

纺织工业的节能技术

日本纺织咨询中心节能措施委员会 编

卜立诚 齐毅君 译

戴维清 校

纺织工业出版社

纺织工业的节能技术

日本纺织咨询中心节能措施委员会 编

卜立诚 齐毅君 译

戴维清 校

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书由30名日本纺织行业（包括玻璃纤维、非织造布等）各方面的专家编写而成。

书中以日本最近几年的各类数据为依据，提出了有关工艺、设备等方面存在的问题、节能措施、节能技术，以及发展趋势。

本书可供纺织行业的技术人员和能源管理人员学习参考。

责任编辑：郑剑秋

繊維工業における省エネルギー——技術

JTCC（日本繊維技術士センター）

省エネルギー対策委員会 編

纺织工业的节能技术

卜立诚 齐毅君 译

戴维清 校

纺织工业出版社出版

（北京东长安街12号）

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

387×1092毫米 1/16 印张：13 8/16 字数：313千字

1986年12月 第一版第一次印刷

印数：1—4,000 定价：2.85元

统一书号：15041·1473

译 者 序

能源是关系到国民经济发展的重大问题，在世界上已经引起了人们的高度重视和研究。在我国，随着工农业生产的迅速发展，能源的开发和利用已日益显示出它的紧迫性和必要性，节约能源则更是当务之急。

《纺织工业的节能技术》一书系日本节能措施委员会（简称JTCC）组织了三十位日本纺织工业各有关方面的专家编写而成的文集。书中汇集了当今日本纺织工业最新的节能技术，运用了大量的统计数据和近百例图表系统地分析了整个纺织工业（包括原料、产品结构、设备和工艺等各专业方面）的耗能现状和存在问题。并提供了进行技术革新和技术改造等切实可行的措施和方法。

为了更好地推动我国纺织工业节能工作的开展，我们翻译了这本书。希望本书能对我国纺织工业的专业技术工作者、能源管理工作有所帮助，对当前开展节能工作、推行节能措施起到一定的参考作用，也希望能对其他行业有同样的借鉴作用。由于译者水平有限，难免有不少错误、疏漏之处，敬请读者指正。

译者

1985年7月

前 言

随着日本经济的高速发展，维持社会生存所必需的能源，正从煤炭转向石油。这种以大规模油田开发、石油价格下降、供应稳定为背景的“能源流体革命”，给运输和使用带来了方便。

以1973年秋的中东战争为起点，形成了波及全球的“石油危机”，在人们的社会生活中再次敲响了需要重新认识能源资源重要性的警钟。这是由石油价格上涨，以及政治、经济、社会等许多问题引起的，同时也与人们对能源危机意识淡薄有关。

因此，为长期稳定地确保能源供应，以开发其他能源来代替有限石油资源的方法就成了当务之急。正在大量进行可以实用的研究课题有：化石能〔焦油砂矿、油页岩、天然气、液化天然气(LNG)、液化石油气(LPG)〕，自然能(太阳热、风力、水力、地热、波浪力、潮汐、海洋温度差)，生物能(农作物、林业、海产业、废料)，原子能〔原子能发电(核融合、核裂变)〕等等，其中有许多是必须解决的难题。但是，各企业在克服作为成本费用之一的能源经费上涨时，最有效的措施，应是以节能为前提，确保企业的自身利益。

用于全国产业的能源量中，纺织工业的消耗比例以14%(1955年)、9.2%(1965年)、6.1%(1975年)、4.1%(1977年)的趋势逐年下降，曾在全国企业中一度领先的纺织工业规模也在相应下降。生产费用中的人工费比率从1955年的10.3%上升到1977年的17.8%，能源费比率也从2.7%上升到4.1%，为摆脱日益高涨的人工费(1955年的平均工资为0.97万日元，1977年的平均工资为13.33万日元/月/人)，采用机械化措施达到省力化的经历是众所周知的。在这种改革过程中，对于已把生产工序按比例分配得较细，而且又很发达的日本纺织工业来说，虽然认识到以各边缘学科为核心的综合利用的有效性，但要采取一系列具体的措施则非常困难。

现在由经国家审核合格的，活跃在第一线的纺丝、纺纱、织造、染整等各方面专家组成的日本纺织咨询中心(Japan Textile Consultant Center)，根据各方面的要求，由30名专家共同协力对纺织工业的节能技术进行了系统的整理和归纳。

