



材料新技术书库

# 微纳米纤维非织造材料在 环保防护领域的应用

姜辉清 / 著

WEINAMI XIANWEI FEIZHIZAO  
CAILIAO ZAI HUANBAO FANGHU  
LINGYU DE YINGYONG



中国纺织出版社有限公司


国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位

技术书库

# 微纳米纤维非织造材料在 环保防护领域的应用

娄辉清 / 著

WEINAMI XIANWEI FEIZHIZAO CAILIAO  
ZAI HUANBAO FANGHU LINGYU DE YINGYONG

 中国纺织出版社有限公司

## 内 容 提 要

本书主要内容包括液喷纺微纳米纤维的优化制备及其对废水中重金属离子的吸附去除、微纳米纤维非织造复合滤材的结构设计及其对PM2.5的过滤防护性能、生态型立体植生护坡土工布的制备关键技术及应用研究。

本书可作为纺织科学与工程、非织造材料与工程、环境工程、材料科学与工程等相关专业本科生、研究生的参考书，也可供相关专业工程技术人员和科研人员阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

微纳米纤维非织造材料在环保防护领域的应用 / 姜辉清著. — 北京: 中国纺织出版社有限公司, 2022.8  
(材料新技术书库)  
ISBN 978-7-5180-9675-6

I. ①微… II. ①姜… III. ①非织造织物—纳米材料—应用—环境保护—研究 IV. ①X5

中国版本图书馆CIP数据核字(2022)第120726号

---

责任编辑: 范雨昕 特约编辑: 周真佳  
责任校对: 江思飞 责任印制: 王艳丽

---

中国纺织出版社有限公司出版发行  
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>  
中国纺织出版社天猫旗舰店  
官方微博<http://weibo.com/2119887771>  
唐山玺诚印务有限公司印刷 各地新华书店经销  
2022年8月第1版第1次印刷  
开本: 710×1000 1/16 印张: 13  
字数: 202千字 定价: 88.00元

---

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换

# 前 言

非织造材料是医疗卫生、环境保护、基础设施建设、工业、农业等领域不可或缺的新型材料。目前，全球人口的快速增长及社会和工业的发展进步给地球生态环境造成了巨大压力，水资源短缺、空气污染和植被破坏等生态环境问题也在日益加剧，健康可持续发展已成为当今世界的发展方向。非织造材料因其独特的三维立体网状结构以及性能好、产量高、成本低、品种多等特点，在环保领域中的应用越来越多，环保产业用纺织品已经成为非织造材料行业的重点发展方向之一。“十四五”期间，我国环保产业用非织造材料将继续围绕大气、水、土壤污染治理三大行动，通过提质增效、补短板、提档次等方式，提升水过滤、空气过滤用非织造材料的性能，扩大生态修复用非织造材料的应用范围。

随着非织造材料生产技术的日益成熟和不断革新，非织造产业将进入一个以超细纤维、纳米纤维等制备技术及应用为代表的新的发展时期。经过近十几年的发展，纳米纤维的制备技术已展现出明显的跨学科技术融合的趋势，以期在改善纳米纤维的质量、提高性能、增加产率以及降低生产成本等方面有所突破。微纳米纤维非织造材料已从概念研发走向市场应用，从高端核心材料应用逐渐向环保防护等领域转移，并逐步取代传统产品材料。因此，对微纳米纤维非织造材料在污水处理、空气过滤以及生态修复等领域的应用进行研究，拓宽纳米非织造材料的应用领域，对非织造产业和环保事业的发展，都具有一定的现实意义。

本书以作者十多年来的研究成果为基础，并参阅了大量国内外相关文献，主要介绍了液喷纺微纳米纤维的优化制备及其对废水中重金属离子的吸附去除、微纳米纤维非织造复合滤材的结构设计及其对PM2.5的过滤防护性能、生

态型立体植生护坡土工布的制备关键技术及应用研究。

作者真诚地希望本书的出版能起到抛砖引玉的作用，帮助读者深入了解微纳米纤维非织造材料及其在环保防护领域的应用，促进相关知识的传播和发展，推动相关技术的进步，提升我国的科技创新水平和国际竞争力。然而，受篇幅所限，只能通过本书介绍本人对微纳米纤维非织造材料及其在环保防护领域应用的一隅之见和一些研究工作，无法全面反映国际上此领域的创新思想和优秀研究成果，在此诚恳说明。

