高新技术领域重点研发计划（重大科技专项）

申报指南

（该指南在线填写“四川省重点研发项目申报书”。指南咨询：王先进 028-86730755，61999334）

——总体绩效目标

高新技术领域力争突破关键技术300项以上，带动企业投入1.2亿元以上，申请发明专利300项以上，获得发明专利100项以上，形成重点产品50项以上，实现销售收入（产值）30亿元以上。

——资金支持方式

专项资金采取前补助支持方式。

——支持类型和经费

根据我省高新产业发展需要，围绕贯彻落实习近平总书记来川视察重要指示精神，落实省第十二次党代会精神和省委省政府重大决策部署，深入实施创新驱动发展战略，实施制造强省战略，健全现代产业体系，以企业牵头为主，鼓励产学研联合，鼓励在高新技术产业园区、产业化示范基地和各市（州）布局重大产业化项目。

除特别说明外，经费支持额度一般不超过100万元，企业牵头申报项目配套经费不低于1:1，具体见指南有关说明。

——实施周期

一般为2年，自2023年1月1日起。

——支持重点

## （一）重大项目。

根据我省高新技术产业发展需要，聚焦“十四五”和面向2035中长期的经济发展和产业升级所需的新技术、新材料、新产品、新工艺等应用研究和技术攻关，注重关键技术突破、应用示范、产品开发和产业化等。除特别说明外，每项项目经费支持额度一般不超过100万元，具体见指南有关说明。

### 1.电子信息领域。

有关说明：电子信息领域指南，要求企业（含转制科研院所）牵头，鼓励产学研联合申报；每项项目支持经费不超过100万元；牵头企业注册资金不低于1000万元或上年度营业收入不低于1000万元或最新一轮融资估值不低于1亿元。（相关指南条目另有要求的，以指南条目具体要求为准。）

### （1）专用GPU芯片设计及器件研发与应用。

研究内容：针对神经网络、并行计算等领域的巨大加速需求，开展基于电阻型存储器异质集成工艺下GPU芯片设计及关键工艺研究。研究存储器件异质集成的新工艺、新机理及存内计算技术在GPU中的实现新方法，形成单片全集成的基于电阻型存储器件的GPU芯片。研究存内计算技术在GPU中的加速方法、架构设计及算法映射，以及人工智能各类网络模型基于忆阻器和GPU的实现方法，实现对多种网络模型的加速。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利3项以上，形成产品1个；开展应用示范2个以上，形成集成电路布图设计1项以上，实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南由企业牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过3项，每项支持经费不超过100万元。

### （2）多芯片封装关键技术研究与应用。

研究内容：研究一种多功能单元的集成封装技术，将多种芯片或者集成处理器、存储器、无源元器件的微模组进行一体化集成封装，解决多芯片封装散热问题，以实现小型化目标。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利2项、形成产品1个；开展应用示范1个，实现销售收入（产值）1000万元。

### （3）大功率高效率微波功率放大器芯片设计与应用。

研究内容：开发一款大功率、高效率的微波功率放大器，开展高线性度和低功耗技术研究，突破高线性度和高效率功率放大器技术，实现集成电路关键器件的国产化。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利2项、形成集成电路布图设计5项以上；形成产品1个，开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）3000万元。

### （4）新型SiC功率MOSFET芯片的研发与应用。

研究内容：研究基于第三代宽禁带SiC（碳化硅）的功率MOSFET（金属—氧化物半导体场效应晶体管）芯片技术。突破传统硅基功率芯片在功率容量上的限制，突破传统SiC MOSFET在反向恢复性能低的问题。形成高电流密度、低比导通电阻和具有自我反向恢复能力的新型SiC功率MOSFET芯片。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利3项，形成产品2个以上，开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）5000万元。

### （5）高性能智能变频控制MCU技术研究及应用。

研究内容：研究基于RISC-V（精简指令集计算机）高算力CPU核心，采用超低功耗工艺的智能变频控制MCU（微控制单元）芯片，突破高精度ADC（模—数转换器）集成技术、软硬件安全设计技术、算法硬件化、内置嵌入式闪存（eflash）等关键技术，实现高性能低成本的智控MCU研发与量产。

考核指标：突破关键技术2项；申请/获得发明专利4项，形成产品2个；开展应用示范2个以上，形成集成电路布图设计1项以上，年产芯片1000万颗，实现销售收入（产值）5000万元。

### （6）高性能高集成度的压控振荡器芯片关键技术研发与应用。

研究内容：针对未来通信系统超宽带、低相噪、低调谐电压、高集成度等技术要求，开展多段式超宽带压控振荡器芯片技术研究，采用创新的电感耦合技术手段，同时对压控振荡器的LC（电感电容）谐振器中的电感和电容进行调谐。提升压控振荡器工作带宽、提高相位噪声指标、降低调谐电压要求、集成可编程分频器功能，加快超宽带、高性能、高集成度的压控振荡器芯片的产业化应用。

考核指标：突破关键技术3项；申请发明专利6项以上，获得发明专利1项；形成集成电路布图设计3项以上，（单芯片上倍频程为10~20GHz，输出功率>1dBm，封装尺寸4 mm × 4 mm，相位噪声<-115dBc/Hz@1MHz）；形成产品3个；开展应用示范2个以上；实现销售收入（产值）1500万元。

### （7）高刷新率超窄边框TFT-LCD显示屏研制。

研究内容：针对现有非晶硅类液晶显示屏产品刷新率偏低、超窄边框制造方面的技术瓶颈，在非晶硅类液晶显示屏刷新率提升、走线排布和栅极驱动电路空间设计优化等方面开展研究，设计显示触控一体化、驱动能力强、功耗低、符合光电特性标准及可靠性标准的高刷新率超窄边框TFT-LCD（薄膜晶体管液晶显示器）显示屏并实现量产。

考核指标：突破关键技术7项以上，申请/获得发明专利2项以上；形成产品1个以上（显示屏刷新频率≥120Hz，下边框尺寸≤3.5mm，可靠性测试达到+85℃85％RH/240H和+65℃95％RH/336H标准），开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）3亿元以上。

### （8）智能终端用TFT-LCD显示屏及模组高效制程工艺关键技术研究与应用。

研究内容：研究面向智能终端的中小尺寸TFT-LCD（薄膜晶体管液晶显示器）显示屏多点触控驱动控制、透明导电层电路和防漏光等优化技术，以及研磨、镀膜、COG（芯片做在玻璃面板上）、FOG（柔性电路板做在玻璃面板上）和模组总装自动化等高效制程工艺，突破高灵敏触控、高清显示驱动、贴合边沿溢胶及平整度管控、显示模组制程异常防控、Bonding（绑定）粒子爆破等关键技术，实现符合智能终端显示标准的高清晰、长寿命、高灵敏、多点触控的液晶显示模组高效制程及应用。

考核指标：突破关键技术不少于2个（LCD显示屏及模组制程等）；申请/获得发明专利2项以上；（具备多点触控功能，单层钢化玻璃+触摸薄膜规格：57.14×96.85mm，外形公差≤ ±0.15mm，A.A区规格：51.84×86.40，支持双通道MIPI〔移动产业处理器接口〕通讯协议，透过率≥85%）；形成产品不少于2个，建成中小尺寸LCD显示模组智能制造生产线1条；开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）5000万元以上。

### （9）应用于微型显示的夜视图像处理关键技术研究与应用。

研究内容：研究红外夜视图像的在微型显示器上的视觉特点，针对性地进行图像处理以提升图像效果和改善微显的性能，突破夜视图像高对比度增强、夜视图像彩色增强、智能消除微型显示器残影、图像噪声消除与夜视图像细节增强等关键技术，实现国产化的高集成化专用红外夜视图像处理器，加快穿戴式夜视装备的产业化应用。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利2项以上，形成产品1~2个（支持分辨率不低于1024×768，处理器功耗≤ 350mW，图像处理前后FPN〔固定模式噪声〕降低≥80%），开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （10）OLED/LED新型显示屏的精密高效PCB关键技术研发及应用。

研究内容：面向OLED/LED（有机发光二极管/发光二极管）新型显示产业链对精细、多层、5G微基PCB（印制电路板）多模块的集成化设计和工艺材料需求，开展高速率、高密度线路集成、大功率低能耗/无源电阻集成等关键技术研究，解决OLED/LED新型显示多模组一体化集成的生产工艺瓶颈，结合机器视觉技术实现新型PCB高效精密低能耗人机交互智造生产线，形成OLED/LED新型显示产品在工业领域大规模应用。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利5项以上，形成新产品1项以上（最小线宽/线距≤0.05/0.05mm，集成电阻误差≤ 10%，成品板厚度公差≤ ±3%，应用频率≥ 10GHz），开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）1亿元以上。

### （11）毫米波宽带低噪声放大器研究与应用。

研究内容：开展GaN（氮化镓）毫米波功率放大器高线性度和低功耗关键技术研究，开展基于不同衬底的GaN材料应用研究，大幅提升毫米波功放的功率和效率，突破目前GaN功放低成本技术，在毫米波卫星通信、毫米波民用安防等领域开展应用，降低功耗和成本。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利5项，形成集成电路布图3项，形成产品2个（毫米波功放功率提升至40 dBm、效率较同类进口器件提升3~5%），开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （12）高精路网数据全息智慧感知与实时场景建模关键技术研究与应用。

研究内容：开展数据组织精细化全息感知和基于跨层的安全接入与认证技术研究，实现数据空间集成和数据精细治理；研究高精路网数据中心构建技术，突破双网多渠道调度、线上线下场景协同优化和针对交通基础设施的数字孪生技术；达到城市路段在线组织诊断和自动建模优化，实现多维指数量化评价和流量调度疏解的目标。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利2项；形成产品1个（认证成功率达98%以上，识别准确率98%以上，流量比、波动系数、不均等系数等不少于5个维度，路网高精三维表征厘米级，动态频率更新为秒级）；开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）8000万元。

### （13）北斗抗干扰高精准时频同步芯片研发与应用。

研究内容：开展北斗信号多频接收、时频快速稳定锁定、多干扰样式自动识别和高精准时频同步等关键技术研究，突破28nm北斗体制的高精准时频同步芯片研制关键技术，实现强对抗电磁环境下通信网络的时频高精准同步，干扰屏蔽能力和同步误差达到国内先进水平。

考核指标：突破关键技术4项；申请/获得发明专利3项以上；形成产品1个；开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）2000万元。

### （14）互联网星载5G处理载荷关键技术研发及应用。

研究内容：开展适应卫星特点的5G轻量化设计，以及星载大多普勒频偏、大动态时延、空域抗干扰等关键技术和算法研究。实现星上载荷的各物理信道的抗大多普勒频偏功能，实现基于星网协议的上下行通信过程的大动态时延跟踪与补偿功能，以及对大功率阻塞式干扰的有效抑制。

考核指标：突破关键技术3项（实现卫星通信场景大多普勒频偏2kHz场景下系统检测性能相对无频偏场景损失小于0.5dB；实现卫星通信场景7km/s移动速度场景的收发端大动态时延估计与跟踪；对干扰抑制达到40dB以上）；申请/获得发明专利5项以上；形成产品3个；开展应用示范2个以上；实现销售收入（产值）5000万元。

### （15）低轨卫星宽带通信接入网关键技术研究与应用。

研究内容：开展用于低轨卫星网络的宽带接入网通信协议体制的研制，研究星地快速组网、基带信号处理、多波束相控阵等关键技术，突破高阶调制解调（16 APSK/32 APSK）下高速信号处理技术，掌握低轨通信卫星接入网全套解决方案，实现地面终端直接通过低轨卫星网络进行宽带通信，其性能达到国内先进水平。

考核指标：突破关键技术2项（实现最高传输速率200 Mbps；在大频偏500 kHz、低信噪比1 dB的条件下，实现残留频偏±1 kHz以内）；申请/获得发明专利5项；形成产品2个，开展应用示范1个；实现销售收入（产值）3000万元。

### （16）甚高频数据交换系统关键技术研制。

研究内容：开展VDES（甚高频数据交换系统）涉及的各类技术在岸基、船载、星基系统自主网链路协议标准研究，突破高性能及高可靠GMSK/π/4QPSK/16QAM及非正交频分复用调制解调等信号处理技术；开展VDES系统在军、民涉水行业的信息化、智能化的应用研究，突破VDES工程应用技术，达到国内先进水平。

考核指标：突破关键技术2项（实现最高灵敏度-115dBm@20PER；最高传输速率300 Kbps）；申请/获得发明专利2项；形成产品2个，开展应用示范1个；实现销售收入（产值）1000万元。

### （17）超高速网络全流量采集及安全分析设备关键技术研发与应用。

研究内容：开展基于物理特征的网络设备安全接入与认证、网络异常通信模型构建及恶意行为检测等关键技术研究，突破单设备70Gbps网络数据的全流量采集、储存与分析技术，实现1500种以上网络协议解析，网络威胁检测和数据回溯检索能力达到国内先进水平。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利4项、授权2项发明专利；形成产品1个；开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）4000万元。

### （18）面向注意力缺失的脑机接口大数据分析关键技术研究及应用。

研究内容：分析青少年注意能力生理数据及脑网络大数据，突破多模态生理信息融合、压缩、转换等技术，设计多维数据的青少年注意能力评估和识别模型，研究多模态生理数据融合与结构化重构方法，海量数据无损压缩、高效存储与计算及智能辅助决策方法；研制基于脑机接口的注意力缺失评估与调控平台。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得5项发明专利，形成产品2个；开展应用示范3个以上；实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （19）医疗多源大数据聚合技术研究及应用。

研究内容：研究面向多模态诊疗数据的信息提取技术，构建多模态量化重症患者精准医学指标体系及专病知识库；研究多模态医疗数据的表征学习方法；研究专家知识和多模态数据融合驱动的多层次疾病辅助诊断方法，构建重症智能临床辅助诊断与推理计算平台。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得发明专利6项；形成产品1个，开展应用示范1个以上，汇集多模态标注数据1000例以上；实现销售收入（产值）1000万元。

### （20）时空四维数据分析治理融合协同平台关键技术研究及应用。

研究内容：研究地理空间要素与动态时序要素关联融合技术，构建时空一体的自然资源和国土空间规划四维空间数据存储管理系统；研究多源异构数据统一表征与要素挖掘方法，构建专项治理辅助决策平台；实现区域化动态四维空间全息数据分析与语义计算平台。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利3项以上；形成产品4个以上；开展应用示范3个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

