

[0010] 所述步骤(1)中,加入的氢氧化钠的重量为浆料绝干重量的 1.5-5.0%,加入的硫酸镁的重量为浆料绝干重量的 0.05-0.8%;

[0011] 所述步骤(2)中,过氧酸为过氧硫酸、过氧醋酸中的一种或两种,过氧酸的重量为浆料绝干重量的 1.0-4.5%,DTPA 的重量为浆料绝干重量的 0.05-1.2%;

[0012] 所述步骤(3)中,连二亚硫酸钠的重量为浆料绝干重量的 1.0-5.5%,亚硫酸氢钠的重量为浆料绝干重量的 0.05-5.5%,EDTA 的重量为浆料绝干重量的 0.05-1.2%;

[0013] 上述步骤中,浆料绝干重量是指步骤(1)中浆料浓度为 7-16%的未漂竹浆的绝干重量。

[0014] 所述步骤(1)中,取浆料浓度 7-16%的未漂竹浆,通入氧气,氧气的压力为 0.3-0.7MPa,再加入氢氧化钠、硫酸镁和漂白助剂,在 80-120℃下,反应 30-120min,其中,加入的氢氧化钠的重量为浆料绝干重量的 1.5-5.0%,加入的硫酸镁的重量为浆料绝干重量的 0.05-0.8%,加入的漂白助剂的重量为浆料绝干重量的 0.1-0.5%;

[0015] 其中,漂白助剂由如下重量百分比的组分组成:

[0016] 十二烷基苯磺酸钠 5% ~ 15%

[0017] 木质素磺酸钠 3% ~ 20%

[0018] 蒽醌衍生物 5% ~ 25%

[0019] 亚硫酸钠 25% ~ 65%

[0020] 三聚磷酸钠 1% ~ 15%。

[0021] 本发明中,浆料的浓度是指浆料的质量百分浓度,即质量百分比。DTPA 为二亚乙基三胺五乙酸,EDTA 为乙二胺四乙酸。

[0022] 本发明主要针对现有大千书画纸用竹浆生产过程中,采用两段次氯酸盐漂白对环境污染严重的问题,提供一种新的漂白方法,本方法采用三段漂白。本发明首先对浆料进行氧脱木素漂白,其能够提高漂白后浆料的得率、白度,使浆料粘度保持在较高的水平,同时白度稳定性好,生产成本低,且废水中不含有氯化物,可循环利用,为减少漂白过程中的污水排放奠定基础。经过氧脱木素漂白后,再进行过氧酸漂白,过氧酸为过氧硫酸、过氧醋酸中的一种或两种。过氧酸与木素的反应主要为亲电取代反应和亲电加成反应及亲核反应,因此,在过氧酸漂白过程中,既能起到较强的脱木素作用,又可活化浆料中的残余木素,使残余木素在后段漂白中更易降解溶出,从而改善纸浆的可漂性,提高白度及白度稳定性,降低漂白剂的用量,减少漂白污染。最后采用连二亚硫酸钠漂白段漂白,连二亚硫酸钠对环境友好,是温和的还原性漂剂,其能够改变浆中发色物质分子上的发色基团,使其变为低色或无色结构,提高白度,减少浆料组分损失。

[0023] 上等的书画纸,其受墨、受色和浸润性应良好,因此,书画纸除具有一定白度和强度外,还应具有一定的挺度和松厚度,这就要求浆料中应保留有一定量的木素。因而,本发明采用三段漂白相互配合,使浆料经氧脱木素漂白、过氧酸漂白后,再经连二亚硫酸钠漂白,从而能够使在氧化性漂白阶段出现的部分带色的氧化型结构,经连二亚硫酸钠漂白段

还原为无色的还原型结构。通过三段漂白的相互配合,在浆料中保留一定量木素的前提下,能够提高漂后浆料白度及白度的稳定性。

[0024] 本发明在漂白过程中,未使用次氯酸盐进行漂白,因而在漂白过程中,不会产生有机可吸附卤化物,从根本上解决了现有工艺采用两段次氯酸盐漂白,对环境污染严重的问题,降低了废水处理难度,减少了对环境的冲击和危害,具有极好的环境优势和使用价值。