在本书所列内容的研究过程中得到了中央高校博士生创新基金项目“气流/电场拉伸纺丝成型机理的研究”（编号：12D10146）、河南省重点研发与推广专项（科技攻关）项目“复合滤材的结构设计及其对PM2.5的防护性能研究”（编号：162102310401）、河南省重点研发与推广专项（科技攻关）项目“生态型立体植生护坡土工布的制备关键技术及应用研究”（编号：192102310495）及中国纺织工业联合会科技指导性计划项目“生态修复用植生护坡土工布的制备关键技术及应用研究”（编号：2018056）等的资助，在此表示衷心的感谢。在本书的形成和编撰过程中，东华大学王新厚教授对课题项目的申报和完成给予了倾心指导和大力支持，河南工程学院的领导、同事和课题组的学生为项目的顺利实施提供了有利实验条件和帮助，曹先仲博士在本书撰写过程中给予了大力支持和帮助，在此一并表示诚挚的谢意。

本书的撰写力图体现系统性、理论性和前沿性，但由于该领域涉及学科较多，新成果和新应用层出不穷，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请同行专家学者及广大读者批评指正。

娄辉清

2022年5月

# 目 录

第1章 绪论 .....	001
1.1 研究背景 .....	001
1.2 非织造材料的特点及加工工艺 .....	003
1.2.1 非织造材料的特点 .....	003
1.2.2 非织造材料的加工工艺 .....	004
1.3 非织造材料制备方法 .....	004
1.3.1 熔体纺丝 .....	004
1.3.2 熔喷纺丝 .....	005
1.3.3 静电纺丝 .....	006
1.3.4 液喷纺丝 .....	007
1.4 液喷纺微纳米纤维的制备与应用 .....	008
1.4.1 液喷纺丝成型理论 .....	008
1.4.2 液喷纺微纳米纤维的可行性及其工艺 .....	009
1.4.3 液喷纺微纳米纤维的性能及应用 .....	014
1.4.4 液喷纺微纳米纤维的前景展望 .....	022
1.5 微纳米纤维非织造材料在环保防护领域的应用前景 .....	023
1.5.1 水处理领域 .....	023
1.5.2 空气过滤防护领域 .....	025
1.5.3 生态修复领域 .....	026
1.6 主要研究内容 .....	026
参考文献 .....	028

<b>第2章 液喷纺微纳米纤维的优化制备</b> .....	037
2.1 引言 .....	037
2.2 材料与方法 .....	038
2.2.1 试剂与仪器 .....	038
2.2.2 液喷纺PEO微纳米纤维的制备及其表征 .....	039
2.2.3 单因素预实验确定工艺参数取值范围 .....	039
2.2.4 响应面实验设计与统计分析 .....	039
2.3 结果与讨论 .....	042
2.3.1 Box-Behnken 实验设计与结果 .....	042
2.3.2 响应面模型的建立及显著性检验 .....	043
2.3.3 响应曲面图形分析 .....	046
2.3.4 模型验证与工艺条件的优化 .....	049
2.4 小结 .....	051
<b>参考文献</b> .....	052
<b>第3章 液喷纺微纳米纤维形貌与环形气流场分布和     聚合物射流运动的关联性</b> .....	055
3.1 引言 .....	055
3.2 材料与方法 .....	056
3.2.1 试剂与仪器 .....	056
3.2.2 液喷纺PAN微纳米纤维的制备 .....	056
3.2.3 液喷纺丝过程中聚合物射流运动的高速摄影 .....	057
3.2.4 液喷环形气体射流场的数值模拟 .....	057
3.3 结果与讨论 .....	061
3.3.1 液喷环形气体射流速度场分析 .....	061
3.3.2 喷嘴几何形状对环形气流场分布的影响 .....	062
3.3.3 气流压力对气流场分布的影响 .....	065
3.3.4 纤维形貌与气流场物理量和聚合物射流运动的关联性分析 .....	065
3.4 小结 .....	073
<b>参考文献</b> .....	074

