




“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材  
· 应用型系列教材 ·

总主编 吴国华

# 纺织材料实验实训教程

王 晓 栾文辉 主 编  
李世朋 刘美娜 副主编

2

 中国纺织出版社



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

· 应用型系列教材 ·

总主编 吴国华

# 纺织材料实验实训教程

王 晓 栾文辉 主 编

李世朋 刘美娜 副主编

 中国纺织出版社

## 内 容 提 要

《纺织材料实验实训教程》系统地介绍了纺织纤维、纱线、织物的结构与性能测试及纺织材料的综合性实训项目。内容上强调应用型人才的技能培养,除了介绍纺织材料的基础知识和基本实训操作外,还详细地介绍了各类仪器设备组成部件的功能和主要技术参数。当今计算机技术日新月异,许多仪器功能的实现与计算机软件的应用密切相关,因此本教材也介绍了一些计算机新知识和新技术。本书每个章节后安排了相应的思考题,以便读者练习,进而对所讲内容进行总结和复习。

本书可作为高等院校纺织工程专业的教材,也可供相关的科研工作者及企业技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

纺织材料实验实训教程/王晓,栾文辉主编. —北京:中国纺织出版社,2016.12

“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材. 应用型系列教材

ISBN 978-7-5180-3117-7

I. ①纺… II. ①王… ②栾… III. ①纺织纤维-材料试验-高等学校-教材 IV. ①TS101.92

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第296882号

---

策划编辑:孔会云 责任编辑:符芬 责任校对:王花妮  
责任设计:何建 责任印制:何建

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里A407号楼 邮政编码:100124

销售电话:010-67004422 传真:010-87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: [faxing@c-textilep.com](mailto:faxing@c-textilep.com)

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

北京京师印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2017年1月第1版 第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12

字数:218千字 定价:48.00元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

# 序一

17世纪，德国哲学家、数学家莱布尼茨发明了二进位制，他视其为“具有世界普遍性的、最完美的逻辑语言”。他有两个没想到：第一个没想到，二百多年以后，二进位制成了计算机软件的数学基础，构筑了丰富多彩的虚拟世界。第二个没想到，五千多年前的《周易》描绘了阴阳两元创化的智慧符号。莱布尼茨从法国汉学家处看到了八卦，认定那是中国版的二进制。《周易》可惜的是被拿去算卦，从阴阳看吉凶。莱布尼茨也有宗教情结，他认为每周第一天为1，亦即上帝，这是世界的一翼。数到第7天，一切尽有，是世界的另一翼。7按照二进制表示为“111”，八卦主吉的乾卦符号为三横。这三竖三横只是方向不同，义理暗合。

《周易》为群经之首，设教之书，大道之源。“一阴一阳之谓道”，两仪动静是人类活动总源头，为万物本元图式。李约瑟视其为宇宙力场的正极和负极。西方学者荣格评价更高，谈到世界智慧宝典，首推《周易》。他认为，在科学方面，我们得出的许多定律是短命的，常常被后来的事实推翻，惟独《周易》亘古常新，五六千年，依然活络。

乾与坤，始与终，精神与物质，主体与客体，合目的性与合规律性，工具理性与价值理性，公平与效率，社会与个人，人权与物权，政府与民众，自由与必然，形式与内容，理性与感性，陆地与海洋，东方与西方，和平与战争，植物与动物，有机与无机……在稀薄抽象中，两元逻辑是通则。我们的家庭也一样，一男一女是基础，有了后代，父母与子女也是两元存在。

世界无比丰富，不似两元那样单纯。但多元是双元的裂变，两端间的模糊带构成了丰富多彩的发挥天地。说到四季，根在两季，冬与夏代表冷与热，是基本状态，春秋的天气或不冷不热，或忽冷忽热，在冬夏间往复震荡。我攻读博士学位时搞的是美学，摇摆于哲学与艺术两域，如今沉思在文化里，那两个幽灵依然在脑海里“作怪”。我下乡九年，身上有农民气，读大学十年，身上有书生气，下笔喜欢文词，也喜欢白话，两者掺和在一起，不伦不类，或许也是特色。

