



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

(第 3 版)

# 非织造工艺学

F

EI ZHIZAO GONGYI XUE

言宏元 主 编

 中国纺织出版社



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

目录

# 非织造工艺学

(第3版)

言宏元 主编



中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书系统地介绍了非织造布的生产工艺及其应用,内容包括非织造布使用的原料、生产工艺原理与设备、产品开发与应用以及产品性能测试等。

本书可作为纺织类高职高专院校相关专业的教材,亦可作为专业人员的培训教材,并可供从事非织造布相关专业的工程技术人员阅读、参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

非织造工艺学/言宏元主编. —3版. —北京:中国纺织出版社, 2015. 5

“十二五”职业教育国家规划教材 经全国职业教育教材审定委员会审定

ISBN 978 - 7 - 5180 - 1496 - 5

I. ①非… II. ①言… III. ①非织造织物—纺织工艺—高等职业教育—教材 IV. ①TS174

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 067627 号

策划编辑: 孔会云 责任编辑: 王军锋 责任校对: 余静雯  
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

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 http: //weibo. com/2119887771

北京彩蝶印刷有限公司印刷 各地新华书店经销

2000 年 8 月第 1 版 2010 年 4 月第 2 版

2015 年 5 月第 3 版 2015 年 5 月第 10 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 18

字数: 324 千字 定价: 38.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换

## 出版者的话

百年大计，教育为本。教育是民族振兴、社会进步的基石，是提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径，寄托着亿万家庭对美好生活的期盼。强国必先强教。优先发展教育、提高教育现代化水平，对实现全面建设小康社会奋斗目标、建设富强民主文明和谐的社会主义现代化国家具有决定性意义。教材建设作为教学的重要组成部分，如何适应新形势下我国教学改革要求，与时俱进，编写出高质量的教材，在人才培养中发挥作用，成为院校和出版人共同努力的目标。2012年12月，教育部颁发了教职成司函〔2012〕237号文件《关于开展“十二五”职业教育国家规划教材选题立项工作的通知》（以下简称《通知》），明确指出我国“十二五”职业教育教材立项要体现锤炼精品，突出重点，强化衔接，产教结合，体现标准和创新形式的原则。《通知》指出全国职业教育教材审定委员会负责教材审定，审定通过并经教育部审核批准的立项教材，作为“十二五”职业教育国家规划教材发布。

2014年6月，根据《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》（教职成〔2012〕9号）和《关于开展“十二五”职业教育国家规划教材选题立项工作的通知》（教职成司函〔2012〕237号）要求，经出版单位申报，专家会议评审立项，组织编写（修订）和专家会议审定，全国共有4742种教材拟入选第一批“十二五”职业教育国家规划教材书目，我社共有47种教材被纳入“十二五”职业教育国家规划。为在“十二五”期间切实做好教材出版工作，我社主动进行了教材创新型模式的深入策划，力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应，充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性，使教材内容具有以下几个特点：

（1）坚持一个目标——服务人才培养。“十二五”职业教育教材建设，要坚持育人为本，充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用，充分体现我国改革开放30多年来经济、政治、文化、社会、科技等方面取得的成就，适应不同类型高等学校需要和不同教学对象需要，编写推介一大批符合教育规律和人才成长规律的具有科学性、先进性、适用性的优秀教材，进一步完善具有中国特色的职业教育教材体系。

（2）围绕一个核心——提高教材质量。根据教育规律和课程设置特点，从提高学生分析问题、解决问题的能力入手，教材附有课程设置指导，并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能，增加相关学科的最新研究理论、研究热点或历史背景，章后附形式多样的习题等，提高教材的可读性，增加学生学习兴趣和自学能力，提升学生科技素养和人文素养。

