

松山湖材料实验室(新型纤维团队)关于采购 (静电纺丝机) 的需求论证和市场调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该仪器或服务的原因

(必要性、重要性以及其将产生的价值等)

松山湖材料实验室新型纤维团队目前正在承担自主立项项目：电纺纳米纤维膜防护口罩制造技术及其系列功能产品快速研发，同时也申请了广东省东莞市 2020 年重点领域研发计划，主要从事纳米纤维滤膜的大量制备，用以生产各种类型的防护口罩和防护衣物等医疗用品。为保证此项目顺利开展，紧急推进大尺寸纳米纤维膜的工艺调试和批量制备等研究工作，其涉及的关键技术和设备是 1200mm 宽幅的静电纺丝机及相关高分子纺丝技术，涉及到较为精密的设备加工制造和工艺控制，该设备是本团队新型纳米纤维材料走向市场的核心仪器设备。目前，国内外各高校、研究院和其他企事业单位并没有单位能提供满足精度和产量要求的纳米纤维膜代加工业务，同时为了实现自主解决和掌握静电纺丝材料、工艺、产品等产业链中核心的技术和装备，为推进纳米纤维材料的规模化制备、核心技术工艺的探索和相关装备的研发制造，并考虑到上述多个需求和实际情况，需要购买一台静电纺丝机。

1.2 主要技术指标和质量要求

对静电纺丝机的具体技术要求有：

1.技术规格

1.1 产品名称、型号：静电纺丝机，KR-001

1.2 设备参数及标准配置

设备参数及标准配置			
编号	项目	参数及配置	数量
1	高压电源	1、正高压模块 1) 输入电压 AC220V $\pm$ 10%, 2) 输出电压 0~+100kV 连续可调, 电流 $\leq$ 6mA, 负载调整率 $<$ 0.1%; 有过流、过压、短路保护;	1 套
		2、负高压模块 1) 输入电压 AC220V $\pm$ 10%, 2) 输出电压 0~-50kV 连续可调, 电流 $\leq$ 4mA, 负载调整率 $<$ 0.1%; 有过流、过压、短路保护;	1 套
2	供液系统	1、精密计量泵稳定供液; 2、供液速度 0~2700ml/h 连续可调; 3、外壁材料绝缘耐高压;	1 套
3	纺丝系统	1、纺丝工位: 8 个工位 2、电极移动速度 0-200mm/s 范围内可调	1 套
4	纺丝接收装置	1、标准配备连续收集装置一套; 1) 滚筒作为接收负极; 2) 最大纺丝幅宽 1200mm; 3) 纺丝接收区域约 800mm*1200mm;	1 套
5	收放卷装置	1、放卷装置 1) 3 寸气胀轴连续放卷; 2) 最大卷径 700mm; 3) 适用基材最大幅宽为 1300mm; 4) 磁粉制动器保证基材稳定;	1 套

		2、收卷装置 1) 3 寸气胀轴连续收卷; 2) 最大卷径 700mm; 3) 适用基材最大幅宽为 1300mm; 4) 张力控制器实时调节保持基材张力控制; 5) 收卷速度 0.1-20m/min 范围内连续可调; 6) 自动纠偏装置: 纠偏响应时间 10ms, 自动纠偏精度$\pm 1\text{mm}$; 3、直接接触纤维膜的导布辊均做防粘处理;	
6	干燥室	1、彩钢板隔间, 采用 0.426 阻燃彩钢板; 2、隔间内温湿度可控 1) 温度控制调节范围: 室温-40℃, 温度偏差$\pm 3^{\circ}\text{C}$; 2) 湿度控制调节范围: 室内湿度-30%RH, 湿度偏差$\pm 3\%\text{RH}$;	1 套
7	控制系统	1、10 寸彩色触摸屏, 中文操作界面; 2、控制纺丝电极涂覆装置往返移动时间、速度、行程等参数; 3、干燥间内环境温湿度检测; 4、控制收放卷装置基材收卷速度控制; 5、安全系统 1) 针对电气模块、供液模块等, 本设备配备接地系统, 防止电荷集聚保证安全; 2) 本设备设有安全联锁系统, 急停开关, 一键停止所有运动控制; 3) 高压电路系统配备过载保护、短路保护、放电保护等功能, 检测高压异常自动切断, 确保操作人员人身安全; 4) 设备预留惰性气体通入接口, 可通入惰性气	1 套

