

基本館藏

93226

館內閱讀

植物羊皮紙的制造

〔苏〕M.Я. 高都索夫 著

吳 淦 譯 雷道远 校

輕工業出版社

植物羊皮紙的製造

〔蘇〕 M. Я. 高都索夫著

吳 淦譯 雷道遠校

輕 工 業 出 版 社

一 九 五 六 年 • 北 京

內 容 介 紹

本書敘述植物羊皮紙製造的基本原理，原紙的製造過程，所用硫酸的質量，羊皮紙的物理性能，特种羊皮紙、仿羊皮紙、羊皮紙的製作規程、安全技術、勞動保護。本書可供造紙專業的工程技術人員及技術工人閱讀。

М. Я. КОТУСОВ
ПРОИЗВОДСТВО РАСТИТЕЛЬНОГО
ПЕРГАМЕНТА

Госбумиздат, Москва, 1948

本書根據蘇聯國家林業出版社一九四八年版譯出

植 物 羊 皮 紙 的 制 造

〔蘇〕 М. Я. 高 都 索 夫 著
吳 淦 譯 雷 道 遠 校

*

輕工業出版社出版

（北京西單區皮庫胡同 52 號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 062 號

瀋陽造紙廠印刷廠印刷

新 華 書 店 發 行

*

統一書號：15042 • 紙 21 • (86)787 × 1092 1/32 • 4⁵/₁₆ 印張 • 80 千字

一九五六年八月瀋陽第一版

一九五六年八月瀋陽第一次印刷

印 數：1—2,065 定價：(+)0.69 元

目 錄

序 言	6
緒 論	7
第一章 理論部分	9
1. 羊皮化过程和纖維变化情况的實質	9
2. 植物纖維的結構和物理-化学性質	11
3. 纖維的吸水能力	14
第二章 原紙的生產	16
1. 破布的初步处理	17
2. 破布的蒸煮	17
3. 破布的洗滌和半漿料的打漿	18
4. 破布半漿料的漂白	19
5. 化学漿的精制	20
6. 原紙的制造	23
第三章 羊皮紙的制備	33
1. 簡 史	33
2. 羊皮紙生產流程	34
3. 羊皮紙机的構造	38
4. 羊皮紙的染色	51
第四章 硫酸及其性質	57
1. 一般特性	57
2. 用比重計測定酸的濃度	58
3. 混合酸的計算	58
4. 酸的凝固点	61

5.	廢硫酸的回收	63
6.	酸的濃縮	65
7.	酸槽和酸水貯存槽的構造	72
8.	酸的淨化	74
9.	蒸發裝置生產能力的計算	75
10.	羊皮紙生產的硫酸平衡例子	76
第五章	羊皮紙的物理性質	79
1.	消滲情況	80
2.	透光度	80
3.	不透氣性	80
4.	不透油性	81
5.	羊皮紙中紙病的影响	81
第六章	特種羊皮紙	83
1.	餐業用羊皮紙	83
2.	工業用羊皮紙	84
3.	紗布羊皮紙	84
4.	透明薄羊皮紙	85
5.	羊皮紙板	86
第七章	植物羊皮紙的仿製品	87
1.	充羊皮紙	88
2.	仿羊皮紙	88
3.	羊皮紙的代用品	89
第八章	製造羊皮紙的生產檢查和實驗室檢查	92
1.	顯微鏡研究用的羊皮紙試樣的制備	92
2.	不透油度的測定	93
3.	鉄銅雜質含量的測定	96
4.	化學反應特性的測定	96

