

“基础材料技术提升与产业化”重点专项 2020 年度项目申报指南建议 (征求意见稿)

为落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006年—2020年)》和《中国制造2025》等提出的任务,国家重点研发计划启动实施“基础材料技术提升与产业化”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署,现发布2020年度项目申报指南。

1. 高精度长寿命轴承钢、模具钢基体强韧化热处理控制技术应用

研究内容: 研究多道次阶梯奥氏体化、控温控冷超细化热处理对组织性能的影响机理,开发轴承钢、模具钢高均匀、超细晶、微变形控制技术,实现我国量大面广轴承钢、模具钢组织均匀性及使用寿命的大幅提升,实现典型产品的应用示范。

考核指标: GCr15 轴承钢晶粒尺寸细化到 $\leq 5\mu\text{m}$,直径 $\geq 120\text{mm}$,热处理尺寸变化率 $\leq 0.15\%$,不经过表面强化处理钢的接触疲劳寿命 $L_{10} \geq 5 \times 10^7$ 次; Cr12Mo1V1 模具钢晶粒尺寸到 $\leq 5\mu\text{m}$,截面尺寸 $\geq 580 \times 280 \times 40\text{mm}$,抗弯强度

≥4500MPa，热处理尺寸变化率≤0.15%，接触疲劳寿命 L10 ≥1×10⁶次；在典型机床主轴轴承和冲压成形模具实现批量应用。申报发明专利3项，制定技术规范2项。

2. 高端集成电路关键材料 Cu-Ni-Si 合金带材应用

研究内容：开发高性能 C -Ni-Si 合金带材高质量、低成本生产新工艺，开展工业化规模生产全过程一体化控制关键技术和产品应用研究，突破高性能 C -Ni-Si 合金带材工业化生产大规格（大吨位）坯料铸造、大卷重轧制、高均匀热处理等关键技术，开发具有自主知识产权的成套工艺技术和规范，实现工业化生产示范。

考核指标：C -Ni-Si 合金带材厚度 0.1 0.3mm、宽度 450mm 以上，厚度公差 ±2%、宽度挠曲

与玻璃光学、物理、力学特性对 TFT-LCD 面板各工序良率的影响，实现 8.5 代/8.6 代 TFT-LCD 玻璃基板应用示范，完成基于国产玻璃基板的液晶显示面板的生产验证。

考核指标：使用国产浮法玻璃制备的 8.5 代/8.6 代 TFT-LCD 显示面板指标：对比度 $\geq 4000:1$ 、颜色色域 NTSC $\geq 85\%$ 、视角 ≥ 170 度、反应时间 ≤ 16 ms。样品完成行业通行的信赖性测试内容，综合良率 $\geq 90\%$ 。产品通过 EU-RoHS 绿色产品认证，月产能 ≥ 100 千片，实现批量稳定供货能力。

4. 耐高温无卤阻燃抑烟隔热弹性材料的制备与应用

研究内容：研究纳米复合金属氢氧化物对有机硅弹性体阻燃、抑烟性能影响规律和陶瓷化机理，研究有机硅弹性体发泡性能与其组分结构、性质的关系，研制新型特种纳米复合金属氢氧化物和有机硅弹性体，开发有机硅弹性体内增强技术、泡沫有机硅泡孔调控技术、有机硅弹性体高温陶瓷化技术，实现化工装备、动力电池等领域用耐高温无卤阻燃抑烟隔热弹性材料的规模化制备。

考核指标：邵氏 C 硬度 10-40 可控，极限氧指数 $\geq 35\%$ ，燃烧性能等级达到 FV-0 级，抑烟效率 $\geq 50\%$ ，导热系数 $< 0.08 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，初始分解温度 $\geq 490^\circ\text{C}$ ， 800°C 重量保持率 $\geq 75\%$ 。申请发明专利不少于 5 项，建成耐高温无卤阻燃抑烟隔热弹性复合材料千吨级生产线。

5. 高品质原液着色聚酯原位法连续聚合技术应用

研究内容：研究原液着色聚酯原位法连续聚合制备过程工程放大技术，开发窄粒径分布乙二醇基超细颜料色浆连续制备技术、高颜料浓度聚酯预聚体柔性制备与在线添加高效分散系统工程放大技术、原液着色聚酯原位法连续聚合工艺万吨级工业化技术，实现工程化应用示范。

