

[← 返回](#)

二、先进材料重大科技专项“揭榜挂帅”项目榜单

二、先进材料重大科技专项 “揭榜挂帅” 项目榜单

（一）飞机用结构功能一体化陶瓷基复合材料研发及示范应用

需求目标：针对我国飞机用结构承载、吸波功能一体化材料无法满足型号使用要求的问题，开展结构功能一体化陶瓷基复合材料及构件的研究，突破吸波型碳化硅基、氧化铝基陶瓷基复合材料结构设计与制备、部件高质量加工及考核测试等关键技术，研制高精度编织装备和碳化硅陶瓷基复合材料隔热屏、氧化铝陶瓷基复合材料喷管等3种创新产品。

考核指标：

1.突破吸波型碳化硅基、氧化铝基陶瓷基复合材料结构设计与制备、部件高质量加工及考核测试等关键技术3项以上。

2.研制高精度编织装备和碳化硅陶瓷基复合材料隔热屏、氧化铝陶瓷基复合材料喷管等3种创新产品：

研发适用于碳化硅纤维和氧化铝纤维的低损伤高精度编织装备，实现编织角范围15°-85°，编织角波动 $\leq \pm 2^\circ$ ，编织成形速度 $\geq 0.1\text{m/min}$ 。

研发出拉伸强度 $\geq 200\text{MPa}$ ，温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ ，面内剪切强度 $\geq 80\text{MPa}$ ，常温、高温（1100℃）X波段垂反 $\leq -5\text{dB}$ （厚度 $\leq 2\text{mm}$ ）的碳化硅陶瓷基复合材料。

研发出拉伸强度 $\geq 160\text{MPa}$ ，温度 $\geq 1000^\circ\text{C}$ ，面内剪切强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，高温1100℃、300h空气环境热处理后弯曲强度保留率 $\geq 70\%$ 的氧化铝基陶瓷基复合材料。

研发碳化硅陶瓷基复合材料隔热屏、氧化铝陶瓷基复合材料喷管，温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ 、速度 ≥ 1 马赫的燃气火焰冲刷下，稳定工作服役 ≥ 3000 次。

3.开发多能场赋能的加工方法，较普通磨削方法的加工效率提高40%以上，亚表面损伤深度和崩边尺寸减小30%。加工出表面粗糙度 $R_a < 3.2$ ，尺寸 $\geq 300\text{mm} \times 400\text{mm}$ 的陶瓷基复合材料平板构件和粗糙度 $R_a < 3.2$ ，尺寸 $\geq 300\text{mm} \times 300\text{mm}$ ，弯曲角度小于120°的曲面构件。

4.建立快速准确碳化硅/碳化硅、氧化铝陶瓷基复合材料的高温考核测试方法，其中高温热流检测优于1000℃，室温下灵敏度优于 $25\text{ }\mu\text{V}/(\text{kW}/\text{m}^2)$ ，响应时间优于500 μs 。

5.在先进航空典型型号飞机上实现示范应用，项目执行期内实现销售收入不低于5000万元。

6.申请发明专利 ≥ 5 件。

榜单金额：不超过1500万元

实施期限：不超过3年

(二) 低成本环保替代可降解高分子材料研发及示范应用

需求目标：针对全链条治理塑料白色污染缺乏高性能多功能低成本环保替代品的问题，突破纤维素基等生物质复合材料固相绿色低碳加工、拉伸流变塑化加工、微发泡及可控降解等关键技术，开发高强、阻燃、保温、保鲜等多功能、低成本、可降解或快速消痕生物质基复合材料及薄膜、泡沫等绿色功能制品，规模化替代不可降解一次性塑料制品，在物流快递、食品包装、冷链运输、现代农业、生态修复等行业开展示范应用。

考核指标：

1.突破生物质材料固相低碳加工、拉伸流变塑化加工、超临界流体微发泡、相变调控智能自控温、可控降解或快速消痕等关键技术5项以上。

2.研制可降解生物质基复合功能薄膜、冷链运输泡沫、快速消痕水溶制品等低成本环保创新产品：

(1) 纤维素等生物质基可降解复合包装薄膜制品拉伸强度 $\geq 20\text{ MPa}$ ，成本较同类产品降低 $\geq 15\%$ ；竹基薄膜制品抗拉强度 $\geq 50\text{ MPa}$ ，比传统不可降解聚乙烯薄膜提升2倍以上，且成本相近，断裂伸长率 $\geq 15\%$ ，全生物降解农膜制品膜内微环境温差降低 $\geq 40\%$ ，相对生物降解率 $\geq 90\%$ （满足国标GB/T 41010-2021要求）。

