

紡織工業新技術譯叢

紡織工業全盤機械化和 自動化的方向

上海紡織科學研究院 等譯



紡織工業出版社

紡織工業新技術譯叢
紡織工業全盤機械化和自動化的方向
上海紡織科學研究院等 譯

•
紡織工業出版社出版
(北京東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號
紡織工業出版社印刷廠印刷·新華書店發行

•
787×1092¹/₃₂ 開本·226⁶/₃₂ 印張·53千字

1960年1月初版

1960年1月北京第1次印刷·印數1~2000

定價(10) 0.41元

紡織工業新技術譯叢

紡織工業全盤機械化和自動化的方向

上海紡織科學研究院等 譯

紡織工業出版社



目 录

关于紡織工业中全盘机械化和自动化的 主要方向.....	(3)
棉紡生产自动化流水作业綫.....	(27)
苏联麻紡織新技术及其发展趋向.....	(50)
苏联毛紡工程中的自动化流水作业綫.....	(64)
現代化的絲綢印染联合工厂将是怎样的.....	(76)
軋棉厂繁重工作的全盘机械化.....	(84)

关于紡織工业中全盤机械化和 自动化的主要方向

(提供討論)

B. B. 朱勃却尼諾夫

(一)

* 生产过程全盤机械化和自动化，是提高劳动生产率的决定条件。

* 紡織工业中机械化和自动化最切实的方向是什么？

* 是进一步充实生产中的机械来得有利呢？还是进一步改善紡織和染整的工艺操作过程有利？

* 世界紡織生产技术的发展道路是什么？

列宁曾經指出，在社会主义同資本主义进行决定性的和平竞赛中，資本主义“可以被徹底战胜，而且一定会被徹底战胜，因为社会主义能造成新的高得多的劳动生产率”（1）。生产过程全盤机械化和自动化，是提高劳动生产率的决定性条件。紡織工业中积累了生产过程机械化和自动化的大量經驗。大家知道紡織工业开始采用机器要比其他物質生产部門为早，并且长期以来发展到了高度完善的程度。例如，現代棉紡精紡机的鋼絲圈綫速度大于30米/秒，錠速达12000~13000。

轉/分，不用人力的幫助就可以完成一系列連續的十分複雜的工藝過程，即：使產品牽伸到33~40倍，纖維相互平行排列和均勻分布，保證細紗具有一定的粗細，準確度達到 $1/100$ 毫米，給予細紗必要的拈度，使它具有需要的強力；將紡好的細紗卷在紗管上，呈一定的幾何形狀。

所有這些過程在精紡機上相互配合得十分準確，並且是同時完成的。當發生任何破壞工藝過程的情況時，錠子便自動地停止工作。只有少數其他工業部門能夠在一台速度運轉極高的機器上完成這種既複雜又準確的過程。在大多數情況下，為了完成整套複雜的工藝操作，採用各種機器組成的作業綫，每台機器就是連續作業綫中的一個工藝過程。

可以說，在紡織工業技術最發達的部門——棉紡織工業部門，所有主要生產過程都機械化了，並且不需人力的幫助，由機器來完成。

紡織工業中的相對的勞動消耗比其他工業部門要少，這可以从產額盧布數的平均勞動消耗中看出，各部門的勞動消耗（在總成本中所占的%）為：在蘇聯所有工業部門中平均為21.2，在機械製造工業部門中為33.2，在黑色冶金部門中為20.7，而在棉紡織工業部門中總共只有10.9%（2）。

如果除了主要操作以外，紡織機器上的輔助操作也都機械化了，那末許多紡織機器就變成了完善的自動機器①。事實

①值得指出的是，紡織工業中第一次實行機器方法操作（當然是最簡單的）還是100多年前的事（提花織機）。

上，大多數紡織機器的輔助操作是由手工完成的（例如精紡機上的放粗紗、落紗、接頭和設備維護）。由於紡織工業歷史發展的特點——用體力勞動完成輔助操作較為有利，在紡織工業中還沒有解決關於各種工藝過程全盤機械化的問題。這種殘余直到現在還未消除。紡織工業中主要的大量的勞動，恰恰就是消耗在看管主要機台的輔助操作上。紡織工業中全盤機械化的任務是消除這種歷史的殘余，並同時保證尽可能地使紡織生產自動化。由於工藝設備的完善，產品的同類、工藝過程的不變和不斷重複，就為生產自動化準備好了條件。現在正在為全盤機械化和自動化進行着大量的工作。在紡織工業的各個部門已經建立起自動作業綫和全部的自動生產。這一工作的經驗，不僅能引起紡織工業，而且能引起若干其它工業部門的注意。

