
纺织品服用性能
(Performance of Textiles)

中国纺织大学
纺织品设计教研室
一九八六年八月

本教材为本校《纺织品设计》专业开设《纺织品服用性能》
专业课所用，同时也适用于为《纺织工程》专业开设的《纺织品
服用性能》选修课。

为郑重起见，对本教材请勿翻印。

编 者

1986. 9

目 录

第一章	纺织品的分类及其结构特征	1
第一节	化学纤维品种的发展	1
第二节	纱线分类及其结构	2
第三节	织物分类及其结构特征	4
第二章	纺织品服用性能与纤维、纱线和织物结构的关系	7
第一节	纺织品服用性能与纤维结构的关系	8
第二节	纺织品服用性能与纱线结构的关系	12
第三节	纺织品服用性能与织物结构的关系	13
第三章	机织物的分类、规格与风格特征	17
第一节	棉织物	17
第二节	涤/棉混纺织物	40
第三节	涤/棉烂花织物	53
第四节	中长化纤织物	56
第五节	丙纶织物	63
第六节	维纶织物	66
第七节	腈纶织物	73
第八节	毛织物	73
第九节	蚕丝织物	84
第十节	亚麻织物	87
第四章	新型化纤与纱线的织物	97
第一节	异形纤维及其织物 (Profile fibres and their fabrics)	94
第二节	仿蚕丝纤维和织物 (Silk-like fibres and fabrics)	123
第三节	仿羊毛纤维和织物 (Wool-like fibres and fabrics)	126
第四节	亲水性合纤和织物 (Hydrophilic Synthetic fibres and fabrics)	128

第五节	包芯纱织物 (Composite yarn fabrics) ...	132
第六节	涤纶弹力织物 (Polyester stretch fabrics)	141
第七节	氨纶弹力织物 (Spandex stretch fabrics)	147
第八节	气流纱织物 (Open-end yarn fabrics) ...	153
第九节	无捻纱织物 (No-twist yarn fabrics) ...	163
第十节	高收缩涤纶纤维和织物 (High-shrinkage Polyester fibres and fabrics)	166
第十一节	阳离子染料涤纶纤维和织物 (Cationic dyeable polyester fibres and fabrics)	167
第十二节	涤纶网络长丝织物 (Polyester interlacing filament yarn fabrics)	168
第五章	多功能与高功能织物 (Multifunctional and High-functional fabrics)	170
第六章	非织造织物 (Non-woven fabrics)	173
第七章	人造麂皮织物 (Man-made Suede)	181
第八章	纱线结构与织物服用性能关系	185
第一节	纱线直径与织物设计	185
第二节	成纱中纤维的径向分布和织物服用性能	207
第九章	纺织品表面的磨损 (Abrasion of textile Surfaces)	214
第十章	纺织品的起球 (Pilling of textiles) ...	227
第十一章	纺织服用材料的舒适性 (Comfort of textile clothing materials)	245
第十二章	织物的收缩 (Shrinkage of fabrics)	262
第十三章	纺织品的阻燃性 (Flameproof of textiles)	273
第十四章	织物的风格 (Handle of fabrics)	282

纺织品服用性能

(Performance of Textiles)

第一章 纺织品的分类及其结构特征

第一节 化学纤维品种的发展

到目前为止,世界合成纤维仍以聚酯、聚酰胺与聚丙烯腈的三大纶为主,其中尤以聚酯纤维发展最快。但三大合纤在衣着用方面还存在着某些缺点,而开发新的合纤原料以代替目前的合纤品种也不是轻易能做到的,因此,围绕对现有合纤品种进行研究,以改善纤维和织物的手感、弹性、染色、光泽、透气、吸湿、防污及抗起球等特性是重要方面。目前所采用的改进方法大致可分为两大类:一类是纤维的化学变性;另一类是纤维的物理变性。从变性的发展来看,又可分为第一代化纤、第二代化纤及第三代化纤等。如表1-1。

第一代纤维 (Parent fiber) 又称常规纤维,如粘胶、涤纶、锦纶、腈纶等。它们从化学组成或纺丝工艺上来说是最简单的化纤。

第二代纤维 (Second generation fiber)

① 纤维形态的改变,即异形纤维,中空纤维等。

② 分子结构与结晶的改变

③ 添加聚合物。

④ 纺丝工艺改变。

第三代纤维 (Third generation fiber)