5. 鉍和鉛鹽的測定	97
第九章 羊皮紙机的技術操作規程	101
1. 設備特點	101
2. 技術操作	101
3. 工作人員的基本職責	108
4. 計劃預防檢修	113
第十章 羊皮紙生產中工作人員的安全技術和生產衛生制度	115
1. 酸的貯存	115
2. 酸液的蒸發、澄清和制各	115
3. 羊皮紙机	116
4. 總 則	118
附 錄	
表 1. 硫酸的比重	119
表 2. 不同濃度硫酸的沸點	120
表 3. 15°C時燒碱和純碱溶液的濃度	120
表 4. 硫酸溶液的凝固點 (克尼德司資料) (Полунге)	121
表 5. 15°C時碳酸鈉溶液(龍加資料)(Полунге)...	123
表 6. 30°C時濃碳酸鈉溶液	123
國定全苏标准 — 植物羊皮紙ГОСТ1341—41	124
蠟業用羊皮紙的技術条件	128
工業用羊皮紙的技術条件	130
文献和參考資料	132

序 言

在苏联，植物羊皮紙的生產及其消費年年在擴大着。

在这一工業部門中試制和添加了新的羊皮紙品种：蠶業用羊皮紙、工業用羊皮紙、透明薄型羊皮紙等等。人們对羊皮紙質量的要求日高，这就給我們提出一个任务：要最快地訓練良好的工人干部和專業干部來保證羊皮紙的生產。

因此，我們在本書中尽量綜合我國定期刊物与外國出版物中的材料，主要是綜合苏联羊皮紙生產的丰富經驗（華洛達爾斯基工廠、西伯利亞工廠、德羅依茨工廠）。同時，我們力求把必要的材料極明確而簡單地加以敘述。

本書也用了从我國的观点看來对植物羊皮紙的消費者十分有用的个别材料。

М. Я. 高都索夫

緒 論

古時都用動物皮制成的羊皮紙作為書寫的材料。

羊皮紙（пергамент）的名称是由小亞細亞的城市皮爾根（Пергам）得來的，因為這個地方大量出產羊皮紙。

羊皮紙十分堅韌耐久，所以在公元前第四世紀起便排擠了以前通常使用的書寫材料紙草紙（папирус）（由埃及尼羅河沼澤地帶生產的一種名為巴比羅絲的草類制成——譯者註）。

動物羊皮紙過去和現在皆用牛皮、羊皮、山羊皮、驢皮制成。其生產主要步驟為洗皮、加灰去肉、第二次洗滌、在架上干燥、皮面及肉面的整理；肉面在用浮石磨過后，再用白堊摩擦幾次。

現在，動物羊皮紙用于鼓皮的制造，間或用作書籍封面和謄寫重要文契。

現在廣泛地使用着與動物羊皮紙不同的由植物纖維組成的特种原紙所制成的植物羊皮紙。

植物羊皮紙的發明人為布馬來和飛蓋埃（I. A. Poumarede et Louis Figuier），他們在1846年制出了第一批羊皮紙張，他們先用濃硫酸（56°B）處理30秒鐘后，再用水沖洗並用稀鹼水中和，以便制得濾紙。

某些人（28）*認為羊皮紙的發明人是格萊因（E. Graine），發明時間為1853年。

1858年羊皮紙首先在巴黎當時開設的第一個植物羊皮紙

* 可按號數查閱書末的「文獻和參考資料」。

工廠——華倫廠中開始工業規模的生產。

1884年勞勃脫·非力脫許（Роберт Фритш）首先在德國得到連續製造羊皮紙方法的專利權。

植物羊皮紙區別于用動物皮制成的動物羊皮紙，称为羊皮化紙。

植物羊皮紙由于具有許多特性，所以使用很廣。它可应用于各种食物、藥品、配底顏料、印刷油墨、外科用具、化粧用品、蠶繭等的包裝；濃縮液、面包干、煤球、茶叶、烟草及其他需要在長時期存放中防止受潮或干硬或防止產生磁味和气味的酯類揮發物受到損失的商品（咖啡、可可、干牛酪、淀粉、化學品等）的包封。

近年來植物羊皮紙更廣泛地使用于糖廠中的滲透、超濾及酒精濃縮等过程中作为薄膜；在漁業（包封蟹肉罐頭）、电工技術和紡織工業中也使用羊皮紙。

第一章 理論部分

1. 羊皮化過程和纖維變化情況的實質

如果將不施膠的紙張投入硫酸中，則紙張完全像動物羊皮紙一樣變成角質的樣子。

羊皮化的實質問題至今尚未全部解決。文獻內關於這個問題的資料很少，而且意見又很紛歧。一部分作者認為，羊皮紙是纖維物理變化的產物，而另一部分作者則認為，在羊皮化過程中纖維也發生化學變化。

