

## 2024年度省科技重大专项项目指南

省科技重大专项聚焦打造具有全球影响力的产业科技创新中心，着力在基础优势领域锻长板提质量，在战略必争领域补短板强弱项，力争突破一批产业重大关键技术，形成标志性重大战略产品，为构建现代化产业体系提供有力科技支撑。

### 一、第三代半导体专项

本专项目标：瞄准GaN（氮化镓）、SiC（碳化硅）两大主攻方向，充分发挥国家重大创新平台支撑和龙头企业等带动作用，面向新一代移动通信、新能源汽车、高速列车、能源互联网等重点产业自主创新发展和转型升级需求，坚持“应用”和“研发”双轮驱动，重点突破大尺寸晶圆、中高压电力电子器件、大功率射频器件研发等关键技术，攻克产业发展卡点，提升全链条创新能力和水平，加快培育发展独角兽公司，引领我省第三代半导体技术和产业跨越发展，力争成为新赛道领跑者。2024年度指南围绕GaN功率器件集成、中高压SiC MOSFET功率器件等技术方向，启动2项重点攻关任务。

#### 1001 GaN高压功率集成材料及器件研发

研发内容：针对高集成度和高耐压功率电子应用需求，开展GaN功率集成和高压器件关键材料与器件应用技术研发，具体包

括：新型Si衬底GaN外延材料生长及结构设计；高压隔离结构对功率集成回路中的串扰效应的抑制机制；制备200V半桥集成电路芯片并实现应用验证；开发700-900V GaN器件并实现规模量产；GaN纵向功率器件的材料外延生长和器件工艺制备；高耐压器件的短路耐受机理、失效机理和可靠性问题解决方案。

考核指标：8英寸Si衬底GaN外延层厚度不均匀性 $<1.5\%$ ，翘曲 $<50\mu\text{m}$ ；200V集成器件比导通电阻 $<0.6\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，80V漏级电压应力下动态电阻退化 $<20\%$ ，芯片电流 $>20\text{A}$ ；700-900V高压器件比导通电阻小于 $8\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，芯片电流 $>5\text{A}$ ，短路耐量 $>10\mu\text{s}$ ；纵向导通外延层位错密度 $<1\times 10^6\text{cm}^{-2}$ ，纵向二极管耐压 $>1700\text{V}$ ，比导通电阻 $<2\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，抗浪涌能力 $>18000\text{A}/\text{cm}^2$ ；纵向晶体管耐压 $>1200\text{V}$ ，导通电流密度 $>1000\text{A}/\text{cm}^2$ ；Si衬底GaN高压器件通过JEDEC验证并实现量产。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托国家第三代半导体技术创新中心(苏州)组织实施；省财政资助经费原则上不超过2000万元；项目执行期不超过3年。

## 1002 新能源光储用中高压SiC MOSFET功率器件研发

研发内容：聚焦新能源光储行业高压系统对提升效率及系统拓扑简化的迫切需求，开展从SiC材料外延、器件结构设计和制备工艺、可靠性提升以及模块封装全方位系统研究。具体包括：开展低缺陷密度高一致性SiC厚膜外延生长、高电流密度中高压SiC器件结构设计和制备、光储恶劣环境应力下器件高压高湿可

靠性加固、低寄生参数中高压SiC功率模块封装等技术研究；对标国际最先进产品，研制出2000V中高压SiC MOSFET芯片和功率模块，并实现在光伏或储能领域的示范应用。

考核指标：6英寸SiC外延材料，外延厚度 $\geq 20\mu\text{m}$ ，掺杂浓度不均匀性 $< 5\%$ ，外延厚度不均匀性 $< 2\%$ ，表面形貌缺陷密度 $< 0.3\text{cm}^{-2}$ ；中高压SiC MOSFET器件，击穿电压 $\geq 2000\text{V}$ ，单芯片导通电流 $\geq 100\text{A}$ ，阈值电压 $\geq 2.5\text{V}$ ，比导通电阻 $< 6.0\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ；中高压SiC功率模块，击穿电压 $\geq 2000\text{V}$ ，导通电流 $\geq 400\text{A}$ ，绝缘测试电压 $\geq 4000\text{V}$ ，杂散电感 $\leq 20\text{nH}$ 。预期成果填补国内空白。

有关说明：定向委托国家第三代半导体技术创新中心（南京）组织实施；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

## 二、6G技术专项

本专项目标：开展6G移动通信技术核心芯片与器件、软件系统与设备等关键技术研发，夯实6G产业创新和商用发展基础，巩固我省在未来移动信息网络领域先发优势。本专项主要面向国际电信联盟（ITU）发布的6G未来应用场景，包括泛在连接、通信与智能融合、通感融合、沉浸式通信、大连接、极高可靠低时延通信等，跨地区整合创新资源，发挥通信领域重点实验室联盟的纽带作用，与省内外优势高校院所、运营商以及龙头企业联合开展研发攻关。重点开展应用场景明确、前期成果突出、技术储备雄厚、产业化潜力较大的关键技术和目标产品研发，成立6G

技术概念验证中心，加快突破影响未来6G产业发展的技术障碍，为构建全球最有竞争力的6G产业链打下技术基础。2024年度指南聚焦无蜂窝无线接入网系统、通导融合高精度定位系统、基带电路设计软件、太赫兹通信芯片等技术方向，启动7项重点攻关任务，定向委托紫金山实验室组织实施。

### 2001 6G全云化无蜂窝智能无线接入网系统研发

研发内容：面向下一代无线网络应用场景，开展6G无线接入网关键技术和应用系统研发。具体包括：研发灵活扩展、跨频段协同的全云化新型无蜂窝智能无线接入网架构；突破超大规模协作MIMO上下行传输技术，研制可扩展的分布式基带单元和云化基带单元；研发以用户为中心的智能空时频资源调配和多用户调度技术，并突破集中式单元的云化控制方法，解决无蜂窝系统的动态协作分簇和移动性问题；研制6G全云化无蜂窝智能无线接入网系统，大幅度提高移动通信系统的频谱效率和峰值速率。

考核指标：研制无蜂窝无线接入网系统分布式基带单元，支持 $\geq 32$ 数字通道@100MHz带宽；研制全云化无蜂窝大规模MIMO系统支持 $\geq 256$ 数字通道，总频谱效率 $\geq 0.3$ Kbps/Hz；开发无蜂窝智能无线接入网基站1套；构建应用示范场景不少于2个，包括密集热点大容量覆盖场景与低空远距离覆盖场景。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托紫金山实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过2000万元；项目执行期不超过3年。

## 2002 6G普适高精度定位关键技术研发

研发内容：面向室内普适高精度定位应用需求，开展复杂非视距环境高精度定位关键技术和产品研发。具体包括：非视距（NLOS）识别与测距异常值抑制技术；反映信号穿透障碍物引起测距误差的三维传播环境建模与误差校正技术；资源严重受限场景下高可用定位技术，含轻量化定位模型设计及具有稳定指纹提取能力的机器学习方法；可量级提升定位精度的新型测量方法，包括载波相位测距技术以及基于分布式天线的高精度位置测量技术；在卫星导航受限的典型场景开展移动通信网通导融合高精度定位应用示范。

考核指标：基于商用基站构建通导融合高精度定位系统，在遮挡严重的室内场景中对移动终端的距离测量偏差90%概率优于30厘米；开展复杂非视距室内环境通导融合高精度定位技术应用示范，在基站布设间距不低于30米的情况下90%概率定位误差不超过1米，在定位更新率不低于1Hz条件下，单小区支持不低于100个终端并发定位；开发通信导航融合基站1套；构建应用示范场景不少于2个，包括自动驾驶及智能工厂自动化。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托紫金山实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

## 2003 6G多域协同基带电路生成/优化软件研发

研发内容：针对6G通信基带电路设计，开展6G全场景基带

电路自动生成软件研发。具体包括：研发无线通信基带电路自动生成技术，基于高级语言实现RTL代码的自动生成；研发基于拟合方法和VLSI架构门级结构的算法性能与硬件性能快速评估技术；研发基带电路参数自动优化技术，设计基于设计空间的AI寻优方案；设计Web应用，包含可视化界面及RTL代码在线生成。

考核指标：研发出信道编码、信道译码、信道估计以及MIMO检测模块RTL代码自动生成技术，生成时间 $\leq 4s$ ，比最新文献报道设计节省10%面积效率；基带电路面积和吞吐量指标评估时间 $< 1s$ ，与Design Compiler逻辑综合结果相比平均误差 $\leq 10\%$ ；针对MIMO检测模块MMSE算法获得混合精度量化方案相比统一量化平均位宽压缩比 $> 10\%$ ；Web应用基于Node.js框架部署Linux服务器，支持可配置参数基带电路RTL代码生成；开发基带电路自动生成系统软件1套，有效支持6G通信基带芯片设计。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托紫金山实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

#### 2004 94GHz频段硅基CMOS亚太赫兹相控阵芯片和天线研发

研发内容：面向6G固定无线接入和沉浸式通信等应用场景，研发硅基CMOS亚太赫兹相控阵芯片和大规模阵列天线。具体包括：研究亚太赫兹频段硅基CMOS器件建模和性能提升技术以及放大器、幅相控制新型电路结构，解决高频段相控阵中核心电路

性能差、通道面积相对波长较大的问题；研发适用于亚太赫兹大规模相控阵的高性能天线技术，实现损耗低、互偶小和结构紧凑的“芯片—垂直互联—天线”集成方案；研发亚太赫兹硅基CMOS相控阵芯片及天线模组设计中的“路—场—热—力”多场协同优化技术；研制亚太赫兹全集成硅基CMOS相控阵芯片和集成平板阵列天线，完成相控阵系统集成及高速通信试验验证。