### （21）面向服务机器人领域知识图谱构建方法研究及应用。

研究内容：构建数字化服务领域概念库、知识库、试题库、问答库，突破数字化服务领域知识获取、存储管理和动态扩展关键技术，研究多模式人机交互知识学习理论与方法及多视角用户画像智能构建方法，建立学习效果多元评价及问题矫正体系，研发人机交互式领域知识图谱构建平台。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得发明专利5项；（形成涵盖不低于20类业务、50种岗位、100项产品、1000家服务企业的数字化服务领域知识图谱，包含概念、实体和关联不低于1000万条）；开展应用示范1个以上，在数字化服务领域为200家企业提供服务；实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （22）公共资源大数据模型构建关键技术研究及应用。

研究内容：开展公共资源大数据的句法分析、特征提取、策略构建、交叉验证和标志解析等技术研究，建立公共资源数据标准化体系，构建公共资源统一数据模型，研发高可泛化的领域资源数据模型，开发标准化数据共享服务平台；研究公共资源特征信息提取、增强、聚类、预测和可视化分析方法，建立公共资源信息应用服务平台。

考核指标：突破关键技术5项；申请/获得发明专利4项；形成产品1个；开展应用示范2个以上，公共资源数据达到PB级；实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （23）高速铁路供电大数据深度融合与智能诊断关键技术研究及应用。

研究内容：研究高速铁路的车网同步高频数据采集方法，建立供电系统的多源数据融合、多特征关联、多尺度协同的智能数据挖掘与感知模型，研究高铁供电智能诊断关键技术，开发能耗分析、健康评估、故障诊断和隐患预警一体化高铁供电大数据与智能诊断系统。

考核指标：突破关键技术4项，申请/获得发明专利4项以上；形成产品1个；开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （24）养老服务监测大数据智能管理系统研发与应用。

研究内容：研究老人日常生活不同场景的行为模型、基于连续行为数据的多维度能力评估模型，制定养老智能辅具及健康监测设备数据接口规范和养老服务资源接入规范，研发养老服务资源管理和多维度能力评估系统，构建老年人全过程智能动态行为及养老服务监测大数据及服务平台。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利5项；形成产品1个（老年人多维度能力评估准确率90%以上，聚合养老服务资源20种以上；服务养老机构20家以上；监测老年人规模10万人以上），开展应用示范3个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报，同时由四川省民政厅推荐并出具推荐函。

### （25）全天候固定污染源监测与预警平台软件关键技术研究与应用。

研究内容：研究基于污染排口、监测机房、治理设施等监控系统与环保系统监测数据融合的全天候实时固定污染源智能监测与预警技术，突破可见光、红外、微波等监控设备多源异构数据对水体特征、复杂异物、入侵预警等智能监测技术；突破大区域多监测点与实时废水废气、生产用电、治污用电等数据协同的智能预警与趋势预报技术，形成全天候固定污染源智能监测与预警平台。

考核指标：突破关键技术5项；申请/获得发明专利5项；形成产品1个，开展应用示范10个以上；实现销售收入（产值）5000万元以上。

### （26）新一代智能汽车系统软件关键技术研究与应用。

研究内容：开发基于支持裸金属架构、工业化Linux、Android系统等标准化和模块化智能汽车系统软件平台，突破车规级操作系统支持GPU虚拟化和SoC（片上系统）节能降耗等技术；突破Linux运行的实时性和高安全性业务技术，实现在SoC上运行Hypervisor（虚拟机监视器）、支持运行多操作系统、Android系统上支持部署安全性和实时性要求较低的业务，同时实现对国产芯片的适配。

考核指标：突破关键技术5项；申请/获得发明专利5项；适配国产芯片1款以上；通过汽车功能安全ISO 26262 ASIL-D认证；开展应用示范2个以上；实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （27）大规模三维交通数字孪生建模工具软件关键技术研究与应用。

研究内容：针对现有交通仿真系统仿真真实度差、可视化效果弱等问题，研究高精度三维地图加载、构筑物及附属设施数字化构建方法、道路交通病害识别算法等技术，突破数字孪生三维模型重建、数字孪生体构建与映射、道路交通仿真引擎、基于多源数据融合的仿真模型构建和交通实时控制等关键技术，研发集数字化建模、三维重建、道路养护、交通仿真为一体的交通数字孪生仿真工具软件。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利5项；形成交通流生成模型3类以上，车辆行为模型3类以上，单机仿真车辆规模不低1000个；开展应用示范2个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

### （28）川藏交通线路与旅游融合平台软件关键技术研究与应用。

研究内容：针对川藏铁路开通后对交通与旅游融合发展面临的问题，研究川藏交通沿线与文旅融合特征提取、遥感大数据智能处理、基于北斗导航的精准定位、地质灾害类型和预警预测、川藏沿线游客车联自动识别与请求入网、交通线路异常信息和服务场景自动汇集和溯源、个性化线路推荐等技术，突破川藏交通沿线与文旅融合模型关键技术，研制川藏新一代智慧旅游公共服务平台，为推进川藏交通旅游服务和保障游客在川藏地区安全出行提供服务。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得发明专利10项，制订规范与技术标准10项；形成产品1个（延迟小于5秒、并发量3000，高精度地图每100米相对误差≤50厘米，交通线路混合定位精度≤ 2米，智能推荐精度85%，自然灾害预警精度60%，特征提取精度90%）；开展应用示范10个以上。

有关说明：该条指南项目支持经费不超过200万元，可由高校、科研院所牵头申报，同时由四川省文化和旅游厅推荐并出具推荐函。

### （29）事务与分析混合型数据库关键技术研究与应用。

研究内容：研究面向OLTP（联机事务处理）和OLAP（联机分析处理）混合负载的分布式数据库相关技术，突破支持海量数据的分布式分区分片存储架构、大规模数据分割和动态均衡处理、分布式并行计算框架、基于快照的事务分析混合处理、多副本容错和数据一致性等关键技术，研发支持国产处理器和操作系统的事务与分析混合型分布式图数据库、关系型数据库、或非关系型数据库。

考核指标：突破关键技术6项；申请/获得发明专利5项，形成行业标准2项；形成产品1个（适配4种国产芯片、3种国产操作系统；事务吞吐率不低于300万/分钟，支持64节点以上分布式部署），开展应用示范不少于2个；实现销售收入（产值）3000万元。

### （30）大型枢纽机场航班运行控制领域业务中台研究与应用。

研究内容：开展运行协同业务策略、规则、流程研究，研究工作流引擎、运筹优化算法、服务容器化管理、基于API的服务编排组装等核心技术。突破航班标签智能识别、保障任务自适应分解、运行资源柔性调度等技术短板和瓶颈，基于领域驱动设计方法和微服务技术构建中台能力中心和能力聚合集群，打造可持续演进的智慧机场生态系统。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利5项；形成产品1个（支持保障节点数量60个以上，航班预达时刻、可变滑行时间、预计撤轮挡时间预测精度±5min以内，机位分配成功率95%以上），开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （31）面向发动机的智能故障诊断技术研究与应用。

研究内容：针对发动机故障管理实时性差、自动化程度低等问题，研究基于多源、多传感器、多维数据融合生成的发动机数字孪生建模技术，突破多量纲参数融合、复杂模型参数化、故障诊断模型算法等关键技术，研发具备精准诊断与反馈功能的发动机智能故障诊断软件系统。

考核指标：突破关键技术2项；申请/获得发明专利5项；形成产品1个（实现不少于10类多量纲参数的融合，提高发动机的故诊精准性15%以上），开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）3000万元。

### （32）面向领域的嵌入式控制软件关键技术研究与应用。

研究内容：针对控制软件面临应用环境复杂、控制对象异构多样等问题，研究设备控制的状态精准感知、故障精确预测、故障快速恢复、分析计算实时、决策快速响应、数据传输安全等技术，突破嵌入式控制软件的数字化、智能控制、远程监测、异构扩展、数据可视化等高可靠性和实时性关键技术，研发远程、并发的嵌入式控制软件。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利5项；形成产品1个（数据采集误差小于0.1%，状态识别精度大于99%，决策输出速度小于1s，设备并行管理容量5台以上，单设备监测参数容量10个以上；链路故障检查时间小于5ms），开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）5000万元。

### （33）面向智能终端产业的制造执行系统支撑平台关键技术研究与应用。

研究内容：针对智能终端产业的制造执行系统集成度差、国产化程度低等问题，研究快速开发、集成、布署和管理、组件和工具集的基础软件共性技术，突破智能制造工艺设计、计划调度、原料采购、生产作业、设备管理、仓储配送、安全环保、能源管理、销售管理、客户服务等全流程的数字化、自动化和智能化关键技术，研发基于国产硬件和软件平台的支撑平台、工具集、软件组件库和配置引擎，实现智能终端制造企业复杂生产流程、供应链、管理过程的全景业务营运。

考核指标：突破关键技术5项；申请/获得发明专利10项；形成产品1个（共性服务、软件工具或软件组件≥50个；端到端时延＜50ms），开展应用示范5个以上，服务20家以上企业；实现销售收入（产值）3000万元。

### （34）基于智能化的能源高效低碳运行全程智控云平台关键技术研发与应用。

研究内容：针对以水电为核心的水—气—风—光—储等多能互补网络以及多维用能末端，利用智能化控制技术，研究多能低碳最优调度与协调控制问题，提升清洁能源消纳，优化用能行为，实现节能减排与低碳运行。突破大规模多能互补网络海量数据采集、提取、深度挖掘、智能分析、系统优化管控等关键技术，研发集成新一代人工智能与数据驱动的多能互补低碳运行全程智能感知云平台，实现多能低碳全生命周期的敏捷智能管控目标。

考核指标：突破关键技术3项以上（供水管网损耗降至18%以下、气管网损降至4.5%以下、电网线损降至6.5%以下）；申请/获得发明专利4项以上；形成软件系统1个，开展应用示范3个以上；实现销售收入（产值）8000万元以上。

### 2.装备制造领域。

有关说明：装备制造领域指南，要求企业（含转制科研院所）牵头，鼓励产学研联合申报；每项项目支持经费不超过100万元；牵头企业注册资金不低于1000万元或上年度营业收入不低于1000万元或最新一轮融资估值不低于1亿元。（相关指南条目另有要求的，以指南条目具体要求为准。）

### （1）工业母机关键技术研究及应用。

研究内容：针对智能制造、交通航空等领域对工业母机的重大需求，研究大型五轴加工中心高刚性整体框架支撑、刀具快速交换及高可靠性等关键技术，研制具有高加减速能力的大型高速五轴加工中心产品；研究高速高精度智能控制、基于机器视觉的加工状态在线监测以及基于规则推理的工艺参数优化等关键技术，研制高速高精度特种加工专用机床；研究工业母机专用联轴器的精密传动设计、薄壁件加工、高精度零件加工与可靠性测试等关键技术，实现工业母机高速重载下准确定位、高加工精度和过载保护等。

考核指标：突破关键技术3~5项（大型、高速、高精度等），达到国内领先水平；申请/获得发明专利不少于5项；形成产品1个以上，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）3000万元以上。

有关说明：该条指南由企业牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过5项，每项支持经费不超过100万元。

### （2）高性能机器人传感器关键技术研究及应用。

研究内容：针对机器人领域状态感知、环境感知等重大需求，开展高性能机器人传感器关键技术研究及应用示范。研究低功耗条件下传感器的新机理和新结构，研究多功能传感阵列、高采样率、高空间分辨率的集成及驱动方案，形成高特异性和灵敏度的传感器（位置、角度或压力等）；研究特征识别、提取与三维精确测量关键技术，形成工业机器人通用视觉传感模块；研究MEMS（微机电系统）扭矩测量敏感结构、信号补偿放大、传感器封装集成等关键技术，开发机器人专用高灵敏度微型扭矩传感器。

考核指标：突破关键技术3~5项，达到国际先进水平；申请/获得发明专利不少于5项；形成产品或样机1个以上，开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南由企业牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过5项，每项支持经费不超过100万元。

### （3）智能化种养殖装备关键技术研究及应用。

研究内容：针对现代种植业和畜牧养殖业无人化和少人化需求，开展智能化种养殖装备关键技术研究及应用示范。研究智能农机装备的无人驾驶与避障、全地形行走以及高可靠性新能源驱动理论与技术，实现农机低能耗和高适应性、高可靠性自主作业；研究农业生产环境感知、工况监测、任务调度以及基于深度学习和云计算的远程控制技术、智能农机/农业机器人集群控制技术，实现农机装备云端远程控制、智能农机/农业机器人协同作业；研究养殖牲畜疫病监测技术、养殖场无人值守与远程控制技术、无死角清扫消毒一体化技术与装备，实现规模化养殖场疫病早期发现与常态无人化清扫消杀。

考核指标：突破关键技术3~5项（无人驾驶、机具自适应调控、智能感知、自主作业、智能农机集群控制等）；申请/获得发明专利不少于3项；形成产品或样机1个以上，开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南由企业牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过5项，每项支持经费不超过100万元。

### （4）多物料广兼容烘干关键技术研究及应用。

研究内容：针对南方丘陵地带对粮食作物、经济作物等多种农产品的多样化烘干需求，开展多物料广兼容烘干关键技术研究及应用示范。研究粮食、油料、药材等多物料烘干特性和兼容烘干新方法，形成多功能、高兼容性、高烘干品质的网带烘干新模式，解决传统卡料、漏料及破损率严重问题；研究智能在线监测技术和自适应调控算法，实现不同物料温湿度、失水率在线自动监测和自适应调整控制；研究潜热、显热高效回收的节能降耗技术，降低烘干能耗和烘干噪音，实现低污染、低排放、低能耗。

考核指标：突破关键技术3项以上；申请/获得发明专利3项以上；形成产品1个以上（兼容玉米、水稻、黄豆、中药材、蔬菜、牧草、油菜籽等的多物料烘干；粮食烘干设备破损率增加值≤0.5%；相较塔式粮食烘干机，能耗节约30%以上，噪音降低15分贝以上），开展应用示范3个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南可由企业、高校、科研院所牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过1项，每项支持经费不超过100万元。

### （5）高精密高效高速多棱锥智能车削刀具系统研制。

研究内容：开展CBN（立方氮化硼）超硬刀片在淬硬钢等高硬度难加工材料领域的高速切削、三棱锥过定位车削系统健康状态评估与剩余寿命预测、三棱锥过定位车削系统在数控车床和车铣复合加工中心的应用及数据传输等技术研究，研制用于高端精密数控机床的具有三棱锥过定位车削系统及高速切削刀具，并实现产业化。