<b>第4章 液喷纺PAN微纳米纤维的改性及其对多元体系中 重金属离子的竞争吸附</b> .....	<b>077</b>
4.1 引言 .....	077
4.1.1 重金属废水的来源和危害 .....	077
4.1.2 重金属废水处理技术 .....	078
4.1.3 微纳米纤维在重金属废水处理中的应用 .....	081
4.2 材料与方法 .....	083
4.2.1 试剂与仪器 .....	083
4.2.2 液喷纺PAN微纳米纤维的制备及表征 .....	084
4.2.3 液喷纺PAN微纳米纤维的改性及表征 .....	084
4.2.4 APAN微纳米纤维膜吸附重金属离子的可行性 .....	084
4.2.5 多元体系的竞争吸附实验 .....	085
4.2.6 分析方法 .....	086
4.3 结果与讨论 .....	086
4.3.1 APAN微纳米纤维膜对一元体系中重金属离子的吸附作用 .....	086
4.3.2 偕胺肟改性液喷纺PAN微纳米纤维的FTIR表征 .....	095
4.3.3 APAN微纳米纤维膜对多元体系中重金属离子的吸附作用 .....	096
4.3.4 多元体系中的竞争吸附 .....	097
4.3.5 多元体系中的竞争吸附机理 .....	102
4.4 小结 .....	110
<b>参考文献</b> .....	<b>111</b>
<b>第5章 偕胺肟基液喷纺PAN微纳米纤维膜对一元体系中 重金属离子的吸附性能</b> .....	<b>115</b>
5.1 引言 .....	115
5.2 材料与方法 .....	116
5.2.1 试剂与仪器 .....	116
5.2.2 吸附影响因素实验 .....	116
5.2.3 吸附等温线实验 .....	118
5.2.4 吸附动力学实验 .....	118

5.2.5	吸附热力学实验	119
5.2.6	解吸与重复利用实验	119
5.3	结果与讨论	119
5.3.1	吸附实验影响因素分析	119
5.3.2	吸附等温线	124
5.3.3	吸附动力学	133
5.3.4	吸附热力学	142
5.3.5	解吸与重复利用	143
5.3.6	吸附机理	144
5.4	小结	144
	参考文献	145

## 第6章 非织造复合滤材的结构设计及其对PM2.5的过滤防护性能... 149

6.1	引言	149
6.1.1	PM2.5的来源	149
6.1.2	PM2.5的污染现状	150
6.1.3	PM2.5的健康危害	151
6.1.4	PM2.5的防治和日常防护	153
6.1.5	非织造材料在PM2.5防护领域的应用	154
6.2	材料与方法	155
6.2.1	材料与仪器	155
6.2.2	非织造复合滤材结构设计	155
6.2.3	非织造复合滤材性能影响因素	156
6.2.4	非织造复合滤材对PM2.5的防护性能	156
6.3	结果与讨论	157
6.3.1	非织造复合滤材的结构设计	157
6.3.2	非织造复合滤材的性能研究	160
6.3.3	非织造复合滤材对PM2.5的防护性能	164
6.4	小结	168
	参考文献	169

<b>第7章 生态型立体植生护坡土工布的制备关键技术及应用 .....</b>	<b>173</b>
7.1 引言 .....	173
7.1.1 国外边坡生态防护技术的研究现状与发展趋势 .....	174
7.1.2 国内边坡生态防护技术的研究现状与发展趋势 .....	174
7.1.3 非织造材料在边坡生态防护中的应用 .....	175
7.2 材料与方法 .....	176
7.2.1 材料与仪器 .....	176
7.2.2 植生护坡用复合生态土工布的制备 .....	176
7.2.3 植生护坡用复合生态土工布的性能 .....	180
7.2.4 植生护坡用复合生态土工布的应用效果 .....	182
7.3 结果与讨论 .....	183
7.3.1 复合生态土工布的规格和形貌 .....	183
7.3.2 植生护坡用复合生态土工布的性能研究 .....	184
7.3.3 植生护坡用复合生态土工布的应用效果 .....	191
7.4 小结 .....	194
<b>参考文献 .....</b>	<b>195</b>