[0025] 作为优选,本发明在步骤(1)中,加入了漂白助剂。漂白助剂由十二烷基苯磺酸钠、木质素磺酸钠、蒽醌衍生物、亚硫酸钠、三聚磷酸钠组成。漂白助剂中的表面活性剂,具有润湿、渗透和分散作用,能够气、液、固界面的表面张力,提高反应化学品向浆料内部的渗透和均匀扩散的速率,加快木素的脱除;同时,为避免在木素脱除过程中纤维发生降解,影响浆料的得率和粘度,漂白助剂中采用了蒽醌衍生物,从而避免剥皮反应的发生,有效保护碳水化合物,显著提高浆料得率和浆料的粘度;漂白助剂中的亚硫酸钠与蒽醌衍生物具有良好的协同作用,能有效避免剥皮反应的发生;三聚磷酸钠能够络合、钝化浆料中的过渡金属离子(Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 等),防止上述重金属离子使碳水化合物分子中的羟基氧化成羰基而引起糖甙键的断裂,导致浆料得率和粘度下降。通过在步骤(1)中,添加漂白助剂,能够更好的提高木素脱除率,提高浆料得率及浆料的白度,保持浆料粘度在合理的范围,为后续浆料进一步漂白创造更好的条件,降低后续漂白的生产成本,有效减轻漂白废水的污染负荷,减少对环境造成的污染。

[0026] 采用本发明方法,所制备的浆料白度达到 70-75%ISO,粘度保持在 600-800 mL/g,物理强度保持在较高水平(裂断长超过 5.0km,撕裂指数超过 $6.0 \text{ mN} \cdot \text{m}^2/\text{g}$,耐破指数超过 $8.0 \text{ KPa} \cdot \text{m}^2/\text{g}$),且浆料返黄值仅为 0.3-0.5,成浆质量完全能够满足手工生产大千书画纸揉捏不破,墨韵好,宜书宜画,宜碑宜帖,宜长久保存的需要。

[0027] 采用本发明的方法对大千书画纸生产用竹浆进行漂白,能够保证纤维的得率和强度,大幅度减轻漂白废水的污染负荷,利于后续处理,起到节能减排的目的。采用本发明的方法所制备的浆料,能够完全满足大千书画纸生产的要求,产品质量及稳定性好,为大千书画纸的可持续发展创造有利条件。

具体实施方式

[0028] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0029] 本说明书中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0030] 实施例 1

[0031] 原料:采用硫酸盐法自制未漂竹浆,未漂竹浆白度为 31.7%ISO,卡伯值为 20.8,粘度为 1056mL/g,打浆度为 11.7°SR。

[0032] 漂白过程如下:

[0033] (1) 氧脱木素漂白:调节未漂竹浆浆料浓度为 8%,向浆料中通入氧气,氧气的压力为 0.3MPa,再加入氢氧化钠、硫酸镁、漂白助剂,在 120℃下,反应 30min,反应结束后对浆料进行洗涤,将洗涤后的浆料贮存,以备下段漂白工序使用。氢氧化钠、硫酸镁和漂白助剂的

重量依次分别为浆料绝干重量的 5.0%、0.8%、0.1%。其中,漂白助剂由如下重量百分比的组分组成:15% 十二烷基苯磺酸钠、20% 木质素磺酸钠、22% 蒽醌衍生物、29% 亚硫酸钠、14% 三聚磷酸钠,蒽醌衍生物购自重庆跨越(集团)股份有限公司下属的湖南湘渝化工有限责任公司。

[0034] (2) 过氧酸漂白:取步骤(1)制备的浆料加水调节浓度至 3%,再向其中加入过氧硫酸,调节浆料 pH 值至 4.5,再向其中加入 DTPA,在 90℃下,反应 150min,反应结束后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存,以备下段漂白工序用。其中,过氧硫酸、DTPA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 1.0%、1.0%。

[0035] (3) 连二亚硫酸钠漂白:取步骤(2)制备的浆料,加水调节浓度至 20%,再向其中加入连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA,调节 pH 值至 4.0,在 90℃下,反应 180min,反应结束后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存,即得成品浆料。其中,连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 1.0%、0.05%、1.2%。

[0036] 对比实施例 1

[0037] 原料:与实施例 1 完全相同。

[0038] 漂白过程如下:两段漂白总有效氯用量 8%,一段有效氯用量占总有效氯用量的 70%,二段占 30%。两段漂白的工艺条件:一段 H 漂白的其它工艺条件为:浆浓 6%,漂初 pH 值 12,温度 38℃,时间 120min;二段 H 漂白的其它工艺条件为:浆浓 5%,漂初 pH 值 11,温度 35℃,时间 60min。

