



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104790246 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510146872. 3

(22) 申请日 2015. 03. 31

(66) 本国优先权数据

201410388376. 4 2014. 08. 08 CN

(71) 申请人 山东太阳生活用纸有限公司

地址 272100 山东省济宁市兖州市经济开发区太阳大道

(72) 发明人 刘兴功

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 徐槐

(51) Int. Cl.

D21H 15/10(2006. 01)

D21H 27/00(2006. 01)

D21F 11/02(2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种天然柔韧的薄页纸及其制备工艺

(57) 摘要

本发明涉及的技术领域为生活用纸,具体地说是一种天然柔韧的薄页纸及其制备工艺,其包括长宽比 ≥ 55 的长纤和长宽比 ≥ 35 的短纤,所述长纤用量为10-50%,短纤用量为50%-90%,所述薄页纸的皱纹宽度为0.12-0.31mm,其1cm²内含有皱纹个数为200-800个,本发明的有益效果为:在不添加干强剂、湿强剂和柔软剂的条件下,本发明严格控制原料的选择、磨浆工艺的配合以及起皱工艺的控制,能够在不通过化学药品作用的情况下,同样达到纸张干强度、湿强度和柔软度完美结合的效果,克服化学药品在人体累积的危害,达到绿色环保安全,符合消费者需求的天然柔韧的薄页纸的使用要求。

1. 一种天然柔韧的薄页纸,其特征在于:包括长宽比 ≥ 55 的长纤和长宽比 ≥ 35 的短纤,所述长纤用量为10-50%,短纤用量为50%-90%,所述薄页纸的皱纹宽度为0.12-0.31mm,其 1cm^2 内含有皱纹个数为200-800个。

2. 根据权利要求1所述的一种天然柔韧的薄页纸,其特征在于:长纤用量为20-50%,短纤用量为50-80%。

3. 根据权利要求1所述的一种天然柔韧的薄页纸的制备工艺,包括如下步骤:选料:长纤:长宽比 ≥ 55 ,原始打浆浓度 $\leq 15^\circ \text{SR}$,加拿大游离度 $\geq 650\text{mL}$;

短纤:长宽比 ≥ 35 ,原始打浆浓度 $\leq 20^\circ \text{SR}$,加拿大游离度 $\geq 500\text{mL}$;

散浆、除砂:长纤浆板在长纤散浆槽中进行散浆,短纤浆板在短纤散浆槽中进行散浆,并分别进行除渣;

磨浆:长纤磨浆后的打浆度为 $15-20^\circ \text{SR}$,加拿大游离度为 $500-600 \text{mL}$;短纤在疏解机进行疏解,疏解后打浆度 $\leq 20^\circ \text{SR}$,加拿大游离度为 $\geq 500\text{mL}$;

配浆:配浆分为网侧和毯侧,最终的长纤配比为10-50%长纤,50%-90%短纤;

精磨:网层和毯层分别磨浆,网层打浆后打浆度为 $25-40^\circ \text{SR}$,加拿大游离度为 $250-400\text{mL}$,毯层打浆后打浆度为 $21-30^\circ \text{SR}$,加拿大游离度为 $300-450\text{mL}$;

喷浆上网:网侧和毯侧浆料再次筛选后纸机头箱分散到纸幅成型部的织物上,脱水后形成湿的纸幅,纸幅在输送部上运行并进一步脱水;

压榨:湿纸幅再经过至少两段真空抽吸压榨辊进行压榨,真空抽吸的压力至为: $-2-0\text{bar}$,毛毯的透水量为 $150-600\text{mL}/\text{min}$;

烘干:烘缸部设有烘缸涂布设备,剥离剂、贴缸剂和烘缸保护剂均匀的混合,通过喷淋管均匀的喷涂在烘缸表面;湿纸幅被传递至烘缸干燥部的烘缸表面,跟随烘缸一起运转的同时,被进一步干燥;