# 第1章 绪论

## 1.1 研究背景

非织造布（nonwovens）俗称无纺布、不织布，是指定向或非定向排列的纤维通过摩擦、抱合、黏合或这些方法的组合而相互结合制成的片状物、纤网或絮垫。非织造布是一种不需要纺纱织造而形成的织物，只是将纺织短纤维或长丝进行定向或随机排列，形成纤网结构，然后采用机械、物理或化学等方法加固而成。基于非织造布生产工艺和产品性能优势，非织造行业在全球发展势头迅猛。据Persistence Market Research公司预测，世界非织造材料消费量以年均8.3%的速度增长，到2024年全球非织造材料市场消费将达到660亿美元，其中亚洲是最大的消费市场，约占总量的39.6%。

非织造布行业在我国发展迅速，目前中国已成为全球最大的非织造布生产国和消费国。在产量方面，我国非织造布在行业发展前期呈指数式增长，2001年我国非织造布的产量56.9万吨，2010年产量达到280万吨，2020年达到846万吨，2001~2010年我国非织造布产量年均增长19.37%，2010~2020年，平均增速达到11.69%。非织造材料既是全球纺织行业成长最迅速、创新最活跃的领域之一，也是医用防护、环保、基础设施建设、工业、农业等领域不可或缺的新型材料，目前非织造材料已广泛应用于环保、过滤、卫生医疗、航空航天、土木与水利工程、建筑、交通、服装及生活的各个领域，并且随着非织造行业的高速发展，新材料和新产品不断涌现，满足了各种新应用领域及人们生活的需求。

随着非织造布生产技术的日益成熟和不断革新，非织造产业将进入一个以

超细纤维、纳米纤维等技术为代表的新的发展时期。目前，在纳米纤维生产技术的研究中，其制备已展现出明显的跨学科技术融合的趋势，如将纳米技术引入传统纺丝过程中，以期在改善纳米纤维质量、提高性能、增大产率及降低生产成本等方面有所突破。这些新技术包括电喷纺丝（electroblowing）、气体射流或气流辅助静电纺丝（gas-jet/gas-assisted electrospinning）、溶液喷射纺丝（solution blowing）、电离心过程（electro-centrifugal processing）、离心纳米纺丝（centrifugal nanospinning）、近场电纺丝（near-field electrospinning）及蘸笔纳米光刻技术（dip-pen nanolithography）等。其中溶液喷射纺丝（简称液喷纺丝）技术是制备纳米纤维的新方法，可大规模生产微纳米级别的纤维，如中空纳米纤维、纳米纤维涂层、纳米纤维非织造布、纳米纤维海绵等。液喷纺丝与常规静电纺丝不同，它是以高速气流为驱动力拉伸聚合物溶液，从而得到微纳米级别的纤维。与运用广泛的静电纺丝相比，溶液喷射纺丝不需要电场，设备更加简单，通过高压气流驱动聚合物溶液的挤出并使溶剂蒸发，无须进一步干燥、冷却即可连续生产纤维。由于溶液喷射纺丝技术的设备操作简单、成本低，受到国内外研究者的广泛关注。

随着经济的快速发展，我国经济建设取得了历史性成就，但粗放的生产方式也使我国在资源环境方面付出了沉重的代价。生态环境问题依然成为制约发展的短板，也是最迫切的民生问题之一。非织造材料因其独特的三维立体网状结构及性能好、产量高、成本低、品种多等特点，在环保领域中的应用越来越多，环保产业用纺织品已成为非织造材料产业的重点发展方向之一。“十四五”期间，环保产业用非织造材料将继续围绕大气、水、土壤污染治理三大行动，通过提质增效、补短板、提档次等方式，提升空气过滤、水过滤用非织造材料的性能，扩大生态修复用非织造材料的应用范围。经过十余年的发展，微纳米纤维非织造材料已从概念研发走向应用市场，从高端应用领域逐渐向医疗卫生、高效防护、精细过滤等普通领域转移，并逐步取代了传统材料。因此，对微纳米纤维非织造材料在污水处理、空气过滤及生态修复等领域的应用进行深入研究，拓宽微纳米非织造材料的应用领域，对非织造产业和环保事业的发展都具有重大的现实意义。

