



中国纺织机械协会
China Textile Machinery Association

纺织机械行业 “十四五”发展指导性意见

2021 年 9 月

编制说明

纺织机械是我国纺织工业的基础，是纺织全产业链的重要支撑。为推动纺织机械行业全面高质量发展，提升我国纺织装备的整体水平，引导企业创新发展，谋划未来五年纺织机械行业的发展方向和重点任务，特编制《纺织机械行业“十四五”发展指导性意见》（以下简称《意见》），供参考。

本《意见》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，参考《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等文件。

本《意见》中的行业数据来自于国家统计局、中国纺织工业联合会及相关专业协会。

本《意见》由中国纺织机械协会和东华大学纺织装备教育部工程研究中心联合编写，编制人员如下：

总负责人：顾 平

总撰稿人：侯 曦、陈 革

顾 问：高 勇、俞建勇、王树田、祝宪民、陈兴强、
吕洪钢、高晓朝

参与人员：李 毅、徐 林、刘 松、赵晓刚、丛 政、
孙少波、李雪清、位迎光、王静怡、赵 齐、
单鸿波、王生泽、杨崇倡、王永兴、李瑞芬、
张雨彤、刘 革、齐亚滨、廖 亮、邵 洪、
任 捷、丁文胜、梅宝龙、杨海鹏、刘 丹、
叶 贺、董 烁、钱 玉、李姝佳、冯 培

目 录

一. 发展现状 1

1.1 行业整体发展良好 1

1.2 科技创新成果丰硕 1

1.3 智能制造全面突破 2

1.4 标准质量稳步推进 3

1.5 体系结构不断完善 3

二. 存在问题 3

2.1 公共研发平台亟需搭建 3

2.2 原始创新研究需要重视 4

2.3 稳定性可靠性有待提高 4

三. 总体要求 4

3.1 指导思想 4

3.2 基本原则 4

3.3 发展目标 5

四. 重点工程 5

4.1 纺织绿色生产装备重点工程 5

4.2 纺织智能加工装备重点工程 6

4.3 高技术纺织品装备重点工程 7

4.4 纺机企业智造升级重点工程 7

4.5 纺织机械共性技术重点工程 8

4.6 纺织机械标准体系重点工程 9

五. 保障措施 9

5.1 加强统筹协调 9

5.2 加大资金支持 9

5.3 培养人才队伍 10

5.4 发挥平台作用 10

附表 A: 纺织机械行业“十四五”科技攻关项目 11

附表 B: 纺织机械行业“十四五”先进适用技术推广项目 29

附件一：纺织机械企业制造智能化升级	48
一．“十三五”回顾	48
二．“十四五”发展趋势与目标	49
三．“十四五”重点任务	52
附件二：纺织机械共性技术	53
一．“十三五”回顾	53
二．“十四五”发展趋势	53
三．“十四五”重点任务	55
附件三：化纤机械	57
一．“十三五”回顾	57
二．“十四五”发展趋势与目标	58
三．“十四五”重点任务	59
附件四：纺纱机械	60
一．“十三五”回顾	60
二．“十四五”发展趋势与目标	61
三．“十四五”重点任务	62
附件五：机织与准备机械	64
一．“十三五”回顾	64
二．“十四五”发展趋势与目标	65
三．“十四五”重点任务	66
附件六：针织机械	67
一．“十三五”回顾	67
二．“十四五”发展趋势与目标	68
三．“十四五”重点任务	69
附件七：印染机械	70
一．“十三五”回顾	70
二．“十四五”发展趋势与目标	71
三．“十四五”重点任务	71

附件八：非织造布机械 73

 一．“十三五”回顾 73

 二．“十四五”发展趋势与目标 74

 三．“十四五”重点任务 74

附件九：服装机械 76

 一．“十三五”回顾 76

 二．“十四五”发展趋势与目标 76

 三．“十四五”重点任务 77

附件十：纺织仪器 78

 一．“十三五”回顾 78

 二．“十四五”发展趋势与目标 78

 三．“十四五”重点任务 79

纺织机械行业“十四五”发展指导性意见

纺织产业包括纺织业、服装服饰业、化学纤维制造业和纺织机械制造业，在国民经济和国际贸易方面发挥重要作用，是国民经济与社会发展的支柱产业、解决民生与美化生活的基础产业、国际合作与融合发展的优势产业。2020 年我国纺织纤维加工总量达 5800 万吨，占世界纤维加工总量的比重保持在 50%以上；规模以上纺织企业营业收入约 4.52 万亿元，利润总额 2065 亿元；纺织品服装出口额达 2990 亿美元，占全球总额的三分之一以上，稳居世界第一。

纺织机械是我国纺织工业的基础，是纺织全产业链的重要支撑。我国纺织机械门类广、品种多，兼具离散型和流程型的制造特性，产业链完整，包括生产主机、纺织仪器和配套装置、专用基础件以及软件等六百多类产品，生产的纺织品主要应用于服装服饰、家用纺织品、产业用纺织品，特别是作为工业织材¹还被广泛应用在国防军工、航空航天、轨道交通、汽车工业和土木建筑等诸多领域。

一. 发展现状

1.1 行业整体发展良好

“十三五”期间，纺织机械行业与我国整体经济一样，由高速增长进入到结构深度调整、更加追求高质量发展的中高速发展时期。我国纺织机械规模以上企业主营业务收入、利润总额年均增速和行业利润率保持在合理运行区间。

行业的健康发展显著提高了中国纺织机械行业在全球的市场地位和话语权。“十三五”期间，我国纺织机械在国内市场的占有率在 75%左右，对外贸易由“十二五”期间的贸易逆差逐步转为顺差，出口金额稳步提升，2019 年以来出口额位列全球第一。

1.2 科技创新成果丰硕

“十三五”期间，纺织机械企业积极开展科技创新。2016 年“纺织机械”被国家重新列入国家企业技术中心重点认定领域，目前有 6 家纺织机械企业入选；2016 至 2020 年共有 27 家纺织机械企业被认定为中国纺织机械行业产品研发中心。

纺织机械企业的技术实力和产品竞争力得到进一步提高，共获得国家科技进步奖一等奖 1 项、二等奖 3 项，国家科技发明奖二等奖 1 项，对行业技术进步起到重要的示范引领作用。

大多数新开发装备达到了国际先进水平，部分达到国际领先水平，实现了产业化应用。千吨级干喷湿纺高强/中模碳纤维产业化关键技术及应用获得“国家科技进步一等奖”；化纤卷装外观在线智能检测系统解决了化纤卷装外观质量自动化检测的世界难题，

¹工业织材是将纤维原料通过机织、针织、编织、非织等手段加工而成的功能性或结构性新型工业基础材料。

属世界首创；地毯丝加捻机达到国际领先水平，并获得“国家科技进步二等奖”；15万吨粘胶短纤维成套装备达到国际领先水平；高性能特种编织装备填补了国内空白；全自动电脑针织横机成功替代进口，打破了国外长期垄断，获得“国家科技进步二等奖”；低张力平幅针织连续煮漂机达到国际领先水平；超高速数码喷印设备突破多项数码喷印关键工艺技术，获得“国家技术发明二等奖”；高速宽幅水刺非织造布成套装备实现了柔性化设计，可满足生产线灵活组合的要求。

“新一代纺织设备产业技术创新联盟”完成了国家科技支撑计划项目“纺织行业(苎麻、针织、涂布)装备数控化应用示范”与“先进印染关键技术研究及装备开发”等项目，组织承担了国家重点研发计划“智能机器人”重点专项“面向纺织典型行业的机器人自动化生产线示范应用”项目和“面向运动鞋服行业的机器人自动化生产线”项目。

1.3 智能制造全面突破

“十三五”期间，国家部委相继出台了《智能制造工程实施指南(2016-2020年)》、《智能制造发展规划(2016-2020年)》等一系列政策，配套智能制造专项实施，掀起了纺织行业智能制造的热潮，企业开展智能制造的意愿激增。我国《纺织工业“十三五”发展规划》中重点提到的化纤、纺纱、针织、印染、非织造布、服装、家纺七个纺织智能工厂(车间)示范工程均取得了显著成效，纺织机械制造也有了智能化示范线，并已开始在中国智能制造系统解决方案供应商联盟纺织行业分盟的平台上推广应用。国家有关部门实施的365项智能制造综合标准化与新模式应用项目中，纺织类项目入选新模式20项，入选综合标准化6项；在认定的306项国家智能制造试点示范项目中，纺织类项目有20项。

纺织行业智能制造的主要成效体现在：

(1) 减少用工，提质增效

化纤长丝智能物流系统生产全流程节约用工50%以上，人均产值提高100%以上；纺纱智能生产线达到了国际先进水平，万锭用工可实现15人以下；针织机械互联互通形成了完整的系统解决方案和标准；服装家纺智能吊挂系统和智能裁剪使同一工序效率提高60%，大规模个性化定制整体解决方案日趋成熟；纺纱机械智能工厂实现了物流、工艺流、信息流的全面集成和全流程互联互通，达到国际先进水平，在我国装备制造业中走在前列。

(2) 节能减排，降低能耗

印染筒子纱染色实现了高效优质、节能减排，一次成功率可达到95%以上，吨纱节水27%、节电12%、减少污水排放30%；莱赛尔纤维智能制造数字化车间实现了万吨级莱赛尔纤维产业化生产，打破国外垄断。

(3) 拓展应用，优化结构

非织造布智能生产线实现了常规品种到防疫用非织造布的快速转产和稳定生产，并在抗“疫”战斗中发挥了重要作用；千吨级碳纤维智能生产线实现了大丝束、高品质、低成本生产，扭转了我国碳纤维受制于人的被动局面，推动了我国纺织工业加快结构调整。

1.4 标准质量稳步推进

“十三五”期间，全国纺织机械与附件标准化技术委员会（SAC/TC215）完成制修订国家标准 21 项，行业标准 87 项；共采用国际标准 20 余项，纺织机械与附件国际标准转化率从 80%提高到了 93%；立项制定国家标准《纺织装备互联互通与互操作 通用技术要求》，为纺织机械的智能制造标准做好顶层设计。

国家纺织机械质量监督检验中心完成 1940 批次的质量监督检验任务，其中，国家及省级监督抽查 337 批次，可靠性试验 1 批次，司法鉴定 43 批次，企业委托检验 1559 批次，均有较大幅度增长，为纺织机械的质量提升提供了有力的支撑。

“十三五”期间，我国纺织机械企业跨国资源整合能力不断增强，收购了一些国际知名品牌纺织机械企业及业务，同时海外知名纺织机械企业落户国内，带动了行业技术水平整体提升，形成了较强的综合竞争力，对推动纺织机械品牌强国建设、提升企业品牌培育能力等发挥了积极作用。

1.5 体系结构不断完善

纺织机械行业管理体系不断完善，在技术、市场、标准质量等方面都有完整的行业组织。“十三五”期间，先后成立了中国纺织机械协会纺纱机械、织造机械、圆纬机、印染机械、化纤机械、非织造布机械、镍网、纸管、仪器等 10 个专业领域分会，以及中国智能制造系统解决供应商联盟纺织行业分盟，与中国纺织工程学会纺机器材专业委员会、新一代纺织设备产业技术创新联盟、全国纺织机械与附件标准化技术委员会、国家纺织机械质量监督检验中心和地方纺织机械行业协会等行业组织一起共同助力我国纺织机械的行业建设和发展。

纺织机械企业主要集中在江苏、浙江、福建、山东、广东等地区，与纺织企业分布相对应。随着全球纺织产业格局进一步调整，亚洲周边国家地区综合成本优势明显，纺织加工制造产能正逐渐向这些区域转移，越来越多的国内纺织机械企业不断加强自身建设，提高自主知识产权，布局国际市场，增强竞争力。

二. 存在问题

2.1 公共研发平台亟需搭建

随着原有的纺织机械研究院所转制，纺织机械的研发力量弱化，技术创新链条的重要环节断裂，高校的研究成果难以有效转化，一些关键技术和产品迟迟未获突破，围绕纺织装备的基础研究、攻关研发、示范应用、质量检测以及产业化推广的全产业链公共研发平台和产业生态亟需建立。

2.2 原始创新研究需要重视

纺织机械行业在基础理论、共性技术及其应用方面的自主研发能力和跨领域交叉研究能力相对薄弱，一些企业在研发和知识产权保护等方面投入不够，对纺织机械的关键共性技术的研究不够重视，基础研究与技术开发较多处于跟随状态，缺乏原始创新。另外，个别企业通过低价竞争取得市场份额，知识产权得不到有效保护，某些领域产品同质化情况严重，影响了企业和研发人员对基础研究和原始创新的积极性。

2.3 稳定性可靠性有待提高

部分国产高端纺织装备与国际先进水平仍有差距，在绿色化、短流程、高速化、适应性等方面有短板，部分国产纺织装备的设计、材料处理、加工和装配等智能化生产和管理与国际存在差距，导致一些纺织机械产品运行稳定性不高。部分零部件质量差，降低了国产主机的可靠性。

三. 总体要求

3.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，全面落实建设制造强国战略部署，根据国民经济和社会发展的“十四五”规划建议及“碳达峰”、“碳中和”的战略目标，坚持开放合作，贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，以供给侧结构性改革为主线，以纺织机械产业基础高级化、产业链现代化为重点，增强创新能力，优化产业结构，推动绿色制造和智能制造，聚焦六大重点工程，推进十个细分领域发展，形成优势互补、区域协同的产业布局，持续推动纺织机械行业高质量发展。

3.2 基本原则

坚持创新驱动。完善纺织机械行业创新体系，加强两化深度融合，基于新一代信息技术在纺织机械和纺织产业链及供应链的全流程广泛应用，进一步推动产业向柔性化、智能化、定制化和服务化加速转型。

坚持市场导向。强化企业主体地位，坚持市场导向，营造公平竞争营商环境，激发企业活力和创造力。把握纺织产业智能化、绿色化升级新趋势，强化纺织机械行业的质量建设，形成纺织机械对纺织行业的有效供给与制造升级良性互动。

坚持优化结构。加快采用先进技术改造提升产业，提高技术与质量的驱动力，强化价值链高附加值环节建设，推进纺织装备向高端化、智能化、绿色化、国际化发展。

坚持协调发展。坚持行业发展与资源、要素、环境相适应，坚持解决当前问题与行业长远发展相结合，坚持国内区域优化与国际化发展相协调，坚持培育骨干企业与发展“专精特新”中小企业协同推进，促进行业发展与企业经营同步提升。

3.3 发展目标

纺织机械行业加快从规模发展到高质量发展转变的步伐，构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，在质量提升的基础上行业经济保持稳定发展，营业收入年均增长保持在合理区间，出口占全球市场份额稳步提升。

重点发展纺织绿色生产装备，纺织智能加工装备，高技术纺织品生产及应用装备，纺机企业本身智能化改造升级和纺织机械共性技术，纺织机械标准体系等，进一步提高纺织机械与纺织品加工的核心竞争力，提高生产过程附加值和产品质量，扩大纺织装备应用领域。

“十四五”末期基本实现：

- （1）国产纺织装备国内市场占有率稳定在 80%左右；
- （2）国产纺织装备出口金额占比保持在全球的 20%以上。

四. 重点工程

按照“十四五”期间的发展目标，从三个方面推动纺织机械行业的六大重点工程。

一是建立先进纺织装备联盟。在已有行业平台的基础上，纺织装备龙头企业联合用户企业、纺机产品研发中心、科研机构、高等院校和检测机构等组建纺织机械行业装备联盟，与国家先进功能纤维创新中心、国家先进印染技术创新中心等创新平台合作，成立先进纺织装备公共创新平台，共同推进纺织重大技术装备和关键技术等创新与突破。

二是开展纺织技术装备攻关。攻关纺织绿色生产装备，推动纺织产业对资源环境更加安全友好，为实现“碳达峰”、“碳中和”提供强有力的支撑；攻关纺织智能化技术与装备，推动纺织机械、纺织企业的智能化改造，提质增效，缓解纺织产业链被动向外转移的压力；攻关高技术纺织品装备，扩大纺织装备的应用领域；攻关纺织装备控制系统及关键基础零部件，提升纺织装备工业的产业基础。

三是推广国产纺织装备应用。充分利用政府的财政专项资金和产业基金、社会融资手段等，鼓励和推动新技术、新装备在纺织行业示范应用；纺织装备企业研发与用户企业示范应用相结合，形成纺织装备批量化推广。

4.1 纺织绿色生产装备重点工程

重点发展生物基纤维、可降解纤维、再生纤维等绿色纤维生产装备、绿色印染装备和纺织装备能源管理系统，带动替代化石资源，减少水资源消耗和污染，发展循环经济，推动纺织绿色化发展，促进建成“碳达峰碳中和”的资源节约型和环境友好型社会。

专栏一 纺织绿色生产装备重点任务

- （1）化纤机械：发展大容量莱赛尔纤维成套装备及新型离子液溶剂法纤维素纤

维成套设备、聚乳酸及生物可降解聚酯纤维成套装备，开发高效高产刮板式薄膜蒸发技术、废旧聚酯纺织品化学法连续再生技术等；发展废旧聚酯纤维及纺织品高效再生制备技术与装备，建成规模化再生纤维生产线。

（2）机织及准备机械：高效节能喷水织机等。

（3）印染机械：突破针织物和涤纶织物连续式印染成套装备关键技术，进一步发展高精度圆网/平网印花机、高速全幅宽喷头数码喷墨印花机、节能拉幅定形机等单机装备。

（4）纺织装备能源管理系统：实现能源主动管控、能耗预测和预测性维护等。

4.2 纺织智能加工装备重点工程

重点发展纺织短流程和自动化装备、纺织专用机器人、纺织智能系统与检测、纺织集聚区智能化改造等，提高智能纺织装备相关基础理论研究和跨领域交叉研究能力，推动纺织行业转型升级，进一步提质增效，提高产品生产附加值。

专栏二 纺织智能加工装备重点任务

（1）化纤机械：发展长丝集约式高速卷绕装备等关键单机装备，开发和推广化纤生产远程控制系统、长丝自动生头装置、智能物流系统等。

（2）纺纱机械：发展全自动转杯纺纱机、喷气涡流纺纱机等关键单机装备，研发电子清纱器等基础零部件。

（3）机织及准备机械：发展高速无梭织机等关键单机装备，开发织机智能控制系统，研发电子多臂等关键开口装置。

（4）针织机械：发展一次成形纬编机等关键单机装备，开发针织立体成形控制系统，研发织针等基础零部件。

（5）印染机械：发展印染车间物料智能化输送设备，开发匹布自动缝纫接头设备、布卷、布车、浆料桶 AGV 运送设备和定位系统，逐步建立印染智能化物流系统。

（6）非织造布机械：发展自动分切机等关键单机装备，开发自动包装系统、柔性化模块化控制系统。

（7）服装机械：发展服装家纺智能吊挂装备等关键单机装备。

（8）纺织专用机器人：发展纺织接头和挡车机器人，开发自动识别、自动抓取、立体缝制和织物拼接缝合等服装家纺专用机器人等。

（9）纺织智能系统与检测：发展基于人工智能和数字孪生等新一代信息技术的化纤生产监测系统、天然纤维在线智能检测系统、筒纱在线智能检测系统、织物加工在线质量检测系统、纺织智能装备健康管控与远程运维系统、纺织车间智能巡检机器人与纺织生产专用 MES 系统。

(10) 纺织智能化车间/工厂：建设和推广化纤智能工厂、车间无人值守环锭纺智能工厂、短流程纺纱智能工厂、智能化全流程机织生产线、针织数字化车间、印染数字化网络化工厂、非织造布全流程智能工厂、服装和家纺的智能工厂。

(11) 纺织集聚区智能化改造：围绕纺织产业园区/集群的产业特色，打造纺织智能制造的产业生态，搭建纺织智能制造公共服务平台，引导和培育智能制造系统解决方案供应商，积极开展智慧园区建设，促进区域网络协同制造，全面推动纺织产业园区/集群制造的转型升级。

4.3 高技术纺织品装备重点工程

重点发展碳纤维、芳纶、超高分子量聚乙烯等高性能纤维生产成套装备，绳网、纤维复合材料成型装备，个体防护医卫用材料、工业用材料和战略新材料等非织造布成套装备，促进纺织产业结构调整，保障重大工程实施，扩大纺织装备的应用领域。

专栏三 高技术纺织品装备重点任务

(1) 高性能纤维生产成套装备：攻关碳纤维放卷机、收卷机、大丝束宽幅预氧化炉、低温碳化炉和高温碳化炉，超高分子量聚乙烯纤维高精度原丝纺丝机等关键单机。

(2) 纤维材料成型装备：发展纤维复合材料立体编织、异型拉挤、高压 RTM、湿法模压等多种工艺相结合的生产线，攻关纤维复合材料异型拉挤生产装备、模压生产装备、自动化铺层装备，可现场复合成型的工程管线、大型重载海工绳缆、深海无结网等特种管线、绳网自动化成型技术与装备，高性能丝网织机、高速多轴向经编机等。

(3) 非织造布成套装备：攻关柔性化宽幅高速梳理机、铺网机、针刺机、纺熔复合非织造布联合机、熔喷木浆复合联合机等，研发熔喷模头等零部件。

4.4 纺机企业智造升级重点工程

重点发展纺机制造数字化车间建设、纺织机械的网络协同制造、纺织机械的远程运维服务，建立纺织机械主机和专用基础件生产及应用的智能制造场景，建设纺织机械生产的智能制造工厂/车间，开展纺织机械领域自身智能制造示范应用，推动纺织机械企业实现智能制造升级。

专栏四 纺机企业智造升级重点任务

(1) 纺机制造数字化车间建设：研究应用物联网技术集成各类加工设备，以数

据为中心，实现资源计划管理、生产调度优化、自动化控制三位融合的制造系统，建立车间系统模型，建设先进设计技术应用和产品数据管理系统（PDM），基于三维模型的产品设计与仿真，建立产品数据管理系统（PDM）。