（3）突出一个环节——内容实践环节。教材出版突出应用性学科的特点，注重理论与实践的结合，有针对性地设置教材内容，增加实践、实验内容。

（4）实现一个立体——多元化教材建设。鼓励编写、出版适应不同类型高等学校教学需

要的不同风格和特色教材；积极推进高等学校与行业合作编写实践教材；鼓励编写、出版不同载体和不同形式的教材，包括纸质教材和数字化教材，授课型教材和辅助型教材；鼓励开发中外文双语教材、汉语与少数民族语言双语教材；探索与国外或境外合作编写或改编优秀教材。

教材出版是教育发展中的重要组成部分，为出版高质量的教材，出版社严格甄选作者，组织专家评审，并对出版全过程进行过程跟踪，及时了解教材编写进度、编写质量，力求做到作者权威，编辑专业，审读严格，精品出版。我们愿与院校一起，共同探讨、完善教材出版，不断推出精品教材，以适应我国职业教育的发展要求。

中国纺织出版社  
教材出版中心

## 第3版前言

言前献：第

非织造工艺技术是纺织工业的一门新技术，它突破了传统的纺织原理，综合应用了纺织、化工、塑料、造纸、皮革等工业技术，并结合了计算机技术和材料科学的发展。随着高新技术的应用、高性能材料的发展，非织造布技术创新及应用领域在不断扩大，一直以独特的优势保持着迅速发展的势头。

纺织教育的改革对专业技术人员的专业素质和技能提出了更高的要求，本教材根据非织造技术发展和技术人才培养需要，针对高职高专的教学要求，实现理论与实践相结合，体现“新颖、实用、精简、易学”的编写特色。在“十一五”国家级规划教材《非织造工艺学》（第2版）基础上，修改编写了“十二五”国家级规划教材《非织造工艺学》（第3版）。

本书为高职高专非织造布专业的专业课教材，对纺织类的其他专业可用作必修课或选修课教材，亦可供从事非织造布领域的工程技术人员参考。

本书由浙江纺织服装职业技术学院言宏元教授主编和统稿。编写人员为：项目一、二、五、六由言宏元编写，项目三、四、七、十二由成都纺织高等专科学校彭孝蓉副教授编写，项目十、十一、十四由河南工程学院闫新副教授编写，项目八、十三、十五由河南工程学院宋会芬副教授编写，项目九由安徽职业技术学院张勇副教授编写。本书由东华大学非织造工程及材料系主任靳向煜教授主审。

由于编者水平有限，书中不足与疏漏之处，敬请指正。

编者

2014年10月

# 第1版前言

言 宏 元 著

随着世界技术革命的不断深入，高新技术日益向纺织工业渗透，纺织工业从原料开发、技术装备更新、工艺过程自动化到产品档次升级和经营管理模式现代化，均达到了更高的水平。纺织工业的振兴和发展，推动了纺织教育的改革和人才培养。为适应我国纺织工业对职业技术人才的需要，加速纺织高等职业技术教育的发展，进一步提高教学质量和水平，特编写了本书，可供纺织类高等专科学校和高等职业技术学院用做教材，也可做中专、技校的代用教材以及专业人员的培训教材。

《非织造工艺学》一书，由言宏元主编。参加本书编写的有：言宏元（第一章、第二章、第四章、第六章），陈锡勇（第七章、第八章、第十一章），彭孝蓉（第三章、第五章、第十章），李珏（第九章），蒋艳凤（第十二章）。全书由言宏元统稿。华东大学非织造工程及材料系主任靳向煜担任主审。

本书在编写、审稿过程中，各兄弟纺织学校派员参加了审稿会，东华大学吴海波提供了资料并提出修改意见，天津纺织工学院郭秉臣也提供了资料，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，编者水平有限，书中难免有疏漏之处，欢迎广大读者指出，以便修订后使之日臻完善。

