

纺织新技术书库 28


FANG
NIAN
FA
FEI
ZHI
ZHAO
BU

纺粘法

郭合信 ©主编 何锡辉 赵耀明 ©副主编

非织造布



 中国纺织出版社

策划编辑：张福龙

责任编辑：王文仙

封面设计：李 强

纺织新技术书库 28



纺粘法非织造布

ISBN 7-5064-2690-0



9 787506 426909 >

定价：32.00 元

纺织新技术书库⑧

Fang Nian

纺粘法非织造布

主 编 郭合信
副主编 何锡辉 赵耀明



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书结合生产实际,详细介绍了纺粘法非织造布的生产技术,内容主要包括纺粘法非织造布的生产原料、纺粘布的市场和纺粘法生产各个工序的生产原理、设备、工艺、操作、质量标准、检验方法、公用工程及发展方向。总结了我国纺粘法非织造布生产各方面的经验。

本书可供纺粘法非织造布工厂技术人员、职工参阅,也可供从事高分子材料及其成品加工领域的高等院校师生、设计院、研究院、贸易部门等有关人员阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺粘法非织造布/郭合信主编.—北京:中国纺织出版社, 2003.9

(纺织新技术书库②)

ISBN 7-5064-2690-0/TS·1688

I. 纺… II. 郭… III. 粘合法非织造织物 IV. TS176

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第061557号

策划编辑:张福龙 责任编辑:王文仙 责任校对:楼旭红
责任设计:何建 责任印制:刘强

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

电话:010-64160816 传真:010-64168226

http://www.c-textilep.com

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

2003年9月第1版第1次印刷

开本:889×1194 1/32 印张:15.25 插页:10

字数:353千字 印数:1—3000 定价:32.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

序 言

纺粘法非织造布真正形成产业化是在 20 世纪 60 年代,是非织造布中比较年轻的一个品种,但其发展速度却十分惊人。目前从世界范围来看,以产品长度计,它的产量已超过梳理成网非织造布,以重量计,虽仍低于梳理成网非织造布,但近十多年来的年均增长率却超过梳理成网非织造布一倍以上。纺粘法非织造布的发展之所以如此迅速,是由于其工艺技术优越,如工艺流程短、产品强度高、成本相对较低,因此其应用领域越来越广。它不但与人民的生活密切相关,而且其用途已遍及国民经济的各个领域。

纺粘法非织造布的发展虽然如此迅速,其应用领域也不断扩大,但无论国内或国外,还没有一本专门的书籍供从业人员学习参考,指导生产和促进生产的发展。中国产业用纺织品行业协会纺粘法分会编著的《纺粘法非织造布》一书是由郭合信同志主编,很多本行业内的专家、学者共同参与编写而完成的,这在一定程度上填补了国内外纺粘专业书的空白,对我国非织造布工业来说是一件大事。此书既有理论论述,又结合生产实际进行讲解,并针对常见问题进行了分析,相信对业内人士会有很大帮助。现在中国纺织出版社出版

该书,故乐于为之作序。

徐朴 朱民儒

2003年4月于北京

徐朴:中国产业用纺织品行业协会名誉理事长

原中国纺织科学院院长

朱民儒:中国产业用纺织品行业协会理事长

前 言

在非织造布门类中,纺粘法的发展十分迅速,全世界2001年的产量达144.4万吨(包括13.6万吨熔喷法),年增长率为11.6%,其生产量约占世界非织造布总量的37%。预计2006年世界纺粘法生产的非织造布将会超过222.9万吨,占非织造布产量的40%,这是一个有光辉前途的产业。

我国虽然从1961年就已经开始研究纺粘法非织造布技术,但真正工业化的生产始自1986年。十多年来,我国纺粘法非织造布得到高速发展,现已拥有70余条生产线,年生产能力达24万吨,居世界第二位。目前仍在健康发展。

为了适应纺粘法非织造布生产与发展的需要,推动我国非织造布工业向前迈进,中国产业用纺织品行业协会纺粘法分会谢明会长组织我国纺粘行业的专家教授编写了这本书。此书总结了十几年来我国纺粘法非织造布生产的丰富经验,其目的主要是帮助纺粘企业的员工及有关人士系统完整地了了解解纺粘法非织造布的生产原理、生产设备、生产工艺和操作及最新技术发展方向。

