

101985

基本館藏

造纸机的 构造与操作

[苏] M. H. 烏受茨基著



輕工業出版社

造紙机的構造与操作

〔苏〕M. И. 烏爱茨基著

輕工業部造紙工業管理局編輯室譯

輕 工 業 出 版 社

一九五六年·北 京

內 容 介 紹

本書介紹了造紙機的構造和操作方法。从造紙机准备部分，到銅網、壓榨、干燥、整飾部分的設備及其操作方法，都分別作了詳細地敘述。

本書可作为造紙机看網工、干燥工、卷紙工和壓榨工的技术学习材料，对造紙工程技术人员，管理干部和造紙專業學校的师生也是有益的。

М. И. УЭЦКИЙ
БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНАЯ
МАШИНА И РАБОТА НА НЕЙ
ГОСЛЕСБУМИЗДАТ
МОСКВА, 1948.

本書根据苏联国家木材造紙工業出版社莫斯科一九四八年版譯出

造紙机的構造与操作

〔苏〕М. И. 烏愛茨基著

輕工業部造紙工業管理局編輯室譯

(張行孚 魯庭鈞 曾广弼 張 寬 李民安 楊正芳

陈效威 唐夢平 徐蓉裳 吳俊飛 譯)

沈季超 胡清泉 校

輕工業出版社出版

(北京西單區皮庫胡同 52 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 062 号

北京市印刷二厂印刷

新华書店發行

統一書号：15042·紙 29·(80)·850×1168 1/32·8 $\frac{3}{4}$ 印張·172 千字

一九五六年十一月北京第一版

一九五六年十一月北京第一次印刷

印数：1—3,270 定价(十)1.64 元

目 录

序言	7
----	---

第一章 制漿造紙工業發展历史概述

复習題	13
-----	----

第二章 原料和半成品概述

造紙用原料	14	造紙用半制品的生产	16
复習題	22		

第三章 漿料的制备

漿料的濃度	23	打漿机	26
漿料的配比	23	打漿的方式	27
施膠	24	打漿度的測定	31
攪料	26	精漿机	32
染色和調色	26		
复習題	33		

第四章 關於造紙机的常識

复習題	38
-----	----

第五章 造紙机的准备部分

帶有弯管的紙漿濃度調節器 (特立伯式)	41	漿量的調節	53
帶有水平浮的濃度調節器	43	漿料的稀釋	54
配比調節器	48	沉砂盤	55
造紙机原料槽	50	除渣机	56
漿泵	52	立式离心除渣机	62
复習題	57	漩渦式除渣机	64

第六章 銅網部

網前箱·····	68	水印輥·····	87
案輥部·····	73	水針·····	88
振動器·····	74	伏輥壓棒·····	88
裙布·····	76	毡套·····	91
堰板·····	76	真空伏輥·····	95
定邊帶·····	77	銅網·····	97
網案的斜度·····	79	銅網的更換·····	104
胸輥·····	79	銅網的調整·····	106
案輥·····	80	銅網的維護·····	109
吸水箱·····	81	網案部的看管·····	111
真空度及其測定·····	83		
復習題·····			115

第七章 压榨部

压榨輥的構造·····	120	真空压榨輥·····	131
压榨部的單位压力·····	122	湿压榨毛布·····	131
輥的中高度·····	125	毛布的更換·····	133
上压榨輥·····	127	压榨毛布的維護·····	135
下輥的橡膠外套·····	129	压榨部的維護·····	138
復習題·····			142

第八章 造紙机排出的白水的利用

造紙机各部的脫水程度·····	144	濾过式捕漿器·····	150
排出白水的利用·····	145	浮游式捕漿器·····	154
捕漿器·····	147	流失·····	158
澄清式捕漿器·····	147		
復習題·····			160

第九章 干燥部

蒸汽及其性質·····	161	干燥部的結構·····	163
-------------	-----	-------------	-----

阻汽排水閥.....	168	造紙机厂房的通風.....	180
烘缸的配置.....	170	空气的相对湿度.....	180
干燥毛布.....	172	干燥部所蒸發的水分.....	181
紙張的干燥.....	176	干燥部的看管.....	183
紙張干燥的蒸汽消耗量.....	168		
复習題			186

第十章 整飾部

湿压光机.....	188	潤湿設備.....	196
冷缸.....	189	卷紙机.....	197
压光机.....	190	紙的卷寬.....	204
縱切机.....	194	造紙机的開車及停車.....	205
复習題			209