考核指标：开发94GHz频段8通道收发一体相控阵芯片，片上集成功率放大器、低噪声放大器、射频开关、可变增益放大器、移相器、混频器、温度传感器、SPI等电路模块，实现31.5dB调幅范围及0.5dB调幅精度，365度调相范围及5.625度移相精度；完成芯片封装，发射封装芯片单通道输出功率大于5dBm；天线阵面通道数不少于256，EIRP大于50dBm，扫描范围大于±10度；基于所研制的集成平板相控阵天线，完成高速通信试验验证，通信距离大于1公里，通信速率大于1Gbps；开发亚太赫兹硅基CMOS相控阵系统1套；构建应用示范场景不少于1个，包括6G固定无线接入或沉浸式通信。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托紫金山实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过2000万元；项目执行期不超过3年。

## 2005 面向毫米波太赫兹高频段的异质/异构技术及硅基集成阵列芯片研发

研发内容：面向毫米波太赫兹高频段（100-300GHz）以及未来通信与探测大规模阵列化的需求，研究该频段硅基与化合物

的异质/异构集成方法，针对多波束、高速率通信阵列研究相关的阵列芯片关键技术，解决毫米波太赫兹高频段阵列芯片、硅基和GaN等化合物半导体异质/异构集成等技术难题，瞄准非对称全数字等前沿阵列架构研制实验样件，搭建实验系统并完成无线传输验证，实现数百Gbps速率通信。

考核指标：硅基器件频率不低于200GHz、功率不小于15dBm，频率源调谐相对带宽不小于10%；硅基收发芯片，频率不低于200GHz、功率不小于12dBm；化合物基芯片，频率不低于200GHz、功率不小于27dBm；多通道阵列芯片，通道数不小于4，可支持64通道以上大规模阵列；基于上述芯片完成高频段非对称大规模阵列，规模阵列不小于64通道、传输速率 $\geq 300$ Gbps；开发太赫兹硅基芯片与相控阵1套；构建应用示范场景不少于1个。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托紫金山实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

## 2006 光载太赫兹无线通信核心器件研发

研发内容：面向6G移动通信更低延时，更高数据率的应用要求，开展高集成度的光载太赫兹通信核心芯片研发。具体包括：研发高集成度的超宽带电驱动器芯片与可异构集成的电光转换器件；研发高响应度的光电探测器与可异构集成的超宽带跨阻放大器芯片；研发异质异构工艺集成的高输出功率太赫兹相控阵，多通道收发机系统的实现与功率合成机制。



考核指标：设计并制备出输出功率 $\geq 10\text{dBm}$ 的太赫兹异构通信芯片组；电驱动器带宽 $\geq 60\text{GHz}$ ；电光转换器带宽 $\geq 40\text{GHz}$ ；光电转换器响应度大于 $1\text{A/W}$ ；光电器件实现异构集成；芯片通道数 $\geq 4$ ，系统通道数 $\geq 16$ ；数据速率达到 $100\text{Gbps}$ ；研制太赫兹光电转换芯片；构建应用示范场景不少于1个。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托紫金山实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

### 2007 大规模MIMO卫星移动通信技术及试验系统研发

研发内容：面向6G泛在连接的应用场景，开展大规模MIMO卫星移动通信技术及试验系统研发。具体包括：大规模MIMO卫星移动通信传输技术，包括卫星大规模MIMO信道信息获取技术、单星大规模MIMO上下行传输技术、多星大规模MIMO上下行传输技术、低复杂度的星上载荷实现技术等；高动态卫星移动通信协同组网技术，包括网络级资源调配机制、动态媒体接入控制技术、虚拟化高层机制与协议设计、星上载荷实现技术等；研制大规模MIMO卫星移动通信试验系统，开展大规模MIMO卫星移动通信理论与技术的地面试验及在轨验证。

考核指标：与传统多波束多色复用方法相比，大规模MIMO卫星移动通信的频谱效率提升10倍，星上载荷实现复杂度降低5倍，高动态环境下协同组网切换成功率不小于99%，切换过程用户业务无感。大规模MIMO卫星移动通信试验系统支持3GPP标

准，包括完整的物理层与高层协议栈，能够支持手机直连卫星业务。开发面向6G的星载基站1台，其中卫星侧天线单元数 $\geq 256$ ，工作频段为L波段，系统频谱效率 $\geq 20\text{bps/Hz}$ ，单用户最大传输速率 $\geq 20\text{Mbps}$ 。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托紫金山实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过2000万元；项目执行期不超过3年。

### 三、人工智能专项

本专项目标：以推动新一代人工智能技术持续创新和经济社会深度融合为主线，围绕大数据智能、跨媒体智能、混合增强智能等方向持续攻关，加快突破具有感知、认知和决策能力的通用人工智能关键技术，研发从云端、边缘端到终端的先进AI芯片，加强人工智能交叉融合创新和高水平应用，构建自主可控的人工智能发展生态，抢占人工智能技术制高点，使人工智能成为我省经济社会发展的强大引擎。2024年度指南聚焦垂直领域大模型场景应用、具身大模型工业机器人、安全可控的图像视频内容生成等方向，启动6项重点攻关任务。

#### 3001 垂直领域大模型关键技术研发与场景应用

研发内容：面向不同行业“人工智能+”应用需求，基于大模型的智能涌现与泛化能力，开展大模型领域化应用关键技术研发。具体包括：汇聚和整理领域相关数据集和知识库，并进行清洗、标注和结构化处理，分级分层对行业上下游企业和研发机构开放；研究通用大模型面向垂直领域的迁移和训练方法，提出垂

直领域大模型的高效构建模式,实现大模型在领域数据下的高效学习,提升大模型的领域适应性;研究基于强化学习的大模型对齐技术,实现大模型价值观与人类对齐;克服通用数据与专业领域知识之间的语义鸿沟,实现领域知识增强的推理与决策。提升大模型在垂直领域的可解释性和可信度;研究垂直领域大模型在有限资源下的灵活部署方案,实现高效低成本的训练和推理;建立垂直领域大模型性能监控机制,构建模型自适应学习方法,支持大模型的持续学习和知识更新,推动其在科学研究、智能制造、航空航天、医疗健康等行业领域规模化应用。

考核指标:建立行业数据集和知识库 $\geq 1$ 个,发布垂直行业大模型 $\geq 1$ 个,在垂直领域评测数据集上的准确性较通用大模型相对提升 $\geq 20\%$ ,模型推理计算资源较通用大模型降低 $\geq 20\%$ ,模型和系统在行业上下游企业应用推广 $\geq 2$ 家。预期成果达到国内领先水平。

有关说明:采取竞争择优方式组织实施,有在研省科技计划项目的企业不得牵头申报(定向委托项目除外);每项省财政资助经费原则上不超过1000万元;项目执行期不超过3年。

### 3002 基于具身大模型的工业机器人智能巡检系统研发

研发内容:针对复杂工业场景中机器人巡检存在任务适应性差、自主性不足、稳定性不够等问题,研发具身大模型驱动的自主作业智能巡检系统,提升工业场景巡检效率。具体包括:研发具有感知、规划、决策、行动能力的具身大模型,实现大模型驱

动的复杂长时间任务分解和智能规划；研究多模态指令引导的意图理解和人机协作功能，具备多智能体协同作业功能；研发大模型微调方法，使机器人能快速适应多种巡检任务；研发大模型轻量化智能计算系统，在机器人端侧进行高效部署；面向电力、石油、化工等工业应用场景，进行机器人自主巡检应用示范。

考核指标：开发一套基于具身大模型的机器人智能巡检系统，通过具身大模型驱动，实现多类型多台机器人协同作业；多模态指令意图理解精度优于 80%；智能巡检任务效率提升 50%；在不少于 2 个工业场景进行应用示范。预期成果达到国内领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过 1500 万元；项目执行期不超过 3 年。

### 3003 安全可信语音类大模型关键技术研发

研发内容：在新一代端到端语音交互业务场景下，探索基于语音类大模型的说话人识别和分割，目标说话人检测、提取、方位估计等关键技术研发。具体包括：研究面向大模型的声纹识别方法，实现基于离散语音表征的高鲁棒说话人信息提取；研究面向语音生成大模型的安全可信伪造音检测方法，实现具有泛化性的多层级多尺度伪造音检测，并能够开展具有可解释性的伪造方法与说话人身份溯源，为安全可信说话人信息提取提供保障；研究语音生成大模型的安全可信技术，在生成过程中实现价值观对

齐，并为偏见和毒性检测提供安全可信的评测方法；研究语音识别大模型的前端感知技术，在多说话人会议、自动驾驶等场景下实现基于离散语音表征的高鲁棒特定人语音抽取、说话人日志等任务。

考核指标：构建并开源声纹识别训练数据资源，总人数不低于15万人，总时长不低于2万小时，基于离散语音表征的声纹识别模型在VoxCeleb1测试集（Vox1-O）上等错误率小于0.5%；音频伪造检测算法在真实测试集上，已知类型检测等错误率不高于3%，未知类型检测等错误率不高于8%；基于离散语音表征的特定人抽取模型在libri2mix测试集上PESQ大于2.8，基于离散语音表征的说话人日志模型在VoxConverse测试集上DER小于4%（VoxCeleb1、libri2mix、VoxConverse均为全球业界公开数据集）。关键技术在行业龙头企业的语音类大模型上进行商业化落地应用。预期成果达到国际先进水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

