附件 2

2027 年度高新领域省重点研发计划项目申报指南

一、指南概览表

序号	技术领域	指南方向	是否青年科学家项目	申报单位要求
1	光电子信息	Micro-LED 智能车灯关键技术		企业牵头或参与
2		面向 CPO 光学共封装应用的关键技术	是	
3		高精度 PCB 印制电路板关键技术		
4		广色域 Mini-LED 显示关键技术	是	
5		全息光波导材料与光学元器件技术		
6		高性能视觉模组关键技术		
7		超高速光电集成封装关键技术		
8		高速激光器及器件关键技术	是	
9		高密度电路封测关键技术		
10		新一代功率器件关键技术		
11		智能化微纳光电显微成像技术	是	
12		可穿戴智能微纳显示技术		
13		微纳光学加工技术		
14		微纳光电显示芯片封装技术		
15		微纳光电薄膜缺陷检测技术		
16		新型/先进感知与探测	是	
17		精密光学与工业视觉智能检测技术	是	

序号	技术领域	指南方向	是否青年科学家项目	申报单位要求
18		激光雷达伺服多传感智能装备关键技术		
19		人机交互装备三维显示技术		
20		高端光电器件关键技术		
21		智能感知器件光学重建基础技术	是	
22		场景安防智能感知关键技术		
23	人工智能系统及应用	时序智能关键技术研究		
24		路面智能养护关键技术		
25		智能网络安全运营关键技术		
26		装备制造工艺设计智能应用技术		
27		航空产品可制造性智能评估技术	是	
28		AI 赋能化学实验研究技术	是	
29		矿物加工智能技术		
30		智能电网安全与智能技术	是	
31		超高压线缆制造智控关键技术		
32		大模型推理与决策技术		
33		无人机端云协同智能系统关键技术		
34		有色金属行业智能应用关键技术		
35		高质量多模态数据集构建与智能处理技术	是	
36		智慧医疗关键技术		
37		智慧交通关键技术		
38		智能成像系统及应用技术	是	
39		智慧矿山关键技术		
40	先进材	铜基导体材料精密制备技术		

序号	技术领域	指南方向	是否青年科学家项目	申报单位要求
41	料开发与应用	高品质铜基带材关键制备技术	是	
42		高性能铜箔制备技术		
43		电子级铜基粉体制备技术		
44		结构功能一体化铜合金制备技术	是	
45		复杂环境用铜基材料制备技术		
46		极端工况服役铜合金制备技术		
47		铜基功能型导体开发技术	是	
48		钨基原料及粉体制备关键技术	是	
49		高端硬质合金刀具及模具制备关键技术	是	
50		高性能硬质合金涂层关键技术		
51		特种难熔金属及化合物制备关键技术		
52		特种钢铁设计与制备技术	是	
53		高性能钢铁材料制备技术		
54		功能陶瓷材料制备技术	是	
55		碳增强复合材料制备技术		
56		高性能复合材料器件制备技术		
57		高性能陶瓷粉体制备技术		
58		高分子复合材料制备技术		
59		硅基复合材料制备技术		
60		高性能特种高分子及复合材料制备技术		
61		半导体专用高纯化学品制备技术		
62		电子特气纯化技术	是	
63		电子特气制备技术	是	
64		卤水高效提锂技术		
65		高端电子封装材料制备技术		

序号	技术领域	指南方向	是否青年科学家项目	申报单位要求
66		特种电子信息化学品制备技术		
67		超细高纯无机粉体与分散体系制备技术	是	
68	智能装备设计与制造	人形机器人集成与优化技术	是	
69		人形机器人柔顺控制技术	是	
70		医疗机器人关键技术		
71		低空机器人关键技术	是	
72		特种作业机器人关键技术		
73		机器人自主化高精度制造技术		
74		具身感知技术	是	
75		具身作业技术研究		
76		多模态感知与协同技术		
77		具身集群系统智能协同技术	是	
78		汽车混合动力与机电耦合关键技术		
79		新能源汽车电驱动与动力域控关键技术		
80		新能源汽车能量管理与运动控制关键技术		
81		智能驾驶与线控底盘关键技术		
82		车载高速网络与智能座舱关键技术		
83		汽车及零部件开发关键技术		
84		整车及零部件智能制造关键技术		
85		高端五轴联动数控机床关键技术		
86		难加工材料数控精密加工与智能装备关键技术	是	
87		高品质功能线缆关键技术		
88		高端电工装备关键技术		

序号	技术领域	指南方向	是否青年科学家项目	申报单位要求
89		高性能模具关键技术		
90		高性能基础件关键技术		
91		精密隔振与减震系统关键技术		
92		智能物流与起重装备关键技术		
93		数智化工程机械关键技术		
94		高端能源装备关键技术		
95		电子信息用装备关键技术		
96		半导体装备用关键部件与材料制备技术	是	
97		关键零部件先进加工工艺技术		
98		制造过程数字孪生与网络协同技术		
99		大型装备制造过程智能检测与质量管控技术	是	
100		新能源商用车 NVH 数字化预测与智能控制技术	是	
101	先进航空器研发及运维	航空构件成形技术		
102		航空材料表面防护关键技术		
103		高效瞬态换热系统设计与制造技术	是	
104		激光粉末增材制造修复技术		
105		回转体类零部件自动化制造技术		
106		航空薄壁结构件稳定加工关键技术		
107		面向航空器制造的自动检测关键技术		
108		航空发动机部件检测关键技术		
109		航空发动机及部件关键技术		
110		航空燃料动力系统关键技术		

序号	技术领域	指南方向	是否青年科学家项目	申报单位要求
111		航空混电系统关键技术		
112		航空感知关键技术		
113		无人机关键零部件先进制造技术	是	
114		航空大型构件装配技术		
115		复材结构制造技术		
116		大型复合材料机身壁板数字化装配技术		
117		面向飞机装配的多模态操作过程理解与智能防错检测关键技术		
118		无人机先进设计制造技术		
119		新型低空飞行器研发关键技术		
120		先进航空器轻量化关键技术		
121		基于多智能体强化学习的低空飞行冲突预警与协同管控技术	是	
122		航空器故障预判与维修保障技术		
123		无人机监测反制系统关键技术	是	
124		低空空域管控关键技术		
125		基于光纤传感器的低空飞行器健康监测技术		
126	其他	天线、射频等技术研究	是	
127		高效信号传输关键技术	是	
128		卫星通信终端物联网安全技术		
129		特种功能色浆及润湿分散剂制备技术	是	
130		竹基复合材料制备技术		
131		安全绿色化智能制造关键技术		

二、指南内容

（一）光电子信息

1. Micro-LED 智能车灯关键技术

研究内容：重点开展高分辨率 RGB 智能车灯光芯片及器件、万级像素白光 LED 智能车灯光芯片及器件等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）在 4 英寸或更大尺寸衬底上 6cm×6cm 区域内，蓝光、绿光、红光像素车灯单像素尺寸≤40μm，主波长分别满足 455±15nm、525±15nm，625±15nm，波长跨度最高≤±3nm，工作温度在-30~80℃；形成一条完整 LED 生产线，并完成 2 家车企应用示范，芯片年产能不低于 10000 片。（2）带 CMOS 驱动的 Micro-LED 封装成白光后，像素总量≥10,000；平均单颗工作电流 2mA 下，色温 5500-7000K，发光强度＞70Mnit（cd/mm²）；单像素光通量≥0.35 lm，亮度均匀性±10%，电压≤3.15V；D2W 键合精度≤2μm，坏点率小于 0.1%；推动车规级 Micro-LED 光源模组完成装车验证，并完成 2 家车企应用示范，年产能不低于 1000 套。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

2. 面向 CPO 光学共封装应用的关键技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展 VCSEL-超表面光电融合芯片、玻

璃基光波导器件等技术研究与开发应用。

考核指标:（1）阐明超表面与 VCSEL 芯片单片集成核心作用机制，构建 1 套完整集成理论模型，完成至少 1 种典型应用场景原理性验证；完成高性能亚波长超构单元设计，单元尺寸控制精度≤10nm，适配 VCSEL 芯片工作波段；掌握 VCSEL 与超表面集成制造关键技术，光子衍射效率≥80%;形成年产 1000 万颗片上集成 VCSEL 芯片/器件产能。（2）完成 24 通道及以上玻璃波导光互连组件样品研制，通道数≥24 路，间距≤30μm，传输损耗≤0.1dB/cm@1310nm/1550nm，耦合损耗≤1.5dB(含端面耦合)；工作温度-40℃~85℃；满足 GR-1221-CORE 可靠性标准；形成涵盖玻璃基光波导器件主要指标的行业标准；实现示范应用或产业化。

经费说明:（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明: 企业牵头或联合企业申报。

3. 高精度 PCB 印制电路板关键技术

研究内容: 重点开展高频高速 PCB、改良型半加层制程激光直接成像制备 PCB、微量润滑成孔等技术研究与开发应用。

考核指标:（1）完成 30 层及以上 AI 服务器高阶 PCB 研发及小试，达到量产水平；电气性能：信号传输损耗≤0.05dB/mm，阻抗公差控制±5%以内；可靠性：经 1000 次

高低温循环无分层开裂，耐压绝缘性能满足 800V 工况要求；形成 AI 服务器高频厚铜 PCB 成套自主技术方案 1 套，建设至少一条生产线，并实现产业化。（2）镀铜均匀性 VCP 的灌孔 TP 达到 85%，减少面铜与孔铜极差；CAM 资料补偿管控，实现 10μm 线宽/线距的图形解析，超细线路宽距≤10μm、间距≤10μm；采用无引线电金板工艺实现无引线效果；年产能不低于 10000 套。（3）适用于高速、高频、刚挠结合、异质集成材料，每小时润滑剂用量低于 2mL；微孔 CPK 值大于 1.4；微孔的寿命（以 M8 材料为例）达到 800 孔以上；形成针对高频高速、复杂异质材料构建的多层印制电路板微量润滑成孔成套工艺技术；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

4. 广色域 Mini-LED 显示关键技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展高亮高色域 RGB Mini-LED 背光驱动芯片、面向四基色显示的天青色 Mini-LED 外延芯片等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）驱动通道数：8 通道/12 通道/16 通道，支持 RGB 三色独立驱动；通道电流输出：PWM、DC、DC+PWM 等多种电流控制方式，通道电流失配率≤±1.5%；灰阶控制：最高支持 16bit，PWM 刷新率：最高支持 32KHz（16bit 灰阶）；工作温度范围：-40℃~+125℃，在不同温度

条件下色域覆盖率: BT.2020≥93%; 年产能不低于 10000 片，实现示范应用或产业化。（2）芯片性能: ①驱动电流≥5mA; ②正向电压≤8.5V; ③光电转换效率≥40%; ④ESD≥HBM 2000V; 外延片性能：4 英寸外延片 PL 波长 STD≤1.2。完成不少于 2 款适用于不同应用场景的天青色芯片产品量产，年产能不低于 10000 片。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

5. 全息光波导材料与光学元器件技术

研究内容：重点开展高耐候性全息光波导材料与光学元器件、彩色全息显示的 FP 空间光调制器等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）突破兼具耐热性与高光学性能的全息光致聚合物材料体系，研发卷对卷曝光-后处理一体化装备，全息光致聚合物材料通过85℃高温/高低温循环测试120 h后，衍射效率变化 ≤5%,反射峰值偏移≤5 nm; 实现宽幅（≥300mm）全息波导光栅膜连续生产，膜厚偏差≤2%; 光栅衍射效率≥60%, 视场角≥30°; 曝光对准精度≤10μm, 生产速度≥2m/min，良率提升至≥85%，材料成本降低幅度≥40%; 为 AR 眼镜、车载 HUD 提供低成本光波导元件，支撑年产能 100 万片光学元件量产线建设。（2）突破 FP 空间光调制器设计、制造及驱动关键技术，研制面向彩色全息显示的 FP-SLM 芯片工

程样片 1 套和动态彩色全息图像重构演示系统 1 套。实现像素周期≤1μm、阵列规模≥1920×1080; 工作波段 R（635nm）、G（532nm）、B（460nm），各波段反射效率≥75%、相位调制≥2π; 像素串扰≤8%、相位一致性误差≤π/15; 帧率≥60 Hz、驱动电压≤10 V; 全息显示视场角≥30°、系统衍射效率≥35%; 实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

6. 高性能视觉模组关键技术

研究内容：重点开展高像素光学防抖摄像头模组、高环境适应性激光雷达镜头等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）最大输出像素 8160×6144、5000 万有效像素，支持 50M@10fps、12.5M@30fps，FOV 高解析成像≥77.8°，支持 10M-10CM 快速对焦，无螺牙低尘、OIS 高精度防抖，防抖等级不低于 5 级; 实现示范应用或产业化。（2）镜头工作温度范围：-40℃~ 105℃，全温域温漂 MTF 变化率≤10%，镜头精度偏心通过 20G RMS 随机振动测试，防护等级≥IP6K9K；预期寿命≥10 年；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

7. 超高速光电集成封装关键技术

研究内容: 重点开展200G/lane光电协同封装及光模块、6.4T 近封装光学(NPO)异质集成封装等技术研究与开发应用。

考核指标:（1）采用 PAM4 调制，单通道速率＞200Gbps，光互连传输速率＞1.6Tbps，整体功耗≤27W，接收灵敏度≤-3.4dBm，发射光功率-2.8~4dBm，消光比≥3.5dB，TDECQ≤3.4dB；实现示范应用或产业化。（2）NPO 光互连传输速率＞6.4Tbps，整体功耗≤35W；系统工作温度范围达到-10℃~70℃；系统传输距离＞500m；实现示范应用或产业化。

经费说明:（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明: 企业牵头或联合企业申报。

8. 高速激光器及器件关键技术（青年科学家项目）

研究内容: 重点开展低损耗非线性光子集成器件及芯片、车载光通信纳秒级时间同步技术与器件、高速 EML 激光器及器件等技术研究与开发应用。

考核指标:（1）光子器件光纤-芯片耦合损耗≤4 dB，波导线性传输损耗≤0.35 dBm，三阶非线性转换效率≥-12 dB；光子芯片单波速率≥100 Gb/s，全光信号处理功能≥3 种，全光信号处理光场维度≥4 个；实现示范应用或产业化。（2）车载光模块工作温度-40~80℃，时间同步精度≤500ns/3hops，通讯带宽≥50Gbps，支持 TSN 网络协议；实现示范应用或产业化。（3）工作温度 0~70℃，3dB 带宽≥35GHz，SMSR＞

35dB，EAM 调制电压≤1.5V，激光波长（1271/1291/1311/1331）nm±6nm；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 90 万元。（2）省财政经费概算 90 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

9. 高密度电路封测关键技术

研究内容：重点开展高密度多层印制电路、Anylayer 刚挠结合线路板等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）高密度电路封测 PCB 层数≥12 层，覆铜板单次钻孔次数≥800 次，阻抗误差≤5%，POFV 位差≤25μm，HVLP 粗糙度＜0.5μm，可靠性满足 IPC 热冲击 6 次以上；实现示范应用或产业化。（2）Anylayer 刚挠结合 PCB 板阻抗公差≤±7%，实现 2mil 精细线路蚀刻，0.1mm 以下微盲孔叠孔精度≤3mil；热应力后软硬交界处无分层，软板 180°弯折千次阻值变化<10%；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 90 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

10. 新一代功率器件关键技术

研究内容：重点开展高效率微型 TEC、单晶同质衬底高性能 HEMT 器件、高压双向 GaN 功率器件等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）碲化铋基热电材料室温下热电性能-ZT

值≥1.2，压缩强度≥100MPa，应用于光模块 TEC 最大制冷温差 ΔTmax≥65℃，单位面积内制冷量≥ 0.35W/mm^2，平均无故障时间（MTTF）≥10 万小时；实现示范应用或产业化。（2）技术指标：GaN 同质单晶，位错面密度≤104 cm^{-2}，单炉产量≥3 片；同质衬底 GaN HEMT 外延片，异质结 2DEG 迁移率>2000 cm^2/(V·s)，面密度>1.0×10^{13} cm^{-2}；同质衬底 GaN HEMT 器件样片，击穿电压≥1200 V，导通电阻≤15 mΩ·cm^2；实现示范应用或产业化。（3）GaN HEMT 双向器件样片，击穿电压≥1200 V，比导通电阻≤15 mΩ·cm^2，Vss≥1200V、瞬态耐压≥1500V，最大电流 Iss＞8A；1000h HTRB、HTGB 高温测试参数偏移＜20%，960V/100kHz 工况归一化动态电阻＜1.4@960V/100kHz 工况；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 90 万元。（3）省财政经费概算 90 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

11. 智能化微纳光电显微成像技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展智能微纳实时显微成像系统、超分辨显微光谱同轴识别等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）检测分辨率≤200nm，工作波段 400-1100nm，成像采集及识别帧率≥60 fps，应用场景适用于医疗与水下环境微生物检测分析，可识别微生物及细胞种类不少于 10 种，探测范围 300-3000cm^{-1}，智能识别准确率≥95%；相关技术成果在行业内实现应用验证。（2）单帧采集数量≥30

幅，横向分辨率≤200nm，可编程 LED 阵列 1920 像素×1080 像素，拉曼激发波长 532nm，实现晶格缺陷、无机物、有机物判别，建立缺陷-工艺参数映射数据库，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

12. 可穿戴智能微纳显示技术

研究内容：重点开展可穿戴多模态光电检测装备、智能硅基 OLED 可穿戴装备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）面向采摘作业的可穿戴检测需求，研发多模态融合光电检测装备，整机体积不大于 500 cm^3，满足柔性可穿戴的小型化要求；开发多光谱嵌入式检测装置，单次检测时间不超过 50 ms，实现水果表面农药残留的快速检测，检出率≥98%；建立基于多模态融合的水果表皮缺陷检测模型，缺陷识别准确率≥95%。实现示范应用或产业化。（2）研发硅基 OLED 微型显示器件，实现亮度≥15000cd/m^2；柔性模组贴合良率提升至 98%；AI 画质校正算法，画面色彩均匀度误差≤1%，整体厚度≤6mm；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

