

科学家谈21世纪丛书

JINGWEI LIANZHE
WOHENI

邢声远 邢宇新 编著

经纬连着 我和你



安徽
科学技术出版社

科学家谈 21 世纪丛书

经纬连着我和你

邢声远 邢宇新 编著

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

经纬连着我和你/邢声远,邢宇新编著. —合肥:安徽科学技术出版社,2001

(科学家谈 21 世纪)

ISBN 7-5337-2382-1

I. 经… II. ①邢…②邢… III. 纺织工业-新技术 IV. TS1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 073714 号

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码:230063

电话号码:(0551)2825419

新华书店经销 合肥义兴印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:5.5 字数:110 千

2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

印数:3 000

ISBN 7-5337-2382-1/TS·81 定价:7.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题,请向本社发行科调换)

科学家谈 21 世纪丛书编辑委员会名单

编委会名誉主编:雷洁琼 吴阶平

编委会顾问:杨海波 王照华 唐敖庆 张 维

主 编:潘家铮

副 主 编:卢良恕 孙鸿烈 席广辉 张慕萍

编 委:(以姓氏笔画为序)

王大珩 王 选 王 恺 井文涌 方 圻

卢世璧 卢良恕 卢肇钧 卢向韬 孙鸿烈

孙 斌 严云绶 李开鼎 李家熙 吴明昌

吴良镛 吴培根 陈太一 杨忠源 杨宪文

张慕萍 张 钹 张方菖 张守义 赵仁恺

徐凤翔 戚叔纬 席广辉 郭普远 龚存玲

梁思礼 窦永记 谭浩强 潘家铮 欧阳山尊

编 审 组 成 员:卢向韬 任弘毅 李亚平 吴培根 胡春生

序

中国老教授协会和安徽科学技术出版社共同组织出版的“科学家谈 21 世纪丛书”已陆续问世,这是件值得庆贺的事。我认为这套科普读物的出版,具有几方面的意义和影响。

首先,作为一套科普读物,传播科技知识,瞻望未来发展,是其首要任务。科学技术在 20 世纪中有了惊人的发展,可以预期在 21 世纪中将出现更巨大——甚至是翻天覆地的变化。在新世纪中,人类也许可以解开生命起源之谜,一些“绝症”将能得到根治,人类会找到长寿的钥匙,甚至克隆已经绝灭的物种,登月、探星、太空旅游会像我们今天出国观光那么普通,人们的衣、食、住、行、经商、受教育,等等,都会发生前所未有的大变革,海洋也许会成为取之不尽、用之不竭的粮食和能源仓库。人类可能已会呼风唤雨、控制气候、预报灾害,再也不会发生江河泛滥或赤地千里、或地震海啸等灾难。人类也将学会与动植物和谐共处,生态环境将得到保护和改善,世界将变成一个丰富多彩、美丽宁静的大花园——地球村。当然,在 21 世纪开始时,战争和霸权的阴影仍然笼罩在人们头上,但随着科学技术为人们所掌握而且日新月异地发展时,我们相信天平终将向理智、善良一侧倾斜。科学技术最终将带给人们以幸福而不是灾难,一切悲观论调是没有根据的。这套书就可以在不同领域中回答人们希望了解和关心的问题,并供给他们自由思考、翱翔的空间。

其次,我们还希望这套丛书的问世,能有助于我国当前正在开展的反对封建迷信和伪科学的斗争。建国已经 50 多年,

马列主义和唯物辩证法的教育也已进行了 50 多年,然而封建迷信和伪科学活动还在神州大地上泛滥成灾,仍然有那么多的人还相信“法轮功”一类邪教胡说,甚至一些干部和知识分子会对李洪志这样的骗子顶礼膜拜,这不能不引起我们的警惕和深思。要改变这种局面,除应积极抓紧正面教育外,让人们多读一些阐述科学技术发展历史和描绘美好前景的书籍,无疑会起很好的作用。它能使人眼光远大,胸襟开阔,知识增长,它有利于人们培育科学精神,掌握科学方法,能更正确地认识问题,明辨是非,一些误入歧途的人也许能回思过去的落后思想和愚昧行动,产生愧悟改正之心。如果本丛书能在这方面起到一点作用,我们将十分欣慰!