编者

2000年6月

## 第2版前言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材（高职高专）。

随着纺织产业结构调整 and 纺织技术的进步，非织造布以独特的优势得以迅速发展。非织造布突破了传统的纺织原理，是纺织、塑料、造纸、化工、皮革等工业技术相互交叉的边缘学科。非织造布工业具有工艺流程短、生产速度快、原料来源广、产品品种多等优点，随着高新技术的渗透，非织造新材料、新工艺、新设备、新产品层出不穷，显示出旺盛的生命力。

根据非织造布工业发展及技术人才培养需要，结合高职高专的教学要求，我们对《非织造工艺学》第1版作了较大的修改与补充。

本书为非织造布专业高职高专的专业课教材，纺织类的其他专业可用作必修课或选修课教材，亦可供从事非织造布领域的工程技术人员参考。

全书编写人员为：第一章、第二章、第四章、第六章由言宏元编写，第三章、第五章、第十章由彭孝蓉编写，第七章、第九章、第十二章由盛杰侦编写，第十一章、第十三章由李喜亮编写，第八章由张勇编写。全书由言宏元整体构思和统稿。

本书由东华大学非织造工程及材料系主任靳向煜教授主审。

由于编者水平有限，书中难免有错误之处，恳请专家和读者提出宝贵意见。在本书的编写过程中，辛长征提供了资料。各位编者参考了相关书籍和技术资料，在此对这些作者表示诚挚的谢意。

编者

2009年10月





### 一、本课程设置意义

本课程为高职高专非织造布专业的主干课，现代纺织技术、纺织品设计专业的必修课。课程主要介绍非织造布生产的基本原理和方法，包括工艺与设备、原料与产品、质量与测试等。

### 二、本课程教学建议

非织造布专业建议学时：72 学时，现代纺织技术、纺织品设计专业建议学时：36 学时。以上学时均指课堂教学和现场教学，不包括实践训练。

课程教学包括课堂教学、现场教学、实践训练、作业与考核。

(1) 课堂教学：采用项目引领、任务驱动、理论结合实际，以工艺为主线，介绍典型设备。

(2) 现场教学：结合非织造布生产厂现场教学，让学生走进生产现场，加深印象。

(3) 实践训练：非织造布专业的学生，在本课程结束后，到非织造布厂实践训练，掌握两三种生产方法，为从事工艺设计、质量控制、设备管理打下基础。

(4) 作业与考核：每章给出若干思考题，以平时练习结合考核来综合评定成绩。

### 三、本课程教学目的

(1) 了解非织造布的结构、分类、特点和研究方向。

(2) 掌握各种非织造布生产的原理、设备和主要工艺参数。

(3) 熟悉各种非织造布的原料选择和产品应用。

(4) 了解非织造布的后整理和非织造布的常用测试方法。

# 目录

项目一 非织造布工业的认识 .....	001
任务一 认识非织造布 .....	001
任务二 非织造布工业的发展概况 .....	003
任务三 非织造布的生产流程和技术特点 .....	005
项目二 非织造布生产的纤维原料与选用 .....	007
任务一 纤维原料种类、性能与非织造布性能的关系 .....	007
任务二 非织造布用的常规纤维及其产品 .....	011
任务三 差别化纤维、功能性纤维和高性能纤维在非织造布中的应用 .....	015
任务四 非织造布纤维原料的选用方法 .....	019
项目三 非织造布生产的开清梳理技术 .....	022
任务一 开清混和的工艺流程 .....	022
任务二 梳理机的原理与工艺设计 .....	027
项目四 非织造布生产的干法成网技术 .....	039
任务一 机械成网的机构特点和成网质量 .....	039
任务二 气流成网的原理和质量分析 .....	050
项目五 针刺法生产工艺技术 .....	058
任务一 针刺原理与针刺机的机构 .....	058
任务二 针刺机的刺针选用 .....	074
任务三 针刺机工艺参数的设计与调整 .....	080
项目六 水刺法生产工艺技术 .....	086
任务一 水刺固结原理与水刺产品特点 .....	086
任务二 水刺机的机构与工艺原理 .....	090
任务三 水刺机主要工艺参数的选择 .....	100

