

紙張施膠 工人基本知識

〔蘇〕 И. Г. 庫列夫著

特

輕工業出版社

紙張施膠工人基本知識

(原名：造紙工業製膠工人教材)

[蘇] И. Г. 庫列夫 著

輕工業部造紙工業管理局譯

輕 工 業 出 版 社

一九五六年·北京

關於翻譯蘇聯製漿造紙書籍的說明

我國已進入大規模的經濟建設時期，製漿造紙工業亟待改進與發展。努力學習蘇聯先進生產技術與企業管理經驗是我們當前的迫切任務。爲了使我國造紙工業全體工人和幹部能够普遍地、有系統地學習蘇聯，我局曾組織人力選譯蘇聯製漿造紙書籍多種，將由輕工業出版社陸續出版，以供需要。

我們選譯的書籍大致可分爲三類：第一類是製漿造紙的基本技術叢書，這類書籍在蘇聯是專供培養各種工種（如蒸煮、打漿、漂白、抄紙、壓光等）工人用的，其內容着重介紹現場操作、設備管理及安全技術方面的基本技術知識；就我們現有的技術和業務水平來說，這類書籍無論對於現場工人或技術與管理幹部，都是有益的。第二類是製漿造紙工業生產技術與企業管理的書籍，其內容涉及整個工藝過程及整個企業的生產活動，適於企業工程技術人員和管理幹部閱讀，專業院校師生和試驗研究人員，亦可用作參考。第三類是有關製漿造紙方面專門的或綜合性技術問題研究的書籍，適於從事專門問題的實驗研究者參攷。

由於材料來源的關係，我們的選題是有缺點的，有些原書版本已較陳舊，有關生產發展的統計數字和技術經濟指標有些已經和目前蘇聯的實際情況不符了，但我們認爲這並不影響書的基本內容。希望讀者注意到原書出版的時期，並根據我國目前的技術資料，加以印證比較。

由於翻譯人員的語文和業務知識不夠，翻譯工作的組織領導也存在一定缺點，對於術語名詞未能統一，語法修辭及內容方面也未盡完善，希望讀者隨時提出批評和指正。

輕工業部造紙工業管理局

目 錄

序言	8
----------	---

第一篇 松香施膠

第一章 緒言	9
施膠紙張生產的工藝過程	9
紙張施膠的作用	9
施膠種類	10
用松香膠在漿料中施膠的概要	10
第二章 松香施膠所用的原料	15
松香	15
純鹼與燒鹼	22
硫酸礬土和明礬	29
水	37
施膠時所採用的其他材料	41
紙張施膠所採用的化學藥品的保藏條件	49
第三章 製膠裝置	50
松香膠的種類	50
膠的製備與稀釋裝置	51
製膠設備總圖	58
製備硫酸礬土溶液的裝置	58
第四章 製膠作業	60
熬膠過程	60
膠的稀釋	66
按照中央造紙科學研究院 (ЦНИИВ) 的方法來熬煮松香石 蠟膠	68

用地蠟製膠	71
高游離樹脂膠的製備	73
按照中央造紙科學研究院的方法來製備高游離樹脂(高樹脂的)的松香膠	80
製備松香膠的其他方法	83
硫酸礬土溶液的製備	86
第五章 松香膠製備的檢查	90
膠內含水量的測定	90
膠內松香總含量的測定	92
膠內游離樹脂含量的測定	94
總碱量的測定	96
第六章 用松香膠進行紙漿施膠的過程和紙張施膠度的測定	97
紙漿施膠	97
紙張施膠度的試驗	109

第二篇 紙張的填充

第七章 一般概念	114
第八章 紙張填充所用的材料	116
對填料的要求	116
高嶺土和它的特性	119
其他填料	121
填料的試驗	125
顏色的測定	129
灼熱時減量的測定	129
第九章 高嶺土懸浮液的製備	130
第十章 紙張的填充及填料的保留率	139
加填料的過程	139
紙張灰分的測定和填料保留率的計算	146