烟台南山学院为了总结教学科研成果，启动了百部学术著作建设工程。没有统领思路，我感到杂乱无章，思前想后，觉得还是两元逻辑可靠。从体例上来说，一个系列是应用型教材，一个系列是学术文库；从内容上来说也是两元的，有的成果属于自然科学，研究物，有的成果属于社会科学，研究人。南山学院是中国制造业百强企业创办的高校，产业与专业相互嵌入，学校既为企业培养人才，也为社会培养人才，也是两元的。我们决定丛书封面就按这一思路设计：二进位制与阴阳八卦，一个正面，一个背面；一个数学，一个哲学；一个科学，一个文化；一个近代，一个古代；一个外国，一个中国。

南山学术文库重视学理，也重视术用，这便是两元关照。如果在书中这一章讲理论，另一章讲实践，我们能接受。最受欢迎的是有机状态，揭示规律的同时，也揭示运用规律的规律，将科学与技术一体化。科学原创是发现，技术原创是发明，要让两者连通起来。对于“纯学术”著作，我们也提出了引向实践的修改要求，不光是为了照顾书系的统一，也是为了表达两元的学术主张。如果结合得比较生硬，也请读者谅解。我们以为，这是积极的缺欠，至少方向是对的。清流学者与实用保持距离，以为那是俗人的功课，这种没有技术感觉的科学意识并不透彻。我们倡导术用的主体性，反对大而无当的说理，哪怕有一点用处，也比没用的大话强。如果操作方案比较初级，将来可以优化。即便不合理，可能被推翻，也有抛砖引玉的作用，并非零价值，有了“玉”，“砖”就成了过季的学术文物，但文物不是废物。在学术史上哪怕写上我们一笔，仅仅轻轻的一笔，我们也满足了，没白活。

吴国华教授曾经提出，应用型大学的门槛问题在标准上，我很赞成，推荐他随中国民办教育协会代表团去德国考察双元制教育，回来后，吴教授主持应用标准化建设的信心更足了。德国的双元制教育有两个教育主体——学校与企业；受教育者有两个身份——学生与员工；教育者有两套人马——教员与师傅。精工制造，德国第一，这得益于双元制教育弘扬的工匠精神。我们必须改变专业主导习惯，提倡行业引领，专业追随行业，终端倒逼始端。应用专业的根在课程里，应用课程的根在教材里，应用教材的根在标准里，应用标准的根在行业里，线性的连续思路也是两元转化过程，从这一点走向另一点。我们按照这样的逻辑推动教材建设，希望阶段性成果能接地气。企业的技术变革速度快于大学，教材建设永远是过程，只能尽可能地缩短时差。

在《论语·子罕》中，孔子说：“吾有知乎哉？无知也。有鄙夫问于我，空空如也。我叩其两端而竭焉。”他认为自己并没掌握什么知识，假使没文化的人来请教，他不知道如何回答。但是孔子自认为有一个长处，那就是“叩其两端而竭”，弄清正反、本末、雅俗、礼法、知行……把两极看透，把两极间的波动看清，在互证中获得深知与致知，此为会通之学。这时，“空空如也”就会变成“盈盈如也”。那“竭”字很有张力，有通吃的意思。孔子是老师，我们也是老师，即便努力向先师学习，我们也成不了圣人，但可以成为聪明些的常人。

世界是整块的，宇宙大爆炸后解散了，但依然恪守着严格的队列。《庄子》中有个混沌之死的故事，混沌代表“道”，即宇宙原本，亦为人之初，命之始，凿开七窍后，混沌死了。庄子借此说明，大道本来浑然一体，无所分界。“负阴而抱阳”，阳体中有阴眼，阴体中有阳眼。看出差别清醒，看出联系明晰。内视开天目，心里有数。

两元逻辑的重点不在“极”，而在“易”，两极互动相关，才能释放能量。道家以为，缺则全，枉则直，洼则盈，少则得，多则惑，兵强则灭，木强则折，坚强处下，柔弱处上，事物在反向转化中发展着。《周易》乃通变之学，计算机中的二进位制，也是在高速演算中演义世界的。

哈佛大学等名校在检讨研究型大学的问题时，比较一致的看法是忽视了本科教育。本科是本，顶天不立地，脚步发飘。中国科学院原就有水平很高的研究生院，现在又成立了中国科学院大学，也要向下延伸到本科。高等教育的另一个极化问题出现在教学型高校中，许多

