

人造絲製造法

E. Wheeler 著
張澤堯 童永慶譯

商務印書館發行

月初版

(68324)

人造絲製造法一冊

Manufacture of Artificial Silk

每冊實價國幣貳元

外埠酌加運費匯費

原著者 E. Wheeler

譯述者 張澤永 童慶堃

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

(本書校對者陳敬衡)

序 言 一

天然絲，係蠶兒所吐出之兩種無色液體。當此液體由蠶體分泌腺吐出時，即黏合而成半透明之固體，是即蠶絲。人造絲之製造法，即本此理。不過以植物纖維，經化學品之變化，使成一種半透明膠狀物，擠出細孔而成絲。西曆一七五四年，法國人雷滿氏，最初研究此事。至一八八四年，夏同耐氏，始將工程困難問題，解決一部。嗣後應用於大規模製造，漸著成效，而製造方法，亦逐漸改良。今之普通製造法，雖有四種，而用其他方法，在各國陳請專利者，尤指不勝屈。且有不用植物纖維為原料者。此中研究範圍，至廣且大。惟國人雖知有人造絲之名，目前衣被各物，亦大部分為人造絲所織成，但日與其物接觸，而不知其物之所以然者，不知凡幾。言之誠堪慚作。吾友湘生濟民兩先生，有鑒於此。以其積學之精神，利用公餘時間，譯成惠勒之人造絲製造法一冊，刊以問世。查世界各國之人造絲產量，一九二六年，不過九萬七千一百五十四公噸。至一九三五年，已達四十七萬一千六百公噸。增加幾達五倍。輸入我國，亦年有增加。民十八，人造絲及其織品之輸入額，價值國幣三千八百三十九萬五千五百八十九元。不於此時亟謀自給，漏卮將無底止。且人造絲改成之人造棉，又將源源輸入，破壞吾全國農村之經濟，尤屬可虞。欲挽回利權，唯有創辦工廠，急起直追，先仿已成之法，然後以工廠為基礎，研究原料及藥品之經濟方法，方有與人競爭之可能。然欲達此目的，則非將吾友之譯作，人手一編，作為研究之先導不可。故樂弁數言，以資介紹。

俞同奎二五，十一，二十八。

序 言 二

人造絲工業，在新式紡織業，佔最重要地位。就其名稱而言，似係替代天然蠶絲之出品，其實不然。人造絲爲一種再造之纖維，即將植物纖維質，用種種化學方法處理，使成膠液，再用高壓，通過金屬細孔中，在適宜狀態之下，製成強韌之絲纖維。天然之絲，可爲蠶絲，棉絲，毛絲，麻絲等；但天然物之產量有限，而品質亦有限制。若人造絲，則在現在科學與工程能力之所及，可製成任何之絲質，維妙維肖。故人造絲之外，有所謂人造棉，人造毛，人造麻者，要皆人造之再製纖維。雖人造絲又稱煉絨(Rayon)，但人造絲之廣義，已不僅指人造蠶絲，故其名稱常沿用之。

人造絲之發展，如潮之湧，如日之昇，大有紡織業非有人造絲不可之勢。故人造絲製造工業，於歐西工業先進諸國，以及美國日本，均成爲民族經濟之重要企業。其地位之重要，固有出乎當初創造諸人意料之外者。

我國向爲天然蠶絲出產國，近年以來，絲產界已陷於凋落垂危的狀態，而人造絲則充斥市場。在表面觀察，似係人造絲奪我天然絲之銷路。

其實欲救濟天然絲業，使其振興，惟有從速發展人造絲工業。蓋天然絲無論如何，價值必昂。發展人造絲，即發展人造絲與天然絲之交織品，而使天然絲之用途推廣，並普及。近年來，人造絲之輸入，數達千萬元以上，漏卮綦鉅，實爲目前之嚴重問題。倘不急起直追，從事製造，則利權外溢，將無已時。人造絲之製造，多採用黏液法。我國之原料與藥料，

均可自給。然國人徘徊觀望遲疑不前者，第一誤於人造絲，恐將打倒天然絲之思想，第二誤於人造絲之製造，視為神祕不可思議而已。

人造絲工業之發展，可以救濟天然絲，前已言之。至人造絲製造方法，亟待以簡明之敘述，公開於社會，使其澈底明瞭，不再視為神祕。張湘生先生，鑒於人造絲影響國民經濟，至為重大。近數年來，專心研究此項問題，著為文章，詳擬計劃，以期喚醒國人之注意。最近並於各國人造絲十餘種名著中，揀取(Wheeler)氏著「人造絲製造法」一種，譯為中文，以嚮國人。查此書極切實用，而其製造法中，如黏液法，銅氨法，硝酸法，醋酸法等章，均詳盡無遺。其他如人造絲各種試驗方法之紀載，尤便於小規模經營者之試驗，誠為訓練此項專材之寶鑑，而使國民對於人造絲取得正確觀念之利器也，豈祇裨益國民經濟而已哉，爰為之序。

