

高等学校教学用书

化学纤维生产的 化学与工艺学原理

(上册)

3. A. 罗果文 著

陈以人 张国光 译

钱宝钧 校

纺织工业出版社

**ОСНОВЫ ХИМИИ И
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН**

З. А. Роговин
Гизлегпром • 1957

**化学纖維生产的化学与工艺学原理
(上册)**

苏联 З. А. 罗果文著
陈以人 張国光譯
錢宝鈞 赵 南校

*

紡織工业出版社出版

(北京东長安街紡織工業部內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 16 号

商务印書館上海印刷厂排版

北京市印刷三厂印刷 • 新华書店发行

*

850×1168¹/₃₂开本 • 6¹³/₁₆印張 • 154千字

1958年5月初版

1958年5月北京第1次印刷 • 印数1~2550

定价(10) 1.04元

高等学校教学用书

化学纖維生產的
化学与工艺学原理

紡織工業出版社

目 录

原序	(4)
----	-------

第 一 篇

人造纖維和合成纖維制造的一般原則与方法

第一章 人造纖維和合成纖維制造的發展史与現狀	(7)
1. 人造纖維和合成纖維工業的起源与發展	(8)
2. 苏联的人造纖維和合成纖維工業	(13)
第二章 制造人造纖維和合成纖維所用的天然聚合物和 合成聚合物的主要要求	(19)
1. 分子量(聚合度)	(19)
2. 巨分子的形狀	(24)
3. 極性基在巨分子中的存在	(27)
4. 溶解性和熔化性	(27)
5. 原料的充沛性	(28)
参考文献	(30)
第三章 紡絲溶液的制备	(31)
1. 聚合物溶解过程的基本規律	(31)
2. 制备紡絲溶液时选择溶剂的原則	(35)
3. 紡絲溶液的性質	(41)
4. 紡絲溶液的制备	(49)
5. 纖維成形前紡絲溶液的准备	(53)
参考文献	(65)
第四章 人造纖維和合成纖維的成形方法	(67)
1. 纖維的成形方法	(67)
2. 成形作業中设备裝置的基本原理。紡絲机的 各个工作部件	(71)
3. 在成形作業中纖維的总支数和單纖維支数的 調節法	(97)

4. 單絲、輪胎纖維和短纖維等成形作業中的主要特点。軟片的形成	(97)
参考文献	(103)

第五章	人造纖維和合成纖維的后处理作業以及在織造厂加工前的准备过程	(105)
	1. 人造纖維和合成纖維后处理的一般原則	(105)
	2. 各种卷裝的纖維的后处理方法	(108)
	3. 纖維的干燥	(118)
	4. 纖維的加拈	(122)
	5. 纖維的上油、潤澤和上漿	(131)
	6. 纖維的絡絲作業	(143)
	7. 人造絲的分級	(145)
	参考文献	(148)

第六章	人造纖維和合成纖維的品質	(149)
	1. 纖維品質的主要指标	(149)
	2. 干燥状态下的断裂强度	(151)
	3. 潮湿状态下的断裂强度	(167)
	4. 干态和湿态的伸長度	(171)
	5. 吸湿性	(176)
	6. 折皺性	(177)
	7. 对多次变形作用的稳定性	(179)
	8. 單纖維的細度(支数)	(182)
	9. 对高温和低温作用的稳定性	(183)
	10. 对日光和大气作用的稳定性	(187)
	11. 对化学葯剂和微生物作用的稳定性	(188)
	12. 比重	(190)
	13. 导热性	(191)
	14. 光澤	(192)
	15. 染色均匀度	(194)
	参考文献	(199)

汉俄名詞对照	(203)
---------------	-------

原 序

本書在編排和內容方面，與過去出版的闡述各種人造纖維製造的教材和專著頗有不同。

我們認為目前為高等學校出版的有關人造纖維和合成纖維工藝學的教材，一般對各種纖維的製造方法只作孤立而無內在聯系的敘述，對各種人造纖維的生產條件不加評比，這是不適當的，而且在方法論上也是不正確的。