(2) 冷链运输用珠粒、板、箱等泡沫制品压缩强度 $\geq 0.5\text{ MPa}$ ，密度 $\leq 0.3\text{ g/cm}^3$ ，吸水率 $\geq 400\%$ ，相变温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，相变潜热 $\geq 280\text{ J/g}$ ，可多次循环使用。

(3) 快速消痕水溶性包装制品拉伸强度 $\geq 30\text{ MPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 150\%$ ，水溶消痕时间 $\leq 5\text{ min}$ ，氧气透过量 $\leq 6.0\text{ cm}^3/(\text{m}^2\cdot 24\text{ h}\cdot 0.1\text{ MPa})$ ，极限氧指数 $\geq 26\%$ ；水溶性生态修复材料较不可降解塑料成本降低 $\geq 20\%$ ，保湿率提升 $\geq 20\%$ ，全生命周期碳排放减少 $\geq 30\%$ 。

3.在物流快递、食品包装、冷链运输、现代农业、生态修复等领域开展示范应用，建成2条以上千吨级改性生物可降解塑料及环境友好薄膜示范生产线。项目执行期内实现销售收入不低于1亿元。

4.申请发明专利 ≥ 10 件。

榜单金额：不超过1100万元

实施期限：不超过3年

(三) 工业固废磷石膏综合利用关键技术研究及示范应用

需求目标：面向工业固废磷石膏资源化利用需求，针对磷石膏处理难度大、堆存量高、污染环境、缺乏高效高附加值利用途径等问题，突破磷石膏浮选深度净化及尾渣消纳、净化磷石膏分解转化及钙基材料制备、多源固废复合添加剂研发、磷石膏在道路工程中多场景应用工艺

控制等关键技术，开发适用于多领域的系列高性能磷石膏制品，编制磷石膏筑路材料技术标准，提升磷石膏资源化利用水平，促进磷化工产业绿色可持续发展。

预期目标:

突破磷石膏浮选深度净化及尾渣消纳、净化磷石膏分解转化及钙基材料制备、多源固废复合添加剂研发、磷石膏在道路工程中多场景应用工艺控制等关键技术4项以上。

研发高质量磷石膏净化中间产品、生态修复材料、磷石膏分解制钙基材料、道路基层材料等不少于4种磷石膏高值化利用产品:

研发高质量磷石膏净化中间产品， $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量 $\geq 96\%$ ， SiO_2 含量 $\leq 0.5\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.2\%$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 0.2\%$ 。

研制生态修复材料，其中磷石膏浮选净化尾渣含量 $\geq 70\%$ ，生态修复材料用于复绿6个月后植被覆盖率 $\geq 70\%$ 。

研制钙基材料，其中S含量 $\leq 0.5\%$ ，钙质产品纯度 $\geq 90\%$ 。

(4) 研发磷石膏道路基层材料，应满足干湿循环强度比不低于85%，复合改性磷石膏混合料7d无侧限抗压强度提升至3MPa以上、水稳定系数不低于0.8。

建成高速公路、化工等领域用高性能、高值磷石膏产品生产示范线 ≥ 1 条，磷石膏路基路面面积不少于10万平方，消纳磷石膏能力不少于100万吨，新增磷石膏制品产能不少于50万吨/年。

编制形成高性能、高值磷石膏产品相关地方标准 ≥ 2 项。

申请发明专利 ≥ 5 件。

榜单金额: 不超过1000万元

实施期限: 不超过3年

(四) 典型轻稀土混合精矿分步提取及综合利用关键技术研究及产业化

需求目标: 针对稀土冶炼工艺差异导致的稀土元素回收率不高、稀土产品纯度低、非稀土资源综合利用不足、冶炼废水处理难度大等问题，突破稀土绿色高效冶炼工艺控制、非稀土资源冶金过程分异富集、冶炼废水循环利用等关键技术。建成稀土绿色高效冶炼分离示范线，显著提升稀土元素回收率，实现高纯稀土产品化，实现氟磷铁等非稀土元素的产品化回收、稀土冶炼废水的循环利用。

考核指标:

1.突破稀土高效绿色冶炼工艺控制、非稀土资源冶金过程分异富集、冶炼废水循环利用等关键技术3项以上。

2.建成稀土绿色冶炼分离示范线:

(1) 镨钕、氧化镧稀土元素纯度达到99.9999%以上，稀土综合收率达到97%以上。

(2) 实现氟磷铁等非稀土资源有效回收，制备氢氟酸或氟化钙、磷酸氢二钠、工业铁粉等产品，其中氟化钙含量 $\geq 90\%$ ，氯根 $\leq 0.1\%$ ，磷 $\leq 0.05\%$ ；磷酸氢二钠 $\geq 98\%$ ，硫酸根 $\leq 0.7\%$ ，氯根 $\leq 0.1\%$ ，氟 $\leq 0.05\%$ ；氯化铵含量 $\geq 92\%$ ，硫酸根 $\leq 0.1\%$ 。