中華民國二十五年十二月吳承洛序於首都

譯 序

我國紡織界之採用人造絲，十餘年來，年有增益。考人造絲之初入我國也，我國紡織工業界，曾拒用之；以其質不如蠶絲，其織品亦不耐久用。嗣以其能助成織品之美觀也，偶參用之；又慮其奪蠶絲之地位而代之，故曾一度相率禁用。惟人造絲，非天然產物，乃工業製品，其品質經各國化學家工程家之研究改進，已日臻完善而具有特長。以此，各國紡織工業界之採用量，年有增加（見新增附錄），我國又豈能獨異。故國內紡織界因時勢所趨，不久竟羣相採用；甚或為競銷起見，有不能不採用之勢。蓋人造絲之優點，第一、為價廉。價廉則成本可省，成品售價得以低廉。第二、與天然絲或棉毛交織，染後着色各異，益增成品之美觀。第三、用之可做織新穎之舶來品，而鮮艷入時。有此三利，人造絲在我國，所以銷場日大，國內綢商，所以初雖反對採用，卒因時勢所趨，用量日增，而有設廠自製之議也。

查我國人造絲之輸入，一九二五年僅約一萬六千公擔，價值七百六十餘萬元。至一九三一年，竟達七萬九千公擔，價值近三千萬元；漏卮不可謂不鉅。況我國人口衆多，用量之增，方興未艾，設廠自造，自屬當務之急。

惟人造絲製造之技術，極為繁複，各國經多年研究，始有今日之成績。年來對於製法之改良，品質之改進，製造成本之減低（見新增附錄），尤精心研究；將來進步，仍無底止。返顧我國，不特全國無一『人造絲廠』，

即全國學府及研究機關，亦尙無此項學科與研究設備。此項專門技術知識，當爲吾國人士所渴望。

斐氏(Wheeler)此書，即鑒於人造絲應用之廣，及其製造技術進步之速，爲灌輸此項新知識於企業家及應用科學家而作。其主旨，在將人造絲各製法中，化學與工程兩方面之重要手續，逐步詳爲敘述。使有志研究者，得以明瞭。並附及其性質之考驗與應用，使製者能依法逐步檢查，而用者能善用之並物盡其用。譯者深感：我國工業之不興，除政治經濟等問題外，全國工業無『整個有系統之具體計畫』，致化工材料缺乏，機械工業不興，固爲一主要原因，而實用人才之養成，平日未加注意，實亦不無關係。爲養成此項人才計，除各學府及研究機關，應酌設此項學科並添置此項研究設備外，灌輸此項知識之書籍，要不無相當之臂助。爲應我國紡織工業界，企業家，與應用科學研究者之需要起見，爰將此書譯出。有志此項工業者，讀之當可得其技術上之要點也。

本書倉卒脫稿，誤謬之處，在所難免；尙希 高明指正，實深厚幸。

張澤堯謹識

一九三六年七月

目次

第一章	引言	1
第二章	關於人造絲製造之化學	5
	(I) 黏液法	6
	(II) 銅氨法	8
	(III) 硝酸法	9
	(IV) 醋酸法	10
第三章	黏液法——I	15
	1——黏液之製備	15
	原料	15
	纖維素	15
	苛性鈉與二硫化碳	19
	鹼纖維之製備	19
	浸漬	19
	壓榨	20
	切碎	20
	成熟	23
	浸漬廢液內苛性鈉之收復	23
	『黃酸鈉纖維』之製備	26
	攪乳	26

紡線『黏液』之製備.....	31
混和.....	31
拼合.....	31
成熟.....	32
過濾.....	34
去泡.....	35
第四章 黏液法——II	38
2——紡絲	38
甲 —— 離心罐紡織機.....	38
唧筒.....	41
(甲) 齒輪唧筒.....	41
(乙) 活塞唧筒.....	42
燭形濾器.....	45
噴線管口.....	49
玻璃鈎，轉輪及漏斗.....	51
(甲) 玻璃鈎.....	52
(乙) 轉輪.....	52
(丙) 漏斗.....	53
離心罐紡線箱.....	53
乙 —— 線筒紡線機.....	58
凝固池.....	59
第五章 黏液法——III	67