### 3004 安全可控的图像视频内容生成关键技术研发

研发内容：面向内容生成成果保护和风险控制需求，开展安全可控的图像视频内容生成关键技术研发。具体包括：设计面向内容真实性和时间一致性的图像视频生成式模型；具备隐私保护和数据安全的可控生成机制，引导内容生成方向，防范恶意生成；

研发生成式模型的安全可控水印注入技术,实现具有强防御能力的水印方法与模型架构及其生成过程高效融合;设计生成图像视频隐形水印新方法,实现模型版权和内容版权的双重安全保护;研究抗攻击多模态检测模型的博弈机理,结合模型自动学习进化技术,实现自适应伪造取证新方法。

考核指标:形成一套内容安全生成算法库,支持主流生成式模型。帧内真实性指标 FID 不高于 7,平均准确率高于 85%,平均召回率高于 70%,帧间一致性指标区域相似性超过 70%,轮廓准确性超过 80%;水印嵌入后,模型的精度下降不超过 2%,模型水印提取率超过 95%,数字内容水印提取率超过 97%,能够抵抗至少 5 种攻击方式,水印失效率不高于 20%;多模态伪造取证模型,检测准确率不低于 85%;实现不低于 5 种恶意生成方向检测和取证。预期成果达到国内领先水平。

有关说明:采取揭榜挂帅方式组织实施,有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报;省财政资助经费原则上不超过 1500 万元;项目执行期不超过 3 年。

### 3005 面向大模型的边缘端高效推理芯片研发

研发内容:面向大模型在边缘端的高效部署需求,研究大模型数据与计算间冗余与相互作用机制,挖掘不同冗余的压缩方案对精度和硬件效率影响的潜在正交性,设计融合多种压缩类型的集成压缩框架并支持训练后压缩;研究支持多稀疏模式、混合数值精度、自适应计算强度的专用硬件架构,融合低复杂度可重构

非线性计算核，优化支持图像、文本等多种模态的输入数据，满足不同模型和场景的多样化加速需求；设计基于近似计算的存内计算核及面向稀疏注意力的存储计算核—数据流协同设计方案，实现带宽友好的传输，降低大模型通信带宽瓶颈，大幅提升能效比；研究乘累加中递归运算的微架构深度优化，打破递归运算的提速瓶颈；针对复杂非线性计算单元，研究少资源和低延迟的高效执行方案；设计片上网络和片间互联机制以支持高效数据交换，满足大模型芯片的普适性和高扩展性。

考核指标：研发自主可控的边缘端大模型高效推理芯片架构，构建基于 **FPGA** 的高效大模型端侧计算系统。相比主流端侧智能芯片，能效比提高 **4** 倍以上，存内计算核能效比提升 **6** 倍以上；支持 **4/8/16** 比特多精度计算；支持面向大模型的通讯优化机制，可提升通信带宽利用率 **2** 倍以上。预期成果达到国内领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过 **1500** 万元；项目执行期不超过 **3** 年。

### **3006 面向大模型的异构算力融合的智能编译器研发**

研发内容：针对大模型推理场景，研究跨异构国产算力的 **AI** 编译优化技术，包括图算跨平台性能分析和多层次优化策略生成方法、张量并行推理和流水线并行推理技术、低比特量化模型推理技术、包含 **PageAttention**、**Continue batching** 等在内的推

理加速技术，形成面向异构国产人工智能芯片的 AI 编译器技术方案。利用算子融合和自动调优等技术提高推理的软硬件适配度，提升大模型的计算效率。构建算法、框架和硬件的协同优化机制，研究异构集群算力资源调度和通信优化，实现面向国产智能芯片的高效智能编译器。

考核指标：支持寒武纪、海光、华为等国产智能芯片，以及不少于 2 种 AI 训练框架（包括至少 1 种国产框架）；支持 Llama 3 等不少于 6 种典型大模型；推理性能相比主流开源方案（如 vllm）提升不低于 20%；推理引擎落地至少 3 个标杆应用项目。预期成果达到国内领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过 1500 万元；项目执行期不超过 3 年。

#### **四、战略新材料专项**

本专项目标：针对事关我国国家安全、高质量发展和未来科技主导权的关键领域，开展战略性前沿材料与关键技术研发，满足航空航天、能源、信息等领域对材料和器件的迫切需求。本专项主要聚焦战略性前沿新材料，重点布局前期成果突出、技术储备雄厚、应用需求明确的关键技术方向，为实现新材料创制、能源利用效率提升、国家安全保障等战略目标奠定材料基础。2024 年度指南围绕二维光电信息材料、新一代功率器件材料、CO<sub>2</sub> 高效捕集膜材料、超宽禁带半导体材料等技术方向，启动 4 项重点



攻关任务，定向委托苏州实验室组织实施。

#### 4001 高速低功耗二维材料光电集成芯片研发

研发内容：针对大数据通信和光电互联对高性能微纳集成光电器件的迫切需求，研究前沿二维光电材料大尺寸、高质量单晶可控制备，揭示二维光电材料外延取向调控的界面机制；发展无损转移技术，实现二维光电材料的大面积无损转移。构筑二维范德华异质集成发光器件结构，结合高品质微腔，开发光波多维度（波长、偏振、光子角动量等）可调控片上集成光源器件。发展高品质超表面智能化逆向设计和优化技术，构建超快二维材料光电探测器件与高性能传感器，实现多维光场感知与探测。进行二维材料片上光子集成，开发二维可调谐光源、高速调制及探测器与波导的光子集成工艺平台，形成光源—调制—探测一体化片上集成，构建二维材料异质集成规范与标准，实现智能集成芯片光谱分析等示范应用，为下一代光传感与光通信应用提供材料与器件基础。

考核指标：为实现二维信息器件集成化应用，制备大面积二维光电信息材料单晶晶圆，晶圆尺寸：6英寸，层数：单层，单晶覆盖率>99%，表面粗糙度<0.3nm；发展6英寸晶圆无损转移技术，转移后晶圆完整度>99%。构筑高效率、多维度（波长、偏振、角动量等）可调控二维片上光源，外量子效率 $\geq 5\%$ ，开启电压 $\leq 5V$ ；发光光谱包含可见、近红外与中红外波段，线偏振度调控范围>0.5，自旋与轨道角动量调控参量 $\geq 4$ 种。构建宽光

谱响应二维材料与超表面耦合光电探测器,发展高品质微腔和超表面智能化逆向设计和优化方法,建立响应范围在400-2500nm波段的“超原子”数据库,实现片上宽光谱光电探测。构建高效率、高速率、低功耗片上调制器件,调制效率 $\leq 0.28\text{Vcm}$ ,调制速率 $\geq 50\text{Gbit/s}$ ,功耗 $\leq 100\text{fJ/bit}$ ;构筑基于二维材料的高速、高带宽探测器件,工作带宽 $\geq 40\text{GHz}$ ,响应度 $\geq 100\text{mA/W}$ ;实现芯片尺寸 $\leq 1\text{cm}^2$ 的片上集成光子芯片,具备光谱分析能力,光谱分辨率优于5nm。预期成果达到国际领先水平。

有关说明:定向委托苏州实验室组织实施;省财政资助经费原则上不超过1500万元;项目执行期不超过3年。

#### 4002 面向新一代信息应用的光电超表面器件研发

研发内容:面向新一代信息技术对成像、探测、通信等关键信息系统更小的体积、重量和功耗、更灵活的感知和识别、更智能的调控和处理等迫切需求,研究基于超表面技术的超轻、超薄红外-可见光波段光谱识别和成像探测一体化集成系统。开展AlScN、AlBN和Si、Ge、ZnSe等特殊材料上制备大规模不同波段超表面滤光阵列的新工艺和新方法研究,掌握不同阵列和探测器单元集成技术,并研究其对抑制噪声和提高探测器填充因子的影响规律;研究光学超表面集成成像芯片集成工艺和相应封装技术,建立基于超表面的集光场、光谱和偏振成像于一体的全光成像系统实现方法;开展基于光电超表面的混合无线通信新方法和新技术研究,阐明光电超表面对多物理光电信号互生、互调机理,

实现低成本、高效的混合无线通信系统。

考核指标：形成多频段选择性增强的超表面滤光光谱器件，满足可见光特征谱段：0.292-0.428 $\mu\text{m}$ 、0.342-0.538 $\mu\text{m}$ 、0.461-0.639 $\mu\text{m}$ 、0.48-0.92 $\mu\text{m}$ ；红外特征谱段：2.0-2.03 $\mu\text{m}$ 、2.45-2.56 $\mu\text{m}$ 、2.9-3.2 $\mu\text{m}$ 、4.9-5.2 $\mu\text{m}$ ；实现与相应探测器的直接集成，完成光信号的捕捉、转换及处理的一体化探测与识别系统。研制基于超表面的光谱加偏振成像功能的成像芯片；实现光谱、光场和偏振成像功能，光谱成像部分：400-700nm，30个光谱通道，700-1100nm，20个光谱通道；偏振成像部分：全斯托克斯偏振成像；成像规模：100万像素；并装配样机用以无人机遥感探测；形成基于光电超表面的混合无线通信系统样机，满足双向传输，通信速率 $\geq 2\text{Mbps}$ ；为解决可用于空天监视、遥感、反隐身、海洋监测、农业和勘探的分析研究提供科学支撑。预期成果填补国内空白。

