附件：

2022年度吉林省科技发展计划碳纤维重大科技专项项目及课题

**重大项目一：高性能（高强度、高模量）碳纤维制备技术研发**

**课题1：T800级碳纤维制备技术研发与产业化**

围绕吉林省碳纤维企业对T800级碳纤维生产技术的迫切需求，为解决碳纤维制备过程中高品质与低成本之间的技术问题，开展高品质纺丝胶液的连续溶解、脱泡和输送技术研究，突破二甲基乙酰胺体系湿法T800级碳纤维原丝制备技术、原丝、预氧丝以及碳丝形貌与聚集态结构精细调控技术，开发高效预氧化与碳化技术。

**（1）主要考核指标：**

1. 碳纤维原丝聚合物数均分子量7×104~20×104 g/mol，碳纤维原丝单丝拉伸强度≥7.0cN/dtex、单丝纤度≤1.2dtex、断裂伸长率≥11%；
2. 碳纤维单丝拉伸强度≥5500 MPa、拉伸模量≥294 GPa、体密度≥1.79 g/cm3、断裂伸长率≥1.8%、碳纤维直径≤7 um；
3. 申请发明专利不少于5件；
4. 建成年产能千吨级12K、T800碳纤维原丝及碳纤维生产线。

**（2）专项经费资助额度：**500万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:3

**（5）课题执行期：**3年

课题2：T1000级碳纤维制备技术研发与工程化

围绕吉林省碳纤维企业对T1000级碳纤维生产技术的迫切需求，为解决碳纤维制备过程中高品质与低成本之间的技术问题，开展T1000级碳纤维原丝聚合物新制备技术研究，突破“干喷湿纺”用高品质纺丝胶液的连续溶解、脱泡和输送技术、“干喷湿纺”新工艺聚丙烯腈原丝制备技术和原丝、预氧丝以及碳丝形貌与聚集态结构精细调控技术，开发高效预氧化与碳化技术。

1. **主要考核指标：**
2. 碳纤维原丝聚合物数均分子量10×104~30×104 g/mol，碳纤维原丝单丝拉伸强度≥7.5cN/dtex、单丝纤度≤1.0dtex、断裂伸长率≥10%；
3. 碳纤维单丝拉伸强度≥6370 MPa、拉伸模量≥294 GPa、体密度≥1.79 g/cm3、断裂伸长率≥2.0 %、碳纤维直径≤6 um；
4. 申请发明专利不少于5件；
5. 建成原丝年生产能力10吨的T1000级碳纤维试验线。

**（2）专项经费资助额度：**500万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:3

**（5）课题执行期：**3年

课题3：提高碳纤维收率关键技术研究及产业化

以实现国家“双碳”目标为导向，立足我省碳纤维产业优势，以传统的碳纤维梯度预氧化、碳化技术为基础，研究预氧化、碳化工艺对聚丙烯腈基纤维结构、性能、收率的影响及预氧丝结构与碳丝结构、性能、收率的对应关系，优化预氧化、碳化工艺参数，攻克能够满足高效预氧化与碳化要求的大丝束聚丙烯腈基碳纤维匀质化制备技术，开发大丝束碳纤维高收率预氧化、碳化工艺，降低大丝束碳纤维成本，建成大丝束碳纤维高收率预氧化、碳化生产线。

1. **主要考核指标：**
2. 大丝束碳纤维拉伸强度≥4.40 Gpa，拉伸模量≥230 Gpa；体密度≥1.76 g/cm3，断裂伸长率≥1.50%；
3. 碳纤维收率提高5-10%；
4. 申请发明专利不少于5件；
5. 建设年产8000吨大丝束聚丙烯腈基碳纤维预氧化、碳化生产线。