起皱:起皱刮刀压力为 $2-3.5\text{bar}$,起皱干度为 $3-6\%$,控制刮刀的包角为 $90-110^\circ$,起皱刮刀角度为 $0-20^\circ$,并间歇使用清洁刮刀和喷边对烘缸涂层进行修饰;清洁刮刀的压力为 $0-2\text{bar}$,清洁刮刀的角度为 $0-5^\circ$;起皱时,纸张几何干强度损失为 $50-80\%$,湿强度损失为 $40-70\%$;

初卷:经过起皱刮刀起皱后的纸幅被牵引到达限位辊并从烘缸表面上剥离,纸幅传达至初卷缸进行初卷。

4. 根据权利要求3所述的一种天然柔韧的薄页纸的制备工艺,其特征在于:所述选料中长纤的长宽比 ≥ 60 。

5. 根据权利要求3所述的一种天然柔韧的薄页纸的制备工艺,其特征在于:所述选料中短纤的长宽比 ≥ 40 。

6. 根据权利要求3所述的一种天然柔韧的薄页纸的制备工艺,其特征在于:所配浆中最终的长纤配比为20-50%长纤,50%-80%短纤。

7. 根据权利要求3所述的一种天然柔韧的薄页纸的制备工艺,其特征在于:所述喷浆上网步骤中,网侧和毯侧浆料再次筛选后以 $0.1-0.3\%$ 浓度从纸机头箱分散到纸幅成型部的织物上。

8. 根据权利要求3所述的一种天然柔韧的薄页纸的制备工艺,其特征在于:所述烘干步骤中,贴缸剂用量:剥离剂用量 $=1:0.2-5$ 。

一种天然柔韧的薄页纸及其制备工艺

[0001] 技术领域：

本发明涉及的技术领域为薄页纸，具体地说是一种天然柔韧的薄页纸及其制备工艺。

[0002] 背景技术：

随着人们生活水平的提高，人们对薄页纸的功能的要求越来越高，既要求纸张的强度，又要求纸张的柔软度。通常情况下，纸张的强度和柔软度是成反比的：强度越高，则柔软度越低；强度越低，则柔软度越高。现有的造纸工艺为了完美的实现薄页纸强度和柔软的结合，在生产工艺中会添加各种化学助剂，如干强剂、湿强剂和柔软剂。如今食品安全、卫生安全等关乎人们生命安全的概念备受关注，薄页纸的安全生产和使用必然成为趋势。但是生产制造商为了节约成本或者开拓市场，在薄页纸中添加各种各样的造纸助剂，这些助剂就如同食品助剂一般，只要在一定安全范围内，就不会危害到人体的健康，但是人们对薄页纸的需求量越来越大，而且薄页纸被广泛的接触人体的口、鼻等敏感的器官，因此，造纸助剂的添加难免会危害到人的健康。但是如果不添加干强剂、湿强剂和柔软剂，就难以达到纸张强度和柔软度的完美结合。所以在不添加纸张助剂的条件下，使纸张强度和柔软度完美结合是当前亟需解决的问题。

[0003] 发明内容：

本发明的发明目的在于针对以上现有技术中的不足之处，提供一种天然的不添加干强剂、湿强剂和柔软剂生产柔韧的薄页纸以及其制备工艺。

[0004] 发明原理：

薄页纸的干强度 = 纤维的强度 * 纤维之间氢键强度 - 起皱损失的干强度

由于：纤维之间氢键强度 = 原纤维氢键强度 + 磨浆得到的氢键强度 + 干强剂提供的氢键的强度

本发明中天然柔韧的薄页纸中不包含干强剂。所以：干强剂提供的氢键的个数 = 0

所以：纸张的干强度 = 纤维的强度 * 原纤维上的氢键强度 + 纤维的强度 * 磨浆得到的氢键强度 - 起皱损失的干强度 = 原有纤维干强度 + 磨浆后增加的强度 - 起皱损失的干强度。