这套丛书约请了科学家、两院院士、资深教授和工程师撰写,具有结构严谨、科学依据可靠的特点。全书以新世纪的主人——今日的青少年为主要对象,让他们能更好地了解未来,热爱科学,确立自己的理想和目标,同时也完全适合各阶层广大读者之需。我们盼望能借此缩小著者和读者间的距离,让科学家了解读者群众所想所需,也让读者群众了解科学家的工作与生活。当然,多数科学家不是专业作家,为了尽量提高丛书的可读性、趣味性,除由作者做出很大努力外,我们还加大了审校力度,有的书数易其稿,力求成为一套比较优秀的科普读物。

我们正处在世纪之交,处于经济和科学进一步大腾飞的前夕。中国需要大量的优秀科普读物。为此,中共中央在 1994 年还专门下发了《关于加强科学技术知识普及工作的若干意见》的重要文件。我们高兴地看到,全国不少部门、出版社和科学家、作家都已行动起来,以实际行动响应中央号召,

涌现出不少优秀科普丛书,各有其档次、特色、优势和读者群,似乎已开始形成全社会重视科普、支持科普的浪潮,形势大好。这套丛书也算是浪潮中的一朵浪花吧,希望我们的尝试和努力能够得到广大读者的理解与支持。

潘家铮

前 言

中国是世界上最先生产纺织品的国家之一。早在原始社会,人们就开始采集野生的葛、麻、蚕丝等天然纤维,并利用猎获的鸟兽羽毛,采用搓、绩、编、织等方法制成粗陋的衣服,以取代遮体御寒的草叶和兽皮。“丝绸之路”则是闻名遐迩,成为中国古代纺织业辉煌历史的佐证,为中国与中亚、西亚和欧洲的通商和文化交流立下了不朽的功勋。被世人誉为“衣冠王朝”的中华文明创造了光辉灿烂的服饰文化,对现代服装业的兴旺发达做出了重要的贡献。

近30年来,随着科学技术的高速发展,纺织技术已发展到“纺纱不用锭”“织布不用梭”“上浆不用粮”“印染不用水”和一大批新型的化学纤维,并出现了不用纺和织的非织造布。以人为本、以健康为中心的一大批绿色纺织品也受到了人们的钟爱。产业用纺织品在通讯、航空航天、现代建筑、交通、医疗卫生、海洋工程、现代农业和水产养殖、军事国防和环境保护等高新技术产业中得到了广泛的应用。现代纺织工业不仅为高新技术的广泛应用提供了表演的舞台,而且还为高新技术的发展提供了纺织新产品,充分体现了纺织工业与高新技术的我中有你、你中有我,共同生存、共同发展的现代产业关系。

本书在编写过程中得到中国老教授协会卢向韬同志和安徽科学技术出版社胡春生同志的关心和帮助,表示衷心的感谢!作者在编写过程中参考了不少书刊和报纸上的文章,对被参考的文献作者表示敬意和感谢!

由于本书涉及的内容十分广泛,资料来源有限,加上作者的水平有限和经验不足,难免有挂一漏万和不足之处,请读者批评指正,不胜感荷!

作者

目 录

一、古往今来话纺织	1
(一)纺织在人类历史发展中的地位与作用	1
(二)经纬世界天地广	2
二、天然纤维四大家族后代出“英豪”	16
(一)回归大自然的天然彩色棉花	16
(二)具有医疗保健功能的罗布麻	17
(三)神奇的天蚕丝	18
(四)变性与彩色特种动物毛	19
三、化纤家庭出“奇才”	22
(一)差别化纤维	22
(二)功能性纤维	28
(三)高性能纤维	36
(四)新一代化学纤维	43
四、计算机在纺织大舞台上的杰出“表演”	51
(一)快捷高效的电子分色制版新技术	51
(二)准确而高效的计算机测色配色系统	52
(三)纺织 CAD 系统	53
(四)非接触式的计算机辅助人体测量技术(CAT)	55
(五)排料裁剪的服装计算机辅助制造系统(CAM)	57
(六)塑造服饰和谐美的电脑缝制机械	59
(七)高效率、多品种、小批量生产服装的柔性缝制	