第三篇 施膠的勞動組織

第十一章 斯達漢諾夫施膠操作法和安全技術	153
斯達漢諾夫施膠操作法	153
製膠室的安全技術與勞動保護	160

序 言

自從上一版，即第二版，「造紙工業製膠工人教材」出版後，紙張施膠和填充的實踐經驗更加豐富了，生產過程的許多概念也更加明確了。因此本版作了重大的修訂，某些部分有了很大的變動。

例如，刪去了「冷」膠製備部分，因為目前在我們的企業中已不採用這種膠了。此外，還比較詳細地敘述了松香石蠟膠的製備以及高游離樹脂膠的製備等等。

由於近幾年來施膠和填充所採用的許多材料的標準以及這些材料的試驗方法有所改變，本版中也作了相應的訂正。

戰後斯大林五年計劃的法令要求我們的工業不僅要在掌握新技術的同時大大地增加出產紙張的數量，而且還要改進紙張的質量。本書對製膠間的工人提供擴大自己眼界的可能性。這是必要的。因為我們的生產技術一年比一年變得更加複雜了，我們的幹部應該充分掌握它。這對於製備現在得到廣泛應用的高游離樹脂膠來說，尤其必要。

依·庫列夫

第一篇 松香施膠

第一章 緒言

施膠紙張生產的工藝過程

紙張是由植物纖維交織而成的。纖維，除了白色磨木漿外，首先要經過化學的加工，然後在水中打漿，以便使它具有很好的交織在一起的性質。

根據紙張應有的性能，各種不同的纖維以不同的比例在水中混合，並且把膠料、填料、顏料等物質加入纖維中，所得到的混合物要用水充分稀釋，並把它送到抄紙機的銅網部，在這裏形成紙頁並排出絕大部分的水。然後紙頁即進入抄紙機的壓榨部；在這裏紙頁要進一步地脫水並強烈地壓緊。潮濕的紙頁內的殘餘水分要在抄紙機的乾燥部除去。交織的和經過強烈壓榨的纖維基本上形成成品——紙張；根據不同的用途，紙張的加工也有所不同。

紙張施膠的作用

紙頁上錯綜交織的纖維形成非常密的網子並帶有很小的為目力所看不見的空隙。經過加工的纖維，由於本身的組織，具有被水浸濕和吸水的力量；紙的多孔性能夠增加紙的吸水能力。

這種性質，對於許多種紙張來說是很不好的。為了防止紙張吸收墨水和防止墨水滲透過紙張以及滲漫紙面，必須除

去或者至少減低纖維的吸水能力。爲此目的，就要對紙張施膠。

施膠可使紙張具有抗水性，即不吸水的性能。墨水是顏料在水中的溶液。紙的抗水性能夠阻止墨水滲漫紙面和透過紙張。

施膠種類

紙張施膠主要是採用由松香製成的植物膠；此外，也採用石臘、水玻璃與松香膠的混合物、動物膠、各種人造樹脂、地蠟（褐煤蠟）及其他使紙張不易潤濕的物質。

施膠法分爲兩種：把膠液施於紙張的表面，叫做表面施膠；紙漿在尚未形成紙張時就與膠料混合，叫做漿內施膠。

在造紙工業發展的初期，紙是以手抄漿料，一張一張地生產的；而它的不透水性只能是用表面施膠來達到的。把製成的紙張放入動物膠溶液中，並在空氣中風乾。這種方法，現在在生產高級紙張時，有時也採用；從抄紙機出來的無限長的紙頁，在設有膠槽的和設有紙張風乾設備的特別機床上浸透。

這種施膠法花費較大，因此在大量生產廉價的施膠紙張時，是極少採用的。大部分在現代化的高速抄紙機上所抄出的紙張都採用漿內松香施膠法。

松香施膠法遠在1807年就發明了。然而，由於種種原因，這個非常成功的方法僅在十九世紀六十年代中才得到推廣。目前這個方法仍很廣泛地被採用着。

用松香膠在漿料中施膠的概要

爲了製取松香膠——溶解於水中的松香與鹼的化合物，

要用碱溶液（蘇打或苛性鈉）來處理不溶解於水的松香。這種膠料被水充分稀釋後（這時形成松香乳），便注入紙漿中，並把它與紙漿充分攪拌，然後才加入膠料沉澱劑（明礬、硫酸礬土）。由於有沉澱劑，不溶解的膠粒就分離成極小的粒子而黏在纖維的表面上。