人认为这里的主业是上课，搞不搞研究无关大局。其实科研是教学的内置要素，是两极，也是一体，两手抓，两手都要硬。科研好的教师不一定是好教师，但是科研不好的教师一定不是好教师，不爱搞学问的老师教不出会学习的学生，很难说教学质量有多高，老师自己都没有创新能力，怎么能培养出有创新能力的学生呢？两元思维是辩证的，不可一意孤行。我们的百部著述工程包含教学与科研两大系列，想表达的便是共荣理念，虽然水平有限，但信念是坚定的。

以《周易》名言收笔——“天行健，君子以自强不息”。

烟台南山学院校长



2016年7月17日于龙口

## 序二

### 加快应用型本科教材建设的思考

#### 一、应用型高校转型呼唤应用型教材建设

教学与生产脱节，很多教材内容严重滞后于现实，所学难以致用。这是我们在进行毕业生跟踪调查时经常听到的对高校教学现状提出的批评意见。由于这种脱节和滞后，造成很多毕业生及其就业单位不得不花费大量时间进行“补课”，既给刚踏上社会的学生无端增加了很大压力，又给就业单位白白增添了额外培训成本。难怪学生抱怨“专业不对口，学非所用”，企业讥讽“学生质量低，人才难寻”。

2010年颁布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》指出，要加大教学投入，重点扩大应用型、复合型、技能型人才培养规模。2014年，《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》进一步指出，要引导一批普通本科高等学校向应用技术类型高等学校转型，重点举办本科职业教育，培养应用型、技术技能型人才。这表明国家已发现并着手解决高等教育供给侧结构不对称问题。

2014年3月，在中国发展高层论坛上有关领导披露，教育部拟将600多所地方本科高校向应用技术、职业教育类型转变。这意味着未来几年，我国将有50%以上的本科高校（2014年全国本科高校1202所）面临应用型转型，更多地承担应用型人才，特别是生产、管理、服务一线急需的应用技术型人才的培养任务。应用型人才作为高等教育人才培养体系的重要组成部分，已经被提上国家重要的议事日程。

“兵马未动、粮草先行”。应用型高校转型要求加快应用型教材建设。教材是引导学生从未知进入已知的一条便捷途径。一部好的教材既是取得良好教学效果的关键因素，又是优质教育资源的重要组成部分。它在很大程度上决定着学生在某一领域发展起点的远近。在高等教育逐步从“精英”走向“大众”直至“普及”的过程中，加快教材建设，使之与人才培养目标、模式相适应，与市场需求和时代发展相适应，已成为广大应用型高校面临并亟待解决的新问题。

烟台南山学院作为大型民营企业——南山集团投资兴办的民办高校，与生俱来就是一所应用型高校。2005年升本以来，学校依托大企业集团，坚定不移地实施学校地方性、应用型的办学定位，坚持立足胶东，着眼山东，面向全国；坚持以工为主，工管经文艺协调发展；坚持产教融合、校企合作，培养高素质应用型人才，初步形成了自己校企一体、实践育人的应用型办学特色。为加快应用型教材建设，提高应用型人才质量，今年学校推出的包括

“应用型教材”在内的“百部学术著作建设工程”，可以视为烟台南山学院升本 10 年来教学改革经验的初步总结和科研成果的集中展示。

## 二、应用型本科教材研编原则

应用型本科作为一种本科层次的人才培养类型，目前使用的教材大致有两种情况：一是借用传统本科教材。实践证明，这种借用很不适宜。因为传统本科教材内容相对较多，教材既深且厚。更突出的是其与实践结合较少，很多内容理论与实践脱节。二是延用高职教材。高职与应用型本科的人才培养方式接近，但毕竟人才培养层次不同，它们在专业培养目标、课程设置、学时安排、教学方式等方面均存在很大差别。高职教材虽然也注重理论的实践应用，但“小才难以大用”，用高职教材支撑本科人才培养，实属“力不从心”，尽管它可能十分优秀。换句话说，应用型本科教材贵在“应用”二字。它既不能是传统本科教材加贴一个应用标签，也不能是高职教材的理论强化，应有相对独立的知识体系和技术技能体系。