加工系统(FMS)	60
(八)服装企业计算机集成制造系统(CIMS)	61
(九)连接服装 CAD 与 FMS 的计算机辅助服装工艺 计划(CAPP)	64
(十)机器人在纺织企业中大有用武之地	65
五、异军突起的非织造布	67
(一)概述	67
(二)非织造布用纤维原料与黏合剂	69
(三)纤维成网技术	71
(四)纤维网加固技术	73
(五)非织造布的后整理与复合技术	76
(六)非织造布产品开发与应用领域	78
六、创造服饰美的使者	82
(一)经纬世界中的生物技术	83
(二)神奇的微胶囊染整	84
(三)前程美好的低温等离子体技术	86
(四)高频超声波染整	88
(五)节省能源的微波染色	89
(六)无污染的超临界 CO ₂ 流体染色	90
(七)涂料染色与印花	92
(八)无污染的转移印花	93
(九)奇妙而新颖的喷墨印花	94
(十)产生浮雕艺术效果的发泡立体印花	95
(十一)纯棉织物的免烫整理	96
(十二)涤纶仿真丝绸减量处理	98
(十三)赋予织物特殊功能的涂层整理	99

(十四) 丝绸砂洗整理·····	100
七、服装功能的延伸和发展 ·····	103
(一) 医疗保健纺织品方兴未艾·····	103
(二) “生态时装”将风靡世界·····	108
(三) 保护身躯免受伤害的防弹衣·····	110
(四) 伴随环境而变化万端的伪装服·····	112
(五) 免遭原子、化学、生物武器伤害的三防服·····	114
(六) 聚四氟乙烯(PTFE)薄膜防水透湿层压织物 ·····	115
八、经纬创造寰宇的辉煌 ·····	117
(一) 可筑地下长城的土工布·····	119
(二) 现代高科技建筑用纺织品·····	122
(三) 现代农业用纺织品·····	126
(四) 现代渔业、水产养殖业用纺织品 ·····	129
(五) 环保用纺织品·····	131
(六) 航空航天用纺织品·····	133
(七) 现代医疗用纺织材料·····	139
(八) 汽车用纺织品·····	147
(九) 灯箱、篷盖用纺织品 ·····	151
(十) 产业用橡胶骨架材料·····	152
九、绿色纺织品——人们永远的追求 ·····	155
(一) 呵护人类健康的绿色纺织品·····	155
(二) 具有森林浴作用的纺织品·····	158
(三) 绿色纺织品的发展趋势·····	159

一、古往今来话纺织

(一)纺织在人类历史发展中的地位与作用

中国是世界文明古国,也是世界上最早生产纺织品的国家之一。早在原始社会,人们就开始采集野生的葛、麻、蚕丝等天然纤维,并利用猎获的鸟兽羽毛,采用搓、绩、编、织的方法制成粗陋的衣服,以取代蔽体、防暑、御寒的草叶和兽皮。被世人誉为“衣冠王朝”的中华文明古国创造了辉煌灿烂的服饰文化。“丝绸之路”则是闻名遐迩,成为中国古代纺织业辉煌历史的佐证,为中国与中亚、西亚和欧洲的通商和文化交流立下了不朽的功勋。

在人类发展的历史上,纺织生产几乎是与农业同时开始的,它的出现,可以说是人类脱离“茹毛饮血”的原始时代,彻底改变了原始的生活方式,成为进入文明社会的标志之一。在以后相当长的历史时期内,纺织生产一直与农业同时存在与发展,并成为农业的副业而存在,从此衣食成为人类赖以生存的基本物质条件。在人类发展的历史上,纺织为人类的生存和社会的发展做出了重大的贡献。在距今 5 000 年前,人类的祖先就开始广泛利用亚麻、羊毛、蚕丝和棉花生产纺织品,创造了服饰文化。在人类进入阶级社会之后,纺织生产一直成为统治阶级立国的基础之一。在近代历史中,第一次“产

业革命”就是从纺织业开始的,并从此开创了大工业生产的时代。在现代工业发达的国家里,几乎都是以发展纺织工业来积累资本,实现了资本主义工业化。由此不难看出,纺织在人类历史的发展中,在形成现代文明中所占的地位和所起的作用是何等的重要!