希望本书能成为更合理化的八十年代纺织工业推行节能措施的参考资料而广泛应用。同时也是日本纺织咨询中心(JTCC)成员对现有技术改造、技术革新的开发应作进一步研究讨论的打算，恳切期望各方面予以指导与鞭策，不胜感谢。

JTCC节能措施委员会

浜野太郎

笠沢和男

安井明光

一九八一年四月

目 录

第一章 世界能量资源和日本现状	(1)
第一节 能量的含义.....	(1)
第二节 能源问题的背景.....	(2)
第三节 能源的生产动向.....	(2)
第四节 日本能源供需的平衡.....	(3)
第五节 节能(节资源)与公害.....	(4)
第二章 纺织工业耗能现状	(6)
第一节 纺织工业的专业划分及相关技术.....	(6)
第二节 各行业利用能源的情况.....	(8)
第三节 纺织工业中耗能的比例.....	(9)
第四节 纺织工业各行业中耗能概况.....	(11)
一、纺织原材料生产过程中的耗能.....	(18)
二、原丝加工中的耗能量.....	(21)
三、纺纱加工中的耗能量.....	(24)
四、织造加工中的耗能量.....	(26)
五、针织加工中的耗能量.....	(27)
六、染整加工中的耗能量.....	(27)
七、印花加工中的耗能量.....	(35)
八、缝制加工中的耗能量.....	(35)
第五节 纤维制品在使用过程中的耗能.....	(36)
第三章 纤维工业现行节能措施及存在问题	(37)
第一节 原棉制造中的节能技术.....	(37)
一、节能现状.....	(37)
二、节能技术.....	(39)
三、存在问题.....	(41)
第二节 合成纤维变形纱生产厂的节能技术.....	(42)
一、节电的方法.....	(43)
二、今后的动向.....	(44)
第三节 玻璃纤维长丝生产厂的节能技术.....	(44)
一、生产工序概况.....	(45)
二、生产厂中的耗能.....	(46)
三、今后的动向.....	(50)
第四节 纺纱工厂的节能技术.....	(51)
一、耗能现状.....	(51)
二、纺纱工厂(棉类)的节能措施.....	(53)

三、工厂中推行综合节能措施·····	(59)
四、精纺纱锭转速与成本的关系·····	(60)
五、革新纺纱机械·····	(64)
六、今后的动向·····	(66)
第五节 节约纺纱厂的动力·····	(66)
一、把纺纱厂设计成阶梯形结构的设想·····	(66)
二、用气体纤维输送机输送纤维的设想·····	(67)
三、于工场起点处设混配棉车间,使纤维原料在混配棉车间即达到规定湿度的设想·····	(67)
四、输入梳棉机的纤维原料应尽量开松·····	(67)
五、各工序的节能技术·····	(68)
第六节 长丝织物浆纱的节能趋向·····	(69)
一、研制的起因和概况·····	(69)
二、试验的详细经过·····	(69)
三、乳化液燃烧法·····	(73)
四、今后的方向·····	(75)
第七节 织机结构与节能的关系·····	(76)
第八节 针织行业的节能技术·····	(82)
一、现状分析·····	(82)
二、现在的措施·····	(84)
三、将来的发展方向·····	(85)
第九节 干式非织造布的节能技术(以浸渍粘合式非织造布为主)·····	(86)
第十节 羊毛及毛织物在染色整理加工方面的节能技术·····	(93)
一、从耗热量看毛织物加工的特殊性·····	(94)
二、基本节能措施·····	(94)
三、节能的具体措施·····	(95)
四、今后的方向·····	(97)
第十一节 合成纤维染色加工的节能技术·····	(98)
一、有代表性的改进措施及分析方法·····	(98)
二、今后的方向·····	(99)
第十二节 毛织物染整加工的节能技术·····	(99)
一、节能措施概况·····	(99)
二、染色、烘燥工序中的耗能·····	(101)
三、节能中应注意的问题·····	(102)
第十三节 毛毡生产加工的节能技术·····	(104)
一、一般技术概况与耗能量·····	(104)
二、节能的技术措施和实际效果·····	(105)