基于这种认识，我认为研编应用型本科教材应遵循三个原则：一是实用性原则。教材内容应与社会实际需求相一致，理论适度、内容实用。通过教材，学生能够了解相关产业企业当前的主流生产技术、设备、工艺流程及科学管理状况，掌握企业生产经营活动中与本学科专业相关的基本知识和专业知识、基本技能和专业技能，以最大限度地缩短毕业生知识与能力与产业企业现实需要之间的差距。烟台南山学院的《应用型本科专业技能标准》就是根据企业对本科毕业生专业岗位的技能要求研究编制的一个基本教学文件，它为应用型本科有关专业进行课程体系设计和应用型教材建设提供了一个参考依据。二是动态性原则。当今社会，科技发展迅猛，新产品、新设备、新技术、新工艺层出不穷。所谓动态性，就是要求应用型教材应与时俱进，反映时代要求，具有时代特征。在内容上应尽可能将那些经过实践检验成熟或比较成熟的技术、装备等人类发明创新成果编入教材，实现教材与生产的有效对接。这是克服传统教材严重滞后于生产、理论与实践脱节、学不致用等教育教学弊端的重要举措，尽管某些基础知识、理念或技术工艺短期内并不发生突变。三是个性化原则。教材应尽可能适应不同学生的个体需求，至少能够满足不同群体学生的学习需要。不同的学生或学生群体之间存在的学习差异，显著地表现在对不同知识理解和技能掌握并熟练运用的快慢及深浅程度上。根据个性化原则，可以考虑在教材内容及其结构编排上既有所有学生都要求掌握的基本理论、方法、技能等“普适性”内容，又有满足不同的学生或学生群体不同学习要求的“区别性”内容。本人以为，以上原则是研编应用型本科教材的特征使然，如果能够长期坚持，则有望逐渐形成区别于研究型人才培养的应用型教材体系和特色。

## 三、应用型本科教材研编路径

### 1. 明确教材使用对象

任何教材都有自己特定的服务对象。应用型本科教材不可能满足各类不同高校的教学需求，它主要是为我国新建的包括民办高校在内的本科院校及应用技术型专业服务的。这是因为：近 10 多年来，我国新建了 600 多所本科院校（其中民办本科院校 420 所，2014 年数据）。这些本科院校大多以地方经济社会发展为其服务定位，以应用技术型人才为其培养模式定位，其学生毕业后大部分选择企业单位就业。基于社会分工及企业性质，这些单位对毕



业生的实践应用、技能操作等能力的要求普遍较高，而不苛求毕业生的理论研究能力。因此，作为人才培养的必备条件，高质量应用型本科教材已经成为新建本科院校及应用技术类专业培养合格人才的迫切需要。

## 2. 加强教材作者选择

突出理论联系实际，特别注重实践应用是应用型本科教材的基本特征。为确保教材质量，严格选择研编人员十分重要。其基本要求：一是作者应具有比较丰富的社会阅历和企业实际工作经历或实践经验，这是研编人员的阅历要求。二是主编和副主编应选择长期活跃于教学一线、对应用型人才培养模式有深入研究并能将其运用于教学实践的教授、副教授或工程技术人员，这是研编团队的领袖要求。主编是教材研编团队的灵魂，选择主编应特别注重考察其理论与实践结合能力的大小，以及他们是“应用型”学者还是“研究型”学者的区别。三是作者应有强烈的应用型人才培养模式改革的认可度，以及应用型教材编写的责任感和积极性，这是写作态度要求。四是在满足以上条件的基础上，作者应有较高的学术水平和教材编写经验，这是学术水平要求。显然，学术水平高、编写经验丰富的研编团队，不仅能够保证教材质量，而且对教材出版后的市场推广也会产生有利的影响。

## 3. 强化教材内容设计

应用型教材服务于应用型人才培养模式的改革。应以改革精神和务实态度，认真研究课程要求，科学设计教材内容，合理编排教材结构。其要点包括：

(1) 缩减理论篇幅，明晰知识结构。应用型教材编写应摒弃传统研究型或理论型人才培养思维模式下重理论、轻实践的做法，确实克服理论篇幅越来越大、教材越编越厚、应用越来越少的弊端。一是基本理论应坚持以必要、够用、适用为度，在满足本课程知识连贯性和专业应用需要的前提下，精简推导过程，删除过时内容，缩减理论篇幅；二是知识体系及其应用结构应清晰明了、符合逻辑，立足于为学生提供“是什么”和“怎么做”；三是文字简洁，不拖泥带水，内容编排留有余地，为学生自我学习和实践教学留出必要的空间。