项目七 缝编法生产工艺技术 .....	102
任务一 缝编机的原理及机构 .....	102
任务二 各类缝编机及工艺参数设计 .....	110
项目八 化学黏合法生产工艺技术 .....	123
任务一 黏合剂的基本概念及黏合理论 .....	123
任务二 浸渍法加固的设备和工艺 .....	132
任务三 喷洒黏合法的设备和工艺 .....	135
任务四 泡沫黏合法和印花黏合法 .....	138
任务五 烘燥工艺与设备 .....	142
项目九 热黏合法生产工艺技术 .....	145
任务一 热黏合的原理与分类 .....	145
任务二 热轧黏合的设备和工艺参数设计 .....	147
任务三 热熔黏合的设备和工艺参数设计 .....	156
任务四 超声波黏合的工艺原理与设备 .....	161
项目十 纺粘法非织造布生产工艺技术 .....	165
任务一 纺粘法非织造布的生产流程及特点 .....	165
任务二 纺粘法非织造布的原料 .....	167
任务三 熔体纺丝工艺原理 .....	169
任务四 纺粘法非织造布的生产工艺及设备 .....	172
项目十一 熔喷法非织造布生产工艺技术 .....	188
任务一 熔喷法非织造布的生产流程及原料 .....	188
任务二 熔喷法非织造布生产工艺及设备 .....	192
任务三 SMS 复合非织造技术 .....	199
项目十二 湿法成网非织造布生产工艺技术 .....	204
任务一 湿法非织造布的原料选择与产品特点 .....	204
任务二 湿法成网过程与原理 .....	208
任务三 干法造纸非织造布 .....	214
项目十三 非织造布的后整理技术 .....	216
任务一 非织造布后整理的基本概念和方法 .....	216
任务二 一般整理 .....	218

任务三 功能整理 .....	220
任务四 染色及印花 .....	225
<b>项目十四 非织造布产品开发与应用 .....</b>	<b>231</b>
任务一 非织造布产品开发的理念 .....	231
任务二 服装用非织造布产品的开发与应用 .....	233
任务三 装饰用非织造布产品的开发与应用 .....	238
任务四 产业用非织造布产品的开发与应用 .....	243
<b>项目十五 非织造布性能测试 .....</b>	<b>254</b>
任务一 非织造布的一般性能测试 .....	254
任务二 非织造布的特殊性能测试 .....	265
<b>参考文献 .....</b>	<b>274</b>

# 项目一 非织造布工业的认识

## ✦学习目标

1. 熟悉非织造布的定义和分类。
2. 区别非织造布与机织物、针织物。
3. 了解非织造布的生产流程的技术特点。

## 任务一 认识非织造布

### 知识准备

自古以来，纺纱和经纬成布是纺织业恒久不变的生产观念和工艺流程。随着现代非织造工业的崛起，使传统的纺织生产观念和工艺技术遭遇了有力的挑战。非织造布工业综合利用了现代物理学、化学、力学、仿生学的有关基础理论，结合了纺织、塑料、造纸、化工、皮革等工业生产技术，突破了传统的纺织原理，成为一个独立的、飞速发展的、产品多样的新兴产业部门，成为继机织、针织之后的第三领域，被誉为朝阳工业。

### 一、非织造布的定义

非织造布又称无纺布、不织布。1942年，美国一家生产了数千码与传统纺织原理和工艺截然不同的新型布品，它不经过纺，也不经过织，而是用化学黏合法生产的，当时定名为“Nonwoven fabric”，意为“非织造布”。这一名称一直沿用至今，被世界上多数国家所采用。

