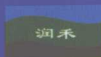


“润禾杯”第八届全国印染后整理学术研讨会 论文集

润禾化工



Runhe
Chemical Industry



隆重推出

新一代有机硅涤纶面料整理剂

——润禾新型硅油乳液830/850

- ➡ 完全取代传统的130/150硅油乳液;
- ➡ 830较130更佳的柔软、滑爽的提升能力, 用量仅为130的1/3—1/2;
- ➡ 830为弱阳/非离子, 与阳离子、弱阳离子类柔软剂具有优异的配伍性;
- ➡ 850较150更佳的蓬松度、回弹性, 采用高浓产品进行开稀, 成本仅为150的70%—80%左右;
- ➡ 更优的稳定性, 完全不粘辊、不漂油、耐酸碱; 更低的黄变及色变; 优异的抗静电性能。



主办单位: 中国纺织工程学会

特别支持单位:

支持单位:

承办单位: 中国纺织工程学会染整专业委员会

石家庄联邦科特化工有限公司

上海泽星精细化工有限公司

苏州联胜化学有限公司

冠名单位: 宁波润禾化学工业有限公司

无锡海大印染机械有限公司

北京洁尔爽高科技有限公司

永新纺织印染有限公司

TESTEX瑞士纺织检定有限公司

2011年 绍兴 柯桥



联邦科特
UNITED CHEMICAL&TEXTILE

就在您身边 随时随地为您服务



您还在为寻找固色剂而烦恼吗？

环保型无醛固色剂 GD-80 系列

- * 可显著提升织物的皂沾、耐湿压烫、汗渍及其它色牢度；
- * 可明显改善织物的水泡牢度，如下图（95℃×10min）：



固色前



固色后

- * 基本不影响织物的亲水性；
- * 属环保型，不含甲醛及其它有害物质；
- * 适用于活性、直接染料染色织物的固色；
- * 适用于梭织、针织、毛巾等织物及纱线的固色；

联邦科特化工自主研发、生产、销售专业化的纺织印染助剂，致力于环保、节能、低成本助剂的开发；根据客户实际条件，量身订制最佳解决方案。优质的产品，精心的服务，领先的技术，联邦科特正在行业中悄然形成一种口碑……

领先技术 保护环境



ISO 9001/2000质量管理体系认证

石家庄市联邦科特化工有限公司 SHIJIAZHUANG UNITED CHEMICAL&TEXTILE CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD

地址：石家庄市石岗路18号；销售中心：0311-87720349；技术中心：0311-87730566；网址：www.hebluct.com；E-mail: hbluct@163.com



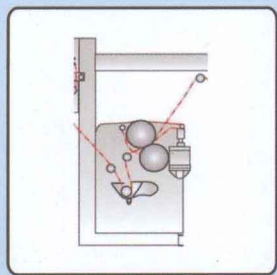
江苏海大印染机械有限公司

Jiangsu Haida Dyeing & Printing Machinery Co., Ltd

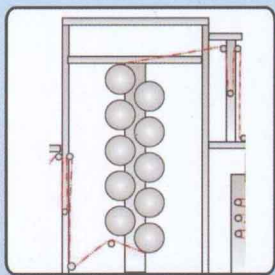


• 非织造材料专用热定形机

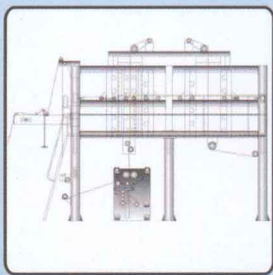
单元机积木组合



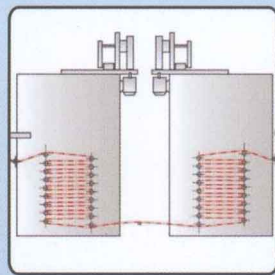
轧车单元



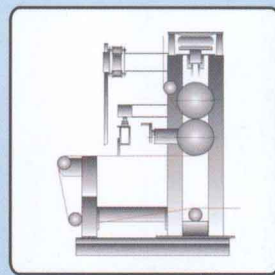
烘筒烘干单元



远红外烘干单元



热风烘干单元



涂层单元

主要参数:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1、门幅: 1800 ~ 3600mm | 4、热源: 导热油、液化气、天然气 |
| 2、设计车速: 1 ~ 100m/min | 5、超喂率范围: -10% ~ +60% |
| 3、烘房温度: 280℃ | 3、导轨形式: 无油润滑的加强型钢材导轨 |

厂址: 无锡市新区梅村南丰一路8号

电话: 0510-8855-9911

13771109800 13901517878

邮箱: office@wxjrjx.com

邮编: 214112

传真: 0510-8501-1198

网址: www.wxjrjx.com



PROVEN WITH
CARE

TESTEX 自 1846 年一直从事测试和认证服务。凭着它的尖端科技设施、技术上的专业知识和可靠性，多年来瑞士纺织检定中心能在国际间获得尊崇地位。 www.testex.com



TESTEX®

企业简介

苏州联胜化学有限公司是专业生产纺织印染助剂的港资企业，公司主要致力于纺织印染助剂的研发、生产、销售以及为客户提供专业的技术服务。经过联胜人多年不懈的努力，现已发展成为国内最大的软片生产商、纺织用硅油柔软剂主要生产商之一，国内唯一提供全系列高浓助剂的纺织化学品生产企业。公司拥有遍布全国的销售网络，为客户提供更贴近的服务。