有关说明：定向委托苏州实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

#### 4003 基于限域传质理论的膜法碳捕集和转化关键技术研发

研发内容：面向碳高效捕集与转化的国家战略需求，为构建零碳、负碳和减碳的碳中和工业技术体系，开发膜法 $\text{CO}_2$ 高效捕集颠覆性技术；建立碳捕集与转化膜中的限域传质模型，构建面向碳捕集与利用的限域传质膜材料的设计制备理论框架，膜材料

限域传质通道的形成机理及调变规律；构建CO<sub>2</sub>高效资源化利用催化体系，开发将CO<sub>2</sub>高效催化转化为甲醇、CO及低碳烃等大宗化学品的催化剂设计路线；开展基于先进分离和催化技术的低碳流程再造技术的研究，完成工程化应用验证。

考核指标：建立分子和离子在碳捕集与转化膜中的限域传质模型，构建面向碳捕集与利用的限域传质膜材料的设计制备理论框架；在CO<sub>2</sub>捕集、CO<sub>2</sub>加氢制甲醇、CO<sub>2</sub>裂解制CO、CO<sub>2</sub>加氢制低碳烃等方面创制5-6种具有限域传质特征的新一代膜分离和催化耦合材料，实现比传统膜材料性能高1-2个数量级，性能指标达到国际领先水平；构建2-3个基于限域传质膜材料的膜反应器，将CO<sub>2</sub>转化率提高1倍以上；创建膜法零碳流程再造新技术和新工艺，在CO<sub>2</sub>捕获、低碳烃分离等应用领域能耗下降30%以上，在至少2种典型的工业流程中实现工程化应用示范，在国际膜领域初步形成原创性的膜材料体系。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托苏州实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

#### 4004 面向耐高压、深紫外应用的超宽禁带半导体材料及器件研发

研发内容：针对航空航天、新能源、光伏、深空探测等领域对超宽禁带半导体材料的迫切需求，开发基于氧化镓、氮化铝材料的同质外延技术、原位掺杂技术、器件工艺技术、芯片集成技

术；开展材料缺陷演化规律、氧化镓p型掺杂机理、载流子行为与调控机制、光电探测增益机制、器件可靠性研究；突破氧化镓器件雪崩技术、氮化铝器件单光子探测技术，以及器件与集成系统技术；形成材料和器件工艺技术规范；实现高性能超宽禁带材料和器件制备；完成工程化验证和示范应用。

考核指标：氧化镓同质外延厚度 $>20\mu\text{m}$ ，非故意掺杂的背景电子浓度 $<2\text{E}15/\text{cm}^3$ ，原位掺杂电子浓度在 $2\text{E}15/\text{cm}^3$ - $5\text{E}19/\text{cm}^3$ 可控，电子浓度为 $2\text{E}15/\text{cm}^3$ 时，电子迁移率 $>170\text{cm}^2/\text{Vs}$ ；氧化镓垂直功率二极管实现稳定雪崩，雪崩击穿电压 $>3300\text{V}$ ，正向 $3\text{V}$ 偏置下，直流电流 $>15\text{A}$ ，正向浪涌电流 $>50\text{A}$ ，达到国内同期领先水平；氧化镓垂直功率开关器件，击穿电压 $>2000\text{V}$ ，比导通电阻 $<10\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ；氧化镓功率整流器件和开关器件实现工程示范应用；4英寸氮化铝模版材料，位错密度 $<1\times 10^8/\text{cm}^2$ ；2英寸氮化铝单晶衬底材料，位错密度 $<5\times 10^5/\text{cm}^2$ ，实现批量制备；同质外延表面粗糙度小于 $0.5\text{nm}$ ；紫外/可见光电新结构探测器件实现增益超 $1\text{E}5$ 、响应速度达纳秒、响应抑制比超 $1\text{E}10$ ，达到国内同期领先水平；开发出至少两种紫外探测与传感芯片集成应用技术并完成工程化验证，在环境监测、监测预警等领域得到验证。起草5项国家或行业标准，申请发明专利50项以上。预期成果达到国内领先水平。

有关说明：定向委托苏州实验室组织实施；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

## 五、集成电路专项

本专项目标：围绕集成电路关键工艺、核心设备和材料、设计工具开发，着力攻克对集成电路产业竞争力整体提升具有全局性影响的关键共性技术，提升我省集成电路产业自主可控能力，重点布局应用场景明确、技术储备雄厚、产业化潜力较大的智能EDA工具、高性能计算芯片、高端专用芯片、制造测试设备、车规级芯片等方向，加快培育形成具有核心自主知识产权的重大目标产品，巩固我省在国内集成电路领域的领先优势。2024年度指南围绕数字电路智能生成与验证仿真、原子层沉积/刻蚀一体化设备、车载高性能DSP芯片等技术方向，启动4项重点攻关任务。

### 5001 基于大语言模型的数字电路智能生成与验证仿真关键技术研发

研发内容：针对复杂数字芯片设计和验证成本高、周期长的问题，探索基于大语言模型的数字电路设计和验证的新方法和新工具，突破数字逻辑设计专用大模型构建和调优方法、数字电路生成智能体构建方法及数字芯片自动化验证框架体系。具体包括：研制高性能RTL仿真器，研制数字芯片智能自动化设计和验证新工具，实现RISC-V处理器自动设计。

考核指标：RTL仿真器性能相较于VCS/Verilator提升30%以上；构建数字芯片领域大模型，RTL代码生成的语法和功能正确性相较于现有大模型如GPT4/Claude3提升30%以上；相比于传统的人工开发流程，数字电路自动化生成和验证效率提升3倍以上；

自动生成数字电路IP规模超过百万门，并以处理器芯片作为验证场景，自动生成并验证单核处理器规模超过百万门级，众核规模达千万级。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：定向委托国家集成电路设计自动化技术创新中心组织实施；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

### 5002 纳米级图形晶圆明场缺陷检测设备研发

研发内容：针对纳米级图形晶圆明场缺陷检测设备关键技术“卡脖子”问题，开发用于先进制程的图形晶圆明场缺陷检测设备及相关软件，对标国际同类设备（KLA-2367）。具体包括：具有RCWA（严格耦合波）三维电磁波缺陷检测仿真能力；具有基于设计的缺陷检测能力，能够根据GDS图形和“HOT SPOT”库，自动锁定易产生缺陷的高风险区域并引导检测设备进行测量；完成测试环境搭建及测试资源准备，实施DEMO验证、应用测试。

考核指标：检测缺陷灵敏度： $\geq 90\text{nm}$ ；图像采集及同步处理能力： $\geq 1\text{GB/s}$ ；缺陷检出及自动分类（ADC），检出率： $\geq 95\%$ ，误检率： $\leq 5\%$ ，缺陷输出文件格式：符合KLARF格式（国际半导体业界标准）。能够仿真 $2\times 2$ 微米以下面积内，不小于70纳米大小的缺陷，基于全芯片光刻仿真的“HOT SPOT”缺陷检查软件能够满足65纳米以上节点需求。通过客户工厂的对比验证测试，满足90nm工艺生产对测试设备要求。预期成果填补国内

空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

### 5003 面向集成电路复杂电互连结构的原子层沉积/刻蚀一体化设备研发

研发内容：面向集成电路10nm及以下制程中对于小尺寸、低功耗、低延迟金属互连工艺的需求，开展半导体/介质/金属等复杂结构原子层级薄膜异质集成工艺及一体化设备研发。具体包括：基于超高真空环境下的原位工艺与表征技术，突破表面刻蚀损伤、杂质缺陷，界面原子扩散、应力失配等关键工艺问题，实现大尺寸晶圆表面原子级刻蚀与沉积的多功能、高保型、复杂结构超薄材料集成制造设备的国产化。

考核指标：样品尺寸300mm向下兼容；腔体本底真空度好于 $10E-8\text{mbar}$ ；样品台室温至 $700^{\circ}\text{C}$ 可调；集成原位光学监测系统，分辨率40ms、 $\delta\Delta=0.01^{\circ}$ 、 $\delta d=0.1\text{ \AA}$ ；300mm硅衬底沉积5nm金属Ru，表面粗糙度 $<1\text{nm}$ ；绝缘氧化硅衬底沉积3nmTiN，电阻率 $\leq 60\mu\Omega\cdot\text{cm}$ ，对Cu的扩散阻挡性能好于 $30\text{min}@750^{\circ}\text{C}$ ；最小宽度500nm和深宽比 $>100:1$ 时阶梯覆盖率 $>95\%$ ；芯片工艺整体良率 $>95\%$ 。预期成果实现自主可控。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超



过1000万元；项目执行期不超过3年。

#### 5004 车载高性能DSP芯片研发

研发内容：面向车载平台的有源噪声控制、高阶环绕音效、智能语音交互等应用需求开展车载座舱音频控制系统关键技术研究。具体包括：高性能DSP芯片硬件架构及系统软件架构；高效高精度道路噪声主动控制算法；支持座舱音频系统开发的硬件在环系统；复杂道路环境条件下DSP芯片及系统集成设计，实现主动噪声控制及座舱音效示范应用。

考核指标：芯片指标：DSP核性能不低于1GHz、1.7DMIPS/MHz、4.5CoreMark/MHz；L1 SRAM不低于768KB、L2 SRAM不低于1MB；支持SPORT、SPDIF等数字音频接口，在48KHz音频采样率下支持8个TDM32，并行输入输出不低于256通道；支持FIR/IIR等硬件加速器，在阶数和采样点归一化条件下，FIR带宽和IIR带宽不低于990MHz；支持基于密码算法的硬件安全防护机制；支持SPI、I2C、UART、GPIO等接口；通过AEC-Q100可靠性测试；系统指标：系统支持不少于16个扬声器控制、控制最高频率不低于600Hz，具备系统参数自学习功能；软件系统原型满足ASIL-D功能安全要求；应用指标：实现主动噪声控制及座舱音效产业化示范应用，车型不少于5种，应用车辆不少于20万辆。预期成果填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超