[0005] 所以，在不添加干强剂的条件下，我们仅通过控制纸张磨浆前强度、磨浆和降低起皱损失来提高纸张的干强度。

[0006] 纸张的湿强度 = 原纤维的湿强度 + 纤维之间缠绕的强度 + 湿强剂增加的湿强度 - 起皱损失的湿强度。

[0007] 本发明中天然柔韧的薄页纸中不包含湿强剂。所以：湿强剂增加的湿强度 = 0

即：纸张的湿强度 = 原纤维的湿强度 + 纤维之间缠绕的强度 - 起皱损失的湿强度

所以，在不添加湿强剂的条件下，我们仅通过控制纤维的湿强度、纤维之间缠绕的强度和起皱损失的湿强度。

[0008] 纸张的柔软度 = 纸张强度提供的柔软度 + 柔软剂提供的柔软度

本发明中天然柔韧的薄页纸中不包含柔软剂。所以：柔软剂提供的柔软度 = 0。

[0009] 即：纸张的柔软度 = 纸张强度所提供的柔软度，柔软度的值可以直接测得。

[0010] 平滑度有平滑度仪直接测得，是指在 25.4mm 长度内，皱纹高度的标准偏差，其范

围为 1.0-3.0。在不添加干强剂的条件下,平滑度越好,人们越感到纸张柔软,所以,我们仅通过控制纸张的强度和纸张的平滑度来提高纸张的柔软度。

[0011] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种天然柔韧的薄页纸,包括长宽比 ≥ 55 的长纤和长宽比 ≥ 35 的短纤,所述长纤用量为 10-50%,短纤用量为 50%-90%,所述薄页纸的皱纹宽度为 0.12-0.31mm,其 1cm² 内含有皱纹个数为 200-800 个。

[0012] 优选的,长纤用量为 20-50%,短纤用量为 50-80%。

[0013] 作为本发明的另一个发明目的,一种天然柔韧的薄页纸的制备工艺,包括如下步骤:

选料:长纤:长宽比 ≥ 55 ,原始打浆浓度 $\leq 15^\circ$ SR,加拿大游离度 ≥ 650 mL;

短纤:长宽比 ≥ 35 ,原始打浆浓度 $\leq 20^\circ$ SR,加拿大游离度 ≥ 500 mL;

散浆、除砂:长纤浆板在长纤散浆槽中进行散浆,短纤浆板在短纤散浆槽中进行散浆,并分别进行除渣;

磨浆:长纤磨浆后的打浆度为 15-20 $^\circ$ SR,加拿大游离度为 500-600 mL;短纤在疏解机进行疏解,疏解后打浆度 $\leq 20^\circ$ SR,加拿大游离度为 ≥ 500 mL;

配浆:配浆分为网侧和毯侧,最终的长纤配比为 10-50% 长纤,50%-90% 短纤;

精磨:网层和毯层分别磨浆,网层打浆后打浆度为 25-40 $^\circ$ SR,加拿大游离度为 250-400mL,毯层打浆后打浆度为 21-30 $^\circ$ SR,加拿大游离度为 300-450mL;

喷浆上网:网侧和毯侧浆料再次筛选后纸机头箱分散到纸幅成型部的织物上,脱水后形成湿的纸幅,纸幅在输送部上运行并进一步脱水;

压榨:湿纸幅再经过至少两段真空抽吸压榨辊进行压榨,真空抽吸的压力至为:-2-0bar,毛毯的透水量为 150-600mL/min;

烘干:烘缸部设有烘缸涂布设备,剥离剂、贴缸剂和烘缸保护剂均匀的混合,通过喷淋管均匀的喷涂在烘缸表面;湿纸幅被传递至烘缸干燥部的烘缸表面,跟随烘缸一起运转的同时,被进一步干燥;

起皱:起皱刮刀压力为 2-3.5bar,起皱干度为 3-6%,控制刮刀的包角为 90-110 $^\circ$,起皱刮刀角度为 0-20 $^\circ$,并间歇使用清洁刮刀和喷边对烘缸涂层进行修饰;清洁刮刀的压力为 0-2bar,清洁刮刀的角度为 0-5 $^\circ$;起皱时,纸张几何干强度损失为 50-80%,湿强度损失为 40-70%;