第十一章 專用造紙机

生产一面光紙的造紙机.....	211	綜合造紙机	218
圓網造紙机.....	214		
复習題			219

第十二章 造紙机的生产能力

造紙机生产能力的計算.....	221	烘缸每平方公尺蒸發水量.....	224
銅網每平方公尺紙的产量.....	223	用平方公尺数来計量紙張.....	226
烘缸每平方公尺紙的产量.....	223		
复習題			227

第十三章 造紙机的傳动

全部紙机速度的調节.....	228	变速度部分的傳动.....	232
造紙机各部分速度的調节.....	229	多电动机傳动.....	237
定速度部分的傳动.....	231	动力的消耗.....	237
复習題			241

第十四章 紙張的主要性質

紙張的外觀.....	242	紙張最主要性質的試驗.....	249
------------	-----	-----------------	-----

紙張的物理性能.....	254	}
復習題	261	

第十五章 紙張的整飾

在超級壓光机上整飾.....	263	}	平板紙的切裁.....	271
卷筒紙的切裁.....	266	}	平板紙的選別與包裝.....	273
卷筒紙的包裝.....	270	}		
復習題	274			

第十六章 安全技术基本規程和防火措施

安全技术.....	276	}	防火措施.....	279
-----------	-----	---	-----------	-----

序 言

帝俄时期，紙和紙板的生產發展得非常緩慢。1913年，俄国（按1989年苏联的版圖）总共只生產了265,000吨紙和紙板。

在斯大林五年計劃的年代里，随着苏联各項工業的增長，紙張生產也得到了很大的發展，建設了許多新的有現代化設備的制漿造紙聯合工厂（其中有些是歐洲最大的工厂）並改建和擴建了許多原有的工厂。由於採取了這些措施，紙張的產量有了迅速的增長，達到年產紙和紙板約一百萬吨，同時半制品（化學紙漿及磨木漿）的生產也有了很大的增長。

紙張的品種也有了變化。在帝俄時代，多生產包裝紙和一些破布漿紙，而文化用紙（新聞紙、印刷紙、書寫紙、練習本紙等）的產量則很少。在斯大林五年計劃年代里創立起來的新工厂，主要是生產文化用紙，此外還生產了許多特种工業用紙，如電纜紙、電話綫用紙、電容器紙、浸漬紙、卷繞紙、彈筒紙等。這些紙張在革命前是不生產的，或者產量是微不足道的。

同時還生產了造紙機及紙板機所用的鋼網和毛布（干燥、壓榨及做毯套用）。在革命前，這些物品都是由國外輸入的。

有許多機器制造工厂生產制漿造紙工業所用的設備和造紙機。

法西斯德國背信的襲擊，使我國的制漿造紙工業遭到很大的損失。在烏克蘭、白俄羅斯及苏联西北部，許多工厂都遭到了破壞，房屋建筑物和設備也遭到了摧毀。

戰后，制漿造紙工業的工人与工程技術人員面臨的任務，就是要在最短期內恢復這些工厂，使生產達到戰前的水平，並進一步提高紙、紙板、化學紙漿及磨木漿的產量。

1946年3月，苏联最高蘇維埃第一次會議通過了關於在1946~1950年間恢復與發展苏联國民經濟的五年計劃。根據這個計劃，在1948年，必須恢復和發展造紙工業，而在1950年紙張的產量要比戰前增加65%。