考核指标：突破关键技术2项以上，申请/获得发明专利2项以上，形成1项行业标准；形成产品2个，开展应用示范2个以上；实现销售收入（产值）500万元。

有关说明：该条指南可由企业、高校、科研院所牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过1项，每项支持经费不超过100万元。

（6）绿色冷链仓储装备关键技术研究及应用。

研究内容：针对冷链物流领域绿色、节能、环保装备需求，开展绿色冷链仓储装备关键技术研究及应用。研究提高环保制冷剂制冷性能的新方法、新装备，提高制冷效率降低能耗；研究基于温度精准控制的低能耗冷链仓储技术，提高温度稳定性，降低能量损耗；研究基于人工智能的冷链仓储装备能源管理、节能诊断算法，实现符合冷链物流仓储特性的全流程、全周期能耗管理模式。

考核指标：突破关键技术1~2项（高效制冷/精准控温等达到国际先进水平；新装备比现有主流装备节能20%以上）；申请/获得发明专利不少于2项；形成产品或样机1个以上，开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南可由企业、高校、科研院所牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过1项，每项支持经费不超过100万元。

### （7）新型航空发动机用轴向柱塞泵转速排量优化构型关键技术研究与应用。

研究内容：开展基于高超音速飞行器发动机用轴向柱塞泵进行转速—排量双因子综合性能研究，突破航空用燃油柱塞泵高速工况下增排量设计、传动机构可靠性设计、低损耗配流关键技术研究，完成新型高速、高效、高功率密度轴向柱塞泵的研制及示范性应用。

考核指标：突破关键技术2项以上，申请/获得发明专利2项以上，形成产品5个（初样阶段柱塞泵，转速不低于10000 r/min，排量6 mL/r），开展应用示范1个，实现销售收入（产值）400万元以上。

### （8）航空航天飞行器高速数据总线电缆技术研究与应用。

研究内容：研究线缆设计核心算法，实现产品正向设计；研究最低信号衰减常数实现方式，保证信号完整性；研究导体衰减降低工艺、结构设计工艺、绝缘介质加工工艺，以满足机载环境高可靠性、低延迟、轻量化要求；研究航空航天飞行器电缆绝缘绕包稳定加工和表面热熔封技术工艺，实现进口替代。

考核指标：突破关键技术6项，申请/获得发明专利2项，形成产品4个，开展应用示范4个以上，实现销售收入（产值）4000万元。

### （9）航空零部件自动化检测与异常零件自动剔除的关键技术研究与应用。

研究内容：研究基于激光扫描、机器视觉和模拟仿真相融合的自动化测量技术，形成集测量仿真、路径规划、多设备协同、自动化测量于一体的智慧检测单元和基于航空小品种、多批量零件的电导率、硬度自动识别、自动化上下料，异常零件识别与剔除的自动化理化检测生产线。

考核指标：突破关键技术4项，申请/获得发明专利3项以上，形成产品1个（零部件异常检测种类不低于5种，检测精度±0.3 mm），开展应用示范1个，实现销售收入（产值）500万元。

### （10）城市低空物流无人机运行空管服务关键技术研究与应用。

研究内容：针对城市低空物流多类型、多主体复杂运行场景的空管服务需求，研究无人机智能飞行风险预测技术与多模式起降管理与引导技术、无人机低空通感控一体化传输技术、机载自主冲突探测与避障技术。研发无人机低空智能交通服务系统、无人机低空通感控一体化专用模组以及智能无人机平台。开展低空复杂运行模式下面向城市物流场景的智能交通服务应用示范。

考核指标：突破关键技术4项，申请/获得发明专利6项，发布国家/行业标准2项，形成产品3个，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）5000万元。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （11）基于人机混合决策的民机智能飞管系统研究与应用。

研究内容：研究飞行员生理/心理特性智能识别技术、基于大数据的极端恶劣天气、故障的智能识别技术、飞行员误操作时的智能决策技术、智能模型的训练技术、基于双向加密的智能辅助控制技术、国产化二维/三维监控显示技术。实现对民用飞行器故障模式/危险模式的识别和模拟、飞行的智能决策与安全性评估。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得发明专利2项，形成产品3个，开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）5000万元。

### （12）铁合金矿热炉专用炉前高危作业机器人研制。

研究内容：开展兼容硅铁炉前多种作业工艺的机器人机械结构及控制系统设计、快速换装装置设计、轨迹规划与运动控制等关键技术研究，突破机器人远距离与超高温环境感知、超高温空间运动中变形检测与位姿补偿，实现机器人服务于两个以上炉眼，现场遥控及远程中控、本体控制。

考核指标：突破关键技术5项以上，申请/获得发明专利10项以上，形成产品3个以上，开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）3000万元。

### （13）面向弹体生产的高精度移动式装配机器人研制。

研究内容：研究大负载自主移动机器人、车间环境建模、自主路径规划、精确定位和导航技术；研究工件轮廓精确测量、辨识及机械臂自适应精确装配技术；研究“机器人—人”协作技术及配套软件，实现典型应用验证和生产示范。

考核指标：突破关键技术2项以上，申请/获得发明专利3项以上，形成产品1个，开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）2000万元。

### （14）基于数字孪生的装配过程质量检测与控制关键技术研究与应用。

研究内容：针对电子装备组件装配效率低、质量波动大、过程不可控等难题，研究基于模型/数据联合驱动的装配过程质量检测与精度补偿方法，研究虚实同步映射、虚拟构建及产品装配质量的泛在感知技术，研制面向装配过程的智能装配站，实现装配过程实时引导及动态补偿。

考核指标：突破关键工艺技术3项，申请/获得发明专利4项以上，形成产品1个（智能检测和装配站），开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （15）石油钻柱智能检测成套装备研制。

研究内容：研究基于声、光、磁的钻柱缺陷自动化检测技术及仪器；研究基于电磁传感的钻柱井口在线检测技术与仪器；基于大数据与人工智能的钻柱健康状态定量化评估技术；研发基于井下极限高温（大于200℃）高压（大于150 MPa）射频芯片及信息化管理平台；实现钻柱智能检测、诊断、管理一体化。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利3项以上，形成产品5个（智能检测产品、定量诊断及信息化管理平台），开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）3000万元。

### （16）软件可定义的PCBA自主智能检测平台研制。

研究内容：面向电子设备智能制造服务的需求，研制软件可定义的PCBA（成品印制电路板）自主智能检测平台，重点突破受检目标自动装卸、端口动态重定义、特征智能识别和特性自动检测等系列关键技术，打通智能制造装备测试最后一公里，实现测试装备数字化、自主化与智能化。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利3项，形成产业1个（满足10种不同型号板卡下装、校准、检验工作，视觉定位精度达到0.5 mm，动态重定义端口数量不少于110个，具备4路模拟波形产生能力，分析算法不少于5种，分析特性不小于10个），开展应用示范1个，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （17）高压腐蚀环境用大尺寸铸钛阀件研制。

研究内容：开展近净成形铸造钛阀件技术研究；掌握钛坯料成分均匀性控制技术，突破大尺寸钛阀模具设计、铸造缺陷控制及后处理等技术，揭示工艺对组织、性能、缺陷的影响规律。提升我国铸钛阀件制造的可控性，填补国内大尺寸铸钛阀件生产的空白。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利3项以上，形成产品1个（铸件轮廓尺寸≥ 400 mm，壁厚公差≤ ±1 mm，坯料合金元素同锭差≤ ±0.3%，铸件Fe ≤ 0.05%，H ≤ 0.0005%），开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）1000万元。

### （18）带智能视觉检测功能的磁环装列送注系统研制。

研究内容：基于高速运动的精准定位和同步控制技术，设计以高速运动机器人为载体的在线视觉检测系统；研究智能光学自动对焦场景构造技术、磁环缺陷识别技术和微小磁环自动定位抓取方法，全面解决目前基于汽车、电子行业用大量小型磁体材料的人工筛选、人工组装、人工检测的低效率、低准确率等问题。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利2~3项（磁环主要缺陷检测率≥ 99%，一次生产周期≤ 15s），形成产品1个，开展应用示范1项，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （19）机场非结构化环境下复杂行李自动装载关键技术研究及应用。

研究内容：研究机场非结构化环境下复杂行李自动装载技术，突破三维重建和数据共享、机械臂动态视觉伺服模型构建、末端自适应自动抓取机构、复杂行李智能拣选与码垛策略及算法等关键技术，实现多系统的三维建图和数据同步共享、机械臂广域高精度的柔顺抓取及搬运控制、复杂行李高效高密码垛、自动装载系统在枢纽机场应用验证。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利3项，形成产品1个，开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）1000万元。

### （20）高性能石英晶体湿度传感器关键技术研究及应用。

研究内容：研究小尺寸高基频高能陷石英换能晶片，实现高灵敏、高稳定的质量—频率换能器；研究湿敏介质及其与换能晶片的耦合换能效率增强的新机理和新方法，形成快速高灵敏、高线性的石英晶体湿度传感器；研究石英晶体湿度传感器智能检测系统，实现高精度、高可靠监测应用与智能感知功能。

考核指标：突破关键技术3~5项，申请/获得发明专利5项以上，形成产品1个以上（灵敏度大于150Hz/%RH、频率稳定度优于±1 ppm、非线性误差<5%、动态性能<5s、功耗<200μW、器件尺寸小于5mm×5mm），开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）500万元。

### （21）川藏铁路高原特长隧道施工作业面供氧关键技术与健康保障标准化体系研制。

研究内容：研究川藏铁路高原特长隧道施工方案和高原特长隧道施工面作业人员职业健康保障的最优供氧标准，优化施工作业面供氧水平、供氧方式和设备节能参数路径，研发智能化管理系统，建立川藏铁路职业健康安全保障标准化技术体系，为施工作业时间长（十年以上）、劳动强度大、劳务人员群体量多的川藏铁路工程提供职业健康的生命安全保障。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得专利3个以上，发布行业标准5项以上，形成移动式节能制氧系统1套，开展应用示范3个以上，切实保障大规模高原特长隧道施工人员的职业健康生命安全，有效提高工程施工作业能力，确保川藏铁路工程进度，实现销售收入（产值）1000万元。

### （22）川藏铁路线路/列车协同安全监测关键技术及装备研发与应用。

研究内容：研究川藏铁路线路/列车故障及健康状态的相互作用机理；研究川藏铁路线路/列车信息融合故障诊断模型及健康预测模型；攻克线路/列车协同安全监控技术；研发川藏铁路线路/列车协同安全监控装备。

考核指标：突破关键技术2项（川藏铁路线路/列车信息融合故障诊断模型及健康预测模型、线路/列车协同安全监控技术等），申请/获得发明专利2项，形成产品1个，开展应用示范1项，实现销售收入（产值）5000万元。

### （23）近断层轨道交通桥梁韧性抗震技术与装置研制。

研究内容：研究近断层轨道交通桥梁系统在复杂场地的地震动特性、抗震性能快速评估与减隔震设计、减震限位装置的设计与研发、结构抗震韧性评估及震后快速修复等关键技术，实现抗震韧性能力评估与提升，以降低震后损伤，避免或控制轨道交通系统震后功能丧失，实现震后快速修复与功能恢复目标。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得5项发明专利，形成产品1个，开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）1000万元。

### （24）齿轨列车运行状态评估与服役安全保障关键技术研究与应用。

研究内容：开展以齿轮—齿轨系统为核心的动力学性能、故障机理、故障诊断、故障预测和智能运维等关键技术研究，研制开发齿轨列车智能状态感知装备和运行状态评估系统产品，确保齿轨列车安全、可靠、高品质、低成本运行，并为齿轨车辆的设计与改进提供依据与支撑。

考核指标：突破关键技术不少于3项，申请/获得发明专利不少于6项，形成产品1~2项，在齿轨列车进行装车1列以上，开展应用示范1个以上，形成产业化应用，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （25）轨道交通装备电连接器关键技术及典型产品研制。

研究内容：研制含中低压、控制、网络通信连接器全谱系产品开发；开展轨道交通装备连接器关键技术研究，通过典型电连接集成系统的可靠性和寿命周期研究及试验，建立电连接集成产品寿命周期的预测和分析方法，实现轨道交通装备既有进口产品国产化替代。

考核指标：突破关键技术2项以上，申请/获得发明专利2项；形成产品2个（中低压连接器和控制连接器，实现通讯、信号、网络系统专用及模块化圆形电连接器的研制及系列化）；构建完整的电连接集成系统试验验证手段以及型式、例行试验能力，同时也具备车载复合工况叠加以及产品寿命、修程试验研究的能力；开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）1000万元。

### （26）纯电动换电重型渣土运输车关键技术研究与应用。

研究内容：研究基于换电模式的纯电动重型渣土运输车底盘与换电系统机电集成的设计、制造关键技术，突破车—电信息交互、整车能量管理、底盘结构优化等方面的关键技术，实现纯电动换电重型渣土运输车信息安全、电池安全及能量利用效率的提升。

考核指标：突破关键技术3项；申请发明专利3项，获得1项；形成产品2~3个，开展应用示范50个以上；实现销售收入（产值）5000万元。

### （27）新能源公交车预防性安全支持关键技术研究与应用。

研究内容：研究新能源公交车在用动力电池等关键零部件安全运行技术，突破大数据云平台支持的新能源公交车关键零部件车—云协同智能体构建、在线健康状态模型开发、健康状态预测算法以及多传感器异构信息识别与提取等关键技术，实现大规模新能源公交车网络运行的安全保障和高效运营。

考核指标：突破关键技术3项；申请发明专利3项，授权1项；形成产品1个，开展应用示范1项；实现销售收入（产值）1000万元。

### （28）电动重卡多档化电驱动系统关键技术研究与应用。

研究内容：开展电动重卡的多档位化驱动系统关键技术研究，突破包括“电机+变速器”一体化建模及结构优化、多档变速传动系统的最优档位选择、无冲击换档、电机与变速器的模式切换等档位控制策略等关键技术；开展实车验证及示范实验，构建高适应性、高兼容性、能实现快速验证和迭代升级的电动重卡电驱动系统，快速响应市场多变需求。

考核指标：突破关键技术2~3项；申请发明专利不少于5项，授权1项；形成产品不少于1个（具有自主知识产权），开展应用示范50个以上；实现销售收入（产值）500万元以上。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （29）新能源商用汽车电动调节转向管柱总成研制。