三、今后的节能技术	(107)
四、其他	(109)
第十四节 染色加工中的节能技术	(109)
一、染色行业的现状	(109)
二、节能的设想	(111)
三、节能措施	(111)
四、节能设备一览表	(113)
第十五节 辊筒印花厂的节能技术	(115)
一、辊筒印花厂的加工内容	(115)
二、辊筒印花厂的主要设备	(117)
三、最近染整厂的节能措施	(119)
四、其他节能措施	(119)
五、能源的变换	(120)
第十六节 筛网印花的节能技术	(120)
一、目前的技术概况和耗能	(120)
二、节能的技术措施	(123)
三、今后应进一步开展的节能技术	(125)
第十七节 水洗机的节能和节水技术	(125)
一、平洗机中节水和节能的方法	(125)
二、逆流式的水洗效果	(126)
三、排水逆流的方法	(130)
四、今后的方向	(131)
第十八节 转移印花的节能效果	(131)
一、转移印花法 ^[1]	(131)
二、节能效果	(135)
三、今后的方向	(137)
第十九节 染整机械的节能技术	(137)
一、烘干及热处理	(137)
二、水的升温及保温	(138)
三、减少烘干水分	(138)
四、耗电	(139)
五、节能装置的实际效果	(139)
六、今后的方向	(142)
第二十节 纺织机械制造厂的节能技术设想	(142)
一、溶剂加工	(142)
二、烘干机、热处理机	(144)
第四章 纤维工业的节能技术	(147)
第一节 纺丝及变形纱加工中的技术革新	(147)

第二节 纺纱过程中的技术革新	(149)
第三节 非织造布的技术革新	(151)
一、非织造布的成本上升	(151)
二、非织造布的节能措施	(152)
三、热融粘着纤维	(152)
四、泡沫粘着式非织造布	(154)
第四节 织造过程中的技术革新	(155)
一、织造过程中的必要耗能量	(156)
二、浆纱工序中的节能	(158)
三、加强管理, 节约能源	(159)
四、今后的动向	(160)
第五节 针织行业的技术革新	(160)
一、电是主要的能源	(160)
二、高速化	(161)
三、压脚系统	(161)
四、高转速移圈针	(162)
五、针织和织造的配合	(162)
六、节能和经编机的轻量化	(162)
七、向高速化、省力化、高级化、多品种化方向发展	(162)
第六节 染色、印花、整理工序方面的技术革新	(163)
一、降低加工浴比	(163)
二、缩短加工时间	(166)
三、压缩升温幅度	(168)
四、非水类加工	(168)
五、今后的方向	(170)
第七节 气相染色	(170)
一、当前的技术概况和耗能量	(170)
二、节能的技术措施	(171)
第五章 纺织工业能源管理的发展与设备材料的应用	(173)
第一节 纺织工业能源管理的组织和作用	(173)
一、节能和能源管理	(173)
二、能源管理组织	(173)
三、能源管理的方法和目标	(173)
四、合理使用能源的有关法律和能源管理人员	(174)
第二节 合理使用电力	(175)
一、节约照明电	(176)
二、节约电动机用电	(176)
三、合理使用电热	(176)

第三节 合理使用热源	(178)
一、燃料选用	(178)
二、锅炉选用	(179)
第四节 合理使用蒸汽及回汽利用	(179)
一、管道的合理排列	(179)
二、蒸汽蓄压器	(180)
三、回汽回收	(183)
第五节 利用绝热材料防止散热	(187)
第六节 利用热交换器和热管	(188)
一、热交换器	(188)
二、热交换器的选择	(189)
三、热交换器的种类	(189)
四、热管	(191)
第七节 计量器具和自动控制	(192)
一、能源管理和计量器具	(192)
二、自动控制	(193)
第八节 利用太阳能技术	(194)
一、太阳(能)电池的利用	(194)
二、太阳热的利用	(195)
第九节 利用处理垃圾的废热和生态能量的技术	(195)
一、利用处理垃圾的废热	(195)
二、利用生态能量	(195)
第十节 工厂的选址、车间布局和利用协作化、共同设施实现节能化	(196)
一、再谈工厂的选址及车间布局与节能的关系	(196)
二、利用协作化、共同设施实现节能化	(196)
附表	(198)
参考文献	(199)