(3) 废水资源实现循环利用，实现近零排放，形成氯化铵（铵水）等工业副产品。

3.项目执行期内实现销售收入不低于3亿元。

4.申请发明专利 ≥ 5 件。

榜单金额：不超过1000万元

实施期限：不超过3年

(五) 面向特殊结构件/功能件的金属基3D打印材料研发及示范应用

需求目标：针对航空飞行器、航天运载火箭关键部件亟需的3D打印轻质高强、耐高温材料依赖进口的现状，突破高性能3D打印专用材料智能设计、粉末/丝材制备、多场耦合形性协同调控、服役安全可靠评价等关键技术，开发增材制造专用金属基材料，在高可靠长寿命航空防务整机框梁、高超声速飞行器舵面构件、格栅、无人机进气道组件、扩压器组件、惯性导航系统、涡轮转子定向及单晶叶片等典型产品的高性能制造与再制造等领域开展示范应用。

考核指标：

突破材料智能设计技术、高性能粉末/丝材制备技术、多能场形性调控技术、典型增材制造结构件安全可靠评价技术等关键技术4项以上。

开发增材制造与再制造专用高强铝合金、高温钛基合金及镍基合金等粉体/丝材典型结构件产品 ≥ 6 种：

高强铝合金材料：种类 ≥ 2 种，粉末球形度 $\geq 95\%$ ，丝材直径 $\leq 1.6\text{mm}$ ，增材制造高强铝合金室温拉伸强度 $\geq 550\text{MPa}$ 、塑性 $\geq 10\%$ 。

高温钛基合金材料：种类 ≥ 2 种，粉末收得率 $\geq 50\%$ ，增材制造钛基合金 600°C 拉伸强度 $\geq 650\text{MPa}$ 、延伸率 $\geq 10\%$ 。

高温镍基合金材料：种类 ≥ 2 种，常温拉伸性能优于基体，增材再制造定向/单晶叶片使用寿命不低于一个大修周期。

在航空防务整机框梁、格栅，超声速飞行器舵面构件，无人机进气道组件、扩压器组件、惯性导航系统、涡轮转子定向/单晶叶片等方面开展示范应用，项目执行期内实现销售收入8000万元以上。

申请发明专利 ≥ 10 件。

榜单金额：不超过1000万元

实施期限：不超过3年

（六）大飞机用宽幅高强高韧钛合金板材研发及示范应用

需求目标：面向国产大飞机等对高端钛合金宽幅高强超塑板材需求，针对宽幅钛合金板材成型难、材料依赖进口的问题，开展基于机器学习等材料基因工程技术的高强超塑钛合金板材成分设计、超高纯钕铝中间合金制备、宽幅大规格板材组织均匀性和变形控制等关键技术研究，研发高纯中间合金和高性能航空级国产钛合金板材，在国产大飞机、航空航天等领域开展示范应用。

考核指标：

1.突破宽幅大规格钛合金成分设计、高纯钕铝中间合金成分均匀控制、钛合金板材均匀性与变形控制等关键技术3项以上。

2.研发高纯中间合金和高性能航空级国产钛合金板材：

（1）高纯钕铝中间合金：种类 ≥ 2 种，连续5批次内钕含量极差 $\leq 0.2\%$ ，杂质中铁含量 $\leq 0.13\%$ ，硅含量 $\leq 0.12\%$ 。

（2）钛合金板材：种类 ≥ 2 种，宽度 $\geq 2\text{m}$ ，室温屈服强度 $\geq 600\text{MPa}$ 、拉伸强度 $\geq 900\text{MPa}$ 、延伸率 $\geq 30\%$ 、断裂韧性 $\geq 80\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ；板厚 $\leq 5\text{mm}$ ，跨距 29.5mm ，弯曲半径 $\leq 6\text{mm}$ ，极限弯曲角度 $\geq 102^\circ$ 。

3.在国产大飞机、航空航天上开展示范应用，项目执行期内实现销售收入不低于5000万元。

4.申请发明专利 ≥ 15 件。

榜单金额：不超过1000万元

实施期限：不超过3年

（七）光通信及激光器用大尺寸磁光单晶材料研发及示范应用

需求目标：围绕高功率中红外激光器、光纤通信等领域对磁光单晶材料的需求，针对核心部件光隔离器用大尺寸高品质磁光单晶材料被国外禁运的问题，开展大尺寸磁光单晶助熔剂连续补料顶部籽晶法生长工艺研究，突破大尺寸磁光单晶助熔剂体系设计、晶体缺陷抑制、晶体精密加工、温场可控生长装备设计等关键技术。研制出大尺寸、高法拉第磁光效应、高透率磁光单晶产品，实现激光器用高透率磁光单晶、光纤通信用低缺陷磁光单晶的示范应用。