(2) 坚持能力本位，突出技能应用。应用型教材是强调实践的教材，没有“实践”、不能让学生“动起来”的教材很难取得良好的教学效果。因此，教材既要关注并反映职业技术现状，以行业、企业岗位或岗位群需要的技术和能力为逻辑体系，又要适应未来一段时期技术推广和职业发展要求。在方式上应坚持能力本位、突出技能应用、突出就业导向；在内容上应关注不同产业的前沿技术、重要技术标准及其相关的学科专业知识，把技术技能标准、方法程序等实践应用作为重要内容纳入教材体系，贯穿于课程教学过程，从而推动教材改革，在结构上形成区别于理论与实践分离的传统教材模式，培养学生从事与所学专业紧密相关的技术开发、管理、服务等工作所必需的意识 and 能力。

(3) 精心选编案例，推进案例教学。什么是案例？案例是真实典型且含有问题的事件。这个表述的涵义：第一，案例是事件。案例是对教学过程中一个实际情境的故事描述，讲述的是这个教学故事产生、发展的历程。第二，案例是含有问题的事件。事件只是案例的基本素材，但并非所有的事件都可以成为案例。能够成为教学案例的事件，必须包含问题或疑难情境，并且可能包含解决问题的方法。第三，案例是典型且真实的事件。案例必须具有典型

意义，能给读者带来一定的启示和体会。案例是故事但又不完全是故事，其主要区别在于故事可以杜撰，而案例不能杜撰或抄袭，案例是教学事件的真实再现。

案例之所以成为应用型教材的重要组成部分，是因为基于案例的教学是向学生进行有针对性的说服、引发思考、教育的有效方法。研编应用型教材，作者应根据课程性质、内容和要求，精心选择并按一定书写格式或标准样式编写案例，特别要重视选择那些贴近学生生活、便于学生调研的案例，然后根据教学进程和学生理解能力，研究在哪些章节，以多大篇幅安排和使用案例，为案例教学更好地适应案例情景提供更多的方便。

最后需要说明的是，应用型本科作为一种新的人才培养类型，其出现时间不长，对它进行系统研究尚需时日。相应的教材建设是一项复杂的工程。事实上从教材申报到编写、试用、评价、修订，再到出版发行，至少需要3~5年甚至更长的时间。因此，时至今日完全意义上的应用型本科教材并不多。烟台南山学院在开展学术年活动期间，组织研编出版的这套应用型本科系列教材，既是本校近10年来推进实践育人教学成果的总结和展示，更是对应用型教材建设的一个积极尝试，其中肯定存在很多问题，我们期待在取得试用意见的基础上进一步改进和完善。

烟台南山学院常务副校长



2016年国庆节于龙口

# 前言

《纺织材料实验实训教程》是纺织材料实验课的教材。通过实验，理论联系实际，能更好地理解 and 掌握纺织材料学课程讲授的理论知识，并掌握有关纺织纤维结构、性能及纺织品性能测试、品质评定等方面必要的知识和技能，掌握一定的实验知识和方法，培养学生分析问题、解决问题的能力，提高学生的实际动手能力。

本教材主要特点如下。

(1) 在每一节（或章）设任务，按所学知识的要求，由浅入深地写出正文，最后提出新的任务，起到节与节之间的衔接作用。每个实验都有相应的思考题，以方便读者练习，帮助读者对所学内容进行总结和消化。

(2) 强调应用型人才的技能培养。除介绍了纺织材料的基础知识和基本实训操作外，还详细地介绍了各类仪器设备组成部件的功能和主要技术参数，所以本书着重于解决实际问题。

(3) 当今纺织科技迅猛发展，计算机技术日新月异，新材料、新仪器和新纺织标准的出现，许多仪器功能与计算机软件紧密结合，对纺织材料的实验教学提出了更高的要求。因此，本教材涉及较多的计算机新知识和新技术。

本书共分四章，第一章实验 1~7、第三章实验 15~26、第四章全部实验由烟台南山学院王晓编写，第一章实验 11~14 由烟台南山学院高晓艳编写，第二章实验 1~6 由山东南山纺织服饰有限公司栾文辉编写，第二章实验 7~9 由烟台南山学院刘美娜编写，第三章实验 1、3、6~10 由烟台南山学院王文志编写，第一章实验 8~10、第三章实验 2、4、5 由烟台南山学院朱永军编写，第三章实验 11~14 由烟台南山学院李世朋编写，第三章实验 27~30 由烟台南山学院王娟、张淑梅编写。本书是在使用多年自编讲义的基础上编写而成，由王晓负责全书的构思和统稿。