第一章 世界能量资源和日本的现状

第一节 能量的含义

所谓能量，一般地可以解释为进行工作的能力。

能量可以分为：机械能、热能、光能、化学能、电能、原子能，这些能量可以相互转换。但其能量的总和始终一定，不会增加和减少（即能量守恒定律）。

在蒸汽机和汽油发动机中，蒸汽或汽缸中爆发气体所持有的热能使蒸汽机活塞运动或使汽油发动机发动，这些热能都是从煤、石油中得来的。追溯上去，煤、石油中所具有的化学能，是从太阳中得到的光能（放射能）。这种放射能除了可见光以外，还有电波、红外线、紫外线、 α 射线等等。

电动机和发电机与电能有关，电动机是把电能变为机械能的机器，发电机则是把机械能变为电能的机器。

电池是把化学能转换成电能的一种设备。电池可分为干电池和蓄电池两种。干电池放电完毕后，内部的物质必须更新。而蓄电池则不需更换内部的物质，只要从外界输入电流（电能），就可以回复到原来的状态。这种操作称为充电。

原子弹爆炸、原子反应堆都是原子核能的具体表现。太阳照射到地球上的光，以及其他放射能的来源，都是在太阳内部由原子核反应而发生的原子核能。

以上能源称为“有限能量源”，这些能源既不能凭人类也不能依靠自然来制做。

与有限能量源相对应的是“无限能量源”，如日光、风、潮汐、流水等均属此类。这些能源，只要太阳连续不断地照射到地球，它们就存在，就赋予人们把这些现象变为动力的可能性。在所有的“无限能量源”中，大多是以电的形式提供的。

最有强力，但又难以作为动力利用的永久能量源是“太阳光”。最容易实现的能量源是“流水”（如水力发电）。

利用太阳系，特别在日本，虽然很早就有所实施，但后来曾一度中断。随着第二次、第三次石油危机的冲击，对它的研究又渐渐地多起来了，并天天在报道它的应用情况。这些设备已在第一流的制造厂中生产。

(1) 一次能量与二次能量的区别。所谓一次能量就是最初能量，如煤炭、石油、天然气、水力、原子核等等。日本消耗石油的比例占一次能量总需要的71.9%，与世界先进国家的50%左右相比是很大的。因此，日本在国际上为人们所注意。

所谓二次能量，是由一次能量变换、加工而成的，如电、城市煤气、焦炭、加工煤（蜂窝煤、煤球）等。

在讨论能量时，不论是在一次或二次形态中的任何阶段，在使用前都需仔细测定其使用量，然后才可进

行操作。

(2)合成燃料也是能量源。是把油砂、油母页岩、煤等进行液化或气化而得到的“合成原油”或“合成天然气”的总称，它与煤、石油、天然气等有所区别。

第二节 能源问题的背景

能源的供应正面临着数量和价格方面都提高的新局面，包括已被废弃的从前的能源在内。在供需环境的重新估价下，为了谋求安定的经济发展和较高的生活水平，就一定要开展节能。但为了长期使经济、社会方面得到稳定，节能不仅要从“节约是美德”这样的角度来理解，还必须提高能量的有效利用，也就是能量的使用价值。不应在生产或效用减少的情况下降低能量的消耗，而是要以最少的能耗实现最大的生产力和福利。

概括地说，节能的措施要体现在如下各耗能阶段：

- 1.采用新技术，改善各耗能机器，以提高能量的使用效率。
- 2.生产过程中的节能化。
- 3.耗能的选择和适当化。
- 4.资源、能源的复循环系统化。
- 5.社会系统的节能化。
- 6.为了考虑到使生产结构的节能化，就要推行高附加价值化。

这些节能措施要在国民经济的所有部门同时开展，并且还要分别有机地、有系统地结合后去完成。

第三节 能源的生产动向

从能源的生产动向来看，近来已从煤炭快速地转向石油。可是自从发生了石油危机以来，一方面石油、天然气的产量在大幅度地下降，另一方面，煤炭产量正在上升，所以正在重新进行研讨作为埋藏资源中较多的煤炭的利用问题。特别是有关充分利用煤炭的技术正在不断进行研究和开发。下面举几个有代表性的例子：(1)煤炭气化；(2)煤炭液化；(3)煤炭的胶状化；(4)煤炭、石油混合使用及天然气；(5)煤炭的干馏。