公司拥有现代化的生产装置及分析仪器、试化验设备，使产品质量的稳定性得到充分保证。在技术上依托苏沪两地大专院校及科研院所，并与其开展广泛的技术合作，通过以上合作单位获得了最新的技术信息及全方位技术支撑。公司高级技术人员达到总人数的10%，所有专业技术人员占总人数的40%。

公司采用科学的管理方法，已通过了ISO9001:2008质量管理体系认证，使产品的质量得到了充分保证；公司一直坚持：“省资源、省能源、减少废弃物、增加环保产品”的环境管理方针，并通过了ISO14001:2004环境管理体系认证；为企业的可持续发展打下了坚实的基础。

联胜化学将秉承“客户至上，质量保证，信誉第一”的宗旨，迈开“健康、稳步发展”的步伐，共创美好的明天。



Introduction of corporation

Invested by Hongkong, Suzhou Liansheng Chemistry Co., Ltd. focus on the R & D, manufacture and service of textile auxiliaries, and offer professional technical service. Now, The corporation has been turned into the biggest producer of softener flake, a head producer of textile silicone emulsion, the only one textile chemical producer that offers all-out series of high-concentrated products in China. The country-wide marketing network can offer closer service to client.



The modern product equipments, analytic and test apparatus, fully ensures product quality and stability. lean upon colleges and academes in Jiangsu and Shanghai on technique, we make technical cooperation, gain newest technical information and all-around support. The senior technicians account 10% of the total, and that of professional technicians is 40%.

The corporation has established scientific management system, has passed ISO9001:2008 quality management system assessment, which assures the products quality. The corporation persist in the policy of “Saving resource, saving energy, reducing castoff, increasing eco products”, and has passed ISO14001:2004 environment management system assessment. which grounds for durative development of the corporation.

Liansheng chemistry will take the tenet of “client first, quality ensuring, credit first”, and persist the ideal of “healthy and steady development”, create a nice tomorrow with you!



联胜(香港)化工实业公司
苏州联胜化学有限公司

地址：苏州市相城区渭塘镇沿塘工业区
电话：**0512-65907588**

网址：**www.lshx.cn**

邮编：**215134**
传真：**0512-65901660**



权威机构环保检测认证
ISO9001:2008质量管理体系认证
ISO14001:2004环境管理体系认证



江苏海大印染机械有限公司

中国最大的专业生产高端定形机的企业

三十年厚积薄发赢得市场和政府的认可：



先进的加工装备足以保证产品精度和品质



日本AMADA数控折弯机

日本AMADA数控冲床

日本AMADA激光切割机

瑞士AFM数控剪板机

比利时LVD数控冲床

厂址：无锡市新区梅村南丰一路8号

电话：0510-8855-9911

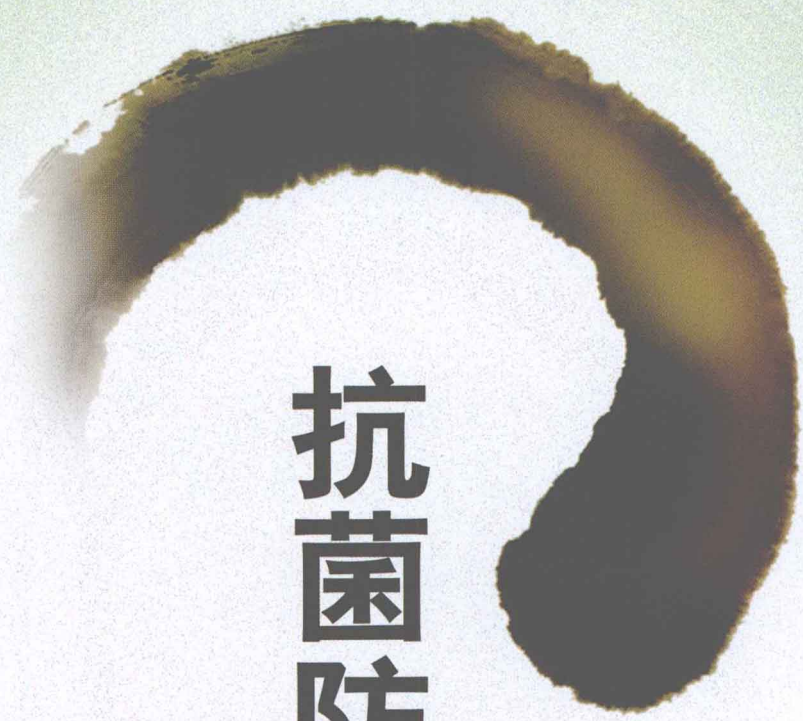
13771109800 13901517878

邮箱：office@wxyrjx.com

邮编：214112

传真：0510-8501-1198

网址：www.wxyrjx.com



抗菌防臭加工



品名：SB-N、SB-P · 各种纤维



立明集团
LI MING GROUP

上海泽星精细化工有限公司
SHANGHAI ZEXING METICULOUS CHEMICAL PRODUCTS CO.,LTD.

青岛晟益精细化工有限公司
QINGDAO SHENGYI METICULOUS CHEMICAL PRODUCTS CO.,LTD.

