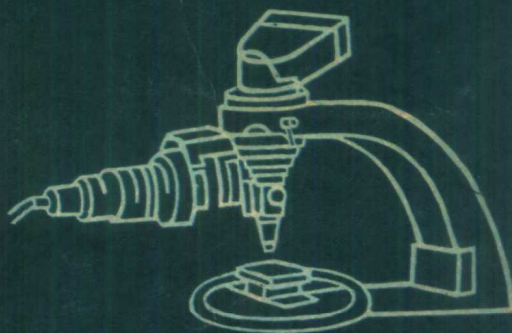
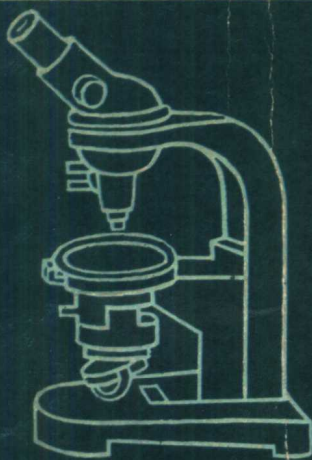
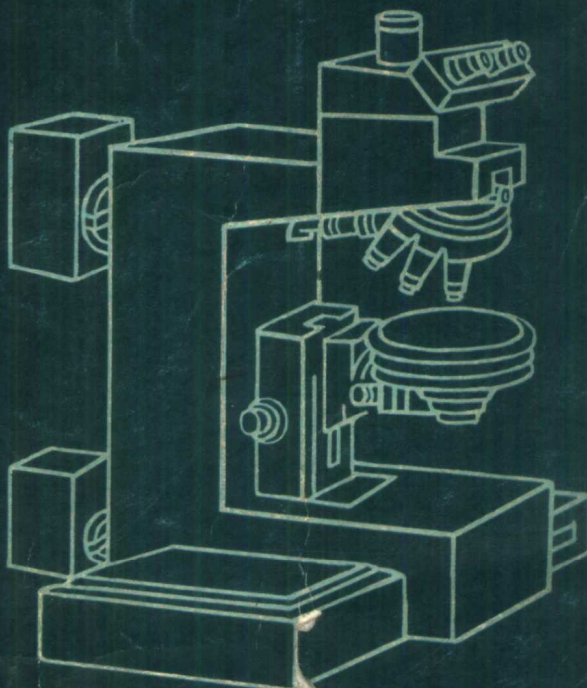
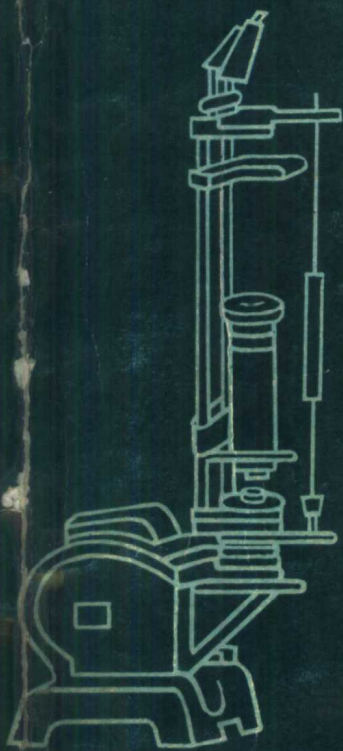




纺织测试手册

〔日〕 纤维性能评价研究委员会 编

张亮恭 钱樾成 刘紫威 李兴弟 李天智 译校



纺织工业出版社

纺织测试手册

〔日〕纤维性能评价研究委员会 编

张亮恭 钱樨成 李天智 译校
刘紫威 李兴弟

纺织工业出版社

内 容 提 要

本手册译自日本《纤维计测便览》一书，叙述了纺织材料从纤维的纺织加工到印染、针织、复制、缝纫等各项产品的性能测试体系，说明了一般试验事项，分别介绍了按照纺织性能进行分项的测试方法、按照纺织材料进行分项的测试方法以及影响纤维性能和织物性能的主要因素。书中比较全面、详尽地阐述了近几年来各国对纺织纤维及其半制品、成品各项性能的理论分析和测试计算方法。

本手册可供纺织工业的广大生产技术人员、试验人员、科研人员和大专院校师生参考。

纺 织 测 试 手 册

(日)纤维性能评价研究委员会 编

张亮森 钱樾成 李天智 译校
刘紫威 李兴弟

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

保定地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16 印张: 39 8/16 字数: 737 千字