按照希華爾培和赫壽(Schwalbe и Heuser) 的意見，在酸處理時，纖維沒有起化學變化，而僅起物理變化，其反應能力和吸濕能力(гигроскопичность)的增加，是由于纖維表面面積的增加和纖維開始溶解的緣故。

紙張中的纖維在浸入硫酸溶液時即膨脹並膠凝(Желатинизироваться)。也就是說，變成淀粉狀物。這時，纖維互相緊密地結合起來，纖維與纖維之間不留下任何間隙，由硫酸分解纖維而形成的淀粉狀物覆蓋了紙張的整個表面。分解到這樣程度的纖維互相結合，已不同於原紙，纖維之間已無空隙，因此液體已不易透過。

硬表面均勻的物體在吸收液體時，物體的體積增大膨大起來，此時並不改變原有的均勻性，而只失去結合的性質，即具有較大的伸長率，用較小的力量就可把它拉斷。拉斷時要拉得較長，同時由性質硬而脆的物體變成性質軟而具有彈性的物體。上述的現象通常稱為膨脹作用。

阿普金(20)在他的著作中指出：“羊皮化过程不只是限于纖維的物理变化，羊皮紙也不应看作是一种單純的东西。例如在羊皮紙中，除了起过变化的或变化較少的纖維外，还有凍狀物質状态的变形纖維，这些变形纖維組成了羊皮紙的主要部分。此外尚有分解物，这种分解物能部分溶于水，而完全溶于碱”。

總的說來，淀粉狀阮对菲林氏溶液只顯示微弱的还原性，这說明纖維沒有發生任何顯著的水解作用(2)。

在硫酸的作用下，紙張纖維膨脹而溶解。在短時間內，一部分纖維能变为醣類的分解物。但是如果很快地加入冷水以停止硫酸的作用，則此溶解过程也会在膨脹階段停止。

顯然，这样做僅僅改变纖維的物理性質。在制造羊皮紙時，亦即利用此反应。

在羊皮紙內，与凍狀物同時存在的尚有稍微改变了的纖維和能溶解于水与碱並且能还原的菲林氏溶液的分解物；而有一部分纖維起水解作用，变成纖維素水解的最終產物——葡萄糖。

在顯微鏡下，羊皮紙具有特殊的結構，已不是普通形狀的纖維交織層了；如果能成功地分出个別的纖維，則这些纖維通常已大大地失去了最初的形狀。

關於羊皮化時所起的化学变化，可用以下的現象來証明：自酸槽內取出的羊皮化紙張有高的銅价（即能还原菲林氏溶液），它比投入的原料（即羊皮紙原紙）要大11~12倍。

纖維起化学变化，更可从羊皮化紙中具有水解的最終產物——葡萄糖而得到進一步的証实。

2. 植物纖維的結構和物理-化學性質

羊皮紙原紙的生產方法及所需要原料的選擇，在生產優質的植物羊皮紙中佔着很重要的地位。

我們先來談一談用來製造紙張的植物纖維的物理-化學性質。

用在紙張生產中的植物纖維有單細胞的種毛纖維（如棉）、韌皮纖維（如亞麻、大葛、黃亞等）、木材纖維、莖部纖維以及禾本科植物纖維。

每一植物纖維細胞與其鄰近的纖維細胞之間，有硬質的纖維外膜相隔。這種纖維外膜是原生質的分裂產物、很結實，纖維就是由它形成的。它是一系列的同心圓層，由與纖維中道平行排列的微纖維組成。它的主要成分為纖維素，除纖維素外，尚含有許多別的使纖維外膜具有特殊性質的物質。

纖維可分為很多種，其中最主要的有：（1）柔軟細胞——膜壁薄沒有尖形的尾部；（2）纖維細胞——形細長、膜壁厚，通常兩端尖削，具有纖維的形狀；（3）厚膜細胞——膜壁十分厚而硬。