（2）纺织机械的网络协同制造：研究基于第三方云平台及业务驱动的多价值链协同模式与协同机制，建立网络化制造资源协同平台或工业大数据服务平台，信息数据资源在企业内外可交互共享；围绕产品设计/制造/服务全生命周期对设计资源共享和集成管理的需求，开展集团企业设计资源共享与集成模式研究。

（3）纺织装备的远程运维服务：建设标准化信息采集与控制系统、自动诊断系统、基于专家系统的故障预测模型和故障索引知识库，实现装备（产品）远程无人操控、工作环境预警、运行状态监测、故障诊断与自修复等；建立产品生命周期分析平台、核心配件生命周期分析平台、用户使用习惯信息模型，对智能装备（产品）提供健康状况监测、虚拟设备维护方案制定与执行等服务。

4.5 纺织机械共性技术重点工程

开展纺织装备机械动力学研究，推广减振降噪降耗技术、纺织装备关键零部件可靠性提升和寿命预测技术、机器视觉技术、数字孪生技术等已有研究基础并取得成效的基础共性技术，推广其在纺织装备和纺织生产上的应用。

专栏五 纺织机械共性技术重点任务

（1）纺织机械动力学技术研究及应用：基于多体系统动力学理论，建立含纱线等纤维集合体的系统动力学模型和纤维—机械—气流等耦合多体动力学机理；根据装备性能和工艺参数要求，提出机构平衡、运动同步性控制、系统减振与隔振等策略，减小振动与噪音，降低能耗。

（2）关键零部件可靠性提升和寿命预测技术研究及应用：基于相似性理论，建立关键零部件系列参数分析模型；基于可靠性理论，建立企业关键零部件结构及其强度疲劳寿命数据库；提出关键零配件结构工艺参数以及质量检验标准，建立疲劳寿命预测模型。

（3）机器视觉技术推广应用：应用动态三维测量方法解决纱线及织物等纺织柔性产品的多曲面特性和局部异性难题；基于滤波的高速运动模型的多特征、多线索的目标跟踪算法，提高目标形态变化、环境扰动等场景下的跟踪精度成功率；加强基于深度学习的机器视觉算法的应用和研究，提高在线智能检测精确度。

（4）数字孪生技术研究及应用：研究面向纺织物理车间的“人-机-物-环境”互联与共融技术，研发异构设备的智能感知接入装置；研究纺织虚拟车间构建技术，构建纺织车间智能化生产的虚拟车间孪生模型；研究纺织装备数字孪生数据构建与

管理技术；研究基于数字孪生的智能生产与精准管理技术，实现产品质量实时控制与分析、车间能耗优化与预测、物料智能跟踪与配给、智能生产运行优化等功能。

4.6 纺织机械标准体系重点工程

纺织机械处在纺织产业链的上游并贯穿整个纺织产业，从纺织机械自身零部件、配件到下游化纤、纺纱、织造、非织、印染及后整理的生产装备及检测仪器等，品类繁多。纺织机械及附件标准的制定、修订与采用是提高纺织行业生产效率及产品质量的基础，对纺织工业的发展起着举足轻重的支撑作用。

专栏六 纺织机械标准重点任务

（1）纺织机械智能制造标准体系建设：针对纺织工艺装备特点，从顶层设计着手，信息互通需求出发，申报覆盖纺织全流程装备及制造系统的信息互联互通与互操作系列标准，提出互联互通系统架构和系列标准架构，并对纺织设备接口规范、通信协议、信息建模要求、数据字典要求、协议映射要求等制定规范，指导行业智能制造技术发展标准的建立。

（2）纺机行业标准的整合优化：在国家标准和行业标准计划申报工作中，重点组织本行业重要产品、技术、行业管理、工业低碳和绿色制造等标准的制定，重视标龄时间超过5年的标准修订工作，严格控制新增行业标准规模，提升单项行业标准覆盖面。

（3）标准化工作的国际化进程：通过采用国际标准和国外先进标准，参与国际标准化组织的工作，争取提出国际标准工作项目，实质性参与国际标准化活动，使国际标准的制定更多地反应我国纺织行业的技术和利益，逐步提高在国际标准制定中的话语权，将优势行业标准转化为国际标准。

五. 保障措施

5.1 加强统筹协调

充分发挥政府统筹协调作用，组织行业协会、纺织装备企业、纺织用户企业、科研院所、检测及标准化机构、国家级纺织创新中心、金融机构等，构建纺织机械行业全产业链的协同创新体系，进一步实现行业的自主创新发展。

5.2 加大资金支持

充分利用各类政府资金，对纺织机械重大专项、共性技术、基础零部件及控制系统予以财政专项支持，鼓励应用新装备、新技术，加大对纺织绿色生产装备、纺织智能加

工装备、高技术纺织品装备、纺织机械智造升级及关键件、纺织机械标准等支持力度，建设纺织和纺机的示范工程。

5.3 培养人才队伍

建立健全多层次的创新型人才培养体系，通过纺织特色高等院校和短期培训等形式培养纺织装备创新型人才；通过职业技能培训和技术技能大赛，提升纺织装备企业人员的理论水平和工程应用的实际能力；通过国家重点研发计划等纺织装备重大攻关科研项目，深化产教融合，培养创新复合型人才。

5.4 发挥平台作用

行业协会及各分会加强开展企业调研、运行监测、行业研究，及时反映行业发展动态、企业诉求，提出相关政策建议，引导纺织机械企业用好国家各项政策措施，组织协调好产业链上企业间合作。

附表 A：纺织机械行业“十四五”科技攻关项目

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
(一) 化纤机械				
A1	大容量莱赛尔纤维成套装备	产业化	莱赛尔 (Lyocell) 纤维与传统粘胶相比, 生产流程短, 绿色环保, 市场潜力巨大。研究大容量莱赛尔纤维关键技术与装备, 打破国外技术封锁, 建设高效低耗莱赛尔纤维生产线。 攻关单釜 3-5 万吨大容量莱赛尔纤维成套装备, 突破大容量干湿法纺丝机、蒸发溶解机、高粘度齿轮泵、喷丝板等关键单机, 攻关非原纤化莱赛尔纤维成套装备, 突破卷曲机、长丝束烘干机和切断机等关键单机, 实现产业化应用; 开展新溶剂法纤维素长丝成套装备研发。 国内已建成多条单釜 1.5 万吨莱赛尔纤维生产线。	实现单釜 3-5 万吨, 单线 6-10 万吨大容量莱赛尔纤维示范生产线。
A2	大丝束高性能碳纤维成套装备及产业化应用	产业化	高性能大丝束碳纤维技术与装备长期被国外封锁, 突破大丝束高性能碳纤维短板和“卡脖子”装备, 提质增效, 降低单位能耗, 提升我国碳纤维装备的水平。 攻关原丝纺丝机、蒸汽牵伸机、退丝机、宽幅预氧化炉和高低温碳化炉、高精度卷绕机等关键单机, 碳纤维 K 数 $\geq 25K$, 碳丝 ≥ 1800 吨/年, 实现纺丝稳定运行。 国内已有千吨级碳纤维生产线, 但在单线产量、运行稳定性和产品质量等方面还需进一步提升。	实现单线 2500 吨/年以上大容量大丝束高性能碳纤维示范生产线。
A3	废旧聚酯纺织品化学法连续再生成套装备	产业化	研究废旧聚酯纺织品化学法连续再生技术与装备, 对废旧纺织品综合回收利用, 产品质量力争达到原生聚酯纤维水平。 攻关真空连续除氧干燥设备、连续离心机、多相高温氧化装置等关键单机。 目前废旧聚酯回收成套装备以回收短纤为主, 基本使用物理法和半化学法, 废旧聚酯化学法连续再生技术与装备国内外均属空白。	实现 10 万吨废旧聚酯纺织品化学法连续再生生产线示范应用。
A4	超高分子量聚乙烯纤维成套装备	产业化	超高分子量聚乙烯纤维及其制品具有高强高模、耐磨性等特点, 在航空航天、海洋工程等领域都有广泛的应用。研究超高分子量聚乙烯纤维技术与装备, 打破国	建成单线年产 400 吨超高分子量聚乙烯纤维示范

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			外垄断。 攻关高性能超高分子量聚乙烯纤维生产成套装备，突破高精度原丝纺丝机、超宽均匀浸渍设备、高效在线辐照系统等，提高溶剂回收率；攻关耐热抗蠕变超高分子量聚乙烯纤维关键装备。 国内已建成单线年产百吨超高分子量聚乙烯纤维生产线。	应用生产线。
A5	高速卷绕头“刚柔耦合”关键技术与装备	产业化	研究参数时频变卷绕转子等技术，打破国外技术垄断，研制锭轴长 1500mm 及以上，卷绕线速度 6000m/min，可满足 POY、FDY 乃至 HOY 长丝生产所必需的高速卷绕头。 攻关变质量、变刚度、变转速的高速柔性卷绕转子系统等关键技术，突破高速卷绕系统设计与制造瓶颈；解决含丝线的多体耦合系统动力学问题，掌握丝线高速卷绕机理，实现卷绕头控制系统自主研制并产业化应用。 目前可生产 4500m/min 及以下的可适应生产 POY 的卷绕头，但控制系统仍主要依赖进口。	研 制 卷 绕 线 速 度 6000m/min 可适应 FDY 乃至 HOY 生产的高速卷绕头；建设可适应自动化生产的高可靠性 POY、FDY 长丝生产示范线。
A6	节能型高速弹力丝机	产业化	国内外高速弹力丝机目前采用高温或联苯加热单元、多锭位单锭电机，整机能耗较高。研制节能型数字化高速弹力丝机，对加热单元、电机等高能耗关键部件进行攻关，降低能耗。 攻关加热单元、高效节能电机关键零部件，提升加热效率，降低能耗 5-10%；优化整机丝路，采用超柔握持系统，减少对纱线的损伤，提高纺丝速度。	突破关键技术，实现产业化。
A7	帘子线直捻机、玻捻机	产业化	在我国汽车轮胎帘子线企业、玻纤企业，车间自动化智能化程度低，主要依靠人工，工人劳动强度大。 攻关单机自动化智能化水平提升，研发自动上纱技术、自动卸纱技术；研发拉丝设备与捻织车间的连接技术，加捻机与布机连接技术；开展玻捻智能成套装备研发。	实现 2-3 条自动生产线。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A8	莱赛尔纤维专用齿轮泵	产业化	未来几年，新溶剂法纤维素（Lyocell）纤维预期会有巨大的增长。随着装置的大型化，熔体齿轮泵作为核心的输送设备，需要研发生产专用 25000cc/r-50000cc/r 规格的熔体齿轮泵。 在 L 新溶剂法纤维素（Lyocell）纤维生产装置中，也未见到有国外供应商如此大规格熔体泵的应用业绩。	研制开发 25000cc/r-50000cc/r 的样机，应用于生产装置。
A9	高聚物在线动态混合技术与装备	小 试	在线添加、高效动态混合是制备高品质原液着色纤维的先进技术，这种在线添加方式可以在大容量装置的侧线或单个纺位上实施，装置污染少、颜色更换灵活方便，原液着色工艺的核心技术即是在线动态混合技术，其技术难点在于动态混合器； 聚合物生产流程中助剂添加工艺，通过在熔体管路中直接注入另一种组分，实现聚合物的改性。这种工艺不通过造粒工序，直接做成聚合物改性制品，缩短流程，降低能耗，具有极大的发展空间。	建立起高聚物在线动态混合的基础理论模型，研发适合于高聚物动态混合的核心装备，开发一套动态混合系统的性能测试试验装置，成功应用于原液着色，助剂添加，多相共混等高聚物在线动态混合的技术及核心装备。
（二）纺纱机械				
A10	智能化、柔性化环锭纺纱关键技术与成套设备	中 试	国内外设备总体差距不大，部分技术已经成熟并产业化应用，仍有一些关键技术需要突破。 攻关智能环锭纺纱关键技术与成套设备，突破并条机自调匀整、络筒机电子清纱装置关键技术；开发清梳并联装备的在线识别检测 and 智能控制技术，棉条自动接头、圈条成型、棉条翻转和工艺配置技术，细纱自动接头技术，棉纺各工序智能物流输送系统，优化精梳机棉卷自动生头技术；优化订单管理、自动配棉、生产运行、	突破关键技术，完成智能化单机设备的提升以及大部分工序间的连接，实现产业化应用。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			质量实时追溯、包装储运等环节的数据处理，形成工业互联网大数据平台。 国内环锭纺成套设备已部分实现纺纱工艺流程各环节间的无人化衔接，如清梳联、粗细络联、棉卷自动输送、筒纱自动包装系统、在线监控和智能化管理、数据分析及远程诊断等，逐步实现无人化智能纺纱车间，使生产更加高产、高效、优质、节能。	
A11	自动化、连续化短流程纺纱关键技术与成套设备	小 试	短流程设备具有纺纱工艺流程短、产量高、能耗低、用工少等特点，随着短流程设备适纺品种和纱支范围的不断扩大，部分替代环锭纺趋势明显，具有极大市场潜力。 攻关短流程纺纱关键技术与成套设备，开发短流程纺纱的智能输送系统及云平台在线诊断系统。突破高速转杯纺单锭驱动、卷绕、磁悬浮轴承、微电机驱动与控制技术及智能高速数字化接头技术，涡流纺卷绕凸轮换向、纤维搭接、双排下喂上卷以及适用涡流纺的电子清纱器技术等。 目前，短流程纺纱智能输送系统还处于起步阶段。短流程纺纱设备中，国内企业主要生产 100000rpm 左右（国外可达 150000rpm 以上）转杯纺纱机，纺纱速度 500m/min 的喷气涡流纺纱机国内还处于研究阶段。	突破关键技术，完成高速转杯纺纱机和高速喷气涡流纺纱机国产化小批量生产；建成数字化、网络化、部分连续化的短流程纺纱生产线。
A12	缫丝成套设备	小 试	目前，年人均实物劳动生产率不足 1000kg 生丝。制丝发展的关键仍然是减少用工，提高劳动生产力。 攻关智能化缫丝机，开发新型纤度感知系统，实现新型成套缫丝设备的连续化、智能化。 目前，国内外的相关技术研究均没有重大突破。	突破关键技术，完成智能化缫丝设备的研发。人均产丝达到 1500kg。
A13	黄麻纺纱成套设备	产业化	黄麻是仅次于棉纤维的第二大天然纤维素纤维，产量大、成本低，主要用于制作麻袋、麻布，还用于造纸、制绳索、织地毯和窗帘等，在纺织工业中具有重要作用。 研究黄麻并条机、纺纱机，提高产量$\geq 30\%$；研究提高黄麻络筒机、黄麻延展	突破关键技术，建立新型黄麻纺纱成套装备的纺纱示范生产线。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			机的自动化程度，减少用工；研究新的纺纱方式，以及各种化学和生物的整理加工，改善织物风格，提高抗皱性和弹性回复能力。 目前，国内外的黄麻设备主要由国内企业生产。	
A14	亚麻自调匀整成条机	小 试	成条机用于并条前道的输出工序，其输出麻条的重量不匀率对后道工序及成纱质量都有着很大影响。 研究栉成联合机，开发自调匀整成条机技术，减少并合次数、提升输出条质量、降低成本，填补国内外空白。	突破亚麻自调匀整成条机的关键技术，完成设备试制。
A15	高速卷绕无槽筒络筒机	产业化	目前国外主要公司都开发和推广了无槽筒精密卷绕的自动络筒机，国内已有企业开始引进使用，国内亦取得了技术突破。采用精密数码卷绕技术，可省去一道倒筒工序，通过软件控制，既可以生产松式筒子又可以生产紧式筒子，实现无重叠和松紧适度的筒纱生产。适应中高档产品和新兴化纤的生产需求。	卷绕出成型好、符合要求的平行管筒纱，筒纱硬度均匀、无塌边、无菊花心、无端面蛛网，无重叠；无槽筒速度达到 1200-1300m/min；定长精度为 1%以下；纺出圆柱形直边及圆边筒子。
A16	智能化、柔性化筒纱包装及立体仓储成套设备	产业化	建立筒纱包装物流的 ERP/ MES 等管理软件无缝对接的数字化平台，实现筒纱包装、物流周转及立体仓储的全流程数字化解决方案，实现高效仓储、快捷存取。	突破关键技术，实现产业化应用。
A17	自动落纱雪尼尔机	中 试	雪尼尔机自动化程度低，用工多，纱线经过切割容易产生较多的废纱，没有吸尘装置导致生产环境较差，影响纱线质量。 研究雪尼尔机集体落纱装置，实现集体落纱的拔管、插管率达 100%、留头率达 98.5%、落纱时间 3min；研究自动吸尘装置，实现废纱处理；研究在线检测装置，实现生产过程的自动检测。 单锭高速电机驱动的雪尼尔机已经在市场广泛使用，但还需要通过实现全自	突破关键技术，实现全自动落纱雪尼尔机小批量生产。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			动、吸尘和检测技术实现节约用工，提高生产效率，保证纱线在生产过程中的质量，实现高速高产，为打造智能无人化车间打好基础。	
A18	全自动摇绞机	中 试	现有的摇绞工序国内市场需求量大。全自动摇纱机需要通过自动高速摇绞、绑绞打结、辅助落纱、调节绞长绞宽来适应不同纱线成绞，减少人工，提高设备自动化水平。研究可靠性高的自动打结装置，实现多条纱线同时打结；研究自动生头、摇绞、绑绞打结和落纱的全过程联动，实现摇绞速度$\geq 600\text{rpm}$。 目前国外使用的自动化摇绞工序，由于成本和效率问题，无法实现大规模应用。国内的摇绞工序仍采用人工扎绞方式，一些纺织企业也做了一些研究，但没有实现产业化。	突破关键技术，实现全自动摇绞机小批量生产。
A19	高性能梳理针布	产业化	目前梳理针布的研究主要集中于对针布的材质选择、特殊热处理工艺、平面齿形设计、表面处理等。 研究梳理过程中针齿三维空间排布，对针布进行三维设计及加工，优化各梳理元件的各项参数，实现清梳联智能化工艺系统针布配置，大幅提升生产效率和产品质量稳定性。	突破关键技术及加工技术，实现小批量应用。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A20	高速锭子、钢领、耐磨钢丝圈、新配方胶辊、胶圈	产业化	锭子、钢领、钢丝圈是细纱机重要的核心零部件，对发挥细纱机主机设备综合效能起到至关重要的作用。 改进钢丝圈、钢领跑道几何形状；开发新型表面处理工艺，保证钢丝圈、钢领具有耐磨润滑功能；开发新型抛光技术及工艺，减少表面粗糙度；在纺纱速度$\geq 18000\text{rpm}$时，钢丝圈使用寿命 15 天以上，钢领 6-10 年；锭子纺纱速度$\geq 20000\text{rpm}$。 当前国内锭子速度普遍在 20000rpm 以下。	突破关键技术，实现关键零部件国产化，80%取代进口。
A21	环锭纺磁悬浮电锭	小 试	研究基于无位置传感器的锭子磁悬浮和电机集成控制技术及性能综合测试系统，研制锭速可达 30000rpm 磁悬浮电锭，突破现有锭子的技术瓶颈。	突破关键技术，完成磁悬浮电锭样机的研发，并制作一台 48 锭的模块化示范样机。
（三）机织及准备机械				
A22	连续化、自动化织造关键技术与成套装备	中 试	整经、浆纱及织造等织造各工序之间自动化关联程度不高。攻关织造各工序的自动化、连续化能够提高生产效率，降低工人劳动强度，具有广阔的市场空间和应用价值。 研究提高整经机上落筒子的准确度及效率；浆纱机自动上落经轴和自动上落织轴的安全性和可靠性；织造各工序间的信息化和自动化的衔接；织布车间物联网系统以及 AGV 自动上轴车及自动落布车等关键设备开发。 整经机自动上落筒子已有研究应用，但成本高，技术不成熟。自动上落经轴、自动上落织轴、AGV 小车均处于在研阶段。	突破关键技术，实现车间内上下轴的自动化，在此基础上进行织布车间上下道工序的自动衔接。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A23	高速剑杆织机（650 转/分）	产业化	提升产品高速运行的稳定性、可靠性和产品适应性。 研究纤维、纤维束、织物、机械零件之间的摩擦特性，探寻量化关系；探索特种产业用纤维织物的成型和构造机理，提炼织物成型工艺参数量化指标；根据纤维、织物特点研发、改进送经、引纬、打纬及织口移动机构，实现特种纤维织造或成型织造。研究织机无废边装置、高速纬纱剪切装置等。 经济转速 650 转/分（2300mm 幅宽为例）；开机效率达到 93%；可实现碳纤维、玻纤等纤维织造。	突破关键技术，实现高速化、智能化，设备可靠性一致性等环节达到国际水平。
A24	特种织物剑杆织机	产业化	攻关高精度引纬共轭凸轮和打纬共轭凸轮、墙板、胸梁、主齿轮箱等关键零部件；攻关引纬部分关键零部件，如剑轮、剑带、剑头等；攻关主电机控制系统、主机电控系统的稳定控制；攻关电子纬纱张力器的精准控制；攻关不同幅宽的单台成套设备。	建立 2-3 家产业用布示范生产线。
A25	高速喷气织机（1000 转/分）	产业化	喷气织机速度高、产量大、自动化程度高。当前国产喷气设备在织机高速化、智能化以及可靠性、一致性环节与国外高端品牌还存在差距。 攻关高速喷气织机核心技术，车速达到工艺生产速度 1000rpm 以上，性能稳定。优化机架结构，打纬机构轻量化，电子系统高速化，开口电子化，应用多经轴系统等。	突破核心技术实现高速化、智能化，设备可靠性一致性等环节达到国际水平。
A26	高速织机开口装置	产业化	进一步提高国产织机开口装置的稳定性与可靠性。 开发高速电子多臂装置、积极式凸轮开口机构、连杆机构，攻关高精密共轭凸轮、高速连杆；实现提花选针模组生产线建设，攻关动铁、电磁铁铁芯等关键零部件表面处理技术，以及耐磨塑料和金属摩擦润滑技术。	进一步提高产品的可靠性，高速多臂装置、凸轮开口和连杆机构等达到国际先进水平。
A27	喷气织机异形箔	中 试	喷气织机异形箔生产装备及检测仪器不具备智能、环保等功能，产品精度、可靠性较差；表面强化目前均采用镀铬处理，已不能适应智能化织机的生产需要和环保要求，也不能适应用户个性化需求，需要探索新型表面强化技术，提高产品性能。	突破关键技术，建成箔片智能生产线。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			开发节能箔 4.5/5.5 米轨速精准测量机及修正仪；异形箔片 $\Phi 7.1 \times 57$ 辊高精度校平机；高效、节能新型离心智能箔片抛磨生产线；Ti/Cr/CN 异形箔片表面涂层技术。	
A28	织造纱线识别智能视觉系统	产业化	视觉系统应用于纱线识别越来越重要，特别是在细纱、色织等领域。与相应的机械设备结合，在速度、效率、质量和结果上远超目前的人工识别。目前，纱线（化纤、棉线）的视觉识别系统主要由欧洲厂家在主导。 攻关纱线视觉识别的工作原理，开发关键零部件。	突破关键技术，在织造准备领域全系列引入纱线视觉识别全自动化系统。
A29	高速磁悬浮双向引纬片梭织机机理研究及应用	基础研究	研究引纬器梭体在任意位置上高速运动时磁场和电涡流的分布规律，建立引纬器径向基点模型，优化电磁力推进参数；建立多级式电磁投/制梭双向引纬运动模型，建立不同引纬运动状态下引纬梭体在电磁推进系统中的受力、位移、速度和加速度运动方程；依据纱线张力动态载荷及双向引纬工艺原理，确定磁悬浮式引纬梭体结构动态稳定性指标；新型双侧张力补偿、递纬、剪断等辅助装置设计与测试。	突破关键技术并完成小试。
（四）针织机械				
A30	全成型电脑横机	产业化	随着劳动力成本的提高和劳动力短缺的加剧，毛衫缝合加工面临着无人可用的局面，严重影响了行业的发展。全成型技术是解决毛衫缝合自动化的有效手段，也是国产电脑横机解决市场饱和、低成本竞争的一条途径。提高我国横机装备的技术水平与国际竞争力，发展前景广阔。 全成形编织技术无裁剪、无缝制三维立体全成型，开发全成型制版软件、恒张力送纱控制技术、织物密度控制技术、实时纱线长度检测技术、织物张力检测控制技术、伺服起底板控制技术、单段选针控制技术。 已研发了可独立控制、可弹跳的纱嘴结构设计，完成织可穿、嵌纱、同行超难结构以及嵌花等组织结构的编织。	全成型电脑横机产业化
A31	高速多轴向经编机（800 转/分钟）	产业化	国防军工、航空航天、轨道交通、风电叶片等领域对碳纤维复合材料的需求与日俱增，这也对低成本、高效率的碳纤维多轴向织物经编生产提出了更高要求。针	突破离线递轨式铺纬等关键核心技术，实现设备