在我們這個時代，人造纖維和合成纖維生產發展上最主要的特征是飛速的技術發展和生產方法的改進。最近 10~15 年來，不僅人造纖維的生產規模不斷擴大，具有最重要國民經濟意義的合成纖維新品種相繼湧現，而且這些纖維的生產工藝過程已有重大的合理化改進，甚至有許多的工藝過程根本改變了。製造某一類型纖維的生產過程中所採用的技術和裝備方面的措施，同樣可以很成功地應用於生產其他類型的人造纖維和合成纖維。

這是決定晚近幾年來人造纖維和合成纖維工業迅速發展的重要原因之一。要說明這一工業技術的發展方向，只須指出幾個例子：按“粘膠”法（鹼法紡絲）生產銅鉍纖維；按“銅鉍”法（用高粘度溶液在漏斗中經強力抽伸來完成成形作業）製造粘膠纖維；按濕法製造三醋酸人造絲和氯化纖維；利用粘膠纖維製造中所創的連續紡絲和連續後處理法生產銅鉍纖維；在製造卡普倫和銅鉍纖維時使用粘膠絲的簡捷後處理法；在生產高強度合成纖維時使用人造纖維的強化方法。

所以，我們認為改編作為人造纖維和合成纖維製造專業主要教材的專門工藝學教程，在方法上是正確的。

為了符合新批准的教學大綱，這一教材應當包括兩個部分。第一部分总的敘述各種人造纖維和合成纖維製造的主要原理和方法（對原料的要求、紡絲溶液的製備、纖維的形成和後處理方法、評定纖維品質的主要指標等）。第二部分則闡明各種類型人造纖維和合成纖維生產上所特有的化學和工藝學的主要問題。

本書就是按照这一目标編写的。

我們所采用的这样的闡述方法有其重大优点。首先我們以为能使听課的人的技术眼界扩大,使他們習慣于分析、批判地对比和总结各种生产措施和方法。这种編写法当然也可能具有一些缺点,教学工作的实践应当会把它們揭露出来,并設法予以消除。

要在有限的教学時間内闡明大量的理論和工艺方面的材料,就應該特別慎重地确定一些基本原則,作为本教材内容取舍的准繩。

这些原則是若干年来我們在莫斯科門捷列夫化工学院以及后来在莫斯科紡織学院,按照原有教学大綱在人造纖維專門工艺学的講授以及編訂教学指导書时的根据。今將这些原則臚列于次。

1. 在教材中应十分詳尽而明确地闡明其工艺过程的基本原理。这些原理解釋了工艺过程的实質,并論証了它們的实施条件。科学研究的水平、規模和結果与工業技术成就之間的相互关系在人造纖維和合成纖維工業中是特別明显的。对專攻这門課程的学生來說,明确了解这些过程的实質及其理論和技术,具有特別重大的意义。

当闡明基本理論問題时,在專門工艺学教材中不应当重复先修課程中已叙述过的一些材料。所以,近代关于高分子化合物的結構、它們的合成和研究方法,特別是关于纖維素及其酯类的結構和性質,在本書中都不加叙述。

2. 在本教程中应当詳尽地闡明制造各种人造纖維和合成纖維的工艺过程的主要步驟,論証这些过程的参变数及其实施条件。

但是,仅叙述各个过程以及这些过程在目前所采用的实施条件,还是很不够的。在教程中,应就現行技术和設備措施中各个作業分析其必要性和适合性,并指出今后工艺过程合理化和纖維品質改进所应采取的途徑。

本書对屬於各个作業实施上的許多技术細節未加叙述,因为学生通过生产實習会获得这些知識。

學生們已在其他專門課程中學習过并已在有关教材中闡述的部分,本書也未加詳述。特別是人造纖維和合成纖維制造中采用的机

器和設備、生产控制的方法以及纖維成品檢驗，都未予詳細的闡釋。

3. 在教材中应当充分明显地指出苏联科学和工程技术人員的成就。它們保證了苏維埃国家的人造纖維和合成纖維工業在迅速發展中所提出的許多复杂技术問題得以順利解决。并且还应当确定，苏联的研究工作者和生产革新者对有关这一工業部門發展途徑的基本科学技术問題的提出和解决，保有优先的地位。