非织造布的定义，几十年来一直在探讨和发展中。

我国把非织造布的定义列入国家标准（GB/T 5709—1997）。用专业术语定义的非织造布是：定向或随机排列的纤维通过摩擦、抱合或黏合或者这些方法的组合而相互结合制成的片状物、纤网或絮垫（不包括纸、机织物、针织物、簇绒织物，带有缝编纱线的缝编织物以及湿法缩绒的毡制品）。所用纤维可以是天然纤维或化学纤维；可以是短纤维、长丝或当场形成的纤维状物。为了区别湿法非织造布和纸，还规定了在其纤维成分中长径比大于300的纤维占全部质量的50%以上，或长径比大于300的纤维虽只占全部质量的30%以上但其密度小于 $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ 的，属于非织造布，否则称为纸。

由此可知，非织造布是一种有别于传统纺织品和纸类的新纤维材料。从织物上看，非织造布是由纤维直接构成的纤维型产品，不同于传统纺织品以纱线的形式存在于产品中。这一界定已远远超出了“布”的涵义，该定义比较周密地概括了当今非织造布的内涵特点和外延区别。

## 二、非织造布的分类

### 1. 按产品的用途分类

(1) 医疗卫生类。手术衣、防护服、口罩、鞋套、消毒包布、绷带、换药纱布, 血液及肾透析过滤材料; 擦拭布、湿面巾、柔巾卷、美容用品、卫生巾、卫生护垫、尿片及一次性卫生用布等。

(2) 家庭装饰类。地毯、贴墙布、家具布、窗帘、床单、床罩、台布、餐巾、民用抹布、购物袋等。

(3) 服装类。衬基布、服装和手套保暖材料、黏合衬、垫肩、絮片、定型棉、各种合成革底布等。

(4) 工业类。用于加固、加筋、复合、防渗、排水、分离的土工布; 屋面防水卷材和沥青瓦的基材; 增强材料、抛光材料、绝缘材料、保温隔音材料; 各种气体、液体、固体的过滤材料; 水泥包装袋、包覆布等。

(5) 农业类。作物保护布、育秧布、灌溉布、保温幕帘、护根袋、毛细管垫等。

(6) 其他。睡袋、帐篷、太空棉、吸油毡、烟过滤嘴、袋泡茶袋、鞋材等。

以上产品按使用时间来分, 可分为用即弃型和耐用型(用即弃型是指只使用一次或几次就不再使用的产品; 耐用型则要求能维持较长的重复使用时间)。按产品的厚度来分, 一般又可分为厚型非织造布和薄型非织造布。

### 2. 以纤维成网方式结合纤维网的固结方法来分类(表1-1)

表1-1 非织造布生产工艺分类表

成网方式	固结方法		
干法成网	梳理成网 气流成网	机械固结	针刺法 水刺法 缝编法
		化学黏合	浸渍法 喷洒法 泡沫法 印花法 溶剂黏合法
		热黏合	热熔法 热轧法 超声波黏合法
聚合物挤压成网	纺丝成网	机械固结、化学黏合、热黏合	
	熔喷成网	自黏合、热黏合等	
	膜裂成网	热黏合、针刺法等	
湿法成网	圆网成网 斜网成网	化学黏合、热黏合、水刺法	

(1) 按纤维成网方式分类。非织造布的成网方式一般为干法成网、湿法成网和聚合物挤

压成网三大类。

①干法成网是指纤维在干态下，利用机械梳理成网或气流成网等方式制得纤网，然后用机械、化学黏合或热黏合方式加固成非织造布。

②湿法成网是以水为介质，短纤维在水中呈悬浮状，采用造纸的方法，借水流的作用形成纤网，然后用化学黏合、机械或热黏合的方法加固成非织造布。

③聚合物挤压法是指将聚合物高分子切片由熔体或溶液通过喷丝孔形成长丝或短纤维。这些长丝或短纤维在移动的传送带上铺放而形成连续的纤网，然后按机械、化学黏合或热黏合形成非织造布。