		体保护纺丝环境安全； 5) 声光报警装置：设备误操作报警，运动控制参数超限报警；	
8	烘干箱	1、温度控制调节范围：室温-50℃，温度偏差±3℃；	
9	设备尺寸	整机占地尺寸：9.5m（长）*4.5m（宽）*2.6m（高）	
10	设备功率	最大功率 20kw	

1.3 关键器件清单

关键器件选用品牌				
序号	名称及规格	品牌	备注	
静电 纺丝 单元	1	订制	正电压 DC：0~+100kV	
			负电压 DC：0~-50kV	
	2	纺丝工位装置	轻子纳米	8 组工位
	3	纺丝接收装置	轻子纳米	配备连续收集装置一套
外围 设备	4	供液系统	轻子纳米	
	5	放卷装置	轻子纳米	
	6	收卷装置	轻子纳米	
	7	恒温恒湿设备	订制	
	8	烘干箱	订制	
其他 部件	9	触摸屏	步科	10in 彩色中文界面
	10	CPU	三菱	/
	11	I/O 模块	三菱	/
	12	伺服电机/驱动器	台达	/
	13	温湿度传感器	精讯	/

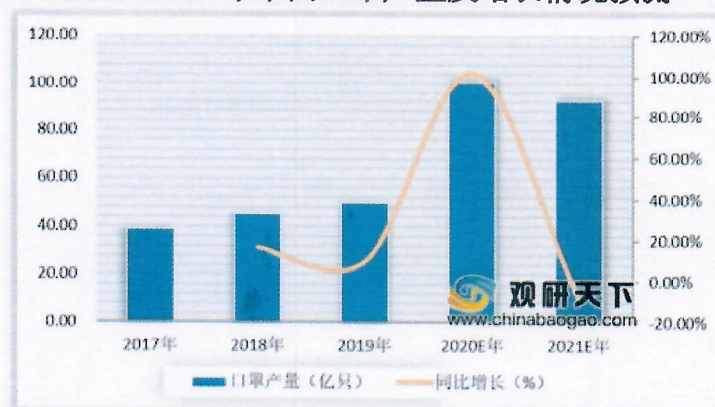
2. 市场调研

2.1 相关行业分析

据国家发展改革委消息，按照党中央、国务院部署，国家发展改革委着力推动口罩企业复工达产，引导支持企业扩能、增产、

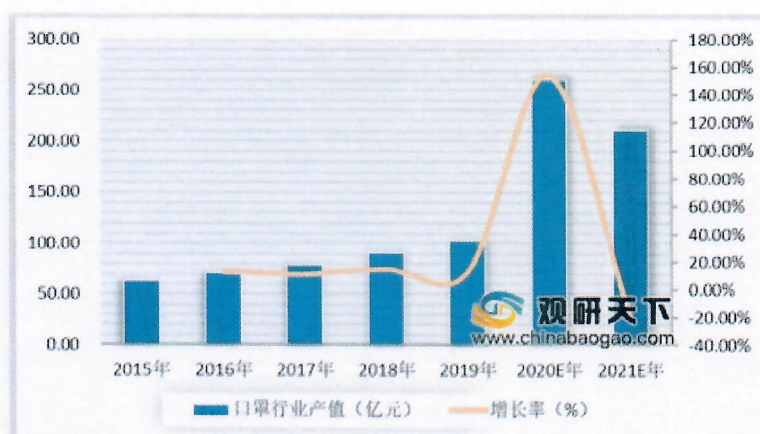
转产，我国口罩日产能产量连续快速增长，双双突破 1 亿只。2 月 29 日，包括普通口罩、医用口罩、医用 N95 口罩在内，全国口罩日产能达到 1.1 亿只，日产量达到 1.16 亿只，分别是 2 月 1 日的 5.2 倍、12 倍，口罩产能利用率已超过 100%，进一步缓解了口罩供需矛盾。其中医用 N95 口罩日产能产量分别达到 196 万只、166 万只，有效解决了一线医护人员的防护需要。