本书理论与实践相结合,既系统,又科学、完整。书中对纺粘法的原料、各工序生产原理、生产设备和工艺均作了详尽论述,并对纺粘法非织造布的市场与用途、产品质量和检

验及有关纺粘法非织造布生产的公用工程均一一作了论述,对十几年纺粘生产中的经验进行了高度总结,力求对纺粘工厂有所帮助。

本书读者对象主要是国内外纺粘工厂的技术人员和职工,有关专业的大专院校师生和设计院、科研院所。对土建工程、卫生材料、包装材料、农业、产业用纺织品等行业有重要参考价值。

本书由郭合信任主编,何锡辉、赵耀明任副主编。

参加各章编写人员有:

第一章 郭合信

第二章 赵耀明、司徒元舜、严玉蓉

第三章 潘祖德

第四章 苏俊环

第五章 李业军、苏俊环、司徒元舜、郭合信、彭友勇、何锡辉

第六章 何锡辉、徐占祥、李业军

第七章 何锡辉、徐占祥、李业军、司徒元舜、郭合信

第八章 何锡辉、司徒元舜、苏俊环、彭友勇、郭合信、

顾正、张闯

第九章 何锡辉、司徒元舜、李业军

第十章 司徒元舜

第十一章 司徒元舜

第十二章 郭秉臣、赵耀明

第十三章 顾正

第十四章 邹荣华、涂君植、郭合信、卢福民

由于纺粘法技术发展日新月异,而我们水平有限,因此本书不可避免存在一些缺点和遗漏,敬请读者给予批评指正。

十分感谢华南理工大学、天津工业大学、上海合成纤维研究所、沈阳非织造布中心、广州国际工程咨询公司、中国纺机集团宏大研究院、河南南阳神龙无纺布公司、广东开平华士达公司、核工业湖南无纺布厂、浙江绍兴利达非织造布公司、辽阳宝珠无纺布厂等单位。他们为本书提供了大量资料并派出最优秀的专家,其中有博士生导师、教授、博士、高级工程师、总工程师和十分熟悉生产的工程师。他们参加了本书的编写工作,历时一年有余。

美国 Nordson 公司、德国 Reifenhauer 公司、日本 NKK 公司、瑞士与法国 Rieter Perfojet 公司、德国 Fleissner 公司和意大利 S.T.P 公司等为本书的编写提供了大量宝贵资料,并且在资金上给予了大力支持,使本书能顺利出版。在此,也向他们表示诚挚的谢意。

中国产业用纺织品行业协会纺粘法分会

2003 年 4 月于广州

目 录

第一章 绪论	1
第一节 非织造布定义与分类	1
第二节 纺粘法非织造布的发展与现状	4
第三节 纺粘法非织造布与其它非织造布 的比较	8
第四节 纺粘法非织造布生产流程与特点	12
第二章 纺粘法非织造布的生产原料	16
第一节 常规非织造布生产原料	16
第二节 功能添加剂	43
第三节 着色母粒	55
第三章 纺粘法非织造布的用途和市场	60
第一节 概述	60
第二节 纺粘法非织造布在卫生方面的市场	64
第三节 纺粘法非织造布的土工布市场	67
第四节 纺粘法非织造布的屋顶防水材料市场	74
第五节 纺粘法非织造布作为农业用布的市场	79
第六节 纺粘法非织造布的其它短使用寿命 产品市场	81
第七节 纺粘法非织造布的其它长使用寿命 产品市场	85
第四章 涤纶纺粘的切片干燥	89

第一节	涤纶纺粘法切片干燥的目的和要求	89
第二节	切片干燥机理	90
第三节	干燥过程伴随的化学反应	94
第四节	切片干燥设备和工艺	98
第五章	纺粘法非织造布纺丝	114
第一节	纺丝原理	114
第二节	纺粘法非织造布的纺丝设备	118
一、	切片输送、原料配备	119
二、	螺杆挤压机	124
三、	熔体过滤器结构、种类	144
四、	计量泵的结构、工作原理及纺粘法应用的 各种泵体	149
五、	纺丝箱体	155
六、	纺丝组件和喷丝板	162
七、	单体抽吸装置	166
八、	冷却吹风装置	168
九、	组件清洗设备	172
第三节	纺丝工艺	178
一、	原材料的混合	178
二、	纺丝主要工艺参数	179
三、	侧吹风系统的工艺控制	182
四、	纺丝工艺计算	185
五、	纺丝生产的操作	187
第六章	牵伸	190
第一节	牵伸原理和工艺	190
第二节	管式牵伸机的结构形式和工艺控制	197
第三节	窄狭缝式牵伸	200
第四节	宽狭缝式牵伸	201