地址：上海市漕河泾新兴技术开发区桂箐路111号
ADD: NO. 111 GUIQING ROAD, CAOHEJING HI-TECH PARK, SHANGHAI
邮编/POST:200233
电话/TEL:+86-21-64855700
传真/FAX:+86-21-64852247

目 录

功能性及智能型纺织品服装发展动向	卢润秋 1
构筑超分子结构的环糊精及其在染整加工中的应用	杨栋樑 7
定形机废气净化及热回收	陈立秋 28
新型超柔软滑爽硅油的合成	朱建华等 38
聚醚嵌段亲水性氨基硅油的结构表征与性能评价	朱建华等 43
纯棉高档休闲裤料的免烫整理	赵渤等 48
涤纶织物亲水抗静电剂的应用工艺研究	郭银海 52
三防易去污整理剂 HPC-6 的应用	王素丽 55
三元共聚有机硅柔软剂 DT-7760 在含涤织物上的应用	张永亮等 60
无醛树脂 WSD 在高档面料上的应用	杨会珍等 65
光触媒在纺织品上的应用概述	王硕辰 68
纺织品抗菌技术的应用实践	林俊娇等 70
负离子远红外保健整理面料的研制	武绍学等 74
高档棉氨纶衬衣面料的免烫整理	张战旗等 78
国际纺织企业环保认证技术标准与发展趋势初探	冯昭燕等 82
壳聚糖/柠檬酸对棉织物的防皱防臭整理	侯 燕等 85
牛仔织物压皱树脂整理	相东旭等 91
纯棉针织物纳米氧化锌抗皱整理研究	王花会等 94
涤棉织物免烫易去污整理	高丽贤等 99
形状记忆整理织物的微拉伸增强探析	刘晓霞 104
真丝织物的丝素屏宁檬酸防皱整理	王海峰等 108
棉织物拒水拒油硬挺复合整理探讨	王 薇等 113
拒水拒油纳米整理在精毛纺后整理中的应用	黄冠红等 118
腈氯纶/棉混纺织物的超级拒水拒油整理	潘红琴等 123
棉织物无氟超疏水整理	高琴文等 127
芳腈纶厨师服的拒水拒油整理	张德强等 132
防水透湿袜的研制	夏秀莉 139
TiO ₂ 涂层织物的隔热性能及其影响因素	王科林等 142
不溶物在织物上非交联固着的机理探讨	邢富强等 150
涤纶和锦纶织物的抗静电整理	杭伟明等 155
棉导电织物的复合功能整理	唐焕林等 159

棉金属丝防辐射面料的印染工艺	高必勇	163
非织造布阻燃背涂整理在实际生产中的应用探讨	李爱华等	166
羊毛织物的蛋白酶预处理阻燃整理	孙艳辉等	169
亚麻织物膨胀型阻燃剂整理	李 红等	175
微胶囊技术在棉织物阻燃整理中的应用	花金龙等	179
溶胶-凝胶法红磷微胶囊棉织物阻燃整理	李 慧等	185
涂层牛仔布系列的开发	李竹君等	189
芦荟整理技术在家用纺织产品功能整理中的应用	李爱华等	194
棉织物的芦荟丝胶复合整理	吴微微等	197
纯棉织物防紫外线复合整理	张律祥等	203
涤锦超细纤维毛巾布染色抗菌同浴加工	王 超等	207
羊绒针织品抗菌功能整理	罗 燕等	210
仙人掌纳米银的制备及其对桑蚕丝织物的抗菌整理	缪宏超等	213
纯棉织物抗菌整理及工艺优化	王焕敏	217
纳米 Ag/HACC 复合抗菌整理	来水利等	222
竹纤维抗紫外整理	陈志华等	226
竹纤维针织物的凉爽整理	刘玉磊	230
纤维素酶应用于低捻针织物抗起毛起球整理	黄蕾等	233
车用涤纶纺织品多功能整理概述	顾 浩	238
汽车内饰用纺织材料及其功能性整理进展	袁红萍	249
汽车用踏垫的防滑技术	姚明华	253
芳香微胶囊整理织物的留香效果	胡心怡等	259
防蚊整理研究进展	王爱兵等	265
防蚊微胶囊的制备及在棉针织物上的应用	王玉娟等	270
涤纶长丝织物吸湿排汗整理工艺的研究	王雪梅等	276
应用在线采集系统实现印染精细管理和敏捷生产	许昌元	282
染料、助剂自动配送系统介绍	徐海江等	287
“轧烘焙”工艺设备在纺织品功能性后整理中的应用研究	江都印染机械有限公司	296
间歇式绳状气流柔软整理机的原理和结构分析	刘江坚	304
运用高新技术 改造传统产业	李卫国等	311

功能性及智能型纺织品服装发展动向

卢润秋

中国纺织工程学会学术委员会副主任

摘要：文章简要介绍了功能性及智能型纺织品服装发展动向

高新功能纺织产品开发是提高纺织产品档次,提高产品附加价值和改变经济增长方式的重要手段之一。这几年,先进发达国家和地区逐步放弃了纺织业的粗加工产品,从那些消耗资源、能源多,环保压力重、污染严重、技术含量低、用工多而经济效益不高的行业和产品中退出,充分利用其自身的人才、技术创新、管理、服务、营销、品牌等优势占领着中高档市场。在纺织业中,高新、高科技功能性纺织产品是他们看好的目标之一,发展很快。本文把我了解的情况给大家做一个简要的介绍。

1.全球功能性纺织产品发展趋势:

1.1 多样化:各种不同新的功能性产品不断的研发出来。

1.2 多功能化:一种纺织品不仅具有一项功能,而是同时具有多项功能,例如防绉同时也具有防污或易去污,甚至还包括抗紫外等功能。

1.3 耐久性/牢度增加:纺织品在整理加工的耐久性与坚牢度方面,如染色牢度、日光坚牢度、水洗牢度、干湿摩擦牢度等方面,随着生活水平的提高和对人体健康安全保护等要求愈来愈高,要求的标准也愈来愈高。

1.4 符合环保标准:功能性纺织品除了达到功能指标外,愈来愈需要符合环保标准。

1.5 具品质标准与认证,显示其标准程度愈来愈明确,且认证的方法与测试的方法也愈来愈明确。

1.6 与成品运用结合:例如“特氟隆”(Teflon)用在雨衣所要求的拨水标准和用在家俱布有所不同,因此,与成品相结合,其效果的发挥才能够达到极致。

2. 主要加工:

2.1 特氟隆(Teflon)加工:

为了1990年Ciba与Dupont全球策略联盟,Ciba主要负责药剂的销售与技术服务,Dupont则负责品牌行销,整体市场行销与吊牌服务,主要分为三大种类,Teflon(Dupont超拨水),Teflon HT具极强大的抗污抗垢抗磨性,强调超耐久性,通常20次水洗以上仍需拨水100次,耐50次水洗以上的高科技成品,如无塵衣、手术用衣等,又如TeflonrSR具易去污效果,污垢容易上,也容易除去,如易清洗足球运动员在草皮上叶绿素沾污及女士服装上化妆品污垢等。

Teflon加工将向洗可穿和低温型、环保产品方向发展。

2.2 防绉加工:

防绉加工导源於30多年前的PP加工,也即日本所称的“形态记忆”,后来,又出现高级防绉加工,日清纺采用经过液氮处理的树脂整理,这样既减少了纯棉织物经树脂整理后的过度降强,又改善了手感。为了改善树脂整理的效果,近年还有采用潮交联的加工方法,日本日清纺在国际上获得了著名的品牌

SSP 整理。我国山东鲁泰纺织股份有限公司、浙江的雅戈尔和广东溢达等企业都已开发了这项技术和产品,浙江和山东等地在开发液氨整理用于棉针织产品,也有三丝光产品等。国际上,也有人研发了间隙式液氨整理设备。树脂整理将向低甲醛和无甲醛方向发展。近年美国亨斯迈公司推出了强力棉新的技术方案。

2.3 抗紫外(UVCUT)加工:

最早用于汽车工业,后又增加了高日晒家饰布的使用寿命,近年也大量用于抗紫外的服装中,尤其是用于紫外线较强的国家和地区需求量更为多些。这类产品的加工与织物的组织及色彩具有较大关系,需达成平衡。

2.4 抗菌加工:

主要有防臭、防霉、防蚊、防癣、防螨等;主要考量是皮肤敏感、刺激性、环保毒性等;品质标准为欧盟环保、美国环保署认证,对这类产品加工的物料选择提出了更为严格的要求。

2.5 吸湿排汗加工:

主要考量:药剂、颜色、牢度、织物组织,需求趋势是混纺及交织布。

2.6 微胶囊加工:

可用于抗菌、除臭、芳香、凉爽、保温加工等方面。

微胶囊制作有不同的形状,就化工而言,也是一种高科技趋势与方向,甚至也可以运用至许多医学上,由于结合生化与化工,因此可以运用于高科技,也可运用在传统工业上。

2.7 其他加工:

如耐干/湿摩擦,耐起毛球、抗静电、耐氯牢度、耐泛黄、耐钩纱、阻燃、电磁波屏蔽、吸湿排汗速干、防雷击、防低温、防水透湿、防水防油,三防纺织品及远红外纺织品,织物正反面不同功能的产品等等。

2.8 各种加工技术综合运用:

可加工成多功能产品

功能性纺织品涉及到免烫、卫生、舒适、防护等方方面面,在加工技术上,可以根据不同的要求,争取机械整理(如磨毛、柔软、起、抓、剪、洗水、各种表面处理等),化学整理(如涂层、制膜层压复合、生物酶、直接浸轧助剂等方式)、利用纳米、微胶囊、等离子体、生物、纳米、负离子等高新技术来获取,改性、接枝技术也受到关注。为了达到耐久性的效果,如从加工纤维原料中获得,将有更佳的效果,后面还将介绍一些有关的动向。

3.产业用纺织品是功能性纺织品技术的重要用途之一

纺织品按用途主要分为三个大类,即服装用、家用和装饰用、以及产业用纺织品。产业用纺织品在2009年4月发布的纺织工业调整和振兴规划及十二五规划中摆到了重要位置,也是由纺织大国走向纺织强国的重要标致之一。从我国的纺织业发展情况看,产业用纺织品具有较多的空白点和新的经济增长点,除了高性能纤维研究之外,染整业是功能性纺织品加工技术的重要用途之一。主要产业用纺织品可分为交通用、工业用、特殊家饰用、医疗用,建筑用、农渔畜矿用、特殊衣着用、包装用、地工用、运动用等等。对功能性纺织品加工技术的提高和研发具有强烈的需求,染整业应该与产业用纺织品的发展很好地结合起来。

4. 智能型纺织品的研发展望:

智能纺织品是以智能材料为基础的新型纺织品、近年来,随着智能材料的不断创新,智能纤维,智

能纺织品以及智能服装以异乎寻常的速度发展为时尚产品。由于智能纺织能感知外界环境条件的刺激并做出响应,因此,潜在的应用领域极广。目前,主要分为生活类、健康医疗类和军事战略类。据有关调查报告,智能纺织品在美国市场达 6440 万美元,以平均年增长率预期为 36%来计算,到 2009 年将达 2.993 亿美元。专家认为,到 2020 年左右智能纺织品向高科技转化成为可能,而且只有通过不同学科、不同专业人员的通力合作才能实现。

下面展望一下智能型纺织品的研发动向:

4.1 智能纺织品的仿生设计:

利用人工材料模拟自然界生物体的结构和性能来设计纺织品,使纺织品获得由这些结构带来的“智能”,成为智能纺织品设计的重要构思。如受白色来亨鸡羽毛的多层次结构能防寒隔热、防晒、防水和防外界侵害,又有吸湿导热功能的启发,设计了有多种防护功能的军用防护服,使原来八层的防护服减少到三层,实现了军服的轻量化和舒适化。根据荷叶的自洁现象开发了仿荷叶的自洁纺织品、由日本帝人纤维公司开发的光显色纤维,则是从生息在亚马逊河流域的闪蛱蝶得到启迪的。闪蛱蝶因其外壳和基部翅中特有的周期性多层结构,使周身散发钴蓝的色彩,具有金属般的光泽。光显色纤维是多层结构的,它借助光的干涉作用产生不同的色彩,可以是紫色、绿色和红色。光干涉色彩是纯粹的色调,有金属般的光泽和透明性。由于这种光显色特征,所以不必使用染料。帝人纤维公司将该纤维列为环保型面料加以推广。

近年来,人们又发现蜘蛛丝有非同一般的性能:丝细、高强、柔韧、富有弹性、耐冲击、耐低温(即使在 -40°C 仍有弹性)和生物可降解性等。美国国家陆军生物技术研究中心(Nexia)的科学家通过将蜘蛛身上抽取的蜘蛛丝基因植入山羊体内,使山羊奶含有蜘蛛蛋白,再经过特殊的纺丝程序,把山羊奶中的蜘蛛蛋白纺成“人造基因”蜘蛛丝,其强度比钢大 4~5 倍,而且柔软无比,被誉为“生物钢”。可用于制造手术缝合线、防弹衣、装甲防护材料等,受到全世界的关注,为仿“蜘蛛丝”的技术打开了成功之路。有消息报导,20 世纪以来,基因工程飞速发展,有可能在有色和功能的棉花上开发,据称美国孟山都公司在伦敦举行的一个农业讨论会上透露,该公司在研究利用基因工程方法生产牛仔褲面料,拟将开兰花的植物基因转移至棉花植株内,以控制棉花植株结出天兰色棉芯,不但免去用靛兰纱线染色的繁复工艺,不排废水及大大降低碳的排放,还有美国农业生物技术公司宣称,他们已经培养出带有外源基因的“不皱棉花”等等。

4.2 高科技的融合

新材料的发展为智能纺织品的开发提供了智能系统的组合,如:形状记忆高分子材料的发展,促进了智能型防水透湿织物的开发,相变材料的研究推动了蓄热调温纺织品的开发;水凝胶高聚物的发展又为隔热纺织品的开发奠定了基础。而多种技术的融合,使纺织品智能化的实现成为可能。

纳米技术在纺织领域应用方面,美国马萨诸塞州内蒂克军事基地的科学家运用纳米技术改变原子和分子的排列,使纤维具有化学防护特性。经过纳米技术处理的纤维在让清新空气通过的同时,可将生化武器释放的毒气挡在身体之外,从而提高了士兵在各种环境下的生存能力。此外,科学家应用纳米技术还研究了一种能“捕捉”气味的纤维,这种纤维具有分子大小海绵体,可以吸收各种怪异气味,并把它们“锁住”,直到遇到肥皂水,再将怪气味释放。士兵的内衣、袜子等如果用这种纤维织造,将长时间不用清洗,解决士兵在野外长期生活,清洗衣物困难的问题,从而大大改善了野战士兵的生活条件。

电子纺织品的开发被认为是除纳米纺织品外的另一种革命性的开发。2000 年 7 月德国从事电子织物研究的纺织研究开发公司(WRONZ Earalab Ltd)和美国从事材料研究的 Peratech 公司首次发布的软开关技术,使人机界面变得柔软,有触摸感和可穿戴性,人们向往的能奏音乐的台布、能与移动电话联系

的夹克、缝入沙发扶手中的电视遥控器和并入窗帘和地毯的开关等将成为现实。瑞士可穿戴计算机研究室以裹有金属长丝的聚酯纤维织成导电织物,此织物手感好,洗涤和折皱后不损其导电性。此项研究的成功为纺织品与电子元件的结合,研制真正可穿着计算机奠定了基础工业。

上述例子说明,将高科技融入纺织品,使一些难以想象的“智能”有了实现的可能,同时也使智能纺织品的设计达到一个飞跃,设计出更为智能的纺织品。

4.3 智能纺织品应用于其他领域

在美国、德国、日本,已开发出用于生物医学、防护、运动、娱乐休闲等的智能纺织品,并正在将其应用范围扩大到结构材料,土工纺织材料和工程纺织材料等领域。如:安全防护领域中各种智能纺织品—智能热防护纺织品、智能抗浸透湿纺织品、智能阻燃防护服等。医疗保健领域中具有药物释放功能、修复创伤功能以及屏蔽血液的智能纺织品都已有开发。