2017-2021 年中国口罩产量及增长情况预测



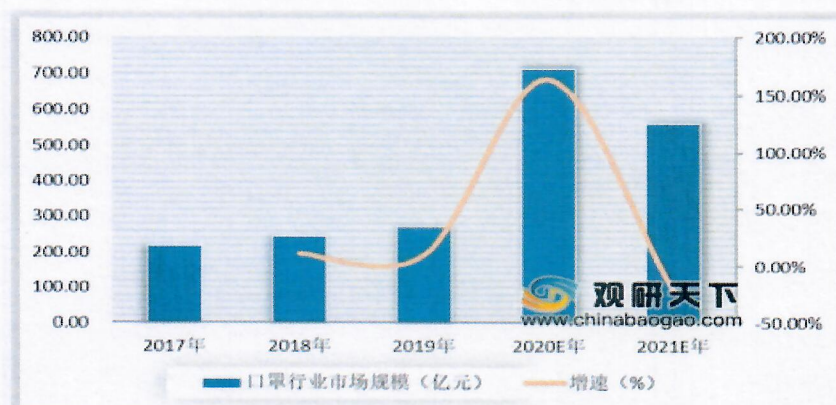
我国口罩产业产值保持高速稳定增长的态势，年均增长率达 10%以上。数据显示，2019 年中国口罩行业产值达到 102.4 亿元，同比增长 12.7%。预计 2020 年口罩行业产值将达到 260 亿元，同比增长 153.9%，其中医用口罩产值占比有望大幅提升。

2015-2021 年中国口罩行业产值及增长情况预测



我国口罩行业发展已进入成熟阶段，除了医用外科口罩，还出现了防尘、防花粉、过滤 PM2.5 等多个细分品类。2019 年，我国口罩行业市场规模为 270.7 亿元，同比增长 10.5%。

2017-2021 年中国口罩行业市场规模及增长情况预测



2.2 产业发展状况

我国口罩分为普通纱布口罩、医用口罩、日用防护型口罩和工业防尘口罩四大类，2019 年我国口罩行业产值为 102.33 亿元，口罩总产量超过 50 亿只，其中医用口罩行业产值为 54.92 亿元。2020 年受新型冠状病毒疫情影响，口罩行业产值有望达到 133 亿元，医用口罩产值近 81 亿元。

海外疫情加剧，全球防护用品需求显著提升 海外新冠疫情情形

势逐步恶化，截止 2020 年 4 月 14 日，全球已有 100 个国家报告了超过 187 万例新冠肺炎（COVID-19）病例，中国以外确诊人数超过 179 万人。根据 WHO 信息，口罩等个人防护用品需求激增，目前多国已进入医疗器材紧缺的状态。世卫组织估计，为满足日益增长的全球需求，防护用品制造业须将产量提高 40%。世卫组织正与各国政府、产业界进行密切沟通与合作，以促进产量的提高，并确保相关资源向急需的国家分配。

口罩产业链条全面梳理，熔喷布为关键瓶颈。口罩生产主要由三个环节组成，①上游：聚丙烯、橡胶等原材料，②中游：无纺布、熔喷布和耳挂、鼻塑条等配件，③下游：口罩生产组装。目前大部分环节产能充足，但熔喷布的加工生产由于生产线投入较大，设备生产安装周期较长，关键零部件短期紧缺，是口罩生产的“限速”步骤。

我们的静电纺丝出来的纳米纤维膜预计能达到熔喷布一样的防护阻隔效果，但是跟熔喷布相比，使用时间更长久，且在保证纳米结构不破坏的情况下依然保持高过滤效率。因为熔喷布是利用静电吸附微小颗粒发挥隔离效果的，但呼吸的水汽会让静电消失致使吸附效果显著下降，而纳米纤维膜是利用物理尺寸阻隔细微的病毒、粉尘，可多次重复利用。跟使用传统的熔喷布制成的口罩相比，具有节能环保的特点。

2.3 主要供应商

A. 江苏康尔知智能科技有限公司

江苏康尔知智能科技有限公司 KR-001 静电纺丝机具有大规模无针头纺丝系统，其模块化设计使操作简单，功能可拓展性强。主要用于工厂、车间批量化生产设备纳米纤维薄膜，满足 24h/7d 工业量产需求。可根据客户的使用修去，定制相适应的模块，快速适应市场需求。

KR-001 静电纺丝机设备技术参数

项目	参数及配置
高压电源	3、正高压模块 1) 输入电压 AC220V $\pm$ 10%， 2) 输出电压 0~+100kV 连续可调，电流 $\leq$ 6mA，负载调整率 $<$ 0.1%；有过流、过压、短路保护；
	4、负高压模块 1) 输入电压 AC220V $\pm$ 10%， 2) 输出电压 0~-50kV 连续可调，电流 $\leq$ 4mA，负载调整率 $<$ 0.1%；有过流、过压、短路保护；
供液系统	1、精密计量泵稳定供液； 2、供液速度 0~2700ml/h 连续可调； 3、外壁材料绝缘耐高压；
纺丝系统	1、纺丝工位：8 个工位 2、电极移动速度 0-200mm/s 范围内可调
纺丝接收装置	2、标准配备连续收集装置一套； 4) 滚筒作为接收负极； 5) 最大纺丝幅宽 1200mm； 6) 纺丝接收区域约 800mm*1200mm；
收放卷装置	3、放卷装置 1) 3 寸气胀轴连续放卷； 5) 最大卷径 700mm；