(2) 按纤维加固的方式分类。纤网的加固工艺一般分为三大类：机械加固、化学黏合和热黏合。具体加固方法视纤网类型和产品的使用性能而定。

## 任务二 非织造布工业的发展概况

### 知识准备

非织造布工业是一个新兴的纺织工业领域，它的历史不长。然而从仿生学的角度来讨论，它的渊源可以追溯到几千年前的中国古代社会。当时还未出现机织物和编织物，但已经出现了毡制品。古代的游牧民族利用动物纤维的缩绒性，在羊毛、骆驼毛等动物纤维上，加热水、尿或乳精等作为“化学助剂”，通过脚踩、棒打等机械作用，使纤维互相缠结，制成毛毡。今天的针刺法非织造布，就类似古代毡制品的延伸和发展。

据《文献通考》记载，在我国宋代的养蚕活动中，开封人程铎利用家蚕在平板上吐丝直接成平板茧，用作服饰。这种吐丝结网成平板茧的方法，类似于今天的纺丝成网非织造布技术。

公元前2世纪，我们的祖先受漂絮启发用大麻造纸，这种漂絮和造纸与当今的湿法非织造布的原理是十分相似的。但限于当时的历史条件，这些创造都未能发展成为非织造工业。

现代意义上的非织造布工业化生产，最早出现在1878年，英国的威姆·拜瓦特（Wiliam Bywater）公司研制成功世界上第一台针刺机。1900年美国詹姆斯·亨特（James Hunter）公司开始了对非织造布工业化生产的开发研究。1942年，美国的一家公司生产出数千码用黏合法制成的非织造布，开始了非织造布的工业化生产，并将产品正式定名为“Nonwoven fabric”。1951年美国研制出了熔喷非织造布。1959年美国和欧洲又研究成功了纺丝成网法非织造布。20世纪50年代末，将低速造纸机改造成了湿法非织造布机，于是湿法非织造布开始生产。1958~1962年美国契科比（Chicoptt）公司获得了水刺法生产非织造布的专利，20世纪70年代才开始生产水刺布，1972年，出现了“U”形刺针和花式针刺机构，开始生产花式起绒地毯。

从技术发展的现状看，传统非织造布技术设备正朝着大规模、高速度、高质量方向发展，充分利用现代高科技成果，不断对生产设备和工艺快速进行更新换代，使性能、速度、效率、

自动控制等方面均得到显著改进。

在原料开发上,不断研制出非织造布专用的聚合物切片、差别化纤维、功能性纤维、高性能纤维以及可生物降解的“绿色产品”。一些功能性、高附加值的纳米复合材料正在得到研究和开发使用。

非织造产品正向着高性能、复合化的方向发展。两种或几种非织造技术组合开发非织造布新性能和新应用领域已经成为一种新趋势,例如纺黏和水刺结合的非织造布适用医用纺织品的舒适性要求。随着设备的改进和原料的创新使产品的应用领域日益扩大。新型复合、涂层、层压等深加工技术的不断应用,使许多非织造产品以独特的风格和优良的特性取代了传统的纺织产品,并应用于高技术领域。

我国非织造布工业起步较晚,但发展十分迅速。1958年开始对非织造布进行研究。1965年建立了第一家非织造布厂——上海无纺布厂,生产化学黏合法非织造布。从1958年至1978年的20年,生产发展缓慢,1978年年产量才3000吨。20世纪80年代开始步入建设发展阶段,1982年总产量为1.5万吨,1997年发展到29.3万吨。20世纪90年代中后期,国内掀起了发展非织造产品高潮。除采用国产生产线外,广东、浙江、江西、湖南等省还分别从国外引进了生产线。非织造布产品的发展速度大大地超过纺织工业的平均发展速度,每年以8%~10%高速增长。根据国家统计局数据,2013年规模以上非织造布企业总产量为257.3万吨,是纺织工业中发展最快的一个行业。