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			对大丝束碳纤维多轴向织物编织生产效率低、生产门幅窄、柔性生产适应性差的难题，开展高效编织、收幅等技术的研究。 攻关高速智能化多轴向经编机，编织效率提升 1 倍以上，空机最高转速 800 转/分钟，同时满足不同行业对门幅宽度的应用需求。 国内企业初步掌握了国产碳纤维经编增强材料工程化制备技术。	的中试。
A32	高速特里科经编机	产业化	经编产品以其独特的服用与产业应用特性、以及经编装备在各类针织装备中具备最高的生产效率，使得经编针织这种生产手段成为针织物生产降低成本与提高附加值的首选。 攻克少梳经编机型长期持续性微距离重载高频往复运动的横移机械系统；解决伺服闭环系统在高动态响应下的高频加减速运动与高精度定位之间的矛盾冲突；攻克高速经编装备机电系统在不同工艺与纱线扰度等变负载条件下的高动态稳定生产的系统鲁棒性。国内企业在机械机构与控制系统方面已完成多机种的整体方案实现，但最高生产速度只能达到国际最高机速的三分之二。	突破关键机构的设计加工、核心控制算法等关键技术，实现关键机构与核心控制国产化，实现少梳经编装备最高生产速度 $\geq 2000\text{RPM}$ 。
A33	全流程自动化针织圆纬机辅助装备	产业化	针织圆纬机目前国内外的自动化水平较低，劳动操作强度高，品质受人为操作影响因素大。全流程圆纬机产线的应用前景广阔，实现与国外技术争锋，可提高织物质量，降低原材料损耗，减少用工并减轻人工劳动强度。 攻关全数字化自动捕捉捻接机器人等关键单机；自适应自清洁的纱疵传感器等关键零件，无结头捻接；桁架机械手等关键单机，实现上纱，快换装置自动生头及筒子架清洁除絮功能；攻关无辊成卷自动落布装备对接、坯布运送等物流输送系统。	突破关键技术，实现关键装备国产化，建立工业化规模圆纬机全流程自动化的示范生产线。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A34	新型积极式输纱器	产业化	针织圆纬机用的输纱器作为编织过程中重要的一环，通过程控积极式输纱器运行采集处理分析获到纱线材料的品质数据和自身状况，圆纬机的运行信息，优化机器运行速度，提供纱线采购的参考依据，对影响织物品质的纱线采取限制措施，识别异常转速的输纱器或是操作者不按规定储存的圈数。 攻关设计高性能集成电路的硬件以及编写软件程序，和操作控制面板的通讯协议数据交互对接，圆纬机运维信息，预防性技术及扩展远程云端物联网数据接口。	实现产业推广
A35	智能电磁选针器	产业化	智能电磁选针器采用电磁铁的电磁力作为驱动力，可实时检测摆动是否到位，有效实现选针器动作控制的反馈，提供选针器工作可靠性，解决了针织机械提花的错花问题。 攻关刀头加工工艺和成套部件；提高刀头端面硬度和一致性。	实现产业推广，市场使用率超过 35%。
（五）印染机械				
A36	数控印染机械信息互联互通系统	产业化	数字化技术与印染机械的深度融合，实现设备间的信息互联互通，为管理系统和运维系统软件提高底层实时动态数据。 研究制定印染设备信息互联互通标准，开发基于国产数控印染机械的、覆盖全流程的装备信息互联互通系统，实现印染机械动态信息的实时采集与传输。 新型国产印染机械单机已实现数字化监控，设备已配备通讯接口。	设备实现信息互联互通。
A37	印染厂物料智能化输送装备与系统	中 试	印染厂物料输送量大，工人劳动强度大，影响生产效率的提高。 开展印染厂物料输送流程研究，开发印染厂物料智能化输送系统，包括布匹自动缝纫接头设备、布卷与布车 AGV 运输设备和定位系统，成品包装与自动仓储系统，以及浆料桶 AGV 运送设备与装卸机构，实现印染生产物料的自动运输，大幅降低工人劳动强度。 AGV 运输与定位系统在很多行业已经成功应用，目前面向印染生产的此类系统	建立示范应用项目。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			还在研发阶段。	
A38	粉体印染化学品精确称量与配送系统	中 试	目前液体染化料和助剂配送系统已开始产业化应用，粉体化学品由于自身物性参数的不同，导致粉体流动性存在较大差异，其精确称量、精准输送、均匀供给等问题一直以来是粉体应用行业的技术难点和行业难题。 研发流动性适应广、称量范围大且精度高（相对精度达到 0.1%）、称量速度快（速率可跨数量级连续调节）的精准称量装备和均匀输送设备及系统，实现粉体染化料和助剂自动称量和溶解，并自动密封锁闭，避免粉尘飞扬，减少化学品的环境污染。 目前国内此类还在研发阶段，与国外差距较大。	突破关键技术，完成常用粉体化学品精确称量与配送设备样机试制。
A39	棉针织物平幅连续染色生产线	中 试	目前棉针织物的染色过程均在间歇式染色机中进行，能耗高、耗水量大、生产周期长。棉针织物平幅连续染色设备节能减排效果好，生产效率较高。 研究棉针织物连续染色工艺、张力控制、展边和工艺参数在线监控等关键技术，开发平幅连续染色设备，保证棉针织物连续染色时低张力稳定运行。织物运行速度不低于 30 m/min。 目前棉针织物平幅连续染色生产线样机处于试验阶段。	建立生产示范线，在行业内推广应用。
A40	涤纶机织物与针织物连续染色生产线	中 试	目前涤纶机织物与针织物大多在间歇式染色机中进行染色，能耗高，用水量大。连续染色工艺流程短，具有低能耗、生产效率高等优点。 开发适合涤纶机织物与针织物分散染料染色工艺、张力控制和工艺参数在线监控等关键技术，分别开发两类织物的连续染色设备，解决织物染色过程中色差、张力、收缩等问题，提高生产效率，降低耗水量。织物运行速度不低于 50 m/min。 目前，两类涤纶织物连续染色样机处于研究阶段。	完成两类样机的开发。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A41	柔版印花设备	中 试	与传统印花原理不同，凸版印花技术可实现混色印花，花型相比传统印花更加立体，花型精细度高，染化料消耗少，更节水节能。 研发柔版印花工艺技术和激光雕刻制版技术，开发设计全新的柔版印花机构和控制系统，制定印花工艺流程和操作方法，生产过程实现数字化监控。 目前处于研究阶段。	完成样机试制。
A42	机器视觉自动验布机	中 试	验布一直是由人工完成，工人劳动强度大，漏检率高，效率低，加上面料种类繁多，机器取代人工难度较大。 解决面料疵点的采集、分类、判断、算法等难题，建立疵点识别数学模型，开发基于机器视觉技术、具有自学习功能的验布机。 目前已初步研发出用于机织坯布疵点检测的自动验布机。	突破关键技术，完成样机试制。
A43	间歇式染色机全自动进出布装置	中 试	染色车间工作环境恶劣，且织物进出染色机的人工操作劳动强度大。 探索自动进出布方式，研发自动联接布头系统，自动找布头并松解布头系统等。解决间歇式染色机的进出布过程中必须人工操作的问题，减轻工人劳动强度，提高生产效率。 目前市场无此类设备，仍处于研究阶段。	突破关键技术，完成样机试制。
A44	高速连续式棉型机织物印染全流程装备	产业化	发展高端、高速连续式棉型机织物印染全流程装备，进一步提高装备的可靠性，设备运行速度达到 80~100 m/min；开发高速下的前处理、连续染色等联合机的张力控制系统，保证织物稳定运行；开发高速下的高给液单元机，实现均匀、透芯给液；提升汽蒸、水洗、轧液、烘干等单元机高速运行的适应性，保证织物加工质量。优化工艺参数在线监控系统，数据采集频率不低于 50 次/秒。	建立示范应用生产线。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
（六）非织造布机械				
A45	高速水刺非织造布成套装备	产业化	研究全流程高速自动化水刺法非织造布成套装备，消除技术壁垒，提高成网质量、生产速度和产品加工精度。 攻关宽幅高速梳理机、铺网机、高精度水刺机、自动分切机、全自动非织造包装系统、高性能碳纤维辊轴等。 国产水刺法非织造成套装备正在突破全流程自动化数字化，逐步实现宽幅、高速、高产，单线产能和产品附加值的提升，全自动在线高速分切机复卷机尚处于空白。	实现单线年产 1.5 万吨全流程国产水刺生产线。
A46	多模头宽幅纺粘熔喷非织造布成套设备	产业化	我国熔喷纺粘非织造布产品与装备不及国际领先水平，研究高速、高产、智能化的多模头纺熔非织造布成套设备，提高柔性化，打破国外技术垄断。 攻关在线与离线复合及功能性后整理技术；攻关高精度熔喷模头，提高单位面积孔数；攻关高速成网机网帘单位平方米透气量≥ 10000 立方/小时；热轧机轧辊线压力均匀度$\leq 5\%$。 国内已实现技术突破，初步开发了 SSMMS 五模头纺粘熔喷非织造布成套装备。	实现 3.2m 以上,800m/min 以上宽幅高速多模头纺粘熔喷生产线示范应用。
A47	长丝纺粘针刺非织造布成套装备	中 试	针刺法非织造布主要应用于过滤材料、防水卷材、汽车内饰、土工布和革基布等领域。 攻关在线增强涤纶长丝纺粘针刺非织造布成套设备和丙纶长丝纺粘针刺非织造布成套设备，优化纺丝箱体、侧吹风冷却装置、气流牵伸装置、摆丝装置和铺网装置。 国内在宽幅高速针刺机与高性能涤纶长丝和丙纶长丝针刺土工布生产线配套仍存在问题。	建立丙纶长丝纺粘针刺非织造布成套装备中试生产线。
A48	宽幅高效热风非织造布成套装备	产业化	我国高端热风法非织造布产品在舒适柔软性能、疵点率、生产效率等方面均不及进口产品，市场占有率低，工艺与装备是制约产品质量和高效生产的瓶颈。	建立入网幅宽 3500mm, 生产速度 $\geq 150\text{m/min}$ 高端

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
			攻关适用于 ES 纤维的易清洁、宽幅高速梳理机，开发自匀整监测及控制系统；攻关短板设备宽幅高效热风粘结机，入网幅宽 3500mm，生产速度$\geq 150\text{m/min}$。 国产高端热风法非织造布生产线缺乏应用基础研究，工艺控制、运行稳定性和工艺参数设定等方面存在欠缺。	热风非织造布示范生产线。
A49	多工艺复合水刺非织造布生产线成套装备和工艺技术应用	产业化	随着新工艺、新材料、新的复合技术和深加工技术的发展，具有新功能和多功能的新产品不断涌现，“纤网+木浆$\rightarrow$水刺”、“纤网+木浆+纤网$\rightarrow$水刺”、“针刺+水刺”、“纺粘+水刺”等复合工艺将进一步得到推广应用。 攻关湿法成网非织造布成套设备与工艺技术，提升产能和应用领域，拓展高端革基布、过滤材料等应用领域；根据多种目标产品要求，对单机的相互匹配度的系统性研究。 国内外均有单种设备的专业供应商，还没有产业化成套装备。	突破关键技术，实现成套装备国产化。
A50	宽幅高速针刺机	产业化	国产宽幅针刺机针刺频率低，影响针刺非织造布生产线效率，研究超高频针刺机和高速椭圆针刺机，填补国内空白。 攻关宽幅高速针刺机振动与噪音分析技术，针频达到 2400r/min；攻关运动件的轻量化，关键旋转部位的润滑与冷却，出入料线速度匹配；开展椭圆针刺机研究。 国内高频针刺机的针频为 1500r/min$\sim$1600r/min，只有少数企业能达到，而国际上可以达到 2600r/min。	突破关键技术，实现高速针刺机针频 2400 次/min，椭圆针刺机 1800 次/min。
A51	高速热轧机（1200 米/分钟）	产业化	高速非织造布热轧机是生产纺熔 PP、PLA、PE 及 PET 等无纺制品的关键装备。 攻关收卷机疵点自动快速检测技术，解决分切时通过收卷机所记忆的疵点位置自动定点停机剔除疵点，以进一步提高产品成品率；研究大直径热轧辊制造工艺，提高热轧机线压力和运行速度，使运行速度达到 1200m/min。	实现产业化。
（七）服装机械				

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A52	智能模块化缝制单元	产业化	随着自动缝制单元、信息化管理软件、机器人的快速发展，服装生产方式也发生了巨大的变化，研究以人或自动缝制单元为中心的模块化生产方式越来越重要。基于信息物理系统 CPS 的思想的人机协同生产能够显著提高生产效率，实时追溯生产质量，也是未来服装智能制造的底层建造模式。 研究设备的物联网功能是构建系统级和体系级数字孪生的物理条件，统一设备接口协议标准促进设备的互联互通；基于人机工程和人机协同理念的缝制设备单元，实现一人多机，多机位的模块化组装等模块化生产方式；基于精益生产理念的服装部件生产单元，以多机位缝制单元为中心，无人化或人工为辅助的可迅速完成服装部件的单元化生产。	形成示范生产线。
（八）纺织仪器				
A53	新型异纤分捡机	产业化	国内对异纤分拣设备需求量大，60%的棉纺生产线需配异纤机。随着技术进步，市场存量异纤机也存在巨大的升级需求。 研究全新的智能、分布式硬件计算平台，通过修订核心算法，减少常用算法参数，增加检出稳定性和易用性；研究联网功能，提高远程维护能力；研究运算引擎与人机界面的剥离；研究全 LED 光源组成的全新光路，提高光路系统的一致性。 目前异纤分捡设备在国内外有多家企业生产，检测技术包括可见光检测、紫外检测、偏振检测、超声波检测、PP 纤维检测等，分捡效果离用户的要求还有差距。	突破关键技术，实现异纤分捡机的更新换代，并拓展到毛纺等其他行业领域。
A54	电子清纱器	产业化	电子清纱器是自动络筒机关键零部件之一，用于检测各种有害纱疵、有色异纤、同色异纤、塑料薄膜等，具有纱疵分级、在线 CV 检测、统计等功能。 国外电子清纱产品技术成熟，在自动络筒机上广泛应用。国内企业研发生产的产品与国外同类产品在功能和稳定性方面还有差距，市场占有率很低。目前配套自动络筒机的电子清纱器大部分靠进口，急需国内开发，重点研究电子清纱器的异纤灵敏度。	突破关键技术，实现与国产自动络筒机的批量配套。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A55	出汗暖体假人测试系统	基础研究	客观评价服装整体热阻和湿阻性能的最优技术，广泛应用于服装、航空航天、消防、石油、交通安全、职业健康等领域，尤其是在服装保暖性能评价、服装保暖机理研究和职业防护服装开发中发挥了重要作用，是公认的服装工效学研究中必不可少的先进设备。 出汗暖体假人测试系统是服装科学与人体仿生学、生物物理学等交叉的国际前沿尖端技术。服装的热湿性能不仅与面料有关，还与服装的设计、结构、加工等工艺过程有关，而且真实人体的各部分的出汗程度也不相同。	突破关键技术，实现关键装备的国产化，建立自主测试体系，完成自主出汗暖体假人测试系统。
A56	纱线干湿状态下耐磨性能试验仪	基础研究	研制一种用于纱线及各种绳线干湿状态下自身的耐磨性能试验仪，探索研究纱线耐磨性能检测关键技术，以迎合市场的要求，为各种线绳综合耐磨性提供一种专用的测试仪器。使其在测试效率、测试成本、技术先进性和测试精度方面填补国内空白，达到国际先进水平。 偏心曲柄往复运动机构的研制；纱线捻度控制机构的研制；能够精准测量摩擦次数的非接触式信号采集处理系统的研制；专用数据采集处理与自动控制系统的研制。 目前，国外有 ASTM D6611-2016 和绳索研究院国际标准 CI1503-09 方法标准。国内既没有相应的测试标准，也没有相应的专用测试仪器。	突破关键技术，形成纱线耐磨性能测试系统的研究及产业化示范基地。
（九）纺织机械专用基础件				
A57	纺织纸管外观在线智能检测系统	技术攻关与产业化	首次将机器视觉智能检测技术应用于长丝卷装纸管外观在线智能检测，研发出长丝卷装纸管外观在线智能检测系统，将实现连续、高效、智能在线检测，替代了人工作业，加快推进化纤机械智能制造进程。	初步完成化纤长丝卷装纸管智能车间的建设与关键在线检测装备的产业化推广。

编 号	攻关技术/装备名称	类 别	意义、研究内容与现有基础	2025 年目标
A58	纺织用高速非标轴承智能化生产及自动化装配	产业化	长丝与细纱的应用领域广泛,对假捻器专用轴承、细纱锭子轴承的需求量很大。随着全自动加弹机、高速细纱机的发展,对专用轴承的使用寿命、噪音、轴承振动值、轴承的一致性要求越来越高。 研究沟道粗糙度 $Ra \leq 0.032$、沟道圆度 ≤ 0.0008、清洁度 $\leq 0.4\text{mg/套}$、振动等级 V2 的专用轴承,在 12000rpm 下轴承噪音 $\leq 60.8\text{dB}$(24 套平均值)、能耗 16.2W(24 套平均值)。	实现全流程自动生产及自动化装配。
A59	高速经编机槽针制造工艺及制造设备	产业化	经编机槽针作为经编织物织造的基础件,直接影响着织物的质量,同时其作为易耗件,年消耗量巨大,目前尚不能完全适应我国针织机械主机发展和配套需要,仍主要依靠进口。 研发槽针的选材、冲坯技术、热处理工艺及机加工设备等对提高国产槽针的精度、耐磨性、稳定性及使用寿命有重要意义。	推广多工位全自动槽针制造生产线,高端产品国产槽针使用占比达到 20%。
A60	无缝内衣用细薄织针研发生产及应用	应用研究	无缝内衣针织用织针是无缝内衣生产的核心零部件,目前完全依赖进口。 研究针织运动成圈过程中关键部位受力;无缝内衣针的用钢国产替代、加工成形控制技、变形控制技术、热处理技术。 现拥有织针研发的成形制造、机械加工、检测仪器、表面光整、热处理相关的通用设备。	突破关键技术,完成研发和生产中试,实现生产应用。