研究内容：研究少齿差内啮合齿轮副传动与锁止、一键四维的调节与位置记忆复位技术，达到方向盘调节的按钮四维方向控制，实现重大关键技术突破和国际首创，抢先占领国内外新能源商用汽车高端零部件市场。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利1项，形成产品1个，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）2000万元。

### （30）燃料氢气质量检测量值溯源关键技术及检测标准体系研制。

研究内容：针对氢气中微痕量杂质检测方法的溯源性问题，研制系列氢气为底气的气体标准物质。研究不锈钢表面硅烷化处理技术，实现硫化氢、氨气等活性气态组分的无损取样；研究气体标准物质在线稀释技术，解决10-9数量级痕量杂质在线检测的校准难题；开发适用于加氢站的低成本、快速和准确测量平台；研制国家标准/团体标准，健全氢气中全杂质组分的检测方法标准体系。

考核指标：建立气体标准物质在线稀释方法2~3种；突破关键技术1~2项（杂质组分在线测试计量）；制定国家标准/技术规范1~2项，团体标准3~6项；申请/获得发明专利1~2项，研制氢气为基体的国家标准物质产品5~10项，研发高压氢气无损取样装置1~2套，开展应用示范1个以上。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （31）高原山区便携式模块化智能钻探装备研发与应用。

研究内容：针对高原山区复杂环境对钻探装备的迫切需求，突破基于工业物联网技术的参数实时高精度获取技术，研发多源实时全感知钻探智能采集设备。研究基于多源、多传感器的多维信息传输、智能识别与融合技术，研发钻孔信息随钻探测与轨迹智能控制系统。攻克复杂环境装备搬迁运移、发动机动力与智能化操作关键技术，研发便携式模块化大功率智能钻探装备。实现高原山区复杂环境智能高效钻进、钻孔信息随钻探测与岩体力学参数快速反演的目标。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利3项，公开发表高级别论文5篇，研发具有工程实用价值的重大创新装备与系统1台套，开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）5亿元以上。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报，要求产学研联合申报。

### 3.先进材料领域。

有关说明：先进材料领域指南，要求企业（含转制科研院所）牵头，鼓励产学研联合申报；每项项目支持经费不超过100万元；牵头企业注册资金不低于1000万元或上年度营业收入不低于1000万元或最新一轮融资估值不低于1亿元。（相关指南条目另有要求的，以指南条目具体要求为准。）

### （1）集成电路基础关键材料研制及应用。

研究内容：针对芯片制造及封测领域所需关键材料不足的问题，开展基础材料开发、工艺方案优化、加工精度提升等关键技术研究，提升材料平整度、纯度、电阻率等相关参数特性，提高材料良率和生产效率，形成产品并实现产业化生产。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利5项以上，形成产品1个，开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）超1000万元。

有关说明：该条指南由企业牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过3项，每项支持经费不超过100万元。

### （2）大型风电叶片用高性能高分子材料研制。

研究内容：针对大型风电叶片用巴沙木高度依赖进口问题，研究泡孔的形成、生长和固化机理，优化调控泡孔孔径、几何形态和分布，制备轻质、耐剪切、耐老化的高性能工程塑料微孔泡沫，研究工程塑料的超临界流体微孔发泡及调控技术；研究微孔泡沫与环氧树脂的界面相互作用，用于大型风电叶片芯材，实现巴沙木材料进口替代。

考核指标：突破关键技术1项（工程塑料超临界微孔发泡及性能调控），申请/获得2项发明专利，形成产品1个（高抗剪切泡沫，剪切模量≥ 30 MPa，密度≤ 150 kg/m3），开展应用示范1个，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （3）大型核电用低压焊接转子锻件研制。

研究内容：针对大型核电用低压焊接转子锻件高度依赖进口问题，建立大型核电低压焊接转子锻件材料冶炼、锻造和热处理工艺数值模拟预测技术，突破大型核电低压焊接转子锻件低偏析纯净化钢锭冶炼技术、大型饼型锻件变形过程组织晶粒与缺陷控制技术以及高强高韧热处理技术，实现大型核电低压焊接转子锻件的国产化制造。

考核指标：突破关键技术4项，申请/获得发明专利1项，形成产品1个，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）1000万元。

### （4）新型轻质钛铝合金增材制造工艺与应用研究。

研究内容：针对航空与燃机领域高温合金重量大、成形难的问题，发展新型轻质钛铝合金的增材制造技术，利用同步辐射光源诊断方法突破增材制造成型过程中的裂纹形成机制关键瓶颈问题，形成新型轻质钛铝合金成分设计、制粉、构件成型关键技术，开展典型构件的试制与性能评价研究。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利2项，形成产品1个（钛铝合金室温抗拉强度≥ 600 MPa，650℃疲劳强度≥ 300 MPa），开展应用示范1个，实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （5）多晶硅行业用硬密封球阀表面涂层制备关键技术研究与应用。

研究内容：针对多晶硅行业用硬密封球阀涂层调控难题，研究金属陶瓷粉体制备技术、热喷涂技术、涂层组织结构控制、硅粉介质中的磨损机理及控制技术。突破金属陶瓷粉体的高熵化成分设计、粒度和球形形貌控制技术，超音速热喷涂技术，涂层球面精密研磨技术及表面微形貌检测与控制技术。实现多晶硅行业硬密封球阀表面耐磨、高结合强度的涂层可控制备。

考核指标：突破关键技术2项，获得发明专利2项，形成系列化球阀产品4种，开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）1亿元。

### （6）基于等磁介平面六角铁氧体材料的小型化可调谐新型天线研制。

研究内容：针对无线通信领域对天线小型化的技术需求，开展等磁介高性能平面六角铁氧体材料的研制和基于该类材料的小型化可调谐新型天线研究，解决天线的宽频化与小型化的矛盾问题，实现平面六角铁氧体在高频、超高频和微波天线中的应用。

考核指标：突破关键技术3项（材料和天线领域），申请/获得发明专利2项，形成产品2个（平面六角铁氧体介电常数和磁导率近似相等，且介电损耗小于0.01；天线频率连续可调，回波损耗小于-10 dBi），开展应用示范1项，实现销售收入（产值）1000万元。

### （7）大规模储能用磷酸铁锂正极材料研制。

研究内容：针对磷酸铁锂功率密度和能量效率低，难以满足大规模储能需求的问题，拟利用四川丰富的磷铁锂资源，通过改进固相法工艺，调控材料形貌及电导率，制备低成本高性能磷酸铁锂正极材料，其具备高倍率性能和高充放电能量效率，可适应大规模储能中大功率放电情况，并减少电网储能能量损耗。

考核指标：突破关键技术1项（高倍率、高能量效率磷酸铁锂正极材料研制），申请/获得发明专利1项；形成产品1项（1 C容量>155 mAh/g，1 C循环寿命>2000圈，充放电能量效率提升2%以上，成本按现阶段原材料价格核算控制在12.9万元/吨以内），建成高倍率、高能量效率磷酸铁锂正极材料中试示范线，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）1000万元。

### （8）超高容量钠电池用硬炭负极材料研制。

研究内容：针对钠离子电池硬炭负极材料品质不高等问题，开展钠离子电池高容量负极机理研究，钠电池高容量负极材料实验室制备，钠电池高容量负极材料电池验证，得到高比容量钠电池硬炭负极材料，并通过钠电池高容量负极材料中试放大及批次一致性验证，实现钠电池高容量负极材料万吨量产。

考核指标：突破关键技术3项（钠电池高容量负极材料机理研究，实验室制备，量产工艺等），申请/获得发明专利5项，形成产品2个（硬炭负极材料比容量350 mAh/g，首次效率92%），开展应用示范5个以上，实现销售收入（产值）3000万元。

### （9）高性能微波暗室吸波材料研制。

研究内容：针对高性能微波暗室吸波材料的需求，基于新原理，新材料体系，重点开展易维护、高阻燃、轻量化、超宽带、高吸收的高性能暗室吸波材料研究，显著提升我国微波暗室建设水平，具备国际竞争力。

考核指标：突破关键技术3项（高性能微波暗室吸波材料的电磁吸收设计、材料体系配方及工程化制备等），申请/获得发明专利5~8项，形成产品1个（暗室吸波材料，频率300 MHz ~ 40 GHz，吸收率大于60 dB；垂直燃烧V0级别，离火自熄，氧指数大于等于25，吸水率小于8%，拉伸强度大于0.2 MPa，弯曲强度大于0.3 MPa，模量大于2 MPa，密度小于0.055 g/cm3），具备系列化产品能力，开展应用示范1项，实现销售收入（产值）1000万元。

### （10）高性能玄武岩纤维复合材料关键技术研究与应用。

研究内容：面向绿色建筑建材等重大工程应用领域，开展玄武岩纤维表面浸润、玄武岩纤维与树脂复合、新型拉挤技术、产品结构优化设计等关键技术研究，突破绿色高性能玄武岩纤维复合材料的批量制备技术，开展玄武岩纤维复合基材在建筑建材等领域的工程应用。

考核指标：突破关键技术2~3项，申请/获得发明专利2项，形成产品1个（玄武岩复合材料主纤维向拉伸强度≥180 Mpa，次纤维向弯曲强度≥90 Mpa，主纤维向弯曲强度≥180 Mpa；巴柯尔硬度≥50；吸水率 ≤ 2.0；导热系数 ≤ 0.45 W/(m·K)；在80±2℃下浸泡或紫外光辐照1000 h，板材强度降低 < 20%），开展应用示范1项，实现销售收入（产值）2000万元。

### （11）动力电池用耐迁移聚磷酸铵膨胀阻燃复合材料研制。

研究内容：针对动力电池聚磷酸铵阻燃复合材料的环保性、耐迁移、高效阻燃应用需求，开展有机交联剂与无机磷化合物在相转移催化剂下合成稳定的聚磷酸铵单体技术、多层次结构碳纳米管包裹三嗪环磷酸铵盐聚合反应制备聚磷酸铵阻燃复合材料的关键技术研究，实现产品规模化量产。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利2项，形成产品1个，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）2000万元。

### （12）超带宽大增益的光纤光棒材料与制备关键技术研究与应用。

研究内容：针对5G/6G通讯大容量高速度技术的需求，研究石英掺杂的光谱能级结构及原理，探索新型石英基复合材料光纤预制棒掺杂机理与制备工艺，研究材料的光谱吸收与发光机制，分析掺杂与结构缺陷对光纤单位长度增益放大以及带宽拓宽的影响关系，降低光纤损耗和激发态吸收，攻克超带宽大增益的光纤光棒材料的配方、结构控制、制备工艺等核心关键技术。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利3项，形成产品1个（实现1100~1650 nm宽带荧光光谱；实现1400~1600 nm范围的信号放大，增益带大于100 nm；非饱和吸收与小信号吸收的比值达65%，荧光寿命达11 ms；满足DWDM和CWDM系统传输的要求），开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）5000万元。

### （13）合成革涂层交联剂的高性能化及功能化技术研究与应用。

研究内容：针对合成革对耐UV（紫外线）、耐热、耐水、和抗菌等多种性能需求，建立合成革基体材料之间的相容性理论模型，预测其热力学相互作用，设计合成革基体材料化学结构和聚集态结构，以实现合成革的高性能化，通过不同工艺过程设计和实施，使合成革具有优异的综合性能。

考核指标：突破关键技术3~5项，申请/获得发明专利1~3项，形成新产品3个，开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）2000万元。

### 4.绿色低碳领域。

有关说明：绿色低碳领域指南，要求企业（含转制科研院所）牵头，鼓励产学研联合申报；每项项目支持经费不超过100万元；牵头企业注册资金不低于1000万元或上年度营业收入不低于1000万元或最新一轮融资估值不低于1亿元。（相关指南条目另有要求的，以指南条目具体要求为准。）

### （1）水电工程智慧建造和管理关键技术研究与应用。

研究内容：研究水电工程全生命期资源信息数据采集和智慧管理的多源数据融合的信息化模型技术，构建水电送端特高压换流站地震易损性评估模型，建立水电送端换流站震前—震后最优恢复策略，研发具备响应监测、智能管控与快速决策的换流站抗震韧性优化系统/平台。

考核指标：突破关键技术2项（水电送端特高压换流站抗震性能分析及韧性优化体系技术）；申请/获得发明专利2项；研发特高压换流站抗震韧性优化系统1套（单体设备力学仿真模型准确率>80%，选取两类设备进行验证；抗震韧性优化系统震损评估时间<1.5小时），开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）2000万元。

### （2）大兆瓦机组支撑结构体系及快速优化关键技术研究与应用。

研究内容：研究低风速区大兆瓦风电机组新型超高塔架支撑结构及其多维多源环境下结构动力性能分析技术，建立大兆瓦机组多灾荷载模型及叶片—塔架耦合的稳定性分析方法，形成抗多重灾害耦合作用的新型超高塔架设计方法，并开展应用。实现在满足风电叶片在同等条件下载荷降低的同时，保证叶片—塔架耦合体系的安全稳定性。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利3项；形成风电机组新型超高塔架设计、免维护节点与高效安装技术方案，完成1套以上样机的设计、安装及测试，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）2000万元。（风电机组塔架高度不低于160米，适应灾害种类3种以上。）

### （3）三代核电性能提升技术研究及应用。

研究内容：研究考虑不同翅片管在中低雷诺数工况下空气侧流动/传热/振动特性、以及管内/管外流动阻力特性的非能动自然循环系统优化技术，研发特殊翅片管制造工艺、超长换热管整体弯制及严酷环境条件下风门失电开启技术，完成高参数核级空冷器设计及生产。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利4项，完成2套以上样机/产品的设计、研发，开展应用示范1项，实现销售收入（产值）4000万元以上（设计温度不低于250℃、设计压力不低于8MPa，额定功率不低于6MW。）。

### （4）阴离子交换膜电解水制氢关键技术研究及应用。

研究内容：研发非贵金属AEM电解槽配套的低能耗/高效率的水循环系统、高安全性自动化后处理系统，及高效率/高纯度氢气纯化系统，研制模块化、堆叠式的百千瓦级非贵金属AEM电解水制氢设备，并开展系统集成。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得发明专利4项；形成覆盖催化剂、膜电极、电解槽全环节性能优化的非贵金属催化剂PEM制氢关键技术，完成2套以上样机/产品的设计、研发，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）3000万元。（制氢设备规模达百千瓦级，最大产氢能力可达50m3/h,，氢气纯度大于99.9%。）