过1000万元；项目执行期不超过3年。

## 六、生物医药专项

本专项目标：瞄准生物技术的发展重大战略机遇，积极开辟生物医药未来产业新赛道，面向生物医药前沿技术领域开展关键核心技术攻关，重点布局临床需求迫切、前瞻性和创新性强、技术储备扎实、机制与靶点清晰、具有自主知识产权、产业化前景明确的新范式、新技术、新产品等，为加快构建具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的生物医药产业链供应链，打造全国领先、全球有影响力的生物医药产业集群提供坚实支撑。2024年度指南聚焦新型脑机接口装备、基因治疗、抗抑郁靶向新药研发等技术方向，启动5项重点攻关任务。

### 6001 基于神经血流耦合功能驱动的新型脑机接口装备研发

研发内容：紧扣脑科学领域“读、释、写、仿”共性核心问题进行关键核心技术攻关，开展新型脑机接口装备研发，开辟新的技术路线。具体包括：开发基于光、声、电、磁等多种物理手段的下一代脑信息读取核心装备，发展多种模态下的脑功能成像体系，研发能够实时、高时空分辨率采集非人灵长类动物和人体颅脑内神经相关活动信号的设备；开展可同时记录和反映神经—血流耦合活动的技术研究；突破大脑在执行任务状态下脑功能活动的高精度解码技术；构建基于新型脑机接口技术的高精度脑功能解析平台，拓展脑机接口的应用范围。

考核指标：构建新型多模态脑功能成像和解析装备，能够同时反映神经-血流耦合活动；脑功能解析空间分辨率 $\leq 2\text{mm}$ ，时间分辨率不低于 $100\text{Hz}$ ；脑功能解析深度和范围可以完全覆盖全脑皮层；深脑探测深度能够达到 $3\text{cm}$ ，同时成像空间分辨率 $\leq 2\text{mm}$ ；能实现脑血管灌注功能成像；建立基于成像技术的脑机接口平台；实现非人灵长类动物实验和人体实验数据采集；装备经过至少3家研究单位使用验证，在国际顶尖期刊发表相关研究成果不少于5篇。新型脑机接口装备预期填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过5年。

## 6002 原创靶点发现与抗体大分子靶向药物研发

研发内容：通过原创靶点发现和机制研究，推动创新型抗体大分子靶向药物加速产业化进程，全面提升药效和安全性。具体包括：开展创新靶点和生物机制研究，开发高效率单克隆抗体构建技术；开发抗体人工智能（AI）设计技术，构建重组蛋白、多肽等大分子序列，解决大分子序列多样性；开发包含新型桥接技术在内的双特异/多特异抗体新一代技术，提高亲和力，优化协同作用，降低毒副反应；开发血液循环稳定性高、肿瘤靶向性高的创新偶联连接子和体内药效更优的结构新型毒素小分子或激活剂，提升抗体偶联药物能效；突破原创靶点发现技术，提高靶点发现效率；突破轻重链正确配对技术和新型抗体定点偶联工

艺。

考核指标：搭建全球领先的原创靶点发现及大分子药物开发平台，突破不少于2项抗体大分子创新药卡脖子技术，申请不少于3项具有自主知识产权的专利，发表不少于2篇SCI高水平文章；推动不少于4个针对于实体瘤和自身免疫性疾病等的临床前候选化合物分子进入临床前药学研究开发，其中不少于2条管线产品获得临床批件并开展临床研究，初步证明创新大分子靶向药物的疗效和安全性；递交1款创新药物上市申请，提升抗体大分子产业化能力。原创靶点单克隆抗体、高亲和力和协同作用优的多抗及偶联药物等预期填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过5年。

### 6003 高效抗抑郁药物的新机制研究和靶向新药研发

研发内容：针对当前抑郁症发病率高，缺乏快速、高效、安全治疗药物的局面，开展新机制、新靶点的治疗抑郁障碍性疾病新药研发，并推动临床应用。具体包括：研究抑郁障碍性疾病发病新的关键分子机制；发现可调控的药物作用新靶标/靶点；筛选新的快速、安全抗抑郁活性分子；阐明其对现有临床一线抗抑郁药的药效优势；进行系统性成药性评价，完成临床前研究并开展临床研究，推进安全、有效、质量可控的创新药研发。

考核指标：研发具有自主知识产权的安全、有效、质量可控

的抗抑郁创新药物；创新药应具有创新分子机制、新的作用靶标/靶点；发现新的快速、安全抗抑郁活性分子；获得具有自主知识产权的新机制、新靶标/靶点及新药制备的国内外发明专利不少于2项；完成药物临床前研究、获得临床批件；药效、安全性优于现有临床一线药物；预期在5年内通过临床研究，获得生产批件，年产量不少于200万剂。高效抗抑郁药物疗效预期达到国际领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过5年。

#### 6004 面向疾病精准治疗的基因治疗关键技术及药物研发

研发内容：针对关键疾病靶点，精准设计稳定的基因治疗药物序列，开展药物递送系统研究，解决基因治疗药物规模化生产关键技术难题并推动临床应用。具体包括：针对关键分子靶标，基于大数据和人工智能（AI）等前沿技术辅助开展基因治疗药物序列与结构等设计；围绕安全性、递送效率、靶向性等开展研究，研发具有自主知识产权的基因治疗药物递送系统；阐明基因治疗药物的装载与释放过程，明确其体内吸收、分布、代谢、排泄等药物代谢动力学特征；重点突破规模化制备过程中的核心技术瓶颈，建立适用于基因治疗药物生产的符合国际化标准的质量管理体系；遴选品种开展临床研究，推进产业转化和应用。

考核指标：筛选出不少于4种能够有效抑制重大疾病的基因

治疗药物；搭建全球领先的基因治疗药物开发及生产平台，形成不少于2个具有自主知识产权的基因治疗药物递送关键技术，不少于1个适用于基因治疗药物的绿色生产工艺；建立质控新技术和新标准，包括不少于1项适用于基因治疗药物的具有国际化标准的质量管理体系；构建不少于3个适用于基因治疗药物体内外过程研究模型，完成基因治疗药物有效性和安全性评价；完成不少于1个研究者发起的临床研究，获得不少于1个临床批件并开展临床研究，初步证明基因治疗药物的疗效和安全性。基因治疗药物递送关键技术预期填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过5年。

#### 6005 针对重大感染性疾病治疗的抗感染药物高效创制

研发内容：针对现有抗感染药物对耐药病原体无效的困境，研发新结构新机制抗重大感染性疾病药物。具体包括：建立具有自主知识产权的高内涵、多尺度抗感染化合物筛选技术体系；构建高价值化合物实体以及虚拟数据库；搭建基于人工智能（AI）挖掘和合成生物学等技术的新结构新机制抗感染化合物发现与创制平台，实现新型抗感染先导化合物的高效挖掘；运用组合生物学及药物化学等手段对先导化合物进行结构优化，并进行耐药细菌及真菌活性评价与作用机制研究；开展药物代谢动力学、临床前安全性和有效性评价研究；利用遗传改良改造及化学合成等

技术手段，实现先导化合物的工业化高效获取与制造。

考核指标：建立具有自主知识产权的抗感染化合物的挖掘技术体系；构建不少于1000个具有新结构的小分子化合物实体库；获得不少于20种具有抗耐药细菌和耐药真菌的先导化合物；通过开发和改造获得不少于2种新型抗耐药候选药物；建立1条达到工业化制造的生产路线，实现量产示范；完成药物代谢动力学以及质量标准研究；完成1个由研究者发起的临床研究，获得1个临床批件并开展临床研究，初步证明药物的疗效和安全性。抗感染药物疗效预期达到国际先进。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过5年。

## 七、高端装备专项

本专项目标：围绕战略产业高端产品及重大工程关键装备，开展高精度、高可靠、高效率、智能化、电动化基础部件及装备研发，加快推动高端装备自主可控，提升重大装备核心竞争力。重点立足我省制造业基础优势，围绕补齐装备及核心零部件等突出短板，加快高端数控机床、高性能制造、智能机器人等关键技术研发，推动制造业向价值链高端迈进，为新型工业化赋能增力。2024年度指南围绕重载智能工业机器人、重型电动运载装备一体化线控底盘、高端数控机床等技术方向，启动实施7项重点攻关任务。

## 7001 700kg以上重载智能工业机器人研发

研发内容：针对关节型工业机器人智能化水平低、负载能力弱等问题，开展工业机器人重载化、智能化关键技术研究。具体包括：研究工业机器人谱系高负载自重比优化设计方法和整机高速、高负载、高精度智能作业控制方法，突破工业机器人机电控参数耦合的一体化协同设计、非线性动力学建模、关节非线性智能控制、作业轨迹自主规划、作业工况智能感知、作业动态误差实时补偿、高速运动振动抑制与轨迹精度保持等关键技术，提升国产工业机器人控制性能和作业易用性，面向新能源、航空航天等行业开展应用验证。

考核指标：机器人负载700kg及以上，臂展 $\geq 2800\text{mm}$ ，整机负载自重比 $\geq 0.2$ ，末端位置重复定位精度 $\leq \pm 0.08\text{mm}$ ，绝对定位精度 $\leq \pm 0.8\text{mm}$ ，全空间下轨迹重复精度优于 $\pm 0.1\text{mm}$ ，机器人0.3mm内稳定时间 $\leq 200\text{ms}$ ，核心部件国产化率 $\geq 98\%$ ，平均无故障时间80000h；在典型行业完成不少于100台的应用验证。预期成果填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

