

附件 4

“重点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

为落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》，根据国务院《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，国家重点研发计划启动实施“重点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。

本重点专项总体目标是：以提升大宗基础材料产业科技创新能力和整体竞争力为出发点，以国家重大工程和战略性新兴产业发展需求为牵引，从基础前沿、重大共性关键技术到应用示范进行全链条创新设计，一体化组织实施，着力解决重点基础材料产业面临的产品同质化、低值化，环境负荷重、能源效率低、资源瓶颈制约等重大共性问题，推进钢铁、有色、石化、轻工、纺织、建材等基础性原材料重点产业的结构调整与产业升级，通过基础材料的设计开发、制造流程及工艺优化等关键技术和国产化装备的重点突破，实现重点基础材料产品的高性能和高附加值、绿色高效低碳生产。提升我国基础材料产业整体竞争力，满足我国高端制造业、战略性新兴产业创新发展、新型工业化和城镇化建设的急需，为我国参与全球新一轮产业变革与竞争提供支撑，实现

我国材料产业由大变强、材料技术由跟跑型为主向并行和领跑型转变。通过本专项的实施，重点基础材料高端产品平均占比提高15%~20%，带动支撑30~50万亿元规模的基础材料产业发展，减少碳排放5亿吨/年。

2020年重点专项拟启动8个公开择优重点研究任务，拟安排国拨经费总概算4000万元。本专项指南部署的研究任务均为典型应用示范类项目，要充分发挥地方和市场作用，强化产学研用紧密结合，项目须自筹配套经费，配套经费总额与国拨经费总额比例不低于1:1。项目执行期为两年。每个项目下设课题数原则上不超过3个，参与单位总数不超过5家。每个研究任务拟支持项目数均为1~2项。申报项目的研究内容须涵盖该重点任务指南所列的全部考核指标。

指南中“拟支持项目数为1~2项”是指：在同一研究方向下，当出现申报项目评审结果前两位评价相近、技术路线明显不同的情况时，可同时支持这2个项目。2个项目将采取分两个阶段支持的方式。第一阶段完成后将对2个项目执行情况进行评估，根据评估结果确定后续支持方式。

本专项2020年项目申报指南如下：

1. 高精度长寿命轴承、模具用钢基体强韧化热处理控制技术应用（应用示范类）

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 $\leq 5\mu\text{m}$ ，截面尺寸 $\geq 580 \times 280 \times 40\text{mm}$ ，抗弯强度 $\geq 4500\text{MPa}$ ，热处理尺寸变化率 $\leq 0.15\%$ ，接触疲劳寿命 $L_{10} \geq 1 \times 10^6$ 次；在高端精密机床主轴轴承和冲压成形模具实现批量应用。申请发明专利 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(应用示范类)

研究内容：开发高性能 Cu-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 Cu-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、低残余应力等关键技术，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：Cu-Ni-Si 合金带材厚度 $0.1\text{mm} \sim 0.3\text{mm}$ 、宽度 600mm 以上，厚度公差 $\pm 2\%$ 、宽度挠曲 $\leq 0.05\text{mm}$ 、粗糙度 $\leq 0.10\mu\text{m}$ ，屈服强度 $\geq 800\text{MPa}$ ，弹性模量 $\geq 125\text{GPa}$ 、导电率 $\geq 45\% \text{IACS}$ ；建成年产 ≥ 1 万吨的生产线，产品单卷卷重 2.5 吨以上，成材率 $\geq 75\%$ ，实现批量应用。申请发明专利 5 项以上。

3. 8.5代/8.6代 TFT-LCD 超薄浮法玻璃基板在显示面板中的应用（应用示范类）

研究内容：研究 TFT-LCD 超薄浮法玻璃产品功能对 8.5 代/8.6 代 TFT-LCD 面板的亮度、对比度、颜色色域等性能的影响规律，研究在高温高湿持续点亮与储存、低温条件点亮、冷热交替冲击、运输过程摔碰等模拟恶劣环境条件下产品的可靠性，研究 TFT-LCD 玻璃基板的表面、边部、内部缺陷与玻璃光学、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 $\leq 16\text{ms}$ 。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（应用示范类）

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(应用示范类)

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 $\text{PDI} \leq 0.2$ ；高品质原液着色聚酯颜料含量 $\geq 2\text{wt}\%$ 、特性粘度波动 $\leq 0.01\text{dL/g}$ ，短纤维单丝纤度 $\leq 0.8\text{dtex}$ 、断裂强度 $\geq 5.1\text{cN/dtex}$ ，长丝单丝纤度 $\leq 0.6\text{dtex}$ 、断裂强度 $\geq 3.5\text{cN/dtex}$ ，织物的耐皂洗色牢度 ≥ 4 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。申请发明专利 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(应用示范类)

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 $\geq 19.31\text{MPa}$ ；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（应用示范类）

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 20mm~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 $\geq 370\text{MPa}$ 、屈服强度 $\geq 270\text{MPa}$ 、延伸率大于 15%； -195°C 纵向抗拉强度 $\geq 390\text{MPa}$ 、屈服强度 $\geq 290\text{MPa}$ 、延伸率大于 18%；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，剥落腐蚀优于 PA（含 PA/N）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（应用示范类）

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。