第(1)种方法目前在气化厂进入实验阶段，其化学反应过程已经掌握，但大规模工场设计的细节要今后才能确定。其生产过程，主要是把催化剂、空气和蒸汽同煤炭相作用，作为合成燃料来应用，但是据说其投资额较大。

第(2)种方法，是把煤炭溶解的技术。它与利用原子能并列为取代石油能量的典型方法，以下三种方法正在研究中：

- A.在常压下把煤炭溶解于沥青中。
- B.在中压下，用一部分液化油把煤炭进行溶解液化。
- C.将煤炭置于高压下，用氢分解的液化方法。目前，日本、蒙古合作开发的方式是溶解

液化法。氢分解法，正由日本、美国和联邦德国共同开发研究中。

第(3)、(4)两种方法在日本正急于开发利用，所谓COM（煤、油、混合物）燃料就是煤炭石油的混合燃料。首先把煤制成0.07mm的胶化微粒，与石油混合后经泵输送，就可用于经过改造的柴油燃烧装置。使用这种由10~50%的柴油与煤炭均匀混合的燃料，对褐炭、褐煤等未开发资源的利用也是有效的，因此人们期待它能成为实现煤炭气化、液化以前理想的代用品。如果采用这种方法，预计可以节约500万kL（即 5×10^9 L）石油，不过还必须考虑到排烟过程中的脱硫、脱硝设备及除尘处理的设备和场地问题。

用于这方面的煤炭多数是澳大利亚、中国等国外煤，并已达成了协议。

下面讨论的是有关天然气体的燃烧。从地下喷出的可利用的气体有甲烷、乙烷、丙烷，除此之外，油田地带在采油时有与原油同时喷出的天然气。前者叫LNG（液化天然气），后者叫LPG（液化石油气）。前者在日本有喷出，后者在日本几乎是没有希望的，所以只能由产油国供给。

第(5)种方法是把煤炭置于铁或耐火砖的蒸馏罐中，加热到1000℃左右后，煤就渐渐溶解，同时分解产生煤气。煤气是由氢气、甲烷、一氧化碳、氮气和二氧化碳组成。这种方法历来被煤气公司所采用。从蒸馏罐中出来的气体，经冷却后，就和氨同时生成煤焦油。

其他新的能源还有：太阳能发电、地热发电、波力发电和液态氢等等。

太阳能发电，是由随着太阳移动的吸热器，跟踪太阳而使温度达到200~300℃的高温，从而使管道中的水变成蒸汽，利用其蒸汽压就可发电。

以液态氢作为汽车用的燃料来代替汽油，虽然大体上已取得成功，但是要完全付之实用，还存在许多问题。如：从燃料箱到发动机的液态氢的供给，还不能满意；比用汽油的马力小；马力一大就易回火；另外燃料箱的体积也过大；由于液态氢的沸点是-253℃的低温，因此要有很好的绝热装置等等。尽管如此，使它在近期内达到实用化，还是很有希望的。

以上所提的太阳热发电、太阳电池等都未经过试验，而如果波力、风力发电等都要大规模利用的话，还有许多问题。总之，除了原子能以外，煤炭液化可说是当前最有力、最紧急的能源开发措施。

第四节 日本能源供需的平衡

日本消耗石油的比例占一次能量总需要量的71.9%，与先进国家的50%左右相比是很突出的。为此在1980年5月的IEA（国际能源协会）上就石油火力，提出了努力节省石油消耗的要求。在其后召开的威尼斯最高级会议上，对日本的责难，亦是相当严峻的。在这样的情况下，日本就及时地转向了煤炭火力，“煤炭回复公权”的形势日益高涨。

资源能源厅施行的《代替能源导入法》指出，一方面，石油的依存度要比既定计划减少；另一方面，为开发代替能源，除了要针对现实情况，进一步提高某些中小水力和煤炭的比重外，利用原子能的计划也要加速实施。