考核指标：

1.突破单晶助熔剂体系设计、晶体缺陷抑制、晶体精密加工、温场可控生长装备设计等关键技术4项以上。

2.研发激光器用高透率磁光单晶、光纤通信用低缺陷磁光单晶创新产品2个。晶体尺寸： $\geq 30\text{mm} \times 30\text{mm} \times 10\text{mm}$ ，晶体透过率： $\geq 65\% @ 4.0\mu\text{m}$ ，吸收系数： $\leq 3.75\text{cm}^{-1} @ 4.0\mu\text{m}$ ，比法拉第旋转角： $\geq 37.5^\circ\text{cm}^{-1} @ 4.0\mu\text{m}$ 。

3.在激光器、光纤通信等领域开展示范应用，项目执行期内实现销售收入不低于4000万元。

4.申请发明专利 ≥ 10 件。

榜单金额：不超过500万元

实施期限：不超过3年

（八）7N5超纯锡研制及示范应用

需求目标：面向极紫外（EUV）光源激发用超纯锡自主可控需求，突破超纯锡深度定向除杂、表面无缩孔一体化成型、无沾污封装与储存等关键技术。研发低氧、低砷7N5超纯锡产品，实现稳定、批量制备，满足EUV光源激发要求，在半导体领域示范应用。

考核指标：

突破超纯锡深度定向除杂、低氧无缩孔一体化成型、无沾污封装与储存等关键技术。

研发7N5超纯锡产品。超纯锡纯度 $\geq 99.999995\%$ ，除H、C、N、O外总杂质含量 $\leq 0.05\text{ppm}$ ，非金属元素As含量 $\leq 0.01\text{ppm}$ ，氧含量 $\leq 3\text{ppm}$ 。

7N5超纯锡产品通过EUV光源激发验证，建立年产2吨的7N5超纯锡生产线，在半导体领域实现示范应用，项目执行期内实现销售收入1500万元。

申请发明专利 ≥ 5 件。

榜单金额：不超过500万元

实施期限：不超过3年

（九）高分辨光刻胶研制及示范应用

需求目标：针对我国高分辨光刻胶产品国产化率低的问题，突破超高纯光刻胶树脂单体的合成与纯化、KrF高分辨光刻胶的分子结构设计、高效合成等关键技术。研发低金属杂质超高纯光刻胶树脂单体、KrF高分辨光刻胶产品，满足 $0.18\mu\text{m}$ 及以下制程半导体光刻验证，为功率半导体器件、MEMS、集成电路等芯片制造的光刻胶国产化提供支撑。

考核指标：

突破超高纯光刻胶树脂单体的合成与纯化、KrF高分辨光刻胶的分子结构设计、高效合成等关键技术3项以上。

研发低金属杂质超高纯光刻胶树脂单体、KrF高分辨光刻胶产品：

(1) 光刻胶树脂单体产品 ≥ 2 种, HPLC 纯度 $\geq 99.5\%$ 、单一金属离子含量 $< 5\text{ppb}$, 分辨率达 $0.12\mu\text{m}$ 。

(2) 研发KrF高分辨光刻胶, 厚度 $\geq 0.2\mu\text{m}$, 感光能量 $\leq 30\text{ mJ/cm}^2$, 满足 $0.18\mu\text{m}$ 及以下制程半导体光刻验证。

建成年产200吨的光刻胶单体生产线, 实现在芯片制造等领域的示范应用, 项目执行期内新增销售收入1500万元。

申请发明专利 ≥ 5 件。

榜单金额: 不超过400万元

实施期限: 不超过3年

技术热线: ☎(028)85249950 (工作日9-17时)、(028)65238321 (工作日9-17时)、(028)65238378 (工作日9-17时)、(028)65238305 (工作日9-17时)、(028)65238332 (工作日9-17时)

经费管理中心: ☎(028)65985182、65985161、02880272168 成果登记热线: ☎(028)85224983 科技报告热线: ☎(028)86616345、86783421

Copyright © 版权所有: 四川省科学技术厅 蜀ICP备20023911号-2 (<https://beian.miit.gov.cn>) 软件开发、维护单位: 四川省计算机研究院 (<http://www.scsics.com>) 联系电话: ☎(028)85231642