[0039] 采用实施例 1 和对比实施例 1 漂白后的浆料,其测定结果如表 1 所示:

[0040] 表 1 实施例 1 和对比实施例 1 漂白的浆料的测定结果

[0041]

	白度 (%ISO)	粘度 (mL/g)	返黄 值	裂断长 (km)	撕裂指数 (mN·m ² /g)	耐破指数 (KPa·m ² /g)	得率 (%)	打浆度 (°SR)
实 施 例 1	72.6	743	0.32	5.2	6.1	8.82	87.31	15.4
对 比 实 施 例 1	70.7	589	0.84	4.7	5.6	7.43	83.82	16.3

[0042] 从表 1 中可以看出,采用实施例 1 漂白的浆料,其白度为 72.6%ISO,粘度为 743mL/g,完全满足书画纸抄造的需要,且返黄值仅为 0.32,有利于书画纸的长期保存,不会出现较明显的褪色返黄现象。同时,其成浆物理强度指标较高,裂断长为 5.2km、撕裂指数为 6.1mN·m²/g、耐破指数为 8.82KPa·m²/g,完全能够满足抄造大千书画纸的要求。而采用两段次氯酸盐漂白的对比实施例 1 漂白的浆料,其白度、返黄值以及物理强度指标都明显差于实施例 1。

[0043] 实施例 2:

[0044] 原料:与实施例 1 完全相同。

[0045] 漂白过程如下:

[0046] (1) 氧脱木素漂白:调节未漂竹浆浆料浓度为 10%,向浆料中通入氧气,氧气的压

力为 0.6MPa,再加入氢氧化钠、硫酸镁,在 100℃下,反应 60min,反应结束后对浆料进行洗涤,将洗涤后的浆料贮存,以备下段漂白工序使用。其中,氢氧化钠、硫酸镁的重量依次分别为浆料绝干重量的 4.0%、1.0%。

[0047] (2) 过氧酸漂白:取步骤(1)制备的浆料,加水调节浓度至 5%,再向其中加入过氧硫酸,调节浆料 pH 值至 4.5,再向其中加入 DTPA,在 90℃下,反应 120min,反应结束后对浆料进行洗涤,将洗涤后的浆料贮存,以备下段漂白工序用。其中,过氧硫酸、DTPA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 1.5%、0.8%。

[0048] (3) 连二亚硫酸钠漂白:取步骤(2)制备的浆料,加水调节浓度至 15%,再向其中加入连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA,调节 pH 值至 4.5,在 70℃下,反应 130min,反应结束后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存,即得成品浆料。其中,连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 2.0%、0.5%、0.5%。

[0049] 对比实施例 2

[0050] 原料:与实施例 2 完全相同。

[0051] 漂白过程如下:两段次氯酸盐漂白总有效氯用量 8%,一段有效氯用量占总有效氯用量的 70%,二段占 30%。两段漂白的工艺条件:一段 H 漂白的其它工艺条件为:浆浓 6%,漂初 pH 值 12,温度 38℃,时间 120min;二段 H 漂白的其它工艺条件为:浆浓 5%,漂初 pH 值 11,温度 35℃,时间 60min。本实施例中的百分比均为质量百分比。

[0052] 采用实施例 2 和对比实施例 2 漂白的浆料,其测定结果如表 2 所示:

[0053] 表 2 实施例 2 和对比实施例 1 漂白后的浆料的测定结果

[0054]

	白度 (%ISO)	粘度 (ml/g)	返黄 值	裂断长 (km)	撕裂指数 (mN·m ² /g)	耐破指数 (KPa·m ² /g)	得率 (%)	打浆度 (°SR)
实 施 例 2	71.3	714	0.46	4.9	5.8	8.17	86.22	15.7
对 比 实 施 例 2	70.7	589	0.84	4.7	5.6	7.43	83.82	16.3