在談到這一經驗的特點以前，必須先講一講表示生產過程機械化和自動化程度的指標。這個問題是具有實際意義的。問題在於可以用各種方法來提高機械化的程度。這可以從下面的例子中看出，它雖然不同於紡織生產，但卻很清楚地指出了各種可能實行的機械化方法的原則性區別。在鑄造生產中，鑄件的清理過程需要消耗大量的勞動。使這個過程機械化的第一種方法，是建立各種機構的完整的作業綫，以完成整理過程的全部操作。在這種情況下，活勞動的消耗減少到最小限度，但是作為基建投資和電力的物化勞動（Прошлый труд）提高了，以致單位產品中總的勞動消耗並未減少。另一個方法是採用精密鑄造從根本上改變鑄造工藝，這樣，整

理的作业完全可以取消。在这种情况下，单位产品上的活劳动消耗并不比第一种方法少，但时间由于清理过程中采用了大量的辅助装置，使物化劳动的消耗也减少了。虽然第二种情况采用的机械较少，但机械化程度并不比第一种情况低。这二种方法也可以在纺织生产上作为对照的例子。棉纺过程在历史上就形成了多道工序，其中使用大量的机械，在1000盧布产品总量上消耗的电力达500~700千瓦小时。同时在其他生产中，例如在针织生产中，在同样产品产量上的电力消耗仅为80~150千瓦小时，而在好些机器制造部门中为125~200千瓦小时(3)。今后可以走以机械继续装备棉纺生产的道路。例如，可以用运输机械把各工序联合起来，可以设计专用机器来代替每件手工操作等等。但是，目前技术的发展沿着另一条道路前进。象铸造生产中改变工艺一样，纺织工业中也开始从根本上改造工艺过程。开始采用强化的开清棉方法，以保证断头率的减少，因此，看管精纺机的活劳动消耗也减少了。牵伸倍数急剧提高了，需要的机器和看管机台的人员减少了（用单程粗纱纺机代替三道粗纺机，开始采用无粗纺的精纺工程）。在所有工序上加大卷装，这样不必制造和采用专门的机械就可以大大减少落下产品所消耗的劳动。

从所有的例子中可以看出，生产产品的工作时间不仅可以以采用各种新的机械来减少，而且还可以以改造各种工艺过程，以及改变原有机机械而不增加机械的数量（有时还大量减少机械数量）来减少。

选择这一种或那一种机械化的方法，不仅决定于必要的投资额的大小，而且还决定于技术发展的速度。但是在许多工业部门中衡量机械化的程度不考虑所有这些情况。

在纺织工业中当时也会提出过以机械化作业的数量来衡量机械化程度的“方法”（4）。按照这个“方法”，各种机械的任何精细作用系统应认为比粗放作用系统的机械化程度差些，因为粗放作用系统技术落后，作业数量较多。根据这个“方法”来判断取消了所有换梭作业的苏尔茨新型织机时，就只好认为它的机械化程度比有梭织机为低了。在最新的漂白——整理联合机上，由于采用了强化漂白和整理的方法，几乎取消了以前的一半操作和时间，根据这个“方法”就必须认为它比以大量机械堆积为其特征的旧设备的机械化程度要低一半。这样的和类似这样的荒谬方法例如在森林工业部门计算机械化程度时就采用过。在森林工业中形式上所有过程都实行了高度的机械化，但是1955年单位产品的劳动消耗只比1940年减少了9%（2）。