13. 微纳光学加工技术

研究内容：重点开展硅基超硬镀膜工艺技术研究与开发应用。

考核指标：硬度≥9H、透光率≥98%自动的功能膜层，耐磨测试15000次无划伤;投影亮度≥100流明,均匀性＞98%，畸变＜1%；光学引擎体积≤5cm^3，重量≤8g；工艺稳定性：镀膜厚度偏差＜5nm，封装良率≥95%。实现应用验证。

经费说明：省财政经费概算90万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

14. 微纳光电显示芯片封装技术

研究内容：重点开展光电显示器件微型化封装等技术研究与开发应用。

考核指标：像素间距实现P0.9、P1.2规格量产，P0.6样品试制;亮度与对比度:白屏亮度≥1000 nit,对比度≥6000:1，色域覆盖率≥97% DCI-P3;均匀性:校正后亮度均匀性≥98%，色度均匀性≤0.003 Cx,Cy偏差；可靠性：模块平均无故障时间（MTBF）≥50,000小时，抗静电能力达到HBM±4000V。实现应用验证。

经费说明：省财政经费概算110万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

15. 微纳光电薄膜缺陷检测技术

研究内容：重点开展车载级微纳导电薄膜研制与视觉缺陷检测系统等技术研究与开发应用。

考核指标：1.75μm超细铜网格单膜双面光刻工艺优化，

研发铜-银复合抗氧化结构，适配-40℃~105℃车载工况；开发 1μm 级 AI 视觉缺陷检测算法；满足车规 AEC-Q102、满足军工-55℃~125℃宽温可靠性测试体系，实现示范应用或产业化。

经费说明：省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

16. 新型/先进感知与探测（青年科学家项目）

研究内容：重点开展面向新型电网的可控无损感知、碳化硅 MEMS 高温智能压力传感器等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）原位清晰捕捉电力设备水分渗透、裂隙断裂等微观缺陷。结合热-力-电耦合数据，开发多物理场耦合分析算法，实现电缆老化状态定量评估。其中定位精度：检测长度的 0.1%，其中检测长度为 10~1000 m，空间分辨率：10-20μm，检测误差率≤5%。（2）完成 SiC MEMS 高温智能压力传感器结构设计与性能仿真，建立晶圆级传感器工艺方案。传感器采用相同晶型全 SiC 空腔电容结构，敏感膜薄层厚度不超过 10 μm，接触式工作测压范围覆盖 200-800 kPa，最高工作温度达到 600 ºC，电容温度漂移系数小于 0.03% FS /ºC，灵敏度达到 0.5 pF/MPa。完成传感器在含氧高温工作环境下技术指标测试，高温工作可靠性寿命至少为 1000 小时。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

17. 精密光学与工业视觉智能检测技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展精密光学检测与显微成像、工业视觉与精密缺陷智能检测等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）TGV 检测轴向测距精度≤±1μm，横向扫描定位精度≤±1μm，检测效率满足产线需求（30 秒/片）；激光共聚焦显微镜成像分辨率≤200nm，扫描速度≥100 帧/秒，探测范围 400-1700nm；完成原理样机研制。（2）小样本数据≤10 张时，半监督/无监督数据标注 IoU≥90%；实现 5μm 级微缺陷清晰成像检测，缺陷识别准确率≥99.2%，灰尘干扰误检率≤0.3%；缺陷分类准确率≥97%；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

18. 激光雷达伺服多传感智能装备关键技术

研究内容：重点开展高清激光雷达整机研发、多传感协同检测系统研发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研发 1550nm 半固态高清激光雷达：最大探测距离≥300m@10%反射率，角分辨率≤0.1°，点云帧率≥10Hz，工作温度 -40℃~85℃，满足 ISO26262 ASIL-B，量产良率≥90%。（2）高粉尘高湿点云恢复校正：粉尘高湿工况下，经算法恢复后点云有效保留率≥85%；测距漂移误差

由原始＞12cm 校正至≤3cm；水汽干扰下回波畸变抑制后，点云噪声点占比由原始＞20% 降至≤5%；实现点云质量自适应校正，无需额外物理防护。矿车动态姿态与体积测算：矿车行驶俯仰、侧倾姿态实时感知角度误差：俯仰角≤1.5°，侧倾角≤1.5°；动态行驶条件下装载体积计量相对误差≤4%；支持矿车运动状态下计量模型动态匹配。矿石堆积三维重构与体积计算：有限扫描视角下，矿石堆积表面空洞补全有效率≥80%；堆积表面三维重构平均面误差≤8mm；矿石装载体积测算，静态条件下相对误差≤2.5%。算法实时性：整套点云处理-姿态解算-体积计算单帧处理耗时≤200ms，满足矿车动态在线计量实时性要求。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

19. 人机交互装备三维显示技术

研究内容：重点开展 Pancake XR 头显、实训型双目透视 AR 头盔、多人同步裸眼 3D 实训显示等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）采用 Pancake 光学设计、多传感器 6DoF 融合定位、XR 芯片系统适配及低功耗散热结构：裸机重量低于 630g，视场角 105°，单屏 2160×2160 分辨率、90Hz 刷新率；6DoF 定位误差＜0.8cm，配套双 6DoF 交互手柄；形成标准化量产工艺与整机检测规范，完成国内外合规认证，

实现示范应用或产业化。（2）实训型双目透视 AR 头盔整机重量≤800g，头部追踪位置精度≤5cm、姿态≤3°，端到端延迟≤120ms，渲染帧率≥30fps，视场≥20°(H)×15°(V)，实现示范应用或产业化。（3）显示尺寸≥27 英寸，单目分辨率≥2560×1440,刷新率≥120Hz,支持≥2 人同步观看,串扰率≤8%,跟踪延迟≤80ms，对比度比现有产品提升≥10%，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 90 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

20. 高端光电器件关键技术

研究内容：重点开展大尺寸 X 切铌酸锂晶圆、大光圈高解析工业成像镜头、高可靠双膜电阻触控传感器等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）大尺寸 X 切铌酸锂晶圆直径≥150mm，厚度 0.5-1.0mm，X 切，双面抛光，表面粗糙度 Ra≤0.5nm，翘曲度≤30μm。实现示范应用或产业化。（2）光圈 F1.8，MTF≥0.25@200lp/mm，畸变≤1.5%，重量≤300g，量产良率≥90%，实现示范应用或产业化。（3）触摸操作力≤现有双膜产品的 120%，HC 层硬度≥3H，线性度误差≤3%，点击寿命≥500 万次，材料成本降低≥15%，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 90 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

21. 智能感知器件光学重建基础技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展高灵敏柔性压阻应变传感器、面向 XR 的 MEMS 结构光高光物体三维重建、低功耗可降解 RFID 智能标签等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）高灵敏柔性压阻应变传感器压阻灵敏度 GF≥500，应变分辨率≤10με，电导率≥10S/m，材料成本降低≥40%；电磁屏蔽效能 SE＞40dB；低碳工艺相比现有工艺减少水泥用量 30%；传感网络空间分辨率达 0.8mm，数据密度提升至 800 点/m³；微应变识别准确率＞93%；传感器使用寿命≥20 年。（2）工作距离 1m 处金属高光/镜面反射目标三维重建深度 RMSE≤0.5mm，高光镜面免喷粉；投影图像数≤5 幅，重建延迟<50ms；集成于 AR/VR 头显、手机深度相机等场景，完成核心传感模组国产化，实现示范应用或产业化。（3）低功耗可降解 RFID 智能标签信息存储容量≥2KB，读取距离≥8m，功耗较传统标签降低≥40%，180 天可降解率≥80%，减碳≥40%，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 90 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

22. 场景安防智能感知关键技术

研究内容：重点开展面向光电图像对抗攻击的车载辅助系统安全增强、河湖智能感知与防溺水预警。

考核指标：（1）抵抗不少于 2 类典型攻击，包括数字域扰动攻击、局部对抗补丁等攻击方式；在对抗攻击条件下，实现车辆目标检测、车道线识别等 ADAS 主要功能不少于 5 项，综合任务成功率不低于 90%，防御附加处理时延不超过 50 ms。技术成果在相关企业实现应用验证。（2）水位测量误差≤2%，防溺水预警准确率≥95%，设备故障预测准确率≥85%，网关连续无故障运行≥30 天，运维成本比现有产品降低≥30%。实现示范应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

（二）人工智能系统及应用

23. 时序智能关键技术研究

研究内容：重点开展多模态时序智能制造领域模型、智能制造产线时序智能体等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）构建 1 套多模态时序智能制造领域模型，模型至少包含预测、补全、异常检测、分类四类核心能力：关键工艺与质量参数预测误差较 TimesFM 等通用基础模型降低≧15%；缺失率 30%以内的数据补全误差≤10%；异常检测 F1≥0.90，误报率≤5%；缺陷模式分类准确率≥90%；实现示范应用或产业化。（2）构建跨场景的时序智能体不少于 3 个，自然语言查询意图识别准确率≥95%，工具调用准确率≥90%，任务完成率≥85%，缺陷归因准确率≥90%；实现示

范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

24. 路面智能养护关键技术

研究内容：重点开展多源路面养护数据对齐、清洗与统一表征等数据治理方法，融合地域物理规律的性能预测与养护方案智能生成与优化等技术研究与开发应用。

考核指标：多源异构路面养护数据时空对齐准确率≥95%，标准化养护数据集覆盖里程≥1000 公里，数据完整率≥95%；建成路面养护标准化数据治理系统 1 套；路面性能预测模型 PCI、RQI 预测准确率≥90%，同等资金约束下示范路段平均 PCI 较传统经验决策提升≥5%；形成江西省路面养护方案智能生成与优化系统 1 套，在省内不少于 1 条典型国省道实现示范应用。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

25. 智能网络安全运营关键技术

研究内容：重点开展轻量化网络安全检测领域大模型及安全防护智能体等技术研究与开发应用。

考核指标：形成安全检测领域大模型 1 套：对基础大模型参数要求≤11B、可检测攻击类型数目≥15 种、安全事件检测精度≥98%、召回率≥98%、响应速度≤100ms；形成安全防

护智能体系统 1 套：安全防护相关智能体支持内外网防护、数据保护、情报收集等功能，构建智能体数目≥4 个、攻击自动阻断成功率≥98%、内网防护成功率≥85%、关键数据防护覆盖率达到 100%、情报能力转换率≥95%；实现示范应用或产业化。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

26. 装备制造工艺设计智能应用技术

研究内容：重点开展装备制造工艺图纸智能生成与工艺文件自动编制技术研究与开发应用。

考核指标：研发一套装备制造工艺专家知识图谱，汇聚国军标、行业及企业工艺规范、典型零件工艺方案等；研制“装备制造的工艺图纸智能生成与工艺文件自动编制”系统 1 套，满足：工程图要素识别准确率≥90%，装配体自动拆图正确率≥90%，工艺文件自动编制覆盖率≥80%，一次可用率≥80%，图纸与工艺错误智能识别率≥90%，工艺准备效率（中等复杂度装配体）由人工 3~5 天缩短至≤8 小时，效率提升≥50%；系统格式与集成能力,支持 CAD/PDF/CAXA 等主流格式。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

27. 航空产品可制造性智能评估技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展航空产品可制造性多智能体协同评

价与决策关键技术研究与应用。

考核指标：构建工艺知识库、零件分类库和成本估算等智能体，开发可制造性智能审查与评估系统 1 套：支持典型零件数模导入、模型分析、结果可视化和评价报告自动生成，并在典型航空零件制造和检验环节场景验证；零件制造特征识别率≥80%；工艺审查问题识别准确率≥85%，审查结论具备可追溯依据与修改建议输出能力；制造周期综合评估准确性≥85%；零件工艺审查效率提升≥50%；典型零件制造成本降低≥10%。

经费说明：省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

28. AI 赋能化学实验研究技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展 AI 赋能化学实验关键技术研究与应用。

考核指标：构建 1 套化学实验高质量数据集，每条数据应涵盖实验对象、实验条件、实验结果、数据来源等关键数据要素，形成不少于 5 万条标准化、可追溯的有效实验数据；构建化学实验垂类模型，在独立测试集上关键任务性能达到同类先进水平，其中定量预测任务决定系数 R2 不低于 0.85；研发 1 套化学垂类 AI 智能体，实现合成路径自动生成、实验设计、反应路径推理、结果分析、数据优化闭环等关键任务的智能决策支持，关键任务执行成功率不低于 90%；在实际研究过程中应用验证，形成“模型预测—实验验证—反馈优

化”闭环，与同类型研究现有水平相比，至少 1 项核心性能指标提升不低于 30%。

经费说明：省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

29. 矿物加工智能技术

研究内容：重点开展矿物加工多模态在线智能检测与智能分选机研发。

考核指标：研制工程样机≥1 台套；关键组分预测相对误差≤8%、单次检测≤2 分钟；矿石识别准确率≥98%、整体分选精度≥97%、尾矿抛废率≥80%；在≥1 处矿山工业示范。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

30. 智能电网安全与智能技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展面向智能电网的电力数据安全与人工智能协同防护技术研究与开发应用。

考核指标：建立电力多源数据安全治理与可信流通原型系统 1 套，敏感数据识别准确率≥95%、分类分级准确率≥93%、脱敏后数据可用性保持率≥85%；业务异常检测准确率≥95%、预警召回率≥90%；在电网典型实际场景完成示范应用。

经费说明：省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

31. 超高压线缆制造智控关键技术

研究内容：重点开展超高压线缆制造过程在线测量与质

量闭环控制技术研发。

考核指标：形成在线测量与质量闭环控制系统 1 套：同心度测量精度≤±0.05mm、检测可靠性>98%；表面缺陷识别精度≥98%、最小可检≤0.05mm；实现示范应用或产业化。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

32. 大模型推理与决策技术

研究内容：重点开展基于大模型的辅助攻关决策与科研绩效管理智能体研发、大语言模型多步推理编排幻觉治理与一站式智能体编排平台研发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）产业知识图谱≥10 个、本体匹配准确率≥92%；专业问答准确率≥95%、幻觉率<3%；科研核验准确率≥95%、审核效率提升≥100%；成果应用于≥170 家省级平台。（2）在自建工业场景数据集和 RestBench 标准评测数据集上，智能体编排通过率≥98%、成功率≥95%、伪成功率≤1%，综合性能超越 CAMEL、AutoGen 等 4 种主流智能体基线方法；形成偏差分层治理、端到端语义锚定、跨场景泛化编排等工程化编排技术 3 套；研发一站式智能体编排平台 1 套，响应时间≤30 秒/个，支撑 50 个以上智能体规模化编排；开发覆盖设备运维、生产调度等场景的领域智能体≥10 个；建成示范项目 1 个，示范场景生产误差降低≥10%、供应链效率提升≥15%。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财

政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

33. 无人机端云协同智能系统关键技术

研究内容：重点开展无人机精准检测与巡检数据智能分析，实现面向输电线路无人机巡检的挂载式 NPU 智能终端与端云协同缺陷检测场景的应用示范。

考核指标：形成输电线路无人机巡检缺陷识别模型 1 套，支持主网设备重点关注缺陷类型不少于 10 类；研发端云双侧模型协同缺陷检测系统 1 套；端云协同后典型缺陷识别准确率≥85%、召回率≥90%、mAP≥80%，综合识别准确率较现有 AI 软件提升不少于 30 个百分点，误报率降低不少于 50%；单帧平均推理响应时间≤100ms，缺陷相关图像端侧保留率≥95%，服务端上传量和存储量降低不少于 70%；研制带 NPU 推理能力的无人机挂载终端 1 套。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

34. 有色金属行业智能应用关键技术

研究内容：重点开展有色金属高质量主数据治理与行业数据智能底座研发，并构建有色金属行业的垂类大模型与智能体等技术研究与开发应用。

考核指标：主数据条目≥16 万条、覆盖≥5 个业务域、标注一致率≥95%；建成数据智能底座与行业智能体≥1 套（关键场景识别准确率≥85%）；垂类大模型在工业场景输出内容

合规率达95%以上；验证场景核心业务人工耗时较现有作业模式降低30%以上；构建5万条以上结构化行业知识条目；在矿山、冶炼、加工等3个生产环节完成试点验证，形成可推广的实际案例不少于2个。

经费说明：省财政经费概算120万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

35. 高质量多模态数据集构建与智能处理技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展矿物浮选工业多模态数据自动标注与高品质数据集构建、室内外栅格矢量智能重建等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）形成浮选工业语义“词元”500~1000个；建成多模态高质量数据集20000条以上，并在国家数据要素平台完成注册和产权认证；数据集覆盖铜、铅、锌等矿物单一浮选、混合浮选和分离浮选等典型工况；基于数据集训练的浮选工业模型部署在企业级算力平台，提供面向工业互联网的问答服务，正确率≥85%；数据集支撑的浮选智能体在工业产线连续应用3个月以上，在稳定产线运行指标基础上节约生产成本≥5%。（2）矢量结构提取精度≥90%；单张图像推理时间≤0.01秒；拓扑完整率≥95%；多边形合法性率≥98%；在遮挡、断裂、模糊条件下保持鲁棒性；构建高质量室内外数据集及评估基准1套；形成具备产业化潜力的原型系统与接口工具，在智慧城市、数字工厂等不少于2类场景完成应

用示范。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

36. 智慧医疗关键技术

研究内容：重点开展低剂量 CT 精准成像及肿瘤早筛全链条协同优化等技术研究与开发应用。

考核指标：形成可试用的一套多模态大模型系统：辐射剂量降低≥35%，扫描时间缩短≥45%，物理一致性误差≤1.5%；PET/CT 空间分辨率≥19lp/cm、可辨≥1.5mm 病灶、SUV 偏差≤3%；低剂量 CT 重建 PSNR 提升≥3dB、SSIM≥0.90，病灶检测性能提升≥5%，多中心性能波动降低≥30%；适配国产设备≥3 款，江西示范医院≥6 家（含 4 家基层），肿瘤早诊率提升≥12%。