附表 B：纺织机械行业“十四五”先进适用技术推广项目

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
（一）化纤机械					
B1	集约式长丝 POY 卷绕成 套设备	集约式卷绕成套设备将原有的高平台操作取消，改为德国的集成至卷绕头上，以及日本的升降导盘形式。	节省人工 50%，缩短生头操作时间、降低消耗 60%等，现已成为市场设备主流。国产设备相继投入市场应用。	国产设备自主技术应用推广；设备可靠性、性价比提升。	技术成熟稳定；规模以上企业应用比例达到 30%
B2	自落式高速 弹力丝机	目前，高速弹力丝机生产设备的国外企业主要有德国欧瑞康和日本 TMT 等。国内无锡宏源、浙江精功、浙江越剑、北京中丽等。	自落式高速弹力丝机采用电子式数字精密卷绕控制技术、自动落筒切换技术、过程参数的精密检测与智能控制技术以及云平台数据的采集和分析系统，系统数控化率达 98%以上，减少用工>60%，基本实现现场操作少无人化。	系统数控化率达 98%以上，精密卷绕成形优良，自动落筒成功率达 98%以上，减少用工>60%，降低运行成本 5%以上，提升产品品质。	实现产业化，规模以上企业应用比例达到 25%或在行业推广
B3	大容量复合 纺短纤维成 套设备	随着今年国内外非织造产业的发展，与之相关的短纤复合原料得到快速发展，特别是双组份的 ES 纤维、低熔点纤维装备单线产能进一步提升，国外主要以欧瑞康纽马格为主，国内主要由恒天重工为主。	ES 复合段纤维成套设备单线产量可达 80t/d，低熔点复合短纤维成套设备单线产量可达 150t/d。	国产化成套设备均已得到生产验证，纤维品质满足下游需求。	批量化生产。行业大面积推广。
B4	全自动短纤 打包机	半自动短纤打包机主要由邯郸宏大和上海邯祥，全自动打包机已经取得一定实质性进展。全自动短纤打包机是打包的自动化水平的体现，是化纤企业信息化、智能化的基础，是发展方	全自动打包机的称量、预压、主压、铺放包布、捆扎、出包、复称、贴标等所有动作均为自动，已经取得一定实质性进展	实现打包操作的无人化，数据采集、传输的自动化，故障率<0.3%，包装材料成本保持不增高或略有下降。	原有半自动打包机的全自动改造比例达到 20%，新增生产线得到推广。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
		向。			
B5	耐热抗蠕变超高分子量聚乙烯纤维与制品生产技术及其成套装备	耐热抗蠕变超高分子量聚乙烯纤维抗蠕变性能达到了国外最好产品 DM-20 同等水平，而耐热性能明显优于 DM-20。	预计未来三年我国海洋产业、国防安全等领域对于耐热抗蠕变超高分子量聚乙烯纤维的需求将超过 1 万吨。	可用于光缆和电缆增强、风力发电叶片增强材料、坦克和装甲防护、航母阻拦索、舰艇及远洋船舶缆绳、海洋平台及大型雷达罩等。	规模以上企业应用比例达到 70%，或在行业推广。
B6	化纤卷装及筒纱外观质量在线检测系统	目前，化纤长丝卷装外观检测主要依赖专业人工检测，国内东华大学柔性材料智能化与装备研究所在化纤长丝卷装外观在线智能系统已实现技术突破，处于国际领先地位。	传统卷装外观检测作业存在工人劳动强度大、效率低、技能要求高、产品质量评定稳定性差，产品缺乏完整实时信息和数据可追溯性等弊端，常规自动化设备难以替代人工作业，因而成为了化纤行业进一步转型升级瓶颈。	研发化纤长丝卷装和筒纱外观在线智能检测装备，建立具有自学习功能的疵点特征库，将卷装外观由传统人工检测经验判定转变为机器视觉检测智能判定，实现在线精确检测、评定标准一致、无漏检。	规模以上企业应用比例达到 30%以上
B7	大规格纺丝用齿轮泵	大规格纺丝用齿轮泵作为化纤聚合生产工艺的核心输送设备，其加工精度高，可靠性要求极高，对材质，加工，质量控制要求比较高；目前国外几家供应商处于垄断地位。	未来几年，可降解物料 PLA、PGA、PBAT 及 Lyocell 预期会有巨大的增长，预期大规格熔体齿轮泵产品市场规模超过 50 亿元。	已在 Lyocell 生产装置中（最大规格 12000cc/r）、已在 PS/HIPS/ABS 生产装置（最大规格 8000cc/r）、已在 PET 生产装置（最大规格 6300cc/r）应用。	提升国产大规格纺丝用齿轮泵在大型纺丝装置市场占有率。
（二）纺纱机械					

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B8	清梳联全系统智能自适应网络控制技术	国外主要企业已实现清梳联系统原料流输送的连续化，通过网络技术及专项技术实现智能自适应控制。目前国内一些企业基本掌握该技术，具备推广条件。	智能自适应控制技术，可根据流程实际产量自动调节给棉量，并实时根据给棉量变化，对开松、除杂、梳理系统自动调整，开清棉部分根据梳棉机不同配合数和产量自动调节供棉比例，具备易损件数据监控及预警功能，实现网络监控管理和远程运维。	逐渐成为清梳联技术发展的标配，达到节能环保，节约用工，提高科学管理水平和高效化，全方位稳定提高生条质量。	推广应用比例达到 60%。
B9	全自动精梳机及棉卷自动输送系统	国际上已经成熟并批量应用，目前国内全自动精梳及棉卷输送自动系统已实现技术突破，正在追赶国际先进水平。	全自动精梳采用自动退空管、换棉卷、接头、和开机技术，棉卷和筒管在精梳机和条并卷机间自动搬运，可在线采集精梳机生产数据、故障信息等并进行系统分析，实现精梳生产的信息化。目前现有纱锭约 30%为精梳纱，且该比例还在不断提高，市场规模巨大。	全自动精梳及棉卷自动输送系统接头成功率达到 90%以上，运转速度提高 10%，减少精梳工序用工 30%以上，实现精梳工序无人化车间生产。	行业推广，企业应用比例达到 30%以上。
B10	全数字高速匀整并条机	国内设备在出条速度上与国外差距较大，目前国内部分企业在技术上已经取得突破，具备推广条件。	全数字化匀整并条机采用全伺服电子牵伸，各传动部件独立电机控制，应用自动升头、自动换筒、自动卸压、自动断条等技术，能大幅提升出条速度。	电机独立驱动，配备自主设计的空间螺旋曲线圈条盘，出条速度达 1000m/min 以上。	小批量推广。
B11	全电子牵伸的自动落纱粗纱机	目前，国内外粗纱机牵伸采用的是机械牵伸或部分电子牵伸，取消全部工艺变换齿轮的全电子牵伸技术处于研制与试验阶段。	采用全电子牵伸的自动落纱粗纱机，更改牵伸工艺方便快捷；粗纱张力在线自动智能调节，消除温湿度变化对粗纱张力的影响，大中小纱张力均匀；为纺纱车间无人化创造了条件，是未来的发展方向。	减少停车时间；粗纱张力智能调节，现场操作少、无人化，节约用工，提高纺纱效率和质量。	规模以上企业应用比例达到 20%以上。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B12	超长环锭细纱机	为了提高细络联的效率，避免络筒机的浪费，国内外都在研究环锭细纱机超长车，国际上已经成熟并大批量应用。国内企业也开发出了超长车，正在追赶国际先进水平。	智能化全电集落环锭细纱机超长车实现了电子升降、电子加捻、电子牵伸，具有竹节、段彩、变支变捻、复合纱等花式纱功能，具有物联网功能，可远程调试维护、工艺更改、数据统计等，锭数可达 2016 锭，细络联的效率更高，是未来环锭细纱机发展的主要方向。	超长锭数的应用，使络筒机的效率提高 70%以上，减少用工>60%，基本实现了整机的智能化，现场操作少、无人化。	在行业推广应用，规模以上企业应用比例达到 30%以上。
B13	双品种和一拖多自动络筒机	随着市场需求扩大和络筒机技术的日益革新，用户在多品种纺纱、自动化、智能化、成本、占地面积等方面提出了新的要求，国际主要公司都开发和推广了此类产品，国内亦取得了技术突破，具备推广条件。	双品种自动络筒机通过采用双品种管纱通道输送技术、双品种空管自动分离技术、双供纱系统、RFID 技术、落筒小车技术、新型动力机头技术，实现双品种络筒，满足纺纱企业个性化差异化、多品种、小批量的需求。一拖多自动络筒机属细络联型，可实现一台络筒机与多台细纱机对接，可自动识别不同品种管纱托盘，自动分配进入络筒机输送路径；智能识别各类瑕疵管纱，实现管纱质量追踪。在降低络筒机采购成本，节约用工等方面具有明显优势。	实现一台络筒机同时生产不同品种纱线以及双品种空管自动分拣，准确率达到 100%；实现一台络筒机对多台细纱机，降低络筒机投资成本；实现管纱质量追踪，智能识别有瑕疵管纱，RFID 检测准确率 $\geq 99.99\%$ ；实现换品种时自动生头及单锭借管功能，更换品种时落筒小车生头成功率 $\geq 90\%$ ；实现落筒失败后重复落筒功能，提高落筒成功率到 98%，减少挡车工劳动强度。	逐步在行业推广应用。
B14	络筒机自动	络筒机自动投纱设备（系统）主要是	纱库式络筒机自动投纱设备（系统）	络筒智能投纱机实现管纱	在行业推广应用，

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
	投纱系统	针对存量纱库式络筒机的技术改造，把人工投纱改为自动上纱。国外无人研制，国内有几家企业在研制生产，具备推广条件。	要保证插管率，吸头找头率、不合格管纱剔除率、管纱投放正确率，输送平台便于络筒机本身维修等。为了节约用工，减轻工人劳动强度，国内大量的纱库式络筒机需要改造。	入库后自动提升、自动识别并整理大小头、自动找头、自动输送、自动投纱入库的全流程自动化，投纱成功率：100%，找头成功率：98%，投纱效率（根/8 小时）：8000-10000，适用低支纱。	规模以上企业应用比例达到 30%。
B15	自动落纱亚麻湿纺细纱机及新型摇架	目前，亚麻湿纺细纱机生产企业主要在国内。自动落纱亚麻湿纺细纱机已取得技术突破并研制出试纺样机，需进行产业化推广。	新研制的亚麻湿纺细纱机配置集体落纱装置、配备单锭检测智能控制技术。前、后罗拉、龙筋升降采用单独的伺服电机驱动，充分保证了各部件转速的同步性、恒定的纺纱张力与气圈保证了纱线的成纱质量，减少断头的发生。是亚麻细纱机升级换代的首选。	系统数控化率高，断头率大大降低。保证落纱后留头率在 88%~95%。配置集体落纱后，每万锭可减少落纱工 30 人。新型的摇架及牵伸结构使纺纱质量提高 10%~20%。	规模以上企业应用比例达到 50%或在行业推广。
B16	电锭一步法复合捻线机	目前，国内外生产长丝缝纫线和绣花线的一步法捻线机有多家企业，国际上锭子传动结构为上层龙带带动，下层单锭传动；国内企业主要由龙带或锭带带动，定速差偏大导致纱线捻度 CV 值大。目前国内已开发出上下层均为单锭传动的捻线机。	电锭一步法复合捻线机的关键部件电锭，是基于电机与锭子联为一体，取消了锭带、滚盘及龙带压轮，从而降低了噪音。通过智能控制实现断头自停及工艺信息管理；实现巡视无人化，是未来发展的趋势。	智能系统数控化率达 95%以上，锭速提高 20%以上，降低噪音 40%，减少用工 30%，降低能耗 30%，锭速差异<0.02%，整机无故障周期增长 30%以上。	规模以上企业应用比例达到 30%以上。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B17	智能拨叉式 电子导纱技术	目前国际知名公司已经应用该技术，国内多家企业在研发该项技术并取得突破，开始在并纱机和松式络筒机上应用。	智能拨叉式电子导纱技术采用高速伺服电机、新型拨叉机构及全新的成型算法，实现卷绕电机与横动换向电机的同步协调，确保在卷绕及换向过程中不会出现网纱、叠丝等问题，替代槽筒或钢丝绳电子导纱，降低噪声，提升卷绕速度和卷绕质量。	卷绕速度最高可达 1500m/min，纱卷定长精度最高达 5%以内。	规模以上企业应用比例达到 50%以上，中小型纺织厂的需求量不断增加。
（三）机织及准备机械					
B18	高速剑杆织机（550 转/分）	目前，高速剑杆织机细分行业的高端市场主要被国外品占据主导地位。	高速剑杆织机的电子一体化水平较高，所应用的电控系统具备了一定的工业互联网应用基础，产品的经济转速普遍在 550 转/分以上（2300mm 幅宽为例），开机效率在 90%以上。 主要应用于牛仔布、白坯布等织造行业，并扩展到其他装饰布、工业用布、商标、玻纤等产业用纺织品的织造。	具有智能、高速高效、节能的特点。产品经济转速可提高 15-20%以上；开机效率：达到 95%以上；单位能耗降低 10%以上。	规模以上企业应用比例达到 60%或在行业推广。
B19	高速剑杆、 喷气毛巾织机	生产智能高速剑杆毛巾织机的国外企业主要有意大利意达和 SMIT 等，喷气为日本津田驹和丰田。国内山东日发、中纺机等企业高速毛巾织机已经实现技术突破。	实现全电子化智能控制技术、织造数据参数化的共享技术、远程控制及过程参数的网络化技术。	实现织机转速提高>20%，单机节能减排>20%。系统数控化率达 90%以上，整机无故障周期延长 20%以上，减少用工>50%。	规模以上企业应用比例达到 60%。
B20	自动穿经机	国产自动穿经机在穿经失误、品种适应性、综合效率等方面有待提高。	自动穿经机是多轴协同运动控制系统，辅助以机器视觉系统进行定位识别。	自动穿经机的大规模推广应用对于客户快速响应市	规模以上企业应用比例达到 60%其他