紙漿在通過抄紙機的濕部後，以濕的紙頁進入乾燥部；由於加熱，沉澱的膠粒便凝結。這種凝結促使膠粒牢固地黏在纖維的表面上。

落在這種紙上的水或墨水有立即就滲漫到纖維中和滲過空隙的傾向。這種傾向為膠質沉澱物的抗水性的（憎水的）小粒所阻擋。這樣，液體滲漫到纖維中與滲透過紙張的速度就逐漸地緩慢起來。這種緩慢的速度，要能够保證在書寫時由筆尖落到紙上的墨水在它滲透過施膠紙前就乾了；在必要時，過多的墨水可用吸墨紙吸去。

纖維表面上的膠質沉澱物的小粒愈多，纖維抵抗液體（墨水）透過紙張的阻力就愈強。

因此，紙張可分為三種：強施膠的，輕施膠的和不施膠的。

在製備松香膠時以及在膠粒沉澱於纖維上時，將會發生什麼現象呢？

如果你用濕的蘇打粉洗濯沾有油脂的手，那麼你會有像用肥皂洗手時一樣的感覺，如果在用濕的蘇打粉後，再以少量溫水洗手，在手上就會出現像用肥皂洗手時相同的泡沫。

這種現象的產生，是由於油與蘇打之間發生了所謂皂化的化學作用（反應），這種作用的結果便形成肥皂。任何肥皂與水攪和都可產生泡沫，並且產生肥皂與水之間的相互的化學作用，這種作用叫做加水分解。

是，產生這種情況只是已皂化松香的一小部分（4%），因為所得到的苛性鈉又重新作用於松香，並在水中再形成膠體。

在熬煮松香膠時，不必使熬煮的松香完全用鹼類皂化；這就是說，在松香膠內可能既包含有原來的松香（游離樹脂），也含有已皂化的松香。

如上所述，用水稀釋後所形成的松香乳可以含有以下各種成份：

- （1）成微粒狀的未皂化的游離樹脂（ $C_{19}H_{29}COOH$ ）；
- （2）因加水分解而分離出的游離樹脂；
- （3）在溶液中的皂化松香（ $C_{19}H_{29}COONa$ ）。

在松香乳與紙漿混合時，根據組成紙漿成份的纖維的性質，皂化松香的加水分解能達到60%，因為各種不同的纖維在不同程度上能夠由溶液中吸收苛性鈉（ $NaOH$ ）。由此可見，如果溶液中失去了苛性鈉（ $NaOH$ ），它就不能與松香發生第二次的的作用。

當紙漿在打漿機中與松香乳攪拌得很好時，在其中就含有：

- （1）由松香乳分離出的游離松香；
- （2）因樹脂酸鈉的加水分解而分離出的部分游離松香；
- （3）因纖維吸收鹼而由皂化的松香中分離出的部分游離松香；
- （4）在打漿機中未改變的以樹脂酸鈉形式存在的部分皂化松香。

由此可見，當紙漿纖維與松香乳攪拌在一起時，這種混合物中的游離樹脂量便增加；攪拌進行得愈好，在其他條件

的條件下施膠度就愈高，因為游離樹脂是施膠的主要膠料。

當把沉澱劑（例如硫酸礬土溶液）加入紙漿內時，要注意下面的事實。

硫酸礬土 $[Al_2(SO_4)_3]$ 在水中分解成兩個帶陽電的鋁的微粒（離子）和三個帶陰電^①的硫酸根微粒（離子）。鋁在施膠過程中起着極重要的作用，它與松香^②發生相互作用，它用作（成氧化物狀態）纖維的填料，以便使纖維更好地吸收（吸附）松香粒，並參與形成膠質沉澱物的其他反應，即是：

- （1）為電解質所凝聚的游離（未皂化的）樹脂；
- （2）樹脂酸鋁；
- （3）加水分解所分離出的氧化鋁與游離樹脂的吸附化合物；
- （4）為 2 和 3 兩項所指出的沉澱物以物理方法吸着的兩種游離樹脂。