经费说明：省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

37. 智慧交通关键技术

研究内容：重点开展高速公路网多源数据融合感知与交通态势智能推演、低算力车载平台多目视觉高精度感知重建及定位规划等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）形成高速公路网多源数据融合感知与交通态势智能推演系统 1 套：数据准确率≥95%，车流统计误差≤5%，态势五级识别准确率≥90%，拥堵事件发现时间缩短

80%，15 分钟预测误差≤10%。（2）形成低算力车载平台多目视觉高精度感知重建及定位规划系统 1 套：30m 以内近距离重建误差≤8cm，30-50m 远距离重建误差≤15cm，恶劣工况目标识别准确率≥95%; 动态在线标定算法在静态特征条件下，满载行驶相机外参漂移量＜0.4°，感知处理不依赖激光雷达补偿，在 GNSS 拒止场景下，车道居中、跟车、变道等行为性能满足量产应用标准。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

38. 智能成像系统及应用技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展基于人工智能的宇宙缪子透视成像系统技术研究与应用。

考核指标：形成基于人工智能的宇宙缪子透视成像系统 1 套：空间分辨率≤0.5m（100m 纵深），成像周期压缩至≤3 周，功耗<50W、重量<200kg、防护等级 IP65；示范探测≥4 处。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

39. 智慧矿山关键技术

研究内容：重点开展摇床接矿领域模型构建与智能装备技术研究与开发应用。

考核指标：形成摇床接矿领域模型及智能装备 1 套：控

制系统同时集中控制台数不少于 50 台，摇床矿带识别准确率≥98%，响应时间≤10 秒，移动精度≤±2mm；建成工业示范项目 1 个，形成标准化实施方案。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

（三）先进材料开发与应用

40. 铜基导体材料精密制备技术

研究内容：重点开展高纯超微细铜导体材料、开口异形单极滑触线精密成形等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）纯度≥99.99999 wt%；微细圆线线径≤0.015 mm，尺寸精度≤±0.001 mm，断后伸长率≥10 %；扁线尺寸≤0.050 mm×0.300 mm，断后伸长率≥30 %；圆线和扁线抗拉强度≥205 MPa，导电率≥102.5 %IACS；实现示范应用或产业化。（2）开发 0.6-1.0 mm 壁厚 T2 铜 Ω 型滑触铜线，截面宽度公差±0.05 mm，高度公差±0.1 mm，直线度≤0.15 mm/m；导电工作面硬度≥80 HV；导电率≥99 %IACS；装备生产速度≥15 m/min；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

41. 高品质铜基带材关键制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展低残余应力 Cu-Ni-P 系合金带材、高纯非真空大宽幅无氧铜制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）开发 0.1-0.8 mm 厚度的 Cu-Ni-P 系合金带材，Ni 含量：0.8-1.3 wt%，P 含量：0.13-0.25 wt%；抗拉强度≥540 MPa，导电率≥60 %IACS，维氏硬度≥170，残余应力绝对值≤50 MPa；建成 1 条批量化制备应用示范产线或实现产业化。（2）Cu≥99.99 wt%，氧含量≤3 ppm；导电率≥101 %IACS，抗拉强度≥280 MPa，延伸率≥15 %；板带材宽度≥1000 mm; 建成 1 条批量化制备应用示范产线或实现产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

42. 高性能铜箔制备技术

研究内容：重点开展锂离子电池用极薄电解铜箔制备、高性能超厚电解铜箔等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）铜箔厚度≤5 μm；抗拉强度≥600 Mpa，延伸率≥6 %；毛面表面粗糙度 Rz≤3 μm，亮面粗糙度 Ra≤0.3 μm；抗氧化性：150℃烘烤 20 min，表面无明显变色；光泽度 GU≥200；润湿性：达因值≥42；2kg 压辊对折辊压处理后的抗拉强度衰减率≤20 %、拉伸应变≥0.2 %状态下的动静拉力测试循环次数≥30000 次; 模拟电池充放电循环 1000 次后，铜箔的抗拉强度保持率≥95 %; 实现示范应用或产业化。（2）开发 175–210 μm RTF/HTE 超厚电解铜箔：RTF 型（175 μm/210 μm）: 基重 1450±15/1770±15 g/m², 压合面 Rz≤4.0 μm，

非压合面 Rz≤11/12 μm，常温延伸率≥22 %。HTE 型（175 μm/210 μm）：基重 1450±15/1770±15 g/m²，毛面 Rz 11–17/12–18 μm，常温延伸率≥22 %；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

43. 电子级铜基粉体制备技术

研究内容：重点开展亚微米近球形电子铜粉规模化制备、蚀刻废液回收制备电镀级氧化铜粉、印刷电子用双体系铜基导电油墨制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）粒度分布范围 D10≥0.1 μm、D50=0.2-0.6 μm、D90≤1 μm，振实密度≥3.0 g/mL，Na 含量≤30 ppm、Fe 含量≤10 ppm、金属杂质含量合计≤100 ppm，碳含量≤1500 ppm，氧含量≤5000 ppm，包装存放 6 个月氧增量≤100 ppm；建设规模化示范生产线，单釜产量 > 10 kg，综合合格率≥90 %，实现示范应用或产业化。（2）电镀级氧化铜粉纯度≥99.5 wt%，其中关键杂质含量 Cl≤10 ppm，Fe≤5 ppm，Pb≤5 ppm、As≤5 ppm、盐酸不溶物≤30 ppm。酸溶解速率满足 10g 氧化铜在 200 mL 10 %的稀硫酸中完全溶解时间≤11 秒；实现示范应用或产业化。（3）开发高粘度颗粒型铜基油墨和低粘度离子型铜基油墨各 1 种：高粘度体系固含量≥65 wt%、黏度 5-80 Pa·s，储存稳定≥3 个月；低粘度体系铜含量≥10 wt%、黏度 5-20 mPa·s，0.22 μm 过滤后无明显析出或堵塞，储存稳定≥2

个月；低温固化/烧结温度≤180 ℃，导电图形电阻率≤5×10^{-7} Ω·m，附着力≥4B（或≥1N·mm^{-1}），85 ℃/85 %RH 500 h 电阻变化≤20 %；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

44. 结构功能一体化铜合金制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展航空电子用高强韧阻尼铜锰合金关键制备技术、高强高导耐热 CuCrZr 结晶轮专用合金开发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）实现高强韧阻尼铜锰合金可控制备，阻尼性能：损耗因子 Q^{-1}(或 tanδ)≥0.02，服役温度范围-50 ℃至 60 ℃; 力学性能: 抗拉强度≥600 MPa、屈服强度≥300 MPa、延伸率≥15 %；形成宽温域、高阻尼、高强韧铜锰合金协同调控关键技术；实现示范应用或产业化。（2）研发的 CuCrZr 合金 Cr 含量 1.0±0.5 wt%、Zr 含量 0.10±0.02 wt%；结晶轮尺寸直径≥3000 mm，厚度介于 100 mm-216 mm 之间；电导率≥80 %IACS、硬度≥120 HB、抗拉强度≥450 MPa，抗软化温度≥550 ℃；形成一套成熟的大尺寸结晶轮 CuCrZr 合金一体化制备工艺技术；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

45. 复杂环境用铜基材料制备技术

研究内容：重点开展 AI 散热与商业航天用 Cu 及 Cu 合金增材制造材料、聚变堆偏滤器热沉用新型铜合金等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）开发≥2 类增材制造用铜基粉末材料，包含 1 类纯铜粉末、1 类高强高导铜合金粉末；粉末粒径主要为 15-53μm、氧含量≤200 ppm，打印样件致密度≥99.0 %、纯 Cu 导热率≥380 W/(m·K)，导电率≥97 % IACS；高强高导铜合金抗拉强度≥450 MPa、导热率≥300 W/(m·K)、导电率≥82 % IACS; 实现 AI 散热/推力室部件示范性应用或产业化。（2）形成 1-2 种自主牌号铜合金新产品；450 ℃以上抗拉强度≥450 MPa，屈服强度≥350 MPa，延伸率≥8.5 %，导热系数≥300 W/(m·K)，450 ℃/50 dpa 辐照肿胀率≤0.1 %；实现示范性应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

46. 极端工况服役铜合金制备技术

研究内容：重点开展低偏析细晶 CuNiSn 合金棒制备、高强高导/耐热细晶铜合金制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）棒坯任选五区域 Sn 含量偏差±0.3 %、平均晶粒尺寸≤120μm；棒材直径≥100 mm；固溶时效棒材屈服强度≥810 MPa、抗拉强度≥950 MPa、延伸率>9 %；典型

高强部件抗拉强度≥1200 MPa、屈服强度≥1050 MPa、硬度≥36 HRC；实现示范性应用或产业化。（2）基于C18150开发的铜铬锆产品抗拉强度≥620 MPa，硬度≥87 HRB，导电率≥80 %IACS，抗高温软化温度≥500 ℃；基于C19400开发的铁青铜产品抗拉强度≥525 MPa，导电率≥60 %IACS，抗高温软化温度≥450 ℃；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算120万元。（2）省财政经费概算100万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

47. 铜基功能型导体开发技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展航空用铜合金特种导体绞线制备、高频通信铜包钢屏蔽线等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）开发铜合金特种导体绞线产品，导体规格:19×70/0.254；抗拉强度≥500 MPa，导电率≥85 %IACS，断后伸长率≥6 %；绞线真圆度≥98 %，表面粗糙度≤0.8 μm；常温和低温（-30 ℃）负重100 N时，循环弯折次数分别≥8万次和≥1 万次；实现示范应用或产业化。（2）实现铜线直径≤0.15 mm、铜层厚度30±5 μm、界面原子扩散深度≥8 μm，导电率≥50 % IACS、抗拉强度≥600 MPa、3~100 GHz电磁屏蔽性能≥80 dB；建成年产≥1000吨示范能力；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算100万元。（2）省财政经费概算100万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

48. 钨基原料及粉体制备关键技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展偏钨酸铵短流程制备、自蔓延燃烧合成碳化钨粉体等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）形成以钨精矿为原料短流程自蔓延燃烧合成碳化物粉体技术及装备，设计大型反应炉达 500 kg/炉规模；制备 10-500 μm 碳化物粉体；碳化物粉体用于耐磨涂层制备，涂层磨损率较传统 Ni60-WC 涂层降低 30 %以上；形成年产百吨级高性能碳化钨粉体生产能力。（2）设计大型反应炉达 500 kg/炉规模；制备 10-500 μm 碳化物粉体，硬度＞30 GPa; 耐磨涂层磨损率较传统 Ni60-WC 涂层降低 30 %以上；形成年产 1000 吨高性能碳化钨粉体生产能力。钨基原料及粉体制备关键技术

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

49. 高端硬质合金刀具及模具制备关键技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展超精加工 PCD 刀具制备技术、高性能无钴硬质合金光学玻璃成型模具材料制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）PCD 平均晶粒尺寸≤1μm，耐热性≥900 ℃，抗弯强度≥1700 MPa，热导率≥600 W/m·K，PCD 与基体焊接

剪切强度≥600 MPa；刃口钝圆半径≤5 μm，最大切削速度≥2500 m/min；建成年产 1 万片 PCD 刀坯示范线。（2）硬度 HV≥2500，抗弯强度≥1500 MPa，线膨胀系数≤4.8×10^{-6}/℃（600℃），孔隙度 A02B00C00；形成配方设计、成型烧结、去应力处理等成套技术方案；建设一条示范生产线。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

50. 高性能硬质合金涂层关键技术

研究内容：重点开展高温合金数控涂层刀片制备、航空航天高温合金高效加工硬质合金涂层铣刀制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）涂层总厚度 2-3.5 μm，显微硬度≥3500（HV0.05），涂层结合力 HF1，可加工材料硬度 HRC≥45；开发高温合金加工用涂层牌号不少于 2 个，建成一条高温硬质合金数控涂层刀片生产线。（2）硬质合金基体硬度≥1500（HV20 KG），断裂韧性 KIC≥12 MPa·$m^{1/2}$，800 ℃时硬度≥1000（HV20 KG），抗弯强度≥4200 MPa；涂层硬度≥40 GPa，摩擦系数≤0.15；铣削 GH4169 高温合金金属去除率比进口刀具提升 20%以上；建成 1 条示范生产线。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

51. 特种难熔金属及化合物制备关键技术

研究内容：重点开展电容器级钽粉制备、高纯五氧化二钒制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）钽粉杂质总含量低于2000 ppm（总金属杂质低于300 ppm）；重量比容≥30000 μF·V/g，击穿电压≥200 V；漏电流常数≤5×10^{-4} μA/(μF·V)；提供电容器级钽粉样件及性能测试报告，建成 1 条示范生产线。（2）产品纯度≥99.9 %；建成高纯五氧化二钒制备全流程示范线（1000吨/年以上）1 条，形成低成本、绿色化的高纯五氧化二钒制备成套技术。

经费说明：（1）省财政经费概算100万元。（2）省财政经费概算100万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

52. 特种钢铁设计与制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展高等级耐磨钢、优质高纯 GH4169 合金组织调控与抗氢脆等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）制备厚度 6-60 mm 高等级耐磨钢，硬度 570-640 HBW、截面波动±30 HBW，-20 ℃纵向冲击功 KV2≥30 J，屈服强度≥1500 MPa，抗拉强度≥1800 MPa，断后伸长率≥7 %，冲击磨料磨损性能较传统 NM600 提升≥15 %。形成成套工业化制备技术，实现产业化。（2）锻件晶粒度稳定控制在 ASTM8-12 级。氧含量≤10 ppm、硫含量≤5

ppm，达到高纯净度标准。室温抗拉强度≥1345 MPa、屈服强度≥1100 MPa，高温（650 ℃）蠕变持久性能（725 MPa）≥25 h，批次性能波动≤5%。在 400~600 ℃、0~5 MPa 富氢工况下合金氢致塑性损失率低于 30%，实现年产 1000 吨级优质抗氢脆 GH4169 航空锻件。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

53. 高性能钢铁材料制备技术

研究内容：重点开展高应力幅疲劳钢绞线制备、高性能弹簧钢组织调控等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）形成高应力幅疲劳钢绞线制备关键技术，产品性能指标：应力上限 0.40 Fm（公称破断力），振幅 550 MPa，200 万次正弦波疲劳振动不断裂，达到国际领先水平，实现产业化示范及重大工程应用。（2）形成成套产业化生产工艺，产品指标：A/B/C/D 类夹杂物尺寸≤1.5 级、晶粒度达到 8 级以上、屈服强度≥1300 MPa、抗拉强度≥1600 MPa、断后延伸率≥9 %、断面收缩率≥30 %。疲劳强度≥700 MPa（循环基数 10^7 次）、疲劳/抗拉强度比值≥0.42、疲劳裂纹扩展门槛值≥4 MPa·$m^{1/2}$，完成连续试制及典型用户工况验证，实现示范性应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

54. 功能陶瓷材料制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展超高压碳陶瓷电阻导电相材料、半导体晶圆载板用 12 **吋**透明陶瓷材料、下一代超大功率介电储能应用场景的高性能介电陶瓷等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）比表面积 50 m^2/g~1000 m^2/g、吸油值≥280 mL/100g、金属离子含量≤10 ppm，电阻率≤0.2 Ω·cm、电阻片电阻降低 15 %以上。建成生产线，实现工程应用。（2）0.75 mm 厚度样品全透过率≥70 %（可见光区），透光均匀性偏差≤3 %；抗弯强度≥400 MPa，断裂韧性≥4.5 $MPa•m^{1/2}$；12 英寸（Φ300 mm）载板平整度≤0.5 μm，厚度公差±0.05 mm；表面粗糙度 Ra≤0.08 μm，金属离子溶出量≤0.1 ppb；热膨胀系数（7.0~7.8）×10^{-6}/℃，与硅片匹配误差≤5 %。建成中试生产线，实现工程应用验证。（3）储能密度≥15 J/cm^3，效率≥90 %，击穿场强≥1000 kV/cm，工作温度≥150 ℃，充放电循环寿命>10 万次。实现产业化应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

55. 碳增强复合材料制备技术

研究内容：重点开展单壁碳纳米管高质化合成及分离纯化关键技术及装备、高强高导石墨烯铜基复合材料、热塑性碳纤维复合材料构件高效制造等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）单壁碳纳米管初产物纯度≥70 %，Ig/Id 值≥50，产品纯度≥99 wt%；浆料阻值≤300 Ω/sq。建成产业化示范线。（2）材料致密度≥98%、电导率＞103 %IACS、抗拉强度＞240 MPa、热导率≥400 W/(m·K)、维氏硬度≥115 HV、石墨烯分散变异系数 Cv＜10 %；建设示范线并实现应用验证。（3）自动铺丝速度≥300 mm/s、铺放缺陷率≤1 %（按面积）; UD 热塑性碳纤维复合材料（60 Vol%）0°拉伸强度≥1800 MPa、0°面内压缩强度≥900 MPa，层间剪切强度≥80 MPa；构件平面度误差≤0.5 mm/300 mm；成品合格率≥85 %、单件检测时长≤5 分钟、制造成本降幅≥20 %。完成 1 m 级典型构件工艺验证，建设示范线并实现小批量生产。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

56. 高性能复合材料器件制备技术

研究内容：重点开展高强耐磨铜基自润滑轴承材料、抗冲蚀-高温腐蚀型高熵合金/陶瓷复合涂层一体化智能激光增材制造、超高抗热震性-强度复合陶瓷涂层材料及其制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）密度 ρ≤8.20 g/cm^3；布氏硬度 HB≥75；屈服强度>135 MPa；径向压溃强度>160 MPa；摩擦系数(干摩擦) < 0.20；磨损率(干摩擦) < 5.0×10^{-5}mm^3/N·m。实现示范应用。（2）粉末球形度 95 %，粒径分布 18~150 μm，流动