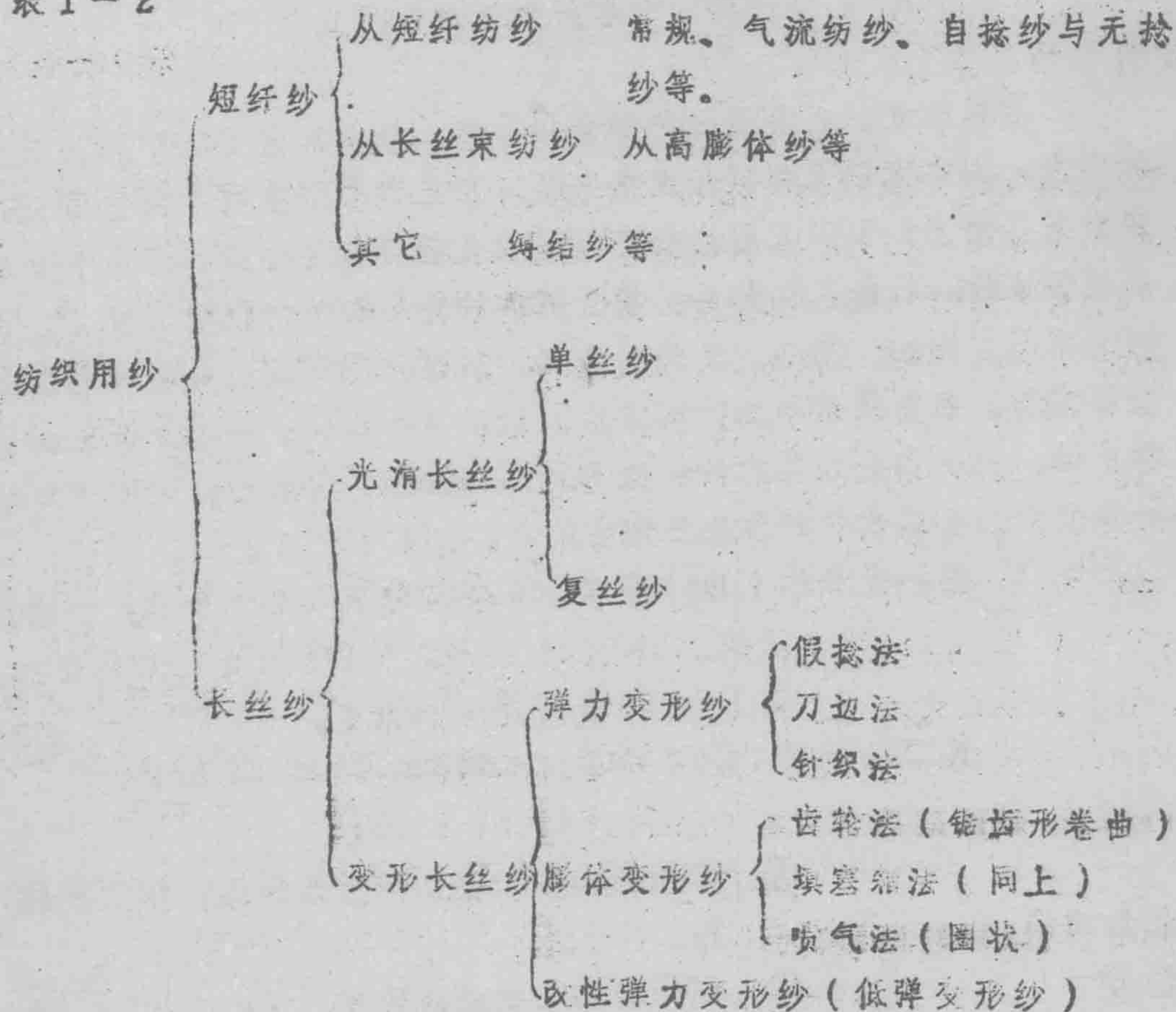
① 双组分纤维

② 双成分纤维

③ 混合长丝纱

第二节 纱线分类及其结构特征

表 1-2



短纤纱、光滑长丝纱、变形纱的结构、性能和加工的比较如表 1-3 所示。

表 1-3 短纤维、光滑长丝纱、变形纱时比较

短纤维	光滑长丝纱	变形长丝纱
1. 织物有棉感或毛感	I. 织物有丝绸感	1. 兼有长丝纱织物和短纤维织物的外观
2. 纤维强力没有充分利用	2. 纤维强力充分利用	2. 强力可能或没有充分利用
3. 由短纤维加捻而形成纱, 纱身外具有毛羽	3. 由连续长丝组成光滑而紧密的丝缕	3. 由连续长丝组成不规则的, 多孔的柔软丝缕
(1) 有茸毛的外观	(1) 光滑而有光泽的外观	(1) 外观蓬松
(2) 能引起小球	(2) 不能很快引起小球	(2) 起球程度居中, 决定于织物结构
(3) 很快沾污	(3) 不易沾污	(3) 较长丝纱易沾污
(4) 暖感	(4) 冷感、滑溜感	(4) 较长丝纱有暖感
(5) 蓬松性决定于纱的细度与捻度	(5) 缺乏蓬松性	(5) 有蓬松性
(6) 不易很快引起抽丝	(6) 抽丝决定于织物结构	(6) 易抽丝
(7) 延伸性决定于捻度	(7) 延伸性决定于捻度	(7) 延伸性决定于加工方法
(8) 复盖性大。透明度小。	(8) 复盖性小, 透明度大。	(8) 复盖性大, 透明度小。
4. 有吸湿能力	4. 吸湿能力决定于纤维成分	4. 同样的纤维成份, 吸湿能力大于长丝纱
5. 纱的细度常用号数与支数表示。	5. 用旦数表示	5. 用旦数表示
6. 可以具有不同捻度	6. 常用很低或很高的捻度	6. 常用低捻
7. 加工系统最复杂	7. 加工流程最简单	7. 比长丝纱较复杂

第三节 织物分类及其结构特征

织物的品种与结构繁多，有时把它们分为四大类：

第一类 直接从纱线形成的织物 (Fabrics Formed from Yarns Directly)。

第二类 组合 (混合) 形成的织物 (Fabrics Formed from Combinations)。其中包括叠层粘合织物 (Laminated and Bonded Fabrics) 和涂层织物 (Coated Fabrics) 等。例如兼有保温、防风、防水、透湿等多功能织物属于此类结构。