[0055] 从表 2 中可以看出,采用实施例 2 漂白的浆料,其白度为 71.3%ISO,粘度为 714ml/g,能够满足书画纸抄造的需要,且返黄值为 0.46,有利于书画纸的较长期的保存,不会出现较明显的褪色返黄现象。同时,其成浆物理强度指标较高,裂断长为 4.9km、撕裂指数为 5.8mN·m²/g、耐破指数为 8.17KPa·m²/g,能够满足抄造大千书画纸的要求。而采用两段次氯酸盐漂白的对比实施例 2 漂白的浆料,其白度、返黄值以及物理强度指标都明显差于实施例 2。

[0056] 实施例 3

[0057] 原料:四川永丰浆纸股份有限公司采用硫酸盐法制备的未漂竹浆,未漂浆料白度为 32.3%ISO,卡伯值为 19.4,粘度为 1097ml/g,打浆度为 13.1°SR。

[0058] 漂白过程如下:

[0059] (1) 氧脱木素漂白:调节未漂竹浆的浓度为 10%,向浆料中通入氧气,氧气的压力

为 0.6MPa, 再加入氢氧化钠、硫酸镁、漂白助剂, 在 120℃下, 反应 30min, 反应结束后对浆料进行洗涤, 洗后浆料贮存, 以备下段漂白工序使用。氢氧化钠、硫酸镁和漂白助剂的重量依次分别为浆料绝干重量的 3.0%、0.5%、0.3%。其中, 漂白助剂由如下重量百分比的组分组成: 5% 十二烷基苯磺酸钠、17% 木质素磺酸钠、15% 蒽醌衍生物、60% 亚硫酸钠、3% 三聚磷酸钠。

[0060] (2) 过氧酸漂白: 取步骤(1)制备的浆料, 加水调节浓度至 8%, 再向其中加入过氧酸, 调节浆料 pH 值至 5.0, 再向其中加入 DTPA, 在 70℃下, 反应 80min, 反应结束后对浆料进行洗涤, 洗后浆料贮存, 以备下段漂白工序用。其中, 过氧酸、DTPA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 2.5%、0.5%, 过氧酸由过氧硫酸、过氧醋酸按质量比 3:2 混合而成。

[0061] (3) 连二亚硫酸钠漂白: 取步骤(2)漂白后的浆料调节浓度至 10%, 再向其中加入连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA, 调节 pH 值至 5.0, 在 60℃下, 反应 90min, 反应结束后对浆料进行洗涤, 洗后浆料贮存, 即得成品浆料。其中, 连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 3.0%、2.0%、0.6%。

[0062] 对比实施例 3

[0063] 原料: 与实施例 3 完全相同。

[0064] 漂白过程如下:

[0065] 采用两段次氯酸盐漂白, 漂白总有效氯用量 7%, 一段有效氯用量占总有效氯用量的 60%, 二段占 40%。一段 H 漂白的其它工艺条件为: 浆浓 5%, 漂初 pH 值 11, 温度 42℃, 时间 100min; 二段 H 漂白的其它工艺条件为: 浆浓 6%, 漂初 pH 值 12, 温度 35℃, 时间 70min。

[0066] 采用实施例 3 和对比实施例 3 漂白的浆料, 其测定结果如表 3 所示:

[0067] 表 3 实施例 3 和对比实施例 3 漂白后的浆料的测定结果

[0068]

	白度 (%ISO)	粘度 (ml/g)	返黄 值	裂断长 (km)	撕裂指数 (mN·m ² /g)	耐破指数 (KPa·m ² /g)	得率 (%)	打浆度 (°SR)
实施 例 3	73.7	812	0.37	5.4	6.3	9.16	89.42	17.2
对比 实施 例 3	69.2	659	0.81	4.5	5.4	7.81	82.33	18.9

[0069] 由表 3 结果可知, 采用实施例 3 漂白的浆料, 其白度为 73.7%ISO, 粘度为 812ml/g, 完全满足书画纸抄造的需要, 且返黄值很低为 0.37, 有利于书画纸长期的保存, 不会出现较明显的褪色返黄现象。同时, 其成浆物理强度指标较高, 裂断长为 5.4km、撕裂指数为 6.3mN·m²/g、耐破指数为 9.16KPa·m²/g, 完全能够满足抄造大千书画纸的要求。采用实施例 4 漂白的浆料, 其白度、返黄值以及物理强度指标等均优于对比实施例 3。

[0070] 实施例 4

[0071] 本实施例实验用未漂竹浆取自夹江状元宣纸厂, 是蒸煮后并经筛选的浆样, 没有漂白。原浆打浆度为 10.3°SR。夹江状元宣纸厂由竹纸技艺国家级非物质文化遗产唯一传承人杨占尧指导生产。