1983年11月

第一版第一次印刷

印数: 1—11,000

定价: 3.90元

统一书号: 15041·1236

译 者 的 话

当前，随着纺织工业的迅速发展，特别是化学纤维工业的迅速发展，我国的纺织纤维和纺织产品日益丰富多采，品种不断增加，性能不断改进，用途不断扩大。为了对这些纺织纤维和纺织产品进行全面的、正确的、精密的分析和评价，就必须学习和掌握现代化、标准化、系列化的测试方法。有鉴于此，我们翻译了日本纤维机械学会纤维性能评价研究委员会于1975年编辑出版的《纤维计测便览》一书，以供我国纺织工业的广大生产技术人员、科研人员、试验人员和大专院校师生参考。由于原书的篇幅较大，我们只将正文译出，而对附录（附录1“测定规格一览表”和附录2“测定机器一览表”）未予译出，并将翻译书名定为《纺织测试手册》，特此说明。

本书主要由张亮恭、钱樵成、刘紫威、李兴弟翻译，有小部分由何联华译出，全书由李天智、张亮恭校阅。限于译者的业务技术水平，错误和不当处在所难免，希望广大读者指出，以便今后改正。

译 者

一九八二年三月

绪 论

关于纺织试验法方面的文献，首先是以日本的工业标准（JIS）和美国的材料试验学会标准（ASTM）为代表，列举了测试规程。这些工业标准均记述了测定方法，但是对这样的问题，譬如说“通过怎样的测试才能更好地掌握纺织纤维的性能”、“采用这样的测试方法是否合理”，一般都没有详尽的回答和说明。探索并掌握与这些性能有关的原理，以便逐项进行研究，为数是不多的，包括全部纺织材料（纤维、纱、布等）所获得的实例是很少的。日本纤维机械学会根据这项意图，以进行纺织测试的系列化为目的，于1971年设立了纤维计测研究部门——“纤维性能评价专门委员会”。最初大约一年时间，委员会主要是集中精力弄清楚测试纤维性能以怎样的体系为好。这方面的情况如第一章所述，构成了三个着眼点，即“按性能领域分类的测试法”、“按材料领域分类的测试法”和“影响纤维性能和织物性能的主要因素”。按照这三方面的结构组成，本书分别邀请了各行业的专家执笔。写成的原稿由委员会以及委员会和执笔者之间再进行调整，作为一个整体进行编写。

本书重点放在以上所说的纺织性能测试的原理方面，以实际应用的效果如何为最终目标。从这一角度出发，本书的特点是以下列各方面为主要内容，即纺纱性、织造性、染整加工性、缝纫加工性等等加工性能的评价方法，以及耐燃、导电等各种实用的性能测试方法，从羊毛、原棉、合成纤维等纺织原料的测试方法，到工作服、衬里布、被褥类、地毯、帘子线等广泛的材料测试方法，邀请了多数是活跃在生产第一线的纺织工程技术人员参加执笔。

纺织工业是由聚合、纺丝、纺纱、丝加工、织布、染整、缝纫加工等性质不同的，彼此独立的制造工程汇集而成的。纺织工程技术人员必须以本行为对象，掌握一系列纺织生产过程中的原料性能和由此制成的产品的性能，还必须弄清楚原料性能和纺织加工时的一系列加工性能，对产品的性能有什么样的影响。本书的目的，就是要为解决这些问题而发挥作用。

当前针对纺织工业从未有过的不景气现象，特别强烈地提出了知识的系统化。本书可供一般纺织技术工作者和研究人员广泛地应用，并期待能成为技术基础知识系统化的助手。

纤维性能评价研究委员会

委员长 松 尾 达 树

委 员 荒 谷 善 夫

风 间 健

柳 川 良 树

山 口 新 司

1975年3月

序

现今纺织工业，已不仅限于生产技术的改进和综合利用的开展，而是更加向产品的高标准、多样化发展，在掌握各种性能的同时，与消费的新动向相结合，对产品质量的稳定和提高提出了更加强烈的愿望。

在纺织工业这样的发展趋势下，有关的工程技术人员，即使过去具有丰富的专业知识，也必须掌握高度的技术。

有鉴于此，日本纤维机械学会出版了《纤维计测便览》，满足了有关专业人员的愿望，的确是适时的。

本书整个编写结构采用了独特的方式，以性能分类和材料分类测试法为主要内容，包括了性能的测试方法和加工性能的评价方法等等。执笔者都是当前纺织各个专业的专家，他们以丰富的经验和知识为基础，汇集了必要的应用技术和基础知识，使本书内容更加充实，为广大纺织生产技术人员必须具备的手册。