### （5）四川盆地油气与中低温地热资源一体化勘探评价关键技术研究与应用。

研究内容：研究废弃井地热资源评价与选井选层技术，突破废弃井修井—热储改造与热能高效提取技术瓶颈，建立井下换热器设计、井间流体循环采热模式优化技术，研发井口地热发电系统集成化技术及装备，开展废弃井井口分布式地热发电工程示范。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利2项，形成创新产品3个，开展应用示范项目不少于2个，实现成果转化收入3000万元。（形成60 kW中低温废弃井发电能力，口井温度100℃，流量600 m3/天。）

### （6）地源高温热泵机组能量高效管理与多物理场耦合效能提升关键技术研究。

### 研究内容：研究以地能热源为核心的高温热泵机组能量能效提升关键技术，针对冷热失衡和模型匹配等多物理场作用的机组热量输运特性和机组能量扰动特性，突破多物理场耦合下高温热泵机组多维度能量高效管理瓶颈，开发换热器模型和高温热泵压缩机高能效装置，解决高温热泵机组能量输运优化和高效能多物理场耦合面临的技术难题。

### 考核指标：突破关键技术3项；建立地源高温热泵机组能量高效管理模型1套；高温热泵压缩机制热性能系数(COP)比规范要求值提升8%，能量调节范围可达10%-100%；申请发明专利2项；形成产品2个，开展应用示范不少于3家。

### 有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报，要求产学研联合申报。

### （7）中低温发电机组关键技术研究和应用。

### 研究内容：结合热电材料辅助增效构建热电材料发电TEG与有机朗肯循环ORC耦合系统模型，探讨TEG-ORC相互作用机制和匹配协同关系，筛选合适的热电材料和有机朗肯循环耦合模式和最佳体系结构，扩大有机朗肯循环发电机组的热源适用范围。开展有机朗肯循环系统拟定、有机工质选取、高效换热发电、系统经济性和环境影响评估；研究TEG-ORC系统全工况动态特性及控制策略，基于高效的控制手段实现系统的全工况可靠、经济运行，实现可利用中低温地热、工业余热等热源进行TEG-ORC耦合发电。

### 考核指标：突破关键技术3项。采用热开关及分级供热方式，解决变工况对热电材料发电TEG和ORC性能影响，提升余热发电效率。TEG-ORC耦合发电机组净热发电效率≥15%，建立不少于1个兆瓦级示范工程。申请发明专利2项；开展应用示范不少于3家。

### 有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报，要求产学研联合申报。

### （8）生物燃气高效生产及高值化利用技术研究与应用。

研究内容：开展生物燃气高效转化技术体系和生物燃气生产副产品高值利用技术研究，研究川渝地区农林废弃物低耗收集与低排储存技术，研发分钟级产气/供气速率的动态调控装备，开发适于川渝地区气候特征的生物燃气在线监测、计量与分析系统，并开展示范，形成具有推广价值的生物燃气工程按需生产技术与低碳协同供给技术。

考核指标：突破关键技术4项，申请/获得发明专利3项，制定标准1项，完成2套以上样机/产品的设计、研发，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）3000万元以上。（产气/供气速率分钟级，按需生产技术覆盖独立供能实时精准生产、提纯并网冬季乡镇级保供和分布式电网50 MW以内调峰三个系统层级。）

### （9）锂矿绿色高效利用技术研究及应用。

研究内容：针对川西北特殊环境下锂回收率低、资源综合利用水平低，尾矿大量堆存等问题，研究开发1~2种耐低温锂辉石专属捕收剂；创新研发低温环境下硬岩型锂矿多组分共富集协同浮选—分离技术与装备；开展高效水处理技术研究和尾矿高质化利用技术研发，实现矿石中锂高效绿色回收。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利5项以上，形成产品2个，装备1套，标准1项，开展应用示范1个，实现销售收入（产值）5000万元。〔获得Li2O品位 ≥ 5.5%，回收率 ≥ 80%的锂精矿，Fe2O3 ≤ 1.0%；钽铌精矿品位（Ta2O5 + Nb2O5） ≥ 45%、（Ta2O5+Nb2O5）回收率 ≥ 40%；开发1~2种低温靶向锂辉石捕收剂。〕

### （10）高容量高安全高镍三元正极材料制备与应用。

研究内容：针对电动汽车续航里程短、安全性差等挑战，开展高容量、高安全高镍三元正极材料研究，重点突破体相原子簇晶格修饰、非晶态快离子导体包覆、氧气氛二次合成、规模化制备过程异物控制等关键技术，提升深度脱锂循环过程中材料晶格和颗粒的稳定性，并掌握合成工艺条件精准控制方法，实现正极材料首次放电比容量、工作电压平台、粉体压实密度、全电池千周循环保持率等性能指标的突破。突破三元正极材料批量制备技术，实现万吨级大规模生产应用。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利5项以上，标准1项，形成产品1个，建成万吨级产线1条，开展应用示范1个，实现销售收入（产值）1亿元。（实现首次放电克容量 ≥ 225mAh/g，工作电压平台 ≥ 3.72V vs Li+/Li，粉体压实密度 ≥ 3.6g/cm3，全电池千周循环保持率 ≥ 80%。）

### （11）低成本大尺寸N型单晶硅棒的稳定生长技术研究与应用。

研究内容：研究M10（182 mm）以上大尺寸热场结构、模拟热场和试制实验，开发可稳定控制单晶生长的拉晶工艺；研究掺杂技术、拉晶速度、埚转转速和投料重量等对硅棒电阻率分布均匀性的影响，提高N型单晶径向品质的均匀性；研究原料品质、关键热场部件的灰分及杂质含量对单晶少子寿命的影响；开发拼接型热场设计以降低热场结构部件的损耗，同时研究高稳定热场纯化及涂覆技术。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利8项以上，实现M10以上尺寸硅棒截面上任意点的少子寿命>1000 μs，硅棒氧含量≤12 ppma，碳含量≤1 ppma，形成产品2个，开展应用示范1个，实现销售收入（产值）3000万元。

### （12）高耐候性晶硅光伏组件及能源管理技术研究与应用。

研究内容：研究光伏组件的可靠性，开发低透水、高绝缘、耐紫外及湿热的光伏组件封装材料，研究电池互联、封装工艺、组件结构与组件性能之间的关系，对组件的可靠性进行全面评测，提出提高光伏组件可靠性的技术方案；优化组件应用端的串、并联电路设计方案和多通道MPPT（最大功率点跟踪）控制器独立调节的拓扑结构，形成一套科学的能源管理系统方案，同时研究光伏发电与其它能源形式的耦合技术，实现多场景应用示范。

考核指标：突破关键技术3项以上，组件湿热可靠性提高到现有IEC标准3倍以上，组件发电功率比常规工艺提高5%及以上，申请/获得发明专利5项以上，形成产品2个，开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）3000万元。

### （13）分布式高性能闪存芯片阵列技术研究与应用。

研究内容：研发基于FPGA（现场可编程逻辑门阵列）的网存融合加速DPU（数据处理单元）芯片。突破DPU芯片的RDMA（远程直接数据存取）、可编程拥塞控制算法、VirtIO（虚拟I/O）内容设计研发，突破基于DPU芯片的异构数据中心CPU、GPU、存储分布式池化部署和异构算力高效转发技术研发，实现存储加速、网络加速、虚拟化协议栈卸载、RoCE（远程内存直接访问融合以太网）等功能，开发基于DPU芯片的网存融合加速管理平台软件。

考核指标：突破关键技术4项；申请/获得发明专利5项以上；完成基于FPGA的网存融合加速DPU芯片设计和RTL（寄存器转换级）逻辑实现，开展应用示范5个以上（完成5个以上数据中心应用部署），实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （14）基于国密算法的存储访问控制及多级鉴权技术研究与应用。

研究内容：研究超高清视频非结构化数据的访问控制与系统级加密算法，突破超高清视频基于深度学习自编码数据压缩技术和多级鉴权技术，实现核心数据的国密加密压缩存储和安全访问控制，完成压缩存储专用芯片深度学习自编码的IP核设计，实现基于国密加密的超高清视频压缩存储芯片研发，达到国内先进水平。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利5项以上；（实现高保真条件下数据缩减率大于50%，带宽节省率大于50%。完成专用芯片的IP核设计，完成基于国密加密存储访问控制的超高清视频压缩存储芯片设计和流片）；开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （15）存储介质敏感数据保护与融合技术研究及应用。

研究内容：研究核安全级存储介敏感数据保护技术，突破高可靠物理地址映射最优适配技术，研究基于嵌入式操作系统的数据保护与融合技术，突破安全数据国密加密存储技术，满足核安全级数据保密性要求，研究双内核操作系统高可靠存储融合技术，突破实时存储与宏内核兼容技术，支持上层EtherCAT（以太网控制自动化技术）等工业协议，适配国产化器件与国产化操作系统，达到国内先进水平。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利5项以上；满足核安全级IEC 60880标准要求，完成核安全级双内核操作系统的敏感数据保护和融合软件研发，中断调度延迟低于10μs；开展应用示范4个以上，适配2种以上国产CPU、2种以上国产化嵌入式操作系统；实现销售收入（产值）3000万元以上。

### （16）应用亲和的全域数据流动调度技术研究与应用。

研究内容：研究兼具磁电存储快速读写高I/O交换与蓝光存储长寿命绿色节能的分级存储系统，研究存储介质/芯片之间基于光子链路架构的大容量短距数据传输与交换方案，突破磁介质和光介质之间无缝、超高速、低能耗的存储数据调度技术；实现多数据中心之间和数据中心内部覆盖纵向和横向的全维度数据管理，实现统一架构调度下的异构集群独立扩容。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利5项及以上，数据传输速率1 Tbit/s及以上；形成产品2个（支持POSIX、HDFS、S3、SMB、NFS等协议，实现文件、对象、大数据三种非结构化数据访问协议互通及无损共享），开展应用示范5个以上；实现销售收入（产值）3000万元。

### （17）工业烟气高效干法稀土脱硫剂研究与应用。

研究内容：面向焦化、钢铁、冶金、陶瓷、玻璃、供热锅炉等行业日益严格的烟气SO2超低排放的技术需求，研究稀土组分掺杂、催化氧化活性组分及助剂定向负载关键技术，提高烟气干法脱硫剂中稀土及氧化活性组分分散度，提高脱硫剂的硫容及脱硫效率，实现硫资源化利用，避免湿法脱硫存在的严重的二次污染问题。研制形成工业烟气高效稀土脱硫剂新产品并开展工业应用。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利2项，形成干法稀土脱硫剂新产品1个；形成千吨级脱硫剂产能，开展应用示范3个以上，实现销售收入（产值）3000万元以上。（工业装置入口烟气SO2 80~1000 mg/Nm3，出口烟气SO2＜20mg/Nm3，脱硫剂硫容＞35%。）

### （18）三聚甲醛绿色合成成套技术开发与应用。

研究内容：针对现有三聚甲醛合成的高杂质高能耗制约聚甲醛高端化的难题，开发多相催化合成三聚甲醛催化剂及工艺、催化精制和精馏耦合的三聚甲醛混合物高效分离技术、稀醛经甲缩醛制高浓度甲醛技术；建立三聚甲醛全流程“微型工厂”，获得关键参数；开展500吨/年三聚甲醛合成应用示范；开发万吨级三聚甲醛绿色合成成套技术工艺包。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利3项；形成催化剂产品2个；开展应用示范1个；实现销售收入（产值）2000万元以上。（三聚甲醛纯度≥ 99.99%，甲缩醛氧化催化剂的甲缩醛转化率≥ 98%，甲醛选择性≥ 92%。）

### （19）球形铍粉制备技术开发与应用。

研究内容：针对目前铍粉生产存在粉末不规则、粒度分布不合理、环境污染大的问题，围绕开发低氧含量球形金属铍粉，开展球形铍粉制备专用装备设计研究，设计防止粉末泄漏的静密封与动密封结构；开发设计电气自控方案，实现远程操控；开展球形铍粉制备工艺研究，突破粉末粒度控制关键技术，建立球形铍粉理化性能的表征体系；开发车间排放气体颗粒物净化工艺。开展成套技术的工业应用。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利2项，制定企业标准2项；开发防止铍颗粒物泄漏环保装置1套；形成球形铍粉新产品2个、球形铍粉制备专用装备1套以及颗粒物净化装置1套；开展应用示范1个，实现销售收入（产值）1000万元以上。（球形铍粉：球形度大于90%，粒度53~150um，氧含量小于0.3%。）

### （20）环保型抗高温抗盐小分子聚合物钻井液降滤失剂研发及应用。

研究内容：通过分子结构设计、优选耐温耐盐单体，研发高密度钻井液用环保型抗高温抗盐小分子聚合物钻井液降滤失剂产品，并应用于高密度（1.8~2.4g/cm3）钻井液中，与体系中其它处理剂配伍性良好，经220℃老化后有良好的降滤失作用及抗盐性能，在使用中无大幅度增粘、起泡等不良影响，不含重金属有害物，适用于环保型高性能水基钻井液体系。降滤失剂产品形成规模化产能并开展工业应用。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利2项，制定企业标准1项；形成新产品3个；开展应用示范3个以上；实现销售收入（产值）2200万元以上。（高温高压滤失量≤25mL，盐水浆润滑剂系数降低率>50%；生物毒性EC50 >30000 mg/L；1%水溶液粘度<20mPa·s。）

### （21）温室气体二氧化碳与天然气低温耦合利用关键技术研究与应用。

研究内容：面向碳达峰碳中和目标，针对目前二氧化碳和甲烷重整存在的能耗高、副反应多以及催化剂易积碳失活的问题，开展低温、高活性CO2-CH4耦合制合成气新型催化剂研究及放大制备；开发低温CO2-CH4耦合利用工艺、关键设备；开展系统集成及工业示范；开发万方级CO2-CH4重整装置工艺包。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利2项，培养研究生3名；形成新产品2个（新型催化剂的CO2-CH4耦合转化温度≤450℃，二氧化碳和甲烷转化率≥50%，合成气（H2/CO）时空收率≥1.0 mmol/g·min）；开展应用示范1个（二氧化碳处理量100标方/小时）。

有关说明：该条指南可由高校或科研院所牵头申报。

### （22）锂材料母液综合利用工艺技术研发及应用。

研究内容：针对氢氧化锂生产线上的富钾母液，研究基于碳化热析等工艺的母液除钾技术，研究最佳处理工艺路线工艺流程及成本测算、物料衡算、设备选型等，开展基于该工艺产出新产品碳酸锂的应用示范，确保产出碳酸锂达到工业级标准，并探索产出电池级碳酸锂的可行性。