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
			结合自动化和控制技术的进步，自动穿经机将向更高速度，更准确的方向发展，进而达到 90%以上的穿经自动化。	场需求，减小劳动强度，提高生产效率 5 倍以上。穿经速度达到化纤类 300 根/分以上，棉线类 220 根/分钟以上，穿经准确率达到 99.9%以上。	中小微企业应用比例达到 20%。
B21	碳纤维展宽织机	碳纤维展宽织物及其织机在国外有一定的应用，国内刚刚起步。	碳纤维展宽织物具有优异的力学性能，在复合材料制件设计时有优异的可设计性，广泛应用于航空航天、交通运输等领域，应用前景十分广阔。	碳纤维展宽织机可织造大丝束展宽纤维，实现织造纱线无损伤，纬密均匀、织物平整，大幅提升产品质量和织造效率。	织造效率提升 50%。
B22	浆纱机自动调浆系统	浆纱机用浆料调浆主要依靠工人称量和投放浆料，劳动强度大，环境恶劣，且准确度难以控制。	浆纱智能调浆系统采用智能化配料称量、输送、预混、调制、冲洗，粉尘回收利用等，可降低工人劳动强度，改善工厂环境，实现数字化，智能化浆液的精确调制，市场前景广阔。	浆纱机自动调浆系统可实现无人化浆液自动调制，精确控制浆液成份，标准化生产。	规模以上企业应用比例达到 60%或在行业推广。
B23	喷水织机自动润滑系统	自动润滑系统已在部分喷水织机厂家使用，国内配套厂家已经初步开发成功。	喷水织机自动润滑系统，通过电控系统进行控制，可以根据不同润滑点的油量需求进行不同周期的润滑，提高润滑效果及减少维护的劳动量。	减少人工成本和设备维护成本，提高设备的运行效率。	规模以上企业应用比例达到 50%或在行业推广。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B24	高性能剑杆 丝网织机	丝网产品在工业、农业、生活、科研等许多领域具有广泛用途。我国与国外高端丝网织机存在显著差距，导致丝网制品附加值不高，处于国际市场的中低端；面向高端装备、能源和半导体等高精尖领域的丝网产品大量依赖进口。	高性能剑杆丝网织机采用先进的控制技术与信息化技术，优化张力控制算法和多电机系统协同控制技术，实现织造过程中经丝和纬丝张力的一致性与最佳张力值，保证精密丝网的网孔尺寸精度和网面的平整度等关键指标。 织机速度范围 70~240 转/分，适织丝径 0.02~0.15mm，织造的丝网规格 80 目~600 目，从平纹到各类斜纹等多种丝网结构。	最高织造速度提高 50%~90%；采用多丝筒引纬，生产效率提高到 95%以上，减少用工 30%左右。	规模以上企业应用比例达到 30%左右。
B25	高速双经轴 鞋面织机	纺织类鞋面主要设备为鞋面专用横机、精编机，其存在设备占地面积大、生产效率低、可知色数少、纱线适应范围小、图案精细度不高等缺点。	高速双经轴鞋面机可一次成型带花样，可根据需要在不同区域编织透气孔的鞋面，并实现机上定型、分切。	系统数控化率达 98%以上，采用一体化编织方式，直接一次性织出带花样、可根据需要在不同区域编织透气孔的鞋面，并实现机上定型、分切，单机日产量可达 500-800 双/天。	规模以上企业应用比例达到 50%。
（四）针织机械					
B26	调线对筒提 花系列	该机型是在四工位双反面电脑提花机的基础上增加自动调线功能，采用新型变色头，为气缸驱动手指送纱和收放纱，所有动作均由电脑控制，	新型气动变色装置，由气缸组件驱动，采用电脑系统控制，只需连接气管和信号线即可，省去了复杂的机械系统来驱动变色装置动作，方便机器的调试。	突破工艺难点并实现产业化，及国内外推广。	推广并应用率达到 80%以上。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
		变色头可以翻转打开以方便穿纱，可独立手动控制每一个动作。采用新传动形式，由传统针筒静止，编织三角、纱嘴、送纱系统等转动改为针筒转动，其余部分相对静止。这样可以大大提高机器运转速度，同时机器故障率更低，操作更简单，灵活性强，具有高可靠性，稳定性。 独特的组织风格，为面料开发者提供非常大的发挥空间，具有良好的市场前景。	在下针筒上设置有带纱刀槽，便于安装带纱刀和让纱尾通过，在带纱刀槽顺机器转向的相反方向上插入特殊的筒口插片以便挡住纱尾，防止纱尾反吃造成拉歪带纱刀的故障。 特殊结构的喂纱嘴，喂纱嘴上设置一斜槽即可以让纱线在带纱刀的作用下带入喂纱口，又能够挡住针舌，避免坏针的产生。同时在纱嘴上设置有一氨纶导槽，使此机种具备添加裸氨纶的功能，拓展了其应用范围。		
B27	超宽隔距双针床经编成套装备	超宽隔距双针床经编智能成套装备采用智能控制梳栉平移成圈技术、三维联动电子横移技术、实时动态控制张力补偿技术、不规则摆幅纱线恒张力自动控制技术、恒张力中心卷取控制技术、物联网云端控制等关键技术，系统数控化率达 98%以上，减少用工 60%以上，基本实现现场操作少人化，是未来发展的主要方向。 预计未来市场需求每年平均以 15%-20%速度提增，预计到 2020 年年需求量将突破 1500 台套。	系统数控化率达 98%以上，恒张力中心卷绕成行优良，不同送经量的实时控制，编织速度提高 150%以上，减少用工 60%以上，智能化的控制和应用，基本实现现场操作少人化。 单机综合节能减排 30%以上，编织隔距独立控制，整机无故障周期延长 30%以上。	规模以上企业应用比例达到 50%。	规模以上企业应用比例达到 70%以上。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B28	基于视觉检测技术的多轴向经编机	多轴向经编机植入了基于机器学习的视觉检测技术，可实现高效断纱检测以及质量数据采集分析；50-101 英寸门幅宽度可调技术便于调节铺纬范围。总体上，视觉检测技术带来的高效、少人化，以及门幅可调的柔性化生产是未来发展的重要方向之一。	大幅度缩短断纱停机时间，避免人工发现晚、断纱不及时的缺点，单人管控机器数量可提高 2-3 倍。 50-101 英寸门幅宽度可调的自由柔性化生产。	推广基于机器学习的视觉检测技术应用；深入门幅宽度可调技术的研发与小试。	规模以上企业机器视觉应用比例超过 95%，行业内门幅可调技术应用比例达到 50%。
B29	双贾卡提花鞋面装备	采用双贾卡提花编织技术、电子凸轮随动横移控制技术、电子齿轮精密送经控制技术、双 FIFO 大数据块缓冲技术、工业以太网与现场总线控制技术，是集成了针织提花、运动控制、实时数据处理等多项关键控制技术与工艺技术的复杂机电一体化系统。 全球 80% 的经编贾卡提花鞋面材料由中国生产，其中双贾卡提花鞋面装备是生产高档鞋材的关键设备，是该类产品未来生产的主流机型，贾卡鞋面产业发展的必趋方向。	全面推广双贾卡提花鞋面装备，系统数控化率达到 98% 以上，可提高产品附加值 50% 以上，减少用工 70% 以上，实现多种鞋面产品的一机化生产，降低企业生产成本 50%。	实现行业推广规模 2000 台/年，规模以上企业应用比例达到 70%。	规模以上企业应用比例达到 90%。
B30	短纤纱专用经编装备	采用适合于高效率经编生产的吹纤除尘、低张力短纤编织技术、恒张力无级变速电子齿轮短纤送纱控制技	全面推广短纤纱专用经编装备，系统数控化率达到 90% 以上，可极大扩展经编原料选择范围，降低同类产品加工成本 30%，	实现行业推广规模 1000 台/年，规模以上企业应用比例达到 30%。	规模以上企业应用比例达到 60%。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
		术、高动态电子凸轮柔性横移短纤垫纱控制技术等。 可有效扩展针织经编用纱原料选择范围，降低经编织物对化纤原料的依存度，减少废弃纺织品对环境的影响；，是天然纤维与短纤维在经编生产中应用的重要技术创新。	提高产品附加值 40%，减少用工 50%以上，降低经编织物对化纤产品依赖度 20%。		
B31	云控制针织机械智能管理系统	利用云控制管理系统将针织横机设备使用过程中工艺流程的下单、排产、补单、机器保修、工人管理、机器工人效率统计，及后道的加工进行定制管理。 系统的应用可以减少 60%车间领班及排产人员。大大减少人力成本支出，符合未来的发展方向。	管理系统的应用，车间生产流转工序效率提高 30%，人力成本大大减少，订单交货期更好预测。	规模以上的客户全部安装。	全行业推广。
B32	电脑横机产品（毛衫类）个性化订制系统	系统包括款式库、花型库、色彩、原料等基本元素供客户选择，可以进行尺寸等数据的修改，能够生成相应的工艺文件供上机织造，提供虚拟试衣功能。 在毛衫行业个性化订制一直存在，市场广泛，随着信息技术和互联网技术的发展。新的设计软件和电脑横机为	项目实施可以满足消费者对毛衫类产品更高品质的需求，拓宽毛衫行业的市场渠道，促进毛衫产品的个性化设计水平的提高，带动创业和就业，促进相关软件和电脑横机设备的推广使用。	使用面达到 20%。	使用面达到 50%。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
		这种个性化订制提供了新的可能。			
B33	数字化经编织造车间	经编机智能化车间配置包含生产实时监控、花型工艺、远程故障诊断、服务、备件等数字控制模块的基于云计算的国产数字智能控制系统，代表了经编机领域的最高端技术，可实现现场操作少无人化，是未来发展的主要方向。	系统数控化率达 50%以上，减少用工 30%以上，基本实现现场操作少人化。	规模以上企业应用比例达到 40%。	规模以上企业应用比例达到 80%以上。
（五）印染机械					
B34	染化料、助剂自动配送系统	目前，染化料、助剂自动配送系统的国外生产企业主要有意大利拉沃、卡罗、德国 THIES、韩国泰山、福元、中国台湾流亚、宇晟等。国内开源、天富、盛格、创沃等，已实现技术突破。	染化料、助剂的自动化配送系统包含染料和助剂的自动化料、上料、称量、输送及智能储料系统，液体染料和助剂以体积或重量计量经管道输送管路输送到各机单元，通过对应的输出泵和机械手等将液体送到机台。 目前染化料自动化配送系统在印染企	提高染料、助剂称量精度，降低人为因素干扰，提高织物品质。实现染化料称量和配送现场基本无人化和清洁化生产。	在行业推广，规模以上企业应用比例超过 30%。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
			业中普及率并不高，且多采用部分环节人工参与的半自动染化料配送系统。		
B35	印花浆料自动配制系统	目前，印花浆料自动配制系统国外生产企业主要有意大利 PIROVANO、荷兰 STORK，国内主要有杭州开源等。	印花浆料自动配制系统主要用于解决染厂印花糊料等自动化料、糊料配制、自动分配，以及自动上浆、残浆回收、浆桶智能仓储等问题，实现浆料消耗记录存储、历史数据查询、故障诊断与报警等，减少了该环节工人的劳动强度，提升了效率，有助于实现染厂清洁生产。	解决目前染液、糊料、母液等化学品的备料、浆筒存储、输送大多还依赖人工的问题。提高色浆利用率和调浆效率，减少工人劳动强度，改善调浆房工作环境。	在行业推广，规模以上企业应用比例达到 50%。
B36	低浴比间歇式气液染色机	目前，低浴比间歇式气液染色机的主要生产企业有佛山三技克朗茨、恒天立信、无锡德意佳、广东高勋等企业。	低浴比间歇式气液染色机大多采用多功能组合喷头，最低浴比已经达到 1:3 及以下，单管载量超过 300kg。染色机均配备监控电脑，实现了染色全过程实时监控。	推广低浴比间歇式气液染色机，可有效降低染厂能耗和水耗，提高染色一次成功率和产品适应性。	不断优化、改进运动机构和监控系统。
B37	可调节花回数控圆网印花机	目前，圆网印花机的国外生产企业主要有 Zimmer、MHM、STORK，国内主要有西安德高印染、晋江佶龙等，已实现技术突破。	与传统圆网印花机相比，该机花回可以根据生产需要设定，花型表现更灵活，印花品种适应性更强；印花圆网规格从 640mm-2400mm 可选，可兼容当前市场上常规的圆网印花机；与平网印花相比，没有印制连续花型的接版痕迹，且生产效率更高。 该机型型具有良好的品种适应性，和便捷的操控性，市场前景较好。	可替代采用平网印花机的绒布、毛毯类产品印花加工，大幅提高生产效率。也可用于仿蜡花布、花回差异大的家纺产品的印花生产。	优化装备性能，在行业推广应用。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B38	圆/平网+数码喷墨印花联合机	目前，数码喷墨印花机国外生产企业主要有意大利 MS、EFI 美佳尼、日本柯尼卡等，国内主要有杭州宏华等，已实现技术突破。	该种联合机可弥补数码喷墨印花机在印制大底色花型时效率低和圆网印花机花型、花回受限制的不足。 目前，我国数码印花布占比较小，有很大的市场发展空间。	印制的花型兼有圆网和数码两种风格，两种印花方式优势互补。	在行业推广应用，数码印花布产量占印花布总产量的比例提高。
B39	双层定形机	目前，双层定形机的国外生产企业主要有德国布鲁克纳等。国内主要有远信、恒进、信谊等，已实现技术突破。	双层定形机采用积木式设计，上下烘箱内的热能循环利用，有效减少能耗和操作工人数量，节省占地。	设备占地减少 40%，减少用工 30%，同时节约能耗。	优化装备性能，在行业推广应用。
B40	起剪烫后整理数控成套装备	目前，起、剪、烫设备国外生产企业主要有意大利拉法等，国内主要有海宁纺机、江苏鹰游、连云港如年等，已实现技术突破。	通过数控、多目标优化、产品模块化设计，将绒类织物后整理生产线中起毛机、梳毛机、剪毛机、磨毛机、烫光机等单机实现数控集成及同步联动控制。可实时采集设备动态数据，通过 MES 软件系统与上下游设备（如经编机）的数据进行整合，为纺织后整理智慧工厂提供底层基础数据。	可以实现不同类型干整理设备同步联动控制，提高生产效率，减少人工，提高产品质量稳定性。	起剪烫后整理成套装备的数据采集系统与用户 MES 系统实现无缝连接。
（六）非织造布机械					
B41	多功能高速非织造布智能柔性成套装备	目前，非织造布生产设备的国外企业主要有德国莱芬公司，国内虽有几十家设备制造工厂，但是与进口设备有差距。	多功能高速纺熔无纺布柔性数字化成套装备，主要有成网机、热轧机、收卷机、分切机等成套设备，是生产纺熔 PP、PLA、PE 及 PET 等无纺布的关键装备。通过对生产线各设备的技术革新，实现从成网、热	1、整机运行速度：1000-1200m/min；线压力：150-200kg/c；分切速度：2000m/min。 2、利用纠偏辊，解决成网	累计销售 300 台套，实现非织造布高端装备国产化。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
			轧、收卷、分切及包装一次性连续自动完成，从而保障生产线在线速度高达 800-1000m/min 的情况下安全、可靠、稳定运行。	机高速运行时网帘跑偏难题，使高速运行跑偏量最大 2mm。 3、多辊式和交叉式多工位快速换辊机构，重点解决换辊耗时耗能的问题。	
B42	高速高杂宽幅水刺法非织造布成套设备	安德里茨和特吕茨施勒的高速高杂宽幅水刺法非织造布生产线的实际生产速度达到 200~300m/min。生产速度 200m/min 时，水刺布的纵横向强力比达到 4:1 左右。斯宾宝公司生产的高杂梳理机也可用于水刺生产线中，水刺布的质量基本相当。 国产水刺法非织造布成套装备经过持续不断地发展进步，已经完全成熟，总体技术达到国际先进水平。	国产水刺法非织造布生产线的主推机幅为 3.5m，高杂系统运转正常，生产速度已经达到 200m/min 及以上，单线年产能 1.5 万吨左右，质量指标满足高端用户需要。生产速度 150m/min 时，水刺布的纵横向强力比达到 3:1 左右；生产速度 200m/min 时，水刺布的纵横向强力比达到 4:1 左右。 国内平均每年约有 15 条左右的需求量，近十年内市场需求量将会稳中有升。	国产高速高杂宽幅水刺法非织造布成套设备已在国内外销售多条生产线，运行稳定可靠、性价比高，已具备批量生产能力。与普通水刺线相比，水刺布的纵横向强力比小，综合质量好，不仅满足湿巾、干柔巾、擦拭布等卫生制品用布的需要，还可用于壁纸等基材用布的需要。	在国内外全面推广应用，规模以上企业应用比例达到 50%以上，累计销售 100 台套，实现高速高杂宽幅水刺法非织造布高端成套装备国产化。
B43	湿法水刺复合非织造布成套设备	安德里茨和特吕茨施勒公司生的湿法水刺复合非织造布成套设备生产可冲散水刺布的速度已达到 120m/min，设备运行稳定可靠。 国产设备经过持续不断地发展进步，已经完全成熟，总体技术达到国际先	国产成套设备的主推机幅有 2.5m 和 3.5m 两种，生产速度已经达到 80~100m/min，运转稳定可靠，水刺布的各项指标与进口高端设备基本一致，能够满足用户的需要。 湿法成网水刺非织造布具有原料易得、生产成本低、品种丰富等诸多优点。	国产湿法水刺复合非织造布成套设备已在国内外销售多条生产线，运行稳定可靠、性价比高，已具备批量生产能力，产品主要用于擦拭布。因其生产成	在国内外全面推广应用，规模以上企业应用比例达到 50%以上，累计销售 60 台套。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
		进水平。	目前及未来几年市场需求将会不断扩大，高端装备的需求量每年约 10 条左右。	本相对较低，具有较强的市场竞争力和好的发展前景。	
（七）服装机械					
B44	衬衫袖克夫机器人缝制工作站	衬衫袖克夫机器人缝制工作站，将熨烫、缝明线、锁眼、钉扣四个工艺合一，运用工业视觉智能测量定位，基于实时检测调整技术以及现场总线为基础的控制系统与网络系统，通过工业机械手抓取，实现高度集成的流水线生产。这代表着缝制智能化的最高技术，四工艺合一，以一人代替四人，减少用工>150%，整体效率提高>80%，实现了衬衫袖克夫工艺的智能化，是以后发展的主要方向。	将衬衫袖口夫烫、缝、锁、钉 4 工艺结合，高度集成，以一人代替四人，减少用工>100%，效率提高>80%，实现了衬衫袖克夫工艺的智能化。	在行业逐步推广，基于此技术，开发其他工艺的缝制工作站。	在行业全面推广，发展其他工艺的缝制工作站，整合成智能化生产线。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B45	智能裁剪系统	智能柔性生产链条：打通从面料准备到缝纫中间全流程智能生产。可根据工厂实际情况，将裁剪流水线数据与第三方设备对接传输。可以承接更多不同种类订单，实现多单快反，有效降低库存，提高企业利润。 市场规模：所有可以承接定制化（个性化定制、团定、私人定制）等服装企业。预计现存服装企业 80%可以使用。	全流程生产速度提升 8 倍，裁剪效率提升 4-20 倍。可以节省 3 倍人工，面料节省率 10%以上。	规模以上企业应用比例达到 50%或在行业推广。	规模以上企业应用比例达到 80%以上。
（八）纺织仪器					
B46	机织物光电自动验布机	目前，纺织企业布面疵点检测主要采用人工验布方式，人眼易疲劳、检验连续性差导致漏检率高。国际上，研制自动验布机的以色列 EVS 公司，其研制的 I-TEX4 产品速度相对较快，但对用户使用环境、操作技能要求较苛刻，且售价昂贵。	采用图像视觉技术，在布匹高速运动中检测布面疵点并标记，能适应各种幅宽的布匹。布匹运动速度达到 100m/min。智能布面疵点检测设备，将使纺织业的验布模式由传统的人工验布向高效型自动验布发生转变，节省大量人力，市场规模巨大。	智能布面疵点检测设备正检率可以达到 90%以上，误判率控制在 10%以下。检验效率高、数据稳定、准确度高，可以替代现有的人工验布机，节省大量人力，提高布匹质量水平。实现白坯布、有色布甚至花布的检测。	规模以上企业应用比例达到 30%或在行业推广。
B47	纺织材料手	纺织品手感风格不仅是舒适的重要评	利用仿生设计将指标量化，形象模拟	基于单机单次测量多指标	制定相关行业标

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
	感风格评价仪	判指标，也是影响销售的重要因素，纺织品手感风格测量仪器，能有效、客观的对纺织品手感风格做出定量的评价。	人手对面料的主观感受过程。其中柱状上下压头上有精细的模拟指纹，模拟人触摸的过程，将力学模型和物理测试相结合，并能实现单机单次测量多指标。	测试理念，通过对人手触摸织物拉、压、捏、揉等动作的模拟，实现织物的弯曲，压缩，摩擦，拉伸等性能的测试，得到柔软度，硬挺度，滑爽度和松弛度等量化指标，进而客观的评价织物综合手感风格。	准，向大专院校、大型面料或服装企业积极推广不少于 20 家。
B48	燃烧假人测试系统	国内已实现技术突破，并少量应用于市场。	燃烧假人测试系统是通过模拟着装人体（假人），在燃烧火焰中的热暴露过程，测试假人表面温度的变化，预估可能造成皮肤的二度、三度烧伤及总烧伤面积百分比，精确预报身体皮肤烧伤程度。	高仿真模拟火场高危环境的轰燃环境模拟实验室内，利用燃烧假人测试系统，可以开展各种消防服、军服等防护装备阻燃性能测评及影响因素研究。	在行业推广应用。
B49	全自动生丝抱合性能测试仪	目前，生丝抱合性能主要通过人工检测识别，人工检测对人员能力和素质要求较高，而且费时费力，容易出现漏看、错看等人为误差。	全自动生丝抱合性能测试仪主要用于测量生丝抱合性能，反映生丝质量和技术水平高低。仪器采用全自动、智能化设计，实现自动试样安装、自动摩擦试验、智能化视觉识别检测、自动生成检测报告，大大减少检测人员的工作量和劳动强度。智能化视觉识别检测，采用计算机神经网络深度学习技术，提高了检测的精确度。	系统自动化完成夹丝、摩擦等流程，通过人工智能机器视觉识别计算生丝抱合性能，基本实现操作无人化。	规模以上企业应用比例达到 60%。

编号	推广技术/ 装备名称	国内外现状	技术特征及市场规模	实施效果	2025 年目标
B50	化纤卷装外观质量在线检测系统	目前，化纤长丝卷装外观检测主要依赖专业人工检测，国内东华大学柔性材料智能化与装备研究所在化纤长丝卷装外观在线智能系统已实现技术突破，处于国际领先地位。	传统卷装外观检测作业存在工人劳动强度大、效率低、技能要求高、产品质量评定稳定性差，产品缺乏完整实时信息和数据可追溯性等弊端，常规自动化设备难以替代人工作业，因而成为了化纤行业进一步转型升级瓶颈。	研发化纤长丝卷装外观在线智能检测装备，建立具有自学习功能的疵点特征库，将卷装外观由传统人工检测经验判定转变为机器视觉检测智能判定，实现了在线、评定标准一致、无漏检作业，技术装备填补国内外空白，加快推进化纤行业智能化进程。	规模以上企业应用比例达到 30%以上。

附件一：纺织机械企业制造智能化升级

一、“十三五”回顾

1. 发展情况

“十三五”期间，已有纺织机械制造企业构建了工业互联网为基础的数字化纺织机械制造车间，并建立了相应的经营管理模式，在工艺设计、生产运营、质量管控、设备管理、仓储物流、安全管理、能源管理、营销、供应等方面部分实施了数字化与智能化升级。通过实施 ERP 系统、MES 系统、PDM 系统、WMS 系统，利用条型码和二维码技术，实现了生产全过程的数据及时采集功能，车间物料由物料调度系统辅助立体仓库、生产线进行灵活配送加工，有效地降低材料存货周期。标准化的产品编号管理、严格的系统化批次管理，高可靠的检测试验设备，可以快速从客户端的销售情况，追溯到生产情况和材料供应情况。数字化车间管理系统与 ERP、PDM、车间排产系统的协同，实现后台服务程序自动向客户端推送数据报表，为公司发展决策提供了全方位的数据支持。

“纺纱机械智能制造工厂”应用仿真技术实现工艺、物流、装配环节的仿真与优化；建成了包括数据机房、调度中心、数据采集与监控系统（SCADA）、机床联网系统（DNC）、人机交互系统、安灯系统、看板系统等信息基础设施及工业互联网系统；建成了纺纱机械个性化定制系统、车间制造运行管理系统（MOM）、仓储管理系统等；实现了自动化立体仓库、高速堆垛机、AGV 等智能装备与生产管控系统的高度集成；应用视觉识别等先进传感、控制、检测技术，实现了装配过程在线质量管控；应用企业服务总线（ESB）技术实现业务数据集成，采用国际标准 OPC UA 实现了生产设备、车间物联网的实时数据集成，打通物流、工艺流、信息流，实现了信息化系统和智能装备的高效集成。工厂运行后，生产效率提高 28%，运营成本降低 60%，产品升级周期缩短 36%，产品不良品率降低 25%，单位产值能耗降低 57%。

“织机脉动式装配生产线”通过数字化标准生产工艺、节拍及流程，生产过程仿真分析及优化，研究出高端织机数字化标准生产流程，装配过程采用 AGV+RGV 相结合转运方式、装配物料 AGV 自动配送，装配平台精度自动检测、在线测试，整个生产线实现了数字化生产，单机生产效率提升 140%，减少用工 50%；产品合格率提高至 98%。

纺织装备制造服务化取得进展。有经编机制造企业向下游延伸服务，为客户提供在线支持，提供纺织品生产整体解决方案和个性化设计等服务，所开发的经编智能生产线管理系统的应用大幅提高了生产率，特别是新冠疫情发生以来，公司借助智能化远程运维技术，在工程师不到现场的情况下，通过远程工艺定制、技术指导、远程运维等，实现了将服装织带经编机改成口罩耳绳机。销往国外数百台装备远程调试全部正常运转。

2. 存在问题

“十三五”期间，虽然不少纺机企业添置了许多先进的数控设备、加工中心，但没有建成数字化制造系统，数据的利用率较低。纺机企业在智能化（数字化）制造升级方面投入不足，智能制造软硬件基础和应用能力薄弱，大多数企业尚未建立 MES（执行制造系统），即使建立了 MES 的企业，其计划和成本控制对象也未细化，未完全实现与 ERP（企业资源计划）的集成应用。

当前，我国纺织机械产品质量和可靠性存在不足，主要原因之一是机械制造工艺技术、生产方式和管理模式不够先进，纺织机械的制造技术、装配技术、热处理及表面处理技术及质量管理水平有待改进，部分零配件质量欠佳，从而降低了国产纺织机械的可靠性，这也是制约纺织机械行业发展的瓶颈。

相当多的纺织机械企业还基本停留于传统工业思维，或者简单“触网”，企业内外价值链数据化尚未形成，互联网与企业的生产和经营管理等未能深度融合。企业的传统经营管理模式仍在延续，组织架构层次多，制造规模化、产品同质化、要素成本高、竞争乏力。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

纺织机械制造的特点是：1）纺机产品门类多、差异大、批量中等，各类纺织机械的制造属于典型的离散型制造，生产、物流、质量管理复杂。2）大多数纺织机械企业的制造模式是企业本身主要做总体设计、关键技术研发、关键核心零部件的设计和加工，其余零部件大多采用外协生产和第三方配套，供货周期、零部件质量等难以控制。3）随着服务型理念的深入及国产纺织机械出口增加，企业的服务效率、服务成本成为关注的热点。

因此，纺织机械企业制造智能化升级主要有三个发展方向：纺机制造数字化车间建设、纺织机械的网络协同制造、纺织机械的远程运维服务。

（1）纺机制造数字化车间建设

根据纺机企业本身的纺机产品加工特征，应用物联网技术集成各类加工设备，以数据为中心，实现资源计划管理、生产调度优化、自动化控制三位融合的制造系统，包括技术信息系统集成（CAD/CAPP/CAM 和 PDM 的集成）、监控系统集成（分布式数控、现场数据采集和物流标识的集成）。纺机制造数字化车间的功能特征有：

1）构建车间物联网，集成各类加工设备，消除机床信息孤岛，实现车间网络化管理。通过机床网络 DNC 的建设，改变原有数控机床的单机通信方式，实现了机床的集中管理与控制。实现数控程序的传输网络化、管理规范化的、仿真虚拟化、数据采集自动化。

2) 通过图形化的高级排产，优化生产计划。可将生产任务分解到每一工序、每一设备、每一分钟，并可通过图形看板形式，交货日期、作业进度、生产“瓶颈”，实现生产任务的精确管理。

3) 数据可视化，实现生产过程的全透明化管理。应用二维码、条形码、RFID、工业传感器、自动控制系统、工业物联网、MES、ERP、CAD/CAM/CAE/CAI 等技术，通过采集机床的实时状态，随时查看机床的开机、运行、故障信息，通过数据分析得到设备开机率、运行率、故障率、生产率、零部件合格率等信息。

4) 实现对库房的精细管理，优化库存。利用计算机网络技术，全面实现对车间各类（刀具、物料、在制品等）库房的计算机管理，可降低车间库存成本。

5) 与 PDM/ERP 系统全面集成，整合企业制造资源。通过与 PDM/ERP 等系统的有机集成，以及 MES 系统自动导入 ERP 的生产计划等上游信息，实现企业各管理系统之间数据资源最大程度的共享，为实现企业级的精益生产奠定良好的技术与管理基础。

（2）纺织机械的网络协同制造

网络协同制造是利用互联网、大数据和各种集成技术，将串行工作变为并行工程，打破时间和空间的约束，将供应链内及跨供应链间的企业产品设计、制造、质量控制和运营管理等各环节紧密连接，实现产品全生命周期内资源的最充分利用，提高制造效率，提升产品质量，从而得到更高的经济效益。纺机制造企业应将供应商视为其生产系统的延伸，供应商扮演的角色不仅是物料的供给者，也作为制造企业的重要合作伙伴参与到产品的研发和制造环节，为制造企业分担一定风险的同时分享相应的收益。制造企业在与供应商的业务交流中获得供应商所匹配的资源及创新要素。

十四五期间，亟待建立网络化制造资源协同平台或工业大数据服务平台，信息数据资源在企业内外可交互共享，具备以下功能：

1) 面向机加工产品和工艺的设计协同。依托网络协同制造平台，产品设计人员也可以在平台上发布产品的设计方案，通过平台与合作方分析讨论，获取达成共识的设计方案。产品设计方案还可以依托平台的工艺设计师，结合平台相关的制造资源，设计实现高效的工艺方案。工艺制定包括选择合适的制造方式、明确加工步骤、选择合适的刀具、设计制造的辅具和量具、编制数控加工程序、明确质量检验方案等内容。