财团法人 日本纺织检查协会
常务理事 小堀 忠 胜

目 录

第一章 纺织性能测试的组成	(1)
第一节 纺织性能测试工程学的意义	(1)
第二节 纺织性能的测试体系	(2)
第三节 本书的安排	(3)
第二章 纺织试验一般事项	(6)
第一节 取样方法	(6)
一、取样的种类	(6)
二、短纤维和长丝的取样	(6)
三、宝塔筒子、筒子纱、绞纱的取样	(7)
四、针、棉织物的取样	(7)
第二节 试验条件和试样准备	(8)
一、标准状态	(8)
二、试样准备	(9)
第三节 试验次数的决定方法	(10)
第四节 测定结果的整理	(11)
一、测定数据的整理方法 (数值的取舍方法)	(11)
二、测定数据的统计表示法	(12)
三、大量测定数据的整理方法	(13)
第三章 按照纺织性能分项的测试方法	(17)
第一节 内部结构	(17)
一、聚合体组成	(17)
(一) 化学结构	(17)
(二) 共聚物组成	(18)
(三) 端基	(19)
(四) 杂键	(19)
二、聚合体的基本结构	(19)
(一) 立体等规性	(19)
(二) 共聚物链的形式	(21)
(三) 分子量	(22)
(四) 分子量的分布	(22)
三、聚集态结构	(23)
(一) 结晶结构	(23)
(二) 结晶度	(24)

(三) 结晶大小和形状	(24)
(四) 长的周期	(24)
(五) 非晶密度	(25)
(六) 折叠结构和非折叠结构	(25)
(七) 定向性	(25)
(八) 非晶区的结构	(26)
四、混聚物的结构	(26)
(一) 混合聚合体的结构和组成	(26)
(二) 混合聚合体的分散状态	(27)
(三) 添加剂的组成	(27)
(四) 添加剂的分散状态	(27)
第二节 外部结构和形状	(33)
一、纤维的结构和形状	(33)
(一) 截面形状	(33)
(二) 复合结构	(34)
(三) 侧面结构	(34)
二、纱的结构	(35)
(一) 组成纱的纤维	(35)
(二) 纱的种类	(36)
(三) 捻度结构	(36)
(四) 纱内纤维的混和状态	(38)
三、织物结构	(39)
(一) 构成织物的纱线	(39)
(二) 织物种类	(39)
(三) 密度, 覆盖系数, 单位面积的重量	(40)
(四) 截面形状	(41)
四、长度	(41)
(一) 纤维长度	(41)
(二) 纱线长度	(42)
五、粗细, 厚度, 膨松性	(43)
(一) 细度, 支数	(43)
(二) 厚度	(46)
(三) 膨松性	(46)
六、抱合性	(47)
七、卷曲	(47)
(一) 卷曲形状	(48)
(二) 卷曲拉伸特性	(49)
(三) 卷曲回复性, 坚牢性	(50)
(四) 卷曲发生性	(51)
八、捻力矩和缠结	(51)

第三节 物理性质	(56)
一、光学性质	(56)
(一) 透明性	(56)
(二) 折射率	(57)
二、热学性质	(58)
(一) 热转移性	(58)
(二) 比热	(58)
(三) 导热性	(59)
(四) 耐热性	(59)
三、电学性质	(60)
(一) 导电性	(60)
(二) 电感性	(60)
(三) 带电性	(61)
四、收缩性	(63)
(一) 热收缩性	(63)
(二) 湿润收缩性	(64)
五、摩擦性	(64)
六、热可塑性	(66)
七、膨润性	(67)
第四节 机械性质	(73)
一、伸长性	(73)
(一) 应力-应变曲线	(73)
(二) 弹性	(75)
(三) 断裂强度和伸长度	(75)
(四) 单轴拉伸和双轴拉伸	(76)
二、拉裂和脆裂性能	(78)
(一) 拉裂性能	(78)
(二) 脆裂性能	(78)
三、屈曲性	(79)
四、压缩性	(81)
五、剪切性和扭曲性	(82)
(一) 剪切性	(82)
(二) 扭曲性	(84)
六、疲劳性和磨损性	(84)
(一) 疲劳性	(84)
(二) 磨损性	(86)
七、粘弹性	(86)
(一) 静粘弹性	(87)
(二) 动粘弹性	(88)
八、温度对机械性质的影响	(90)