性 ≤20 s/50 g，氧含量 ≤200 ppm；在至少 2 种典型构件上制备复合涂层，厚度≤800 μm、涂层孔隙率≤2 %，涂层与基材的界面结合强度≥80 MPa；涂层在 1000-1300 ℃温度区间 200 h 氧化增重速度≤0.15 g/㎡ h，粒子 1-3m/s 冲蚀条件下 50 h 涂层质量变化≤ 0.5 g/㎡，实现应用验证。（3）800 ℃线性热膨胀系数≤0.48×10^{-6} /℃，涂层结合强度≥75 MPa；不低于 10 次模拟热冲击试验（1500℃←→室温水淬）无开裂、无剥落；实现应用验证。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

57. 高性能陶瓷粉体制备技术

研究内容：重点开展核壳型铯钨青铜纳米粒子的可控制备及玻璃隔热高稳定应用、X6S 高容高可靠度陶瓷粉开发、高纯超细高可用非氧化物陶瓷粉体开发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）实现 SiO_2中间层厚度 10-25 nm、Al_2O_3钝化层厚度 1-5 nm 范围内精确可控，壳层厚度偏差±10 %；涂层可见光透过率≥65 %，红外阻隔率≥94 %；经 3000 小时紫外加速老化或 2000 小时湿热盐雾试验后，可见光透过与红外阻隔变化率≤5 %。建成一套日产公斤级的粉末 ALD 包覆验证线，形成完整的核壳粉末制备工艺包，实现应用验证。（2）稳定实现 100 nm~130 nm 钛酸钡精准掺杂，产品使用

温度-55 ℃~105 ℃，全温区间容值变化±22 %，介电常数3500～4500，实现0.8 μm超薄介质层标准化、稳定制备。建设生产线，实现应用验证。（3）粉体中位粒度＜0.5 um，纯度≥98 %，外界杂质引入＜0.7 %，建设生产线，实现示范应用。

经费说明：（1）省财政经费概算120万元。（2）省财政经费概算100万元。（3）省财政经费概算100万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

58. 高分子复合材料制备技术

研究内容：重点开展水土流失治理用聚酯生态新材料、空间旋翼飞行器用耐强辐照强疲劳树脂等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）纤维断裂强度较未改性PET提高不低于15%；生态袋纵、横向断裂强力分别不低于12 kN/m和8 kN/m，CBR顶破强力不低于2.0 kN；经1000 h紫外老化及90 d湿热—酸性介质循环后，断裂强力保持率不低于80 %；坡面径流量降低不低于30 %，土壤流失量降低不低于50 %，实现示范应用。（2）树脂真空失气量≤1 %，吸水率≤0.5 %，低温冲击韧性较现有航天树脂提升30 %，树脂耐紫外辐照总剂量≥365等效火星日，冲击韧性、拉伸、弯曲性能衰减≤30 %，树脂Tg降低≤15 ℃。实现示范应用。

经费说明：（1）省财政经费概算100万元。（2）省财政经费概算100万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

59. 硅基复合材料制备技术

研究内容：重点开展纤维球形多孔水合硅酸钙规模化制备、复合硅基气凝胶技术装备开发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）实现纤维球形多孔水合硅酸钙的稳定规模化生产，产物孔隙率≥90 %，比表面积≥150 m^2/g，产品纯度≥97 %，形貌均匀性偏差≤5 %，实现示范应用。（2）室温导热率≤0.021 W/(m·K)，憎水率≥98 %，85 ℃/85 % RH 老化 500 h 性能保持率≥80 %；高温导热系数（500 ℃）≤0.038 W/(m·K)；抗压强度（10 % 应变）≥0.3 MPa；燃烧性能等级：A0 级不燃。开发复合改性硅基气凝胶连续生产技术及成套装备，实现示范应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

60. 高性能特种高分子及复合材料制备技术

研究内容：重点开展可缠绕成型高强韧耐液氧冲击环氧树脂体系、高性能低易损固体推进剂 PET 粘合剂、装备电机用导热芳纶纸/聚酰亚胺膜复合材料等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）在-162 ℃树脂浇注体拉伸强度≥30 MPa;在-183℃树脂浇注体拉伸强度≥35 MPa;在-183 ℃树脂浇注体断裂延伸率≥1.5 %;在液氧状态下，以 98 J 的冲击能量冲击，无反应、闪光、爆鸣、持续燃烧、炭化和机械开裂，IRS≤5 %;

常温缠绕粘度小于等于 5000 mPas; 实现示范应用或产业化。（2）PET 粘合剂应用在低易损推进剂中，推进剂抗拉强度≥0.7 MPa，断裂伸长率≥40 %（20 ℃,100 mm/min）；温度敏感系数≤0.0024; 推进剂密度:（1.78~1.82）kg/cm^3，通过快速烤燃、慢速烤燃、子弹冲击、殉爆试验和聚能冲击试验（GJB10015.1-2021 固体推进剂低易损评估方法），实现示范应用和产业化。(3)导热型 PI 膜: 面外热导率≥0.75 W/(m·K)，击穿强度≥200 kV/mm，抗拉强度≥120 MPa; 导热型芳纶纸: 面外热导率≥0.5 W/(m·K)，拉伸强度≥80 MPa; 导热型 NKN 复合材料: 面外热导率≥0.5 W/(m·K)，面内热导率≥5 W/(m·K)，击穿强度≥80 kV/mm; 电机装机验证达到 TRL6。形成完全自主知识产权的国产导热型 NKN 复合绝缘技术体系; 建成年产 200 万 m²导热型 NKN 复合材料示范生产线。在特种装备电机上完成应用验证。

经费说明:（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明: 企业牵头或联合企业申报。

61. 半导体专用高纯化学品制备技术

研究内容: 重点开展 IC 载板金属化专用电子化学品、半导体级 5N 四氯化铪、6N 级超高纯氟化物前驱体等技术研究与开发应用。

考核指标:（1）形成低应力化学沉铜镀液、IC 载板专用电镀添加剂等 2-3 个产品; 沉铜速率≥0.5 μm/10 min，背光

等级达 9 级以上，镀铜层应力≤10 kg/mm^2；盲孔填充凹陷度≤5 μm，面内镀层均匀性偏差±5 %，深镀能力（TP 值）≥90 %，铜镀层纯度≥99.95 %；镀层剥离强度（铜与 ABF/BT 树脂）≥1.2 N/mm；经 288℃浸锡 10s 热循环测试 5 次，镀层不起泡、不分层、不开裂；深宽比≥5:1 的微盲孔，药水可到达孔底并形成连续种子层；添加剂产品无毒无害，符合绿色环保要求。实现示范应用或产业化。（2）氧化铪纯度≥99.999 %；四氯化铪纯度≥99.999 %，其中锆含量<1 ppm，铁、镍、铌等杂质<100 ppb，产品收率≥85 %；封装产品在 6 个月内纯度下降<0.0005 %，水解产物含量<0.1 ppm。建成年产能 10 吨的 5N 级四氯化铪中试线。（3）前驱体氟化钙/氟化镁高纯熟料整体纯度≥99.9999 %；元素杂质极限：单质钇含量≤20 ppb；钆、镝等中子毒物总量≤10 ppb；铁、铜等金属含量≤10 ppb；活性二氧化硅含量≤50 ppb；开发 1-3 mm、3-5 mm 等晶体级高致密颗粒，表面重金属 Fe/Cr 外附杂质含量≤5 ppb。在 10^{-4} Pa 真空下上机蒸镀无放气、无飞溅，折射率稳定性达标。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

62. 电子特气纯化技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展氟基光刻混合气纯化、电子级高纯乙炔纯化等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）氟气纯度≥99.99 %（4N 级）；关键杂质（HF、CF_4、N_2、O_2、OF_2等）总量≤100 ppm；氟基光刻混合气（Ar/F/Ne、Kr/F/Ne 等）组分比例偏差±1 %；产品满足 7 nm 及以下先进制程光刻工艺要求。建成年产≥1 吨电子级（6N）氟气产业化示范线。（2）形成纯化成套工艺包 1 套；开发专用吸附剂配方 1-2 种；纯度≥99.999 %（5N 级），关键杂质（N_2、O_2、H_2O、烯烃、烷烃等）总量≤10 ppm；产品收率≥85 %；钢瓶保纯周期≥6 个月。建设年产≥10 吨级产业化示范线 1 条。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

63. 电子特气制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展电子级乙硅烷制备、电子级羰基硫制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）电子级乙硅烷纯度 99.998 %，产品中硅烷、丙硅烷、氢气等杂质含量均控制在 10 ppm 以内；实现全流程精准控温；建立适配工业化生产的安全充装管控体系；形成专属检测方法规范。实现吨级规模化稳定量产。（2）电子级羰基硫产品纯度≥99.995 %，氢含量≤1 ppm，(氧+氩)含量≤5 ppm，氮含量≤20 ppm，一氧化碳含量≤3 ppm，二氧化碳含量≤10 ppm，甲烷含量≤1 ppm，硫化氢含量≤5 ppm，二氧化硫≤5 ppm，二硫化碳≤5 ppm，水分含量≤5 ppm，总杂

质含量≤50 ppm。建成电子级羰基硫精馏纯化中试装置及产业化示范线，实现年产 300 吨电子级羰基硫的产业化能力。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

64. 卤水高效提锂技术

研究内容：重点开展高效提锂萃取剂制备、锂电用超纯含氟电解质材料制备、矿石提锂卤水深度除杂与螯合协同开路等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）建立 1000 组以上萃取体系的数据库，构建萃取剂智能检测数据库，筛选出 1-2 种高效高选择性萃取剂；锂萃取率≥99.5 %；萃取液含油量低于 5 ppm，电池级碳酸锂主含量≥99.5 %，钠离子含量≤250 ppm；钙离子≤50 ppm；钾离子≤10 ppm；锂钠分离系数≥400；锂钾分离系数≥1000。建成年处理十万吨级含锂溶液萃取回收锂生产线，实现年回收千吨级电池级碳酸锂。（2）LiFSI 产品纯度≥99.95 %；双氟磺酰亚胺连续化工艺单程收率≥95 %，有机溶剂回收率≥98 %，生产周期较传统工艺缩短 60 %以上；开发 2 款新型含氟添加剂，配套电解液电化学窗口≥4.45 V（vs Li/Li^+）。建成规模化生产线。（3）创制兼具高选择性螯合能力与良好分离特性的功能型螯合新材料；选择性净化卤水中钙离子浓度由 500 ppm 降至 20 ppm 以下；水洗段锂夹带损失≤0.5 %；钙镁络合物开路率≥90 %；MVR 系统内杂质富

集倍数≤1.2 倍；碳酸锂产品主含量≥99.5 %。完成该耦合工艺在千吨级/年含锂卤水处理规模的工程化验证，稳定产出电池级碳酸锂产品。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

65. 高端电子封装材料制备技术

研究内容：重点开展固晶胶有机硅树脂、N 型太阳能异质结电子浆料固化剂等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）高稳定性 LED 芯片封装固晶胶用有机硅树脂相关工艺技术包 1 套；树脂外观：无色透明液体；混合粘度：5000 ~ 9000 mPa·s；D3~D6 含量≤50 ppm；氯离子含量≤1 ppm；固晶胶固化后硬度（邵 D）≥80；固晶胶固化后 Si/Ag 粘接强度≥2700 gf；0.1 mm 胶层厚度 200 ℃耐老化≥500 小时。实现示范应用或产业化。（2）开发蓖麻油改性固化剂成套核心技术，实现 HJT 银浆固化剂完全国产替代。连续印刷时长≥48 h，9/14/28 μm 细栅印刷无断栅；解封温度降至 90 ℃；栅线焊接拉力＞1 N；建成 3000kg 级固化剂合成线 2 条、配方加工线 1 条，搭建 2 万吨级电子浆料固化剂工程示范线。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

66. 特种电子信息化学品制备技术

研究内容：重点开展半导体级 D4H（四甲基环四硅氧烷）制备、耐湿热低介电生物基环氧树脂等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）主含量（气相色谱纯度）≥99.9 %（半导体前驱体级）、≥99.999 %（痕量金属级），水分≤10 ppm，金属离子 Fe、Cu、Na 等单项≤0.5 ppm（高端规格目标 ng/g 级），氯离子≤10 ppm，含氢量≥1.60 %，外观无色透明、无机械杂质，氮气封密闭储存稳定性≥6 个月；CVD /等离子气相沉积前驱体成膜 SiO_2/SiC 介质薄膜，膜层金属沾污满足半导体级要求、无明显颗粒与针孔缺陷；电子级交联剂加成固化无催化剂中毒与异常放氢、介电性能稳定、无明显析出与离子迁移。形成 1 套高纯 D4H 精馏提纯及副产物回收制备工艺。建设中试或产业化示范线。（2）开发高端生物基环氧树脂的制备技术，生物基 14C 含量≥50 %；固化后 Tg≥150 ℃；在 15 GHz 下低介电常数 k≤2.9、低介质损耗 tanδ<0.015；具有良好的耐湿热性能，在电子电路领域示范应用验证。在电子电路领域示范应用验证。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

67. 超细高纯无机粉体与分散体系制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展高端晶圆化学机械抛光液制备、超细高纯二氧化硅微粉制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）形成面向晶圆 CMP 的 AI 辅助抛光液设计平台和系列化产品。磨料粒径 10-120 nm，固含量约 20%-30%，pH 4-12，粘度≤20 mPa·s，分散稳定性≥6 个月；典型晶圆材料去除速率≥600 nm/min，速率波动偏差≤5%，抛光后表面粗糙度≤0.15 nm，抛光后晶圆无亚表面损伤层，损伤层深度≤2 nm，实现 0.35 μm 以下全局平坦化，清洗后无明显抛光液残留。建立不少于 1 套抛光液材料数据库覆盖≥1000 组全配方性能数据，AI 模型对去除速率、粗糙度预测准确率≥90%，开发不少于 3 款晶圆抛光液产品，形成 1 套核壳纳米磨料制备及配方工艺。建设中试或产业化示范线。（2）SiO_2 含量≥99.5 %，Fe_2O_3<80 ppm，Al_2O_3<0.17 %，放射性杂质<2 ppm，白度≥95 %；粒径精准可控，D50<2.0 μm、D100<10 μm，粒度分布窄；形成一套可量产的超细高纯硅微粉标准化生产工艺体系；活化型产品活化度≥90 %，产品吸油量<50 mL/100 g；建成万吨级生产线并稳定量产。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

（四）智能装备设计与制造

68. 人形机器人集成与优化技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展轮式人形机器人整机、高精度一体

化关节模组、机器人视触觉多模态联合进化优化与持续感知学习等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研发一套轮式人形机器人整机产品，整机质量≤70kg，可实现人形机器人基本功能；额定负载≥50kg 时运行速度≥2m/s；最大负载≥100kg 时运行速度≥1.2m/s；负载 100kg 时，连续工作时间≥4 小时（或支持快速热插拔续航/自动充电）；在最大静载/或额定工况下，底盘主结构件/关键传动轴线最大变形≤1.5mm。实现示范应用或产业化。（2）通用关节：静态传动回差≤60 弧秒，重复定位精度±10 弧秒，力矩密度≥18N·m/kg，伺服三闭环控制周期≤50μs，工作温度-20℃～60℃，额定负载 2000 小时连续运行精度衰减≤2%，防护等级 IP54；人形专用旋转关节： 扭矩密度 35N·m/kg，额定扭矩≥200N·m，峰值扭矩≥600N·m，峰值转速≥80rpm，额定转速≥50rpm，总重量≤5kg，电机额定扭矩≥3.5N·m，电机峰值扭矩≥10.5N·m，电机额定转速≥2000rpm，电机峰值转速≥3500rpm，电机效率≥80%，摆线减速器传动效率≥90%，寿命≥6000 小时；抗冲击行星关节：精度小于 600 弧秒，额定工况下使用寿命≥8000 小时，覆盖外径 40mm 至 170mm、额定扭矩 3.3N·m 至 400N·m 全谱系产品。实现示范应用或产业化。（3）构建融合稀疏表示与进化策略的操作策略自进化算法，在至少 3 类接触丰富操作任务中，在引入未知扰动时操作成功率下降≤15%；构建基于记忆增强的持续学习框架，在连续 5 个以上不同操作任务序

列中，平均遗忘率≤5%，新任务学习所需样本量较从头训练减少≥50%；构建主动探索驱动的视触觉感知进化机制，机器人通过自主试错探索实现感知模型的在线更新，在不少于10类物体的接触识别任务中，在线进化后识别准确率≥90%；构建端到端视触觉联合进化与持续学习框架。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算120万元。（2）省财政经费概算100万元。（3）省财政经费概算100万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

69. 人形机器人柔顺控制技术 （青年科学家项目）

研究内容：重点开展基于视触觉感知的机械臂柔顺控制技术研究与开发应用。

考核指标：围绕机械臂精细操作人机交互和远程作业需求，研发一套视触觉融合感知系统与运动控制支撑平台；形成面向机器人手指/夹爪的多模态触觉传感器样机1-2款；支持六维力实时反馈；机器人视触感知维度≥4；压力测量精度≤±0.05N，剪切力测量精度≤±0.1N，接触定位精度≤±1mm，视触觉多模态数据同步误差响应时间≤10ms。实现示范应用或产业化。

经费说明：省财政经费概算80万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

70. 医疗机器人关键技术

研究内容：重点开展喂食辅助机器人、肺部支气管镜介

入手术机器人系统等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制可移动喂食辅助机器人样机 1 台，负载能力≥1.0kg，末端定位精度≤5mm，机械臂自由度≥5，力控灵敏度 0.1N~10N 可调，SLAM 定位精度≤±20cm，障碍物检测反应时间≤50ms；辅助喂食速度 2~3 次/分钟；持续工作时长≥4 小时；在养老机构实现辅助喂食示范应用。（2）研制支气管镜手术机器人原型机 1 台；机器人系统自由度≥7，内镜导管自由度≥3，导管弯曲角度≥120 度，导管外径≤4.2mm，导管工作通道≥2.0mm，机器人重复定位误差≤0.5mm，机器人系统具备主从操作模式，可到达 4 级以上支气管，具备全导管三维形状与交互力动态感知功能，末端姿态定位误差≤1.0mm，力测量精度优于 0.1N；形成整机系统及算法软件 1 套，实现示范验证。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