## 7002 重型电动运载装备一体化线控底盘研发

研发内容：围绕道路运载装备智能化、线控化、电动化需求，开展重型电动运载装备一体化线控底盘技术研发。具体包括：重



型电动运载装备一体化线控底盘架构—功能一体化设计,线控电液主动转向变传动比控制与主动防侧翻技术,线控驱动/制动高精度动态跟踪与宽载荷域多源能量优化技术,重型电动运载装备一体化线控底盘多矢量协同控制与全冗余容错技术,重型电动运载装备一体化线控底盘整机集成测试技术,实现重型电动运载装备一体化线控底盘关键技术的自主可控。

考核指标: 电池体积成组效率(能量仓) $\geq 70\%$ ; 线控电液转向转角控制精度 $\leq 0.5^\circ$ , 转矩控制精度 $\leq 0.5\text{Nm}$ , 传动比12-36范围可调, 转向工况最大侧向加速度 $< 0.6\text{g}$ ; 驱动系统额定功率 $\geq 260\text{kW}$ , 峰值功率 $\geq 430\text{kW}$ , 驱动力矩控制精度 $\leq 1\%$ , 驱动系统综合效率 $\geq 92\%$ ; 复合制动力矩控制精度 $\leq 1\%$ , 最大制动减速度 $\geq 0.7\text{g}$ , 全工况制动能量回收率 $\geq 45\%$ ; 基于一体化底盘的运载装备具备矢量协同控制能力, 轨迹跟踪精度 $< 0.5\text{m}$ , 控制器典型故障容错时间间隔 $\leq 50\text{ms}$ , 硬件随机失效率 $\leq 10\text{FIT}$ , 主—冗系统切换时间 $\leq 20\text{ms}$ ; 实现40吨以上运载装备一体化线控底盘系统集成与搭载测试, 典型场景开展应用验证不少于10台(辆)。预期成果达到国际先进水平。

有关说明: 采取揭榜挂帅方式组织实施, 有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报; 省财政资助经费原则上不超过1000万元; 项目执行期不超过3年。

### 7003 高端数控机床滚动功能部件研发

研发内容: 面向国产高端机床制造业发展需要, 开展高端数

控机床用滚动功能部件关键技术攻关。具体包括：高端数控机床用滚动功能部件基础理论研究及设计与实现；高端滚动功能部件高精密加工技术；匹配滚动功能部件高精密加工的高精度测量技术；高端数控机床用功能部件全行程、满载工况下的性能评价方法；高端数控机床用滚动功能部件专用检测装置的研究与应用；研制高端滚动功能部件并成功应用于国产工业母机，实现关键滚动功能部件国产化替代，产业链和供应链自主可控。

考核指标：高速精密滚珠丝杠副：直径 $\geq 40\text{mm}$ ，精度P1级，最大运行速度 $60\text{m/min}$ ，运行最大噪声 $72\text{dB}$ ，最大DN值达150000的高速精密滚珠丝杠副，实现在立式加工中心、五轴加工中心、龙门加工中心、精密磨床、精密折弯中心等高端机床上成功应用；高速精密滚柱直线导轨副：规格 $\geq 35\text{mm}$ ，精度1级，运行最大速度 $60\text{m/min}$ ，运行最大噪声 $70\text{dB}$ 的高速精密滚柱直线导轨副，静刚度指标达到国际先进水平，实现在立式加工中心、五轴加工中心、龙门加工中心、精密磨床、精密折弯中心等高端机床上成功应用；服役性能退化预测准确度 $\geq 85\%$ ，服役载荷加载模拟精度优于 $0.5\%$ ，加载模拟频宽 $\geq 80\text{Hz}$ ；数据驱动的滚动功能部件不少于5种，典型故障诊断率 $\geq 95\%$ ，支持多故障模式。预期成果填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

#### 7004 大吨位纯电动装载机研发

研发内容：围绕大吨位装载机电动化升级需求，开展全新架构大吨位纯电动装载机关键技术研发。具体包括：大吨位纯电动装载机多电解耦驱动架构及构型适配优化技术，大容量高电压高倍率动力电池及宽温域电池主动均衡管理技术，铰接式电控液压转向与轮边差速转向融合的多模转向技术，装载机行走及作业系统纵横垂协同控制技术，大吨位纯电动装载机集成及测评技术，实现大吨位纯电动装载机自主可控。

考核指标：最大牵引力 $\geq 850\text{kN}$ ，最高车速 $\geq 24\text{km/h}$ ，驱动防滑收敛时间 $\leq 0.2\text{s}$ ，电机转速 $\geq 4200\text{rpm}$ ，输出扭矩 $\geq 420\text{kNm}$ ，噪声 $\leq 96\text{dB(A)}$ ；研发1套大吨位工程机械专用的大容量电池系统，系统电量 $\geq 1000\text{kWh}$ ，系统电压 $\geq 800\text{V}$ ，持续充放电倍率 $\geq 2\text{C}$ ，SOC估算误差 $\leq 5\%$ ，持续工作环境温度 $-20^{\circ}\text{C}-55^{\circ}\text{C}$ ；差速转向控制降低转向油缸压力 $\geq 20\%$ ，多模转向跟踪精度 $\leq 1^{\circ}$ ；铲装作业下的停靠误差 $\leq 0.25\text{m}$ ；研制25吨以上大吨位纯电动装载机应用不少于3台（辆）。预期成果填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

#### 7005 长航时重载航空器专用涡轮混合电推进系统研发

研发内容：面向高维货运、应急救援、空中出行等城市低空经济重大发展需求，针对高功重比燃气涡轮发动机、高功率密度

发电机、高比能电源系统、高效能能量管理系统等，开展重载航空器专用涡轮混合电推进系统关键技术攻关。具体包括：高效能涡轮混合电推进系统构型优化设计技术，涡轮发机电调节可控循环控制技术，超高速电机无感低损矢量解耦控制技术，面向飞行安全的电池多状态联合估计与智能管理技术，融合航程规划的预见性能量管理与自适应功率调配技术等关键技术，开发涡轮混合电推进系统原理样机，实现典型任务剖面下的地面试验验证。

考核指标：涡轮发动机功率质量比 $\geq 3\text{kW/kg}$ ，耗油率 $\leq 0.5\text{kg/kW}\cdot\text{h}$ ，额定功率 $\geq 200\text{kW}$ ，峰值功率 $\geq 300\text{kW}$ ；电机功率密度 $\geq 5\text{kW/kg}$ ，最大转速 $\geq 30000\text{rpm}$ ，额定功率 $\geq 200\text{kW}$ ，峰值功率 $\geq 300\text{kW}$ ；电池系统能量密度 $\geq 250\text{Wh/kg}$ ，系统成组效率 $\geq 70\%$ ， $0^\circ\text{C}-40^\circ\text{C}$ 充放电倍率 $\geq 4\text{C}$ 、电池SOC估计误差 $\leq \pm 5\%$ ；混合电推进系统综合能量转化效率 $\geq 90\%$ ，TBO $\geq 1500$ 小时。预期成果达到国内领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

#### 7006 深海立体观测网高可靠性装备研发

研发内容：面向海底观测网走向深海及其大容量高速率数据传输要求，开展深海立体观测网高可靠性装备研发。具体包括：研发深海立体观测网多功能负载平台；研发深海立体观测网耐压腔体；研发深海装备密封与耐腐蚀等深海通用技术；研发深海海

底高速率长距离光通信、光传输方法与器件；研发适用深海的新型OTN传输装备、高压高功率电源装备等。

考核指标：深海立体观测网试验装备应用水深 $\geq 4500\text{m}$ ，装备设计寿命 $\geq 25$ 年；深海耐压腔体耐压 $\geq 45\text{MPa}$ ，腔体结构件气密漏率 $\leq 5 \times 10^{-9}\text{mbar.L/s}$ ；多功能负载平台单套系统可提供不少于12个干/湿光电接驳组件；深海通信新型OTN节点装备单波传输速率 $\geq 200\text{Gbps}$ ，点对点传输单跨距离 $\geq 200\text{km}$ ，通信节点装备满载功耗 $\leq 100\text{W}$ ；深海高功率电源装备额定功率 $\geq 20\text{kW}$ ，电能转换效率 $\geq 95\%$ ，输出电压精度 $\leq 1\%$ ，纹波系数 $\leq 1\%$ 。预期成果达到国内领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

### 7007 智能航天器综合电子软硬件松耦合平台研发

研发内容：针对军民应用对未来智能化航天器“好用、易用、低成本”的需求，开展智能航天器综合电子松耦合平台研究。具体包括：智能航天器的软件容错模型与智能决策算法研究；资源紧缺型场景下的轻量容器技术研究实现；软硬件解耦的卫星微服务架构研究实现；基于卫星微服务架构的卫星共性服务研究实现；基于卫星服务架构的仿真技术研究实现。

考核指标：支持SPARC、ARM、LoongARCH不少于3种处理器架构，不少于3款国产处理器适配；操作系统镜像小于8M字

节，运行内存消耗小于12M字节；分布式通信组件支持不少于4种编程语言，支持冗余容错、负载均衡能力，完成不少于6种外设的驱动框架设计，形成6种硬件功能服务化组件；完成不少于8种卫星共性组件服务化，服务化组件可动态独立部署、松耦合平台支持功能动态增加和减少。预期成果填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