近年来在这方面有特別重大的成就。許多决定技术發展方向并在原則上有創造性的工作，在近年来荣获了斯大林獎金，使我們更接近地完成斯大林同志的历史性指示——在最近期間使我国的科学成就超过国际水平。

在教材中闡明基本理論問題时，用正确的方法論的观点来加以分析，是具有头等重要意义的。对于下述現象的机理，如粘膠溶液熟成时物理化学性質的变化，加入物对醋酸纖維素和其他聚合物的溶解度以及它們的溶液粘度的影响，碱濃度对纖維素的膨化和溶解度的影响，各种因素对己內酰胺的聚合物作用的影响等等，只有將其全部的复杂性和矛盾性看作是有时起相反作用的許多因素的联合影响的結果，才能获得正确的理解。

本書根据上述原則，試圖闡明一些基本問題。朝这一方向作进一步的研究，具有首要的意义，而且也是高等工業学校人造纖維工艺学教研組的全体工作人員的經常任务。

我想，本書对人造纖維工業的工程技术人員和科学工作人員可能也是有用的。

为改正这本新的艰巨的著作中所可能存在的缺点而提出的一切批評与指教，著者謹先致以謝忱。

本書第八至十二章由 A. II. 梅奧斯参加編写。第五章第五节系 M. I. 伏尔柯夫所編写。本書編著时，承 A. B. 巴克雪菲尔、A. A. 斯德立俾赫叶夫、B. A. 葛魯茲傑夫、A. H. 廖烏佐夫、A. II. 梅奧斯、Л. II. 屠馬尔金等同志予以寶貴的指示，著者在此深表謝意。

3. A. 罗果文 于 1952 年 5 月

第一篇

人造纖維和合成纖維制造的 一般原則与方法

第一章 人造纖維和合成纖維制造 的發展史与現狀

人造纖維和合成纖維工業是化学工業中許多迅速發展的新興部門之一。這一工業部門特別迅速的發展、產品品質的大大改進、具有新技術價值的纖維的創制都是在近 20~25 年期間所發生的。

表 1 系世界人造纖維和合成纖維生產量逐年變動的資料。

表 1 世界人造纖維和合成纖維生產量

年 分	1900	1913	1925	1929	1933	1936	1938	1940	1945	1949	1950
全世界 生產量 (千噸)	1	12	86.5	203.7	315	586	811	1119	634	1312	1633

从表 1 的資料可以看出，晚近 25 年間全世界人造纖維的生產量增加了 17 倍^①。隨着生產量的不斷高漲，人造纖維的品質也顯著提高，成本也下降頗大。近年來，粘膠短纖維的價格沒有超過高品質棉纖維的價格。

雖然人造纖維在品質和產量方面都已經有了很大的成就，但人造纖維工業迄今還遠沒有盡量利用這一生產基礎的潛在能力，而蘇聯人造纖維的生產，特別是合成纖維的生產還有待更廣泛的發展。

① 在 1944~1945 年間，世界人造纖維生產量的急遽下降是由于德國、意大利和日本減產之故，在這些國家，人造纖維工業原來是非常發達的。

1. 人造纖維和合成纖維工業的起源與發展

人類企圖制出同天然纖維(特別是蠶絲)在性質和外觀上都類似的人造纖維和人造絲的嘗試,已經進行很久了。早在1734年,柳繆爾(Réaumur)在觀察蠶兒吐絲的時候,曾想仿照這一過程而獲得在外觀上與蠶絲相似的纖維。這些嘗試以及後來許多學者和發明家所作的多次研究,都沒有獲得很好的結果。

以纖維素硝酸酯溶液加工而首先獲得人造纖維,是在1884年實現的。依此法制得的纖維,稱為硝化人造絲,是已經皂化的硝酸纖維素,亦即水合纖維素。第一家製造硝化人造絲的工廠創設於1890年。從此時起,就開始了用纖維素及其酯類加工製造人造纖維的工業生產。