71. 低空机器人关键技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展面向无人机系统协同的球形机器人、高空警示球自动安装机器人等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制球形机器人原理样机 1 台；球形机器人原地转向角速度≥75°/s，响应时间≤0.8s；转弯成功率≥96%；构建基于运动基元的空地异构协同控制系统 1 套，狭小空间（宽度≤0.6m），探索覆盖率≥90%，任务完成时间较

纯自主模式缩短≥30%。实现示范应用或产业化。（2）研制高空警示球自动安装机器人样机 1 套，整机总重量（含警示球）≤60kg，单次运输能力≥12kg，具备在≤6 级风速条件下稳定安装作业能力。无人机悬停定位精度≤±20mm，挂点定位精度≤±3mm，警示球安装精度误差≤±5mm。单球安装作业时间≤12min，紧固螺栓合格率≥98%，安装质量检测准确度≥96%。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

72. 特种作业机器人关键技术

研究内容：重点开展软体机器人的深地感知与锚固智能装备、医疗巡查智能机器人、多模态柔性电子及感知驱动力量增强外骨骼机器人等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制基于沉浸式软体机器人的深部地层传感器智能安装装备工程样机 1 台（含控制软件）。感知精度较现有同类地层传感器技术提升 30%以上，地下作业深度>3m；姿态角反馈分辨率≤0.1°，稳态纠偏误差≤±5°，视觉采样频率 0–50Hz 可调；支持无绳驱动，耐盐雾超过 24 小时。电磁破土钻头：驱动频率在 100–3000Hz 范围内自适应调节；软体机器人在沙土中的运动速度达到 3 单胞体长/min。完成典型沙土地层或地下工程模拟环境下的装备验证与示范应用不少于 2 处。（2）研究多模态融合的非接触式生命体征

监测技术，实现心率、呼吸频率、体温等关键指标的自动化采集与上传；肢体动作识别算法准确率≥90%、人脸识别算法准确率≥99% 、响应≤1s；异常行为识别准确率≥95%、预警响应≤1s；健康状态识别准确率≥82%、响应≤1s；呼吸暂停识别准确率≥92%、响应≤1s。实现不少于 2 处示范应用或产业化。（3）构建面向力量增强与人机协同作业的多模态感知系统，至少覆盖人体姿态、肌电信号、工位环境、工艺负载 4 类感知维度。电子传感系统厚度<0.5mm，应力检测误差低于 15%；上肢单臂持续托举助力≥15kg，连续举臂作业≥2 小时；下肢髋/膝关节助力扭矩≥40N·m；搬运模块额定助力负载≥50kg；助力响应时延≤100ms，无外接能源连续作业≥4 小时。在不少于 3 类典型场景完成微型传感器的嵌入式集成，示范验证数量累计不少于 3 台（套）。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

73. 机器人自主化高精度制造技术

研究内容：重点开展面向柔性制造的机器人自适应焊接技术、大型零部件智能多机器人三维测量系统、可扩展平台机械臂组塔装置等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研发机器人标定系统一套，系统空间位置测量精度优于±0.1mm，姿态测量精度优于±0.05deg，机器人标定后末端绝对定位精度优于±0.3mm，姿态定位精度优

于±0.1deg；复杂构件表面 3D 激光自适应感知识别率≥98%，弧杆件焊接精度≤1.00mm、弧杆件弧度与样板的不贴合度<1.00mm，三维立体动态轨迹纠偏频次≥20Hz；突破多异构坐标系快速精密配准算法，绝对重投影精度≤±0.05nm；实现免示教、免编程、自主决策、自动焊接功能。实现示范应用或产业化。（2）立体视觉面阵测头单视野尺寸不小于300mm*200mm，单幅扫描误差≤+0.02mm，单次面阵扫描重建时间≤1s；支持大型扫描物体的尺寸不小于 5m*3m*lm，系统全局综合测量精度≤+lmm；系统扫描时间在 30 分钟以内；实现示范应用或产业化。（3）研制可扩展平台机械臂组塔装置样机 1 套，承载平台单个模块重量≤2t，模块重组时间≤60 分钟/模块；机械臂定位精度≤±1mm，左右移动距离≥20m，平台升降高度≥80m；吊装承载重量≥2t，机械臂抓取精度≤±1mm，螺栓紧固精度≤5%，紧固合格率≥95%；设备协同动作精度≤±2mm，故障检测预警≤3s。建立示范应用点 2-3 个或实现产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

74. 具身感知技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展面向抓取的融合点云质量评测与优化、无本体手部数据采集系统、人形机器人高精度多模态数据采集装备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制 1 套面向具身智能抓取的融合点云质量评测与优化系统，具备同步采集、可控扰动、质量评分、失效诊断和优化反馈功能；构建≥10 万组 RGB、原始 ToF、融合点云及抓取结果时空同步数据，覆盖≥6 类抓取工况和 8 类主要扰动,跨模态时间同步误差≤1ms，空间外参标定误差≤1mm。点云失效识别召回率≥90%、误报率≤10%。实现示范应用或产业化。（2）研制 1 套面向具身智能无本体手部数据的双目采集系统，单目分辨率≥640×480，采集帧率≥30FPS，水平视场广角≥110°，覆盖 0.2 米~2 米典型操作距离。实现端侧手部三维坐标实时获取，处理帧率≥20FPS；无遮挡条件下手部关键点平均误差≤25 毫米，遮挡比例超过 50%时≤50 毫米，连续轨迹完整率≥90%。形成 1 套数据采集与质检规范，构建覆盖≥25 类操作任务和 50 类物体的高质量数据集；完成不少于 2 类典型操作任务的示范应用或产业化。（3）研发面向遮挡场景的手部可穿戴数据采集装置，解决传统光学捕捉在遮挡场景下的数据丢失问题；开发全身轻量化数据采集套件，设备重量≤5kg；构建多模态数据融合模型，实现多模态数据的时空对齐；开发数据采集与标注一体化平台，支持 100+路数据并发处理；实现手部采集精度≤0.5mm，全身动作延迟≤30ms，数据采集帧率≥60fps，支持≥10 人同时采集。完成不少于 2 类人形机器人或具身操作场景的示范应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

75. 具身作业技术研究

研究内容：重点开展面向精细作业的双目深度估计、面向端侧无人设备模型轻量化部署、矿山井下无人驾驶与自主导航等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）开发面向精细作业的轻量化双目深度估计算法体系 1 套。算法有效深度范围覆盖 0.2~1.0m，重点工作距离为 0.2~0.5m; 标准测试条件下，0.5m 处深度相对误差≤3%，0.5~1.0m 范围内深度相对误差≤5%；支持≥640×480 像素的深度输出，在目标端侧芯片平台上推理帧率≥25FPS。近场遮挡工况下深度图有效完整率≥90%，中度运动模糊工况下深度误差增幅≤7%。实现示范应用或产业化。（2）构建 1 套面向矿山井下具身作业的多模态模型轻量化方案，实现模型参数量压缩率≥30%，核心感知与规划任务精度下降≤20%; 研发 1 套端侧部署方案，适配不少于 2 种主流端侧设备; 突破实时计算瓶颈，实现端侧推理延迟控制≤300ms; 在≥2 个复杂井下作业环境中完成无人设备应用验证；实现矿山井下示范应用或产业化。（3）无 GPS 条件下定位精度≤10cm，单次决策响应延时≤50ms，域控制器工作温度范围-20℃~70℃，防护等级≥IP67，支持≥3 类传感器同步融合，形成矿山井下无人驾驶域控制器工程样机及配套导航软件系统；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财

政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

76. 多模态感知与协同技术

研究内容：重点开展机器人多模态感知融合与协同控制、配电开关柜绝缘状态评估、无人艇窄域自主航控等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研发机器人的多模态感知融合与自主决策控制系统；实现复杂环境下多目标识别准确率≥90%，单次决策响应时间≤100ms，多机协同响应≤50ms，在典型场景完成实地验证，形成多模态感知融合与自主决策控制软硬件系统 1 套；实现示范应用或产业化。(2)实现暂态地电压(TEV)、超声波、温湿度及三相电压电流多参量同步采集，TEV 采集范围 0～60 dBmV，超声波有效检测频段 20～80kHz，电压、电流有效值测量误差≤±1.0%，现场采集成功率≥95%；形成面向复杂工况的开关柜绝缘状态评估方法，实现早期局部放电、受潮劣化等隐患识别，关键异常检出率≥90%，误报率≤10%；研制 1 套面向智能开关柜的多参量感知终端及监测软件，连续稳定运行≥30 天。实现示范应用或产业化。（3）研制智能水面无人清扫艇样机，无人清扫艇尺寸：≤3m×2m×1.2m，吃水深度：≤0.3m，最大航速：≥8kn，作业航速：≥3kn，连续作业时间：≥6h，通信距离：≥1km，定位精度≤0.5m。具备航线规划功能，在电子海图上标注区域内自主规划清扫航线，清扫覆盖率≥95%，具备自主避障功能，

避障距离≥2m，动态目标避障成功率＞95%，典型漂浮物收集率≥85%，单次装载量≥40kg，单艇日维护水域面积≥50 亩。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

77. 具身集群系统智能协同技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展空地协同多智能体巡检机器人、集群具身无人机分布式协同决策与控制系统、面向安全消防的集群机器人智能自主巡检系统等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制空地协同多智能体巡检机器人系统 1 套；定位误差≤5cm；避障率≥99%；支持同时调度的异构智能体数量不少于 5 台（含无人机与地面机器人）；支持无人机在地面机器人车载机巢的自主起降，自主对接成功率≥95%；具备复杂环境下地图构建、自主定位与路径规划能力。实现示范应用或产业化。（2）研制集群无人机分布式协同决策与控制平台 1 套；形成适用于弱 GNSS 环境、遮挡严重环境、动态障碍物密集环境等不少于 3 种动态开放环境类型的集群无人机分布式协同方法；支持动态拓扑网络，在 30%节点通信链路中断或丢包率>20%的情况下，仍能保持集群连通性；在未知环境中，集群协同探索覆盖率≥95%，且重复探索率<10%；支持 5 台以上异构无人机开放动态环境下的集群分布式协同作业；效率较单机模式提升 30%以上。实现示范

应用或产业化。（3）研制面向安全消防的集群机器人巡检系统 1 套；多机器人室内雷达定位误差≤5cm，室外 GPS+雷达融合定位误差≤10cm；巡逻路线贴合度≤8cm，点位停靠精准度≤10cm；支持多场景自适应通行；集群机器人动态障碍物响应速度≤0.5 秒；支持多机器人任务动态分配，当某台机器人发生故障或低电量时，系统能自动调度其他机器人接管巡检路线；智能巡检覆盖率≥70%，能有效替代 50%以上的人工巡检工作量；群体协作的机器人总数≥5 台。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

78. 汽车混合动力与机电耦合关键技术

研究内容：重点开展增程混动氢发动机及高效机电耦合、新能源汽车高功率动力电池用轻量化汇流排关键制造技术、高性能增程电驱总成等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）氢燃料发动机最高热效率≥44%，满足国七排放标准；增程器氢电转换率≥13.5 kW.h/kg，机电耦合系统机械传动效率≥95%；研制氢燃料发动机增程器 1 台套。实现示范应用或产业化。（2）TU2 铜汇流排导电率≥100% I.A.C.S、抗拉强度≥195 MPa；1 系铝合金汇流排导电率≥61% I.A.C.S、抗拉强度≥70 MPa。6 系铝合金汇流排导电率≥57% I.A.C.S、抗拉强度≥185 MPa。组件产品导体厚度公差≤±0.03

mm，折弯角度公差控制≤±3°，包胶成品尺寸公差±0.2 mm，表面无明显气泡与裂纹。AC3000V 加压 60 s 漏电电流≤10 mA，阻燃达到 UL94-00 级别。完成年产 50 万件新能源汽车用汇流排组件的示范生产线建设。（3）总成驱动电机峰值转速≥20000r/min，峰值功率≥140kW@10s，峰值扭矩≥3600Nm@10s，总成重量≤115kg，系统最高效率≥93%；开发自主知识产权双电机控制器及软件，防护等级达 IP68，功能安全满足 ASIL C；研发 1 套新能源增程电驱总成。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

79. 新能源汽车电驱动与动力域控关键技术

研究内容：重点开展汽车动力域控制器平台、轻型商用车多档电驱桥、重型商用车共油冷电驱桥技术研究与开发应用。

考核指标：（1）芯片国产化率≥90%，静态电流≤1.0mA，电磁兼容等级达到 Class 3 标准（带载），功能安全等级符合 ASIL-D，建立算法功能的模块库≥30 个，控制器硬件成本下降≥15%；形成 1 套软硬解耦的开发工具链。实现示范应用或产业化。（2）桥总成传动效率≥93%，输出扭矩≥15000N·m；驱动电机最高转速≥12000r/min；一档速比≥28；换挡时间≤0.5s，换挡寿命≥20 万次；开发拥有自主知识产权的 TCU 软硬件和

多档电驱桥系统 1 套。实现示范应用或产业化。（3）电驱动系统重量≤75kg，电机峰值功率≥200kW，最高效率≥97%，疲劳耐久≥2000h，CHTC_LT 循环电耗≤24kWh/100km；研制重型商用车共油冷电驱动桥系统 1 套。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

80. 新能源汽车能量管理与运动控制关键技术

研究内容：重点开展三电平拓扑式电驱全域温度控制、新能源汽车电池直冷板与整车热管理集成、电动车多执行器协同运动控制等技术研究与应用。

考核指标：（1）电机控制器功率密度≥35kW/L；电机转子平均温度估算误差≤6℃；在 50%额定转矩的工况点，定子温度平均可降低 6℃以上，转子永磁体温度平均可降低 3℃以上；功率器件结温稳态估算误差≤6℃；电机控制器 EMC 等级达 Class4，CLTC 百公里电耗下降≥1.2%（若整车为插电式混合动力车型，采用 CD 模式）。实现示范应用或产业化。（2）直冷板换热效率提升 30%，直冷系统抗气化循环稳定性≥1000 次；电池包温差≤2℃；动态温控响应时间≤5s，全工况下冷媒气化阻塞发生率降为 0。实现示范应用或产业化。（3）数据驱动动力学模型关键状态响应误差≤10%；整车状态估计准确度≥90%；融合控制稳态回转最大侧向加速度

≥0.7g；麋鹿最高车速≥75km/h；全油门加速车轮最大滑转量≤20km/h；形成 1 套运动控制算法（脱敏）和数据驱动动力学模型。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

81. 智能驾驶与线控底盘关键技术

研究内容：重点开展越野商用车辆多传感器感知与主动悬架协同控制、商用车高精组合定位与底盘 AI 智控等技术研究与应用。

考核指标：（1）附着系数估计误差±0.2 以内，路面湿度分类准确率≥75%；相比于相同被动悬架车辆，车身垂向加速度均方根值降低≥10%，悬架动挠度峰值降低≥10%，轮胎动载荷波动降低≥10%；车辆侧倾角、质心侧偏角峰值降低≥10%；开发 1 套用于主动悬架控制的路面状态感知与协同控制系统。实现示范应用或产业化。（2）有卫星信号时定位精度≤10cm，丢星时定位精度≤30cm，精度保持时间≥30s；轨迹跟踪误差≤20cm；纵向控制精度≤0.5m/s，响应时间≤300ms；转向精度≤±1°；开发融合车辆动力学信息与北斗卫星定位融合的组合定位技术与底盘 AI 控制系统 1 套。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

82. 车载高速网络与智能座舱关键技术

研究内容：重点开展车载光通信模组与光纤时间同步技术及器件、多模态融合的智慧座舱系统、座舱声学智能体及多模态场景自适应等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）开发车载高速光通信关键技术，实现光模块-40~105℃宽温域稳定性；光通信时间同步精度≤500ns/3hops；主干网络光纤通讯带宽≥10Gbps，通讯线缆相较于铜线线缆每米降低重量30%；车载控制器通讯支持TSN等网络协议。实现示范应用或产业化。（2）实现主被动综合降噪≥18dB、动态工况毫米波心率检测精度±2bpm、数据安全异常响应时延≤100ms，研发1套自主知识产权智慧座舱系统。实现示范应用或产业化。（3）场景分类准确率≥90%，推理延迟<50ms；空间声源定位误差≤3°，主观音质评分（MUSHRA）提升≥30%；车内指定区域路噪降低≥4dB(A)；音乐推荐准确率≥85%；音频生成质量FAD≤1.5；形成端到端智能座舱声学集成系统原型1套。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算120万元。（2）省财政经费概算100万元。（3）省财政经费概算120万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

83. 汽车及零部件开发关键技术

研究内容：重点开展高像素MicroLED车载数字化大灯、商用车高安全国产芯片ADAS域控制器、悬架集成式空气供

给单元等技术研究与开发应用。

考核指标：1）搭载国产车规芯片的硬件平台；系统端到端的核心功能响应时间≤50ms，自动防眩目暗区遮蔽误差≤1°；全视场 MTF：3.125lp/mm>0.7，6.25lp/mm>0.45，12.5lp/mm＞0.25；满足 GB 4599-2024、ECE R149.01 对远光及自适应远光的配光要求；开发 MicroLED 像素式智能大灯系统 1 套。实现示范应用或产业化。(2)搭载国产异构 SOC，单芯片集成 MCU，有效算力≥8TOPS；ASIL-D 安全岛硬件失效探测覆盖率≥99%，功耗≤3.5W；计算、存储、通信、电源核心芯片国产化率 100%；实现 4D 时序融合感知，暴雨工况车道识别距离≥120m，车道误检率≤0.5%，AEB 误触发≤0.007 次/万公里，实时输出道路 3D 高程、坡度数据，支撑整车主动安全性能达标全球 NCAP 五星。实现示范应用或产业化。（3）设备一米处主要工况噪音≤56dB；车身高度控制稳态误差≤±3mm；车身高度调节响应时间≤300ms；系统功耗≤270W；产品重量≤3.1kg；产品体积≤3.0L；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 110 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