在衛國戰爭的時期，造紙工厂的工人組成變化了。一部分工人被動員參加了武裝部隊。代替他們的是年輕的新工人。

在第四个五年計劃中，造紙工業中又增加了不少的新工人，因此，就需要这些人一方面掌握操作复杂机器的实际技能，另方面还要通曉生产上的簡單理論知識。

本書可帮助造紙工人（看網工、干燥工、卷紙工及压榨工）研究紙張的生产过程、造紙机的構造和操作的情况。

苏联木材加工与制漿造紙工業部採用本書作为造紙机看網工、干燥工、卷紙工及压榨工的技术教材。

苏联劳动后备部的职工技术教育委员会也决定將它作为工人工艺学校的教本。

用这本书作为看網工及工長的技术教材时，必須全部學習，以便明了所有机器構造各部分的作用及其操作規程。其他人員則必須學習下列各章：

压榨工：第三章：漿料的制备。

第五章：造紙机的准备部分。

第六章：銅網部。

第七章：压榨部。

第八章：造紙机排出的白水的利用。

第十六章：安全技术基本規程及防火措施。

干燥工：第三章：漿料的制备。

第六章：銅網部。

第七章：压榨部。

第九章：干燥部。

第十章：整飾部。

第十一章：專用造紙机。

第十二章：造紙机的生产能力。

第十四章：紙張的主要性質。

第十五章：紙張的整飾。

第十六章：安全技术基本規程及防火措施。

卷紙工：第九章：干燥部。

第十章：整飾部。

第十二章：造紙机的生产能力。

第十四章：紙張的主要性質。

第十五章：紙張的整飾。

第十六章：安全技术基本規程及防火措施。

压榨工、干燥工及卷紙工必須細心地研究下列各章，除此之外，对其余各章也应充分的了解。

如發現本書有缺点，請即通知国立木材加工-制漿造紙工業出版社。

第一章 制漿造紙工業發展歷史概述

紙張是在何時發明的已不大清楚，據說它的發明人是中國的蔡倫，他是一世紀末二世紀初葉的人。大約在同一个時期中，在東土耳其斯坦，即現在的馬茲別克蘇維埃社會主義共和國就開始製造紙張了。

這個發明的特點，就是開始用纖維所組成的漿料來抄造紙張，使用的原料有亞麻、竹的韌皮、破布、稻草等，當時中國政府會把制紙法宣布為國家的機密。

在現代紙張出現以前，很早就已有紙草和動物皮製造的紙張。紙草屬於葦類，其莖的截面為三邊的，其枝葉是多叉的。它大量生長於埃及的尼羅河兩岸。在埃及，紙草的本意就是“自水而生”。埃及人把草莖切斷，成排地放在薄而寬的帶子上，並用尼羅河的水和膠潤濕，此后再於其上橫放一層，如此繼續，直至達到要求的高度。作好的紙張用壓榨機壓榨後，放在太陽下曬干，再一張一張地黏連起來成為長的卷紙。

在巴黎保存的紙草卷紙有 5,500 年，用紙草作造紙原料的時期很長久，直到九世紀才不採用它了。

兩千多年以前，在小亞細亞地方，就開始用犢牛皮、綿羊皮和山羊皮制作書寫紙的材料。這種材料統稱為羊皮紙。此種紙很貴，但具有很大的強度並適於書寫，因而紙草與羊皮紙之間競爭了很長的時間。

紙張的發明推動了中國和日本紙張生產的發展。

阿拉伯人摹倣並推廣了造紙的方法，他們利用舊繩子和破麻布作原料，以磨盤來制造紙漿。

在 10 ~ 11 世紀期間，在歐洲開始造紙。造紙工廠被稱為磨坊。一般多建設於河岸旁，以水作為動力，其磨碎方法是利

用搗碎机。

將原料放在槽中，上面有一个轉动的軸，用来升降杵槌，杵槌槌打潤湿的破布，並將其搗碎。原料在搗碎机中搗碎需要32小时。生产率是很低的。紙張的抄取有如早先中国的方法一样是用手工来舀取的。舀紙工人用帶有平網底和活動框架的濾具舀取漿料。当水流出后即將其交給堆放工，放在毛布上。湿紙粘在毛布上，再於其上鋪一層毛布，再放上湿紙，然后將紙堆放在螺旋压榨机中脫水。压过的紙，在空气中干燥后再用磨光的骨質物熨平。其次將紙用鏈来打，放入有动物膠的盆中，即所謂表面施膠，然后將紙再一次干燥和熨平。

在十五世紀时，由於印刷术的發明更刺激了造紙業的發展。

十七世紀时，荷蘭發明了打漿机代替搗碎机，打漿机能很好地磨碎破布，因此荷蘭紙在当时便佔了世界的第一位。

俄国第一批造紙磨坊出現於十六世紀，后来便开始建立使用發动机及打漿机的造紙工厂。第一批造紙厂中有一个叫“格奇洛夫”的是建于麻布工厂厂中的。該厂有20个水槽和19个打漿机，全厂有533个工人，每天工作14~16小时；紙完全是用破布制造的。1764年紅色村的麻布工厂改建为紙厂。