這一種原料在人造纖維製造上獨霸了45年之久,直到本世紀卅年代末才出現了人造蛋白質纖維,此後又出現了合成纖維^①。

用於製造硝化人造絲的工藝原則至今並無改變,並且仍為任何一種人造纖維工業製造的根據。這一原則是首先製備粘稠溶液或熔融聚合物(即紡絲溶液或熔化物),其次把這一溶液(或熔化物)經過細孔(紡絲頭)噴出,由溶液(或溶化物)的細流形成纖維,再經後處理和加拈而成為人造絲。製造人造纖維和合成纖維的各種方法上的不同在於所採用聚合物的性質和加工成為纖維的條件。

由纖維素的硝酸酯製造纖維素性人造纖維(硝化人造絲)的這一方法並沒有廣泛採用。硝化纖維素的易燃性迫使所製得的硝化纖維素纖維務必再經過皂化,從而消耗了大量的化學試劑,溶劑的成本高,回收也不完全,工藝過程不完善,操作有危險性,並且所得纖維的質量也比較低。所有這些使硝化人造絲的製造不能和19世紀末出現的纖維素性人造纖維生產的其他方法相競爭。在很多國家中都會經建造過一些硝化人造絲工廠;但是這些工廠到了本世紀卅年代就逐漸

^① 由天然的高分子化合物(纖維素及其酯類、多糖醛酸、蛋白質)獲得的纖維稱為人造纖維。由合成聚合物獲得的纖維稱為合成纖維。

淘汰了。在 30 年代中，苏联工程师們曾对硝化人造絲生产的合理化与成本降低进行过不少的研究工作。研究的結果是紡絲速度的大大提高，在筒管上实施脫硝作用，从而省去絡紗間以及其他一些措施。这些都降低了硝化人造絲的生产成本并簡化了它的生产过程。但是，尽管作了这些改进，它的主要的技术經濟指标还不足与粘膠纖維的制造相竞争。

以在稀碱中的纖維素黄原酸鹽溶液(即粘膠溶液)的加工来制造纖維性人造纖維的方法是在 1891 年研究成功的；第一座粘膠纖維制造厂在 1905 年建立。

这一人造纖維的制造方法在开始研究时，曾得到 Д. И. 門捷列夫的高度評價(見第 13 頁)，后来获得了广泛的应用。在制造纖維时所应用的主要原料(木粕)和輔助材料(苛性鈉、硫酸、二硫化碳)的价格低廉。制得纖維的品質較高及其进一步改善的可能性，这些都是粘膠纖維广泛發展的主要原因。目前，粘膠纖維(人造絲、輪胎纖維^①和短纖維)在全世界各种人造纖維和合成纖維的生产中約占 80%。

可是必須指出，粘膠纖維在制造上还有重大缺点，在大量生产的情况下，关系尤巨。这一缺点是由于在纖維成形过程中析出大量的二硫化碳和硫化氫，毒化了制造場所及其周圍地区的空气。苏維埃国家对劳动保护特別重視，所以研究工作人員必須針對这一情况进行研究，以便消除粘膠纖維制造上的这一主要缺点(參閱本書第十一章)。

与粘膠纖維發明同时，在 19 世紀末叶，曾有人研究出纖維性人造纖維制造的另一方法，即由纖維素的銅鉍溶液制成所謂銅鉍纖維。这一方法沒有获得工業上的广泛应用，直到現在，銅鉍纖維只占全世界人造纖維生产量的 2%。銅鉍纖維个別的質量指标虽較粘膠纖維为优，但在相当程度上，它的制造方法是欠完善的，并且比粘膠纖維的制造更繁复困难，这就注定了它的生产規模要比較狹小。

① КОРДНОЕ ВОЛОКНО 指制造輪胎內帘子布用的人造纖維——譯者。

但是，銅鉍纖維在製造上停滯落后的主要原因是由於資本主義國家在壟斷資本統治下對新興事業排擠的基本特徵。銅鉍纖維的製造最早發生在德國康采恩龐勃格(Bemberg)的壟斷企業及其支系企業部門，但它們對這一人造纖維製造方法的進一步改進不加關心。及至本世紀卅年代，美國工程師富爾涅士企圖按照更經濟而又進步的新法來組織銅鉍纖維的工業生產，但沒有得到良好的結果；他所建立的工廠在敵不過康采恩龐勃格的競爭後停辦了。所以在資本主義國家要根據更合理的新方法來從事生產銅鉍纖維是不可能的。這也是資本主義國家障礙技術進步的顯著例證之一。