根据这项规定，对石油的依存度从现在的70%左右，十年后要削减到50%，代替能源的依

存比例到90年代定为：原子能11%，进口煤炭约16%，地热1%等等。现在正着手准备制定提高50%运转率的合法措施。

以往各企业中推行节能措施的规模是不大的，设备投资的单位，有一大半在1~2年内就能收回投资。目前日本能源经济研究的措施停留在：

(1) 强化不花费用就能见效的管理技术，改进操作，使运转合理化。

(2) 改进现有设备和一部分工艺过程，引进有节能作用的附加设备等等，还没有着手引进节能效率高的、有效的新设备。

因此，消耗能量大的企业就迫切地希望向摆脱石油的方向发展，以适应新形势的需要，从石油转向煤炭就是典型的例子。据报道，纯碱之类的制造厂由于这种燃料的转换，每年可使成本下降30亿日元以上，在钢铁工业方面也正在逐渐推行无油化。

能量利用率最好的是石油，转向煤炭以后，亦有可能增加耗能量，但一般来说，经过企业的努力后，可以降低能量的单耗(将耗能的总量除以产品的总量)，这是节能措施的捷径。必须与政府的能源政策相结合，努力降低单耗。

重新认识能源“质方面的效率”也是很重要的。就是说，如果改变耗能结构，在总耗能量保持一定水平上提高能源利用效率，那么其效果与开发新能源一样。

相对于上述“质方面的效率”，对于“量的效率”也要予以考虑。现在一般把进入某个系统的能量，与从该系统中输出的能量的比例，称为热效率。在某煤气加热器上，如果消耗100cal的煤气，而得到50cal的热水的话，则其效率就为50%。这种方法适用于进入系统中的任何能源，仅仅取其量来计量。这就是“量的效率”。

使用化石燃料的火力发电站的“量的效率”约为35%，在原子能发电站约为30%，灯泡转换成光的效率为10~15%，煤气炉在室内直接取暖的效率可以高达90%，电炉的效率也同样好的。

如上所述，能源亦有“量”和“质”的概念，仅讨论量的问题显然是不全面的。

当然，各种能源其“量”不同，“质”也不同。“质”好的能源，熵就低，如电、石油、高温等。“质”差的能源，相反地熵就高，如与大气温度相近的低温热等。

所谓熵，从热力学的状态来看，就是当物质变化之际，表示输出输入热量状态的函数。

总之，象开动电动机那样的工作，就有必要采用质好的能量，如只要30~45℃的温度就足以工作时，采用质差的能量即可。

第五节 节能(节资源)与公害

消耗大量能量后，会使许多副产物放入大气中，在消耗能量时必须考虑不断随之产生的废气和废热的处理问题。在大量消耗化石燃料的火力发电站中，由燃料变成的电能，即使在效率好的设备上也不过1/3多，而残留的2/3作为废热就浪费掉了。

随这种废热产生的污染物质，即燃烧副产物有：一氧化碳、氧化氮、过氧化氢、亚硫酸气及其粒子等等。

一氧化碳能与血液中血色蛋白质的铁结合，由此破坏输送红血球中氧的能力。氧化氮由

于其化学性能而能够吸收太阳光，助长烃类的氧化，从而生成有毒的过氧化氢。烃是由未燃烧过的燃料微粒，及煤炭中未充分燃烧的部分组成。它不仅存在于发电站，即使是在汽车、家庭取暖时，也会发生同样的情况。

所有的化石燃料都含有硫磺。一切植物、动物蛋白质的分子中含有硫磺，在石油、煤炭中也含有3%。天然气中不含。

在从新能源的开发到实用化的过程中，一定要重视公害问题，切不可粗心大意。

第二章 纺织工业耗能现状

为了在纺织工业的各部门推行具体的节能措施，首先就必须掌握各部门的耗能现状。但由于各行业及产品的市场情况或主要原材料的价格变动等外界因素，和企业组织及生产状态等是否合理等内部因素的影响，而造成企业收益长期大量流动的动向。所以，要在特定时间定量地掌握企业耗能情况是相当困难的，即使取得个别企业的有关资料，也无法避免包括由于企业特点适应环境而引起的偏差。因此，本章中的企业单位实际统计数值，都是以公布的统计资料为主而求得的平均值，并与技术背景推算的实际情况相对照，整理归纳为了解其基本情况的参考资料。各专业部门的详细情况，请参阅各有关项目。