1799年1月18日，法国造紙厂的檢查員路易魯比尔（1761~1828年）获得了造紙机的專利权。

第一台紙机是用手力轉动的，其絕大部分是用木材制成的，面积共4.5平方公尺，並具有用直立支柱和底架所組成的木制机座。在木制漿槽上有轉动舀取鼓，舀取鼓把漿从池子中舀出送到網上，長3.4公尺，寬64厘米的無端銅網，套在兩個木制的輥上。

圖1是由魯比尔所提出的造紙机的簡圖。

从圖及說明中可以看出，这种机器是很不完善的，但它却奠定了自动化連續抄紙的正确观念。經過多年的設計研究，在工業中才出現了比較現代化的造紙机，但其生产能力很低，机体

窄小速度也慢。

在俄国机器造纸始于1819年的彼得洛哥夫斯基工厂，几年后另一些工厂亦安装了造纸机。

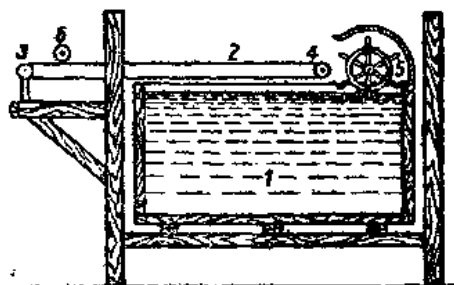


圖 1 最初出現的造紙機 (1799 年)

1—漿池；2—網子；3, 4—套網的繩子；5—從漿池內造漿用的轉動輪；6—卷取紙幅的小軸。

其時亦已廣泛使用礬熬松香對紙張施膠時的方法。紙張的施膠是在漿料內，这样就大大簡化了並減少了施膠的過程。

造紙機的構造不斷地改進，在1823年即開始使用烘缸進行烘干。第一批烘缸是在其中裝有火盆來烤熱的，但這種烘缸很快就被通入的蒸汽的烘缸所代替了。1826年採用了真空吸水箱，同年又設計了水印輥。1928年發明了圓筒式除渣機。1833年造紙機採用了第一個沉砂盤。

紙機的發明和不斷的改進，為紙的生產开辟了廣闊的途徑，然而唯一的原料還是沿用很久的破布。破布的缺乏，嚴重地限制了紙張生產的發展。

十九世紀中葉，發明了用木材造紙的方法，這便有可能來很快地增加紙和紙板的生產。

1830年時，造紙機的抄寬平均僅有1.25公尺，抄速為10公尺/分，在二十世紀二十年代中，抄寬達到5.5，抄速300公尺/分，在五十年代里，紙機的寬度和抄速還在繼續增長着。根據統計

資料，自1913年至1936年的23年中，全世界紙張的產量增加了1倍紙板的產量約增加一倍。同時期內，蘇聯紙和紙板的產量增加了三倍。

復 習 題

1. 何人於何時發明了造紙機？
2. 第一台造紙機的構造如何？
3. 造紙機是如何改善的？
4. 俄國於何時何地開始建立第一個造紙工廠？

第二章 原料和半成品概述

造紙用原料

紙由纖維所組成。纖維經過适当的处理（精选、打漿及施膠）后，用大量的水稀釋，再加精选，然后送入造紙机抄成紙頁。纖維在造紙机上互相交織形成紙幅。紙幅中大部分的水，首先是自然流走，然后經吸取、压榨，最后是干燥。

纖維有植物性、动物性及矿物性之分，生产紙張几乎都採用植物纖維作原料。近代的制漿造紙工業中，並不是採用所有的植物纖維，而主要是使用木材纖維。

某些具有特殊要求的紙（如銅紙、過濾紙、証券紙、地圖紙、电工用压榨紙板、卷烟紙等）需採用一部分麻的（亞麻和大麻）与棉的破布，以及裁縫鋪的新布条。但这些紙的生产量，远較新聞紙、書写紙、及印刷紙为小。此外，生产这些紙时，破布原料也逐漸被其他原料所代替，其中主要是化学木漿。現在全世界用于制紙的原料总量中，破布量平均不到5%。有一部分紙是用草杆制成的，如黃紙板及草杆制成的包裝紙，草杆半料漿可用以生产印刷紙、書写紙及筆記本紙。使用得最广的是稗麦干，其次是小麦干，其他草类則用得很少。虽然草类是每年生的，在农業地区（如烏克蘭、中部黑土地帶、北高加索、西伯利亞）每年都可以得到大量的草类，但目前在制漿造紙工業中所用的数量却很少。不能广泛利用草类的原因之一，就是由于运输大量草类到工厂是很困难的。