第三类 直接从纤维形成的织物 (Fabrics Formed from Fiber Directly)。其中包括毡 (Felt)。非织造织物 (Non-Woven Fabrics) 以及模压织物 (Molded Fabrics) 等。

第四类 从非纤维状材料组成的织物 (Fabrics Formed from Nonfibrous Materials)。

有时把各类织物列于表 1—4 中。在表 1—4 的上半部，织物是按照它们复杂程度来分类的。在表的中部和下半部，则可以认为是各种简单类型的组合。其中第一类 A 织物指由交错纱线按一定的结构，排列组合而成的织物，这是属于传统结构的织物。决定织物特性的因素。除了纤维的特性以外，还包括纤维在纱中的排列状态以及交错纱线在织物中的排列状态。因此，纺织品设计人员有更多的可能性来设计各种不同性能的织物。这类织物最普遍形成过程，就是梭织及针织。两种生产过程，形成的织物和性能也不相同。

在第二类 B 织物中，纱不是按交错的方式形成的织物，因此，要用其它的方法来联结，如捷克的“UVutan”织物，纱落在一个移动的框中并由一定的粘合剂把纱结合起来。

第三类 C 织物，现在已引起了广泛的注意，在这类织物中，纤维排列成一定的网状结构，这包括传统的毛毯及较新型的针刺织物。在这类织物中，由纤维网结合在一起而形成织物，其中包括近年来美国杜邦公司开发的“纺丝法”织物，在这种方法中，将长丝排列在一起。

表 1-4 织物及有关片状结构的分类

A	B	C	D	E
由纱交络而形成的织物	由纱非交络形成的织物	纤维聚集而形成的织物	由纤维体形成的片状物	由非纤维体形成的片状物
梭织物 针织物 经带织物	粘合纱片	毛毯 针刺毯 粘合纤维织物 长丝纺粘织物	皮革 纸张	塑料膜 橡胶薄片 金属薄片
A + B	A + C	A + D	A + E	
簇绒织物 经粘纱片 如 Malimo	植绒织物 经粘纤维网 如 Maliwatt	加强纸	涂层织物 叠层泡沫织物 加强橡胶或塑料	
B + C	B + D	B + E	C + D	C + E
加强纤维织物	加强纸	加强橡胶片 加强塑料片	人造毛皮	合成皮革 涂层织物