在資本主義制度的條件下，對銅鉍纖維的生產往往無批判地作出這樣的結論，認為這一種纖維性人造纖維沒有遠大的發展前途。這個結論是錯誤的。因為它沒有估計到銅鉍纖維生產方法的進一步發展有極大可能性。由於蘇聯研究人員近年研究的結果，得出製造銅鉍纖維的新方法。這個方法可以使製造中所用的銅充分回收（回收量不低於92~95%），並且制得的人造纖維的主要指標能與粘膠絲并駕齊驅，而沒有這一方法原來的缺點——製造時的嚴重危害性（參閱第十四章）。

在第一次世界大戰後，鑒於大量存儲着的醋酸纖維素以及軍事工業中醋酸纖維素製造工廠的巨大生產能力必須加以利用，曾有人研究成功用丙酮作醋酸纖維素的溶劑來製造醋酸人造纖維的方法。醋酸纖維與上述各種人造纖維不同，它不是由纖維素組成，而是由纖維素的醋酸酯，即醋酸纖維素所組成。醋酸人造絲具有許多在性質上勝過水合纖維素的優點，並且由於工藝過程比較簡單，所以在那些擁有大量合成醋酸和醋酸酐（這是在纖維素以外，製備醋酸纖維素的主要原料）的國家，就得到廣泛的發展。

在1941年，醋酸人造絲占全世界人造纖維生產量的9%，至1950年占16%。

以上所述，系用纖維素及其酯類所製造的各種人造纖維，它們的生產已經獲得了頗大的發展。近年來，由多甘露糖醛酸製成的海藻

纖維的生产也有某些程度的發展(參閱第十六章)。

在本世紀卅年代曾开始另一种由蛋白質制造的人造纖維——酪素纖維的工業生产。这一种纖維在最初曾引起人們的極大注意,預料可以用作有充分价值的羊毛代用品,而水合纖維素性纖維根据許多重要指标的試驗是不能代替羊毛纖維的。可是人造蛋白質纖維由于其堅牢度低,特別是在湿态之下,又由于食品蛋白質不宜大量用于纖維的制造,所以沒有得到廣泛的利用。目前,全世界人造蛋白質纖維年产量共 2500 吨左右,約占全部人造纖維年产量的 0.2% 弱。

在本世紀卅年代末,开始合成纖維的工業生产。此种纖維生产的肇始意味着人造纖維工業重要新阶段的开端。从天然高分子化合物制造人造纖維时,要大大改变纖維的性質是不可能的,因为原始聚合物的化学本性,特別是巨分子中分子鏈节之間的鍵合特性是不能改变的。从單体合成高分子化合物时,改变單体的特性及其合成情况,可以得到任何組成的化合物,从而按照所需要的方向改变聚合物以及所制产品的性質。所以,随着合成纖維的出現,人們想望获得預先規定性質的新纖維的美妙理想終於实现。

虽然合成纖維的工業生产总共才 10~15 年之久,可是到目前为止,如何制出有新性質(高度的憎水性、对化学試剂和微生物作用的稳定性、卓越的热稳定性)的纖維这一項任务已經完成了;合成纖維对于滿足重要工業用途具有極大的价值。現在,从各种合成聚合物制成了 8~10 种的合成纖維(見本書下册)。这些纖維中最有价值的是聚酰胺纖維,从氯乙烯的共聚物制成的纖維,以及从丙烯腈的聚合物制成的纖維。

合成纖維的生产目前仅处于初步發展阶段。进一步改进工艺过程的可能性,特別是合成一些具有新性質的聚合物和纖維,以及采用新的、更丰富的原料来制造聚合物的可能性,都是很大的。