## 1.2 非织造材料的特点及加工工艺

### 1.2.1 非织造材料的特点

非织造材料具有原料使用广泛、生产工艺流程简单、结构性能多样、产品用途广泛等特点，它的高速发展与这些特点是分不开的。

#### 1.2.1.1 原料来源广泛

非织造材料的原料来源广泛，除了传统纺织原料外。一些在传统纺织设备上难以加工的无机纤维、金属纤维（如玻璃纤维、碳纤维、石墨纤维、镍纤维、不锈钢纤维等）也可通过非织造的方法加工成各种非织造产品。此外，一些新型的高性能、功能型化学纤维（如耐高温纤维、超细纤维、抗菌纤维、高强纤维、高模量纤维、高吸水纤维乃至极短的纤维素纤维、纸浆等）也都可以用作非织造材料的原料。由于其原料使用的广泛性，使非织造产品也具有多样性。

#### 1.2.1.2 生产工艺流程简单，劳动生产率高

与传统纺织产品的生产工艺相比，非织造材料的生产工艺流程简单、易操作、劳动生产率高、生产速度快，因此其产品具有变化快、周期短、质量易控制等特点。

#### 1.2.1.3 外观，结构和性能多样

由于非织造材料原料来源广泛，加工工艺多种多样，因此非织造材料的外观、结构和性能也具有多样性。从外观上看，有布状、网状、毡状、纸状等；从结构上看，包括二维排列的单层薄网结构、三维排列的网络结构、纤维网架结构、纤维集合结构等；从性能上看，不同非织造材料的柔性、强度、密度等差别很大。

#### 1.2.1.4 工艺变化多，产品用途广泛

非织造材料加工方法多种多样，每种工艺方法又可衍生各种变化，并且不同加工方法还可以相互组合形成新的生产工艺。除此之外，非织造材料还可以和其他材料复合，生产出各种各样的新产品。非织造材料在工业和民用领域均有广泛的应用，并且在医疗、卫生、交通、国防、航天等诸多领域发挥着重要的作用，甚至有些产品已成为各行业不可或缺的材料。

## 1.2.2 非织造材料的加工工艺

传统的非织造材料加工工艺，按纤维成网方式不同，一般可分为干法成网、湿法成网和聚合物挤压成网三大类；按纤维加固方式不同，可分为机械加固、化学黏合加固和热黏合加固等方式，具体见表1-1。

表 1-1 非织造材料加工工艺

成网方式	加固方式		
干法成网	梳理成网、 气流成网	机械加固	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
湿法成网	圆网成网、 斜网成网	化学黏合、热黏合、水刺法等	
聚合物挤压成网	纺丝成网	机械加固、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	

与常规纤维材料相比，纳米纤维最显著的特征之一是拥有极高的表面体积比和高孔隙率。纳米纤维的特性使其在电极材料、过滤材料、吸附材料、生物医用材料等诸多领域展现出优良的性能，极大地推进了纳米纤维制备技术的发展和变革。新型微纳米纤维及其非织造生产新技术的开发已成为国内外研究的一个热点。

## 1.3 非织造材料制备方法

### 1.3.1 熔体纺丝

熔体纺丝是成纤高聚物在高于其熔点 10 ~ 40℃ 的熔融状态下形成较稳定的纺丝熔体，然后通过喷丝孔挤出成型，熔体射流在空气或液体介质中冷却凝固，形成半成品纤维，再经过拉伸、热定型等后处理工序即成为成品纤维。在纤维成型过程中，只发生熔体细流与周围空气的热交换而没有传质过程，故熔

体纺丝法较为简单。涤纶、锦纶、丙纶等合成纤维均是以熔体纺丝法生产的，因此，熔体纺丝是合成纤维纺丝成型中最重要的方法之一。

熔体纺丝主要包括聚合物纺丝熔体的制备、熔体自喷丝孔挤出、挤出熔体细流的拉伸和冷却固化、固化丝条给湿、上油和卷绕等几个基本工序。其纺丝过程如图1-1所示。

这种技术最大的缺点是其所使用的聚合物原料仅限于黏弹性材料，其他原料则无法承受牵伸过程中的应力。通过这种方法制备的纤维直径一般在 $2\mu\text{m}$ 以上。