2) 面向机加工过程的制造协同。指制造过程的产能协同、生产进度协同、异常处理协同等。网络协同制造平台会接入包括金属切削、木加工、电火花等不同加工类型的制造资源。当产品完成工艺设计后，可以依托网络协同制造平台选择制造企业。中小企业在承接任务时，如果加工能力不足，可以依托平台购买额外的产能以保证加工任务的定期、按质完工。同时，通过接入相关企业的制造执行系统和制造装备，可以获取生产过程的相关数据。通过生产计划和完工数据的汇聚分析，一个产品在不同企业的前后工序可以更好地衔接，以实现同一产品在制造过程上的协同。

3) 面向机加工生产过程的供应链协同。网络协同制造平台依托接入的众多产业链上下游企业, 根据不同产品的特点和生产过程的需要, 以信息的自由交流, 知识创新成果的共享, 相互信任、共担风险、协同决策, 实现供应链相关企业的协调和合作, 从而提高产业链的整体竞争力。利用网络协同制造平台的企业资源, 可以为相关产品的生产过程提供原材料和毛坯支持, 提供刀具采购、生产辅具制造等生产准备工作支持, 帮助企业快速投入生产过程。同时, 通过物流协同技术实现物流的精准配送, 以实现精益生产模式。

(3) 纺织装备的远程运维服务

纺织装备远程运维系统利用物联网、云计算、大数据等技术, 通过数据采集、网络通信、数据分析等技术, 整合产品全生命周期数据, 形成面向生产组织全过程的决策服务信息, 为产品优化升级提供数据支撑, 包括基于互联网远程向用户提供实时监控、故障预警、远程维护、质量诊断、工单派发、设备信息管理、远程过程优化等在线增值服务。主要功能如下:

1) 状态监控。以统计表、图形等多种形式展示设备运行状态和统计数据, 如运维对象的在线/离线数、故障报警数、预警数等; 支持权限用户浏览所有运维对象的分布区域、定位信息; 支持通过 PC、手持设备等终端设备 APP 实时浏览运行状态。

2) 故障处理。根据故障警告信息和知识库, 对故障类型、部位及原因进行诊断, 通过 APP、短信等形式将故障警告信息推送给运维人员, 并给出修复措施建议; 对于未知的故障类型, 能通过 APP 短信等形式将故障警告信息推送给运维人员, 并建议运维人员提交其修复措施, 及时更新知识库。

3) 工单管理。实现远程运维工单的产生、派发、处理、关闭和评价。

4) 设备管理。支持建立运维对象台账信息(如设备名称类型、技术参数、出厂信息、故障维修记录等); 支持查看运维对象历史数据; 支持设备参数远程调试修改等。

2. 发展目标

开展纺织机械领域自身智能制造示范应用。建立 200 个以上纺织机械主机和专用基础件生产及应用的智能制造场景, 建设 20 个以上纺织机械生产的智能制造工厂/车间, 推选 10 家以上智能制造创新示范企业。推动纺织机械企业实现智能制造升级, 提高装备可靠性及专用基础件的制造水平, 研究纺织机械智能制造过程信息物理系统关键技术, 开展纺织机械智能制造的试点示范。纺机企业智能制造试点示范指标如下:

(1) 综合指标

纺机制造数字化车间实现生产效率提高 20%以上, 运营成本降低 20%以上, 产品升级周期缩短 30%以上, 产品不良品率降低 20%以上, 单位产值能耗降低 10%以上; 网络协同制造实现运营成本降低 20%以上, 产品升级周期缩短 30%以上, 生产效率提高 20%以上; 运维服务实现运营成本降低 20%以上, 用户生产效率提高 20%以上, 单位产值能耗降低 10%以上。

（2）工厂智能化应用环节

在工厂设计、产品研发、工艺设计、计划调度、生产作业、仓储配送、质量管理、设备管理、安全管理、能源管理、环保管理、营销管理、售后服务、供应链管理等环节中，至少八个环节实施智能化升级。

三、“十四五”重点任务

推动纺织机械企业的工厂（或车间）智能化（或数字化）升级，重点落实三项任务：纺机制造数字化车间建设、纺织机械的网络协同制造、纺织机械的远程运维服务。

1. 纺机制造数字化车间建设

纺机制造数字化车间建设主要包括：1）车间系统模型建立：车间总体设计、工艺流程及布局数字化建模和仿真。2）先进设计技术应用和产品数据管理系统（PDM）建设：基于三维模型的产品设计与仿真，建立产品数据管理系统（PDM），关键制造工艺的数值模拟以及加工、装配的可视化仿真。3）关键技术装备应用：高档数控机床与工业机器人、智能传感与控制装备、智能检测与装配装备、智能物流与仓储装备等关键技术装备的应用与生产管理软件高度集成。4）现场数据采集与分析系统、车间制造执行系统（MES）与产品全生命周期管理（PLM）、企业资源计划（ERP）系统高效协同与集成。

2. 纺织机械的网络协同制造

研究基于第三方云平台及业务驱动的多价值链协同模式与协同机制，建立网络化制造资源协同平台或工业大数据服务平台，信息数据资源在企业内外可交互共享。企业间、企业部门间创新资源、生产能力、市场需求实现集聚与对接，实现基于云的设计、供应、制造和服务环节并行组织和协同优化。此外，针对集团制造企业及所属企业/工厂之间研发设计资源分散孤立、共享程度不高、协同效率偏低等问题，围绕产品设计/制造/服务全生命周期对设计资源共享和集成管理的需求，开展集团企业设计资源共享与集成模式研究。

3. 纺织装备的远程运维服务

建设标准化信息采集与控制系统、自动诊断系统、基于专家系统的故障预测模型和故障索引知识库；可实现装备（产品）远程无人操控、工作环境预警、运行状态监测、故障诊断与自修复；建立产品生命周期分析平台、核心配件生命周期分析平台、用户使用习惯信息模型；可对智能装备（产品）提供健康状况监测、虚拟设备维护方案制定与执行、最优使用方案推送、创新应用开放等服务。拓展纺织装备制造服务，可向下游延伸服务，为客户提供纺织品生产整体解决方案和电子商务等多种形式的服务。有条件的企业应积极发展精准化的定制服务，从单一的供应设备，向集融资、设计、施工、项目管理、设施维护和管理运营的一体化服务转变。

附件二：纺织机械共性技术

一．“十三五”回顾

纺织机械门类繁多，各类纺织机械的工艺特征和性能迥异，涉及的关键共性技术比较广泛。“十三五”期间，部分纺织机械关键共性技术取得较好的发展和应用。

在纺织装备动力学及减振降噪降耗技术方面，已有企业运用现代设计方法，综合评估选材和结构的强度、刚度、动力学模态等，设计装置结构参数和运动参数，规划加工和装配精度以及运行控制策略，减小纺织装备振动与噪音，降低能耗，已成功应用于“化纤长丝生产线自动落筒系统”、“针刺机振动分析与控制”、“宽幅织机振动控制”、“新型（阻燃型）复合阻尼管夹”等项目。

在纺织装备关键件可靠性提升和寿命预测技术方面，压榨机轧辊、黄化机搅拌器结构分析项目，基于可靠性理论、相似性设计、建模分析、金相观察与测试等手段，优化设计方法得到成功应用。

在机器视觉技术的应用方面，“化纤长丝卷装外观在线智能检测系统”基于机器视觉技术，代替了人工外检，降低人为因素影响，提高了检测速度和精度，实现了从落筒、外观检验、包装到仓储的全流程自动化、智能化运行，开发的系统成功应用于多家企业。

在纺织流体技术应用方面，“高温气液染色机”采用了组合式喷嘴，提高了匀染度，减少气流循环无效损失，风机功耗下降 60%；“宽幅高产热风法薄型非织造布生产联合机”应用纺织流体力学技术，实现了对制品全幅均匀度的精确控制；“基于碟式多孔喷嘴的静电气喷纺制造装备”将静电力和气流力相结合，显著提升了材料的制造速度驻极超细纤维的直径比现有熔喷驻极纤维低一个数量级，解决了当前空气过滤产品普遍存在的物理拦截效率低的问题。

二．“十四五”发展趋势

1. 纺织机械动力学及减振降噪降耗技术

针对高速回转或往复运动的纺织机械，基于多体系统动力学理论，建立含纱线等纤维柔性体的系统动力学模型，通过仿真与实验测试，揭示加工过程纤维—机械—气流等耦合多体动力学机理；建立纤维柔性体本构关系数据库，为力学分析奠定基础；根据装备性能和工艺参数要求，综合评估选材和结构的强度、刚度、动力学模态等特性，设计装置结构参数和运动参数，提出机构平衡、运动同步性控制、系统减振与隔振等策略，并规划加工和装配控制精度，以及运行控制策略，使纺织装备在设计工作转速区平稳运行，减小振动与噪音，降低能耗。典型应用有化纤长丝全自动高速卷绕系统、织机剑杆引纬系统、织机打纬机构、经编机梳栉横移系统、非织造针刺机构等。

2. 纺织装备关键部件可靠性提升和寿命预测技术

针对纺织装备的关键零部件的可靠性和寿命问题，基于相似性理论，建立关键零部件系列参数分析模型；分别建立强度、刚度、振动、疲劳强度预测等不同计算和设计模型；基于可靠性理论，结合企业的实际加工工艺水平，通过仿真和测试，建立企业关键零部件结构、加工精度及其强度疲劳寿命基础数据库，为装备的有限元计算分析、可靠性设计奠定基础，提出相应关键零部件结构工艺参数以及质量检验量化标准；根据关键零部件疲劳寿命预测模型和测试，平衡关键零部件的维修周期，准确设计结构参数，减小运行故障率。

3. 机器视觉技术在纺织装备中的应用技术

基于高速运动目标特征的自适应动态范围的有效成像策略，探索三维结构光散射特性及作用机理，解决纱线的三维结构在动态范围成像有效性的难题，增强检测系统的环境适应性；研究动态三维测量方法，解决纱线及织物等纺织柔性产品的多曲面特性和局部异性难题，提高动态物体和场景的三维测量；基于滤波的高速运动模型的多特征、多线索的目标跟踪算法，解决多模态背景干扰下的复杂环境场景目标跟踪准确度问题，提高目标的跟踪精度和跟踪成功率。典型应用有验布机的布面检测、长丝卷装质量检测、前纺设备的异纤检测、三位人体测量、细纱和色织领域的纱线视觉识别等。

4. 纺织装备中纤维束、织物与固体的相互作用机理

在纺织装备中，柔软的各向异性的纤维和织物既是被加工对象，又是与机械装备系统传递中的运动和力不可分割的组成部分。纤维在加工过程中，其各向异性变得更加明显，比刚性加工对象或柔性加工对象的张力问题也更加复杂。因此，从纤维束、织物的宏观物理力学性能开始，掌握纺织装备中的纤维束、织物与固体相互作用，系统研究纺织机械装备中纤维束、织物的动态张力问题，研究纤维束张力的动态特性和影响因素，解决与之相关的纤维束路径规划、机构创新设计和控制系统设计等问题，形成控制张力的设计理论和方法。典型应用有织机和经编机的送经卷取系统、浆纱机的送纱和卷取系统、连续式染整设备的送布和卷取系统、纺纱设备的卷绕系统等。

5. 纺织装备中纤维束、织物与流体的相互作用机理

针对纺织装备中广泛应用的纺织流体力学，研究纺织加工过程中纤维、纱线、织物等柔性体与流体（包括高速、低速气流与液体流、牛顿流体与非牛顿流体、单相与多相流等）的相互作用原理，精确控制加工过程中纤维、纱线等柔性体在流场中的运动规律，明确纺织装备中流体加工技术的纺织品成型机理，注重流体力学原理、空气动力学原理在纺织装备相关关键元器件与管路设计、优化中的指导与应用。典型应用有喷气织机引纬系统、喷气涡流纺纱设备的纺纱系统等。

6. 纺织装备多电机协同控制技术

传统的纺织装备大多采用主电机驱动，通过机械传动系统，将动力传递到多个执行单元，结构复杂、磨损大，传递范围和距离有限。多电机分别驱动各执行装置，可以克服机械传动系统的诸多不足。多电机的同步主要有三种形式：①系统中的多台电机保持同样的速度，这是最简单的同步形式。②系统中的多台电机速度之间保持某种恒定的比例关系，虽然电机速度会发生变化，但是电机之间的速度比值是保持不变的。③系统中的多台电机转速之间保持某种特定的关系，根据工艺要求计算得出电机转速的关系。典型应用有浆纱机和印染设备的传动系统等。

7. 纺织装备关键零部件和专件制造与强化技术

突破纺织装备关键零部件的设计制造技术，创新纺织装备机械专件或器材加工工艺技术，研究纤维、织物与金属材料之间的磨损机理、纺织装备机械零件表面处理、热处理等高性能化技术、纺织装备机械零件专用材料制备技术等；研究柔性、精密工装及制造综合误差控制理论与方法，形成纺织装备关键零部件的柔性化、绿色化、集成化、智能化制造关键技术。典型应用有高性能织针、纲领、钢丝圈、针布、化纤切丝刀、喷丝板、导纱部件、锭子、电锭、水刺头、熔喷模头、高频加热的热牵伸辊、高精度纺丝计量泵等。

8. 新材料在纺织装备关键零部件上的应用技术

研制纺织装备零部件用材料，解决部分专用材料依赖进口、供应不稳定的问题；研究各种新材料在纺织装备关键零部件上的应用技术；复合材料在纺织装备上的应用，将对纺织装备关键零部件的高速、轻量化设计提供广阔的空间；工程陶瓷材料以其优异的耐磨损、耐高温、耐腐蚀性能，在纺织装备零部件和专件上具有广阔的应用空间；通过改进化学热处理和复合热处理工艺，拓展中、高合金钢的应用范围。如工程陶瓷在纲领、钢丝圈、摩擦盘、切线器、导纱件等量大面广的纺织零部件上的应用；碳纤维复合材料在剑杆织机的剑头、剑轮、剑带上的应用等。

三. “十四五”重点任务

1. 纺织装备机械动力学及减振降噪降耗技术及推广应用

基于多体系统动力学理论，建立含纱线等纤维集合体的系统动力学模型，通过仿真与实验测试，揭示加工过程纤维—机械—气流等耦合多体动力学机理；根据装备性能和工艺参数要求，综合运用动力学理论和方法，优化设计装置结构和运动参数，提出机构平衡、运动同步性控制、系统减振与隔振等策略，使装备在设计工作转速区平稳运行，减小振动与噪音，降低能耗。

2. 纺织装备关键零部件可靠性提升和寿命预测技术及推广应用

基于相似性理论，建立关键零部件系列参数分析模型；基于可靠性理论，通过仿真和实验测试，建立企业关键零部件结构及其强度疲劳寿命数据库；提出关键零部件结构工艺参数以及质量检验标准；建立关键零部件疲劳寿命预测模型，根据实际工况和检修要求准确设计结构参数。

3. 机器视觉技术在纺织装备中的应用

研究高速运动目标特征的自适应动态范围的有效成像策略，探索三维结构光散射特性及作用机理；研究动态三维测量方法，解决纱线及织物等纺织柔性产品的多曲面特性和局部异性难题，提高动态物体和场景的三维测量；基于滤波的高速运动模型的多特征、多线索的目标跟踪算法研究，提高目标形态变化、环境扰动等场景下的跟踪精度和跟踪成功率。

4. 数字孪生技术研究及应用

研究面向纺织物理车间的“人-机-物-环境”互联与共融技术，研发异构设备的智能感知接入装置；研究纺织虚拟车间构建技术，构建支撑纺织车间智能化生产的虚拟车间孪生模型；研究纺织装备数字孪生数据构建与管理技术，实现虚实数据的高效融合与智能化管理；研究基于数字孪生的智能生产与精准管理技术，实现装备健康管控、产品质量实时控制与分析、车间能耗优化与预测、物料智能跟踪与配给、智能生产运行优化等功能。

附件三：化纤机械

一、“十三五”回顾

1. 发展情况

(1) 市场情况

“十三五”期间，随着产业转移与升级、下游需求增长的带动，化纤机械保持了较高的进出口增速。2015 年化纤机械进口金额 5.36 亿美元，出口金额为 5657.07 万美元；2020 年化纤机械进口金额为 10.60 亿美元，出口金额为 2.37 亿美元，“十三五”与“十二五”末期比较，设备进口金额增长了 97.46%，设备出口金额增长了 318.94%。从数据可以看出化纤机械近几年在我国蓬勃发展，化纤机械制造水平也在不断提升，国产的化纤装备正在逐步受到外国采购商的青睐。

化纤设备在经过引进技术、消化吸收阶段后，又步入了自主开发阶段，功能化、差异化、高质化的化纤设备逐步受到生产企业的青睐。越来越多的化纤设备企业注重生产装备向精细化、高产出、高精度、高可靠性、数字化、智能化等方面的发展，并在细化常规产品的同时，注重与特种纤维、功能性纤维工艺相匹配设备及成套工程技术的开发，以满足用户的要求，达到提质增效、降低能耗和减少污染等。

(2) 科技发展情况

“十三五”期间，我国化纤机械行业研发、推广了一批具有更高效率、更广泛适应性、更短生产流程、更少能源消耗的先进化纤机械设备。化纤装备企业的工程化技术更加成熟，并在设备集成化、网络化、信息化、智能化和节能降耗等方面进行了深入研究，可以为企业提供更完善的化纤生产系统解决方案。

化纤生产智能化方面取得了巨大突破，具有自主知识产权的全自动落丝系统已全面在化纤企业应用；智能检测及操作、化纤长丝落卷（筒）机器人、长丝生产自动生头机器人已逐步开始应用到化纤设备当中；化纤长丝纺丝的自动清板、自动检板也在一些企业得到应用，基于机器视觉技术实现了卷装外观的在线自动检验，极大地提升了化纤生产企业的信息化和智能化水平。

化纤长丝高速卷绕系统的理论分析、动力学仿真和锭轴动力学参数测试等已完成。初步解决了旋翼式卷绕机低频次谐波振动问题，锭轴 1800mm 的国产长丝卷绕头得到大规模应用推广。

国产 480 锭高速假捻变形机实现了产能翻倍，效率翻番，与国外高速假捻变形机相比，占地面积减小约 50%，能耗降低约 10%，减少了用户投资，并为企业减少了人工。

国产莱赛尔纤维设备得到全面突破，单线年产 2 万吨的新溶剂法纤维素（Lyocell）纤维生产线已经试运行，两釜年产能 3 万吨莱赛尔纤维生产线已达产，运行稳定，其产量和质量均符合设计要求。

聚乳酸切片连续式干燥设备及工艺已完成试车和验证；聚乳酸长丝生产线已顺利开车，PLA 长丝纤维的各项性能已达到设定指标。年产 2 万吨聚乳酸熔体直纺短纤生产线已投入运行，完成生产验证。长丝高速纺丝装备已完成开车，工艺技术已得到验证。万吨级的生物基聚酰胺 56 短纤维生产线已成功开车。

粘胶短纤维生产装置的单线生产能力从“十二五”末期的 8 万吨/年提高到 15 万吨/年。大容量差异化纤维装备也有提升，单线年产 2 万吨的 ES 短纤维、单线 5 万吨的低熔点短纤维装备均已投入生产应用。

氨纶成套设备通过采用 120 头/位高密度纺丝装置、40 饼背靠背卷绕装置等核心装备，实现了高密度、超细旦纺丝。

单线年产 2000 吨的大丝束碳纤维生产线已开车成功，实现了生产线长周期稳定运行，提高了碳纤维品质，降低了运行成本。此外还创建了两家碳纤维设备产品研发中心。

2. 存在问题

整体来看，“十三五”期间化纤机械行业的发展与国际领先水平仍有差距，依旧处于追赶期。集约式高速卷绕一体机，全自动高速节能假捻变形机等关键设备的自动化、效率和可靠性还需进一步提高；大容量低成本莱赛尔纤维、聚乳酸纤维、碳纤维、芳纶 1414 纤维等化纤成套装备有待进一步研发。

化纤装备的智能化水平还有待提高，目前还未实现装备间互联互通互操作，基于人工智能的化纤生产在线智能检测 and 智能染判系统还有待研发。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

“十四五”期间化纤机械产品将以提升技术水平、高效高产、提高装备稳定性、安全性、节能降耗和绿色环保为主要发展方向。同时化纤机械要向数字化、网络化、智能化方向发展，实现全流程的自动化。在细化常规产品的同时，注重发展与特种纤维、功能纤维相匹配的设备及成套工程技术，降低消耗，减少污染。大力发展功能性纤维、生物基纤维及高性能纤维，这对我国化纤装备走可持续发展之路和提高未来的竞争力，具有十分重要的意义。

2. 发展目标

开发全流程高效柔性化聚合装备；大容量莱赛尔纤维、聚乳酸纤维、大丝束碳纤维、万吨级芳纶 1414 纤维、超高分子量聚乙烯纤维和再生纤维等成套装备实现国产化；国产大容量薄膜蒸发器、集约式高速卷绕一体机和全自动高速节能假捻变形机等关键单机实现产业化；国产高精度喷丝板及纺丝组件、高精度大容量齿轮泵、热辊等关键零部件实现产业化。

三. “十四五”重点任务

聚酯聚酰胺纤维装备方面：开展长丝高速卷绕成套装备性能提升攻关，缩小与进口设备差距；对纺丝铲板等化纤关键环节自动化装置等进行国产化攻关；假捻变形机实现原丝架长丝自动上丝，成品丝自动搬运。

生物基纤维装备：开展年产 6-10 万吨、单线单釜年产 3-5 万吨的莱赛尔纤维成套装备攻关，实现纺丝稳定运行。

高新技术纤维装备：攻关碳纤维原丝高速纺丝关键技术和装备，实现高强、高模碳纤维原丝产业化；攻关高性能大丝束碳纤维预氧化炉和高低温碳化炉，实现炉内纺丝稳定，纤维丝束数量达到 25K 以上，碳纤维收丝机实现产业化；攻关耐热抗蠕变、超高强度和模量等超高分子量聚乙烯纤维的关键制备技术和专用设备，单线产能达到 400 吨/年以上。