然后将其相互粘结而形成织物。

剩下的第四类 D 和第五类 E。不是纺织材料。在第四类 B 中，如纸张与皮革。纤维很难分离，而在第三类 C 中，则纤维容易分离。第五类 E 是固体的片状材料，其中不存在任何纤维状结构。

在表 1-4 的上半部，各类织物，自左向右逐步简化，一般来讲原土也逐步变差（皮革为例外）。一个固体片状结构。设计的多样化比无纺布要少，而无纺布结构设计的可能性，又比交络织物为少，作为纺织品的的设计人员，应该考虑用比较简单的结构类别，设计出质量优异的织物。例如，无纺布开始时，只能作为材料和用可弃材料等。

但近年来，无纺布已开发了许多新型的产品，并开始用于衣着材料。在工业中，特别在土木工程用布中，已广泛采用无纺布。

在表 1—4 的下半部，有各种组合形式的织物，其中，有一部份如涂层织物，多层结构等，是很有发展前途的。有一部份，如合成皮革等，可能在将来会有很大的重要性；其他一些织物，如人造毛毯、簇绒织物、植绒织物等，是分别将纱或纤维，植于基布的表面，这些绒毛，并不增加织物的强力，但它们会影响织物的某些特性如悬垂性等。

第二章 纺织品的服用性能与纤维、纱线性状的关系

织物的服用性能与制成织物的纤维和纱线的性能有着密切关系。它们间的关系一般可用图 2—1 表示。

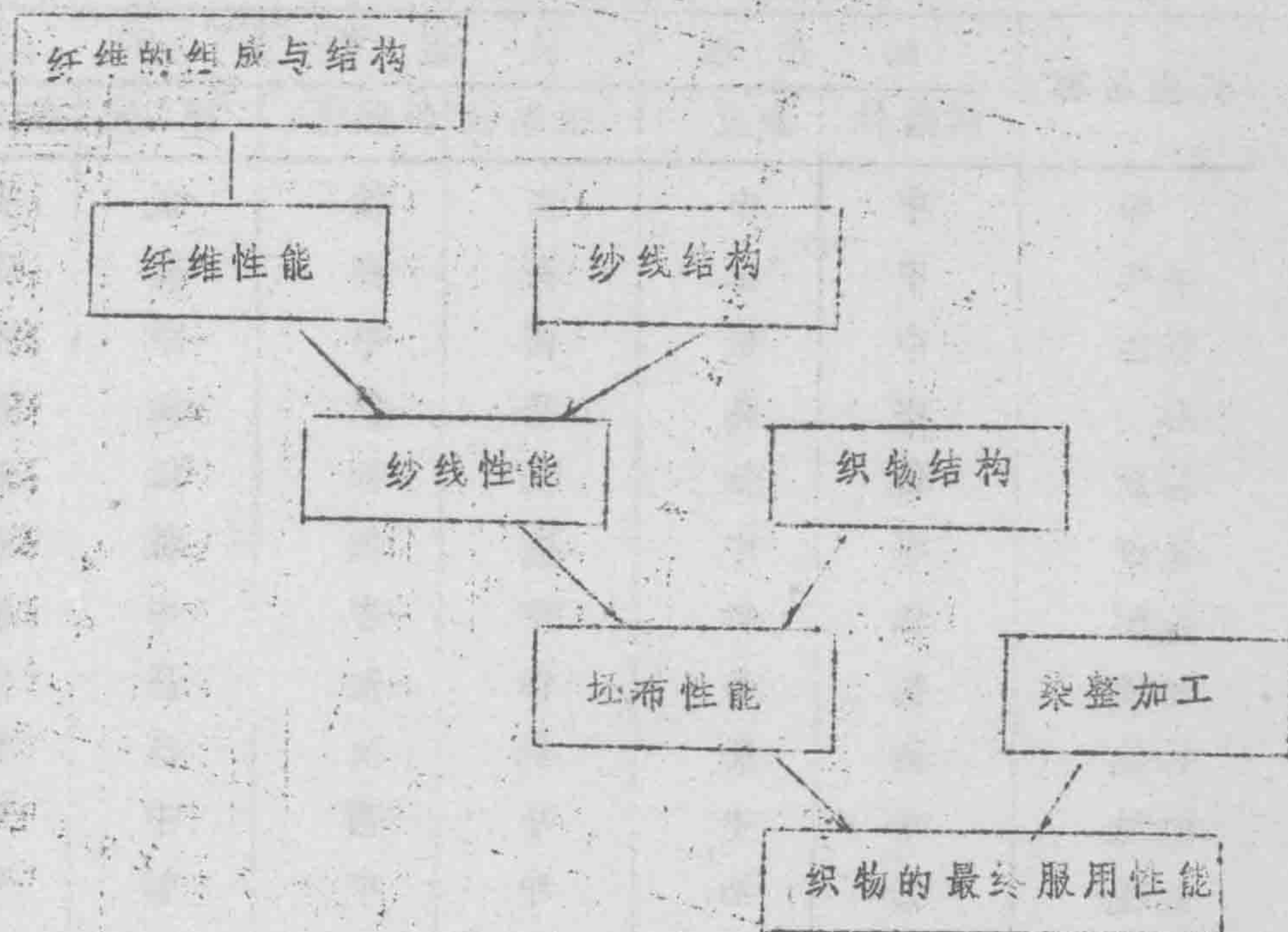


图 2—1 纤维、纱线与织物的结构和性能关系

由图 2—1 可知，本色织物（一般称为坯布）性能决定于织物的结构和组成织物的纱线性能；纱线性能决定于纱线的结构和组成纱线的纤维性能；纤维性能又决定于纤维的结构与组成纤维的分子特性。因此，纤维、纱线和织物的性能之间关系是十分密切的。与此同时，结构与性能间也密切关联着。一般可以认为性能是结构的反映，而结构又是性能的依据。此外，纱线与织物的结构和性能也受纺织工艺的影响，成品的最终服用性能还决定于染整后加工工艺。

第一节 纺织品服用性能与纤维结构的关系