九、冲击性能	(91)
第五节 化学性质	(96)
一、油脂和树脂	(96)
(一) 含量和组成	(96)
(二) 附着物的性质	(99)
二、渗出性	(99)
三、夹杂物	(101)
四、耐药物性	(102)
五、耐气候性	(104)
六、气体着色性	(105)
第六节 不匀疵点	(109)
一、纤维的不匀疵点	(109)
(一) 化学纤维的不匀疵点	(109)
(二) 天然纤维的不匀疵点	(110)
二、纱的不匀疵点	(111)
(一) 纱不匀的测试	(114)
(二) 疵点数的测定	(116)
(三) 强伸度不匀与应力不匀的测定	(117)
(四) 捻度不匀的测定	(117)
(五) 染色不匀的测定	(117)
三、织物的不匀疵点	(118)
(一) 织物疵点的种类	(118)
(二) 疵点的代表性分析方法	(120)
第七节 外观	(123)
一、视觉的一般特性	(123)
二、色彩特性	(124)
(一) 测色	(124)
(二) 表色	(124)
(三) 白度	(127)
三、光泽特性	(127)
(一) 光泽强度	(127)
(二) 光泽的质感	(127)
(三) 色与光泽	(130)
四、布面	(130)
(一) 光学的方法	(130)
(二) 摄影法	(130)
(三) 力学的方法	(132)
五、织物悬垂性	(132)
第八节 风格	(136)

一、风格的定义和分类.....	(136)
二、风格测试方法的设想.....	(137)
三、风格的官能检查法.....	(138)
四、风格的测试法.....	(139)
(一) 厚度风格.....	(139)
(二) 屈曲风格.....	(140)
(三) 压缩风格.....	(142)
(四) 拉伸风格.....	(142)
(五) 滑溜风格.....	(142)
(六) 剪切风格.....	(143)
第九节 染色牢度.....	(148)
一、日晒牢度.....	(148)
二、洗涤牢度.....	(149)
三、热水牢度.....	(152)
四、水浸牢度.....	(152)
五、海水牢度.....	(152)
六、汗渍牢度.....	(153)
七、摩擦牢度.....	(153)
八、熨烫牢度.....	(153)
九、升华牢度.....	(153)
十、氧化氮气体牢度.....	(155)
十一、干洗牢度.....	(156)
第十节 传递性能.....	(160)
一、水分传递性能.....	(160)
(一) 皮亚斯、李斯、奥登的浸透性测定装置.....	(160)
(二) 魏兰等人的浸透性测定法.....	(162)
二、热传递性能.....	(165)
(一) 仅限于热本身的传递性能.....	(165)
(二) 水分渗透指数.....	(167)
三、空气传递性能.....	(169)
四、声音传递性能.....	(171)
(一) 吸声率种类.....	(171)
(二) 吸声率的波长特性.....	(171)
(三) 抗粘型直射吸声率.....	(172)
(四) 板状共振型共振周波数.....	(173)
(五) 单位面积阻抗法.....	(173)
第十一节 实用性质.....	(179)
一、耐皱性和洗可穿性.....	(179)
(一) 耐皱性.....	(179)

(二) 洗可穿性	(179)
二、洗涤收缩性	(180)
三、防污性和净洗性	(181)
(一) 防污性	(181)
(二) 净洗性	(182)
四、抗燃性	(183)
(一) 阻燃性和抗燃性	(183)
(二) 抗熔融性	(184)
(三) 分解发生气	(185)
五、带电性	(186)
六、抗起球性和抗泛白性	(188)
(一) 抗起球性	(188)
(二) 抗泛白性	(189)
七、耐久性	(190)
(一) 形态稳定性、耐起拱性、打褶性	(190)
(二) 缺陷的形成	(191)
第十二节 卫生性质	(195)
一、皮肤损害性	(195)
二、防霉、防菌和防虫性	(196)
(一) 防霉性和抗菌性	(196)
(二) 防虫性	(198)
三、残留物和残臭	(199)
(一) 织物处理剂的鉴别	(199)
(二) 树脂整理织物的甲醛臭	(200)
(三) 树脂整理织物的氨臭	(200)
四、皮肤接触毒性和口服毒性	(200)
第十三节 加工性	(202)
一、纺纱性	(202)
二、长丝加工性	(211)
(一) 假捻加工性	(211)
(二) 其它变形加工性	(214)
三、织造性	(214)
(一) 制织性	(214)
(二) 制编性	(218)
(三) 簇绒加工性	(231)
四、染整加工性	(235)
(一) 染整加工工程	(235)
(二) 煮练、漂白性	(236)
1. 退浆、煮练 (236) 2. 漂白、荧光增白 (237)	
(三) 染色性	(238)