5. 智能服装研发动向:

智能服装是新型的纺织材料与电子技术相结合的产物,新型纤维及纺织材料和微型电子器件的完美结合。使之除了服用外,还能同时具备一些特殊的功能,如传送信息、自动变色、自动调温等。美国、德国、日本等发达国家的技术已经成熟,设计应用领域广阔。介绍如下:

5.1 医疗监视服

美国 Sensatex 公司研制出一款智能衬衫,它可以监视心率、体温、呼吸以及消耗了多少卡路里的热量;这种衬衫可以在穿衣人心脏病发作或虚脱时及时报警,从而降低突发性死亡的概率。这种智能衬衫还可用来监测运动员的心率、呼吸和体温;消防队员也可穿用这种救生衬衫或智能衬衫监测烟吸入量,医生可用这种服装监测离开医院的患者。另外, Sensatex 公司还计划设计在衣领里安装一个全球定位系统接收器的服装,儿童或老年性痴呆病人穿上后,如果不慎走失可以被轻易找到。

5.2 德国的 Infineon 公司研制了一种新型的智能夹克,一款内置 MP3 播放机的夹克,这种夹克可以播放音乐,又如飞利浦公司生产了一种 ICD 夹克,它腰部置有手机和 MP3 播放器,在领子固定有耳机,它们间的连线则藏在衣服里面,使用者通过话筒用语音来控制手机和 MP3 播放器,而不需要解开衣服。

5.3 变色服装

变色服装能够随着周围环境的变化而自动变色,它或是由变色纤维制造的,或是织物采用变色染料印染而成的,变色服装最早应用在军事领域。例如采用变色纤维制作的伪装服,可随地貌环境的变化而交替变换不同的颜色:如将这种变色纤维用于民用服装,也将会大放异彩,可获得更为奇特的效果。英国一家公司研制出可以随心所欲地改变颜色的服装面料,用这种面料制作的服装已经面世,变色服装一般有两类:

5.3.1 随时间变色

这类服装的奇特之处在于,一天中至少可以变三次颜色,如在酷暑呈现纯白色,可以很好地反射热量;若在室内又会变成浅蓝色,给人一种朴实淡雅的感觉;到傍晚时,又会变成漂亮迷人的红或紫色,是出席晚宴的理想时装。这种服装也叫液晶时装,属于最新的科技合成材料,现已制成的液晶达 3000 种以上,这些液晶都具有液体的流动性与晶体的化学性,当受到磁、电、声、光、热、力等外在因素的影响时,其分子排列即发生变化。专家根据颜色变化的需要,把两至三种不同的液晶混合,然后将其涂在不同质地的纺织品上,做成一套会变色的液晶时装。

5.3.2 随温度变色

这类变色服装采用的是热敏变色材料,这种材料就是将热敏化合物掺到染料中去,再印染到织物上,

染料由粘合剂树脂的微小胶囊组成,每个胶囊中都有液晶,液晶能随温度的变化而出现不同的折射率,使服装变换出多种色彩。还有一种“水现织物”,它看起来与普通面料没有差异,但是,当它潮湿时就会显示出花纹、图案。这种织物非常适合制作游泳衣或雨衣,雨伞,当穿上这种游泳衣,一头扎进清波碧水的游泳池中,泳衣上斑斓的图案渐渐显示出来。日本已经研制成功了具有这种效果的变色泳装。上海印染研究所也拥有这项技术。

5.4 调温服装

保定雄亚纺织集团与美国安伯士国际集团合作,利用“太空技术”成功开发生产出相变调温洛绒线,并在国内首次生产出“冬暖夏凉”的相变调温服装。

5.5 懒人衬衫

意大利人毛罗·塔利亚尼设计出一款“懒人衬衫”,在衬衫面料中加入了镍、钛和尼龙纤维,使之具有“形态记忆功能”的特性。当外界气温偏高时,衬衫的袖子会在几秒钟之内自动从手腕卷到肘部;当温度降低时,袖子能自动复原。设计师称:这种衣服并非只对外界温度做出反应,如果人体出汗,衣服也能改变形态,它有超强的抗皱能力,不论如何揉压,都能在30秒内恢复挺括的原状。据说,目前这种衬衫全世界只有200件,并且只有灰色这一种颜色,每件售价3750美元。

5.6 其它个性化智能服装

5.6.1 智能雨衣

一款能发光的带有风帽的黄色雨衣,在它的前身、后背上均有几盏能发光的灯泡与内部的电子元件相连。在雨衣的前身、后背上装有水敏传感器。当下雨时,灯泡就发光。在淅淅沥沥的雨中,穿着这样一种充满个性的雨衣,既能调节自己的心情,也起到一定的安全作用。

5.6.2 发光服

这种独特的服装能把时间信息转化成电码,并且用发光的图案向穿着者提示时间信息。这种发光服装对于现代繁忙的都市人来讲太重要了,也许它会提醒你一个重要的约会,也许它会隔一段时间提醒你该暂时停下手中的工作休息一下了;与用闹钟提示时间信息相比,它会使你心情更加舒畅和放松。