本书得到了烟台南山学院纺织工程特色专业经费的资助，在编写过程中得到了烟台南山学院校领导，教务处、工学院、纺织系领导和老师以及山东南山纺织服饰有限公司的支持与帮助，在此向他们表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足和错误，敬请读者批评指正。

编 者

2016年9月

# 目录

<b>第一章 纺织纤维的结构与性能测试</b> .....	001
<b>第一节 纺织纤维的认识与鉴别</b> .....	001
实验 1 显微镜认识各种纤维 .....	001
实验 2 纺织纤维的鉴别 .....	003
<b>第二节 纺织纤维几何形态的测试</b> .....	008
实验 3 梳片法测定羊毛纤维长度 .....	008
实验 4 罗拉法测定棉纤维长度 .....	010
实验 5 Almeter 法测量纤维长度 .....	014
实验 6 中段切断称重法测纤维细度 .....	016
实验 7 纤维细度分析仪测纤维细度 .....	018
实验 8 纤维卷曲性能测定 .....	026
实验 9 棉纤维成熟度测试 .....	030
<b>第三节 纺织纤维性能的测试</b> .....	033
实验 10 烘箱法测定纤维材料的回潮率 .....	033
实验 11 纤维拉伸性能测试 .....	038
实验 12 纤维摩擦性能测定 .....	040
实验 13 羊毛油脂或化学纤维油剂含量的测定 .....	043
实验 14 纤维比电阻测定 .....	045
<b>第二章 纱线的结构与性能测试</b> .....	049
实验 1 纱线细度的测定 .....	049
实验 2 黑板条干法测纱线细度不匀 .....	056
实验 3 测长称重法测纱线细度不匀 .....	059
实验 4 电容法测线细度均匀度 .....	059
实验 5 条粗条干均匀度测定 .....	064
实验 6 纱线捻度的测定 .....	064
实验 7 纱线毛羽的测定 .....	068
实验 8 单纱强力实验 .....	075
实验 9 纱线疵点的测试与分级 .....	078
<b>第三章 织物的结构与性能测试</b> .....	082
<b>第一节 织物基础性实验</b> .....	082

实验 1 织物厚度测定 .....	082
实验 2 织物的单位体积质量测试 .....	084
实验 3 织物密度测试 .....	085
实验 4 机织物组织结构的分析 .....	086
实验 5 织物中纱线线密度、捻度、织缩率的测试 .....	088
第二节 织物的力学性能测试 .....	090
实验 6 织物的拉伸断裂性能测试 .....	090
实验 7 织物的顶破性能测试 .....	095
实验 8 织物的撕破性能测试 .....	096
实验 9 织物的耐磨性能测试 .....	098
第三节 织物的外观保形性测试 .....	103
实验 10 织物的抗起毛起球实验 .....	103
实验 11 织物抗钩丝性能测试 .....	105
实验 12 织物抗皱弹性测试 .....	106
实验 13 织物的褶裥保持性测试 .....	109
实验 14 织物悬垂性测试 .....	110
实验 15 织物的免烫性测试 .....	111
实验 16 织物的缩水率测试 .....	112
实验 17 织物汽蒸收缩率测试 .....	116
实验 18 织物刚柔性实验 .....	118
实验 19 织物光泽的测试 .....	120
第四节 织物的舒适性能测试 .....	121
实验 20 织物透气性实验 .....	121
实验 21 织物透湿性实验 .....	124
实验 22 织物的导水性测试 .....	128
实验 23 纺织品保暖性能的测定 .....	129
实验 24 纺织材料静电性能测试 .....	131
实验 25 织物渗水性测试 .....	133
实验 26 织物沾水度测定 .....	135
第五节 织物的色牢度测试 .....	137
实验 27 织物耐洗色牢度测试 .....	137
实验 28 织物耐汗渍色牢度测试 .....	141
实验 29 织物摩擦色牢度测试 .....	143
实验 30 织物熨烫升华色牢度测试 .....	144
第四章 纺织材料的综合性实训项目 .....	148
实验 1 棉本色纱线品质评定 .....	148