在我国非织造布工业的发展中,各种加工方法俱全,其中纺粘法占42.40%,针刺法占24.10%,化学黏合法占11.00%,热黏合法占8.70%,水刺法占7.80%,浆粕气流法占3.70%,熔喷法占1.20%,湿法占1.10%,如图1-1所示。我国还自主研制了一批有一定水平的非织造布专用原料,大部分常规的非织造布生产设备能国产化制造。在产品开发上,国内企业十分关注国际新产品领域的动态。我国的非织造布工业发展有着巨大的潜力,但与国际非织造工业的先进水平相比,还有较大差距,主要体现在企业组织结构、规模、工艺技术水平、产品种类及质量、科技创新、开发能力等方面。随着我国工业化水平和人民生活水平的提高,我国的非织造业未来还有很大的增长潜力,蕴涵着无限活力和生机,前景灿烂辉煌。

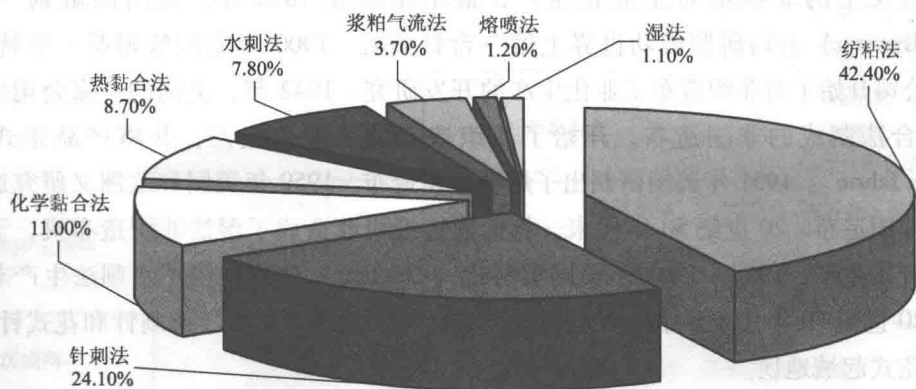


图 1-1 各类非织造布所占份额



## 任务三 非织造布的生产流程和技术特点

### 知识准备

非织造布生产突破了传统的纺织原理，它不像机织物和针织物是以纱线或长丝为基本原料，经过交织或编织来形成一定规格性能的机织物、针织物。非织造布是直接以聚合物或纤维为原料，以纤网加固形成的布状材料加工路线如图 1-2 所示。而纤维之间的联结可以机械外力形式缠结在一起，或以施加黏合剂进行黏合，也可以采用热黏合方式加固等。非织造布在原料使用、工艺技术、产品性能上具有很多特点。



图 1-2 非织造材料基本加工路线

### 一、工艺流程短

非织造布从原料到成品所经工序比传统的纺织工艺流程大为缩短，一般只需经过开清、梳理、成网、固结即可生产出产品。特别是纺丝成网法的生产过程更为简单，从聚合物切片直接纺丝成网制成非织造布。由于非织造布生产省去了纺纱、织造等多道主要工序，工艺流程简短，大大缩短了生产周期，产品质量也易于控制，劳动生产率提高。

### 二、生产速度快

生产速度一般反映为机器的产量。非织造布没有纺纺织布的种种束缚，一体化程度提高，因而生产速度快，产量也高。非织造布与传统纺织品的生产速度之比为  $(100 \sim 2000):1$ ，非织造布的下机幅宽大，一般可达  $2 \sim 10\text{m}$ ，可见非织造布生产速度和产量远远高于传统纺织品。

### 三、原料来源广

非织造布的原料范围非常广，纺织工业所用的原料都可使用；纺织工业中许多不能加工的原料如棉短绒、椰壳纤维等，以及废料如废花、落花、化纤废丝，甚至连碎布料经布开花处理后也能使用。一些纺织设备难以加工的无机纤维，如石棉纤维、玻璃纤维、碳纤维、金属纤维等也可用非织造布技术加工；一些新型功能性纤维，如耐高温纤维、复合超细纤维、抗菌纤维、阻燃纤维等也可加工。