卡尔·马克思说：随着生产的机械化（技术革新），用少量的劳动来导致更大量的机器和原料的运动就足够了（5）。据此，当用机器制造产品时，机械化的程度必须以生产单位产品所消耗的工作时间来确定。单位产品上消耗的工作时间愈少，则机械化的程度愈高，它的性质愈完善，由于在生产过程中采用新的机械，或由于强化工艺过程。或由于合并若干道工序等等，这一目的是否能达到，只能确定机械化方法的

經濟性，但是絕對不能說明機械化的程度和水平①。

我們認為機械化和自動化的意義首先在於提高勞動生產率（即在於減少單位產品的工作時間消耗），因此首先必須查明在那一道生產工序上勞動消耗得最多，也就意味著那儿最迫切需要實行機械化和自動化。

已如上述，在紡織工業中看管和維護主要機台時在完成輔助操作方面需要消耗的勞動最大，這可在表1中看出，表中列舉了莫斯科市伏龍芝棉紡織廠1958年上半年度各工序的勞動消耗。

所舉例子對整個棉紡織工業來說都是典型的。在其他紡織工業部門——毛紡織、亞麻大麻黃麻紡織、絲紡織部門——看管主要設備時消耗在輔助操作上的勞動比重還要高。

顯然過去在製造和發展紡織設備時，對全盤機械化問題沒有給予注意。在這方面，織機自動化的歷史就是很好的說明。杰姆斯諾爾脫洛波（Джемс Нортроп）給織機加上了自動換梭裝置，但保留了最簡單的手工操作，即給自動裝置補加緯管的操作沒有機械化。後來改進織機時，這個操作直

①若干經濟學家例如Я.А. 克龍洛特(6)不同意機械化必須是導致以工作時間消耗來表示的勞動單位消耗的減少。根據它們的意見，機械化只是將機器操作代替手工勞動。但機械化只是在個別情況下具有這樣的意義，而一般說來，機械化通常是導致勞動生產率的提高，並且首先是導致單位產品活勞動消耗的大量減少。這就是卡爾·馬克思當時所指出的，勞動生產率的提高就在於活勞動部分減少，而過去勞動部分增加，但這種增加會使包含在商品內的勞動總和減少(7)。

到最近仍然沒有引起設計人員們的注意。为了解决紡織生产全盘机械化問題并因此提高劳动生产率，現在必須首先降低所有这些次要的手工操作的繁重劳动。

表 1.

工 种 及 工 人 类 别	从事輔助操作的工人數佔 在冊人員的% ^①		
	紡紗工場	織布工場	合 計
1. 主要設備的看管和維護			
(1) 主要工人	68.5	68.4	68.5
(2) 輔助工人 (从事設備修理 維護的)	18.5	19.8	19.2
	87.0	88.2	87.7
2. 主要車間內的輔助操作			
(1) 厂外運輸工人	3.4	3.6	3.5
(2) 从事堆放、驗收、計算、 檢查产品的工人	6.6	7.4	6.9
(3) 从事收集和加工廢料的工人	1.2	—	0.6
(4) 从事清扫生产厂房的工人	1.8	0.8	1.3
	13.0	11.8	12.3
总 計	100.0	100.0	100.0

①在冊人員中不包括从事生活運輸、建築、消防和其他非工业活动的工人以及工程技術人員、職員和勤雜人員。

表 2

劳 动 种 类	100公斤54支 經紗的劳动消耗		100公尺114号 緞紋織物的劳动消耗	
	人分	佔总的%	人分	佔总的%
1. 机械化劳动				
观察机器的运转情况 (包括各工序)	247	11.0	83	16.6
2. 輔助机器操作的手工劳动				
(1) 机器的喂給 (放筒子、装緯、上机)	225	10.1	79	15.8
(2) 卸下产品	330	14.8	5	1.0
(3) 接 头	198	8.8	90	18.0
	753	34.1	174	34.8
3. 维护机器方面的手工劳动				
(1) 机器维护	336	15.0	11	2.2
(2) 机器的擦拭、加油、潤滑	254	11.8	14	2.8
(3) 車間内机器的調整和修理	165	7.4	49	9.8
	755	34.3	74	14.8
4. 車間内輔助工作方面的手工劳动				
(1) 产品的装卸堆放和称重	59	2.6	13	2.6
(2) 手工搬运重物	24	1.1	11	2.2
(3) 用各种运输设备运送重物	17	0.7	26	5.1
(4) 产品的分等、檢驗	—	—	27	5.3
(5) 产品的檢查和統計	85	3.8	3	0.6
(6) 打扫生产厂房, 保持工作地点 清洁	83	3.7	15	3.0
(7) 廢料的收集和加工	52	2.3	2	0.4
(8) 其他工作: 工作地点的組織 (糞 漿和其他)	100	4.5	58	11.4
合 計	2181	97.1	486	97.0
个 人 需 要	68	2.9	15	3.0
总 計	2246	100.0	501	100.0