[0072] 漂白过程如下:

[0073] (1) 氧脱木素漂白:调节未漂竹浆的浓度为 16%,向浆料中通入氧气,氧气的压力为 0.7MPa,再加入氢氧化钠、硫酸镁、漂白助剂,在 80℃下,反应 120min,反应结束后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存,以备下段漂白工序使用。氢氧化钠、硫酸镁和漂白助剂的重量依次分别为浆料绝干重量的 1.5%、0.05%、0.5%。其中,漂白助剂由如下重量百分比的组分组成:10% 十二烷基苯磺酸钠、15% 木质素磺酸钠、20% 蒽醌衍生物、45% 亚硫酸钠、10% 三聚磷酸钠。

[0074] (2) 过氧酸漂白:取步骤(1)制备的浆料,加水调节浓度至 15%,再向其中加入过氧醋酸,调节浆料 pH 值至 6.5,再向其中加入 DTPA,在 40℃下,反应 30min,反应结束后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存,以备下段漂白工序用。其中,过氧硫酸、DTPA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 4.5%、0.1%。

[0075] (3) 连二亚硫酸钠漂白:取步骤(2)漂白后的浆料调节浓度至 5%,再向其中加入连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA,调节 pH 值至 6.5,在 30℃下,反应 30min,反应结束后对浆料进行洗涤,洗后浆料贮存,即得成品浆料。其中,连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、EDTA 的重量依次分别为浆料绝干重量的 5.5%、5.5%、0.1%。漂后浆料打浆度为 16.3⁰SR。

[0076] 对比实施例 4

[0077] 原料:与实施例 4 相同,原浆打浆度为 10.3⁰SR。由竹纸技艺国家级非物质文化遗产唯一传承人杨占尧指导,采用传统两段次氯酸盐漂白方法进行漂白,漂后浆料打浆度为 18.4⁰SR。

[0078] 采用实施例 4 和对比实施例 4 漂白的浆料,其测定结果如表 4 所示:

[0079] 表 4 实施例 4 和对比实施例 4 漂白后的浆料的测定结果

[0080]

	白度 (%ISO)	粘度 (ml/g)	返黄 值	裂断长 (km)	撕裂指数 (mN·m ² /g)	耐破指数 (KPa·m ² /g)	打浆度 (⁰ SR)
实施 例 4	74.1	767	0.35	5.5	6.3	8.96	16.3
对比 实施 例 4	67.9	631	0.83	4.9	5.9	7.73	18.4

[0081] 从表 4 结果可以看出,实施例 4 漂后浆料的白度为 74.1%ISO,粘度为 767ml/g,完全满足书画纸抄造的需要,而且返黄值很低为 0.35,有利于书画纸长期的保存,不会出现较明显的返黄现象。同时成浆物理强度指标较高,如裂断长为 5.5km、撕裂指数为 6.3mN·m²/g 和耐破指数为 8.96KPa·m²/g,完全能够满足抄造大千书画纸的要求。而对比实施例 4,由杨占尧采用两段次氯酸盐按照传统方法,漂白的浆料的白度、返黄值以及物理强度指标等均劣于实施例 4。可见,采用实施例 4 制备的浆料明显优于传统方法。

[0082] 实施例 5

[0083] 实施例 5 采用与实施例 1 完全相同的浆料与漂白方法,只是在氧脱木素过程中不添加漂白助剂。实施例 5 的漂白结果如下:浆料白度 71.5%ISO,返黄值 0.49,粘度 711 ml/g,裂断长 5.0km,撕裂指数 5.7 mN·m²/g,耐破指数 8.09 KPa·m²/g。从实施例 5 和实施例 1 比较中可以看出:实施例 5 漂白的浆料的各项指标都低于实施例 1,说明实施例 1 中添加的

漂白助剂能够提高漂白效果。

[0084] 通过实验对比证明,采用本发明漂白的浆料,能够保持较高的得率、粘度、白度和白度稳定性,粘度达 700mL/g 以上,浆料白度超过 70.0%ISO,完全达到并超过生产大千书画纸用浆质量要求。采用本发明能够完全取代传统二段次氯酸盐漂白工艺,且有利于成浆质量的改善和提高,减少环境污染。

[0085] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。