現在，全世界用于造紙的草的消耗量，佔所有原料总量的10%以下。

廢紙亦被广泛地利用着。廢紙即是用过的紙（報紙、杂

誌、記錄材料和裝訂成冊的書籍等)以及从印刷厂、裝訂所和紙張加工場所收集来的紙边。廢紙可用以制造很多种紙:紀念冊紙、封面紙、包裝紙等,也可以制紙板。由于收集工作的扩展,廢紙的利用將要增長,並且节省了大量的其他原料。

近年来,廢紙的消耗在制造紙板或紙的原料总量中佔20~25%。但廢紙主要也是用木材制造出来的。因此,可以說造紙的原料中,85%以上是木材。

造紙主要用針叶树——樅树、松树、銀松和落叶松——,这些木材的纖維比闊叶树的纖維長,这对紙的强度是很重要的。在闊叶树中被应用的有白楊、青楊等,但用量都很少。

矿物纖維存在于有纖維性組織的石綿中。它用来制造防火紙及一些其他紙張,但这些紙的产量非常小。

又如油毡紙、压光輥充填用紙及其他一些紙張,需用毛織品破布即动物的纖維来制造,但这些紙的生产量更微小。

造紙用半制品的生产

一、木材半制品

用於造紙的木材,首先被加工成半制品——化学木漿和磨木漿。磨木漿是把木材放在轉得很快的磨石上磨碎而得到的,不必經過化学葯品的处理。化学木漿是把切碎的木材放在蒸煮鍋內用化学葯品进行处理,同时在一定压力下用蒸汽加热。蒸煮时木材中的非纖維組成部分,大部溶解而被除去,其中主要是木質素(在樅树和松树中木質素的含量約为干木材的25%)及其他成分。木材中所含的这种成分对于造紙不仅不需要,而且是有毒的,特別是木質素,会使紙变黃發脆而不能經久。

在造紙上,化学木漿是比磨木漿更有价值的半制品,可是化学木漿的收获率却大大低于磨木漿。如一吨磨木漿要消耗2.5~2.8实积立方公尺的木材,那末一吨化学木漿則要多一

倍，即需要5实积立方公尺左右。生产最高級紙張时使用100%的化学木漿。增加磨木漿的配比，就降低了紙的等級，如新聞紙中，磨木漿的配比为75~90%或更多。

根据蒸煮用化学药品的性質，化学木漿可由两种方法制成，即酸法或亞硫酸法及碱法或硫酸鹽法。在第一种情况下，木漿称为亞硫酸木漿；第二种称为硫酸鹽木漿。生产亞硫酸紙木漿採用树脂含量較少的樅树和銀松。而硫酸鹽紙漿則可採用松及落叶松，因为在碱法中，树脂溶入蒸煮药液中並由纖維中分离出。樅树和銀松也可用硫酸鹽法处理。近年来，也有採用亞硫酸法蒸煮松木来制漿的。

制造高級紙張时，化学木漿需要用漂白液或氯气进行漂白。亞硫酸紙漿容易漂白，相反地，硫酸鹽紙漿不容易漂白。漂白亞硫酸木漿用于制造書写紙、印刷紙、筆記本紙、地圖紙等；而制造新聞紙、紀念冊紙、封面紙、包裝紙等时，則用未漂化学木漿；亞硫酸木漿也可以制造人造絲与炸药。

硫酸鹽紙漿的特征是强度大，具有特別强度的硫酸鹽紙漿称为牛皮紙漿，它主要用于制造紙袋。硫酸鹽木漿也被用于制造工業用紙（如電纜紙、電話綫用紙、砂紙、彈药筒紙、包卷紙、电容器紙等）。

磨木漿分白色的和褐色的两种。褐色的与白色的不同。它的制法是先將木材放在鍋中进行汽潤（一般不用化学药品处理），然后再在轉动的磨石中磨碎。

白色磨木漿主要是用樅树制造的。褐色磨木漿也採用樅树，但可以掺入20%或更多的松木。經驗証明，在汽潤鍋中用石灰乳处理后可广泛地用来制造褐色磨木漿。成功的經驗指出即使用100%松木也可以制造白色磨木漿。

褐色磨木漿具有强韌的纖維，可用以制造强韌的褐色包裝紙和紙板。

白色磨木漿由于强度不够，在制紙时常与化学木漿配合使