表2也是根据伏龙芝紡織厂1958年的材料編制的，很清楚，可以从中看出哪些工种消耗的劳动量最多^①。

这样，从工作時間总量来看，在紡紗工程中有67.4%消耗在放筒管、落紗、接头和維護机器方面，在織造工程中消耗在这些作业上的劳动占49.6%，因此使这些操作机械化和自动化，是提高紡織生产中劳动生产率的决定性条件。

在世界紡織技术上，特別注意减少接头的劳动消耗。在这方面，努力的方向不是发明各种消灭断头的特殊机械，而是减少断头率本身。二十世紀初，即使在技术較发达的国家內，棉紡工程中断头率的水平也要保持在120~150根/1000錠时范围內。現在，在美国实际千錠时断头率为20~40根，在英国为60~80根。根据广告材料，美国公司制造的最新的棉紡设备的断头率可以降低到10~15根。在棉織工程中，过去1米經紗上的断头率約为0.4根，現在在美国1米上的断头只有0.06~0.08根。

减少断头率对生产过程中劳动量的意义可以从下列数字中看出：当千錠时断头为160根时，細紗工可看管800錠，而当断头为20根时，甚至不用吸棉器約可看管1300~1400錠，几乎提高70%以上。当1米布（細平布）上經向断头为0.4根时，織布工可看25~27台自动織机，而当断头为0.08时可

①不同于根据定員表材料編制的表1，表2內包含有工时标定卡，其中表示了与工人职业无关的各个工序的工作時間消耗。例如，細紗工的工作時間部分包括A、B、B和Г各項內，裝紆工的工作時間部分包括在B和Г項內，等等。

• 38 •
看80~85台。

現在我們來研究紡紗工程中降低斷頭率的方法。

改善纖維紡前準備工程 減少花卷、生條等的疵點有時還在很大程度上與減少精紡機上的斷頭率成正比（8）。但是改善纖維準備的工藝，需要大大改變前紡設備。因此，為了降低紡紗工程的勞動量，首先要改造開清棉設備。改造的方法是提高纖維的開松和清淨強度，使原料混和均勻和棉卷均勻。為此，要設計一種新的作用強化有效的淨棉開棉機。除了機械作用外，還要採用氣流作用在纖維上；採用電子技術設備來調節清棉機上的棉層厚度等等。在梳棉機上要採用大量保證改善棉網品質的措施。併條機和粗紡機要從根本上加以改造。

現在我國和國外都在進行所有這些工作。這些工作中沒有一項是僅僅用來降低任何一道前紡工序上的勞動量的，它們的目的在于對精紡機上的工藝過程作根本的改進，並同時降低紡紗工程中的斷頭率。

自動調整精紡機的工藝過程和提高精紡機工作的穩定的準確性 必須利用保持紗綫均勻張力的氣圈控制環來保持對氣圈的經常的自動控制，必須對小紗和滿紗時的機器速度進行調整。牽伸裝置上羅拉和皮輻的偏心率必須消除，並保證齒輪嚙合良好。皮輻的包復物必須選擇不損失彈性和不變形的材料（例如用聚戊烯代替聚氯乙烯）。為了製造鋼領、鋼絲圈和錠子的紙管墊，必須採用耐磨材料。周密考慮和正確選擇機器上一切零件的幾何形狀和尺寸，可以保證它們最完