(二)经纬世界天地广

1. 构架经纬世界的纺织纤维大家族 纺织需要原料,即纺织纤维。直径细到几微米或几十微米,而长度比细度大许多倍的物体,一般称为纤维。但纤维并非都可用于纺织,只有纤维中长度达几十毫米以上,有一定的强度、可挠曲性或具有一定的包缠性,可用于生产纺织制品(如纱线、绳索、织物、针织物等)的,才称为纺织纤维。纺织纤维种类繁多,可分为天然纤维和化学纤维两大类,其中天然纤维包括植物纤维、动物纤维和矿物纤维;化学纤维包括人造纤维和合成纤维。

2. 主要纺织纤维的性能

(1)棉纤维:成熟的棉纤维是一根具有天然转曲的细长略呈扁平带状的管状物体。棉纤维的主要成分是纤维素(94.5%),其次是果胶质(1.2%),蜡质(0.5%~0.6%),蛋白质(1.0%~1.2%),灰分(1.14%),其他(1.36%)。纤维素是在棉纤维生长过程中经过光的化学作用合成的,属于多糖类高分子化合物,由碳、氢、氧三元素组成。

棉纤维长度是影响棉可纺性能的主要因素,用于纺纱的棉纤维长度一般为20~33毫米,个别长绒棉的长度可达40毫米以上。一般成熟的长绒棉纤维细度(支数)为7000~

9 000 米/克;细绒棉为 5 000~6 500 米/克;粗绒棉为 2 900~3 600 米/克。棉纤维的相对密度为 1.48~1.53 克/厘米³。

中国棉花的分级,按现行国家标准(GB1103-72)的规定,根据棉花的成熟程度、色泽特征和轧工质量,将细绒棉分为 7 个级,棉纺原料一般使用 1~5 级。

酸类对棉纤维具有破坏作用。碱对棉纤维无破坏作用,氢氧化钠作用于棉纤维时,可产生“丝光”效应。在阳光和大气中,棉纤维中的纤维素能缓慢地起氧化作用而生成氧化纤维素,结果使纤维的强力下降。棉纤维在大气中经日光照射 940 小时后,其强力下降 50% 左右,故棉制服装洗后不宜放在日光下暴晒。棉纤维在一定的温度条件下,会受到微生物的破坏作用,使纤维素分子产生不同程度的水解,继而起到水解产物的发酵,促使其发霉变质,强力下降。

(2)麻纤维:麻纤维是从各种麻类植物的茎、叶片、叶鞘中获得可供纺织用纤维的统称,也是人类最早用来做衣着的纺织原料。

目前,用作纺织原料的麻纤维主要是苧麻和亚麻两种。麻纤维是高分子化合物,其化学成分主要是纤维素,并含有一定数量的半纤维素、木质素、胶质和蜡质等。

麻纤维的强度在天然纤维中是最大的,是棉纤维的 8~9 倍。麻纤维是电的不良导体,具有很好的绝缘性能。麻纤维还具有较大的吸湿性,苧麻的吸湿率可达 18%,而且抗水性能较强,不易受水的侵蚀而发霉腐烂,故常用于怕受潮的食糖、食盐等食品和粮食的包装袋。而且吸水后会膨胀,对热的散发比棉纤维快,因此,麻织物触觉凉爽。但麻纤维的弹性较差,麻布服装易皱,洗涤后必须上浆或熨烫,才能保持挺直