第五节	提高牵伸效率和高速牵伸问题	211
第七章	成网	213
第一节	分丝铺网	213
第二节	常用成网机的结构特点	217
第三节	成网工艺计算及控制	228
第八章	成布	232
第一节	热轧成布技术	232
第二节	中厚型纺粘布的针刺技术	251
第三节	水刺成布技术	260
第四节	热定型及后处理	266
第九章	卷取	273
第一节	纺粘布卷取技术	273
第二节	卷取的工艺计算	293
第三节	卷取操作注意事项和故障处理	294
第四节	边料回收	296
第十章	纺粘法非织造布生产线的运行管理	297
第一节	生产线的开机运行操作	298
第二节	纺粘法非织造布生产线的停机操作	303
第三节	纺粘法非织造布生产线的运行管理	306
第四节	转变产品“定量”规格的操作	307
第五节	改变产品颜色的操作	309
第十一章	提高生产线运行效益的措施	311
第一节	提高设备利用率	311
第二节	提高产品质量	312
第三节	提高原料利用率、降低能耗	313
第四节	合理安排生产	319
第五节	提高员工素质、合理配置人力资源	320
第六节	加强创新、提高生产线的技术水平	321

第十二章	质量检测	325
第一节	原料检验	325
第二节	质量标准	331
第三节	检测	337
第十三章	纺粘法非织造布公用工程和建筑	340
第一节	工艺用风技术	340
第二节	热平衡技术	379
第三节	电气规划与电气自动化技术	397
第四节	设备用水及辅助用气	413
第五节	纺粘法生产线厂房建筑要求	419
第六节	环保处理	427
第十四章	纺粘法非织造布技术的发展	431
第一节	向高速、多孔、高产方向发展	431
第二节	向多层次复合、多头纺丝方向发展	435
第三节	向细旦化方向发展	437
第四节	向双组分方向发展	440
第五节	纺粘法非织造布新产品和新技术	443
	主要参考文献	448

第一章 绪论

第一节 非织造布定义与分类

一、非织造布的定义

非织造布又称无纺布或不织布,英文为 nonwoven。1991年6月7日中华人民共和国纺织工业部批准的编号 FZ 60002—91《中华人民共和国纺织行业标准》规定非织造布的定义如下:

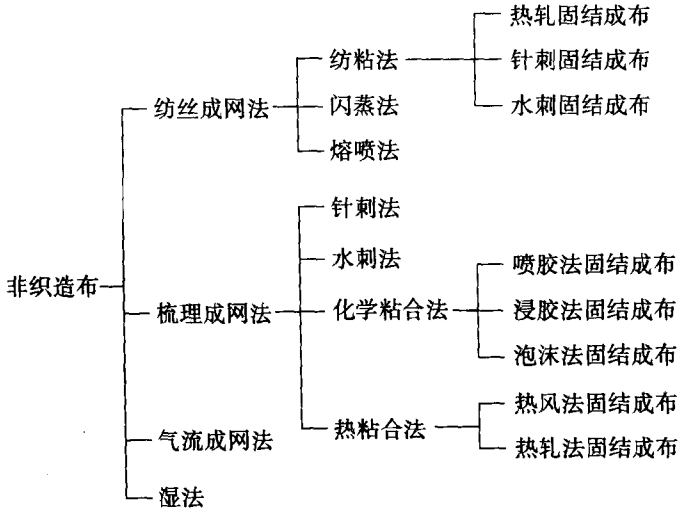
定向或随机排列的纤维通过摩擦、抱合或粘合或者这些方法的组合而相互结合制成的薄片、纤网或絮垫。不包括纸以及机织物、针织物、簇绒织物、带有缝编纱线的缝编织物和湿法缩绒毡制品(不论这种制品是否经过针刺加固)。

这是我国国家纺织行业标准对非织造布的定义,自1992年1月1日起实施。此标准是采用国际标准 ISO 9092—1988《纺织品—非织造布—定义》,由中国纺织大学和纺织工业部标准化研究所共同起草的。

二、非织造布的分类

以往一般将非织造布划分为三大类,即干法、湿法和纺粘法。由于非织造布技术突飞猛进,其分类法又有所发展。美国 INDA2002年采取了一种新的分类方法,即以铺网方式为主进行划分,它较符合当前世界非织造布工业的情况,将非织造布分为四大类,即梳理成网法(Carded)、纺丝成网法(Spunlaid)、气流成网法(Airlaid)和湿法(Wet-

laid)。这种分类方法较过去分为三大类更为确切。以前把气流成网法忽略在外,而近年来气流成网发展十分迅速,成为非织造布一支不可忽视的力量,它属于非织造布一个独立的生产方法。