第一节 纺织工业的专业划分及相关技术

经过长期、复杂、多方面的商品流通后，纺织工业是以供给生活衣着为主的纤维制品生产过程的总称（例如1978年平均每人用于服装的纤维消耗量为12.518kg，工业用为1.741kg，比率为87.79%，占了大部分^[1]），并由各方面技术组成了专业部门。表2-1划分了纺织材

表2-1 纺织工业主要专业的划分及相关技术

产 品 形 态	专 业 划 分	相 关 技 术
纤维材料 (原棉)	棉 花 羊 毛 生 丝 纺 纱 (无机短纤维) (有机短纤维)	农业、农业化学 (农业) 畜牧业 (农业) 蚕丝 (农业) 生产机械 (机械)、陶瓷工业 (化学) 生产机械 (机械)、纤维素加工、塑料 (化学)
原 纱	制 丝 纺 丝 (制造长纤维) 纺 纱 膨体加工纱	蚕丝 (农业) 以短纤维为准 生产机械 (机械)、检测控制 (电气)、 空调 (卫生工程)、工厂管理 (生产管理) 生产机械 (机械)、检测控制 (电气)
坯 布 (布帛)	织布 (织造准备) (织 造) (针 织)	生产机械 (机械)、检测控制 (电气) 空调设施 (卫生工程)

续表

产 品 形 态	专 业 划 分	相 关 技 术
织 物 (整理品)	染色整理加工 (棉、 纱染色) (织物染色加工) (针织物染色加工)	生产机械 (机械)、无机助剂、有机合成物 (化学)、检测控制 (电气)
成 品	缝 制 设 计 裁剪加工 缝 制 整 理	生产机械 (机械)、检测控制 (电气)、 工厂管理、品质管理 (生产管理)

注 括号内是按技术人员法施行规则的项目表示的。

料在生产及组成衣料过程中与纤维加工有关的各种专业技术，它是根据技术人员的考试科目^[2]归纳的。表2-2是依据工业统计表^[3]的各种不同行业的专业分类中抽出与纺织工业有关联的部分，归纳而成的。在推行节能化时，要象推行省力化或合理化时，各专业领域及各行业领域，应确立并加速将管理重点移向边缘领域的综合规划一样，也要采取同时对专业领域内固有技术进行改造的综合性措施。

表2-2

与纺织工业有关的主要行业分类概要

20 纤维工业 (除衣服及纤维制品)	2044 麻织物业	理业	2094 制棉业
201 制丝业	2049 其他织物业	2067 针织物、花边染色整理业	2095 毛毡非织造布制造业
2011 生丝制造业	205 针织品制造业	2068 其他纤维制品染色整理业	2096 地毯制造业
2012 缫丝制造业	2051 圆型针织品布料制造业	207 绳索网制造业	2097 涂层织物、防水织物制造业
2013 毛丝制造业	2052 经编针织品布料制造业	2071 绳制造业	2098 纤维原料卫生材料制造业
202 纺织业	2053 横编针织品制造业	2072 渔网制造业	2099 其他不能分类的纤维制品
2021 棉纺织业	2054 袜子制造业	2079 其他网类制造业	21 衣服及其他纤维品制造业
2022 化纤纺织业	2055 针织手套制造业	208 花边、纤维杂品制造业	211 外衣 (除和服) 制造业
2023 毛纺织业	206 染色整理业	2081 刺绣花边制造业	2111 男子服装制造业
2024 绢纺织业	2061 棉、人造棉、麻织物机械染色业	2082 编织花边制造业	2112 妇女、儿童服装制造业
2025 麻纺织业	2062 丝、人造丝织物机械染色业	2083 线轴花边制造业	2113 工作服制造业
2029 其他纺织业	2063 毛织物染色整理业	2084 线带制造业	2114 校服制造业
203 捻线、膨体纱加工业	2064 织物整理业	2085 带织物业	212 衬衣、内衣 (除和服) 制造业
2031 捻线业	2065 织物手工染色整理业	2089 其他花边、纤维杂品制造业	
2032 膨体纱加工业	2066 棉纤维、纱染色整理业	209 其他纤维工业	
204 织造工业		2091 整毛业	
2041 棉、人造棉织造		2093 洗毛业	
2042 丝、人造丝织造			
2043 毛织物业			