考核指标：突破关键性技术1项，申请/获得发明专利2项以上，形成碳酸锂新产品1个，建成生产线1条，实现年处理母液1万吨以上，开展应用示范1个，实现销售收入（产值）1亿元以上。

### （23）交通能源融合源荷协同节能高效优化运行关键技术研究及应用。

研究内容：研究“双碳”目标下的城市交通能源融合问题，构建电动汽车负荷时空分布预测方法和多维调度潜力分析体系，建立信息/价格激励引导策略下的电动汽车智能聚合响应调控技术，形成与交通能源融合下的源荷互动协调控制系统，实现新能源与电动汽车的源荷协同互动，推进交通与能源绿色低碳化发展。

考核指标：突破关键技术3项（源荷多时空尺度交互及稳定机理、电动汽车多维调度潜力及聚合响应策略、源荷分层分区协同优化运行控制等）；申请/获得发明专利4项；开发软件系统1套；开展应用示范2个以上，实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （24）极端条件下百兆瓦级光储电站智能联合调度关键技术研究与应用。

研究内容：针对超高海拔、高寒等极端条件下的百兆瓦级光储电站联合调度技术需求，研究基于人工智能的极端条件下光储电站联合调度方法，突破光储电站容量配置关键技术，探索基于人工智能方法的光伏与多种储能装置多目标协调控制与能量管理技术，研发适用于极端环境下的光储电站智慧调度系统与能量管理平台，并在高原极端地区形成应用示范。

考核指标：突破关键技术3项（储能装置兆瓦级光储电站容量配置等）；申请/获得发明专利5项；提出兆瓦级光储电站人工智能能量管理方法2种以上，分析时间小于10秒，调度精度提高10%以上；研发数据管理与智能调度集成平台；开展应用示范1个，实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （25）市政污水剩余污泥干化利用关键技术研究及应用。

研究内容：研究剩余污泥微生物减量化、无害化技术，突破减低干化温度、提高能效、实现热交换技术的稳定可靠性等关键技术；提出污泥干化机内低温余热充分换热、污泥干化后含水率有效降低的系统技术方案，研发基于降低能耗的剩余污泥低温干化成套设备，开展剩余污泥生产建材、污泥水热炭化等资源化利用的产业示范。

考核指标：突破关键技术4项（市政污水剩余污泥低温干化、高效热交换、微生物量化与无害化等）；研发市政污水污泥干化装备1套；申请/获得发明专利4项，形成技术标准1项；开展应用示范2个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

### （26）在用压缩天然气汽车减排净化重大技术和装置研究及应用。

研究内容：针对在用CNG（压缩天然气）汽车尾气中NOx（氮氧化合物）及HC（碳氢化合物）等排放超标情况，研究天然气组分在汽车内燃机中的燃烧特点，在高精度的计算和高精度的执行控制空燃比最佳值条件下，采用贵金属高分散材料技术、高储氧稀土技术等对双燃料车有害尾气HC、CO（一氧化碳）、NOx，特别是CNG燃料燃烧后的废气产物高效净化，并设置后处理装置失效报警系统，形成含空燃比智能控制、后置尾气催化净化、失效报警等适用于各类在用双燃料（汽油和天然气）车型的系列尾气减排系统装置。

考核指标：突破关键技术2项；申请/获得发明专利1项，培养20名以上天然气汽车减排专业技术人才；形成1个系列5种以上天然气汽车减排产品；开展应用示范50个以上；实现销售收入（产值）5000万元。

### （27）四川外贸产品全生命周期碳足迹追踪关键技术研发及应用。

研究内容：针对我国碳足迹标准体系欠缺、应对碳关税方面未体现绿电低碳优势等问题，开展基于全生命周期评价（LCA）的产品碳足迹核算关键技术研究，制定四川典型外贸产品碳足迹核算规范，探索外贸产品全生命周期碳足迹追踪体系，搭建透明、可追溯的碳足迹核算在线服务平台，实现我省外贸产品碳足迹量化核算、供应链追溯、审核认证及企业全供应链碳管理，形成四川典型外贸产品“全生命周期碳足迹追踪体系”解决方案及应用案例，有效提升应对碳关税手段。

考核指标：突破关键技术2~3项；起草行业、地方或团体标准3项；形成外贸产品全生命周期碳足迹在线平台1个；开展应用示范3~5个；实现核算产品出口超5000万元。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### 5.数字经济领域。

有关说明：数字经济领域指南，要求企业（含转制科研院所）牵头，鼓励产学研联合申报；每项项目支持经费不超过100万元；牵头企业注册资金不低于1000万元或上年度营业收入不低于1000万元或最新一轮融资估值不低于1亿元。（相关指南条目另有要求的，以指南条目具体要求为准。）

### （1）工业互联网安全与智能管理平台关键技术研究与应用。

研究内容：研究工业互联网多级多行业网络信任支撑平台，打造安全可靠的工业互联网身份认证和安全接入管理体系，改善工业互联网最为核心和基础的安全问题；研究工业互联网平台设备信号的自动化智能抽取模型和智能推荐模型，实现信号的自动分析监视、筛除、辅助设备故障的智能研判和后续处置；研究平台设备智能缺陷检测与分类技术，实现复杂场景下平台设备缺陷的高效检出、精准分类与智能判级。

考核指标：突破关键技术3~5项（安全性、漏检率、准确率等），达到国际先进水平；申请/获得发明专利不少于5项；形成产品或样机1个以上，开展应用示范1个以上，实现销售收入（产值）2000万元。

有关说明：该条指南由企业牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过3项，每项支持经费不超过100万元。

### （2）面向国产超算的先进算力平台技术研究与应用。

研究内容：研究面向国产超算异构芯片的算力管理技术，实现超大规模算力资源池的优化管理；研究高精度、高效率算力调度技术，实现超算双精度算力的高效调度、实时监控和弹性扩容；采取分层隔离、组件隔离和IOP（面向接口编程）设计理念，研制灵活和柔性的先进算力平台集成系统。

考核指标：突破关键技术3项；申请/获得发明专利5项以上；研制先进算力平台集成系统1套，实现超过100 PFlops双精度算力资源和50 PB存储管理；开展应用示范5个，实现销售收入（产值）3000万元以上。

有关说明：该条指南由企业牵头申报，要求产学研联合申报，支持项目不超过1项，每项支持经费不超过100万元。

### （3）离散智能车间制造资源自适应感知动态优化与数字孪生关键技术研究与应用。

研究内容：开展制造资源信息多模态多时空动态感知、多阶段复杂场景混联数字孪生、多工位柔性布局资源协同配送与路径优化等关键技术研究。开发制造过程智能协同、制造资源智能调度、工艺参数网络化决策等离散智能车间优化运行工具，形成制造资源动态集成优化运行工业平台。

考核指标：突破关键技术5项以上，申请/获得发明专利5项以上，制定标准2项以上；开展应用示范3个，实现销售收入（产值）3000万元。

### （4）基于新能源调度优化的船舶数字化协同控制关键技术研究与应用。

研究内容：开展无刷直流电机FOC（磁场导向控制）矢量控制算法、数字化动力系统级联协同控制、多动力源负载均衡与能量调度优化等关键技术研究。研究水翼船运行状态和监测目标动态捕获、数据监测与控制指令分发、控制系统安全防护与恢复保障方法，实现船舶运行状态云端控制和监测。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利2项以上，形成数字化控制平台1套；开展应用示范3个，实现销售收入（产值）1000万元。

### （5）多模态异构数据融合的智能制造融合安全处理关键技术研究与应用。

研究内容：开展数据与行为的安全标识、多维融合态分析、多业务融合运行态物理属性等关键技术研究。开发智能制造领域多模态数据在业务运行安全和网络安全之间的内在关联和异常分析的机理模型，实现物理信息融合数据在智能制造多场景、多业态、强实时强耦合下攻击隐秘性高效检测和处置。研制智能制造和智能交通多业务动态识别与评价系统和业务情景感知与动态处置系统。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利6项以上，研制多业务动态识别与评价系统1套、情景感知与动态处置系统1套；开展应用示范3个，实现销售收入（产值）5000万元。

### （6）基于时空数据全域孪生的智慧园区管控系统关键技术研究与应用。

研究内容：开展园区运行态势辨识、风险预警与主动智能管控、数字孪生环境下园区模型分析、可信计算与自主优化等关键技术研究。研究时空数据融合和智能决策分析等方法，研发具备数据资源适应性、安全性的智慧园区控制系统，构建智慧园区可信安全物联网架构，实现实时数字孪生的闭环反馈式管控系统。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利3项以上，形成管理控制系统1套；开展应用示范3个，实现销售收入（产值）4000万元。

### （7）数字化产融协同平台建设关键技术研究与应用。

研究内容：开展支持大规模容器调度引擎、分布式缓存与消息队列的高并发、高可用、支持弹性伸缩的云计算等关键技术研究。开发链上/链下智能化协同优化、区块链节点身份认证、分级访问控制等内生机制，研制融合电商物流、乡村振兴与消费升级的数字化协同平台。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利5项以上，建成数字化产融协同平台1个；开展应用示范2个，建设标准化生产示范基地2个，实现销售收入（产值）2亿元。

### （8）高性能多协议双线工业以太网网关关键技术研究与应用。

研究内容：开展工业互联网现场总线、5G与TSN（时间敏感网络）工业以太网交换机系统结构与数据交换机理、多协议信息交互确定性通信、IPv6多协议互通、跨域时间同步、流量整形适配等关键技术研究。开发长距离双线以太网数据线供电与基于硬件电路的多协议转换方法，保证低延时、低错误率和高确定性。

考核指标：突破关键技术4项以上，申请/获得发明专利5项以上，形成产品1个；开展应用示范3个，实现销售收入（产值）2000万元。

### （9）科技资源管理和共享服务区块链关键技术研究与应用。

研究内容：开展基于区块链的科技资源溯源访问、全生命周期数字指纹、确权与权益登记、区块链分布式计算与存储架构等关键技术研究。开发异构异质数据整合及基于BaaS（区块链即服务）模式科技资源安全共享方法，实现全省科技资源“采集—加工—汇交—保存—共享—应用”的全生命周期全链条数字化。

考核指标：突破关键技术3项以上，申请/获得发明专利3项以上，形成科技资源管理和共享服务平台1个；开展应用示范2个，实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南定向由四川省计算机研究院组织申报，支持经费不超过300万元。

### （10）大规模元宇宙数字化场景快速构建关键技术研究与应用。

研究内容：开展城市规模级元宇宙数字化场景的快速构建、海量城市点云数据的自动化实例分割、空洞修补、建筑物三角网格模型的自动重建、建筑物立面纹理与材质的自动恢复、海量模型调度等关键技术研究，快速构建与物理世界平行的虚拟场景，作为元宇宙空间和内容承载。

考核指标：突破关键技术5项以上，申请/获得发明专利3项以上，形成数字化场景构建软件1套；开展应用示范3个，实现销售收入（产值）2000万元。

### （11）面向乡村基层治理的智能化关键技术研究与应用。

研究内容：针对乡村基层治理的生产、环境等资源要素监测难、数据获取难和无法精准预警等问题，研究建立用于大面积乡村影像数据的自动监测、获取、分析的识别模型与生成对抗网络等关键技术，构建数据治理、精准预警和数据交互等技术体系，实现对植被覆盖、耕地情况和水域污染等定时监测、智能分析和预警等功能，形成空天地立体化的数字乡村基层治理智能平台。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得发明专利5项，形成产品1个以上，开展应用示范5个以上，实现销售收入（产值）500万元以上。（面向乡村复杂影像识别精确率达98%以上，召回率达96.5%以上，AUC不低于0.96。）

### （12）空天地一体的农业数字化智能风控系统研发与应用。

研究内容：开展空天地一体农作物智能监测及其衍生金融产品和风控系统研究，突破基于卫星遥感、气象观测、土壤检测多源异构数据的农作物分布、长势、产量、灾害智能监测关键技术，突破基于农作物智能监测的农业金融授信、保险理赔智能估值等关键技术，形成有效支撑农产品贸易供应链的农业数字化智能风控系统，达到国内先进水平。

考核指标：突破关键技术5项，申请/获得发明专利5项，形成产品2个，开展应用示范覆盖20个以上区市县地区（服务新型农业经营主体5万户以上，支持农产品贸易20亿元以上），实现销售收入（产值）2000万元以上。

### （13）基于深度学习的多模态医学影像关键技术研究与应用。

研究内容：研究利用深度学习检测并量化评估由不同医院、不同医生和不同设备等所获取的多模态医学影像质量并进行智能分析与分类；构建专家判定—缺陷标绘—应用校准的质控体系；突破小样本条件下识别病例的影像质量评估技术，实现肺部CT切片图像自动识别等功能，形成多模态智能医学影像质控平台。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利2项，形成产品1个，开展应用示范10个以上。（收集诊断病例数超过2000例，图像张数超过1万张，识别准确率90%，在全省10家以上不同区域医院开展应用示范。）

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （14）颅内恶性肿瘤医学成像数据融合和人工智能辅助诊疗决策集成应用研究。

研究内容：针对颅内恶性肿瘤图像分析与鉴别诊断过度依赖临床经验且费时等问题，进一步满足对颅内恶性肿瘤智能化、个体化精准治疗的临床需求，研究构建颅内恶性肿瘤医学成像的病灶区自动分割、标注的深度学习网络，突破颅内恶性肿瘤影像学特征选择、特征提取等关键技术，构建适用于颅内恶性肿瘤医学影像分类的深度学习体系和医学影像分类与分子病理结果融合的分子病理诊断模型，建立颅内恶性肿瘤图像与治疗方案的关系范式。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利3项，培养博士研究生1名、硕士研究生2名，公开发表高水平论文5篇，形成软件1套，开展应用示范5个。（针对颅内恶性肿瘤的组织学诊断总体准确率达到95%以上，肿瘤边界判断准确率90%以上，识别3个以上颅内恶性肿瘤关键分子指标、准确率达到95%）

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （15）女性慢性疾病早期风险智能评估和管理系统研究与应用。

研究内容：研究基于影像学的女性生殖系统慢性疾病早期智能识别和分析，突破女性生殖系统慢性疾病智能诊断，多模态医学异数据结构、智能治理、元数据映射、数据对码、疾病预警模型与风险评估档案模型、结构化与标准化等关键技术。构建数据抽取、数据治理、机器深度学习的多维分析等算法模型，提供基于女性生殖系统慢性疾病早期风险智能评估与管理系统。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利3项，建立评估指标体系1套，形成产品1个，开展应用示范5个以上，实现销售收入（产值）1000万元以上。（收集诊断典型病案数5000例以上；实现疾病预警模型精度达到85%。）