初卷:经过起皱刮刀起皱后的纸幅被牵引到达限位辊并从烘缸表面上剥离,纸幅传达至初卷缸进行初卷。

[0014] 上述选料中长纤的长宽比 ≥ 60 。

[0015] 上述选料中短纤的长宽比 ≥ 40 。

[0016] 优选的,上配浆中最终的长纤配比为 20-50% 长纤,50%-80% 短纤。

[0017] 上述喷浆上网步骤中,网侧和毯侧浆料再次筛选后以 0.1-0.3% 浓度从纸机头箱分散到纸幅成型部的织物上。

[0018] 上述烘干步骤中,贴缸剂用量:剥离剂用量=1:0.2-5。

[0019] 本发明的有益效果为:在不添加干强剂、湿强剂和柔软剂的条件下,控制纸张原有纤维强度、磨浆后增加的强度、起皱损失的干强度和湿强度、纤维之间的缠绕和纸张的平滑

度来达到薄页纸干强度、湿强度和柔软度的完美结合,达到薄页纸的天然柔韧,本发明严格控制原料的选择、磨浆工艺的配合以及起皱工艺的控制,能够在不通过化学药品作用的情况下,同样达到纸张干强度、湿强度和柔软度完美结合的效果,克服化学药品在人体累积的危害,达到绿色环保安全,符合消费者需求的天然柔韧的薄页纸的使用要求。

具体实施例

[0020] 具体实施例 1

纸机抄造的纸张的克重为 $18\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0021] 选定木浆类型,平均纤维长宽比约 72 的长纤木浆,原长纤浆料的打浆度为 13°SR ,加拿大游离度为 735mL ; 平均纤维长宽比约 48 的短纤木浆,原短纤浆料的打浆度为 17°SR ,加拿大游离度为 602mL 。

[0022] 长纤浆板(浓度 6%) 在长纤散浆槽中进行散浆,短纤浆板(浓度 6%) 在短纤散浆槽中进行散浆,分别进行除渣;原有纤维的干强度是在散浆之后取浆,按照浆料的配比:长纤 20% 长纤,80% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到原有纤维的干强度为 $220\text{N}/\text{m}$,原有纤维的湿强度为 $11\text{N}/\text{m}$ 。

[0023] 长纤经过磨浆机进行磨浆,长纤磨浆后的叩解度: 17.5°SR ,加拿大游离度为 542mL ,短纤经过疏解机进行疏解,疏解后打浆度仍然为 18°SR ,加拿大游离度仍然为 602mL ;

在配浆池进行配浆分为网侧和毯侧,其中网侧中长纤 20%,短纤 80%,毯侧中长纤 20%,短纤 80%,网侧上浆量:毯侧上浆量 = $50\%:50\%$,最终的长纤配比为 20% 长纤,80% 短纤;

网层和毯层分别磨浆,网层打浆后打浆度为 30°SR ,游离度为 330mL ,毯层打浆后打浆度为 25°SR ,游离度为 403mL ;磨浆配浆后,按照浆料的配比:长纤 20% 长纤,80% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到磨浆后的干强度为 $500\text{N}/\text{m}$,磨浆后的湿强度为 $25\text{N}/\text{m}$ 。磨浆后增加的干强度 = 磨浆后取得的浆料手抄片的干强度 - 原有纤维的干强度,所以磨浆后增加的干强度 = $500\text{N}/\text{m} - 220\text{N}/\text{m} = 280\text{N}/\text{m}$ 。纤维之间的缠绕力 = 磨浆后取得的浆料手抄片的湿强度 - 原有纤维的湿强度,所以纤维之间的缠绕力 = $25\text{N}/\text{m} - 11\text{N}/\text{m} = 14\text{N}/\text{m}$ 。

[0024] 磨浆后浆料再分别进入网侧成浆池和毯侧成浆池,网毯侧的浆料再经过筛选。纸机备浆阶段后,浆料以 0.2% 的浓度从纸机头箱分散到纸幅成形部的织物上,大量脱水后在织物上成形湿的纸幅,纸幅在纸幅输送部上继续运行并进一步脱水。