板整。

(3)蚕丝纤维:中国是世界上栽桑养蚕和缫丝织绸最早的国家。大约在4700年前,中国就已利用蚕丝制成丝线、编织丝带和简单的丝织品。在公元前770~1600年的商周时期,已利用蚕丝织制罗、绫、纨、纱、绉、绮、锦、绣等丝织品。在2300年前战国时期已利用蚕丝织制复杂的动物纹样和各种菱形花纹的绫、罗等丝织品。

蚕丝由两根平行排列的单丝粘合而成,这两根纤维即为蚕丝的丝质,在丝质外面包覆着丝胶,丝质的形状呈不规则的半椭圆形或三角形。蚕丝由丝质和丝胶组成,属于蛋白质纤维。此外,还含有少量的脂肪、色素和矿物质等。由于蚕的种类和饲养条件等因素的不同,所以蚕丝成分的含量也不尽相同。蚕丝的丝质是由多根极细的小纤维紧密排列而成,其中间仍有空隙,属于多孔性纤维材料,同时,它又是由氨基酸缩合而成的。氨基酸本身存在着亲水性的氨基和羧基,故蚕丝的吸湿性较高,含水率为11%~12%,最高可达30%,此时手感仍不觉得潮湿。正是由于它吸湿性大,吸收和散发水分甚为迅速,故在炎热的夏天穿用蚕丝织品感到特别凉爽;同时,由于蚕丝是多孔性的物质,又是热的不良导体,保温性能好,故蚕丝织品又适宜于制作冬季服装,所以蚕丝织品是冬暖夏凉的衣料。

蚕丝是天然纤维中强度较大的一种纤维,也是电的不良导体,是电气绝缘的良好材料。蚕丝的耐碱性远低于棉、麻等纤维素纤维,丝蛋白质在碱液里可引起不同程度的水解,即使是稀薄的弱碱液也能溶解丝胶,浓的强碱液对丝质的破坏力更强,故天然丝织物不宜用碱性大的肥皂或洗涤剂进行洗涤。

酸类对蚕丝纤维的作用虽没有碱类剧烈,但随着浓度和温度的升高,也会在不同程度上使蚕丝膨胀而致溶解。蚕丝受盐的影响很大,若将蚕丝在 0.5% 的食盐水溶液中浸渍 15 个月,其组织结构就会完全被破坏。所以,丝织衬衫受汗水浸蚀后,就会出现一些黄褐色的斑点,使强力下降,影响其穿用寿命,因此,丝织品受汗水浸蚀后宜尽快用水洗净。

(4)毛纤维:毛纤维包括绵羊毛、山羊绒、骆驼绒、兔毛、牦牛绒和驼羊毛等,狭义的毛纤维是指绵羊毛。

羊毛纤维的化学成分是角质蛋白,平均含量在 97% 以上,其次还有极少量的动物胶朊、色素和矿物质。

羊毛纤维的吸湿性较强。在一般情况下,含水量为 8% ~ 14%,公定回潮率为 15%;在非常潮湿的空气中,能吸收的水分高达 40%,而此时的手感并不觉得潮湿,故海上作业人员和海军一般都穿用毛料服装。

羊毛纤维具有很好的缩绒性,在机械外力(压力、反复拉伸、揉搓、摩擦等)作用下,经一定温度(40 °C ~ 50 °C)和缩绒剂(肥皂或碱液等)的处理,可使构成羊毛纤维的鳞片软化膨胀,相互嵌合,并有部分鳞片呈黏胶状态,发生粘合作用,引起表面收缩,厚度增加,因而产生缩绒性。粗纺呢绒经过缩绒后,可使织物组织紧密、表面光滑,并产生丰满的绒毛,大大改善了手感。

羊毛纤维的弹性和回弹性在天然纤维中也属比较好的。由于羊毛纤维具有较多的天然卷曲,如施加外力牵引拉直到一定限度时除去外力,纤维会迅速恢复原有的弯曲状态,这种性能称为弹性,用伸度表示;如在常温或低温下,将羊毛纤维用力压紧,然后松开,羊毛纤维就会很快恢复原来的蓬松状