### （16）基于人工智能的大气监测管治系统的研究与应用。

研究内容：研究基于“移动+固定”大气监测体系，以人工智能核心算法为驱动，对大气环境进行无盲点、全天候感知和推算。通过集成固定站、移动站、雷达扫描等监测手段，融合交通流量、重型车辆轨迹、智慧工地监控、企业用电等数据，形成大数据平台与“一张图”管治模式，结合人工智能算法实现小尺度精准溯源、智能化调度以及精准化决策。通过对污染事件和管控措施建立全生命周期案例，实现管控决策的自主学习，阶段性提升准确性和可靠性。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利5项，形成产品1个，开展应用示范2个，实现销售收入（产值）1000万元以上。（空气质量参数实时演算准确率不低于85%，大气污染场景智能化识别准确率不低于80%。）

### （17）高原睡眠微环境智能调节系统研发与应用。

研究内容：针对高原缺氧、干燥影响游客睡眠，研究睡眠监测和睡眠数据分析技术，研制睡眠监测眼罩，开展地域、海拔、季节与游客的睡眠相关性研究，建立高原睡眠数据平台的搭建，实现游客手机前端和后台睡眠数据库管理。研发床旁微环境调节器，根据睡眠数据实时驱动调节氧气浓度和湿度。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利2项，培养研究生2人，公开发表论文3篇，形成产品2个，开展应用示范2个，实现销售收入（产值）1000万元以上。（实现睡眠分期算法准确度不低于85%。实现控氧精度<±3%、控湿精度误差<±5%。）

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （18）广播电视内容智慧监管关键技术研发与应用。

研究内容：围绕多频点多制式无线广播、电视节目、应急广播等内容审核、安全播出、监测监管智慧化需求，研究面向广播电视台站的播出内容智能审核监管的关键技术，突破视频内容智能分析技术、音频内容智能分析技术、音视频智能查询匹配技术，研制广播电视内容智能监测监管专用设备。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利2项，公开发表论文2篇，形成产品3个，开展应用示范2个，实现销售收入（产值）1000万元以上。（内容识别准确率不低于90%，动态新增预置内容识别时间达到5秒以内，单台设备同时支持10路以上广播电视实时节目流内容监测监管。）

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （19）城市供电能力及衍生社会风险评估与智慧应急关键技术研究与应用。

研究内容：研究多种自然灾害和突发事件侵扰下城市供电风险评估模型，智能分析突发事件特征、电网运行方式和停电区域时空分布之间的内在关联；研究电网供电恢复态势动态演变下的信息发布和披露机理，建立大面积停电事件信息披露规范；研究电网应急资源约束、负荷分级等形式下的大型城市电网负荷恢复优化模型与智能决策方法；研发大型城市电网大面积停电事件智慧应急处置辅助决策平台并进行试点应用。

考核指标：突破关键技术2项；申请/获得发明专利3项；研发大型城市电网大面积停电事件智慧应急处置辅助决策平台1个，开展应用示范1个以上；实现销售收入（产值）1000万元以上。

### （20）基于人工智能的院感防控关键技术研究及应用。

研究内容：针对医务人员和关键环境消杀的监控视频，研究基于人工智能的视频分析、建模及优化技术，构建基于人工智能视频分析模型的监控环境质量评价标准；研发基于人工智能视频分析技术的院感防控质控产品。

考核指标：突破关键技术3项，申请/获得发明专利2项，制定行业标准1项，形成产品1个以上，开展应用示范2个。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

### （21）城市建设数字治理体系与工程智能监管关键技术的研究与应用。

研究内容：针对城市建设项目投资监管、安全质量等主要问题，研究工程建设数字治理体系，建立风险识别、评估、应对的重大风险源的标准体系；研究基于工程全域数据的工程智能监管关键技术，实现对城市建设工程的动态差异化、智能化管理。

考核指标：突破关键技术2项，申请/获得发明专利2项，形成产品1个；开展应用示范2个以上；实现销售收入（产值）1000万元。

有关说明：该条指南可由高校、科研院所牵头申报。

## （二）面上项目。

有关说明：支持高等院校、科研院所等，开展关键技术研发，力争形成一批面向高新技术产业领域、促进经济高质量发展的科技成果，每项项目支持经费不超过20万元。

### 1.集成电路与新型显示。

半导体大功率器件及芯片技术研究；集成电路三维封装研究；微显示技术研究；新型穿戴式显示技术研究。

### 2.新一代网络技术。

星载大功率高微放电抑制宽带非互易器件研究；量子与混沌保密通信融合应用技术研究；基于国产化技术的超高清视频融媒体平台研究。

### 3.大数据。

多中心智能数据治理技术研究；海量数据的云边端协同优化技术研究；领域大数据可视化技术研究。

### 4.软件与信息服务。

工业仿真软件关键技术研究；面向特定领域的国产化BIM技术研究；国产分布式基础软件技术研究；国产基础软件适配与验证技术研究。

### 5.航空与燃机。

航空关键零部件设计与制造技术研究；民机机载电子系统及设备开发；无人机智能控制技术研究。

### 6.智能装备。

高端装备数字化柔性化智能化技术研究；智能化装配与虚拟装配技术研究；网络化协同制造技术研究。

### 7.轨道交通。

高速轨道交通装备轻量化关键技术研究；城市轨道交通车地协同安全关键技术；铁路隧道工程技术研究。

### 8.新能源与智能汽车。

面向双碳战略的新能源及智能汽车设计与优化；面向减碳目标的燃料电池电极关键技术；氢燃料电池汽车动力总成测试技术。

### 9.先进材料。

先进有机高分子材料关键技术；先进金属材料关键技术；先进复合材料关键技术。

### 10.清洁能源。

风电场智慧运维技术研究；全寿命周期储能电池安全管理技术研究；低压柔性并网技术研究。

### 11.绿色化工。

磷锂钛资源高效利用技术；新型绿色催化剂研制；精细化学品绿色制造技术。

### 12.节能环保。

重金属污染场地淋洗修复技术；城市水体低碳治理和运营管理技术；高效新型材料机电设备技术及装置。

### 13.新一代人工智能。

听觉信息识别与理解技术；疾病智能筛查技术；工程机械人工智能控制算法研究；复杂忆阻神经网络系统研究；大规模对抗样本关键技术研究。

### 14.数字经济。

IPv6网络管理及测量关键技术；区块链分布式存储与互联技术；边缘计算的云边端协同与视频智能处理；面向行业应用的元宇宙技术研究。

（三）协同创新项目。

有关说明：紧密围绕全省协同创新发展的重点技术、重点方向、重点领域，以科技协同创新为核心，重点支持前沿性重大应用技术方向，同时在民用领域也具有较好应用前景和经济效益的项目，着力形成一批面向协同创新产业领域的科技成果。高校、科研院所申报的项目，每项支持经费不超过30万元；企业申报的项目，每项支持经费不超过50万元。企业申报的项目，自筹经费与申请经费比不低于1:1，高校、科研院所申报的项目可不要求自筹经费。本批申报暂不接受涉密项目及相关涉密申报材料。

### 1.电子信息。

### （1）Ka波段全集成射频前端单芯片研制。

基于CMOS（互补金属氧化物半导体）工艺研制一款Ka波段射频前端单芯片，集成毫米波信号收发及变频放大、毫米波全集成频率源、FMCW（调频连续波）三角波产生、脉冲信号产生、BPSK模式产生、中频信号滤波及放大等功能电路，满足高精度、高分辨率、低延迟的信号收发需求。

### （2）用于工业软件的可编程逻辑快速验证一体化平台研究与应用。

研究国产EDA（电子设计自动化）验证工业软件数据流通测试自动化技术，突破EDA形式化验证方法，形成工业软件测试平台调度管理体系，实现代码分析、生成测试用例、调度用例仿真执行、生成符合国军标的文档全测试流程的自动化工业测试软件。

### （3）基于无线通信信号信道状态的高精度定位技术研究。

研究无线通信信号信CSI（道状态信息）的内在定位属性及鲁棒性，建立基于多载波CSI的定位模型、线性误差模型和非线性误差模型，实现多载波CSI中TOF（飞行时间）、幅值指纹和相位指纹等信息的提取，并结合迁移学习、非线性处理和多数据融合处理，实现高精度定位和移动目标跟踪。

### （4）航空飞行器多路信号采集存储平台研究。

构建基于国产化PowerPC芯片和FPGA芯片的多路信号采集存储平台，支持PCIE（快速外设组件互连标准）、SRIO（串行快速输入输出）、千兆网以及1553B等多类总线协议，实现对飞行器飞行状态、外部图像影像、内部音频等数据的收集存储功能，具备精确定位、排查异常能力。

### （5）千兆以太网芯片的轻量化物理层IP核研制。

针对千兆以太网物理层芯片高可靠需求，深入研究联合编码、调制技术，构建并分析回波、近远端串扰以及码间串扰的信道模型，重点突破在强面积和功耗约束条件下低运算复杂度的混合幸存记忆单元结构设计，构建基于决策反馈技术的重定时算法，形成轻量化的IP内核，提升国产化千兆以太网物理层芯片自主化率。

### （6）基于北斗系统的虚拟卫星辅助定位技术研究。

研究基于北斗卫星系统的地面拓展和封闭空间虚拟卫星技术，构建抗载波跟踪环路切换失锁的信号体制，攻克基于卡尔曼滤波的在轨卫星时钟本地驯服技术并提出地面虚拟辅助卫星系统设计方案，克服传统地基伪卫星伪距过小的缺陷，实现虚拟卫星与在轨卫星信号无缝切换，支撑北斗接收机室内外无缝衔接定位。

### （7）多目标高性能视频跟踪设备的研究与应用。

研究视频跟踪设备的Mean Shift原型算法技术、日光成像技术、红外热成像技术、视频预处理技术，结合直方图提取和模板更新机制，在视频跟踪，出现目标变形、旋转、被遮挡物覆盖等紧急情况下，能快速锁定目标和更新模板，用于道路交通、安防监控和特殊装备制造等领域。

### （8）军民两用列车装备模拟驾驶系统多维信息融合和特征提取技术研究。

突破基于多源、多传感器的多维信息智能识别与融合技术，形成计算机生成图像主视景仿真显示系统和模拟仿真软件，构筑高水平三维视景技术开发高水平列车的模拟驾驶系统，达到还原现场运行环境，模拟驾驶实训的目的。

### （9）军地联合动员保障系统关键技术研究与示范。

针对军地动员不协调、保障要素不全面等问题，研究基于大数据的动员要素挖掘、海量多源异构数据集成、基于模糊数学的动员保障能力评估等关键技术，研发军地联合动员保障系统。突破大数据挖掘、动员能力评估等技术难点，实现平时动员能力评估、应急应战精准动员保障的目标。

### （10）军民通用复杂山区林下环境精准感知识别技术。

研究复杂山区林下环境信息精准感知识别技术、林区强遮挡环境下可靠无线通信组网与传输技术、林下环境多维特征信息精准识别技术，研制适应高温、高寒、高湿环境的全天候林下环境精细探测装备，突破林区强遮挡环境下通信组网、多维特征识别等关键技术，实现森林火灾精准防控目标。

### （11）基于大数据与云边协同的藏区古建筑火灾风险预警关键技术研究。

研究基于大数据智能交互的藏区古建筑火灾风险泛在全息感知与融合的分布式硬件体系架构，基于云边协同的古建筑火灾风险信息应用程序/服务功能分割和剪裁方案，构建融合云边增量学习和联邦学习的火灾风险信息云端训练与边缘推理模型，实现数据驱动、宏观态势研判和微观精准定位的火灾风险治理格局。

### （12）无网络区域的宽窄带融合信号长远距离实时通信专属基站关键技术研究。

研究无网络区域宽窄带融合信号长远距离实时传输无线专网通信，具有可靠、稳定、宽带窄带信息融合等性能及专属通信基站下的局域网异构无线通信智能网关；在信息信号上传时，实现自动选择路由、过滤重复和无价值信息功能的边缘计算功能，实现采集前端数据采集、控制、通信、边缘计算的一体化功能。

### （13）高分辨率近红外光谱脑功能成像技术研发。

针对临床使用的fNIRS（功能性近红外光谱成像）设备依赖进口及分辨率限制，研究通过双波长合束及多路分束、便携式和可穿戴柔性探头阵列、高效光偶及短时间曝光sCMOS面阵传感器等关键技术；研究基于sCMOS的fNIRS，突破厘米级限制、实现高分辦率和低成本的fNIRS、并实现进口替代目标。

### 2.装备制造。

### （1）适用于多种工况环境下的智能化装车机器人的全套软硬件系统的技术研究与应用。

面向目前智能装运行业中工作环境复杂、与其它智能系统不兼容等问题，突破实现装载车厢3D扫描算法软件开发与优化、智能装车机和ERP（企业资源管理）、MES（制造过程管理系统）、WMS（仓储管理系统）系统对接平台软件开发、及智能装车机器人全系统软硬件集成运行等关键技术，实现智能化装车机器人的市场化应用，提升企业生产效率。

### （2）弹跳越障智能机器人研制。

针对反恐、维稳等特殊需求，研制弹跳越障智能机器人，重点攻克小型化双燃料爆燃驱动机构设计、爆燃驱动机构内高精度压力传感及燃料高精度流量精确测量等关键技术，具备精确跳跃、防震、可远程实时遥控等系列功能。

### （3）应急救援人员智能个体监测与防护装备研制。

为解决应急救援人员个体防护装备集成度较低、智能性较差的问题，研发具备生命体征监测和极端环境感知功能的数字化、高集成单人通信系统和应急救援人员作业效能智能评估系统，保护我省应急、消防救援等行业从业人员生命安全。

### （4）面向野外复杂环境下的智能值守机器人关键技术研究。

针对野外复杂环境下的物流运输、营区仓储、人员、车辆难以精细化管理的现状，研究国产电子标签群智能远距离感知、复杂环境下自组网、多协议自动适配、边缘端关键算力优化等关键技术，研制感知、存储、计算、管控、预警、应急为一体的智能值守机器人。

### （5）极端环境下制造装备关键运动部件空间位姿无线检测技术研究。

针对辐射、密闭、剧毒等极端环境下智能制造装备空间难以精准测试的困难，研究制造装备关键运动部件的位置、姿态及其角速率和角加速率的高精度测试技术，突破面向制造装备的基于嵌入式惯性测量单元的空间位姿测试方法、无线传输、量值传递等关键技术，开发基于加速度传感器、陀螺仪及水平仪的综合测试系统，实现空间位姿在线测试。