## 八、新能源专项

本专项目标：集中攻关新一代高效率太阳能电池、新型大功率海上风电机组及核心部件技术，研发示范一批海上和陆上可再生能源新型系统技术，锻造产业链上的器件、装备、系统、软件、测试等关键产品技术强项，提升我省的可再生能源技术总体水平。加强与中国科学院及其相关研究所的战略合作，与风能太阳能行业的大型能源央企、龙头制造企业开展联合研发和集成示范，鼓励高校院所、高新技术企业积极参与，着力打造具有全球影响力的先行先试区，力争形成可再生能源产业链绿色低碳转型的江苏方案。2024年度指南围绕薄膜型叠层光伏组件、新型多风轮直流风电机组、构网型光伏中压发电系统等技术方向，启动5项重点攻关任务。

**8001 大面积商用薄膜型叠层光伏组件产业化技术及关键装备研发**

研发内容：针对光伏产业对高效率、低成本商用叠层光伏组件的迫切需求，突破大面积薄膜型叠层光伏组件规模化制备技术、关键装备及核心材料等全链条技术，推动高效率叠层光伏组件的产业化和推广应用。具体包括：开发大面积宽、窄带隙吸光层薄膜的可规模化溶液法制备技术；研制适用于平米级大面积叠层组件的低光电损耗隧穿结、电荷传输层的快速制备技术；研制大面积叠层组件的快速激光划刻装备和面积空间型原子层沉积镀膜设备；开发叠层组件专用非自由基低温交联封装胶膜，研制低温无损封装技术；开发叠层组件的大面积生产整套制备技术工艺，建设规模化示范生产线；研究服役条件下大面积叠层组件的衰减机制及稳定性提升技术，建立典型气候下叠层光伏组件及系统室外性能评价技术。

考核指标：实现薄膜型双结叠层太阳能电池实验室效率不低于32%（面积不小于1cm<sup>2</sup>），中试尺寸叠层组件效率≥28%（面积≥800cm<sup>2</sup>）；基于低成本可规模化溶液法制备技术，获得高结晶质量、高均匀性的大面积宽、窄带隙吸光层薄膜，厚度不均匀性低于5%；获得大面积低光电损耗隧穿结、电荷传输层等关键功能层材料的快速制备技术；研制大面积激光划刻装备及工艺，设备国产化率≥90%，实现划线速度≥2m/s，加工节拍≤30s，死区宽度≤150μm；开发有效镀膜面积大于2平方米的空间型ALD设备，薄膜不均匀性低于5%；开发低温层压封装材料及关键技术工艺，胶膜封装温度≤120℃，封装时间≤15min，交联度>

50%，无过氧化物释放；建设叠层光伏组件示范生产线，产能不低于100MW，组件光电转换效率 $\geq 24\%$ （面积 $\geq 0.72\text{m}^2$ ），示范线组件平均效率 $\geq 22\%$ ；厘清叠层组件衰减机制，叠层组件通过IEC61215测试认证；建设兆瓦级叠层光伏发电示范系统1个，提出叠层组件寿命定量评估方法和组件性能评价标准。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过4年。

#### 8002 面向空间应用的大面积柔性高效晶硅太阳电池研发

研发内容：针对低空经济、商业航天等应用领域对于高效轻质大面积柔性光伏技术的重大需求，基于高效率晶硅电池技术，开展轻质柔性光伏电池光子捕获、应力控制等关键技术研究，研制新型大面积高效率柔性晶硅太阳电池及组件。具体包括：光、电、热、力多物理场耦合仿真技术；分析超薄柔性晶硅太阳电池效率损失机制，研究提高效率的技术路径；低表面载流子复合的电池结构设计与实现；新型晶硅表面曲面陷光结构的制绒技术；衬底无损减薄切片技术、抑制柔性晶硅电池裂片机制与方法；掺杂、键合、低温转移等工艺过程相关的应力及翘曲控制技术；适用于空间应用的大面积高效率柔性晶硅太阳电池与组件制备关键技术及设备。

考核指标：50 $\mu\text{m}$ -120 $\mu\text{m}$ 厚度大面积柔性晶硅太阳电池效率



$\geq 26.5\%$ （面积  $> 182 \times 91 \text{mm}^2$ ）；柔性晶硅太阳能电池卷曲的曲率半径  $\leq 20 \text{mm}$ 、重量比功率  $\geq 1500 \text{W/kg}$ ；陷光结构高度差  $\leq 0.5 \mu\text{m}$ ；弯折次数 10000 次后效率衰减率  $\leq 2\%$ 、满足光伏组件测试标准 IEC61215 DH1000H 效率衰减率  $\leq 5\%$ 、PID96H 效率衰减率  $\leq 5\%$ ；建立具有自主知识产权的兆瓦级柔性晶硅电池中试线，制作出柔性高效晶硅太阳能电池组件（组件面积  $\geq 1 \text{m}^2$ ，组件效率  $\geq 23.5\%$ ）。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过 1000 万元；项目执行期不超过 3 年。

### 8003 新型高效多风轮直流风电机组研发

研发内容：面向风电机组大型化和进一步降低成本的需求，开展新型高效单基础多风轮直流风电机组关键技术的研究与示范。具体包括：新型多风轮直流风电机组气动、结构、载荷优化设计及整机、关键部件方案；多风轮直流风电机组气—机—电—控—网多物理量耦合及高效能量转换机理；多风轮直流风电机组稳定控制技术；多风轮直流风电机组高效电能变换及并网控制技术；新型多风轮直流风电机组工程应用示范。

考核指标：新型高效单基础多风轮直流风电机组整机设计方案及大功率样机，新型样机功率不低于 5MW，最大风能利用系数  $C_p$  不小于 0.51，整机能量综合利用效率不小于 46%。预期成果填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

#### 8004 大功率构网型光伏中压发电系统研发

研发内容：面向大型光伏系统高效率、高稳定集电构网的重大需求，开展大功率构网型光伏中压发电系统关键技术研发。具体包括：基于中压直流集电和中压逆变构网的构网型光伏中压发电系统拓扑设计及稳定机理；高效、低成本中压直流升压变换技术，构网型大功率中压逆变技术；光伏发电系统统一协调构网控制技术；构网型光伏系统集成技术；构网型光伏系统测试与评估技术。

考核指标：光伏直流变换器输出电压 $\geq \pm 30\text{kV}$ 、单机额定功率 $\geq 2\text{MW}$ ；构网型中压逆变器单机功率 $\geq 5\text{MW}$ ，最大转换效率不低于98%，输出电压稳定度 $\pm 3\%$ ，频率稳定度 $\leq \pm 2\%$ ，有功频率调节响应时间 $\leq 400\text{ms}$ ，无功响应时间 $\leq 40\text{ms}$ ；建立构网型（基于中压直流集电和中压逆变构网）光伏中压发电系统示范工程，光伏容量 $\geq 5\text{MW}$ 。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

#### 8005 面向深远海风电直流外送的模块化多电平换流器及高压功率器件研发

研发内容：为降低海上换流平台的建设成本和运行损耗，开展面向深远海风电直流外送的模块化多电平换流器（MMC）及高压功率器件关键技术研发。具体包括：6500V IGBT和FRD低漏电和强抗湿气的芯片终端结构，6500V IGBT低损耗和强鲁棒性的芯片有源区和集电极结构，6500V FRD强抗浪涌电流能力的阳极结构；高电压、高湿度、高盐雾环境下的压接封装绝缘技术和高可靠性工艺；MMC极限工况下暂稳态应力特性及关键元部件参数设计，MMC子模块研制及试验验证。

考核指标：研制6500V压接型IGBT器件，额定电流2000A，工作结温125℃，导通压降 $\leq 3.5\text{V}$ ，通过96小时盐雾测试，通过60kPa气压下的6.5kV耐电测试，功率循环能力大于2万次；研制MMC子模块，稳态电流峰值 $\geq 2\text{kA}$ ，最大可关断电流 $\geq 4\text{kA}$ ，短路电流能力 $\geq 16\text{kA}$ 。预期成果达到国际领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过3年。

## 九、氢能与储能专项

本专项目标：统筹推进氢能“制储输用”全链条创新，加快建立完整自主的储能技术研究和制造体系，提升氢能与储能产业核心竞争力，推动我省能源结构调整和产业结构优化升级。重点围绕氢能低成本高效制备和储运、低温和高温燃料电池堆、多时间尺度高安全、低成本、规模化的新型储能技术、全固态电池等

开展技术攻关，推动氢能多场景应用和产业化发展，着力降低新型储能技术成本，促进先进储能技术在能源转型场景实现规模化应用，提升可再生能源消费占比。2024年度指南围绕氢燃料电池、质子交换膜燃料电池、全固态电池等技术方向，启动实施6项重点攻关任务。

### 9001 低铂高环境适应性氢燃料电池系统研发

研发内容：针对氢燃料电池系统对低成本和高环境适应性的需求，开展氢燃料电池系统结构设计、膨胀机/空压机一体化高性能空压机开发、大功率电堆流场设计与装配工艺、超低铂高性能膜电极研制等技术研究。具体包括：研发适应超低铂条件运行的高性能、高动态响应膜电极技术，研发适应高电流密度的流场结构、超薄低成本双极板技术，开发提高电堆一致性、可靠性以及装配效率的集成设计和密封设计方法，开发膨胀机/压缩机一体化设计的高速离心式空压机，氢燃料电池系统匹配与集成技术，开展氢燃料电池发动机低温冷启动、环境适应性（高低温、高海拔）等测试与评价方法研究，形成低铂高环境适应性氢燃料电池系统产品。