**（2）专项经费资助额度：**100万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**3年

重大项目二：低成本巨丝束碳纤维及其助剂的制备技术研发

课题1：100K及以上巨丝束碳纤维原丝及碳纤维技术研发及产业化

围绕吉林省碳纤维企业对巨丝束碳纤维生产技术的迫切需求，以现有腈纶生产技术为基础，突破100K及以上巨丝束碳纤维生产技术，开展100K及以上巨丝束原丝凝固浴系统升级改造，开发100K及以上碳纤维原丝用聚合物聚合工艺、纺丝原液制备工艺、100K及以上巨丝束碳纤维原丝成型及牵伸工艺和100K及以上巨丝束预氧化及碳化工艺。

1. **主要考核指标：**
2. 碳纤维原丝聚合物数均分子量7×104~20×104 g/mol，碳纤维原丝单丝拉伸强度≥5.5cN/dtex、单丝纤度≤1.2dtex、断裂伸长率≥12%；
3. 碳纤维单丝拉伸强度≥3500 MPa、拉伸模量≥230 GPa、体密度≥1.76 g/cm3、断裂伸长率≥1.5%、碳纤维直径≤7um；
4. 申请发明专利不少于5件；
5. 改造升级一条年产能千吨级的100K及以上巨丝束原丝及碳丝的生产装置。

**（2）专项经费资助额度：**500万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:3

**（5）课题执行期：**3年

课题2：高耐热巨丝束碳纤维上浆剂的研制及在耐高温复合材料中的应用

以我省巨丝束碳纤维高耐热上浆剂为需求导向，结合我省巨丝束碳纤维发展现状和市场对轻质、高韧、高耐热承力结构材料的需求，突破巨丝束上浆剂主浆料合成技术、碳纤维表面处理技术、复合材料预浸成型等关键技术，形成巨丝束碳纤维上浆剂和复合材料中试生产能力。

1. **主要考核指标：**
2. （乳液）上浆剂可稳定存放30天，上浆剂乳液粒径＜2.5 μm，上浆剂树脂初始失重温度≥400℃，复合材料界面剪切强度≥70 MPa；
3. 30%短切碳纤维复合材料拉伸强度≥260 MPa，复合材料初始热失重温度≥500℃；
4. 申请发明专利不少于5件；
5. 建成1条1吨/年适用于耐高温高性能树脂基体的高耐热上浆剂中试生产线和1条100吨/年复合材料中试生产线。

**（2）专项经费资助额度：**200万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**3年

课题3：巨丝束碳纤维原丝油剂制备技术开发

以我省巨丝束碳纤维原丝油剂为需求导向，研究原丝性能随油剂组成的变化规律、碳丝性能随油剂组成的变化规律和改性硅油及油剂的中试放大效应，开发改性硅油合成技术及油剂复配技术，突破巨丝束碳纤维原丝油剂制备关键技术，建立巨丝束碳纤维原丝油剂质量控制标准，实现批量生产能力。

1. **主要考核指标：**
2. 巨丝束碳纤维原丝油剂：外观为乳白色水性乳液，pH值为6.0-7.0，固含量为30％左右，乳液粒径为0.10-0.35μm，粘度≤30 mPa·s（25℃），油剂与PAN的接触角≤40°，油剂在空气中250℃加热1h，重量减少率小于20％（除去水后），随后转换气氛为氮气，升温至450℃，加热30s，油剂重量减少率≤90%，油剂在-25℃低温冷冻1h条件下，无相分离，形成均相冰体，室温融化后，无相分离，为均相乳液，油剂静止3个月无明显相分离，油剂高速离心（3000rpm，30分钟）无明显相分离；
3. 申请发明专利不少于5件；
4. 建成改性硅油及原丝油剂中试装置各1套，形成年产10吨级产品生产能力。

**（2）专项经费资助额度：**200万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:3

**（5）课题执行期：**3年

重大项目三：碳纤维在新能源领域的开发应用

课题1：碳素热场材料高纯化处理项目

以降低碳素热场材料灰分、优选纯化介质、满足环保要求为攻关方向，开展热场材料提纯设备和纯化工艺研究，建立材料金属离子测试、金属离子去除机理技术体系和高温实验装置计算机控制系统，实现高纯碳素热场材料批量生产能力。