84. 整车及零部件智能制造关键技术

研究内容：重点开展新能源汽车驱动桥焊接与服役性能协同提升、新能源电池用复杂截面镁合金薄壁型材成型控制、

轻型商用车驱动桥电控差速锁、重载车辆湿式制动驱动桥高效散热等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）相较现有传统焊接工艺基准值，焊接接头疲劳强度提升≥20%；疲劳寿命较仿真预测误差≤15%；批量生产焊接一次合格率≥98%；焊接变形量控制在≤0.5mm/m。形成新能源汽车驱动桥高可靠焊接工艺规范 1 套,建立焊接结构服役寿命数字化预测平台 1 个; 实现示范应用或产业化。(2)镁合金型材抗拉强度≥280MPa、延伸率≥12%，中性盐雾试验下耐蚀时间≥200h，复杂截面尺寸公差±0.15mm、直线度≤0.5mm/m，制备成本较同类铝合金型材降低 10% 以上。实现示范应用或产业化。（3）差速锁额定承载扭矩≥3000N·m，锁止响应≤200ms，具备 0-100%连续锁止调节能力。锁止机构耐久≥20000 次；2 倍额定扭矩齿轮冲击≥40 次；75%额定扭矩齿轮疲劳≥96000 次；80%额定扭矩壳体疲劳≥20000 次。实现示范应用或产业化。（4）实现长时间制动工况下重载车辆湿式制动器高效散热，湿式制动驱动桥最高制动压力≥5.5MPa，摩擦片的摩擦系数≥0.09，冷却油最高温度≤110℃；实现产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。(3)省财政经费概算 100 万元。(4)省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

85. 高端五轴联动数控机床关键技术

研究内容：重点开展高刚性轻量化整机结构优化与RTCP 实时动态补偿方法开发、高性能数控五轴转台研制、六自由度几何误差动态计量校准装置及原位校准流程研发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）开展高刚性卧式五轴加工中心机床整机重量较同类传统机型降低≥15%，静态刚度≥45 N/μm；线性轴全程定位精度≤0.005 mm/m，重复定位精度≤0.003 mm/m；旋转轴定位精度≤0.003°，重复定位精度≤0.002°，五轴 RTCP 动态精度≤0.03 mm；主轴支持双模式配置：高扭矩模式功率≥60 kW/转速≥12000 r/min，高转速模式功率≥35 kW/转速≥24000 r/min；在典型航空/新能源汽车结构件加工中实现示范应用或产业化。（2）转台定位精度≤±3 arcsec，重复定位精度≤±2 arcsec；反向间隙精度≤±1 arcsec；最高转速≥40 rpm，刹车锁紧力矩≥2000 Nm；防护等级 IP67，工作台面跳动≤0.01 mm；完成样机 1-2 台，实现示范应用或产业化。（3）研制六自由度几何误差同步动态计量校准装置 1 套；角度测量精度≤0.5 arcsec，线位移测量精度≤0.05 mm，动态响应频率≥100 Hz；校准效率较传统方法提升≥80%；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

86. 难加工材料数控精密加工与智能装备关键技术（青

年科学家项目）

研究内容：重点开展铝合金锻件专用智能机床及加工过程智能感知系统研制等技术研究与开发应用。

考核指标：研制专用智能机床样机 1 台/套，定位精度≤0.002 mm，重复定位精度≤0.001 mm；典型工件综合加工效率提升≥30%，关键工序切削振动降低≥20%；刀具异常识别准确率≥95%；产品表面质量和尺寸一致性满足批量加工要求；开发振动、变形、温度等加工过程参数的监测系统和工艺参数自优化软件各 1 套；实现示范应用或产业化。

经费说明：省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

87. 高品质功能线缆关键技术

研究内容：重点开展核反应堆中子探测器用电缆研发与制备、高性能铜包钢屏蔽线缆界面可控制备、高温低弧垂智能型倍容导线等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）核反应堆中子探测器用信号电缆绞距≤250mm；20℃绝缘电阻＞$1\times10^{13}\Omega\cdot m$、350℃绝缘电阻＞$5\times10^{9}\Omega\cdot m$；线芯对外壳电容＜300pF/m；电缆表面粗糙度 Ra≤0.8μm；室温抗拉强度（Rm）达到 550 MPa 以上，断裂伸长率不低于 30%;研发电缆成套制备技术；实现示范应用或产业化。（2）实现镀层厚度 30±5μm、原子扩散深度≥8μm，导电率≥45%IACS、抗拉强度≥600MPa，3GHz 电磁屏蔽性能≥80dB；实现示范应用或产业化。（3）载流量较现有产品提

高 100%以上；导线的热膨胀系数 $11.5\times10^{-6}/℃\sim10.5\times10^{-6}/℃$；采用增容导线 5G 技术;优良的抗振和抗腐蚀性能,可耐腐蚀、抗台风、抗冰雪、抗沙尘暴等；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

88. 高端电工装备关键技术

研究内容：重点开展固态变压器用高饱和低损耗铁基纳米晶磁芯、高电压干式变压器、免维护混合绝缘子制造技术及成套装备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）面向固态变压器（SST）高频化需求，突破高饱和磁感、低损耗纳米晶材料配方与精密热处理等核心技术,研制系列化高频磁芯。纳米晶材料饱和磁感≥1.25T，100kHz/0.2T 条件下磁芯损耗≤50W/kg；建成年产能不低于 500 吨的磁芯生产线，批量产品性能一致性与可靠性显著提升。建成国内领先的 SST 专用纳米晶磁芯研发与中试基地;实现示范应用或产业化。（2）局部放电量≤5pC；空载损耗、负载损耗居国内同类产品领先水平；通过防潮、防盐雾、防腐蚀试验及抗振动试验;体积较同容量产品减小 30%~40%;完成 110kV 干式变压器样机，建成中试生产线 1 条，实现示范应用或产业化。（3）注射量≥4500cc、注射压力≥1300bar、锁模力≥3000kN、开模行程≥500mm、容模高度 210~460mm、热板尺寸≥850×1000mm；塑化、注射分级调压，螺杆、料筒

分级控温，上下热板控温精度≤±2℃；型坯尺寸偏差≤4mm；产品包胶厚度 2~5mm，成品率≥98%；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

89. 高性能模具关键技术

研究内容：重点开展模块化电弧增材复材成型模具制造、高强度钢热气胀成形装备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）电弧增材制造模具打印态变形量≤±0.2mm/100mm，增材件打印态表面粗糙度 Ra≤20μm。电弧增材模具面板变形量≤1mm/100mm，模具模块化拼接定位精度≤0.05mm；电弧增材孔隙率低于 0.5%；20~200℃下热膨胀系数 1.2~2×10^{-6}/℃；模具制造周期较同规格传统铸锻坯+机加基线缩短≥60%，材料利用率提升至 85%以上；形成成套制造技术，完成典型复材成型模具样件试制与应用验证，实现示范应用或产业化。（2）模具型腔表面温度均匀性≤±10℃；多腔模具合模压力误差≤5%；模具型面加工精度±0.01mm；产品成型精度±0.5mm；示范线生产节拍≤45 秒/冲次；产品合格率≥99%；产品抗拉强度≥1500MPa，屈服强度≥900MPa；完成示范线建设并实现连续稳定运行和典型零件批量应用，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财

政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

90. 高性能基础件关键技术

研究内容：重点开展无油螺杆/无油水润滑空压机、双阀双作用抽油泵系统、干式多级爪型真空泵等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）无油螺杆空压机、无油水润滑空压机达到国家一级能效标准；压缩效率提升 10%以上，整机噪声≤65dB (A)，无油泄露率达到 Class 0，核心部件寿命提升 20%；形成成套制造技术，实现示范应用或产业化。（2）泵径 Φ28mm，挂泵深度 1200m，额定功率 18kW，冲次 5.2 次/分钟，排量由 6m³/h 提升至 10~12m³/h；系统泵效达 40%~60%；较传统游梁式抽油机节能 30%以上，减重 80%，占地减少 70%；检泵周期 1~3 年，整机使用寿命 10 年以上；井下适应温度 150℃、压力 30MPa；建成样机及智能控制系统，实现示范应用或产业化。（3）整机噪声≤65dB(A)；常温空载条件下，单级极限真空度≤50Pa，三级泵≤1Pa；容积效率提升≥10%，MTBF≥20000h；形成单、双、三级的全系列爪泵多物理场三维仿真优化模型与数字化工艺规范，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

91. 精密隔振与减震系统关键技术

研究内容：重点开展超大尺寸精密隔振及智能调控平台、变刚度/阻尼的空气复合电子的智能化减震器等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制 6 米级超大尺寸隔振平台，振动隔离效率在 10~100 Hz 频段内智能可调，达到 95%，单台光学平台最大承载能力达 5 吨；实现示范应用或产业化。（2）实现空气复合电子减震器刚度与阻尼的智能调控，空气弹簧橡胶气囊剥离力≥6000 N/m；最大、最小刚度比≥1.4；连续可变阻尼减震器最大阻尼、最小阻尼比≥3；精密电液比例阀动态响应时间≤30 ms；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

92. 智能物流与起重装备关键技术

研究内容：重点开展集装箱智能物流装卸装备、多传感融合与主动防摆的智能塔式起重机等研究与开发应用。

考核指标：（1）实现集装箱空间智能感知与三维动态建模，具备集装箱强弱光工况下结构异形识别与尺寸测量，自动生成待装货物智能装箱排布方案，空间利用率≥90%；根据装箱排布方案自动生成码垛堆叠方案与工艺流程，层间堆叠一致性误差≤±10mm；实现货物居中装填，两侧间隙差≤±25mm，货物破损率≤0.01%；实现集装箱装填高效无人化作业，作业效率较人工方式提升 300%以上；自动采集、处

理、分析集装箱装卸作业、堆叠状态、设备工况数据；构建装卸设备智能体与大模型应用，实现设备故障 AI 诊断与预测性维护；研发成套装备制造技术，实现示范应用或产业化，示范应用基地不少于 5 个。（2）研制具备环境感知、状态监测、路径规划、主动防摆、精准就位、远程操控、安全联锁和预测性维护能力的智能塔式起重机系统。独立起升高度≥98m，最大起升重量 160t，起重臂长 90m；70m 变幅吊重≥45t，构件综合定位精度≤50mm，摆动幅值抑制率≥70%，操控时延≤300ms。具备成套制造能力，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

93. 数智化工程机械关键技术

研究内容：重点开展多囊体智能协同注浆变形整治装备、基于岩石荷载自适应的凿岩机高效破岩及凿岩石工艺智能化、超大型高效节能立环脉动高梯度磁选成套智能化装备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）变形监测设备采样频率 0~50 Hz 可调，监测距离 0~200 m，远距离位移精度≤1 mm；单台同时识别并解算≥20 个靶标的二维位移数据；支持太阳能离线供电。智能球阀开度连续可调（0~100%），控制精度≤±1% FS，响应时间≤2 秒；可调节注浆速度范围 0~50 L/min；阀体耐压≥2 MPa。整治范围控制精度：毫米级（≤1 mm）可调，整治效

果达标率≥95%。研制智能囊体注浆成套装备样机，形成融合机器视觉监测数据的控制算法软件；实现示范应用或产业化。（2）凿岩机冲击功率≥33 kW，冲击频率≥40 Hz，冲击能≥825 kJ，可适配硬岩工况 120 mm 以上各类大孔径矿山开采的高效作业；实现根据岩性变化，自主调节冲击行程，并在工艺过程中对冲击能和冲击频率进行智能调控；实现示范应用或产业化。（3）研制超大型立环脉动高梯度磁选成套智能化装备样机，单机处理能力 700~1000 t/h，背景磁感应强度≥1.3 T，处理金属矿单吨矿石综合能耗≤0.25 kWh/t；配套液位自动调节、二次强力冲洗和集成式冷却水循环系统并稳定运行，并在设备中开发智能调控系统；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 90 万元。（3）省财政经费概算 90 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

94. 高端能源装备关键技术

研究内容：重点开展面向绿色燃料制备的高性能生物质气化炉、高效磁悬浮高速风机等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）生物质燃气替代率≥90%；气化效率≥90%，燃气热值≥5.6MJ/Nm³，焦油含量＜200mg/Nm³；连续稳定运行≥168 小时；实现示范应用或产业化。（2）转速≥30000 r/min，整机效率≥90%，综合节能率≥20%，转子悬浮偏差≤10 μm，连续稳定运行≥3000 h；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财

政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

95. 电子信息用装备关键技术

研究内容：重点开展半导体先进制程涂胶显影关键技术及装备、热丝辅助原子层沉积金属化合物薄膜关键技术及装备、高密度封装互连微纳增材制造关键技术及装备等开发应用。

考核指标：（1）开发半导体先进制程涂胶显影装备样机 1 台，实现光刻胶喷涂量 1~8cc，精度±0.1cc；涂胶厚度均匀性：片内±0.8nm，光刻胶喷嘴温度范围 18-27℃，控温±0.2℃；热板温度范围 50~150℃时控温精度±0.3℃；150~200℃范围时控温精度±0.5℃；旋转马达速度及精度：范围 0~5000rpm、精度≤±1rpm；支持 12 寸晶圆涂胶显影，制程达到 45nm；实现示范应用或产业化。（2）研制热丝辅助原子层沉积金属化合物薄膜装备 1 套，实现 150~300℃低温沉积；膜厚均匀性±2%，薄膜无金属团聚或析出；热丝系统稳定可靠，连续运行≥72 小时。实现示范应用或产业化。（3）研制出工业级高密度封装互连用多喷头阵列微纳增材制造装备 1 台套，实现最小打印线宽≤15μm、最大打印速度≥100 mm/s、喷头视觉定位偏差≤±3μm；支持三维曲面共形打印，适配导电油墨粘度：0-1000cP；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

96. 半导体装备用关键部件与材料制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展双面 CMP 设备用大尺寸陶瓷盘、半导体用大尺寸氧化钇陶瓷件、高频感应加热电源等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）针对大尺寸陶瓷盘加工精度控制技术，实现与现有双面研磨机的无缝适配，替代金属盘，满足高端加工精度需求；实现纯度：≥99.7%；莫氏硬度：9；直径：640~1154mm；厚度：20~50mm；抗弯强度：450MPa；平面度：＜5μm；平行度：＜5μm；Ra:可 15nm~0.4μm 范围内定制。实现示范应用或产业化。（2）开发大尺寸氧化钇陶瓷烧结工艺，实现氧化钇陶瓷密度 3.9g/cm^3；直径 400~600mm；厚度 10~30mm；维氏硬度 6.0；弯曲强度 130MPa；线膨胀系数 $8\times10^{-6}K^{-1}$；热导率 14W/(m·K)，介电常数 11。实现示范应用或产业化。（3）开发三代半导体功率器件的高功率密度高频电磁感应加热电源样机 1 台，实现逆变调节频率≥200KHz（±0.5%），直流斩波频率≥100KHz（±1%），电源功率密度≥50kW/L，最大输出电流≥500A，负载调整率≤±0.1%，电压波动率≤±0.05%，动态响应≤1ms，频率跟踪误差≤±0.2%，提升谐振效率 5%以上，输入功率因数≥0.99，介电强度≥3500 VRMS，整机效率≥92%；SiC/GaN 器件在≥1500V、≥100kHz 工况下循环寿命≥10^5 次，失效阈值漂移量≤10%。实现示范应

用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

97. 关键零部件先进加工工艺技术

研究内容：重点开展非对称异型管先进成型、激光同步宽域复合铣削加工与成型加工过程智能监控等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研发非对称异型管内高压整体成形技术，使铝合金、不锈钢等三通管减少 2 条轴向焊缝；研制管径为 50 mm 非对称异型管成形模具 2 套，Φ50×1 mm 铝合金非对称异型管 6 件、Φ50×1.5 mm 铝合金非对称异型管 6 件；提高非对称异型管成形质量，壁厚减薄率≤15%，椭圆度≤6%，支管直线高度＞10 mm，并开发加工过程中的成型质量智能监控系统。实现示范应用或产业化。（2）开发面向宽域扫描的激光辅助铣削加工方法及工艺，实现激光动态整形热场有效面积≥20 mm×10 mm，形成基于加工参数关联导向的激光路径扫描规划虚拟显示软件 1 个，开发激光辅助铣削加工验证装置 1 套，采用激光辅助加工技术后切削力降低≥30%，并开发激光与铣削复合加工工艺过程的智能监控系统。实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

98. 制造过程数字孪生与网络协同技术

研究内容：重点开展电驱系统高保真数字孪生模型与虚实协同标定平台、柔性制造工业互联网平台、焊装产线数字孪生场景及虚拟调试系统等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）建成电驱系统高保真数字孪生模型与虚实协同标定平台 1 套，具备效率、峰值扭矩、温升、NVH 及关键控制参数等典型工况仿真与标定验证功能。数字孪生模型关键特征映射精度≥95%，台架测试与数字孪生仿真结果偏差（效率、峰值扭矩）≤5%；实物台架标定综合时长缩短至 2.5 周以内，DV 测试周期缩短至 3 个月以内；形成标定验证技术标准或规范≥2 项；实现示范应用或产业化。（2）建成覆盖特定产业全工序工业互联网平台 1 个，接入企业≥100 家，设备数据采集率≥99%，端到端时延≤500ms，数字孪生覆盖产线≥10 条，订单排产效率提升≥30%，设备综合效率 OEE 提升≥20%，订单交付周期缩短≥25%；形成工业互联网平台软件产品 1 套；带动 100 家以上中小企业数字化升级。（3）虚拟场景与现场布局、运动参数 1:1 还原，虚拟场景中设备空间位置、运动行程、姿态和节拍参数与现场一致；机器人重复定位仿真误差≤±1 mm；全量 IO 信号双向通讯零丢包；连续 50 次自动循环无逻辑死锁、无运动干涉；四级安全区域分级响应逻辑 100%符合安全规范；现场调试周期缩短≥60%；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