[0025] 湿纸幅再经过至少两段真空抽吸压榨辊进行压榨,真空抽吸的压力为 -1bar ; ,压榨时毛毯中的水分为 $300\text{mL}/\text{min}$ 。

[0026] 烘缸部设有烘缸涂布设备,剥离剂、贴缸剂和烘缸保护剂均匀的混合,调节贴缸剂用量:剥离剂用量 = $1:0.3$,通过喷淋管均匀的喷涂在杨克烘缸表面,后湿纸幅被传递至烘缸干燥部的烘缸表面,跟随烘缸一起运转的同时,被进一步干燥,使用陶瓷刮刀来提高纸张的平滑度和柔软度,起皱刮刀压力为 3bar ,起皱干度为 4%,控制刮刀的包角为 108° ,起皱刮刀角度为 18° ,并持续使用清洁刮刀和喷边对烘缸涂层进行修饰;清洁刮刀的压力为 2bar ,清洁刮刀的角度为 0° 。此时,纸张几何干强度损失为 80%,湿强度损失为 70%。经过起皱刮刀起皱后的纸幅被牵引到达限位辊并从烘缸表面上剥离。纸幅传达至初卷缸进行初卷,成卷的纸幅可以依需求作进一步的后续加工。

[0027] 纸张的干强度 = 原有纤维干强度 + 磨浆后增加的强度 - 起皱损失的干强度 = $220\text{N/m} + 280\text{N/m} - 500\text{N/m} * 80\% = 100\text{N/m}$

纸张的湿强度 = 原纤维的湿强度 + 纤维之间缠绕的强度 - 起皱损失的湿强度 = $11\text{N/m} + 14\text{N/m} - 25 * 70\% = 7.5\text{N/m}$

纸张的柔软度 = 纸张强度所提供的柔软度 = 45mN 。

[0028] 平滑度有平滑度仪直接测得,是指在 25.4mm 长度内,皱纹高度的标准偏差为 1.5。

[0029] 纸张初卷物性为:GMT 为 100N/m ,GMT 湿强为 7.5N/m ,柔软度为 45mN 。皱纹平均宽度为 0.25mm ,其 1cm^2 内含有皱纹个数为 401 个。

[0030] 具体实施例 2

纸机抄造的纸张的克重为 24g/m^2 。

[0031] 选定木浆类型,平均纤维长宽比约 65 的长纤木浆,原长纤浆料的打浆度为 12°SR ,加拿大游离度为 704mL 。平均纤维长宽比约 43 的短纤木浆,原短纤浆料的打浆度为 18°SR ,加拿大游离度为 580mL ;

长纤浆板(浓度 6%) 在长纤散浆槽中进行散浆,短纤浆板(浓度 6%) 在短纤散浆槽中进行散浆,分别进行除渣;原有纤维的干强度是在散浆之后取浆,按照浆料的配比:长纤 40% 长纤,60% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到原有纤维的干强度为 110N/m ,原有纤维的湿强度为 10N/m 。

[0032] 长纤经过磨浆机进行磨浆,长纤磨浆后的叩解度: 19°SR ,加拿大游离度为 508mL 。短纤经过疏解机进行疏解,疏解后打浆度仍然为 17°SR ,加拿大游离度仍然为 580mL 。

[0033] 在配浆池进行配浆分为网侧和毯侧,其中网侧中长纤 30%,短纤 70%,毯侧中长纤 50%,短纤 50%,网侧上浆量:毯侧上浆量 = $50\% : 50\%$,最终的长纤配比为 40% 长纤,60% 短纤。

[0034] 网层和毯层分别磨浆,网层打浆后打浆度为 35°SR ,游离度为 297mL ,毯层打浆后打浆度为 27°SR ,游离度为 350mL 。磨浆配浆后,按照浆料的配比:长纤 40% 长纤,60% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到磨浆后的干强度为 300N/m ,磨浆后的湿强度为 30N/m 。磨浆后增加的干强度 = 磨浆后取得的浆料手抄片的干强度 - 原有纤维的干强度。所以磨浆后增加的干强度 = $300\text{N/m} - 110\text{N/m} = 190\text{N/m}$ 。纤维之间的缠绕力 = 磨浆后取得的浆料手抄片的湿强度 - 原有纤维的湿强度,所以纤维之间的缠绕力 = $30\text{N/m} - 10\text{N/m} = 20\text{N/m}$ 。