1. 对各种染料的染着性能 (238)	2. 染色作用 (240)	3. 匀染性 (242)	4. 配合染色性 (242)
5. 拔色性 (243)			
(四) 后整理性	(243)		
五、缝纫加工性	(246)		
(一) 布料使用性	(246)		
(二) 可缝性	(248)		
(三) 熨烫性	(250)		
(四) 产品评价	(252)		
第四章 按照纺织材料分项的测试方法	(254)		
第一节 短纤维, 纤维束类	(254)		
一、羊毛	(254)		
二、棉, 麻	(255)		
三、粘胶纤维	(258)		
四、合成纤维	(260)		
第二节 长丝类	(265)		
一、蚕丝	(265)		
二、粘胶丝, 铜氨丝, 醋酸丝	(268)		
三、合成纤维长丝	(272)		
第三节 特种纤维	(279)		
一、玻璃纤维 (纺织纤维)	(279)		
二、聚氨基甲酸酯纤维 (斯潘达克斯)	(281)		
第四节 纱线类	(286)		
一、短纤纱	(286)		
二、膨体变形丝	(286)		
三、复合结构丝	(288)		
第五节 特种纱线	(292)		
一、缝纫线	(292)		
二、手工编结毛线	(293)		
三、渔网线	(295)		
四、绳索类	(295)		
第六节 服装用布类	(298)		
一、外衣用布类	(298)		
二、中衣类	(302)		
三、内衣类	(303)		
第七节 特殊衣料用布类, 杂品	(308)		
一、婴儿服	(308)		
二、工作服, 制服	(310)		
三、防寒和防水服装	(312)		

四、体育运动用服装	(313)
五、日本和服	(315)
六、医疗和实验用服料	(317)
七、衣服装饰品, 杂品	(318)
八、衬里布	(319)
九、夹里(或衬垫布)	(320)
十、袜类	(320)
十一、假发	(322)
十二、伞面料	(324)
第八节 家庭用及室内装饰用织物	(329)
一、被褥类	(329)
二、毛毯和绒布	(331)
三、床上用纺织品	(332)
四、地毯	(333)
五、幕帘类	(336)
六、椅垫用布	(338)
七、壁布	(339)
八、毛巾类	(339)
九、夜用服装类	(340)
第九节 工业用纺织品	(342)
一、轮胎帘子线	(342)
二、传送带用底布	(345)
三、网类	(345)
四、绳索类	(349)
五、篷布类	(351)
六、软管类(橡胶管、聚氯乙烯管)	(354)
七、无纺布	(355)
八、过滤布	(357)
九、袋类	(358)
第十节 鉴别法	(360)
一、前处理	(360)
二、比较简单的定性试验	(360)
(一) 物理方法	(360)
(二) 化学方法	(364)
1. 燃烧试验(364) 2. 热可塑性、石蕊反应、含氮含量试验(365) 3. 对试剂的溶解	
性试验(365) 4. 着色试验(367)	
(三) 混纺纱鉴别法	(371)
第五章 影响纤维性能和织物性能的主要因素	(376)

第一节 影响纤维性能的主要因素	(376)
一、外部结构 (与第三章第二节相对应)	(376)
(一) 卷曲	(376)
(二) 扭矩, 扭结	(378)
二、物理性质 (与第三章第三节相对应)	(381)
(一) 光学性质	(381)
1. 折射率 (381) 2. 透明性 (383) 3. 光泽 (384)	
(二) 热学性质	(384)
1. 玻璃化转移温度 (384) 2. 熔点 (一次转移点) (386) 3. 软化点 (387)	
4. 比热 (387) 5. 导热性 (388) 6. 耐热性 (耐老化性) (388)	
(三) 电学性质	(389)
1. 导电性 (389) 2. 带电性 (391) 3. 电感性 (391)	
(四) 收缩性	(392)
1. 热收缩性 (392) 2. 湿态收缩性 (392)	
(五) 摩擦特性	(393)
(六) 热可塑性	(393)
(七) 膨润性	(394)
1. 吸湿性 (394) 2. 膨润性 (394)	
三、机械性质 (与第三章第四节相对应)	(398)
(一) 伸长性	(398)
(二) 粘弹性	(401)
(三) 扭曲性	(404)
(四) 屈曲性	(405)
(五) 冲击性	(406)
(六) 磨损、疲劳性	(406)
四、化学性质 (与第三章第五节相对应)	(411)
(一) 耐药物性	(411)
(二) 耐气候性	(411)
五、不匀疵点 (与第三章第六节相对应)	(415)
六、染色加工性 (与第三章第十三节四相对应)	(417)
第二节 影响织物性能的主要因素	(423)
一、外部结构 (与第三章第二节相对应)	(423)
(一) 单位面积重量	(423)
(二) 被覆性	(424)
二、机械性质 (与第三章第四节相对应)	(426)
(一) 耐磨损性	(426)
(二) 耐撕裂性	(427)
三、不匀疵点 (与第三章第六节相对应)	(430)
四、外观 (与第三章第七节相对应)	(431)
(一) 颜色	(431)