现代消费者对于服饰及家饰用品的购买需求,已经不仅仅重视流行感而已,更强调符合人体工学和功能性,于是穿得舒适、安全及健康成为一种消费趋势,在许多先进国家发展功能性纺织品及智慧型成衣早已蔚为风潮。但是由于功能性纺织品通常具有《看不到,摸不到、用了才知道》的特性,买主及消费者不易直接从产品及触感上辨别产品之好坏,导致此类产品难以在行销推广上充分展现其具有的特殊功能性。因此,市场上极需一个具有公信力之独立验证机构,提供公证服务,这方面的检验机构和吊牌标记将成为公信的重要手段。随着功能性产品研发,推广应用的深入发展,上述方面将会有助推广的发展潜力,对提高纺织品的档次,技术含量和增加产品附加价值,具有重要意义。

功能性及智能型纺织服装的研发,在我国还处在起步阶段,特别是高性能方面的产品,还有大量的工作要做,环保、生态、智能化、数字化纺织服装是21世纪全球的主题,对我国纺织产品结构调整,推动我国由纺织大国发展为纺织强国,具有强劲的推动作用。

以上情况供大家参考。

参考资料:

- | | |
|-----------------|--|
| 1.全球功能性纺织产品发展趋势 | 台湾杜邦公司特用化学品部潘克霖经理
台湾层巴精化公司化学品部刘传勋经理
台湾《纺织月刊》2001年6月P.34-43 |
| 2.全球机能性纺织品概述 | 台湾《纺织速报》2001.9卷10期林新贺 |

- 3.台湾近期适宜发展之产业用纺织品 姚兴川经理 IT IS 黄玲娉整理
台湾《纺织速报》122 P.30-34
- 4.智能纺织品设计思路 天津工业大学材料科学与化学工程学院 顾振亚
《第五届功能性纺织品及纳米技术研讨会论文集》2005.5 P61-63
- 5.服装未来的发展趋势——智能服装 天津工业大学纺织与服装学院服装系单毓馥 王玉秀
- 6.台湾机能性纺织品 纺拓会
- 7.2009 年 4 月国务院发布的《纺织工业调整和振兴规划》
- 8.2010 年知名染整专家薛迪庚先生提供的有关资料

构筑超分子结构的环糊精及其在染整加工中的应用

杨栋樑

全国染整新技术应用推广协作网

一、前言

环糊精是直链淀粉经微生物降解的产物。于 1891 年由德国 Villiers 氏首先分离出来, 1904 年 Scharidinger 表征它为环状低聚物 (Oligoscharides), 因此环糊精又称为: Scharidinger Dextrins 或 Cycloglucans 或 Cycloamyloses 等。1938 年, 由 Freudenberg 等人指出: 是由吡喃葡萄糖单元通过 1,4—糖苷键连接构成的大环化合物⁽¹⁾, 从此, 引起了人们对此类化合物的兴趣, 1950 年 Freudenberg 和 Cramer 两人提出了不同环糊精分子量的修订意见, 1954 年 Cramer 称: 环糊精的特性是“被包合在环糊精空腔中的化学物质没有形成任何化学键”。这种独特性能在当时相当奇异, 进一步吸引科学家们的关注和开展了广泛的研究⁽²⁾。现在这种分子包合现象的研究, 由于许多科学家的努力已形成一门新的学科——主客化学或称超分子化学。1987 年瑞典皇家科学院宣称: 当年诺贝尔化学奖授予美国化学家克拉姆·佩德森和法国化学家莱恩, 以表彰他们在化学研究中最活跃的和不断扩展的领域之一——即主客化学的研究和应用方面所作出的贡献, 其最重要的基础物质之一便是环糊精 (Cyclodextrin 简称 CD)。

人们对环糊精的研发过程可划分为两个发展阶段。1970 年以前, 主要是对环糊精的结构和化学性能的研究; 1970 年以后, 开始才进入应用开发阶段。近 40 多年来, 各种环糊精及其衍生物在国内外已广泛应用于各个工业生产领域和科研部门, 如医药、农药、日用化妆品、食品以及化学分析、分子识别和催化等方面; 甚至进入最前沿的分子信息科学, 成为重要的超分子化学学科。最重要的原因是其独特环状分子结构 (主体), 人们利用其空腔的疏水性, 可与各种有机化合物 (客体) 进行包合。形成主客体非键合类复合物 (Complex)。由此, 改变和保护了客体分子的物理化学和生物学性能, 形成一种新的化学品。这类新的化学品在我国染整加工中应用探索约始于上世纪末, 已有若干应用报导⁽³⁻⁸⁾, 但对环糊精本身性能的介绍不多, 作为推动此项新技术的应用, 作者将平时摘录整理成文, 作为拾遗补缺资料就教于诸同好。

二、环糊精的由来及其衍生物

(一) 环糊精的由来

由玉米、马铃薯或其它淀粉为原料, 由 Bacillus 属杆菌, 所产生的环糊精糖苷转移酶 (Cyclodextrin-Glucosyl-Transferase, 简称 CGTase) 从呈现螺旋状的淀粉分子链两端剪断分子链后, 把它们连接成一个一个环状, 由于剪断的淀粉链长度不同, 这样就产生了分子量不同的环糊精和寡聚麦芽糖的混合物。经不同的沉淀剂 (如: 癸醇、甲苯和十六环—8 烯—1 酮等) 处理, 可分离出常见的 α 、 β 和 γ 三种环糊精收率约为 50%。有文献称: 1975 年日本化学家堀越毅用 Alkalophilic Bacillus No.38-2 其菌体外产生的一种新 CGTase, 性能稳定, 又能耐 70℃30 分钟, 使收率可提高至 75~80%, 才使环糊精可能进行工业化生产。后又称: 改变细菌产生的 CGTase, 可更有选择性和更准确地生产单一的环境糊精品种。