99. 大型装备制造过程智能检测与质量管控技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展特高压电瓷制造质量多模态检测与智能监控技术研发、新能源汽车热管理系统涡旋压缩机生产质量智能监控等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）三维轮廓检测精度≤±0.05 mm，坯件壁厚等检测精度≤0.03 mm，最高扫描速率 710 万次/s；点云与 CAD 模型自动比对时间≤180 s/件；釉层厚度检测精度≤0.01 mm；质量风险 AUC≥0.95，异常溯源准确率≥98%；适配≥3 个关键工序，实现示范应用或产业化。（2）涡旋动静盘轮廓精度≤±5μm；重复定位精度≤1μm，开发微弧氧化绿色表面处理工艺 1 套，膜层硬度 HV≥600，能耗降低≥35%，废水减排≥80%；工作温区-25℃~50℃；工作转速 800rpm-8600r/min；容积效率≥90%；综合运行寿命≥8000 小时；实现生产质量智能监控的示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

100. 新能源商用车 NVH 数字化预测与智能控制技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展外流场气动噪声智能预测模型、座舱声学智能体与多模态场景自适应集成系统及智能降噪技术研究与开发应用。

考核指标：（1）建成覆盖≥30 款车型的风噪基准数据库，完成≥3 款车型风洞试验验证；AI 气动噪声预测精度≥90%（与高保真 CFD 对比）；预测计算时间较传统 CFD 缩短≥90%；跨车型泛化误差≤10%；实现示范应用或产业化。（2）场景分类准确率≥90%，推理延迟<50 ms；空间声源定位误差≤3°，主观音质评分（MUSHRA）提升≥30%；车内风噪降低≥2 dB(A)；形成端到端智能座舱声学集成及智能降噪系统 1 套；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

（五）先进航空器研发及运维

101. 航空构件成形技术

研究内容：重点开展航空碳纤维复合材料液体成形；大型直升机复合材料/金属叠层结构机器人-超声振动辅助制孔；高温合金复杂环件高速高效成形等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）建立多场耦合仿真模型，缺陷预测精度≥95%，工艺方案一次成功率提升 50%以上；高压注射装备注射压力控制精度±1%、温度精度±2℃，满足航空构件批产要求；典型构件纤维体积含量≥58%、孔隙率≤1.5%，成品

率≥95%；研制一体化成型样机及配套模具系统 1 套；建成液体成形中试产线 1 条，验证 2 类航空典型构件，单件生产成本降低 20%以上，年产能≥500 件。（2）复合材料出入口损伤区域面积减少 30%，孔壁 Ra≤1.6μm，毛刺高度降幅 20%以上，孔径精度达到 H9。（3）针对壁厚 0.3mm（含）以下的典型航空超薄高温合金环件，研发坯料尺寸精确控制技术；研制一套超薄金属环件高速高效成形装备，可实现直径（50-1000）mm，壁厚（0.1-0.8）mm 复杂截面金属环件的滚轧成形；滚轧成形的复杂截面金属环件圆度（限制状态）≤0.1mm，端面平行度≤0.15mm；金属环件经热处理后，在标准压缩量下，回弹率≥90%。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

102. 航空材料表面防护关键技术

研究内容：重点开展高耐磨钴磷合金镀层电沉积关键技术、低成本长寿命飞机螺纹表面耐磨抗腐蚀涂层、航空氢能发动机镍基合金热端部件热丝 CVD 氧化铝阻氢涂层等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）钴磷镀层厚度达 20 ~ 100 μm 且厚度均匀性优于 95%，镀层结合强度不低于 60 MPa，镀层显微硬度大于 1000 HV，镀层摩擦系数≤0.30，相同摩擦条件下钴磷镀层在常温和 300℃下的比磨损率相比硬铬镀层降低 25%以

上，钴磷镀层可以通过360 h以上中性盐雾试验、96 h酸性盐雾试验，覆盖钴磷镀层典型高强钢试样的疲劳寿命相比基体降幅小于20%、且优于电镀硬铬试样；开展航空器上典型高强钢部件的应用考核，制定钴磷合金镀层制备工艺规程及检验标准。（2）磨损率≤$5\times10^{-6}mm^3/Nm$；涂层厚度≥10μm，结合强度≥50MPa；耐盐雾腐蚀≥8 级；≥10 次加载后涂层完整，不起泡，无明显磨损穿透、螺纹副功能正常。（3）涂层厚度可控在0.5 ~ 10 μm；涂层物相以α-Al_2O_3为主，占比不低于60%；结合强度≥30 MPa；氢渗透降低因子≥1000；涂层耐受650 ℃以上高温及200次以上热循环不剥落；表面致密无贯穿裂纹；高温水蒸气环境下保持相稳定性和阻氢性能。完成中试验证。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算80万元。（3）省财政经费概算80万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

103. 高效瞬态换热系统设计与制造技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展基于精密金属薄壁毛细管的高效瞬态换热系统设计与制造、基于超薄铜箔的先进换热器设计与制造等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）薄壁毛细管外径≤1mm，壁厚≤0.1mm，（1m长度内）壁厚偏差≤5μm，室温氦气打压测试耐压≥8MPa；研发/升级薄壁毛细管智能成形/脱模设备，实现小批量（100

支）薄壁毛细管材的高性能高成材率制造，制备成功率高于90%；完成薄壁毛细管式高效瞬态换热系统开式或闭式系统方案设计，系统内压≥8MPa；实现示范应用或产业化。（2）铜箔厚度≤100μm，超薄铜箔壁厚偏差≤5μm，壁厚方向平均晶粒度达到 ASTM 10 级；完成基于超薄铜箔的高效瞬态换热系统开式或闭式系统方案设计；构建基于 PINN 的失效可靠性分析方法，典型结构失效相关关键响应量预测相对误差不超过 10%；实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

104. 激光粉末增材制造修复技术

研究内容：重点开展航空钛合金关键部件表面损伤增材修复、增材制造构件机械-激光冲击复合强化等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）钛合金增材修复件抗拉强度≥1030MPa，屈服强度≥950MPa，延伸率≥9%，断面收缩率 Z≥27%，硬度269-375HBW，高温持久寿命（685 MPa）≥50 h，室温旋转弯曲疲劳（440 MPa）循环次数≥2×10^6；在叶片阻尼台等航空热强钛合构件的修复生产中应用、验证。（2）研发激光增材制造内部缺陷与残余拉应力的全过程预测模型 1 个；研发 1 套面向直升机长寿命关键构件的“激光增材制造+机械喷丸+激光冲击复合强化”专用装备，在直升机关键构件上示范

应用；增材钛合金构件经复合强化后，疲劳寿命提升 70%以上，表面残余压应力≥-600 MPa，表面粗糙度 Ra≤1.6μm。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

105. 回转体类零部件自动化制造技术

研究内容：重点开展铝合金燃油管路高性能焊接、燃油加注接头制造工艺及集成、35MPa 级航空液压管用超高强不锈钢组织性能调控等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）焊缝自动识别定位精度≤0.2mm，焊缝跟踪偏差±0.1mm，焊接缺陷满足航标 5299 II 级焊缝要求，接头抗拉强度不低于母材性能的 90%，单条焊缝自动化焊接效率较人工 TIG 提升 2 倍以上；满足行业标准的铝合金导管产品一次焊接合格率不低于 90%；减少或消除矫形流程，生产周期缩短 50%以上；在飞机构件生产上应用验证。（2）航空用阀芯加工尺寸精度 0.02mm；公母头阀芯连接缝隙≤0.3mm，断开时的泄漏量≤3ml；最大工作压力:16bar；带压操作压力:4bar；连接速度≤15 秒；使用温度-40°C ~ +70°C。（3）形成 03Cr21Ni6Mn9N（2169）高强不锈钢“材料高洁净特种冶炼控制”“精密管材制备”“复合热处理”等关键技术。成品管材中 A、C 类粗系和细系夹杂物不超过 0.5 级；B、D 类粗系不超过 0.5 级，细系不超过 1.0 级；四类夹杂物评级之和不大于 2.0 级。管材的晶粒度不低于 6 级，且组织中 δ 铁

素体含量≤2%。管材 Rm:980MPa ~ 1120MPa、Rp0.2≥825MPa、A50≥18％（D6）；成品管材扩口≥1.2D，压扁≤10 壁厚；弯曲角度为 180°,弯曲试样的弯模半径 r 为管材直径的 2.5 倍，且不产生裂纹；建成年产 200 吨以上 35MPa 用 2169 高强不锈钢高压油管工程示范线，实现产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

106. 航空薄壁结构件稳定加工关键技术

研究内容：重点开展基于激光辅助加工的金属材料超高速加工、大尺寸复合材料壁板复杂叠层高质量自动钻铆、新一代铝锂合金机身结构用铝锂合金铆钉制造等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）300M 钢、钛合金超高速铣削线速度分别不低于 250m/min、200m/min；激光辅助精加工材料去除率≥30cm³/min，较传统工艺提升 30%以上；表面粗糙度 Ra≤0.3μm，呈残余压应力；颤振抑制有效率≥90%；刀具后刀面 VBmax≤0.2mm 时寿命≥60 分钟，加工精度达 IT7 级。（2）自动钻铆效率≥5 个/min；孔出入口无撕裂、劈裂，孔出入口和叠层接触面无过热、无毛刺、无分层、无划痕；孔窝粗糙度≤Ra3.2μm，孔径公差：0~0.076mm，锪窝角度误差≤±2°，孔窝轴线夹角≤1°，孔窝同心度≤0.076mm，孔轴线垂直度误差≤±1°；孔边损伤深度≤0.4mm，孔边损伤宽度≤2.6mm；

复合材料叠层300mm自动钻铆区域发生径向深度≤1.0mm的孔分层比例≤5%；紧固件安装齐平度[-0.15,+0.1]mm；实现大尺寸复合材料壁板复杂叠层自动钻铆技术与装备的工程应用。（3）开发 2 种及以上适用于大飞机第三代铝锂合金机身结构的专用铆钉用铝锂合金牌号，形成完整的化学成分、组织、性能数据库；铆钉用铝锂合金 Li 含量范围：0.8%~1.8%（典型值）；铝锂合金紧固件成品：实心铆钉的室温力学性能（依据 ASTM E8 标准，铆钉杆部纵向取样）：抗拉强度≥520 MPa，0.2%屈服强度≥460 MPa，断后伸长率≥10%；单剪强度（依据 ASTM B565 标准进行检测）≥310 MPa;平均晶粒尺寸≤15 μm，与铝锂合金母材电位差≤30 mV；依据 ASTM G110 标准开展晶间腐蚀试验，无显著晶间腐蚀，中性盐雾试验 1000 h，不出现剥落腐蚀。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

107. 面向航空器制造的自动检测关键技术

研究内容：重点开展直升机桨叶智能无损检测技术、面向飞机进气道铆钉损伤的机器视觉引导涡流自动检测等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）面向直升机桨叶前缘包铁建立材料声学参数库、多层界面模型和代表性缺陷试样，实现多层界面回波分离、高衰减补偿、缺陷定位、尺寸定量、自动识别和

特征成像；开发具有缺陷智能成像的便携式自动扫查小车和检测系统 1 套，实现多型号直升机桨叶外场自动化高精度缺陷筛查，达成软硬件系统 100%自主可控；漏检误检率降低 20%，检测精度提升 15%，检测效率提升 30%；支撑桨叶批量维保检测产业化应用；研制数字孪生智能检测设备与虚实融合原型系统，开发图像拼接及缺陷检测仿真验证模型。（2）线结构光三维测量精度：铆钉中心定位精度±0.3mm，铆钉凸出高度测量精度±0.1mm；涡流探头对准精度：探头回转中心与铆钉中心偏差≤±0.5mm，探头轴线与蒙皮法向量夹角≤5°；建立表面缺陷机器视觉识别样本库，表面缺陷机器视觉识别率≥90%，缺陷识别分辨率 0.2mm；亚表面裂纹检测分辨率：深度 0.3mm、长度 2mm，测量误差小于 12%；单颗铆钉检测时间≤30s。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

108. 航空发动机部件检测关键技术

研究内容：重点开展航空发动机涡轮叶片自动化射线检测、航空发动机高速涡轮盘微小裂纹非接触检测等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）稳定识别涡轮叶片内部气孔、疏松、裂纹、夹杂等典型缺陷，最小可检缺陷尺寸≤0.1 mm；自主开发配套控制软件，具备叶片模型导入、轨迹自动规划、参

数自适应调节、图像实时采集、CT 三维重构、缺陷智能分析、数据存储与检测报告自动生成全套功能；缺陷检测准确率≥95%；支持≥5 类典型缺陷识别；单帧检测时间≤100ms；模型参数量≤50M，支持少样本（≤50 张/类）场景下有效学习；形成一套完整的机器人 DR/CT 自动化检测软硬件系统，形成可落地的航空叶片自动化无损检测工艺方案。（2）开发发动机涡轮盘高速裂纹检测设备 1 套，具备微小裂纹检测和故障分析功能；在转速 30000 r/min 的发动机涡轮盘工况试验器上进行实验验证，准确检测涡轮盘微小裂纹故障，裂纹尺寸小于 100μm，实时检测精度小于 5μm，检测准确率大于 95%。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

109. 航空发动机及部件关键技术

研究内容：重点开展高超声速飞行器长寿命旋转爆震发动机燃烧室、高可靠低脉动轻量化发动机驱动泵等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）建立气固多场耦合模型与旋转爆震稳定性判据体系，爆震波传播速度预测误差≤15%；建立燃烧室传热与冷却流动模型，典型测点温度预测误差≤15%；设计并制造 1 套旋转爆震发动机燃烧室样机、冷却流道最小特征尺寸≤2 mm；连续运行条件下火焰筒壁面最高温度≤1100℃；完

成典型应用场景下的关键技术验证或原理样机验证。（2）额定工作压力 21MPa；出口压力脉动在全温域（-55℃～+150℃）巡航工况下不超过±2.5%；MTBF 不低于 5000h；泵体功率密度较现有产品提升 10%以上。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

110. 航空燃料动力系统关键技术

研究内容：重点开展面向航空发动机的可持续航空燃料适应性及低氮燃烧、基于氢基燃料的高效低空飞行器混合动力系统、飞行器甲醇燃料动力系统研发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）构建涵盖 1-2 种航空燃料的燃烧特性数据库（有效数据≥200 组）；在典型工况下，航空燃料掺混比≥50%时，氮氧化物排放较基准降低 15%以上，燃烧效率≥99.5%；建立 NOx 污染排放物预测方法；实现示范应用或产业化。（2）样机额定功率≥50 kW；系统比功率≥0.5 kW/kg；混合动力系统热效率≥40%，排放满足航空发动机环保标准。（3）通过余热梯级利用和催化燃烧技术，使系统整体能效达到 50%以上；建立甲醇航空喷雾粒径预测模型，误差≤15%；研制出甲醇专用燃烧室样件，地面试验燃烧效率≥90%；完成一台推力等级 30 kgf 量级的甲醇燃料涡喷发动机原理样机。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财

政经费概算 80 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

111. 航空混电系统关键技术

研究内容：重点开展旋翼无人机用永磁同步电机、电驱涵道风扇、高效涡轮混电系统设计和宽频降噪结构设计等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）额定功率≥120kW，持续功率密度≥3kW/kg，持续扭矩密度≥12N·m/kg，最高效率≥92%，整机重量减少10%。（2）开发一套三级对转高速小型涵道风扇动力总成，达到 75kW 功率级别和 1600N 推力级别，扇叶直径不超过400mm，喷气速度不低于 0.65 马赫，无故障运行时长≥1000小时；设计一套匹配对转涵道动力电机，电机峰值功率下最大运行时间≥2min，无故障运行时间≥1000 小时；完成流量不小于4.5千克/秒，推力不小于180公斤，直径不大于400mm的原理样机的研制。（3）相较传统动力油耗降低10%以上、噪声显著下降，系统功率密度突破 2.0；实现全飞行剖面功率调配，多热源协同散热稳定可控；流速≥60 m/s、声压级≥130 dB 的测试环境下，声学结构在中低频频段内的平均传输损失大于 10 dB，特定频段峰值降噪量大于 25 dB；相较同等降噪能力的传统构件，重量减轻 20%，气动阻力增加量小于 3%。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

112. 航空感知关键技术

研究内容：重点开展无人机机巢多模态感知与精准识别等技术研究与开发应用。

考核指标：智能监测蜂巢平台 1 套：单机巢有效作业半径≥5km，100m 飞行高度下多源遥感数据融合后空间分辨率≤10cm、1:1000 比例尺下三维测量高程误差≤10cm，可处理并融合 4 类以上传感器数据，实现三维实景建模精度≤5cm，实测单张图像处理延迟≤200ms，预警响应时间≤5s。

经费说明：省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

113. 无人机关键零部件先进制造技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展无人机高效能电静液驱动执行器、无人机减速器研发等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）微型泵额定工作压力不低于 21MPa，最高转速 12000rpm，宽温域工况（-55℃～+120℃）下动密封泄漏量较现有水平降低 50%以上；微型永磁同步电机功率不低于 2kW，驱动效率不低于 90%；EHA 系统频响不低于 15Hz，位置跟踪精度优于 0.2mm，功重比较现有水平提升 20%以上。（2）减速比 2～6（依机型）；额定输入扭矩匹配重油发动机 250Nm；传动效率≥92%～95%；重量 ≤5～10kg（依功率级）；寿命≥2000h（无故障）；工作温度-40～+70℃；齿轮精度 ISO 6 级（磨齿），Ra≤0.8μm。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