(二) 白色性	(432)
(三) 光泽	(432)
(四) 表面组织	(433)
(五) 曲面造型性	(434)
五、风格 (与第三章第八节相对应)	(437)
(一) 厚度	(437)
(二) 压缩	(440)
(三) 屈曲	(441)
(四) 伸长	(443)
(五) 剪切	(444)
(六) 滑溜性	(445)
六、染色牢度 (与第三章第九节相对应)	(450)
七、实用性质 (与第三章第十一节相对应)	(454)
(一) 防皱性和洗可穿性	(454)
(二) 洗涤收缩性	(454)
(三) 防污性和净洗性	(455)
(四) 难燃性	(456)
(五) 带电性	(457)
(六) 抗起球性, 抗泛白性	(457)
(七) 耐久性	(459)
1. 形态稳定性 (459) 2. 缺陷的形成 (460)	
八、卫生性质 (与第三章第十二节相对应)	(462)
九、缝纫加工性 (与第三章第十三节五相对应)	(465)
(一) 底线断线	(465)
(二) 线缝收缩	(467)
(三) 熨烫性	(468)
(四) 尺寸稳定性	(469)

第一章 纺织性能测试的组成

第一节 纺织性能测试工程学的意义

所谓工程学，就是“为了达到有用的目的，应用科学知识，从事计划设计，并提出完成方法的体系”〔1〕〔2〕。当工程学的对象是纺织材料时（如纤维、纱、布等），这样的工程学就叫做纺织工程学。在研究合成纤维的时候，是由低分子原料→高分子→纤维→（纱）→布→纺织品，根据上述工程学的定义，因为这也是以纤维、纱、布为研究对象，所以被认为属于纺织工程学。如果将纺织工程学按照研究的对象再进一步划分，那么以纤维为对象的可以叫做纤维工程学，以纺纱为对象的可以叫做纺纱工程学，以织布为对象的可以叫做织造工程学。图1-1就是按照这样的观点列出的纺织工程学体系的模式图。

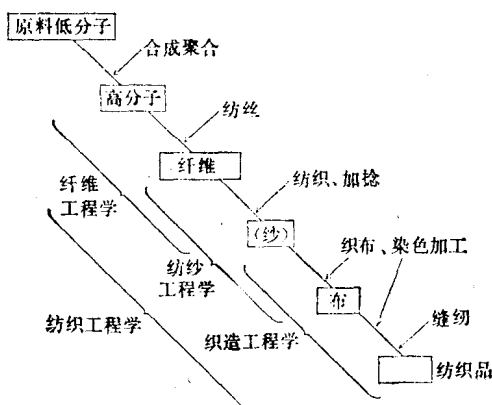


图1-1 以产品为中心的纺织工程学体系

又如，机械工程学、电气工程学那样的基础工程，是不以特定的事物为对象，而是针对大多数的技术过程，以采用一般的相应的科学知识为主要目的。

另外，还有建筑工程学、航空工程学、船舶工程学等等，都具有特定的对象。根据上述的考虑方法，纺织工程学也是属于这一类的工程学。

试以纤维工程学为例，进一步分析它的内容。首先是计划要生产什么样的纤维，然后考虑获得适当的性能所需要的投资费用，以进行纤维的设计；为了能够付诸实现，必须对高分子原料技术和纺丝技术的要点进行剖析。对织造工程学来说，先计划要生产什么样的布，设计出这种布的特性，选定适合生产这种布的合适的纱，制成适当组织规格的布，然后经过后整理加工。由此可见，所谓纺织工程学，可以看作是为了追求最适当的纺织加工（纤维、纱、布等等）的一门系统的科学。