

## 附件1

# 2021年度省重点研发计划（产业前瞻与关键核心技术）项目指南

省重点研发计划（产业前瞻与关键核心技术）以形成具有自主知识产权的重大创新性技术为目标，开展产业前瞻性技术研发、重大关键核心技术攻关，抢占产业技术竞争制高点，引领我省战略性新兴产业培育和高新技术产业向高端攀升，为加快构建自主可控现代产业体系提供有力科技支撑。

## 一、产业前瞻技术研发

本类项目重点支持对战略性新兴产业培育具有较强带动性的产业前瞻技术，提升产业技术原始创新能力，引领新兴产业创新发展。

### 1. 定向择优任务专题

#### 1011 48K及以上大丝束碳纤维低成本制备技术研发

研究内容：开展48K及以上级别的国产大丝束碳纤维制备技术研究，突破高效聚合纺丝、连续均质化预氧化碳化等关键技术，研发大丝束碳纤维深度匀质表面处理技术、工程化控制技术、产业化性能达标制备技术和专用上浆体系。

考核指标：纤维规格 $\geq 48\text{K}$ ，拉伸强度 $\geq 4000\text{MPa}$ ，拉伸模量 $\geq 230\text{GPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 1.5\%$ ，层间剪切强度 $\geq 75\text{MPa}$ ，密

度 $\geq 1.78\text{g/cm}^3$ ，含碳量 $\geq 93\%$ ，工程化稳定运行 $\geq 10$ 天。

## 1012 面向显示与通信融合应用的第三代半导体材料生长与器件关键技术研发

研究内容：开展可见光波段的掺铟氮化镓（InGaN）材料生长研究；开展Micro-LED的外延生长、器件工艺与应用封装等关键技术研究；开展高效率、高亮度蓝绿光半导体激光器（LD）的外延生长、器件工艺与封装应用研究；开展基于Micro-LED、LD的显示与通信调制技术研究；实现基于第三代半导体的“显示+照明+通信”融合应用验证。

考核指标：

（1）在氮化镓（GaN）、蓝宝石及Si三种衬底上外延生长掺铟氮化镓（InGaN），铟（In）组分10%~35%，在蓝光和绿光波段整个晶圆的波长变动不超过 $\pm 2\text{nm}$ ；

（2）Micro-LED尺寸小于 $\leq 20\mu\text{m}$ ，蓝光( $460 \pm 5\text{nm}$ )峰值效率 $\geq 60\%$ ，绿光( $520 \pm 10\text{nm}$ )峰值效率 $\geq 45\%$ ；Micro-LED器件反向漏电流不高于 $1\text{nA}@5\text{V}$ ，其寿命不低于1万小时，光衰不超过5%；

（3）氮化镓基蓝光激光器出光功率大于5W，寿命大于1万小时；绿光半导体激光器出光功率大于2W，寿命大于1万小时；在显示或者照明模式下的通信调制频率达到20GHz以上。

## 2. 高端芯片

1021 基于RISC-V等开源架构CPU及第三方IP研发集成、

高效能计算芯片和新型存储器芯片、极低功耗 SoC 芯片、光子芯片、5G 通信用射频芯片、高性能显示芯片、高性能模拟芯片等高端芯片设计技术和智能化电子设计自动化(EDA)的平台设计技术