[0035] 磨浆后浆料再分别进入网侧成浆池和毯侧成浆池,网毯侧的浆料再经过筛选。纸机备浆阶段后,浆料以 0.1% 浓度从纸机头箱分散到纸幅成形部的织物上,大量脱水后在织物上成形湿的纸幅,纸幅在纸幅输送部上继续运行并进一步脱水;

湿纸幅再经过至少两段真空抽吸压榨辊进行压榨,真空抽吸的压力至少为: -0.5bar ,压榨时毛毯的透水量为 200mL/min ;

烘缸部设有烘缸涂布设备,剥离剂、贴缸剂和烘缸保护剂均匀的混合,调节贴缸剂用量:剥离剂用量 = $1:4$,通过喷淋管均匀的喷涂在杨克烘缸表面,然后湿纸幅被传递至烘缸干燥部的烘缸表面,跟随烘缸一起运转的同时,被进一步干燥,使用钢刀来提高纸张的平滑度和柔软度,钢刀的使用寿命为 2 卷 / 把;

起皱刮刀压力为 2.5bar ,起皱干度为 5%,控制刮刀的包角为 105° ,起皱刮刀角度为

15°，并间歇使用清洁刮刀和喷边对烘缸涂层进行修饰；清洁刮刀的压力为 1bar，清洁刮刀的角度为 0°。此时，纸张几何干强度损失为 60%，湿强度损失为 50%。经过起皱刮刀起皱后的纸幅被牵引到达限位辊并从烘缸表面上剥离。纸幅传达至初卷缸进行初卷，成卷的纸幅可以依需求作进一步的后续加工。

[0036] 纸张的干强度 = 原有纤维干强度 + 磨浆后增加的强度 - 起皱损失的干强度 = $110\text{N/m} + 190\text{N/m} - 300\text{N/m} * 60\% = 120\text{N/m}$

纸张的湿强度 = 原纤维的湿强度 + 纤维之间缠绕的强度 - 起皱损失的湿强度 = $10\text{N/m} + 20\text{N/m} - 30\text{N/m} * 50\% = 15\text{N/m}$

纸张的柔软度 = 纸张强度所提供的柔软度 = 100mN。

[0037] 平滑度有平滑度仪直接测得，是指在 25.4mm 长度内，皱纹高度的标准偏差为 2.0。

[0038] 纸张初卷物性为：，几何干强度为 120N/m，MD 湿强为 15N/m，柔软度为 100mN。皱纹平均宽度为 0.3mm，其 1cm²内含有皱纹个数为 208 个。

[0039] 具体实施例 3

纸机抄造的纸张的克重为 12g/m²。

[0040] 选定木浆类型，平均纤维长宽比约 60 的长纤木浆，原长纤浆料的打浆度为 14° SR，加拿大游离度为 691mL。平均纤维长宽比约 50 的短纤木浆，原短纤浆料的打浆度为 15° SR，加拿大游离度为 650mL。

[0041] 长纤浆板（浓度 6%）在长纤散浆槽中进行散浆，短纤浆板（浓度 6%）在短纤散浆槽中进行散浆，分别进行除渣；原有纤维的干强度是在散浆之后取浆，按照浆料的配比：长纤 25% 长纤，75% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到原有纤维的干强度为 90N/m，原有纤维的湿强度为 4N/m。

[0042] 长纤经过磨浆机进行磨浆，长纤磨浆后的叩解度：19° SR，加拿大游离度为 508mL。短纤经过疏解机进行疏解，疏解后打浆度仍然为 15° SR，加拿大游离度仍然为 650mL。

[0043] 在配浆池进行配浆分为网侧和毯侧，其中网侧中长纤 20%，短纤 80%，毯侧中长纤 30%，短纤 70%，网侧上浆量：毯侧上浆量 = 50% : 50%，最终的长纤配比为 25% 长纤，75% 短纤。