### 1.3.2 熔喷纺丝

熔喷纺丝的工艺流程如图1-2所示。聚合物切片经螺杆挤出机加热挤压后，以熔融态通过计量泵定量输送至熔喷模头组件内，熔体经衣架型模头均匀分配到达组件前端喷丝板，当熔体从喷丝孔挤出后，受到两股高速高温压缩气流的拉伸作用，形成直径范围在 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 的超细纤维并沉积在成网帘或滚筒上，同时纤维间依靠自身黏合或其他加固方法成为熔喷非织造布。熔喷非织造布具有结构蓬松、孔隙尺寸小、孔隙率高、纤维超细且抗折皱性能好等优点，广泛用于过滤、阻菌、吸附、保暖、防护、医药等领域。经过几十年的发展，熔喷纺丝工艺已被证明

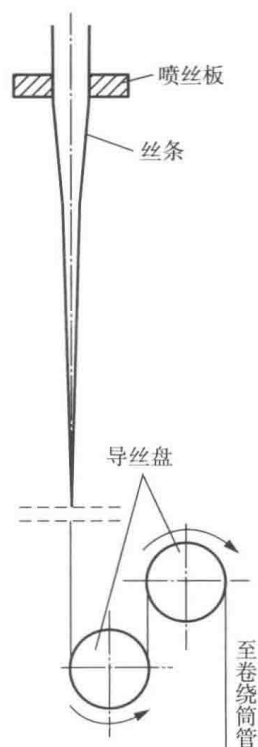


图1-1 熔体纺丝工艺流程

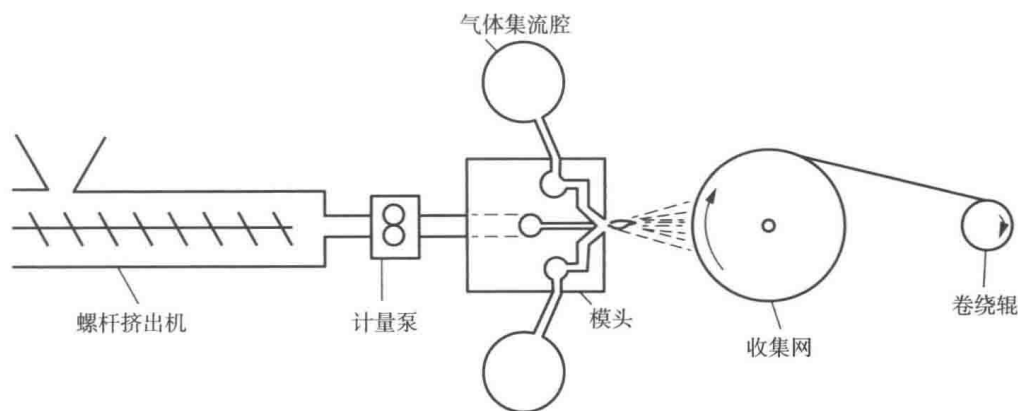


图1-2 熔喷纺丝的工艺流程

是一种有效、经济、可实现工业化生产超细纤维的方法，但它无法生产纳米级纤维，并且这种技术的原料仅限于热塑性聚合物。目前，已有很多科研人员对熔体细流拉伸、喷射流场理论以及纤维在喷射流场中的运动等方面进行了详细研究。

### 1.3.3 静电纺丝

静电纺丝是高分子流体静电雾化的特殊形式，与之不同的是，静电纺丝雾化中分裂出的物质不是雾滴，而是微米级，甚至纳米级纤维。在静电纺丝工艺过程中，将聚合物熔体或溶液加上几千至几万伏的高压静电，从而在毛细管和接地的接收装置间产生一个强大的电场力。当电场力施加于液体表面时，将在其表面产生电流，同性电荷相斥导致了电场力与液体表面张力方向相反。这样，当电场力施加于液体表面时，将产生一个向外的力，对于一个半球形状的液滴，这个向外的力就与表面张力方向相反。如果电场力的大小等于高分子溶液或熔体的表面张力时，带电的液滴就悬挂在毛细管的末端并处在平衡状态。随着电场力的增大，在毛细管末端呈半球状的液滴在电场力的作用下将被拉伸成圆锥状，这就是泰勒（Taylor）锥。当电场力超过一个临界值后，它将克服液滴的表面张力形成射流，喷射细流在外加电场中发生不稳定运动（如“鞭动”）并分裂，同时溶剂挥发或熔体固化得到纳米纤维，并落在接收装置上形成纳米纤维非织造布。从纺丝过程的本质上看，静电纺丝与干法溶液纺丝和熔体纺丝过程极为相近，只是其驱动力为静电力，因而称静电纺丝。