纖維細胞具有最大的交織性能，这在造紙中是很重要的。

植物纖維的一般物理-化學性質如下：

色澤——未經處理的植物纖維的色澤各有不同（表1），這完全決定於纖維中含有的填充物和色素。經過適當處理的和除去雜質的纖維是白色的。

柔軟度——纖維的柔軟度和色澤一樣，跟清除填充物（木質素等）的程度有密切的關係。纖維除去色素和填充物越徹底，則纖維素越純、越柔軟並越富有彈性。

強度——各種纖維的強度差別很大（表1）。

纖維長度——纖維長度，特別是長度與寬度的比例，對所制出的紙張的強度的特性甚為重要。

吸濕性——所有植物纖維都有在空氣中吸收或放出水分的性能，至於吸收水分或是放出水分，則要根據空氣中相對濕度而定。總之，所有纖維都是有吸濕性的。

膨脹作用——植物纖維的膨脹作用是很重要的，它給纖維以膠体的特性。膨脹後的纖維具有高度的物理-化學反應能力，纖維變得更柔軟了。

表 1 植物纖維的主要物理-化學性質

性 質	棉	粗 皮 纖 維			未漂化學
		亞 麻	大 麻	木 漿	
寬度(毫米)	0.042~0.042	0.012~0.026	0.022	0.03~0.07	
中道寬度	圓	長	狹	圓	
長度(毫米)	10~50	30~40	20	3~4	
長與寬之比	1,500以下	2,000以下	1,000以下	70~120	
吸濕率(%)	8~9	8.6~10.7	8~10	—	
絕對強度(公斤/平方毫米)	39~42	35~76	83	45	
處理前α-纖維素含量(%)	85~95	70~85	70~85	82~85	
纖維形狀	長帶形，呈纖維較，中道圓、	竹筴形纖維，尾尖	豬頭形纖維，尾鈍	—	
色澤(原來狀況)	白 色	灰 色	深棕色	黃白色	

上面已經說過，要得到優質的羊皮紙，除了與羊皮化過程有關的各種條件外，主要依靠所用的造紙原料，處理原料的方法和最後在造紙機上抄紙的方法。

羊皮紙原紙是高級紙張，吸水性好而且強度高，即具有羊皮紙原紙的主要性能。

為了賦與紙張以上述的基本性能(吸水性好及強度高)，羊皮紙原紙主要以破棉布(舊的或新的)製成。

在顯微鏡下觀察，棉纖維是扁平而成扭曲形的（圖 1、2、3）。在強硫酸的作用下，棉纖維即扭絞，膨脹並縮短；把殘余酸洗清后，仍保持膨脹的狀態。

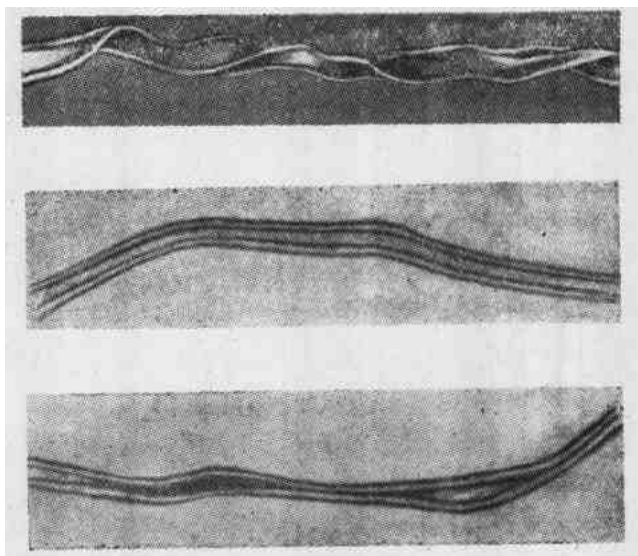


圖 1—3 棉纖維的顯微照片

通常每一種棉纖維按其組成可分為下列各部分：外皮層（Наружная кожа—кутикула），纖維壁本身形成中道的內皮層（внутренняя кожа）以及藏在中道內的蛋白質殘余物。