[0044] 网层和毯层分别磨浆，网层打浆后打浆度为 40° SR，游离度为 250mL，毯层打浆后打浆度为 30° SR，游离度为 310mL。磨浆配浆后，按照浆料的配比：长纤 40% 长纤，60% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到磨浆后的干强度为 140N/m，磨浆后的湿强度为 7N/m。磨浆后增加的干强度 = 磨浆后取得的浆料手抄片的干强度 - 原有纤维的干强度。所以磨浆后增加的干强度 = $140\text{N/m} - 90\text{N/m} = 50\text{N/m}$ 。纤维之间的缠绕力 = 磨浆后取得的浆料手抄片的湿强度 - 原有纤维的湿强度，所以纤维之间的缠绕力 = $7\text{N/m} - 4\text{N/m} = 3\text{N/m}$ 。

[0045] 磨浆后浆料再分别进入网侧成浆池和毯侧成浆池，网毯侧的浆料再经过筛选，纸机备浆阶段后，浆料以 0.15% 浓度从纸机头箱分散到纸幅成形部的织物上，大量脱水后在织物上成形湿的纸幅。纸幅在纸幅输送部上继续运行并进一步脱水。

[0046] 湿纸幅再经过至少两段真空抽吸压榨辊进行压榨，真空抽吸的压力为：-2bar，压榨时毛毯的透水量为 600mL/min；

烘缸部设有烘缸涂布设备，剥离剂、贴缸剂和烘缸保护剂均匀的混合，调节贴缸剂用量：剥离剂用量 = 1:5，通过喷淋管均匀的喷涂在杨克烘缸表面，然后湿纸幅被传递至烘缸

干燥部的烘缸表面,跟随烘缸一起运转的同时,被进一步干燥,使用钢刀来提高纸张的平滑度和柔软度,钢刀的使用寿命为 1 卷 / 把 ;

起皱刮刀压力为 2.5bar,起皱干度为 6%,控制刮刀的包角为 95° ,起皱刮刀角度为 5° ,并间歇使用清洁刮刀和喷边对烘缸涂层进行修饰;清洁刮刀的压力为 0.5bar,清洁刮刀的角度为 0° 。此时,纸张几何干强度损失为 50%,湿强度损失为 40%。经过起皱刮刀起皱后的纸幅被牵引到达限位辊并从烘缸表面上剥离。纸幅传达至初卷缸进行初卷,成卷的纸幅可以依需求作进一步的后续加工。

[0047] 纸张的干强度 = 原有纤维干强度 + 磨浆后增加的强度 - 起皱损失的干强度 = $90\text{N/m} + 50\text{N/m} - 140\text{N/m} * 50\% = 70\text{N/m}$

纸张的湿强度 = 原纤维的湿强度 + 纤维之间缠绕的强度 - 起皱损失的湿强度 = $4\text{N/m} + 3\text{N/m} - 7 * 40\% = 4.2\text{N/m}$

纸张的柔软度 = 纸张强度所提供的柔软度 = 30mN 。

[0048] 平滑度有平滑度仪直接测得,是指在 25.4mm 长度内,皱纹高度的标准偏差为 1.1。

[0049] 纸张初卷物性为:GMT 干强度为 70N/m ,GMT 湿强度为 4.2N/m ,柔软度为 30mN 。皱纹平均宽度为 0.13mm,其 1cm^2 内含有皱纹个数为 642 个。

[0050] 具体实施例 4

纸机抄造的纸张的克重为 18g/m^2 。

[0051] 选定木浆类型,平均纤维长宽比约 72 的长纤木浆,原长纤浆料的打浆度为 13°SR ,加拿大游离度为 735mL;平均纤维长宽比约 48 的短纤木浆,原短纤浆料的打浆度为 17°SR ,加拿大游离度为 602mL。