主要纺织纤维对织物耐用性，舒适性和外观的影响。如表2—1所示。

表2—1 纤维对织物性能的影响

纤维名称	耐用性		舒适性		外观	
	耐磨性	强度	吸湿性	保暖性	弹性	抗起球
棉	中	中	高	低	低	高
羊毛	中	低	高	高	高	高
蚕丝	中	中	高	中	中	高
麻	中	高	高	低	低	高
粘胶	低	低	高	低	低	高
富纤	中	中	高	低	低	高
酞酯	低	低	中	中	中	高
涤纶	高	高	低	高	高	低
锦纶	高	高	低	高	高	低
腈纶	中	中	中	高	中	中
维纶	高	高	中	中	低	中
丙纶	高	高	低	中	高	低

纤维的性质由纤维结构所决定，它们对织物服用性能和纺织加工可归纳为如表2—2所示。

表 2-2 纤维性质与织物性能关系

纤维性质	引起的原因(与纤维的内部结构和形态结构关系)	给予织物的性能
纤维强力: 指纤维受外力拉伸到断裂时所承受的力。	纤维大分子聚合度高 大分子取向度高 纤维结晶度高	与织物拉伸强力、顶破强力、撕破强力有密切关系, 与织物耐磨性有一定关系
纤维断裂伸长率: 纤维受拉伸到断裂时引起的绝对伸长对纤维原始长度之比用百分率来表示	纤维大分子柔曲 大分子取向度低 纤维结晶度低	与织物伸长能力直接有关; 与织物撕破强力、顶破强力、耐疲劳、耐磨性有密切关系。 影响织物手感
纤维拉伸弹性: 当外力释去后纤维能回复到拉伸前原始状态的性能	纤维分子的柔曲性和分子间适当结合的内部结构。	影响织物的折皱回复性、尺寸和形状稳定性、洗可穿性能
手感: 对纤维的触感, 如粗糙与光滑, 柔软与刚硬, 压缩弹性。丰满手型感, 丝绸感等	与纤维的初始状态, 弹性, 截面形态, 卷曲, 柔曲, 直径等有关	影响织物手感。如刚柔, 滑挺, 身骨, 丰满, 蓬松, 压缩回弹等。
纤维耐磨性: 纤维抵抗在相互间或与其他物体间摩擦过程中产生磨损的能力	分子主链键能强: 分子链柔曲, 聚合度高; 取向度适中, 结晶度适中; 结晶颗粒较细而匀。	与织物耐磨性密切相关。