关键零部件：开发长丝卷绕自动生头、纺丝铲板、自动剥丝等专用自动化装置，国产高精度喷丝板及纺丝组件、高精度大容量齿轮泵、热辊等关键零部件。

附件四：纺纱机械

一. “十三五”回顾

1. 发展情况

(1) 棉纺机械

棉纺设备产能在“十一五”期间得到快速增长，促进了国内纺纱能力的大幅提高，据 ITMF 统计，到 2010 年末国内环锭纺规模达到 1.2 亿锭。“十二五”期间，随着劳动力及生产要素等成本的上升，棉纺行业开始进行产业结构调整和产业转移，到 2015 年末国内环锭纺规模缩减到 1.1 亿锭；同时，棉纺企业在东南亚的投资规模超过 200 万锭。

“十三五”期间，产业转移步伐继续加快，东南亚、中亚、非洲等国家及我国的中西部地区，都成为纺织企业的投资热点区域。

纺织企业通过使用新设备、淘汰落后装备、设备改造升级等方式提升行业的装备水平，先进设备得到大范围推广应用。同时，随着单机装备智能化、输送系统自动化、网络技术与装备深度融合，一批智能化纺纱工厂（生产线）相继投入运行，使万锭用工减到 15 人以下。

(2) 毛纺机械

“十三五”期间由于市场及外部环境的影响，国内毛纺织行业进入中低速发展阶段，劣势产能逐步淘汰，行业集中度加强，总体规模稳中有降。近年来，绒毛类产品越来越得到消费者的喜爱，适合各类动物纤维的分梳设备如羊绒分梳、牦牛绒分梳、兔绒分梳等设备得到较快的发展，能够实现原料自动上料，混合、柔性开松和均匀梳理；人造毛皮系列设备也得到较快发展；毛粗纺设备中走架细纱机已经实现进口替代，但粗纺梳毛机及主要毛精纺设备仍依赖进口。自动落纱细纱机、自动络筒机等先进设备得到普遍应用，粗纺龙带式走架细纱机实现了远程运维，为毛纺行业实现基于互联网的智能管理系统打下基础。

(3) 麻纺机械

“十三五”期间，国内麻纺织行业总体运行稳定。国内汉麻和亚麻纺纱快速发展，各类利用棉纺设备改造而生产的大麻混纺纱、亚麻混纺纱由于所纺纱支范围广及附加值高而得到广泛的应用。亚麻长麻纺细纱机的研制取得突破，实现了自动落纱，大大降低了劳动强度、提高了劳动生产率；但苧麻和黄麻设备没有大的变化。

(4) 丝绸机械

“十三五”期间，由于丝绸行业整体规模相对较小，丝绸主要装备研发难以取得突破性成果，自从日本淡出丝绸机械研发以后，我国在丝绸机械领域长期居于领先，但整体技术水平提高缓慢。

2. 行业服务情况

“十三五”期间，为了更好地服务行业企业，为纺机企业搭建相互交流的平台，纺纱机械分会于2016年7月成立。每年的会员大会就纺织工业及纺织机械行业运行情况、纺纱机械的市场开拓与发展思路以及如何规范行业竞争等热点问题进行深入探讨、交流。

纺纱机械分会还与下游协会合力定期组织棉纺设备技术升级研讨会及高层论坛，组织纺织、主机、器材企业的高层及院校专家为行业的发展献计献策，大力推动纺纱机械生产企业与棉纺企业之间的上下游互动，为行业的新技术、新设备、新成果推广提供平台，为行业的可持续发展提供支持。

3. 存在问题

“十三五”期间，虽然国内纺纱机械取得了长足的进步，但在设计理念、制造水平、可靠性、稳定性及专配件的精度、寿命、适纺性方面还需继续努力。主要设备特别是短流程纺纱设备、毛纺设备与国外产品还有较大差距；一些关键装置如并条机自调匀整装置、自动络筒机电电子清纱器、槽筒、捻接器等关键技术还没有突破；高速喷气涡流纺纱机仍在起步阶段，离产业化生产还有很长一段距离。纺纱机械整体水平仍有很大的提升空间。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

随着5G技术的发展，信息、通讯、物联网等更加方便快捷，基于互联网的智能管理系统会被越来越多的纺织企业所接受。在纺纱机械行业，运用5G技术，以工业互联网和云计算服务平台为基础，对纺纱生产过程的实时数据采集、质量追溯、设备的远程可视化运维等预计在“十四五”期间将得到大面积推广。

（1）环锭纺设备

随着行业结构调整和发展的需要，短流程、连续化、智能化仍将是“十四五”期间棉纺成套设备的发展趋势。一些关键装备如清梳并联、细纱接头机器人等的研发，环锭纺工艺设备的研究，有望在“十四五”期间取得重大突破。

（2）短流程纺纱设备

“十四五”期间，智能化短流程设备的研发将取得突破，初步实现数字化、网络化、部分智能化的短流程纺纱设备（系统）将更多的应用于市场，部分替代环锭纺的趋势会更加明显。

（3）毛纺设备

“十四五”期间，随着对各类动物性纤维功能的不断发掘及综合利用，相关设备的研发还将持续，多联羊绒、牦牛绒分梳成套设备进一步推广，羊绒纺纱智能化工厂将应

用于市场，用工大幅度减少；各类混纺纱线及功能性纤维的开发将带动存量设备的技术改造，相应各生产环节中设备的自动化、信息化水平将会得到进一步提升。

（4）麻纺设备

随着市场对麻纺织品更多的关注，“十四五”期间，国内将有更多的资本投向亚麻和汉麻。亚麻自动落纱细纱机将会得到大力推广，长麻纺纱连续化、自动化将是未来发展趋势；随着东南亚黄麻加工地区人力成本的提高，也将促进新一代黄麻成套设备的发展。

（5）制丝设备

现有的缫丝机和煮茧机将通过引入先进的传感技术和基于图像的无接触检测方法，继续在自动化水平和智能化控制方面有所发展。“十四五”末期，全龄饲料工厂化养蚕的鲜茧产量，将在我国桑蚕鲜茧总产量中的占比达 10%左右，因此与之配套的工厂化养蚕配套鲜茧缫丝整套设备也将逐渐成为行业的主流设备。

2. 发展目标

环锭纺纱万锭用工 10 人以下；建成数字化、网络化、部分连续化的短流程纺纱示范工厂；建成自动化、连续化、数字化精纺羊绒纱智能工厂及部分连续化粗梳毛纺智能工厂；研究新型黄麻纺纱机，建成新型黄麻纺纱成套装备的纺纱示范生产线；研究亚麻自调匀整成条机，推出新一代成熟的栞成联合机；研发智能化缫丝装备，实现人均产丝 1500kg；开发与全龄饲料工厂化养蚕的鲜茧缫丝整套设备，缫丝环节能耗降低 50%、劳动生产率提高 30%。

三. “十四五”重点任务

1. 开发新一代智能成套棉纺设备

研发清梳并联、细纱接头机器人等智能化、连续化关键技术与装备；研究各工序智能物流系统，实现纺纱设备全流程联通；研究订单、原料、设备、纱线质量等全工艺数据的实时匹配，实现自动配棉、质量跟踪、故障预测等功能，建成万锭用工 10 人以下的智能纺纱工厂并建立智能纺纱工厂标准体系。

进一步研究短流程纺纱关键设备中高速单锭驱动、卷绕、磁悬浮轴承、微电机驱动与控制技术，提高转杯纺全自动高速数字化接头技术；研究涡流纺卷绕凸轮换向、纤维搭接、双排下喂上卷以及适用涡流纺的电子清纱器技术；研究短流程成套设备的云平台智能在线诊断系统，建成国产短流程智能纺纱工厂。

2. 棉纺设备的升级改造

对存量设备进行改造，有效提升纺纱设备的机电一体化、自动化水平，部分实现纺织加工工序的连续化和生产过程的自动化，也是“十四五”期间的重点任务。如粗纱机、

细纱机自动落纱及粗细联改造，普通自动络筒机的纱管自动找头及自动插管改造、柔性细络联改造等。

3. 其他纺纱设备的研发

小批量、多品种、个性化的纺纱设备，通过智能化的应用有效地增加产品附加值。如开发具有自动落纱，自动吸尘，自动检测技术的雪尼尔机，实现集体落纱的拔管、插管率达100%，留头率达98.5%，落纱时间3min；开发新一代毛、绒梳理成套设备，使和毛、混毛过程自动化；开发智能化缫丝成套设备，加快机器选茧、智能煮茧、蚕茧快速综合检测与生丝电子检测等关键技术装备研发，形成智能缫丝生产线。

4. 纺纱关键专件、器材的研发和提升

“十三五”期间，专件、器材得到快速发展，基本能满足国内纺纱需求，但一些关键专件、器材如高速锭子、轴承、钢领、钢丝圈、胶辊胶圈等还不能完全满足高速纺纱要求；自动络筒机槽筒、清纱器、捻接器等还需要进口。在“十四五”期间，要深入纺纱关键专件、器材的研发，进一步提升纺纱关键专件、器材品质，以满足高端纺纱需求。

附件五：机织与准备机械

一. “十三五”回顾

1. 发展情况

“十三五”期间，国产高档无梭织机及织造准备装备继续保持良好发展势头，市场占有率进一步提升。国产机织与准备机械及各类专用基础件、器材和专用装置品种齐全，为无梭织机提供了完备的配套应用。织造车间数字化监控、自动化物流等开始得到开发研究，为实现织造流程连续化、自动化打下基础。

(1) 国产机织与准备机械产销量总体稳中有升，占据 80%以上新增产能

全球 90%以上的新增织机销往亚太，而其中 70%（全球 65%）左右的设备在中国，与之配套的织造准备机械的市场亦与之重叠，主要分布在江苏、浙江、山东、福建等传统纺织地域。近年，随着产业转移及升级，国内市场向四川、安徽等内陆地区转移。

对应于终端市场需求及产业升级，剑杆织机产销量相对稳定，而喷气织机、喷水织机的销量对应于十三五初期均有一倍以上的增长。由于性价比优，国产织机基本满足国内市场和海外市场对大部分纺织品加工的要求。

(2) 国产无梭织机技术水平在不断提高，国产无梭织机市场由低、中端向高端延伸；产品适应性进一步提高，不断拓展产业用织物范围

作为无梭织机的主流机型，国内剑杆和喷气织机（片梭、喷水织机略）继续朝着高速、高效、智能、节能、模块化应用方向发展，织机在提高智能化控制、产品适应性和降低成本方面，更贴近市场。国内剑杆织机高档机型厂商产品性能已接近国外同类机型水平，国产厂商在织制阔幅、重型的过滤类、骨架类产业用织物、高性能纤维织物方面也有尝试，提升了产品适应范围。

(3) 国产机织与准备机械及各类专用基础件、器材和专用装置品种齐全，为无梭织机提供了完备的配套应用

国产设备可以基本满足国内高性能织造准备工序的要求，与国际先进水平的差距缩小。自动穿经机的应用，已达到市场共识，在过去几年国产机型已取得进展，需进一步推广产业化应用。国内研制的各类无梭织机用配套件、器材和专用装置品种齐全，具备了专业化生产能力，性价比不断提高，为国产无梭织机降低成本、提高质量和水平、工艺配套、扩大销售提供了保证。

(4) 机织与准备机械加快实现自动化、智能化，通过引入车间数字化管理、先进物流输送，促进生产效率和产品质量的提高

数控技术的广泛应用，智能制造成为当前纺织机械行业的主要研发方向。十三五期间，织造车间数字化生产监控系统正在实施，织布车间物联网系统和 AGV 自动上轴车及自动落布车等关键设备都在研发过程中，为实现织造流程的自动化、连续化打下基础。

2. 存在问题

技术水平与国际先进水平差距缩小，但效率、可靠性仍是国产设备软肋；市场同质化程度高，存在产能过剩、竞争无序，企业生产经营模式高度雷同现象；需加强织造各类专用基础件、器材和专用装置的研发和提升，以满足高端需求应用；织造领域智能制造进程缓慢。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

(1) 市场方面

目前，机织与准备机械的市场呈现多元化，高、中、低档市场需求并存。预计今后这种局面继续存在，市场回归织机的本意，关键还是看其品种的适织性和实物质量的反映。机织布在服装服饰以外的家用和产业用两大领域的应用发展势头迅猛，应用场所、种类、产业规模都在持续扩张中，对设备的差异化需求在持续增加。

(2) 技术方面

新型机织织造技术与产品的主要发展创新趋势是高速、节能、智能化和差异化创新。进一步提高制造与控制精度和工艺适应性，整经机、浆纱机以及无梭织机继续朝着高速、高效、智能、节能、模块化应用方向发展，在提高智能化控制、产品适应性和降低成本方面，更贴近市场需求。

国产无梭织机进一步减少早期故障，提高产品可靠性。织机产品在不断提升速度的基础上，其稳定性、适用性和运行的可靠性将进一步提高。采用模块化、通用化设计，保持同原有产品的结构或装置之间的互换性，满足用户企业对不同织物品种的机织工艺要求，降低用户投入成本、丰富产品的多样性，向适应性更强的方向发展。

发展满足特种织造需要的高性能毛巾织机、大提花织机、地毯织机、金属丝网织机等，满足产业用纺织品需要的片梭织机、刚性剑杆织机等，加快织造机械系列化产品的研制，满足差异化织造、特种织造的需要，适应纺织工业产品结构调整的需要，可以为纺织机械制造企业带来更广泛的发展机会。

2. 发展目标

织机无梭化率达到 80%以上，自动穿经机规模化产业应用覆盖率达到一半以上。建立具有全面监控管理能力的数字化机织车间、织造准备车间，实现生产过程实时监控与智能化管理，实现织轴、经轴和筒子纱等物料的自动更换与输送，面料质量在线检测。自动穿经装置、高速开口装置等核心零部件实现产业化应用。特种产业用机织与准备装备逐步扩大应用领域，织机品种适应性提高，取得产业用领域市场和技术优势。

三. “十四五”重点任务

1. 进一步创新机织织造工艺关键技术和装备

研发智能化机织及织造准备设备，包括整经机、浆纱机、自动穿经机、新型高速数字化无梭织机及关键装备、智能纱架、物料自动更换与输送装备等关键设备等；开发织造浆纱工艺专家系统、织物质监测系统，织造协同制造系统；加快机织生产工艺全流程连续化、自动化、高效化和模块化，为建设智能化织造生产线作准备。

2. 重点提升织造专用基础件、器材的水平。

研发适应高速的凸轮、连杆开口装置、电子多臂装置及高性能无梭织机器材、巡检视觉传感器、经纱张力监控装置等关键部件；加强高性能机织机械零部件的制造技术研究，主要有表面处理技术、热处理工艺技术的研究，材料研究，研发专用零部件连续化生产线和专用装备。

3. 顺应产业用织造需求，加强特种织造及成型装备的研制

创新高性能、低成本纺织结构复合材料机织织造技术研究，实现大型化、复杂化、高质量化和智能化的预制件制备技术和复合材料成型技术。

4. 发展绿色织造

注重节能、节气，喷水织机的发展应同步注重生物污染和环保处理。发展无废边技术减少原料耗损量，提高经济价值。国产喷水织作为化纤长丝织造产业中主要的设备，极需和各方协调解决衍生的环保生产链的关键技术问题，特别是染整过程中的退、煮、漂工序中污染处理问题，极需研发低成本的适用环保浆料及创新装备和新工艺。

5. 建立织造机械标准体系

研究行业通用、关键技术和专业领域应用标准，实现织造流程设备互联互通，为实现智能化织造提供标准战略和技术基础支撑。

附件六：针织机械

针织工业的蓬勃发展给针织机械行业带来了广阔的增长空间，作为针织工业的基础与保障，针织机械制造业所涵盖的圆纬机、经编机与横机等三大领域系列产品具有生产流程短，受消费市场影响大的特点。“十三五”时期是针织机械行业与下游消费市场共同发展的五年。

一、“十三五”回顾

“十三五”期间，我国针织机械行业各主要机型产量均居世界首位，我国针织机械行业凭借全面的功能与良好的性价比，形成了较强的国际竞争力。2019年，针织机械产品出口额达10.1亿美元，相比“十二五”末期增长达11%。“十三五”期间，针织机械行业出口金额继续领跑我国纺织机械各专业出口金额。

“十三五”期间，针织机械装备技术水平得到快速发展，针织机械重点企业共获得发明授权与实用新型专利2182项。机械产品质量得到稳步提升，规模以上企业普遍建立了质量管理体系；生产管理运行方式及质量控制手段逐步同国际接轨。

1. 发展情况

十三五以来，圆纬机质量和稳定性有了大幅提高，双面E36、单面E44等高机号圆纬机实现量产，常规机号机速可达40转/分钟以上，设备运行平稳，产品质量得到保证。电脑提花机电磁选针器不断进步，为上下针均电子选针的双面电脑提花机提供了保障；开发集上下针电子选针、移圈和调线等多种功能为一体的圆纬机已应用在下企业，增加了纬编花型，丰富了产品。圆纬机辅助设备：在线实时检测疵纱、仿人工吹絮、动态在线疵点检测等研发实现阶段化成果。

电脑横机制造技术水平不断提高，机头快速回转、动态密度、机床横移零等待、多针距等技术逐渐成熟完善；自走式导纱器（纱嘴）使导纱器独立于机头运动，上下左右运动都由步进马达程序控制，减少机头移动次数，缩短编织时间，提高编织效率。国产横机完成了四针床电脑横机的样机研制，自主开发了全成型打版软件，工艺自动生成，优化了打版系统，制版效率大幅提高，上机编织时间缩短，提升了综合生产效率。制版软件的研发，深度优化，使嵌花，局部提花，反向添沙，衬纬等花型的编织效率得到提升。横机的零间纱装置省去了编织和拆废纱的时间，增加挡车工的看台数，效率得到提高。电脑横机跨界研发在鞋材上得到充分体现，通过工艺调整形成无需拼接、缝合、打孔的全成型鞋面，提高了鞋材的生产效率，降低了材料消耗。全成型座椅、靠垫的开发进一步拓宽了电脑横机的应用领域。

经编机向稳定性、宽幅化、低能耗发展，高速特里科经编机通过降低润滑油剂的黏度和增加机器工作台的适应温度范围，减少了经编机运转过程中的阻力，降低了能耗；

配有电子梳栉横移装置的高速特里科经编机有效地解决了三梳高速经编机全电脑化控制的最后一道瓶颈，并保持稳定运行。经编在产业用领域应用发展空间日益广阔。高性能纤维多轴向经编机生产的经编产品以其轻质、高强、高模、高抗撕裂强度、准各向同性等优异品质，在航空航天、大型输送带、高性能柔性复合材料等方面应用广泛。超大隔距双针床经编装备的投产应用，满足国家在军用与航空航天领域需求。无线贾卡的研发应用极大节省了贾卡的装机空间，可增加贾卡数量使织物具有更丰富的花型，也能提高经编间隔织物的透气性和舒适性，提升产品的附加值。经编整经用智能上纱机器人能够实现纱线无人化搬运、上纱，减轻了工人劳动强度、提高了生产效率。

针织机械联网管理、集中管控的生产模式已见雏形，可远程联网或手机终端操作查询，实时掌握设备运行情况、订单进度等；依据故障记录而进行的设备运行状况分析对设备的维护和保养起到了事半功倍的作用，便于下游针织生产企业的日常管理。

2. 存在问题

“十三五”期间针织机械行业企业取得了长足的进步，然而，产品同质化问题仍然突出，企业间过度竞争，这在削弱企业利润的同时也影响了研发资金的投入，严重阻碍着行业的健康发展。同时，虽然我国知识产权保护力度逐步加大，但侵权行为的现象依然存在，维护知识产权途径复杂，耗时长、成本高，影响着企业创新与研发的积极性，知识产权市场运行体制机制需进一步完善。

此外，针织机械在整机的加工与安装精细度仍有待提高，与国际先进水平相比，针织机械在质量稳定性、运行平稳性、耐用性等方面存在一定差距，织针在一致性、光洁度、使用寿命等方面有明显差距。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

(1) 市场发展趋势

圆纬机行业因其下游产品的特点，预计市场会延续“十三五”期间相对比较平稳的态势；横机伴随着技术的更新换代，行业在“十三五”期末出现的下滑趋势有望得到改善；经编机械得益于广泛的应用范围与高效生产，“十四五期间”将得到进一步发展。此外，受益于东南亚及南亚地区等重点下游市场的产能提升，预计“十四五”时期针织机械出口也将得到进一步增长。

(2) 技术发展趋势

圆纬机受下游需求影响，针距将延续“十三五”的态势，继续向粗、细两个方向研发；筒径继续向更大或更小方向发展；机速在运转平稳的前提下逐步提升；电脑控制技术水平将继续稳步提高。自动送纱、接纱，机台清洁，在线检测纱疵、织疵监控等设备是辅助设备的开发重点，与纺纱技术结合的短流程生产也将持续探索。国产电脑横机将

进一步提高机器的稳定性、编织机号、编织速度与加工精度，持续拓展如产业用等新应用领域，加快全成型机型的开发和量产步伐，电控系统和制版系统更完善便于操作和产品的开发，工艺软件的开发与普及应用为下游的小批量多品种提供快捷和方便。横机配套的多模块设计系统及编织图像现拍即织的智能编织系统也将成为国内企业研发方向。经编机进一步提升加工精度，提高编织速度和稳定性，向宽幅、高速化方向发展。同时研发智能控制间隔纱梳栉平移成圈系统技术，实现超大隔距织物的成圈编织；研发复杂花型经编织物疵点检测技术，实现更多种类经编织物疵点在线检测；研发单纱送经系统，实现大花型经编织物的编织等。此外，增强经编机对原料（短纤纱、高性能纤维等）的适应能力，生产应用领域更为广泛的经编织物。