1022 高压功率集成电路、新一代功率半导体器件及模块等先进制备工艺及装备制造技术

1023 圆片级扇出(Fanout)封装、多芯片系统集成(SiP)封装及可靠性技术、芯粒(Chiplet)DFT测试技术、光互连芯片封装等先进封装测试技术

1024 大尺寸低缺陷高纯度单晶硅片、高功率密度封装及散热材料、高纯度化学试剂、高端光刻胶、抛光液、溅射靶材等关键材料制备技术

### 3. 纳米及先进碳材料

1031 新型纳米传感器等微纳器件和纳米改性金属、二维纳米材料等新型纳米结构、功能材料制造与应用技术

1032 氮化镓、碳化硅、氮化铝、氧化镓等第三代半导体器件制备与应用关键技术

1033 新一代高性能碳纤维制备及复合材料设计应用技术

1034 高品质石墨烯、碳纳米管、富勒烯宏量制备技术及改性、跨界应用技术

### 4. 量子科技

1041 量子密钥分发、量子中继、量子数字签名、量子存储

等量子保密通信核心技术及关键设备研发

1042 量子比特大规模集成、量子计算机、超导量子计算、拓扑量子计算等量子计算核心技术及关键设备研发

1043 量子微观粒子人工精准调控、状态监测等量子测量核心技术及关键设备研发

1044 量子光源、量子经典单纤复用等量子光纤关键技术

## 5. 区块链

1051 共识算法、智能合约等区块链核心算法、开源底层平台软件及硬件

1052 高性能分布式存储、区块数据、时间戳、跨链通信与数据协同等区块链核心技术

1053 非对称加密、多方安全计算、可信数据网络、轻量级密码、同态加密、零知识证明等区块链身份认证及隐私保护核心技术

1054 区块链金融、区块链医疗、区块链交通物流等区块链溯源共享应用技术

## 6. 人工智能

1061 强化学习、新一代人工神经网络、类脑计算、认知计算、AI 技术评测等核心技术及软件

1062 自适应感知、深度语义分析、新型交互模态、AI 开源算法框架、AI 安全等应用关键技术、软件及系统

1063 嵌入式人工智能芯片、神经网络芯片、图形处理器

(GPU) 芯片等人工智能专用硬件和模组制造技术

1064 智能脑机接口、人体机能增强、智能假肢、智能可穿戴设备等可移动智能终端关键技术

## 7. 未来网络与通信

1071 基于IPv6的高效新型网络、确定性网络、多网络协同组织、可软件定义多模式无线网络、边缘环境网络功能虚拟化等新型网络关键技术与设备制造技术

1072 6G移动通信、毫米波与太赫兹无线通信、空天地海融合、新型超大规模天线阵列、智能通信等新一代信息网络关键技术与设备制造技术

1073 全光交换、光子集成电路、可见光通信等光通信关键技术与设备制造技术

1074 拟态防御网络空间安全、网络安全监测预警、物联网、工业互联网安全防护及保密关键技术与设备研发

## 8. 智能机器人

1081 多模态人机自然交互、通用机器人智能操作系统、机器人联邦学习、多环境传感器信息融合等关键技术及软件

1082 柔性触觉传感器、高精度驱控一体化关节、高精度磁编码器、伺服控制器等机器人核心零部件制造及测控关键技术

1083 医疗及康复机器人、外骨骼机器人、足式行走机器人等服务机器人整机设计制造关键技术

1084 高精度重载机器人等先进工业机器人及重大基础设施

运维机器人、高负荷环境作业机器人等特种机器人整机设计制造关键技术

## 9. 增材制造

1091 功能合金、金属间化合物、低缺陷金属粉末、高性能聚合物、陶瓷材料等增材制造材料制备关键技术

1092 高可靠大功率激光器、高精度阵列式打印头、智能化实时监测、新型 3D 数据采集系统等增材制造关键设备设计制造技术

1093 4D 打印、复合打印、多材料打印、液态金属打印、移动式打印、梯度打印等增材制造先进加工工艺及关键设备制造技术

1094 面向高技术领域的高效率、高精度、低成本、批量化增材组合制造关键技术和大数据智能化设计制造软件系统

## 10. 先进能源

1101 高效低成本N型双面电池（TOPCon）和薄膜电池等新型高效太阳能电池及高可靠性低成本发电组件关键技术及工艺

1102 页岩气、核能、地热能、生物质能等新一代清洁能源关键技术

1103 大规模绿色制氢、高效储氢加氢、安全用氢等关键技术

1104 能源互联网、微能量收集、新一代储能等关键技术

## 11. 智能网联与新能源汽车

1111 自动驾驶、智能网联车路协同、智慧座舱、能源管理

等智能化控制关键技术及车规级芯片与云控系统平台

1112 分布式驱动电机、混合动力驱动系统、固态激光雷达、车物互联（V2X）底层通信等关键技术及部件

1113 固态锂离子电池、固体氧化物燃料电池、飞轮电池、钠离子电池、低铂膜电极等高效动力电池、高性能快速充换电系统关键技术

1114 新能源汽车整车集成及轻量化设计及制造技术

## 二、关键核心技术攻关

本类项目重点支持高新技术优势产业发展所需的关键核心技术，为推动产业向高端攀升提供技术支撑。

### 1. 定向择优任务专题

#### 2011 自主可控科学与工程计算与建模仿真平台软件研发

研究内容：对标MATLAB开发自主可控的科学工程计算与建模仿真通用平台软件，提供一体化的科学工程计算编程环境、可视化多模式建模仿真环境，基于通用计算仿真平台面向省内机器人、车辆、船舶等行业建设模型库和工具箱，在典型行业实现自主平台验证应用。