考核指标：乙二醇基色浆中颜料的中值粒径 $D_{50} \leq 200\text{nm}$ 、粒径多分散系数 $PDI \leq 0.2$ ；高品质原液着色聚酯颜料含量 $\geq 2\%$ 、特性粘度波动 $\leq 0.01\text{dL/g}$ ，短纤维单丝纤度 $\leq 0.8\text{de}$ 、断裂强度 $\geq 5.1\text{cN/de}$ ，长丝单丝纤度 $\leq 0.6\text{de}$ 、断裂强度 $\geq 3.5\text{cN/de}$ ，织物的耐皂洗色牢度 $\geq 4-5$ 级、耐光色牢度 ≥ 5 级。建成万吨级高品质原液着色聚酯原位法连续聚合示范线。申报发明专利 5 项；制定标准和技术规范 2 项。

6. 芳纶蜂窝纸在航空航天领域的应用研究

研究内容：面向航空航天领域，开发沉析纤维的处理技术、流浆箱成形技术和芳纶纸的辊压等关键技术，实现结构致密、芳纶纤维均匀分布、透气度低及其他性能优良的芳纶蜂窝纸制备，建立验证平台，在我国飞机上实现应用验证。

考核指标：抗张强度（纵向） $\geq 3.8\text{kN/m}$ ，抗张强度（横向） $\geq 1.7\text{kN/m}$ ，透气度 $\leq 0.01 \mu\text{m}/(\text{Pa} \cdot \text{s})$ ；制备的芳纶蜂窝芯主要力学性能满足波音 BMS 8 124AB 要求：稳态平面压缩强度 $\geq 1.72\text{MPa}$ ，L 向剪切强度 $\geq 1.07\text{MPa}$ ，W 向剪切强度 $\geq 0.58 \text{MPa}$ ，L 向剪切模量 $\geq 35.86\text{MPa}$ ，W 向剪切模量 \geq

19.31MPa; 申请专利不少于 3 项。

7. 液化石油气船用大规格高均匀性铝合金宽厚板制备研究

研究内容: 开发面向液化石油气船大规格铝合金宽厚板用铸锭的高组织均匀性、成分均匀性的全等轴晶组织控制技术, 探索全等轴晶高耐蚀铝合金中合金元素分布状态、第二相形式及分布等对高均匀性组织耐蚀性能的影响, 探索全等轴晶高耐蚀铝合金变形特性与热处理组织控制规律, 研究组织结构对低温性能的影响规律, 制备幅宽 3000mm、厚度 20-50mm 的厚板验证件完成性能指标测试, 实现综合性能提升 20%以上。

考核指标: 全等轴晶组织铸锭平均晶粒尺寸 < 100 微米, 晶粒尺寸偏离度 < 20%, 铸锭整体纵、横截面宏观成分偏析 < 8%; 厚度 50mm 合金变形验证件 H116 状态纵向抗拉强度 $\geq 365\text{MPa}$ 、屈服强度 $\geq 260\text{MPa}$ 、延伸率大于 15%; $-195\text{ }^\circ\text{C}$ 纵向抗拉强度 $\geq 345\text{MPa}$ 、屈服强度 $\geq 240\text{MPa}$ 、延伸率大于 12%; 按照 ASTM G67 标准, 晶间腐蚀 50mm 厚合金板验证件失重 < $5\text{mg}/\text{cm}^2$, 按 ASTM G66 标准, 剥落腐蚀为 PB 级。

8. 树脂基复合材料在航空发动机高速止推轴承上的应用

研究内容: 研究高耐磨、长寿命、抗疲劳自润滑复合材料的稳定制备工艺技术, 研究复合材料的加工特性和轴承产

品的成型工艺、工况适应性。随发动机产品试车考核，在实际使役环境内满足泵的承载能力及支撑功能。

考核指标：基体树脂热变形温度 $> 250^{\circ}\text{C}$ ；耐磨自润滑复合材料的摩擦系数 ≤ 0.10 ，磨损系数 $\leq 10^{-15} \text{ m}^3/\text{Nm}$ ；高速止推轴承通过在不添加任何润滑剂的情况下，12000 转/分钟的转速下连续运行 6000 小时的强化考核，使齿轮泵止推轴承减重 50%以上。