114. 航空大型构件装配技术

研究内容：重点开展航空大型构件装配与检测一体化智能工艺装备、柔性铆接工装快速切换等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）柔性工装定位重复精度±0.015mm；产品在机检测精度±0.05mm；产品主要梁、肋构件一次装配合格率≥98.5%；蒙皮变形控制精度±0.1mm；在大飞机或教练机关键构件上实现示范应用或产业化。（2）柔性工装快速切换时间≤2 小时；定位精度 ±0.02mm，铆接缺陷率≤0.35%，适配 80% 以上主流铆接设备；在多型号关键构件装配中实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

115. 复材结构制造技术

研究内容：重点开展航空聚硫密封剂硫化度实时检测；大尺寸低膨胀模具高性能高效率电弧增材成形；多模态操作过程理解与智能防错检测等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）搭建光谱实时检测样机，实现密封剂硫化过程在线监测，检测响应时间≤10s，硫化度检测误差≤5%；实现示范应用或产业化。（2）研发 CMT 电弧增材制造因瓦

合金模具技术，电弧增材的因瓦合金抗拉强度不低于锻件材料，梯度组织耐磨性能优于锻件材料；CMT 电弧增材制造因瓦合金大尺寸模具的变形量±1mm/100mm；实现大尺寸复杂航空模具的高效、低成本一体化成形，应用于蒙皮热压模和复合材料模具的制造。（3）SOP 关键动作识别准确率≥90%，典型错漏装异常检测准确率≥95%，异常定位响应时间≤1s。形成原型系统 1 套，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

116. 大型复合材料机身壁板数字化装配技术

研究内容：重点开展大空间尺寸测量技术研究与弱刚性结构装配质量智能预测系统、壁板件自动涂胶设备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制大空间尺寸测量软硬件集成系统 1 套，开发大型弱刚性组件装配质量溯源软件与智能预测软件各 1 套；长宽高大于 20m×5m×5m 的大型航空器整机大空间组网测量场测量误差不超过±0.1mm；长度大于 5m 的弱刚性大型组件装配对缝阶差小于±1mm；总跨度大于 5m 的多组轴类底座装配后轴心同轴度 φ1mm。（2）典型壁板件自动涂覆覆盖率大于 90%；密封剂涂覆厚度 0.5±0.25mm，密封剂连续、光滑、无气泡；对接缝、搭接缝区域密封剂均匀挤出且挤出尺寸不超过 3mm；缝外密封密封剂出胶中心点应对准搭接／

对接缝，允许偏差±0.3mm；密封剂宽度误差 0～0.1mm；玻璃与机身结构压紧后，对接缝、搭接缝区域应有连续的密封剂均匀挤出，挤出尺寸不超过 3mm；研制涂胶机器人系统 1 套并形成产业化应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

117. 面向飞机装配的多模态操作过程理解与智能防错检测关键技术

研究内容：重点开展机器人柔顺装配关键技术、复杂构件的智能加工与数字孪生等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）机器人柔顺装配力控精度优于 20N，自由度≥7；装配力、位姿信息的实时同步（延迟≤10ms）；位姿调整分辨率优于0.2mm;适用于复杂曲面装配件的装配，装配件质量不小于 20kg；装配误差小于 0.2mm。形成飞机中小型部件机器人柔顺装配设备 1 套,实现示范应用或产业化。（2）数字孪生模型精度≥95%，加工效率提升 20%以上，产品一次合格率≥95%；实现示范应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

118. 无人机先进设计制造技术

研究内容：重点开展低成本高速可消耗无人机车规级设

计及制造、新型免倾转高升力推升一体低空飞行器总体设计及气动优化等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）形成一套模块化高速机体构型方案，机体标准化模块占比不低于60%；样机最高飞行时速不低于600公里；完成工业级器件在高速工况下的适应性验证，形成器件选型与降级使用规范；所形成设计方案可直接对接自动化流水线，具备支撑年产千架批量生产的能力。（2）整机升力系数≥1.5；实现10米级超短距起降；优化整机构型布局，实现整机结构减重≥15%。

经费说明：（1）省财政经费概算100万元。（2）省财政经费概算90万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

119. 新型低空飞行器研发关键技术

研究内容：重点开展30kg级氢能源无人机、面向航空物流场景的长航程大型货运VTOL增程动力系统、高性能VTOL整机开发与适航符合性验证等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）载重≥3kg、滞空时间≥5h，开展氢能源变距多旋翼无人机技术研究；研制30kg级样机，通过飞行试验验证技术可行性；技术成熟度达到7级。（2）形成增程器（发电机组）、高压动力电池组与智能高压配电系统（PDU）的集成样机1架；开发出基于飞行模式的自适应能量管理策略及实时功率分配算法1套，能够支持短时间输出功率不低于500kw，持续时间不低于120秒；长时间持续输

出功率不低于130kw，持续时间不低于4小时。（3）完成2吨级长航程VTOL货运无人机的正向开发设计，设计最大起飞重量不低于2200kg，航程不低于800km，巡航速度不低于220km/h；具备垂直起降、滑跑起降多模式起降功能，实用升限不低于3000m（海拔高度）（以民航局适航部门正式TC受理文件为依据）；完成全机（总体、航电、飞控、动力、配电、环控系统）的物理与功能集成，形成全尺寸整机的整机功能集成和飞行验证；取得民航适航审定部门的正式TC受理认定，开展相关适航符合性验证和审定试飞验证（TC）。

经费说明：（1）省财政经费概算90万元。（2）省财政经费概算100万元。（3）省财政经费概算120万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

120. 先进航空器轻量化关键技术

研究内容：重点开展基于多物理场耦合的大型eVTOL结构强度与轻量化协同设计、无人机轻量化典型构件镁锂合金高性能焊接等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）整机关键部件重量较现有方案降低5%-15%；整机关键部件重量较现有方案降低5%-15%；为适航取证提供关键结构强度数据与轻量化方案；助力eVTOL有效载荷提升或续航里程延长15%。（2）形成镁锂合金高性能焊接工艺多目标优化方法与工艺规范；焊接接头抗拉强度≥母材强度的90%，延伸率≥9%；焊缝区气孔率≤0.5%，热影响区宽度≤0.3mm；焊接残余应力控制在接头屈服强度的

50%以内；接头变形量≤0.1mm/100mm；在典型无人机结构上应用。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

121. 基于多智能体强化学习的低空飞行冲突预警与协同管控技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展多源数据融合的低空飞行器运行风险评估与动态安全管控、低空飞行器多源融合监测预警、低空物流配送的多智能体自主冲突预警与协同决策等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）构建包含不少于 5 型低空飞行器的机理行为知识库，实现不少于 4 类数据源融合，高风险识别准确率不低于 95%，完成不少于 50 架次测试验证。（2）50m 高度实时监测精度≤2cm，三维建模比例尺≥1:500，监测预警响应≤3 分钟;研制智能蜂巢平台,单机巢覆盖半径≥10 公里，全流程自动巡检率 100%，支持多端远程监控；构建低空飞行服务平台，覆盖 500 米以下空域，航迹规划能力≥1000 架次/分钟，无冲突航迹≥30000 条，三维模型分辨率≤0.05m，空域更新频率≤0.2s。（3）构建覆盖 50km×50km 空域、支持百架级物流无人机实时监测与态势感知的智能化系统，动态扰动下航迹修正误差：水平方向≤15m，垂直方向≤5m；实现冲突检测准确率≥99%，集群冲突解脱策略优化时间≤8 秒；

实测冲突解脱成功率≥97.5%，端到端解算延迟≤9 秒。

经费说明：（1）省财政经费概算 100 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。（3）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

122. 航空器故障预判与维修保障技术

研究内容：重点开展关键构件损伤评价及固相修复、高安全 eVTOL 动力系统的多维健康感知与主动安全控制等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）针对铝合金关键构件的修复，研制专用修复丝材，其抗拉强度≥500 MPa，延伸率≥8%；修复层抗拉强度达母材 90%、延伸率达母材 80%、孔隙率低于 0.5%、盐雾腐蚀速率不超过母材 90%；搭建铝合金固相修复过程在线监测的平台 1 套；面向直升机典型构件建立零件级性能评价方法并开展应用验证。（2）传感器工作温度≥180℃，测量精度±20μm，动态响应频率≥10kHz；故障预警准确率≥95%。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

123. 无人机监测反制系统关键技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展高动态无人机反制系统研制、面向无人机蜂群威胁的具身智能反制与安全运维等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）探测距离：≥5km（对 RCS=0.01 ㎡目

标）；跟踪精度：距离误差≤5m，角度误差≤0.5°；目标识别准确率≥95%；系统响应时间：从探测到反制启动≤3s；反制成功率：单目标≥90%，集群（≤10 架）≥80%；反制作用距离：1~3km 可调；误报率：≤1 次/24h。（2）形成反制系统样机 1 套；多谱系感知探测距离≥5km、定位精度≤5m、同时跟踪≥50 架次；具身智能决策响应≤100ms、态势认知准确率≥90%；空地组网通信时延≤50ms，支持≥10 个节点协同；微型拦截弹有效射程≥3km、单发毁伤概率≥80%。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

124. 低空空域管控关键技术

研究内容：重点开展复杂电磁环境的无人机射频增强探测与空域智能管控、空域感知等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）硬件设备支持多通道并行接收，在复杂电磁环境下抗干扰抑制比大于 30dB，接收灵敏度≤-100dBm，目标有效信号捕获成功率≥95%；支持 RID 报文、雷达点云、光电图像、ADS-B 报文等多源异构接入，多机防冲突预警准确率≥98%，三维空域体素化冲突检测响应时间≤20ms；支撑百万级并发架次的空域管控能力，飞行申请自动化审批响应时间≤10s，平台系统可用性≥99.9%。（2）构建 SDR 空域感知设备硬件平台，探测灵敏度优于-95dBm，瞬时动态范围不低于 60dB；多目标并发场景下稳定接收不少

于32架同时广播的无人机RemoteID信号，目标识别率不低于95%；物理层信号处理时延不超过20ms；整机功耗不高于15W，满足户外全天候部署需求；形成一套SDR基带信号处理算法、优化版低空空域感知系统，产出技术攻关报告与原型优化方案；搭建适应设备使用的低空监测平台，适配复杂空域安防、合规监管场景,完成不少于1项应用示范。

经费说明：（1）省财政经费概算120万元。（2）省财政经费概算80万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

125. 基于光纤传感器的低空飞行器健康监测技术

研究内容：重点开展面向低空飞行器的光纤传感结构健康监测系统、基于光纤传感器的无人机发动机健康及寿命预测等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）研制面向低空飞行器的光纤传感结构健康监测系统样机1套；应变测量范围±5000με、精度±2%；温度测量范围-40℃~150℃、温度漂移量±1℃；传感响应时间≤0.1s；单通道扫描速率≥10Hz。（2）研制无人机健康监测用的光纤振动传感器；振动频率范围0-20kHz，声频率范围100Hz~20kHz；建立无人机发动机的健康预测及寿命预测的多模态模型；实现无人机发动机的健康预测及寿命预测，预测准确率在90%以上；在无人机上完成实际测试。

经费说明：（1）省财政经费概算80万元。（2）省财政经费概算80万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

（六）其他

126. 天线、射频等技术研究（青年科学家项目）

研究内容：重点开展大频率比天线及阵列理论与低空通信毫米波天线、毫米波天线及射频前端集成封装等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）大频比天线性能：实现超宽频大频率比覆盖，天线工作频带相对带宽≥100%，可实现多频段兼容工作；天线单元端口隔离度≥25dB，相比传统大频比天线阵列，阵列增益提升≥1.5dB，栅瓣电平抑制≤-20dB，有效解决传统阵列增益不足、栅瓣干扰问题。小型化指标：在保证天线辐射性能前提下，天线单元整体尺寸缩减≥20%。低空阵列抗干扰性能：建立完整的高密度阵列去耦设计方法，阵列单元间互耦抑制≤-22dB；实现天线方向图畸变校正，方向图拟合度误差≤5%，表面波抑制效率≥90%，大幅降低低空复杂环境下信号衰减与干扰问题。应用适配指标：适配低空高速通信场景，通信可靠性≥99.9%，满足轻载荷终端设备搭载要求。（2）毫米波天线及射频前端集成封装辐射与带宽性能：通过多模技术与介质谐振结构优化，毫米波封装天线辐射效率≥85%，相比传统金属天线损耗降低≥15%；天线有效工作带宽拓展≥30%，满足多场景毫米波通信带宽需求。封装小型化指标：基于 PCB 多层板压合技术，实现天线集成一体化封装，封装后整体体积比封装前缩减≥25%，剖面高度控制在行业超

低标准，适配微型化终端设备。阻抗匹配性能：明确锡球工艺参数对射频线路的影响规律，工作频段内天线端口的驻波比 VSWR≤1.5。形成标准化封装工艺方案，器件规模化生产良率≥95%，有效解决封装工艺导致的天线性能衰减、线路故障等问题，满足产业化量产要求。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

127. 高效信号传输关键技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展物联网高效通信与无线数能同传、高可靠低损耗高端铜芯 HDMI 线缆等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）物联网高效通信与无线数能同传，高密度环境无线通信数据包接收成功率≥99.2%，时延波动≤10ms；终端待机功耗≤5μW，能量传输效率≥72%，定位精度≤0.5m; 电力 PLC 通信时延≤20ms，数据传输可靠率≥99.3%，满足电力行业三级安全规范；建成一体化物联网平台。（2）高可靠低损耗高端铜芯 HDMI 线缆等技术，仿真精度：信号完整性仿真阻抗与实测偏差≤5Ω，眼图参数仿真与实测相对误差≤8%，单工况建模时长≤30min；低损耗性能：同等线规下线缆高频插入损耗较传统商用线缆降低≥15%，差分对内时延差≤50ps，眼图张开度提升≥15%；电磁兼容性能：EMC 仿真与实测幅值偏差≤6dB，关键频点辐射干扰降低≥6dB，成品线缆传导、辐射干扰满足行业 EMC 准入标准；传输性能：

纯铜芯线缆稳定传输距离≥8m，高清音视频传输无黑屏、花屏、卡顿，传输误码率≤10^{-12}，回波损耗≥-18dB，差分串扰符合标准限值；可靠性性能：经 1000 次弯折、高低温循环试验后，线缆传输性能衰减≤5%，无断路、短路故障。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

128. 卫星通信终端物联网安全技术

研究内容：重点开展低轨卫星物联网双向通信终端、物联网边缘可信安全网关等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）低轨卫星物联网双向通信终端卫星发射功率≥20dBm，消息收发时延≤10 秒，单消息容量≥140 字节，支持双向文本通信。实现示范应用或产业化。（2）硬件安全操作延迟≤2ms，认证时延≤80ms，支持≥1 万终端并发接入，威胁检测准确率≥90%，误报率≤5%，覆盖≥5 类攻击场景，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 80 万元。（2）省财政经费概算 80 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

129. 特种功能色浆及润湿分散剂制备技术（青年科学家项目）

研究内容：重点开展色浆润湿分散剂、高耐磨性易剥离黑色浆等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）色浆分散剂相关工艺技术包 1 套；树脂外观：黄色至浅棕色透明液体；固含量：52±3 %；研磨浆料粘度（70 %固含，25 ℃）≤4000 mPa·s；色浆细度≤20 μm；50℃恒温放置 72 小时储存稳定（无返粗、沉降、分层）；调色过程无浮色、发花；适用于聚氨酯、丙烯酸、PVC 等载体树脂体系。实现示范应用或产业化。（2）研发一种全新的高性能黑色浆体系。马丁代尔耐磨测试≥70,000 次（测试标准：GB/T 21196.2）；在 10 号转子条件下，于绒面离型纸上剥离力≤ 3.0 N/cm，且剥离界面平整（效果评级为“优”）；防爆针效果优异（在线生产测试无异常）。实现产业化并应用于高端合成革干法生产线。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 120 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

130. 竹基复合材料制备技术

研究内容：重点开展无人机反雷达竹基复合材料制备、竹纤维改性重包装膜制备等技术研究与开发应用。

考核指标：（1）开发 1 套竹纤维增强飞行器复合材料成型工艺与隐身结构一体化制备工程样机，以及无人机整机雷达散射特性测试与评估系统。竹纤维增强复合材料拉伸强度≥160 MPa，弯曲强度≥180 MPa，弯曲模量≥12 GPa，产品单位成本较 T700S/GQ4522 碳纤维材料降低 45 %，整机减重≥25 %；竹基复合无人机在 8-18 GHz 频段最小反射损耗≤-50

dB，有效吸收带宽≥5 GHz，有效探测距离压缩比≥50 %。实现示范应用或产业化。（2）建立一套完整的竹纤维改性方法和竹纤维改性重包装膜制备工艺系统。复合膜拉伸强度≥60 MPa、弯曲强度≥100 MPa，水蒸气透过量≤0.14 g·mm/(m^2·h·kPa)以下，氧气透过量≤1.68×10^{-5} cm3/(m^2·d·Pa)以下，实现竹纤维与聚合物基体的高效结合；构建可放大、可控的制备工艺体系，实现示范应用或产业化。

经费说明：（1）省财政经费概算 120 万元。（2）省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。

131. 安全绿色化智能制造关键技术

研究内容：重点开展烟花安全绿色化智能制造关键技术研究与开发应用。

考核指标：建立烟花爆竹安全绿色化智能制造示范生产线 1 条，并通过相关安全验收或防爆电气、自动化生产线安全论证等认证；研发环保型封口材料及工艺装备 1 套，集成质量检测和静电、粉尘等多参数监测与管控的生产系统 1 套；涉药工序防爆等级达 Ga 级，化工污染物逸散≤200g/分钟/工序；单工序换产时间≤30 分钟，烟火药装填误差≤5%；静电异常识别准确率≥95%，烟火药状态/成分识别准确率≥95%，温湿度、粉尘检测精度≥95%，环境控制响应时延≤500ms；装备孪生复映时间≤500ms，关键设备状态、工艺参数和产线运行状态还原度≥90%；研发基于多源感知信息的安全风险预

警控制系统。实现示范应用或产业化。

经费说明：省财政经费概算 100 万元。

其他说明：企业牵头或联合企业申报。