与针织机械配套的优化订单流程、降低停台率、减少用工将推进设备联网、生产管理系统、在线监控系统的开发和完善。智能化机器人或机械手的开发将渗透在针织机器中，减低人工成本，提高生产效率。

2. 发展目标

针织装备与专业基础件制造关键技术研发能力进一步提升，针织设备质量与可靠性进一步提高；针织设备、工艺流程以及物料仓储等辅助生产系统智能化改造积极推进，装备生产与企业管理信息系统集成协同，形成连续生产、联网管理、集中管控、资源共享的现代化针织智能制造模式；针织设备在产业用领域的应用进一步拓展，设备附加值大力提升，针织机械产业结构逐步优化。

三. “十四五”重点任务

1. 继续研发针织物疵点在线识别系统，自动接纱、除尘机器人等辅助设备；突破一步法袜机的关键技术；进一步优化全成型电脑横机制版软件，研发新型高效针织横机电脑控制系统；研发高性能纤维多轴向经编机；掌握高性能织针生产工艺与技术；研发针织机械的跨界应用，拓展针织机械应用领域。

2. 制定、修订适用于针织机械新技术的国家标准或行业标准，如《针织机械联网通信规范》等行业标准，完善针织机械标准体系建设，提高针织机械行业标准化技术水平。

3. 加大关键基础件的研发力度，达到国际先进水平。

4. 继续发挥行业协会的沟通协调作用，规范针织机械市场秩序，加强行业自律，避免恶性竞争，积极引导行业持续健康发展。

附件七：印染机械

一. “十三五”回顾

1. 发展情况

“十三五”期间，国产印染机械的智能化与数控技术应用水平和节能减排水平大幅提高，制造质量和设备可靠性也明显提升。新型国产装备的综合技术水平达到国际先进，出现了一批国际领先的印染机械。国产印染机械以高性价比，产品工艺适应性好，服务及时，易维修等特点，受到市场的普遍欢迎，国内市场占有率达到 85%。

“十三五”期间，连续式机织物成套印染机械自动化和节能减排水平不断提高，工艺参数在线监控系统得到广泛应用；配备辊床汽蒸箱和低张力大转鼓水洗机的针织物平幅连续练漂、水洗设备已获得市场认可；低能耗气液染色机、低浴比溢流喷射染色机已成为织物间歇式染色设备的主力军；数码喷墨印花设备不仅在高精度、高速方面发展很快，全幅宽喷头高速数码喷墨印花机（OnePass）、圆网/平网+数码喷墨印花联合机、双面喷墨印花机等新型装备研发成功；筒子纱全自动成套染色设备继“十二五”取得重大成果后，继续向大容量、高效、全流程方向发展；染化料自动配送系统根据市场需求的变化不断优化作业流程；后整理设备的种类越来越丰富，柔软、摇粒、低张力烘干等设备实现国产化；一批创新装备研发取得成功或取得较大进展，基于机器视觉技术的织物智能整花整纬设备已经推向市场，二氧化碳超临界染色设备、涤纶织物少水连续式染色装备、新型液氨整理设备进入中试阶段。

在装备制造水平方面，近年来，我国一批印染机械制造企业引进了国内外先进的机械制造技术与机床设备，使国产印染机械与配套件的制造质量有明显进步。焊接机器人、钣金机器人等先进设备已经进入印染机械制造企业，有效提高了生产效率和产品质量。

工信部“染整智能设备与制造系统间互联互通及互操作标准研究与试验验证”项目已经完成验收，为印染机械和管理系统间实现跨平台的、安全可靠的信息互联互通进行了积极探索。

印染机械分会于 2017 年 11 月成立，搭建了印染机械行业信息交流的平台，促进了企业之间、企业与院校和科研机构之间、以及上下游的技术合作。

2. 存在问题

我国是印染机械制造大国，但还不是强国，属于中国的原创技术还不多，还不能引领全球印染机械技术的发展。我国印染机械制造企业基础研究和技术开发能力相对薄弱，产品创新发展的动力不足，导致产品同质化情况较严重，差异化产品尚未引起国内企业的重视。部分印染机械的产能过剩，带来低价竞争，不利于行业良性发展。

一批专用装置仍依赖进口，包括数码印花喷头、高可靠性的传感器、橡胶制品、电气控制器等。

装备的“信息孤岛”情况还普遍存在，不同厂家的装备的数据接口、协议不统一，阻碍了生产信息的实时输出与共享。亟需建立数字化工厂标准体系，制定行业通行的信息互联互通标准。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

国产印染机械仍将延续以往的高质、高效的发展趋势，在更加注重节能、环保的基础上，设备的运行效率和可靠性将进一步提高，满足我国印染工业大规模生产的更高要求。在单机台工艺参数在线监控技术不断发展的基础上，装备实时动态数据传输与共享技术将得到快速发展，建立信息交互规范，实现异构系统间信息的互联互通，将是纺织印染企业建立数字化、智能化工厂的基础。发展用于印染机械的智能化技术，实现印染生产过程中物料智能化输送，可有效降低工人劳动强度，提高工厂整体运行效率。大批量的针织物、合成纤维织物将由间歇式生产方式向连续式生产方式转变，逐步降低生产过程中的水耗和能耗。

2. 发展目标

逐渐改善市场产品同质化的现象，以科技创新作为市场竞争的主要手段，推动行业技术发展和产品转型升级，发展高端装备参与国际竞争，积极开拓国际市场，提高国产设备全球市场占有率。

设备可靠性能和运行效率进一步提高；突破工艺与控制关键技术，开发针织物、合成纤维织物连续化染色装备，进一步降低印染生产的能耗与水耗。新出厂的印染机械全部配备数据通信接口，印染机械全流程实现数字化监控。智能化物流装备研发取得进展，基于国产数字化装备的印染智能工厂具备运行条件。

三. “十四五”重点任务

1. 发展高端、高速连续式棉型机织物印染全流程装备，进一步提高装备的整体可靠性和运行稳定性，设备运行速度达到 80~100 m/min；
2. 推广低浴比间歇式染色设备，进一步降低能耗，提高染色一次成功率和产品适应性；探索间歇式染色机全自动进出布技术，解决染色机进出布人工操作难度大的问题；
3. 进一步研发棉针织物连续染色生产线，逐步解决目前棉针织物通过间歇式染色机进行处理，而产生的高耗水、高耗能和生产效率低的问题；
4. 进一步研发涤纶机织物与针织物连续分散染料染色生产线，大幅度降低耗水和耗能，提高生产效率；
5. 研发印染车间物料智能化输送设备，包括开发匹布自动缝纫接头设备、布卷、布车、浆料桶 AGV 运送设备和定位系统，逐步建立印染智能化物流系统；

6. 推广高效低能耗双层拉幅定形机，为用户节省场地，提高热能利用率；
7. 开发基于 OPC UA 的印染机械监控系统、硬件接口平台，制定信息交互规范，实现不同种类、不同型号印染机械的实时信息在平台上的交互共享；
8. 制订印染机械信息模型与数据字典标准，促进印染数字化工厂的建立。

附件八：非织造布机械

一. “十三五”回顾

1. 发展情况

“十三五”期间，非织造布机械企业产品出口额占比、主要产品全球市场占有率、研发投入占比、累计技改投入、发明专利数量等明显提升，企业更注重装备自动化、数字化与智能化水平和节能降耗等。

常规非织造布产品的成套生产线基本可以实现国产化，设备制造企业的技术水平有了较大的提升，缩短了与国外先进技术水平差距。非织造布成套装备实现了常规品种到防疫用非织造布的快速转产和稳定生产，并在抗“疫”战斗中发挥了重要作用，优化纺织产业结构。高速宽幅水刺非织造布成套装备可满足生产线灵活组合的要求，2.65m梳理机实际生产速度达到190m/min，水刺机均采用模块化设计，能满足不同流程工艺配置，最高生产速度达到300m/min。针刺非织造布成套设备柔性化水平取得不同程度的提高，国内针刺机仍以传统垂直针刺机为主，在生产薄克重针刺非织造布材料产品具有优势的椭圆轨迹针刺机处于研发阶段。双组份纺粘热熔和纺熔复合等非织造布成套设备开发取得突破，高速生产线运行稳定；高强聚酯长丝胎基布生产线技术及成套装备突破关键技术，生产线幅宽7.0米速度达到14.5m/min；热风非织造布成套设备生产速度达到140m/min。

非织造布机械分会于2017年6月成立，为非织造布装备厂家、用户企业、科研院所和相关配套企业提供了交流平台。

2. 存在问题

国产非织造布设备在关键零部件品质，成套生产线运行稳定性、自动化、连续化、信息化、智能化等方面与国际先进水平还存在一定差距，高端装备市场仍然主要为欧美企业占据。

非织造布机械相关基础理论研究仍显薄弱，高速梳理机、交叉铺网机、高速针刺机、高速自动分切机等关键单机和宽幅高速柔性化非织造布成套装备有待进一步研发。

在智能制造方面，非织造布生产过程的大数据的积累与分析以及整线智能化水平还有待提高，智能化全流程生产数字化监控管理系统和基于机器视觉的非织造布质量在线监测与检测系统有待开发，对智能制造在行业发展战略地位的认识也有待加强。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

提高非织造布机械智能化水平，开发全流程生产数字化监控和智能化管理系统和基于机器视觉的非织造布质量在线检测系统，实现设备间互联互通互操作，制定非织造布智能制造相关标准，建设非织造布智能工厂/车间。

面向终端用户需要，发展柔性化、模块化非织造布专用功能性后整理设备。跟踪国际同行发展动态，填补国内某些关键单元机及关键零组件空白，如椭圆轨迹针刺机，新型铺网机，高性能热风炉/热轧机，碳纤维辊部件等。

2. 发展目标

开发完成宽幅高速的高速梳理机、交叉铺网机、自动分切机，实现宽幅高速水刺非织造布生产全流程自动化、数字化和柔性化的全套装备国产化；开发完成宽幅高速纺粘熔喷和双组分纺粘非织造布成套装备；开发宽幅高速针刺非织造布成套装备及椭圆轨迹针刺机等关键单机；实现适用于ES纤维的高效宽幅热风非织造布成套装备国产化应用；开发籽纺非织造布成套装备，开展“纺粘+水刺”等复合法工艺非织造布成套装备攻关；研发非织造布纤网质量在线检测与控制，疵点在线检测与自动剔除及卷材分切、包装机器人；开发高性能热轧机等非织造布专用功能性后整理设备。

三. “十四五”重点任务

攻关柔性化宽幅高速非织造布成套装备。突破梳理机、铺网机，自动分切机、针刺机、纺熔复合联合机等模块化关键单机，既能满足平时多品种、多用途等产品生产要求，又能完成应急物资特定产品的临时性生产任务。

1. 水刺、针刺非织造布成套设备

开发幅宽 3.75m、260m/min 以上的高速梳理机、幅宽 4m 入网速度 120m/min 以上的宽幅高速交叉铺网机、高速自动分切机，实现宽幅高速水刺非织造布成套装备的生产全流程自动化、数字化和柔性化。

开发针刺频率 1800 次/min 以上的高速宽幅针刺非织造布成套装备。攻关针频 2400 次/min 的高速针刺机及椭圆轨迹针刺机等关键单机，推动针刺向高产高质低能耗发展，加快我国非织造布生产企业设备更新换代的速度。

开发聚丙烯纺粘针刺土工布生产线，突破高密度纺丝、纤维冷却、机械牵伸、分丝铺网和热熔粘合等关键技术，建设幅宽 4.5m 粗旦丙纶纺粘热熔粘合高强土工布材料生产线。

2. 纺粘、熔喷非织造布成套设备

开展纺粘熔喷非织造布成套设备其关键单机及成套装备国产化攻关：建设 800m/min 高速宽幅 SSMMS 等纺熔复合非织造布生产线；开发超宽幅双组分纺粘非织造布生产线、800m/min 宽幅医卫用 PLA 双组分纺粘熔喷复合 (SMS) 非织造布生产线和幅宽 3.2m 的纺粘热风高蓬松卫材非织造布生产线。开发高性能热轧机等非织造布专用功能性后整理设备。

3. 热风非织造布成套设备

开发宽幅高效数字化热风法非织造布成套装备；开发适用于 ES 纤维的易清洁、宽幅高速梳理机，开发自匀整监测及控制系统；攻关短板设备宽幅高效热风粘结机，入网幅宽 3500mm，生产速度 $\geq 150\text{m/min}$ 。

4. 复合法成网非织造布成套设备

开发复合非织造布生产线成套装备。攻关湿法成网非织造布成套设备与工艺技术，提升产能和应用领域；攻关“纤网 + 木浆 $\rightarrow$ 水刺”、“纤网 + 木浆纸 + 纤网 $\rightarrow$ 水刺”等成套设备与工艺技术，拓展高端革基布、过滤材料等应用领域。

5. 非织造布质量在线智能检测系统

开发非织造布质量在线检测系统，研发生产设备互联及移动端远程控制关键技术，建立非织造布智能工厂。

6. 非织造布机械标准体系

建立并完善非织造布机械标准体系和公共服务平台，提升行业的质量管理和服务水平，提高标准运行质量，加强标准国际合作。

附件九：服装机械

一. “十三五”回顾

1. 发展情况

“十三五”期间，我国服装机械设备不断创新和发展，新品种不断增加，向高速化、精密化、多功能化、自动化和智能化等方向发展，满足服装从批量生产到个性化定制，数字化、信息化、智能化服装织造模式给服装生产企业带来很好的经济效益。

成衣智能化缝制设备技术取得一定进展。铺布和裁剪方面，使用新型激光技术提高裁剪速度，借助图像分析技术协助排版提高布料的利用率和裁剪的准确性。目前国内的研发重点转移至半自动化缝纫机与操作人员的适配性。研发的缝纫机可实现半自动化操作，即人工完成缝制准备和辅助工作后，由缝纫机自动车缝，实现一人完成以往需要多人承担的工序的目的。个性化三维人体测量设备及三维虚拟试衣系统技术的研制取得了较大进展。多家企业独立开发了三维虚拟试衣系统，系统整体性能紧跟国际先进水平。服装生产智能调度与吊挂线市场占比提升。通过引进智能吊挂生产线，使得同一工序效率提高了 60%。

2. 存在问题

国产服装装备制造研发与生产工艺创新结合不够紧密。国外产品在生产在线检测与调节、远程诊断与服务等方面具有优势。生产过程中各种工艺参数、运行状态的在线检测与调节更加有利于实现实时质量控制，国内在这些方面已经起步，但还不够成熟，有一定差距。

二. “十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

为满足传统服装批量生产到个性化、定制化生产，服装产业研发设计、生产加工、产品仓储物流、产品销售以及企业管理实现智能化发展。研发服装定制前端所需要的三维人体测量装置、智慧门店虚拟展示系统及装置，以及产品设计研发所需的三维虚拟人台、服装虚拟展示等技术以满足用户需求。研发生产环节专用机器人、智能缝制单元、设备柔性化设置、多功能整烫设备等，打通服装全流程生产关键环节，通过引入工业互联网平台、数字孪生体技术，实现服装生产中人、机、料的在线实时监控和远程运维，实现生产全流程的自动化、智能化。

2. 发展目标

研究三维量体装备、三维服装设计、服装 AR/VR 系统、柔性缝制、智能自动裁剪、吊挂输送、智能机器人、图像识别、自动模板缝制和成衣物流智能配送装备与系统；完

成智能裁剪、抓取、贴兜、传送等工序操作，实现人、机器人和缝制设备协同工作；开发智能立体仓储和分拣系统、智能自动缝制产线和智能整理整烫产线；开发立体缝制与织物拼接缝合等服装和家纺关键环节机器人。

三. “十四五”重点任务

1. 开发智能化服装生产线，研发数控服装生产关键装备，实现设备的互联互通。
2. 研究三维量体、三维设计、服装增强现实/虚拟现实（AR/VR）系统、智能自动裁剪、吊挂输送、自动模板缝制和成衣物流智能配送系统与装备，建立全自动化生产线，降低劳动强度，提高生产效率。
3. 开发专用服装生产数字化控制系统，使设计系统与生产管理系统间的信息互联互通，实现虚拟数字体与物理实体间的数据互联互通，形成具有数字孪生技术的服装智能工厂，打造纺织服装全产业链的工业互联网平台。

附件十：纺织仪器

一．“十三五”回顾

1. 发展情况

“十三五”期间，国内纺织检测仪器取得较快发展，纺织仪器生产企业众多，品种较为齐全，基本能满足国内纺织业发展的需要，2016-2020 年共有 5 个新成果通过科技鉴定，其中 WF1 毛绒纤维大容量检测仪、纺织品水分蒸发检验仪器研究与开发、YG606 型热阻湿阻测试仪等 3 项产品达到国际先进水平，中国纺织机械协会仪器分会还组织企业制定了 6 项行业标准，以满足行业发展需要。

“十三五”期间，检测仪器制造质量、稳定性、可靠性、测试数据准确性和重现性进一步提高，采用视觉图像技术和先进传感器及控制技术，并引入先进算法，利用互联网通信技术，实现纺织品在线检测，质量预测等功能，检测过程向自动化、智能化方向发展，

纱线类测试及检测仪器如高端条干仪、异纤清除机和单锭检测等得到快速发展，光电自动验布机、消防服明火燃烧假人模型燃烧测试系统等织物类测试及功能性检测仪器研发的成功，满足不同客户的个性化需求。针对环境污染问题研发的呼吸防护用品检测仪器为呼吸防护用品检测提供了坚实的技术支撑。

市场关注度较高的安全性、功能性测试仪器已经成为开发方向，棉花、化纤、纱线等纺织原材料或半成品的质量控制仪器设备更多的是性能提升。应对新冠肺炎疫情自主研发的“医用防护服、隔离服、隔离面罩、医用及具有防护作用的民用口罩”等重要医用物资质量检测的仪器，为全国数百家医疗器械检测机构、医疗防护用品生产企业提供了医疗防护用品检测技术支撑，为全国疫情防控工作做出了巨大贡献。

2. 存在问题

“十三五”期间，国内纺织仪器很多技术虽然得到了有效突破，但在部分领域仍存在空白，在高端仪器上还有较大差距，如单纤维分析系统、自动络筒机电电子清纱器、并条机自调匀整系统以及部分纺织品检测仪器等。国内纺织仪器企业缺乏在基础理论和仪器数学模型方面的研究，对开发的仪器缺乏测试机理的研究，标准和校准规范缺乏。

二．“十四五”发展趋势与目标

1. 发展趋势

纺织工艺、新材料、新纺织产品的不断涌现，对检测的内容和方法提出了更新、更高的要求。电子技术、计算机技术和新型传感器与控制技术的不断进步，带动检测仪器向数字化、智能化方向发展，视觉图像、智能算法等技术的应用日益广泛。纺织仪器在

内容上向大信息量、全面性方向发展；在技术上向标准模块化、高新技术化、自动化、人性化方向发展；在应用上向产品辅助设计、质量控制、性能预测及故障诊断等方向发展。全面、系统、快速、精确、低耗是发展的主流。

随着纺织企业更多的在使用自动化、连续化、智能化的装备，对在线检测技术有了更多的要求，在线检测仪器的需求也是多种多样的，通过实时地进行生产过程的在线检测，并与企业信息系统连接，为用户及时调整生产工艺和保证产品质量提供依据。

2. 发展目标

（1）制定纺织仪器的联网通信规范，实现离线仪器的自动数据采集和管理

目前实验室使用的测试仪器通信协议各不相同，即使是同一企业生产的不同测试设备其通信协议也不尽相同，造成实验室测试数据无法自动传输，需人工重复性工作，数据溯源、集成难度大。在“十四五”期间，通过制定仪器的联网通信规范，使仪器企业统一编码，实现检测仪器数据接口与实验室管理软件或企业的 ERP/MES 间数据的互联互通。

（2）实现部分离线检测仪器的自动化、智能化

目前实验室检测仪器还有很多靠人工检测识别，如：纤维成分检测、布面疵点检测等，检测工序长、劳动强度大，技术要求高。在“十四五”期间，进一步开发自动识别纤维的软件和算法，加强人工智能的应用，建立适合自动检测的数学模型，开发一批自动化、智能化的检测仪器。

（3）部分在线检测装置实现产业化应用

纺织生产过程的自动化、数字化、智能化，要求检测设备能够实现在线检测、过程控制、质量可追溯。在“十四五”期间，结合视觉技术、传感器技术、人工智能技术，开发一批在线检测装置，如梳棉机棉结在线检测、布面质量检测、织物在线颜色检测、长丝外观质量检测、纺丝过程巡检等，实现产业化应用。

三. “十四五”重点任务

1. 研究纺织材料与相关仪器测试机理

打破原有仪器“方法标准”思维，深入研究纺织材料及相关仪器测试机理，创新设计，适应新纤维及新型纺织品的新功能、新特性的检测，以满足现阶段市场需求。关键技术包括：研究材料脆性评定方法和技术；研究相关的测试机理、建模、分析软件等技术；研究适合基础件性能检测的方法及开发相关的仪器，制定相应的测试规程。

2. 开发新仪器

“十四五”期间，继续攻关自动络筒机电电子清纱器、并条机自调匀整系统、自动验布机等，进一步缩小与国外差距；对部分人工目测手感仪器，如单纤维分析系统、化学纤维外观检测等，实现检测过程的自动化、智能化；实验室仪器的网络化、检测结果的

综合化；研究在线检测仪器，如织物机器视觉在线检测关键技术与算法，开发在线布面质量检测装置与系统，实现典型织疵、污渍、破损等多种疵点的识别与实时处理；研究织物在线颜色检测关键技术，开发染色织物色差在线过程检测系统，实现色差实时分析、判别与超差报警；同时，研发重大工程、工业装备、生命科学、新能源、海洋工程、轨道交通等产业应用领域各类纺织品相关检测仪器，满足检验检疫、食品与环境安全、生命科学、环境治理过程中需要的相关仪器设备。

3. 研究主要纺织仪器完善的计量检定方法与校准规范

针对国内量大面广的纤维、纱线、其他纺织品中重要的仪器，通过研究与大量试验，形成完善的计量检定方法与校准规范。