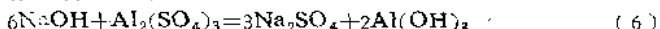
硫酸礬土 鋁的微粒 硫酸根微粒



鋁的微粒 樹脂酸根 樹脂酸鋁

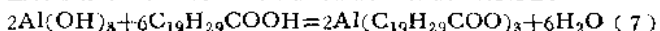
形成不溶解的樹脂酸鋁沉澱物。

樹脂酸鈉 $(C_{19}H_{29}COONa)$ 因加水分解所形成的樹脂酸與鋁化合時，也會產生類似的化合物。溶液中部分的苛性鈉 $(NaOH)$ 在硫酸礬土的影響下會起下列變化：



苛性鈉 硫酸礬土 硫酸鈉 氫氧化鋁

氫氧化鋁 $[Al(OH)_3]$ 也與游離樹脂按下列反應式相化合：



氫氧化鋁 樹脂 樹脂酸鋁 水

硫酸根 (SO_4^{2-}) 是用來在漿料中造成介質的必要酸度的，在這種介質中發生施膠的整個複雜過程。結果，膠粒黏在纖維上並保證了紙張的抗水性。

應當指出，在施膠時，纖維本身之間並不能自行黏合在一起。相反的還在打漿機中（即在抄紙機上還未形成紙張時）樹脂粒已沉澱於纖維表面。樹脂粒甚至會引起已施膠的紙張比同樣的未施膠的紙張的氣孔度要大。例如，第一種紙的透氣度比第二種紙的大。這就是說，在樹脂粒沉澱於纖維表面的地方，樹脂粒會妨礙纖維之間的緊密接合，而決不能使纖維黏合。

使紙張具有抗水性的處理過程，還在爲了使纖維真正黏合而用動物膠來進行表面施膠剛剛開始的時候，便取名爲「施膠」了。這個名稱至今仍然保留着。

第二章 松香施膠所用的原料

松 香

如果把生長着的松樹或其他某種針葉樹割一個裂口，那麼在裂口處就會流出所謂松油的樹脂。把樹脂收集起來並置於特別蒸鍋內用蒸氣蒸餾；松油揮發部分（松節油等等）隨着蒸氣一起蒸發，而在鍋底則剩下因冷卻而硬化的濃稠的物質——松香。

在蒸餾樹脂中的揮發性物質時，溫度愈高，揮發量就愈大，而所留下的松香的顏色也就愈暗。最暗的松香往往叫作黑松香。

松香是一種具有裂紋的凝固樹脂——由透明的黃色到暗

褐色。松香愈潔淨，它就愈透明。松香是很脆的，並且比水重（比重1.01~1.09）。

松香不溶解於水，但在水中加熱時，使水變得混濁，同時松香也失去它本身透明的光澤和裂紋，而變成不透明的物質。

松香與許多樹脂一樣可溶解於松節油與醚的混合液內，可溶解於苯、醇（木精）、醋酸、甲苯、二甲苯、酚、香精油與油脂內，並且也部分地溶解於汽油和煤油中。

當溫度為50~70℃時，松香逐漸軟化，而當溫度高達80~135℃時，松香就會熔化。

在工業上松香的品級，主要是根據顏色來區分的。在國定標準（ГОСТ 797-41）中，根據它的透明度，規定了以下的松香品級：

品 級 名 稱	顏 色
暗的	紅玉色
橙黃的	橙黃色
黃的	黃色
淺色的	淡黃色

在紙張生產中，主要是使用紅玉色和橙黃色的松香。

松香是各種酸的即所謂樹脂酸的混合物。松香與強鹼（NaOH）在冷的情況下，與蘇打溶液在熱的情況下都可形成（如上所述）肥皂，而且能够溶解於水中。因此，松香質量的主要特徵之一，就是要規定松香的皂化能力，即確定用來製膠的松香有多少能被皂化。一般用於紙張生產的松香含有6~10%的不皂化物質；有時這種物質的含量達到15%。在松香內可能還含有其他外來的雜質，但這種雜質不應超過