1. **主要考核指标：**
2. 开发一套2500℃的纯化实验装备，具备生产外径不小于800mm碳素热场材料能力；
3. 碳素热场材料能够应用于工业装备；
4. 纯化后的碳毡金属离子总量不高于10ppm；
5. 申请专利不少于5件，其中发明专利不少于2件，实用新型专利不少于3件；形成企业标准1项；
6. 形成年产20吨碳素热场材料的生产能力。

**（2）专项经费资助额度：**150万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**3年

课题2：国产车载碳纤维储氢气瓶关键技术及产业化开发

以我省碳纤维产业与汽车产业发展需求为导向，实现氢能储运装备本地化制造为目标，突破适合于碳纤维复合材料储氢气瓶缠绕成型工艺的上浆剂制备技术、碳纤维复合材料缠绕成型技术、国产车载碳纤维储氢气瓶制造技术，实现车载全碳纤维复合储氢气瓶生产示范。

1. **主要考核指标：**
2. 车载全碳纤维复合储氢气瓶安全工作压力≥35MPa, 密度≥4%，储氢质量比≥6%，爆破压力≥78.75MPa，水容积不小于100L，剪切强度≥60MPa；
3. 申请发明专利不少于5件；
4. 建设万套年产能的车载全碳纤维复合储氢气瓶示范生产线。

**（2）专项经费资助额度：**250万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**3年

课题3：高性能大丝束碳纤维拉挤复合材料产业化开发

以碳纤维风电叶片、油田抽油杆市场需求为导向，实现我省大丝束碳纤维拉挤复合材料的高性能化、大规模产业化为目标，研究拉挤工艺参数（成型温度、固化时间、拉挤速度及牵引力）对碳纤维复合材料性能影响，突破适合于碳纤维复合材料拉挤工艺的上浆剂制备技术、碳纤维复合材料拉挤成型技术，实现碳纤维复合材料生产示范。

**（1）主要考核指标：**

1）碳纤维复合材料拉挤板材制品：层间剪切强度≥60 MPa，90度压缩强度≥140 MPa，90度拉伸强度≥50 MPa，0度拉伸强度≥1650 MPa，0度拉伸模量≥135 GPa，0度压缩强度≥1100 MPa，0度压缩模量≥120 GPa，直线度：6m≤0.08%，平整度：1m≤0.02mm；

2）申请发明专利不少于5件；

3）建设年产6000吨级产能的碳纤维复合材料示范生产线。

**（2）专项经费资助额度：**200万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**2年

课题4：高性能碳纤维/聚醚醚酮针刺毡基复合材料的开发

针对在碳纤维复合材料制备中聚醚醚酮树脂耐溶剂、熔体粘度大、难于充分浸润碳纤维的技术难题，开发高性能碳纤维/聚醚醚酮纤维复合针刺毡预制体制备技术及其复合材料成型技术、聚醚醚酮树脂的高纯化技术，突破碳纤维/聚醚醚酮纤维针刺毡基复合材料高质量成型及缺陷控制技术，实现高性能碳纤维/聚醚醚酮针刺毡基复合材料成型生产示范。

1. **主要考核指标：**
2. 碳纤维/聚醚醚酮针刺毡基复合材料：密度≤1.55 g/cm3，热变形温度≥ 350 ℃，拉伸强度≥ 400 MPa，弯曲强度≥ 500 MPa，压缩强度≥ 500 MPa，模量≤ 35 GPa （医疗领域），层间剪切强度≥ 100 MPa；
3. 提供碳纤维/聚醚醚酮针刺毡基复合材料3种，典型医用制品样件2-3种；
4. 申请发明专利不少于5件；
5. 建成碳纤维/聚醚醚酮针刺毡基复合材料成型示范装置1套，建成医用聚醚醚酮树脂基体生产示范线1条，实现10吨/年生产能力。