考核指标：

(1) 形成核心自主的科学工程计算与建模仿真通用平台软件，科学工程计算环境要求支持开放语言，提供编程环境，支持脚本语言编辑、编译、调试等功能；建模仿真环境要求支持国际开放建模标准，模型编译求解核心引擎自主可控，覆盖 MATLAB

的框图建模、事件建模、物理建模等工具功能，整体实现 **MATLAB** 基础平台 90% 功能替代。

(2) 面向典型行业应用需求，基于自主平台提供数值计算、拟合优化、信号处理等 4 个以上工具箱，开发机器人、工程机械等 4 个以上行业模型库，并实现 **MATLAB** 平台替代，提供 2 个以上 **MATLAB** 替代课程。

## 2. 新材料

2021 高端光电子材料、柔性显示薄膜材料、半导体激光器材料等先进显示材料制备与应用技术

2022 特种高分子、特种分离膜、陶瓷基复合材料、金属有机框架（**MOF**）、生物基可降解塑料及助剂等新型功能材料制备技术

2023 高代次高温合金、高性能钛合金、高强高韧铝合金、高性能镁合金、高强度特种钢、高性能化纤等新型结构材料制备技术

2024 新材料高通量计算方法及软件、高通量制备、表征及评价等材料基因组关键技术

## 3. 电子信息

2031 自主可控操作系统和办公软件、工业软件、嵌入式软件等高端软件及硬件关键技术

2032 离散存储、边缘计算、数据挖掘、数据可视化、知识图谱等云计算与大数据应用关键技术及软件

2033 Micro-LED等新型显示器件、工业级插件和连接器等核心电子器件和真空蒸镀机、高品质化学气相沉积（CVD）装置和湿法工艺等核心关键设备设计制造技术

2034 虚拟增强现实、数字媒体等先进数字文化科技关键技术

#### 4. 先进制造

2041 磁悬浮轴承、高端液压（气动）件、高性能密封件、微小型液压件等高性能机械基础件设计制造技术

2042 超精密加工及铸造、微纳跨尺度制造、多工艺复合加工、高精度光学器件加工等先进制造工艺及装备制造技术

2043 高端数控机床、大吨位智能化工程机械、高精度智能装配装备、智能化大型海工装备及高技术船舶、轨道交通装备、航空发动机等大型整机装备设计、控制软件及系统集成技术

2044 网络协同制造、按需制造、数字孪生及虚拟制造等智能制造关键技术及软件系统

#### 5. 新能源与高效节能

2051 薄片化晶硅电池、钝化膜及钝化发射极、背面电池（PERC）等高性能低成本太阳能光伏关键技术

2052 10MW以上风电机组、低风速整机等先进风机关键技术

2053 大容量柔性输电、远距离特高压输电、大规模可再生能源并网与消纳等智能电网关键技术

2054 三废高效洁净处理及资源化利用、微界面反应、碳捕集利用和封存、新型余废热高效利用等节能减排关键技术

## 6. 安全生产

2061 安全生产信息化、灾害事故监测预警、危险气体泄漏检测及精准定位、太赫兹探测等灾害预警侦测关键技术

2062 危险环境作业、安全巡检、应急救援消防等机器人，高机动救援成套化装备等安全生产智能装备制造技术

2063 便携式自组网通信终端、远距离透地通信及人员精准定位、井下水下远距离救援通信等应急救援通信关键技术

2064 危化品贮槽应急堵漏、危险气体泄漏安全环保处置、险恶环境灭火救援等灾害应急处置关键技术

## 7. 其他

2071 除上述所列技术方向外，其他满足我省经济社会重大需求且技术创新性高、突破性强、带动性大的非规划创新关键核心技术。