善和稳定的相互作用以及各种部件的运转没有冲动和震动。

在制造第五和第六种改型的国产棉纺机 (П—66, П—76, П—88, П—100) 时已经考虑了这些要求。

为了保持精纺机工作的稳定的准确性, 以保证最大限度地减少断头率, 改进设备的维护保养是极其重要的。在各个工作机构上, 首先在机器的牵伸装置上堆积飞花和尘埃的可能性必须完全消除, 为此, 现代精纺机上装有气流式尘埃飞花清除装置 (自行清扫器, 气流“錠子”型气流清扫器等), 并且设计时考虑在精纺机上没有不受吹风影响的封闭区域。

保持车间内固定温湿度参数 棉纺生产中空气相对湿度和温度的波动会引起断头率急剧增加。因此在国外, 特别是在美国, 许多现代化棉纺厂的厂房都与外界不稳定的气候相隔绝, 并用仪器装备以造成和自动保持固定的空气参数。此种仪器在苏联也已制造, 但还很少在纺织厂中应用。

上面列举的由于降低断头率而减少纺纱工程中的劳动的措施对纺织工业效果很大。同采用精密铸造一样, 在这样情况下, 机械化程度的提高, 是由于改变工艺过程和改进纺纱生产设备中引起断头的所有环节, 因之, 也会减少手工劳动的使用。

在这些措施中还有专门使手工操作机械化的方法, 其中就有减少接头的劳动消耗的方法。在精梳机上装备吸棉器, 用气流清扫机台的各种设备和许多其他装置。但是所有这些装置不总是能使该项手工作业直接机械化的。首先寻求的办法, 是使这个作业尽可能取消。这种解决技术问题的办法,

可以在上面所述的关于断头率的例子中見其效果。紡紗生产主要是制造織造工程中加工的紗綫，而織造工程按其劳动量在紡織生产其他工序中占第一位。紡紗工程中的断头会在細紗上形成疵点，这些疵点又是在絡紗和織造工程中造成断头的原因，并且会提高价值最高的工艺过程的劳动量。紡紗工程中的断头率对織造工程劳动量的影响可由根据实际試驗材料編制的表3說明。

表 3

紡紗工程中 千錠时断头率	織机上1米布 上經紗断头数	織紋織物时織 布工的看台数	看台百分比 (%)
160	0.37	26	100
120	0.25	28	107
80	0.17	30	115
60	0.12	32	123
40	0.08	33	127
20	0.04	34	131

如果不竭力設法降低精紡机上的断头率，而是簡單地使接头操作机械化，那么絡紗和織造的劳动量仍然象从前那样非常高。降低断头率的水平必然会提高細紗的品質，并且大大减少織造过程中的断头率。

(上海紡織科学研究所 譯自苏联“紡織工业”1959年第8期)

沈祖島校)

(二)

織造生产中的設備也正在日趋完善。其中烘筒式漿紗机已代之以内部用噴咀噴汽进行烘干的烘房式漿紗机。这类机器装設有自动調整操作过程的仪器。細紗伸长率正在逐渐降低。上漿和烘干的均匀度正在显著地改进。这些以及类似这些的措施正在逐渐减少織机上的断头率。改进織机本身的結構，可以消除故障、振动以及保証設備稳定和正确地运转，但对消灭織造工程中断头的原因，也起着十分重要的作用。織机的整个传动系統就服从于这些要求。

因此，为了减少由于断头而造成的劳动消耗，在現代紡織技术上采用了許多措施来改进所有生产工序，首先是一部分为末道机器准备产品的工序的操作方法和設備。旨在减少因断头造成的劳动消耗的整套措施，主要的不是增加机械的数量，而是改进和改变原有机械以及改善工艺操作方法。恰好是这种方法能收到最大的效果。

机器上料过程和产品卸落过程的机械化，有着重大的意义。在紡織工业的这些工序上，手工劳动的消耗很大，因为紡織工业中的半成品和成品都是数量很多的小卷装。譬如，10吨40支的經紗就是100000个卷装。要織造10吨粗平布，就需要500,000个緯紗卷装。从精紡机上落下这些卷装并把它們装入織机貯庫的工作都是用手工进行的。在棉紡工程中，卷装的卸落工作要耗費全部劳动的15%。

减少这种消耗的办法有二：增大卷装和制造卸插緯管的