**（2）专项经费资助额度：**200万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**2年

重大项目四：碳纤维在轨道客车等专业领域的开发应用

课题1：碳纤维-悬浮架专业系统开发与应用

以实现碳纤维复合材料在轨道交通领域的大规模工业化生产应用为目标，研究碳纤维悬浮架材料体系，建立碳纤维悬浮架材料性能数据库、碳纤维悬浮架性能验证数据库，搭建碳纤维悬浮架结构设计平台，获得碳纤维悬浮架批量化制造工艺。

1. **主要考核指标：**

1）碳纤维复合材料：层间剪切强度＞67MPa，面内剪切强度＞71MPa，单向板拉伸强度＞1500MPa，单向板压缩强度＞850MPa，弯曲强度＞1200Mpa；

2）碳纤维-悬浮架（单件）：

重量指标：一体化托臂＜47 Kg，防侧滚梁＜5.8 Kg，纵梁＜26 Kg；

尺寸指标：一体化托臂605\*610\*360（±3）mm，防侧滚梁940\*270\*64（±3）mm，纵梁2370\*210\*140（±3）mm；

3）申请专利不少于5件;

4）形成年产50台（套）碳纤维-悬浮架中试生产线建设方案。

**（2）专项经费资助额度：**300万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**3年

课题2：低烟无卤阻燃碳纤维/环氧树脂复合材料制备技术

以拓宽碳纤维材料应用领域为导向，设计开发兼顾高阻燃性能与抗冲击性能的碳纤维复合材料用阻燃环氧树脂体系，攻克阻燃环氧树脂体系制备技术、界面改性阻燃技术，获得以阻燃环氧树脂为基体的碳纤维/环氧树脂复合材料产业化工艺，实现低烟无卤阻燃环氧树脂生产示范。

1. **主要考核指标：**
2. 无卤阻燃碳纤维/环氧树脂复合材料：满足EN45545-2标准中的HL3危险等级要求(R1类别)，其中平均最大热释放速率（MARHE）≤60 kW/m2，火焰熄灭时临界热辐射通量（CFE）≥20 kW/m2，4分钟时特定的烟密度（Ds(4)）≤150，前4分钟特定烟密度累积值（VOF4）≤300 min，毒性指数（CITG）≤0.75，冲击后压缩强度（CAI）≥200MPa；
3. 申请发明专利不少于5件；
4. 建立100吨/年阻燃环氧树脂示范生产线。

**（2）专项经费资助额度：**100万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:2

**（5）课题执行期：**3年

课题3：国产M55J级碳纤维复合材料的制备及在空间光学结构中的应用

以实现M55J碳纤维进口替代、推进空间光学复合材料结构领域的原材料国产化为目标，突破国产M55J级碳纤维树脂基热熔预浸料制备技术、国产M55J级碳纤维空间光学复合材料结构件成型技术，实现国产M55J级碳纤维在空间光学结构领域的应用与批量化生产。

1. **主要考核指标：**
2. 国产M55J级碳纤维氰酸脂树脂复合材料单向板：纵向拉伸强度≥1300MPa、纵向拉伸模量≥290GPa、横向拉伸强度≥20MPa、横向拉伸模量≥6GPa、弯曲强度≥800MPa、弯曲模量≥220GPa、层间剪切强度≥50MPa；
3. 准各项同性层合板：导热率≥10W/（m·K），热胀系数≤0.1×10-6/℃；
4. 国产M55J级碳纤维空间光学复合材料结构缩比件：外形尺寸、产品重量、内部质量及承载能力均满足要求；
5. 申请发明专利不少于5件；
6. 实现年产10套国产M55J级碳纤维空间光学复合材料结构件的生产能力。

**（2）专项经费资助额度：**300万元

**（3）拨款方式：**分两批次拨付

**（4）配套比例（专项经费与自筹经费比例）：**1:3

**（5）课题执行期：**2年