未漂白的棉纖維比漂白棉纖維的膨脹作用為差，而且不均勻。這是因為在未漂白棉纖維結構中的角皮（Кутикула）在纖維膨脹時受膨脹力量的影響而斷裂，並成為串連形的小珠，這些小珠使得纖維進一步膨脹時受到很大的阻力；而沒有角皮的纖維膜壁則可毫無阻礙地膨脹。

在漂白纖維中沒有角皮，因此纖維得以均勻膨脹。

原紙在浸入硫酸時，膨脹的均勻度對紙張羊皮化的程度是否良好有很大的意義。

3. 纖維的吸水能力

羊皮紙原紙的吸水能力是基于毛細管作用——液體在毛細管里直的或不直的孔道中昇高的現象。

這種現象可能發生的基本條件，應為液體對所接觸的固體的濕潤能力。

顯然，液體上昇的高度與孔道直徑的大小和液體及其所含溶質的物理—化學性質有關。

紙張吸水能力降低及硫酸溶液未能浸入紙張厚度的基本原因有二：

(1) 所用的棉纖維的化學組成不夠純淨（存在着無吸水性能的樹膠、存在着空氣腔）；

(2) 羊皮化溶液稍嫌過濃，表面張力稍嫌過大，與紙作用時形成不透空氣的薄膜，緊密地阻擋了留于紙張內腔中的空氣的出路。

由於空氣的抵抗力不斷增長，很快就阻礙了羊皮化溶液的繼續進入。

從此可得出結論：製造羊皮紙原紙的纖維的化學組成愈純淨，則纖維的吸濕能力與吸附能力愈大，因此，吸收羊皮化溶液亦將更有力和更深入。

吸水性是評定羊皮紙原紙質量的最好指標。

如果在同一吸水度下，羊皮化過程中遇到事故，則可較快地和較易地決定事故的原因，並較快地消除劣品質羊皮紙的產生。下面第二章我們將要研究使原紙獲得高度吸水能力

的方法与手段。

各種纖維的吸水能力

(滴液法。C. A. 法耶捷夫教授和A. O. 基列爾教授的資料)

棉.....	0.3 秒
硫酸鹽紙漿.....	1.522 秒
漂白精製硫酸鹽紙漿.....	3.5 秒
未漂軟漿.....	7 秒
未漂硬漿.....	25 秒

第二章 原紙的生產

原紙的生產主要採用破棉布（紡織廠的新破布塊和曾使用過的舊破布塊），但也有採用棉花與精制漂白化學漿的。

通常使用以下幾種號數的裁成小塊和長條形的新破布：361、362、363、374、375、376、379、381/0、383、391、392、394、2076和3084；而舊的破棉布則使用以下幾種號數：400、401、402、405和413*。

近來各種羊皮紙原紙的生產使用了棉花和廢花（ЛИНТЕР）。棉花採用埃及棉及美棉，並且以用後者的較多。

棉花可按照其成熟的程度和強度分為六種：精選「0」、I、II、III、IV、V等。**

按照纖維中存在的葉和殼的碎片、砂子、塵埃、打碎的和未成熟的種子、帶有纖維的皮膜、纖維瓣、線結及其他雜質與缺點，每種棉花又可分成特級、高級、中級和低級各等級。

生產羊皮紙原紙最好使用雜質含量最少的特級、高級與中級的精選 L01 及 I 等棉花。後面的幾種在以後製備棉類半漿料過程中（漂白和清洗時）處理困難，並且會增加原紙和羊皮紙中的塵埃度。

用棉花製備半漿料的處理過程與用新的破棉布製備破布半漿料的處理過程相同。

* 參閱「國定全蘇標準」(ГОСТ)破布 No 6276/8。

** 參閱「國定全蘇標準」(ГОСТ)人民紡織部 (НАПРОМТЕКСТИЛЬ) No 30036。