	6) 适用基材最大幅宽为 1300mm; 7) 磁粉制动器保证基材稳定; 4、收卷装置 1) 3 寸气胀轴连续收卷; 7) 最大卷径 700mm; 8) 适用基材最大幅宽为 1300mm; 9) 张力控制器实时调节保持基材张力控制; 10) 收卷速度 0.1-20m/min 范围内连续可调; 11) 自动纠偏装置: 纠偏响应时间 10ms, 自动纠偏精度 $\pm 1\text{mm}$; 3、直接接触纤维膜的导布辊均做防粘处理;
干燥室	3、彩钢板隔间, 采用 0.426 阻燃彩钢板; 4、隔间内温湿度可控 3) 温度控制调节范围: 室温-40℃, 温度偏差 $\pm 3^{\circ}\text{C}$; 4) 湿度控制调节范围: 室内湿度-30%RH, 湿度偏差 $\pm 3\%\text{RH}$;
控制系统	1、10 寸彩色触摸屏, 中文操作界面; 2、控制纺丝电极涂覆装置往返移动时间、速度、行程等参数; 3、干燥间内环境温湿度检测; 4、控制收放卷装置基材收卷速度控制; 5、安全系统 1) 针对电气模块、供液模块等, 本设备配备接地系统, 防止电荷集聚保证安全; 2) 本设备设有安全联锁系统, 急停开关, 一键停止所有运动控制; 3) 高压电路系统配备过载保护、短路保护、放电保护等功能, 检测高压异常自动切断, 确保操作人员人身安全; 4) 设备预留惰性气体通入接口, 可通入惰性气体保护纺丝环境安全; 5) 声光报警装置: 设备误操作报警, 运动控制参数超限报警;
烘干箱	1、温度控制调节范围: 室温-50℃, 温度偏差 $\pm 3^{\circ}\text{C}$;

设备尺寸	整机占地尺寸：9.5m（长）*4.5m（宽）*2.6m（高）
设备功率	最大功率 20kw

特点：

1) 产能高

以一个单元为例，年产量平均为 50-400 万m²，有效工作时间高达 85%，纳米。纤维均一度高。

2) 可拓展生产单元

生产单元的拓展有助于提高产能，统一生产小可自由组合 1. 2. 3. 4 个纺丝单元。

3) 生产效率高

自动化的生产控制系统，优化了生产工艺，聚合物，基材及产品参数，所需聚合物量少，低溶剂蒸发。

4) 工厂整合简单

集成度较高，工厂适应性强，标准化的连接便于工厂整合。

B. 佛山缔乐视觉科技有限公司

DT-1003 静电纺丝机是一款专为实验室设计的小型静电纺丝机。它体积小，电压稳定，注射泵精度高，收集装置齐全且方便实用。收集装置可随意更换，收集膜材和管材等都很出色。它是国内性价比很高的实验机。

DT-1003 静电纺丝机设备技术参数

- (1) 电源: AC220V, 50Hz
- (2) 功率: 500W
- (3) 外形尺寸: 长 930*高 660*深 800
- (4) 使用环境: 温度 0-40, 相对湿度 不大于 80%
- (5) 控制方法: 手动控制
- (6) 喷丝装置: 可御式多针头 (2-4 头)
- (7) 微量推进: 0.1-20ml/h
- (8) 高压电源: 0-50KV
- (9) 收集滚筒直径: 20cm
- (10) 收集滚筒速度: 20-300r/min
- (11) 喷头和滚筒距离: 5-30cm
- (12) 横向移动速度: 0-30mm/s
- (13) 纵向移动速度: 0-30mm/s
- (14) 横向幅宽: 50cm
- (15) 可纺丝细度: 100nm-200nm 2.