考核指标：氢燃料电池系统额定功率 $\geq 180\text{kW}$ ，最高效率 $\geq 60\%$ ，额定效率 $\geq 50\%$ ， $-40^{\circ}\text{C}$ 储存与 $-30^{\circ}\text{C}$ 低温自启动，3000m海拔额定功率损失不超过20%，耐久性 $\geq 10000$ 小时（工况循环测试后额定功率下效率衰减 $\leq 10\%$ ）；电堆峰值功率下，体积功率密度 $\geq 5.0\text{kW/L}$ ，最高工作温度 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ ；膜电极铂用量 $\leq$

0.15mg/W，在2A/cm<sup>2</sup>电流密度处的电压 $\geq 0.70V$ （空气过量系数不大于1.8，湿度不大于30%）；空压机空气升压比 $\geq 3.0$ ，空压机最高效率 $\geq 80\%$ 。预期成果达到国内领先水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1500万元；项目执行期不超过4年。

### 9002 宽温区高燃料耐受性质子交换膜燃料电池电堆关键技术研发

研发内容：针对以工业副产氢、裂解氢为燃料的下一代大功率质子交换膜燃料电池电堆面临的电池效率低、运行寿命短、关键材料有待技术突破等问题，开展适应广泛温度条件、燃料耐受性强的质子交换膜燃料电池关键材料和结构设计、电堆集成关键技术研究。具体包括：宽温区、高导电新型电解质及催化剂的结构设计及制备技术；宽温区催化剂活性影响因素和失效机制，高活性催化剂的设计方法与制备技术；高性能、长寿命、宽温区、高燃料耐受性膜电极制备技术；高温高效率燃料电池电堆结构设计及制备技术，多源（含杂质）燃料条件下电堆的运行验证。

考核指标：质子交换膜在80-105℃温区范围内的电导率 $\geq 120mS/cm$ ，在105-120℃温区范围的电导率 $\geq 100mS/cm$ ，电导率1000小时衰减 $\leq 10\%$ ；以氢气（CO<sub>2</sub>含量不低于20%）为燃料的膜电极中，催化剂贵金属载量 $\leq 1mg/cm^2$ ；在0.65V条件下（在100-120℃温度范围），电流密度达到1A/cm<sup>2</sup>，运行1000小时（CO<sub>2</sub>

含量不低于20%)，衰减 $\leq 10\%$ ；在 $\geq 105^\circ\text{C}$ 的工作温度和 $\text{CO}_2$ 含量不低于20%的氢气供给下，质子交换膜燃料电池电堆样机功率 $\geq 2\text{kW}$ ，能稳定运行60min。预期成果达到国际先进水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

### 9003 新型光辅助电解槽分解水制氢技术研发

研发内容：面向绿氢更低成本和工艺简化的需求，开展新型光辅助电解槽分解水制氢及其关键技术研发。具体包括：揭示半导体材料与电催化剂的界面电荷传输规律，开发（不含贵金属Ir）高性能的光辅助电催化剂体系，利用半导体产生的光生电压降低水氧化（OER）的表观开启电势；提升半导体材料在大工作电流下的稳定性，解决耐腐蚀问题；光辅助电解槽的设计与制备，降低电解槽的槽压；揭示光辅助电解槽分解水制氢的使役特性，提高其使用寿命。

考核指标：获得高效的光辅助电解槽分解水制氢技术。开发2-3种高性能的光辅助电催化剂体系，水氧化（OER）的表观开启电势 $\leq 1.33\text{V}@100\text{mA}/\text{cm}^2$ ；搭建光辅助电解槽1套，光辅助电解槽分解水制氢的运行槽压控制在 $1.5\text{V}@100\text{mA}/\text{cm}^2$ ；光辅助电解槽制氢的表观能耗 $\leq 3.8\text{kWh}/\text{Nm}^3$ ；光辅助电解槽制氢的稳定性 $\geq 3000\text{h}$ 。预期成果达到国际先进水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省

科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

#### 9004 聚合物氧化物复合全固态动力电池研发

研发内容：面向下一代高安全、高能量密度动力电池发展的需求，开展聚合物氧化物复合的全固态动力电池机理及其关键技术研发。具体包括：研究适用于高能量密度全固态电池正极、负极、中间膜的氧化物、聚合物固态电解质材料体系及中试量产技术；研究无较高外界压力下，全寿命周期电芯保持低内阻的界面解决方案以及离子在复杂结构中的多尺度输运机理；研发兼具本征安全、高能量密度、长循环寿命、高倍率、耐高温的新一代全固态动力电池；研发全固态电池在电化学、机械、安全性方面的失效机制与改进策略。

考核指标：掌握关键材料和电芯的规模化量产制造能力及失效机制；氧化物固态电解质粉体材料室温离子电导率 $\geq 1\text{mS/cm}$ ，电化学窗口 $\geq 5.0\text{V}$ ，每公斤成本 $\leq 200$ 元；聚合物氧化物复合隔膜材料面电阻室温 $\leq 10\text{ohmcm}^2$ ，电化学窗口 $\geq 4.8\text{V}$ ，成本低于3元/ $\text{m}^2$ ；全固态动力电池电芯不含任何液体电解质，单体容量 $\geq 50\text{Ah}$ ，质量能量密度 $\geq 400\text{Wh/kg}$ ，体积能量密度 $\geq 800\text{Wh/L}$ ，1C充放电循环寿命 $\geq 1000$ 次（容量保持率 $\geq 80\%$ ），日历寿命 $\geq 15$ 年；1C容量/0.1C容量 $\geq 80\%$ ；全固态电池电芯安全性满足电动汽车应用需求，电池针刺、200°C热箱不起火不爆炸，成本 $\leq 1.2$ 元/Wh。预期成果达到国际先进水平。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

### 9005 硫化物基全固态动力电池研发

研发内容：面向下一代高安全、高能量密度动力电池发展的需求，开展硫化物全固态动力电池机理及其关键技术研发。具体包括：研究适用于高能量密度全固态电池正极、负极、中间膜应用的硫化物基固态电解质材料体系开发及中试量产技术；研究硫化物全固态正极和负极的设计和制造技术；研究硫化物全固态电池界面解决方案及离子输运机制；研发兼具本征安全、高能量密度、长循环寿命、高倍率、宽工作温度范围的新一代全固态动力电池；研究硫化物全固态电池在电化学、机械、安全性、环境适应性方面的失效机制和改进策略。

考核指标：掌握关键材料和电芯的规模化量产制造能力。硫化物固态电解质粉体材料室温离子电导率 $\geq 5\text{mS/cm}$ ，颗粒尺寸 $\leq 10\mu\text{m}$ ，每公斤成本 $\leq 2000$ 元，产能达每年百吨级；硫化物全固态动力电池电芯容量 $\geq 10\text{Ah}$ ，质量能量密度 $\geq 400\text{Wh/kg}$ ，体积能量密度 $\geq 800\text{Wh/L}$ ，室温1C充放电循环寿命 $\geq 1000$ 次（容量保持率 $\geq 80\%$ ），日历寿命 $\geq 15$ 年；1C容量/0.1C容量 $\geq 80\%$ ；全固态电池电芯安全性满足电动汽车应用需求，电池针刺、200℃热箱不起火、不爆炸、不产生有害气体，成本 $\leq 2.0$ 元/Wh。预期成果达到国内先进水平。



有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。

### 9006 电动飞机高能量密度全固态电池研发

研发内容：面向下一代无人机、垂直起降飞机、飞行汽车、通用电动航空器等对本质安全、超高能量密度动力电池的需求，开展全固态动力电池关键技术研发。具体包括：研究适用于500Wh/kg能量密度电芯的全固态电池的正极、负极、固态电解质粉体及膜材料开发；研究全固态电池电芯全寿命周期中的热—电—力耦合行为与界面行为；研发兼具本征安全、高能量密度、长循环寿命、高倍率、宽温域的新一代电动飞机用全固态动力电池；研发全固态电池在典型工况下的电化学、机械、安全性方面的失效机制；研究适合电动飞机应用场景的智能传感、早期预警、安全防护技术。

考核指标：研究高容量正极、负极、固态电解质等关键材料及高能量密度电芯技术。正极材料比容量 $\geq 300\text{mAh/g}$ ，能量密度 $\geq 1000\text{Wh/kg}$ ，面容量 $\geq 4\text{mAh/cm}^2$ ，1C循环1000次容量保持率不低于80%；负极材料比容量 $\geq 1500\text{mAh/g}$ ，面容量 $\geq 4\text{mAh/cm}^2$ ，首次库伦效率（0-1.5V）超过80%，1C循环1000次容量保持率不低于80%，4C/1C放电容量保持率超过90%；固态电解质粉体材料室温离子电导率 $\geq 1\text{mS/cm}$ ，固态电解质膜面电阻 $\leq 10\text{ohmcm}^2$ ；全固态动力电池电芯容量 $\geq 30\text{Ah}$ ，质量能量密

度 $\geq 500\text{Wh/kg}$ ，室温1C充放电循环寿命 $\geq 1000$ 次（容量保持率 $\geq 80\%$ ）；1C容量/0.1C容量 $\geq 80\%$ ；全固态电池电芯电池针刺、200°C热箱不起火、不爆炸、不产生有害气体，其他安全性指标超过电动汽车国标要求；发展出针对全固态电芯的温度、压力、气体等传感技术，采集信号能集成到**BMS**管理系统并具备控制能力。预期成果填补国内空白。

有关说明：采取揭榜挂帅方式组织实施，有在研揭榜挂帅省科技计划项目的企业不得牵头申报；省财政资助经费原则上不超过1000万元；项目执行期不超过3年。