续上表

起球：在织物表面上纤维端纠缠成小球	纤维强力、耐磨、耐疲劳 纤维长度、细度、形态	织物表面起球，引起不悦目的外观
抱合：在纤维集合体（纤维层、纤维条或纤维块等）中，由于纤维互相纠缠，粘贴和钩挂，使纤维集合体不易松散	纤维的表面形态（卷曲、转曲）； 细度与长度 纤维表面油剂 纤维弹性	防止纺织品脱散 与织物手感有一定影响 影响可纺性，可织性
纤维密度或比重	分子量 结晶度	织物轻暖 织物手感蓬松
复盖性：纤维在织物中复盖能力，起隐蔽或保护作用	纤维的比重 纤维的卷曲、转曲、表面形态	织物保暖性、防风能力 影响到原料的消耗
毡性：纤维在一定条件下纠缠在一起的能力	毛纤维的鳞片结构	能直接从纤维得到毡品；使毛织物具有缩绒性
导电性：纤维传递电荷的能力	化学结构中有极性基	导电性差，引起衣着织物粘人体；织物易沾污；纱线毛羽；车间飞花；引起落灰、纱等。

续上表

纤维的导热性：表示纤维集合体的热绝缘性或保暖性。导热性用导热系数表示。单位是千卡/米、度、时。	与纤维弹性、纤维形态如卷曲、转曲、空心等纤维回潮率有关	与织物保暖性有关
纤维的热收缩：大都合成纤维受热时温度超过一定时发生收缩或变软	与纤维的玻璃化温度和软化温度有关	与纱线定捻、织物定型、织物熨烫、织物洗涤有关
纤维的可燃性：指纤维遇火后燃烧能力。	与纤维中含磷、氟、氯、溴等化学组成有关	与织物阻燃性有关
纤维的熔孔性：指织物遇到火星或火花时表面上形成孔洞的特性	与熔孔所需的热量有关。所需的热量多，抗熔孔性好。熔孔所需的热量与纤维比热和吸湿性有关。	与织物熔孔性有关
吸湿性：纤维吸收水汽的性能	与纤维中亲水基团，如羟基（—OH），胺基（—NH ₂ ），酰胺基（—CONH—），羧基（—COOH）等有关。与纤维内无定形区域有关。	与织物的舒适性、吸湿性、透水性、防水性、蓄电、染色性、沾污、收缩、防皱性、抗可穿以及保暖性有关
染色性能	纤维的化学组成；无定形区域。	美观、褪色。

光泽：纤维的光泽强弱主要从表面对光的反射情况而定。	纤维表面的光滑度 纤维表面的形态 纤维内微细杂质及纤维与杂质的折射率	织物的美观或极性
毛细管性：纤维沿着表面传递水汽的能力	纤维的表面形态 纤维的细度	织物的舒适性及细管特性
耐日晒老化	纤维化学组成中含氰基 (—CN)。	织物的日晒牢度，注意织物洗后凉干。
防霉	纤维吸湿性能	小心储藏
防蛀	纤维分子中无硫	小心储藏
化学反应：纤维对酸、碱、氧化剂、溶剂的反应	大分子的极性基团	与织物洗涤和加工有关。

第二节 纺织品服用性能与纱线结构的关系

不同类型纱线对织物服用性能会产生不同的影响，纱线品种对织物服用性能的影响如表2—3所示。

表 2-3 纱线品种对织物服用性能的影响

纱线类型	耐用性	舒适性	外观	原料
短纤纱	比长丝纱低，双股线比单纱强；在织物中不易散开或移动	柔软；吸湿较强	织物有棉感或毛感；织物易起毛起球	纱线不易抽出，易沾污
变形长丝纱	比短纤纱强度大；在织物中松散或移动程度居中。	较长丝纱有暖感；较长丝纱吸湿强；较任何其他纱延伸性大	织物光泽较弱，接近于短纤纱；织物表面毛羽，但可能起球	可能抽丝；较长丝纱易沾污
光滑长丝纱	比短纤纱强度大；在织物中容易散开或移动	有冷感，吸湿最差	织物表面光滑，并有光泽；织物不易起毛起球	易抽丝；不易沾污

第三节 纺织品服用性能与织物结构的关系

在织物组织循环内，经纬纱相互交织的次数越多，则组织越紧密，反之，组织越疏松。织物组织的松紧对织物的各项服用性能将有一定程度，甚至明显影响。

为了明确区别由不同组织交织的织物的组织松紧程度，提出一种所谓织物的“组织紧密系数”概念。

对任一单层结构的织物组织紧密系数，可按下列式计算：