在苏联,制造合成纖維的研究工作是由 И. И. 蕭雷金在苏联科学院有机化学研究所开始的,后由 B. B. 柯尔沙克和 C. P. 拉菲科夫在研究所繼續进行研究。与此同时,在莫斯科門捷列夫化工学院人

造纖維教研組 (3. A. 罗果文、A. A. 斯德立俾赫叶夫等) 和全苏人造纖維科学研究院也开始了合成纖維的研究工作。

在苏联合成聚酰胺纖維的工業生产开始于 1940 年, 出产了一种聚酰胺纖維——卡普綸, 其成分与美国和其他国家所制造的一种聚酰胺纖維——耐綸微有区别。

已經在工業用途上获得应用的合成纖維, 用于制織高品質的絹物和針織品时, 在多数情况下还不是全能的紡織纖維。其中聚酰胺纖維应用較广, 用它来制織針織物和机織物时, 可以单独作为一种原料使用, 也可与其他纖維混合使用。各种合成纖維的吸湿性低, 有时热稳定性較弱, 这是妨碍許多类型的合成纖維用于上述目的的主要原因。今后的研究任务应当是消除这些缺点, 以便合成纖維可用于制造高品質的日用制品。

合成纖維工業生产所占的比重直到現在还不很大, 虽然制成的纖維的絕對数量正在不断增加着。

表 2 所示系世界各种人造纖維和合成纖維生产量的資料。

表 2 各种人造纖維和合成纖維的生产量

纖維种类	1940 年		1950 年	
	計算單位 (千吨)	在全部纖維 总产量中所 占的%	計算單位 (千吨)	在全部纖維 总产量中所 占的%
1. 人造纖維				
粘膠纖維	998	89.4	1259	81.1
銅鉍纖維	30	2.5	30	2.0
醋酸纖維	86	7.9	266	16.7
蛋白質纖維	2	0.2	2.5	0.2
人造纖維总额	1116	100	1557.5	100
2. 合成纖維				
聚酰胺纖維 (杂鏈的)	2.5	—	55	—
聚乙烯纖維 (碳鏈的)	—	—	20	—
合成纖維总额	2.5	—	75	—

2. 苏联的人造纖維和合成纖維工業

在苏联，人造纖維工業正像其他許多新的工業部門一样，是在第一个斯大林五年計劃的年代开始創建的。

关于必須發展人造纖維工業生产的問題，在俄国最先是由偉大的俄罗斯科学家 Д. И. 門捷列夫提出的。他在 1900 年 8 月 18 日的“語言”报上所發表的論文中，总结关于參觀巴黎工業展覽会中第一次展出的粘膠人造絲的样品时写道：“我們希望……我們要迅速举办此种事業（指粘膠人造絲的制造——作者注），并且普遍推广此种事業，因为我們国家拥有丰富的、未加利用的植物原料。此种植物纖維不适宜于食用，并且也不耗損地力。如果我們能將这些廢物（木材加工时所获得的——作者注）变成粘膠产品，特別是变成纖維，那就比我們所有的一切貿易更容易致富。”

但是 Д. И. 門捷列夫的願望正像他的其他許多重大的計劃和方案一样，在沙皇俄国时代是不可能實現的。沙皇政府無意于俄国工業的普遍發展。在革命前（1909 年）仅建立一座小型的粘膠纖維工厂（这个工厂已在 1927~1930 年間进行了扩建和徹底的改建）。

衛国战争前的几个斯大林五年計劃期間，苏联曾建立了巨大的粘膠纖維工業，还建立了許多中小型的銅鉸纖維工厂。苏联曾經培养許多优秀的工人干部、工程技術人員和科学工作人員，从事研究人造纖維制造的新的工艺过程和生产方法；特别是为这一有前途的和重要的工業部門今后在苏联更进一步和更迅速地發展，創造了必要的条件。在这个时期，苏联科学家和工程师所研究出来的制造人造纖維特別是粘膠纖維的新方法，要比国外同时期的生产方法更进一步、更合理。

新的人造纖維企業的建設在偉大的衛国战争年代中受到了阻斷。在德国法西斯强盜短期占領苏联一部分領土时，破坏了许多开工的人造纖維工厂。我們有一部分工厂曾迁移至东方，在那里繼續生产。