静电纺丝技术的核心是使聚合物射流在高压静电电场力的拉伸作用下，经过聚合物射流弯曲不稳定运动、溶剂挥发及聚合物固化等作用，最终沉积在接收装置上形成微纳米纤维膜。典型的静电纺丝装置如图1-3所示。一般情况下，传统的静电纺丝装置主要由高压静电发生器、纺丝液供给系统（如储液器、微量泵或其他形式的溶液推进装置）、喷丝头系统（一般是金属微细管）、接收装置等部分组成。静电纺纤维具有尺寸小、比表面积高、机械稳定性好、纤维膜孔径小、孔隙率高、纤维膜连续性好等特性。然而，随着静电纺纳米纤维在生物医用材料、过滤及防护、催化、能源、光电、食品、轻化工等领域的成功应用，其制造效率较低的弊端也随之出现，并逐渐成为制约静电纺纤维产业化应用的主要因素。目前，静电纺丝批量化生产技术已成为学术界和工业界

共同面临的难题，科研人员正通过不断改进静电纺丝装置的过程控制系统，以期能找到批量化可控制备纳米纤维的途径。与此同时，已有很多科研人员对静电纺丝技术的理论进行了探索，如射流稳态流动阶段的模型、射流不稳定现象的分类和模型等。

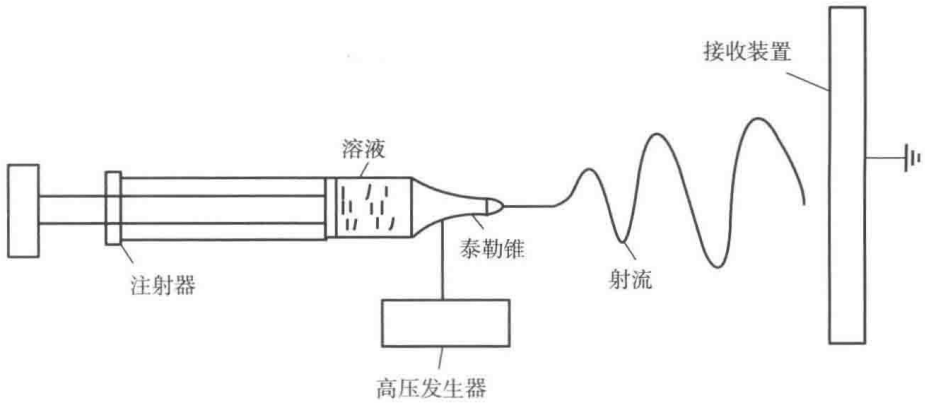


图 1-3 静电纺丝装置示意图

### 1.3.4 液喷纺丝

溶液喷射纺丝又称液喷纺丝，是一种新型纤维制备技术，结合了熔喷和静电纺丝的原理，通过聚合物溶液制备微米级或纳米级纤维。作为一种比静电纺丝技术更具有工业化潜力的微纳米纤维制备方法，液喷纺丝技术对设备要求较低，不需要高压静电装置或导电收集装置，并且可用于喷涂任何材料，甚至可将液喷纺聚乳酸（PLA）直接喷涂在生物组织上，从而扩大聚合物溶液的应用范围。该技术适应性较强，不局限于高介电常数的溶剂，且对热和压电敏感的聚合物（如蛋白质等）也不会造成影响。与熔喷技术相比，该技术还具有如下优势：原料适用性强，特别适合熔喷技术无法采用但又可溶解于无毒挥发性溶剂（乙醇、水等）的聚合物，热分解点低于熔点的聚合物，如聚丙烯腈（PAN），黏度极高的聚合物，如聚四氟乙烯（PTFE）及不熔融的聚合物等；可采用室温压缩空气，从而有效避免聚合物的热降解，特别是聚酯类，如聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）和聚酰胺类，如聚酰胺 66（PA66）。基于这些优势，液喷纺丝技术能节约能源、减少成本、扩大非织造产品的种类和应用等。此外，纳米纤维对非织造布市场增长的贡献主要取决于新的、可应用的，特别是具有工业化潜力的纺丝技术。