实验 2 精梳毛织品品质检验 .....	151
实验 3 织物风格的测试 .....	154
实验 4 纺织品阻燃性能测试 .....	158
实验 5 纺织品基本安全性能的测试 .....	168
参考文献 .....	173

# 第一章 纺织纤维的结构与性能测试

## 第一节 纺织纤维的认识与鉴别

### 实验1 显微镜认识各种纤维

试验仪器：XSP-2C 系列生物显微镜、Y172 型哈氏切片器。

试样：棉、苧麻、蚕丝、羊毛或化学纤维。

试验用具：刀片、火棉胶、甘油、擦镜纸、载玻片、盖玻片。

#### 一、概述

纺织纤维的品种有很多，性状各异，认识纤维是更好地使用纤维和鉴别纤维的基础。不同品种的纤维，在纵向形态、横截面形态方面都存在一定差异，尤其是各种天然纤维都各自具有独特特征，通过显微镜观察能快速准确地鉴别出纵向、横向形态具有独特特征的纤维。如有天然转曲的是棉；有鳞片的是毛；有横节、纵向裂纹的是麻；纵向有很多沟槽，截面为锯齿形的是黏胶纤维；截面为不规则三角形且大小不一的是丝；合成纤维一般纵向光滑。它既能用于单一成分的纤维鉴定，也可以用于多种成分混合而成的混纺产品的鉴别。

#### 二、仪器结构

1. XSP-2C 系列生物显微镜 XSP-2C 系列生物显微镜结构如图 1-1 所示。

2. Y172 型哈氏切片器结构 Y172 型哈氏切片器结构如图 1-2 所示。

#### 三、实验方法与步骤

##### 1. 纤维切片的制作

(1) 取哈氏切片器，旋松定位螺丝 4，并取去定位销子 5，将螺座 6 转到与右底板成垂直的定位（或取下），将左底板从右底板上抽出。

(2) 取一束试样纤维，用手扯法整理平直，把一定量的纤维放入左底板的凹槽中，将右底板插入，压紧纤维，放入的纤维数量以轻拉纤维束时稍有移动为宜。

(3) 用锋利的切片切去露在底板正、反面外边的纤维。

(4) 转动螺座 6 恢复到原来位置，用定位销子 5 加以固定，然后旋紧定位螺丝 4。此时，

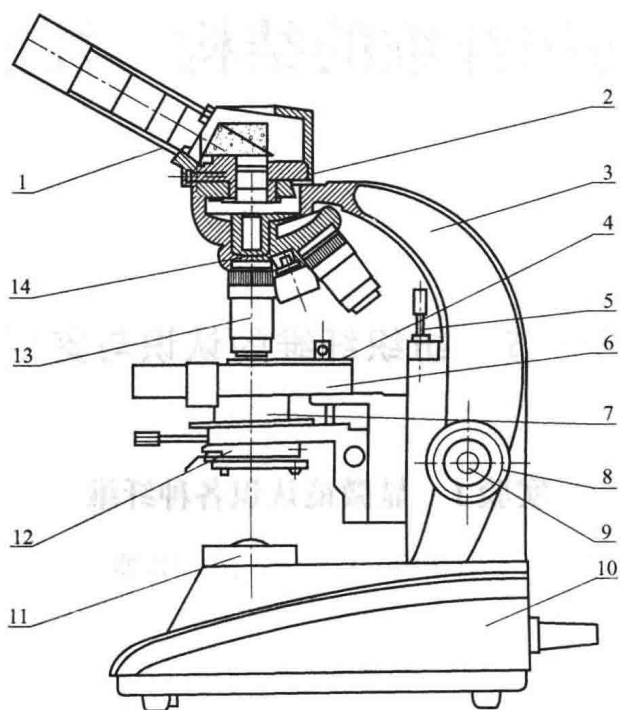


图 1-1 XSP-2C 系列生物显微镜结构

1—目镜 2— 彙头 3—机架 4—标本夹 5—调焦定位 6—平台 7—聚光镜 8—粗调焦手轮  
9—微调焦手轮 10—底座 11—焦光镜 12—可变光阑 13—物镜 14—物镜转换器