纺丝设备特点:

- (1) 参数可设定

(2) 纺丝厚度可调

(3) 自动抽风系统

(4) 无级调节收集速度，纺丝量，横动速度等

(5) 可利用平板收集或滚筒收集

3. 纺丝设备的应用

(1) 聚合物的纯纺；

(2) 聚合物和无机物、聚合物和聚合物混合纺丝；

(3) 聚合物和聚合物复合纺丝等

C. 迈薄睿 MECC

迈薄睿 MECC 的静电纳米纤维纺丝设备有从小到大、从实验到量产可分为 5 个系列：SD 系列、NANON 系列、NF 系列、NF-500 系列、EDEN 系列的产品。每个系列都可以根据不同的需要配置多种多样喷头装置和收集装置（只需拧动两颗螺丝即可更换）。

SD 系列，是采用简单的静电法来进行纳米纺丝的装置。这种系列，针对的是进行小量试验，以后又有希望升级的客户

NANON 系列，是静电纺丝法制作纳米纤维的标准机型。是由拥有丰富的静电知识的研究人员，经过多年的研究探索而研制出来的机型。是便于使用、又非常热销的系列。针对的对象是希望在实验过程中即省时又具有高效率的客户。

特征：

1. 优良的操作性：设备使用方便。是一种能够良好的控制纺丝环境、最为省时方便的设备。
2. 可在要求的时间内制作出客户所需的纳米纤维样品。
3. 可对于多种多样的纳米纤维纺织
4. 可以从聚合物、陶瓷等多种多样的原材来进行纳米纤维的纺织。
5. 可根据用途制造出：平滑面、多孔面、小珠状等多种多样的纳米纤维。（但是，纤维的形状是根据材料而决定的。）
6. 可纺丝出无纺布、定向排列纤维积层材料等特异形态的纳米纤维样品。
7. 安全的设计安装有针对高压电源的安全锁及排气过滤器。

NF-500 系列可制出宽为 500 mm 的连续的纤维片 / 膜的高端机型!!溶液加热装置，芯鞘喷头装置也可以安装。

NF-500 系列是采用静电加纳米纤维纺丝的高端机型，具有升级空间及先进的纺丝技术的设备。

特征：

1. 自由、个性化的设计，可根据用户的希望和要求，并加以用户所需产量来组合的用户自己的设备。对应先进的技术，纺

丝最大宽幅为 500 mm 卷纸。和本公司的多孔喷嘴相组合可提高产量。宽 300 mm×600 mm 的罐式加热容器可生产出定向膜、溶液加热纺丝、芯鞘纤维等高新技术的纳米纤维。

2. 可对应各种各样的纳米纤维纺织，可以聚合物、陶瓷等多种多样的原材进行纳米纤维的纺丝。

3. 可根据用途制造出：平滑面、多孔面、小珠状等多种多样的纳米纤维。（但纤维的形状是根据材料而决定的。）

4. 可纺丝出无纺布、定向纤维积层材料等特异形态的纳米纤维样品。

5. 安装有针对高压电源的安全锁及排气过滤器。

2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

江苏康尔知智能科技有限公司 KR-001 静电纺丝机

相较于佛山缔乐视觉科技有限公司、迈薄睿科技有限公司，江苏康尔知智能科技有限公司 KR-00 静电纺丝设备更加适用于工业化生产（可生产的布料宽幅较大，电压档位可选性较广），能够满足产业化的要求。在售后服务方面，江苏康尔知智能科技有限公司生产厂家在东莞设有办事处，能在快速的到现场排除相关问题，并且在工业化生产方向比较有经验，在设备控制程序方面积累了一定的数据，其设备运行较为平稳。

3. 静电纺丝机设备采购方案

3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商：江苏康尔知智能科技有限公司

地址：海安高新区(原海安镇)镇南路 428 号

产品型号：KR-001 静电纺丝机

技术指标：如上已做详细 阐述

3.2 拟采用的供货方案

代理商：无

地址：无

价格：人民币玖拾万圆整

特定的采购要求（比如供货时间，预付款等）：

预付款为总价格的 50%即人民币肆拾伍万圆整，要求在 5 月 5 日前交付设备。

（如拟采购的产品非为调研中已满足技术要求的供货商产品，需特别详细说明缘由）

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的静电纺丝设备，目前有江苏康尔知智能科技有限公司公司提供的 KR-001 型号设备能满足我方要求，且优势明显。特此，拟申请采购江苏康尔知智能科技有限公司的静电纺丝机 KR-001 设备，预算为 90 万元。

采购需求部门论证签字（3 人以上，含部门负责人）：

范南 林梓家 慕晓超 马立

附件：调研供应商产品报价单

2022 年 9 月 16 日