三、非织造布的发展

按照非织造布的定义,非织造布的制造随着社会不断进步和工业的发展大体可以划分为两个历史阶段,第一阶段是古典式生产阶段。这个阶段的特点主要是以手工劳动为主,以作坊式的方法来生产,生产的产品主要有羊毛毡片、棉絮、丝绵絮片、棕片等等,约有数千年历史。由于历史久远,现在很难确知此方法为何年、何人所发明。第二阶段是现代化生产阶段,主要以机器、自动化方法来生产各种非织造布。这种方法起始于欧洲工业革命之后,运用工业进步的成果,1870年英国一家公司首先自制了一台针刺机,加工出针刺棉,但大量发展

非织造布是 20 世纪 50 年代以后之事,非织造布新技术不断出现,市场逐步扩大,各种生产线日益增多,至今已成为一个新的工业门类。自 20 世纪 90 年代初至 2001 年,全世界非织造布的产量翻了一番,具体数据见表 1-1。

表 1-1 全球非织造布产量增长表(资料来源:美国 INDA)

统计年份	1991 年	1996 年	2001 年	2006 年(预测)
全球年产量/万吨	186	263	385	563

1991~2001 年,世界非织造布年增长率为 7.5%,预计 2001~2006 年世界非织造布年增长率为 7.6%,具体数据见表 1-2。

表 1-2 世界四大类非织造布产量分布(资料来源:美国 INDA)

统计年份		1991 年	2001 年	1991~2006 年 均增长率/%	预计 2006 年/万吨	2001~2006 年 均增长率/%
实际 生产 量	纺丝成网法	48.6	144.4	11.6	222.9	9
	梳理成网法	118.2	196.4	5.2	263.2	6.2
	气流成网法	9.2	27.6	11.6	56.7	15.5
	湿 法	10.2	16.1	4.7	20.2	4.6
合 计		186.2	384.5	33.1	563	35.3

目前非织造布生产主要集中在北美、西欧和东亚地区,每个地区的产量均超过 100 万吨,非洲、南美、澳洲和其它地区也陆续建立了非织造布生产厂。按国家来计算,美国是当今世界最大的非织造布生产国,其产量已超过 100 万吨;我国是世界第二大非织造布生产国,2001 年产量 50 万~60 万吨,预计 2006 年生产量可接近 100 万吨。

我国现代化非织造布工业的研究始于 20 世纪 50 年代末 60 年代初,由上海和北京的研究单位开始研究,但大量建立非织造布生产厂则是 20 世纪 80 年代,其发展极为快速,至 2001 年底,我国已有各种

非织造布生产线 2000 条,生产量为 50 万~60 万吨。一跃成为非织造布生产大国,排名世界第二位,各种非织造布加工工艺的生产能力和产量见表 1-3。

表 1-3 我国各非织造布加工工艺的生产能力和产量情况

工 艺	生产线/条		年生产能力/t		产量/t	
	1997 年	2001 年	1997 年	2001 年	1997 年	2001 年
针 刺	345	800	129600	450000	72860	180000
热粘合(热轧+热风)	169	220	110410	142000	68638	90000
化学粘合	306	600	171320	350000	88210	120000
纺 粘	28	70	75300	240000	47327	130000
熔 喷	86	90	7357	12000	3434	7000
水 刺	10	18	18000	30000	3500	19000
缝 编	60	80	12000	16000	48000	8000
湿 法	10	12	10000	12000	4000	5000
总 计	1014	1980	533987	1252000	335969	559000

现在我国已经建成了从机器制造到非织造布生产及非织造布原料生产、后加工、市场销售、科学研究、高等教育一个庞大的网络体系。中国产业用纺织品行业协会是中国各非织造布企业自己的组织,她将像美国无纺布协会(INDA)和欧洲用即弃协会(EDANA)的组织一样,引导着我国非织造布工业的前进,成为世界三大非织造布组织之一。

第二节 纺粘法非织造布的发展与现状

一、纺粘法非织造布的发展

纺粘法非织造布的诞生与合成纤维的发展密切相关。20 世纪前半世纪,世界上开发出锦纶、涤纶、丙纶等合成纤维,这些纤维均是可