战后,苏联的人造纖維工業几乎是完全重新建立起来的。

1946~1950 年恢复和發展苏联国民經济的五年計划規定了完全恢复被毀的企業,并建設許多新的工厂。至 1948 年,人造纖維的生产就已經达到战前水平。近年来研究成功人造纖維和合成纖維制造的新方法,这些方法在技术經济指标方面比資本主义国家的人造纖維先进企業的更加优越。这些研究工作中的优秀人員都曾荣获斯大林獎金。

人造纖維和合成纖維的生产在最近的將來应有更大的發展。

人造纖維和合成纖維必須获得广泛發展的主要原因可以归納如下。

1. 从国民經济的觀點来上看,这一工業部門的發展有高度的效果。全苏人造纖維科学研究院(Г. Е. 比尔吉爾)所作的計算指出,人造纖維生产所需要的基本建設費用和劳动工資都远比从棉紡成紗的支出要少得多,蚕絲更不能比拟。

天然纖維和人造纖維在紡紗生产中的費用比較^①

表 3 (以絲單位重量为 1 計算)

指 标	粘膠离心式 № 60	精梳棉紗 № 130/2	精梳棉紗 № 101	由天然生絲 所制緯絲 (6 緒的)
劳 动 工 資	100	320	227	1020
基 本 建 設 費 用	100	240	105	450
按 1940 年价格計算的成本	100	280	185	2080

从表 3 看到粘膠纖維生产中支付的劳动工資要比棉紗生产少支付 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$, 比蚕絲少支付 $\frac{9}{10}$ 。按基本建設費用, 粘膠纖維的支付也比天然纖維的要低得多(將用于棉花生产的灌溉、桑树的栽培以及为制造粘膠纖維所需的纖維素和化学藥品制造厂的建設費用都計算在

① 包括人造纖維的原料生产、植棉業、养蚕業等的費用。

內)。

2. 原料丰富并且生产不受气候变化的影响。上面已經講过, 主要的人造纖維——粘膠纖維的制造原料是从木材中提取的纖維素, 它在苏联几乎取之不尽。

制造聚酰胺纖維的原料, 是以合成方法由苯制得的苯酚, 或是由煤焦油提炼出来的苯酚。

人造纖維和合成纖維生产發展的可能不仅在于主要原料的丰富, 还在于化学葯剂的不虞缺乏。所以, 广泛發展化学工業也是發展人造纖維和合成纖維工業生产的必要条件。

生产 1 千克纖維所用原料和化学葯品(不回收的)的总消耗量約为 4~6 千克。如主要化学葯品可以回收(这是任何纖維在工業生产上必須采取的措施), 其消耗量可降低 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ 。

3. 人造纖維和合成纖維的生产不仅对增大紡織纖維的来源提供了可能性, 而且可能相当地扩大紡織制品的种类。

人造纖維不再像 20~25 年以前視為天然紡織纖維的代用品。由于近几年在改善人造纖維品質方面获得巨大成就, 已經可以把它列为有充分价值的紡織纖維。与天然纖維相比, 人造纖維有它的优点和缺点, 相应地也自有其应用范围。

人造纖維和合成纖維可以制成下列各种类型:

- (1) 由多根單纖維加拈而成的長絲縷(人造絲和輪胎纖維)。
- (2) 未加拈的單纖維短束, 長度自 30~150 毫米(短纖維)。
- (3) 單根纖維的長絲縷(單絲)。

用于制造纖維的紡絲溶液, 也可用于制造軟片。有时, 人造纖維工厂也从事生产膠片(例如, 粘膠軟片——玻璃紙)。

人造絲和短纖維在紡織加工中極有区别。加拈的長絲縷本身已經綫, 可直接用于制造机織物和針織物, 短纖維就必須先紡成綫, 才能制造所需要的产品。在人造纖維工厂中, 生产短纖維比生产人造絲或輪胎纖維要簡單得多, 可省掉加拈过程并簡化后处理作業。主要联合机(形成纖維的紡絲机)的生产率因此可提高到 10~50 倍。