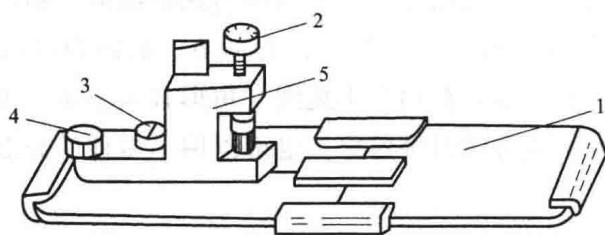


图 1-2 Y172 型哈氏切片器

1—金属板（凸槽） 2—精密螺丝 3—定位螺丝 4—定位销子 5—螺座

精密螺丝下端的推杆应对准放入凹槽中的纤维束的上方。

(5) 顺时针旋转精密螺丝 3，使纤维束稍稍伸出金属底板表面，然后在露出的纤维束上涂上一层薄薄的火棉胶。

(6) 待火棉胶凝固后，用锋利刀片沿金属底板表面切下第一片切片。在切片时，刀片应尽可能平靠金属底板（即刀片与金属底板间的夹角要小），并保持两者间夹角不变。由于第一片切片厚度无法控制，一般舍去不用。从第二片开始作为正式试样切片，切片厚度可由精密螺丝控制。用精密螺丝推出试样，涂上火棉胶，进行切片，选择好的切片作为正式试样。

(7) 把切片放在滴有甘油的载玻片上，盖上盖玻片，在载玻片左角上贴上试样名称标记，然后放在显微镜下进行观察。



操作注意以下点：一是制作切片时，羊毛的切取较为方便，细的其他纤维的切取较为困难，因此，可把其他纤维包在羊毛纤维内进行切片，这样容易得到好的切片；二是制作切片时，原则上纤维厚度应小于或等于横向尺寸（纤维直径或宽度），以免纤维倒伏，纤维一旦倒伏，在显微镜下观察到的是一小段一小段的纤维纵向形态，而不是横截面形态；三是切片厚度用精密螺丝 3 控制，转动一小格约为  $10\mu\text{m}$ ，通常转动 1~1.5 小格为宜。

**2. 用显微镜观察试样** 用显微镜观察纤维时的操作步骤如下（图 1-1）。

- (1) 打开电源开关，用亮度调节旋转调节照明亮度至满负荷的 70% 左右。
- (2) 将标本（载玻片）平整地放置在工作平台上，盖玻片朝向物镜，用卡板夹紧。
- (3) 选择适当倍数的目镜 1 放在镜筒上，将物镜 13 转至镜筒中心线上，以便调焦。
- (4) 转动调焦定位，但注意务必不能使物镜 13 触及盖玻片。这时，操作者的眼睛一定要注视物镜 13，以免损坏镜头。
- (5) 移动载物台上的机械移动装置，即调节前后、左右两个旋钮，使试样移到物镜中心。
- (6) 自目镜 1 下视，转动粗调焦手轮 8 慢慢升起镜筒，至见到试样时立即停止。如不能见到试样，则反复进行步骤（4）和步骤（5）。
- (7) 见到试样后，再调节微调焦手轮 9，使试样图像清晰。
- (8) 如需采用高倍物镜（一般纤维纵向只需用低倍物镜观察，纤维断面形态可用高倍物镜观察），则按上述方法先用低倍物镜调节，得到清晰的成像后，在不改变镜筒位置情况下，转动物镜转换器 14，使高倍物镜代替低倍物镜，然后自目镜观察。如图像不够清晰，只要稍稍旋转微调焦手轮 9，即能得到清晰的物像。如果换成高倍物镜后，视野中不见物像，则需稍微移动机械移动装置，就可找到物像。
- (9) 依次观察各种纤维的纵、横断面形态，将纤维的形态描绘在纸上，并说明纤维的形态特征。
- (10) 试验完毕，用擦镜纸将显微镜擦干净。

#### 四、实验结果

描绘纤维的纵横截面形态。

#### 思考题

1. 纤维切片的制作有哪些要求？
2. 使用显微镜应注意哪些事项？

### 实验 2 纺织纤维的鉴别

试验仪器：天平、显微镜。

试样和材料：棉、苧麻、蚕丝、羊毛或化学纤维。碘—碘化钾溶液，1 号着色剂。

试验用具：打火机、镊子、滴瓶、烧杯、试管、玻璃棒。