由生物制得环糊精是旋光性的, 而直链淀粉只能降解出右旋的环糊精, 它可由生物降解生成 CO_2

和 H_2O ，所以是一种环保型手性化合物。

(二) 环糊精的化学结构

是六个以上葡萄糖分子以 $\alpha-1,4$ 糖苷连接的环状低聚物，其中葡萄糖残基呈 ${}^4\text{C}_1$ 椅式结构如图⁽⁹⁾1(a)所示。最常见的是 α -环糊精 ($\alpha\text{-CD}$)， β -环糊精 ($\beta\text{-CD}$) 和 γ -环糊精 ($\gamma\text{-CD}$)；分别由六个、七个和八个葡萄糖分子构成。经 X-射线衍射和核磁共振研究证明：环糊精的立体结构是中空两端开口的锥形园环形（或称喇叭形环）如图 1(b) 所示。呈近似 C_n 轴对称，结构稳定，不易受酸、碱、酶和热作用而分解。

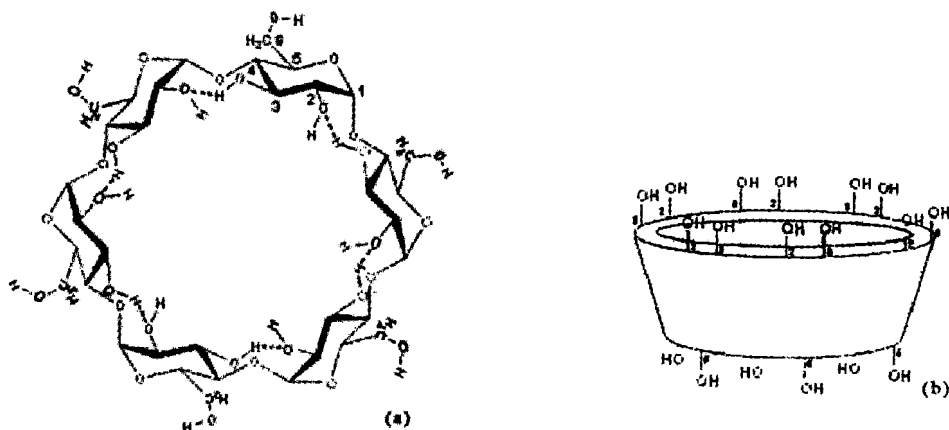


图 1 环糊精的化学结构

环糊精的环呈两亲性，在开口的锥形圆环宽口外围排列着的 $\text{C}_3\text{-OH}$ 和 $\text{C}_2\text{-OH}$ 基，其间存在着氢键，使分子边缘变硬，氢键的强度为： $\alpha\text{-CD} < \beta\text{-CD} < \gamma\text{-CD}$ 。在锥形圆环窄口外围的柔性 $\text{C}_6\text{-OH}$ 也能通过氢键联结。由于两端羟基分布不均产生偶极效应使整个分子动摇，而易在水溶液中离解，但在晶体中通常不存在此现象。据研究称⁽¹⁰⁾ 在 α -环糊精中，氢键是所有的 $\text{C}_3\text{-OH}$ 基（电子给予体）和 $\text{C}_2\text{-OH}$ 基（电子受体）它们是互变的；但在 β -环糊精和 γ -环糊精中则所有 $\text{C}_3\text{-OH}$ 基为电子受体，而 $\text{C}_2\text{-OH}$ 基为电子给予体。

由于是这些亲水团都在环状大分子的锥圆环外侧，空腔内侧排列着配糖氧原子，它的非键合电子对指向中心，使空腔内产生很高的电子密度，且表现出某些路易斯碱的性质。而吡喃葡萄糖环上的氢原子（ $\text{C}_3\text{-H}$ 及 $\text{C}_5\text{-H}$ ）位于空腔内并覆盖了配糖氧原子，有人称这种氧原子与氢原子组成类似醚基异构体，使空腔内部成为疏水性⁽¹¹⁾。在水溶液中，此疏水性的空腔约含有 3 ($\alpha\text{-CD}$)、7 ($\beta\text{-CD}$)、或 9 ($\gamma\text{-CD}$) 个并不宽敞的货舱（其熵很低）以及极容易被水分子取代，水在腔中的质量很小，好象腔内有足够空间可容纳几个分子。因而，亲水性环糊精可以与非极性、大小适合的脂肪和芳香族化合物结合，结合力是由疏水性—液体表面的还原作用和水分子从腔中释出所产生的焓和熵驱动的。由此构筑成一种全新的超分子物质。

(三) 环糊精的性能⁽²⁾⁽¹²⁻¹⁴⁾

环糊精为白色结晶粉末，非还原性，由于环糊精表面存在多个羟基，可溶于水，在三种环糊精中，以 β -环糊精的水溶性最小，也可溶于极性大，如二甲基亚砷和二甲基甲酰胺，而难溶于一般有机溶剂。环糊精在一般情况下，以水合物的形式存在，如 α -环糊精有两个水分子包含在空腔中，有 4 个水分子与葡萄糖的羟基成氢键结合，对中空圆锥体的结构起了稳定作用。

商品环糊精的纯度可达 99%，含水分为 $9\% \pm 1\%$ ，灰分 0.02% 以下。 α -、 β -和 γ -环糊精三个品种的主要性能如表 1，所示。