[0052] 长纤浆板(浓度 6%) 在长纤散浆槽中进行散浆,短纤浆板(浓度 6%) 在短纤散浆槽中进行散浆,分别进行除渣;原有纤维的干强度是在散浆之后取浆,按照浆料的配比:长纤 20% 长纤,80% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到原有纤维的干强度为 220N/m ,原有纤维的湿强度为 11N/m 。

[0053] 长纤经过磨浆机进行磨浆,长纤磨浆后的叩解度: 17.5°SR ,加拿大游离度为 542mL,短纤经过疏解机进行疏解,疏解后打浆度仍然为 18°SR ,加拿大游离度仍然为 602mL;

在配浆池进行配浆分为网侧和毯侧,其中网侧中长纤 20%,短纤 80%,毯侧中长纤 20%,短纤 80%,网侧上浆量:毯侧上浆量 = 50% : 50%,最终的长纤配比为 20% 长纤,80% 短纤;

网层和毯层分别磨浆,网层打浆后打浆度为 30°SR ,游离度为 330mL,毯层打浆后打浆度为 25°SR ,游离度为 403mL;磨浆配浆后,按照浆料的配比:长纤 20% 长纤,80% 短纤在实验室通过手抄片的方式测定再经过换算得到磨浆后的干强度为 500N/m ,磨浆后的湿强度为 25N/m 。磨浆后增加的干强度 = 磨浆后取得的浆料手抄片的干强度 - 原有纤维的干强度,所以磨浆后增加的干强度 = $500\text{N/m} - 220\text{N/m} = 280\text{N/m}$ 。纤维之间的缠绕力 = 磨浆后取得的浆料手抄片的湿强度 - 原有纤维的湿强度,所以纤维之间的缠绕力 = $25\text{N/m} - 11\text{N/m} = 14\text{N/m}$ 。

[0054] 磨浆后浆料再分别进入网侧成浆池和毯侧成浆池,网毯侧的浆料再经过筛选。纸机备浆阶段后,浆料以 0.2% 的浓度从纸机头箱分散到纸幅成形部的织物上,大量脱水后在织物上成形湿的纸幅,纸幅在纸幅输送部上继续运行并进一步脱水。

[0055] 湿纸幅再经过至少两段真空抽吸压榨辊进行压榨,真空抽吸的压力为 -1bar; ,压

榨时毛毯中的水分为 300mL/min。

[0056] 烘缸部设有烘缸涂布设备,剥离剂、贴缸剂和烘缸保护剂均匀的混合,调节贴缸剂用量:剥离剂用量=1:0.2,通过喷淋管均匀的喷涂在杨克烘缸表面,后湿纸幅被传递至烘缸干燥部的烘缸表面,跟随烘缸一起运转的同时,被进一步干燥,使用钢质刮刀来提高纸张的平滑度和柔软度,起皱刮刀压力为 2.5bar,起皱干度为 5%,控制刮刀的包角为 105°,起皱刮刀角度为 15°,并间歇使用清洁刮刀和喷边对烘缸涂层进行修饰;清洁刮刀的压力为 1bar,清洁刮刀的角度为 0°。此时,纸张几何干强度损失为 75%,湿强度损失为 55%。经过起皱刮刀起皱后的纸幅被牵引到达限位辊并从烘缸表面上剥离。纸幅传达至初卷缸进行初卷,成卷的纸幅可以依需求作进一步的后续加工。

[0057] 纸张的干强度 = 原有纤维干强度 + 磨浆后增加的强度 - 起皱损失的干强度 = 220N/m + 280N/m - 500N/m * 75% = 125N/m

纸张的湿强度 = 原纤维的湿强度 + 纤维之间缠绕的强度 - 起皱损失的湿强度 = 11N/m + 14N/m - 25 N/m * 55% = 11.25N/m

纸张的柔软度 = 纸张强度所提供的柔软度 = 60mN。

[0058] 平滑度有平滑度仪直接测得,是指在 25.4mm 长度内,皱纹高度的标准偏差为 1.5。

[0059] 纸张初卷物性为:GMT 为 125N/m,GMT 湿强为 11.25N/m,柔软度为 60mN。皱纹平均宽度为 0.28mm,其 1cm²内含有皱纹个数为 315 个。