3——整理.....	67
自離心罐紡線機製成之『線餅』.....	67
架線與繫帶.....	69
洗滌.....	70
緊張並烘乾.....	70
線筒紡成之線.....	75
洗滌.....	75
烘乾.....	75
調節濕度與扭轉.....	75
架線與繫帶.....	78
架成大絞後之各項處理.....	78
去硫.....	79
洗滌.....	79
漂白.....	79
『加酸』與『再洗滌』.....	79
胰皂處理或上漿.....	80
去水.....	80
烘乾與濕度之調節.....	80
柏氏新法.....	82
選擇.....	83
第六章 銅氨法.....	85
黏液之製備.....	85

纖維素	85
(甲)用銅氨液法	85
(乙)用氫氧化銅——氨液法	87
過濾與去泡	87
紡線法	87
緊張紡線法	88
凝固池	91
(甲)酸池	91
(乙)鹼池	91
線紡成後之處理	92
去銅	92
整理	92
第七章 硝酸法	94
『硝酸纖維』之製備	94
(甲)纖維素	94
(乙)混合酸	96
(丙)所用器具	96
(1) 罐法	96
(2) 離心法	97
(3) 唐氏替換法	97
洗滌	97
打漿	97

去水與烘乾	97
紡線液之製備	97
紡線法	98
(1) 濕紡法	98
(2) 乾紡法	98
線紡成後之處理	98
去硝	99
整理	99
混合酸及溶劑之收復	99
第八章 醋酸法	101
醋酸纖維液之製備	101
纖維素	101
醋酸化	101
加水	102
沈澱與溶解	103
紡線法	103
第九章 其他方法	112
白明膠絲	112
氯化鋅法	112
『纖維醚』法	112
纖維在硫代氰酸鹽中之溶液	113
乾酪素溶液	113

第十章 人造絲之性質——I.....	116
I——概論.....	116
物理性質.....	116
顏色.....	116
光澤.....	117
普通光學性質.....	119
機械性質.....	120
比重.....	121
構造.....	122
滑膩與柔軟性.....	122
被覆力.....	122
強度與彈性.....	128
化學與膠體性質.....	134
水.....	134
鹼液.....	136
酸.....	136
揉軋性.....	136
鹽水.....	137
膠體液.....	137
(1) 漿劑.....	137
(2) 胰皂處理.....	138
漂白液.....	139

甲醛之作用.....	139
第十一章 人造絲之性質—II	146
II——染色.....	146
1——『復生纖維』人造絲之染色：.....	147
直接棉色素.....	147
鹼性染料.....	149
酸性染料.....	151
重氮化或偶氮色素.....	151
硫化染料.....	151
蠟染染料.....	152
2——醋酸絲之染色	153
鹼性及酸性染料.....	154
偶氮染料.....	154
遊胺染料.....	154
杜蘭諾爾染料, 分散染料等	155
蠟染染料.....	155
第十二章 人造絲之用途	160
織襪.....	161
針織品.....	162
人造絲與棉紗混織.....	162
人造絲與羊毛混織.....	163
人造絲與蠶絲混織.....	163

人造絲與亞麻混織.....	163
人造絲綢.....	163
雜項用途.....	163
第十三章 其他人造纖維之製造	165
空心絲.....	165
散絲.....	167
製造法.....	167
性質與用途.....	172
人造羊毛.....	173
單絲或人造馬尾.....	174
人造草.....	172
第十四章 人造絲之產銷狀況	178

附 錄

A —— 黏液絲製造廠管理適用之試驗法.....	185
木漿或棉漿.....	185
水分.....	185
灰分.....	185
乙醚浸出物.....	185
α — 纖維素.....	185
β 及 γ 纖維素.....	185
γ 纖維素.....	186

鹼性纖維素	186
鹼	186
α 纖維素	186
黏液	186
鹼	187
纖維素	187
總硫量	187
黃酸鈉纖維鹼	187
成熟度	188
(a) 鹽點	188
(b) 氯化鉍數	188
黏滯性	189
B——人造絲物理試驗法	189
登尼數或絲線號數之測定	189
韌度及在折斷時伸長量之測定	189
扭轉之測定	190
截面	190
C——鑑定人造絲之化學方法	192

新增附錄

甲 最近十年世界人造絲產量表	195
乙 最近十年人造絲及其織品輸入我國之價值	196

丙	各國人造絲生產成本概數及其百分率表·····	196
丁	人造絲工廠資本及成本估計示例·····	197
戊	黏液法人造絲廠所需之機械設備（離心罐法）·····	200
己	黏液法人造絲廠所需之機械設備（線筒法）·····	206