### （6）全贝氏体钢组合辙叉应用技术研究。

研究含有残余奥氏体的贝氏体合金钢的冶炼技术、组合辙叉心轨锻造和热处理工艺技术、组合辙叉翼轨轧制及热处理工艺技术、贝氏体钢轨与普通U75V钢轨的焊接技术以及组合辙叉组装技术，开发一种主要受压部件均采用含有残余奥氏体的贝氏体特种合金钢组合辙叉，实现在地铁、提速铁路和重载铁路的应用，比传统辙叉使用寿命提高1.5~2倍。

### （7）野外环境多机器人高通量信息传输与实时协同作业关键技术研究。

针对川藏线等野外环境多机器人协同作业对大流量数据传输和信息实时处理的迫切需求，研究复杂地面条件下机器人多源传感检测与信息融合技术、多机器人5G互联技术、多模态通信机制与大流量数据传输技术、环境建模与机器人协同作业等关键技术，突破大流量数据传输和信息实时处理关键技术瓶颈，实现野外复杂地面环境多机器人高通量信息传输与实时协同作业目标。

### （8）脉泽无源无线传感技术研究。

围绕交通、能源和建筑等领域，聚焦远距离无源无线传感等关键技术方向，重点突破无源无线应力传感器及信息处理系统，构建故障监测和预警平台，在无源无线在线监测方面达到国际国内领先水平，推动一批技术工程化、产业化，逐步实现大型工业设备监测的无源无线化，推动相关产业技术水平达到国际国内领先水平。

### 3.航空航天。

### （1）航空发动机旋转机械网格自动化生成关键技术研究。

针对航空发动机风扇、压气机和涡轮等旋转机械部件网格生成需要大量干预和调整、人力和时间耗费大的问题，开展满足参数化设计要求的几何文件数据和接口规范、高精度样条曲线和放样曲面生成、适用于不同叶片类型的流道参数和网格拓扑设计和复杂模型缺陷检查与自动修复等关键技术研究，形成国产化的CAE（计算机辅助工程）通用网格生成软件，推动设计仿真一体化能力提升。

### （2）面向卫星集群的协作式目标感知技术研究。

针对现有非协作式空间感知技术感知准确度有限、存在感知盲区等问题，设计适用于太空环境的协作式目标感知系统信号体制，重点突破信息加密和波形设计、一体化询问和应答机设计等关键技术，抵抗功率压制、脉冲压制、存储转发等信号干扰能力不低于90%，研制可视化仿真软件1套和样机2台。

### （3）面向无人态势感知平台的盲源分离技术研究。

针对无人态势感知平台侦收的同体制信号时频域混叠、无法准确分离问题，以信号的峰度特征为依据，以BP（反向传播）神经网络分类器为手段，突破基于特征矩阵联合近似对角化的信号解混技术，在混叠信号数目大于接收通道数情况下，交织信号解混成功率优于75%，并研制小型化无人态势感知样机1台。

### （4）基于航空航天信息采集处理的SiP集成微系统技术研究。

针对SiP（系统级封装）集成微系统采用AIN（氮化铝）陶瓷/金属一体化封装工艺技术进行研究，突破多类型元器件集成、高密度布线、基于芯片窄节距凸点制备和基于裸带倒装焊接等系列关键技术，以实现器件的小型化、轻量化、高密度微组装，提升航空航天环境下器件的可靠性。

### （5）基于100%国产化特种设备毫米波双频探测平台技术研究。

针对特种设备在复杂电磁环境下抗干扰和对目标高效毁伤的需求，开展Ka/V频段复合探测模块设计、双频段毫米波天线设计、探测器和多风帽适配性、双频段毫米波调频收发射频组件设计、可调增益可调通带中频滤波放大组件设计等研究工作。

### （6）军用无人机自动化巡检技术研究。

研究基于K-means聚类分析算法、筛选算法以及点云融合算法实现点云的提取与分类、载波相位差分导航等系列关键技术，并突破基于AI算法的图像识别物体分类检测技术，从而降低在复杂地理与不利环境因素干扰，实现无人机自主导航、自主悬停、自动获取巡检数据。

### （7）面向航空发动机燃烧室旋流器的高维少样本优化设计平台研究。

研究大量低精度数据和少量高精度数据结合的方法，建立高维高信度替代模型，运用启发式多目标优化方法给出设计依据。预期构建一套集成高维替代模型、多目标优化算法和不确定性分析模块的优化设计平台，为未来航空发动机高性能燃烧室设计提供有力技术支撑。

### （8）基于IPv6的航天测控体制研究。

针对微型涡喷发动机油泵和电磁阀进口成本高，而国产配套可靠性差、寿命低、体积庞大等问题，重点开展微型涡喷发动机中的油泵、微型涡喷发动机中的主燃油电磁阀、微型涡喷发动机中的起动燃油电磁阀的关键技术攻关，研究适用于星地IPv6数据传输的物理层调制、链路层信道编码设计等，实现微型涡喷发动机油泵和油路电磁阀国产化、替代进口。

### 4.先进材料。

### （1）新型核设施耐中子防护屏蔽复合材料关键技术研究。

面向辐射防护需求，以苯基有机硅为基础树脂，研究分子结构与防护性能关联作用、纳米功能粒子的水热法合成机理、表面修饰与高填充调控机理、填料—树脂强界面作用行为和具有优异中子及γ射线共同防护性能同时兼顾适当强度与韧性的中子屏蔽辐射复合材料的成型制备工艺。

### （2）半导体微电子基板特种聚酰亚胺新材料研制。

研究应用于高可靠性微电子集成电路板的热塑性聚酰亚胺胶膜及工艺制程，重点突破聚酰亚胺基化合物IPN（互穿聚合物网络）互穿网络分子结构设计及合成等工艺和精密计量涂胶装置的改造及热风半固化工艺等关键技术，实现微电子基础材料的核心可控。

### （3）基于微爆材料的芯片制备关键技术研究。

面向敏感信息存储元件的自毁需求，研究纳米含能材料的配方调控、基于微爆材料的芯片化集成及微爆芯片的加工制造等系列关键技术；并基于该微爆芯片，研发敏感信息专用微自毁芯片，满足敏感储存信息在非授权条件下进行自毁的需求。

### （4）基于连续玄武岩纤维增强热塑性聚合物管道研制及应用。

开展基于连续玄武岩增强热塑性复合管材及复合管道连接结构设计，研究玄武岩纤维的表面改性技术、玄武岩纤维浸渍工艺、玄武岩纤维缠绕工艺、管道成型加工技术，解决玄武岩纤维与内外层热塑性聚合物相容性差问题，并完成基于连续玄武岩纤维增强热塑性复合管材的性能评估，实现规模化应用。

### （5）复合导电辊双液馈高速化成线技术研究与应用。

开展复合导电辊结构设计，研究铜条镀银工艺，铝导电辊表面开槽及镶嵌铜齿轮盘加工技术，研发新馈电液配方和双液馈电技术，提升导电辊承载电流，有效降低馈电电压损耗，提高用电效率和车速、产量，并在生产线上应用。

### （6）抗菌防臭抗病毒超纤布的研制及应用。

设计合成出可熔融纺丝加工的有机抗菌抗病毒聚合物，以及可熔融纺丝加工且可热水溶解的热塑性树脂；将制备的聚合物切片与易水解切片（如PET﹝涤纶树脂﹞）进行复合纺丝；对得到的复合纤维进行减量处理，获得超细的抗菌聚合物纤维，并对减量工艺与减量组分的回收利用开展研究，推动其作为高端纺织品的应用。

### （7）合成革涂层交联剂的高性能化及功能化技术研究。

根据热力学理论，建立合成革基体材料之间的相容性理论模型，预测其热力学相互作用；对合成革基体材料进行化学结构和聚集态结构进行设计，以实现合成革的高性能化，例如涂层与布基或纤维的高的粘合力等。同时，通过不同工艺过程设计和实施，使合成革实现耐UV（紫外线）、耐热、耐水和抗菌等多种性能。

### （8）铜箔生箔机钛阴极辊内衬用大规格铜/钢爆炸复合板制备关键技术研究。

由铜/钢复合板等制成的钛阴极辊是生箔机（生产电解铜箔的唯一设备）的核心部件，目前铜/钢复合板的需求量以每年28%速度增长，达30余多万吨。研究大规格铜/钢爆炸复合工艺技术，突破的炸药配比、端部起爆、均匀间隙控制等关键技术，实现生产先进生箔机对铜/钢复合板长度、宽度、界面结合率、平整度等性能的需求，并应用于化工压力容器、热交换器、湿法冶金和兵器工业等领域。

### 5.核能及其它。

### （1）核医学放射性药物自动合成装置研制。

针对核医学放射性药物的自动合成，研制自动装置实现多种医用放射性核素的分离、富集与浓缩、加热标记、SPE（固相萃取）纯化、淋洗过膜等合成工艺流程，突破合成工艺流程的可视化图形编程技术等，实现可视化编程的放射性药物自动合成装置的样机开发及产业化应用。

### （2）气载放射性气溶胶在线测量技术研究与应用。

针对钠、镅、锯、钚、钋等放射性气溶胶开展在线高精度测量技术研究，突破气溶胶空气动力学分析、高分辨能谱测量、α能谱拟合与解谱、γ-γ符合能量加回测量、高精度数字稳谱等关键技术，实现对核设施气空间放射性气溶胶的高精度测量及整机装备研制，开展产业化应用。

### （3）高寒生态系统数据挖掘及可视化关键技术研究。

针对高寒地区生物物种多样性保护和生态系统可持续发展需求，通过OWL（网络本体语言）、RDF（资源描述框架）等语义网技术，构建高寒区域海量数据生态系统数据库和知识图谱；利用人工智能方法实施深度推理和数据挖掘，分析高寒湿地宏观结构时空演变特征；在此基础上，结合数字孪生、GIS（地理信息系统）等技术，实现多视角、多维度数据可视化并进行应用示范。

### （4）高稳定性、耐高温小型化氧化锌压敏电阻关键技术研究。

针对电源电路、新能源充电桩、电子设备、电度表、漏电开关等对氧化锌压敏电阻小型化、稳定性及抗高温负荷性能的要求，研究正温度系数瓷料配方，基片瓷体表面凹面技术，电极溅射技术，柔性材料包封技术，在实现氧化锌压敏电阻小型化的同时提升产品单位面积耐受浪涌电流冲击能力、浪涌电流冲击稳定性及耐受高温负荷能力。

### （5）基于双载流子存储的IGBT新结构研制。

以超结IGBT（绝缘栅双极型晶体管）结构为基础，研究关断开启模型，揭示开启关断机理和载流子增强的本质；根据“双载流子存储”概念，提出新型逆导超结IGBT结构，改进常规IGBT性能，得到适用SJ IGBT可量产型研究成果。

### （6）基于信息物理系统的特种压缩机故障预测及健康管理关键技术研究。

研究面向能源行业特种压缩机关键部件故障机理、故障模式及部件本体监测的新型传感与探测、多源异构数据集成及多模态数据增量聚类融合等技术；实现压缩机关键件的状态监测、故障分析、寿命预测、智能运维等目标。

### （7）基于隐式分析的服务器固件安全技术研究。

基于软硬件结合的逆向分析技术，研究服务器BMC（基板管理控制器）芯片体系结构，分析BMC固件源码中可能的逻辑脆弱性，以及可能的内存保护机制漏洞，并研究固件源码“羽量级”修改策略及检测方法、内存保护机制脆弱性及检测方法和固件加固技术及实现方法。

### （8）核电温排水“机—地”智慧监测及预警系统的关键技术研发与应用。

针对核电温排水规范化监测与预测问题，开展基于自制仪器的温排水自动监测系统研发、基于规范化进程的核电温排水“机—地”智慧监测、基于数值模拟的核电温排水预测与预警等技术研究，研发“核电站温排水监测与预测系统”，建立核电温排水无人机监测技术标准化体系，生成核电厂温排水预测与预警解决方案。

### （9）应用加速器质子辐照作物诱变体系研制。

基于3.0 MV串列静电加速器和100 MeV回旋加速器质子辐照技术，重点研究质子束辐照对植物（水稻、玉米、油菜、中药等）的生物学效应，探索质子束辐照诱变特点和优势，建立质子束辐照水稻、玉米、油菜、中药等植物的诱变育种应用技术体系，并创制突变体，实现质子束辐照应用。

### （10）基于人工智能和机器视觉的省属地方电网输配电线路态势感知和预警系统研制。

研究基于人工智能的可视化设备、无人机机器学习、火情态势识别算法，以及研究基于视频/图谱、卫星遥感、气象、电网终端状态数据集一体的输配电线路火险综合研判算法，构建防火预警监测体系，大幅提升防火信息感知、信息传输、信息处理和信息应用四种能力，不断提高防火信息化科技含量。

附件2-1高新技术领域重点研发计划项目指南编制专家名单

指南编制专家名单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 单位 | 职称 |
| 1 | 冯全源 | 西南交通大学 | 教授 |
| 2 | 于军胜 | 电子科技大学 | 教授 |
| 3 | 王正宁 | 电子科技大学 | 副教授 |
| 4 | 唐 聃 | 成都信息工程大学 | 教授 |
| 5 | 杨 阳 | 电子科技大学 | 教授 |
| 6 | 蒋 迪 | 电子科技大学 | 教授 |
| 7 | 邹喜华 | 西南交通大学 | 教授 |
| 8 | 郭 兵 | 四川大学 | 教授 |
| 9 | 秦小林 | 中科院成都分院计算机研究所 | 研究员 |
| 10 | 周世杰 | 电子科技大学 | 教授 |
| 11 | 吴 锡 | 成都信息工程大学 | 教授 |
| 12 | 刘 颖 | 四川大学 | 教授 |
| 13 | 彭忆强 | 西华大学 | 教授 |
| 14 | 李 辉 | 电子科技大学 | 教授 |
| 15 | 竹文坤 | 西南科技大学 | 教授 |
| 16 | 沈 健 | 中铁二院科学技术研究院 | 高工 |
| 17 | 张真源 | 电子科技大学 | 教授 |
| 18 | 蔡东升 | 成都理工大学 | 研究员 |
| 19 | 廖 凯 | 西南交通大学 | 副教授 |
| 20 | 叶 宏 | 四川省生态环境科学研究院 | 研究员 |
| 21 | 赖 波 | 四川大学 | 教授 |