

2022年陕西省重点产业链“卡脖子”补短板 关键核心技术产业化项目榜单 (总第三批次, 100项)

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
数控机床产业链10个				
1	数控机床产业链	高精度插齿刀磨床制造技术	高精度插齿刀磨床制造技术主要解决高精度插齿刀磨床制造、高精度砂轮修形、机床重复定位精度和精度稳定性等问题, 满足DIN AA级插齿刀加工要求, 实现复杂刀具高端机床国产化。	高精度插齿刀磨床制造精度达到0.002mm、重复定位精度0.001mm、能够加工DIN AA级各类型插齿刀。
2	数控机床产业链	大型五坐标龙门数控机床制造技术	大型五轴龙门机床动态特性设计技术; 双驱同步运动控制技术; 五轴空间综合误差补偿研究; 热设计与零点漂移补偿技术; 联动刀尖点残余振动控制技术。	1.XYZ轴行程≥8000mm 13000mm 11500mm; 2.进给速度≥30m/min; 3.加速度≥1g; 4.定位精度≤5mm/8"; 5.重复定位精度≤3mm/4"; 6.双驱同步误差≤5mm; 7.空间综合误差≤10mm; 8.刀尖残余振动≤3mm。
3	数控机床产业链	三维扫描式测头	关键核心技术内容包括: 精密三维扫描式测头设计与制造技术; 综合考虑原理误差、阿贝误差、导向机构误差、测杆的变形误差等静态误差以及动态误差的测头三维结构及其力学模型建立技术; 测头结构的优化及各零部件和整体的加工装配技术; 测头相配套的信号调理电路及数据采集电路设计开发技术; 测头数据处理技术和测头标定技术; 测头的性能评定方法手段及其评定技术规范; 测头标定及评定软件。	如有揭榜意向, 请与省工信厅规划处联系领取。
4	数控机床产业链	特大齿轮测量机及其应用场景建设	针对特大齿轮测量的技术难题, 提出了旁置式测量方案, 既将测量机放置到待测特大齿轮加工机床旁边, 利用齿轮加工机床的旋转运动与旁置式测量机的XYZ三个方向的直线运动, 形成测量运动, 实现大齿轮的在机测量。旁置式测量方案的关键是将测量机的测量坐标系准确建立到以机床主轴回转轴线为Z轴的坐标系上。通过建立应用场景, 实现本测量方案及相关技术的推广应用。	1、可以满足任意大直径齿轮的测量; 2、旁置式测量机的规格根据被测齿轮宽度分档; 3、测量项目: 齿廓、螺旋线、接触线、齿距等; 4、测量精度: 满足国标3-5级齿轮的测量(齿轮直径越大, 测量精度等级越高)

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
5	数控机床产业链	三维激光追踪双球杆测量装置	1. 高精度机械式激光三维跟踪技术； 2. 基于高精度基站标定仪的实物标准基站标定技术； 3. 位姿偏差多自由度测量技术； 4. 不同运动轴空间误差系统测量方案。	1. 激光跟踪干涉仪测量行程大于1000mm，重复精度优于0.5微米； 2. 实物标定位置为4个，标定精度优于0.5微米； 3. 实现运动轴几何误差6自由度测量。
6	数控机床产业链	机床整机性能主动设计技术	机床几何精度主动设计与装配工艺；整机热稳定性结构设计；整机误差综合与补偿技术。	1. X轴定位精度不大于3 μ m； 2. 重复定位精度不大于3 μ m； 3. 冷态、热态工件坐标系偏移不大于10 μ m。
7	数控机床产业链	立式车铣复合中心集成独立式双主轴车铣复合结构技术和适应于自动化加工的结构技术	1. 独立式铣削主轴和车削主轴整机结构技术，搭载自动换刀系统，实现高效车铣复合加工； 2. 直驱式铣削主轴单元，相比车削中心动力刀塔结构，铣削能力更强； 3. 直驱式车削主轴单元，具有大扭矩、高转速、高精度特点； 4. 适应于自动化加工的结构技术：整机采用框箱型底座、立式结构，排屑流畅。10MPa高压断屑系统，解决自动化加工中铁屑缠刀问题。工件在线检测系统，实现工件加工、在线检测、系统参数自动调整的集成。	最大加工直径： \varnothing 800mm； 最大加工长度：500mm； X/Z轴快移速度：20m/min； 铣主轴转速：20000r/min； 车削主轴转速：2000r/min； 车削主轴功率：50/75kw； 车削主轴扭矩：597/1194Nm； C轴定位精度/重复定位精度：15"/5"； 刀库容量：40把。
8	数控机床产业链	车铣中心热变形误差补偿技术、高精度主轴单元技术及高精度高刚性动力刀架技术	1. 车铣中心热变形误差补偿技术，减小机床热变形引起的加工误差30%以上。 2. 高精度主轴单元技术，内置同步电主轴、碟片式全周高低压C轴夹紧结构，精度高。 3. 高精度高刚性伺服动力刀架技术，箱体式刀塔、弧形齿端齿盘定位、伺服电机驱动等技术，刀架刚性高、重复定位精度高。	1. 主轴径向跳动0.0015mm 2. C轴定位精度18"、重复定位精度8" 3. 直线轴定位精度0.005mm、重复定位精度0.002mm 4. 刀架转位的定位精度0.025mm、刀架转位的重复定位精度0.002mm
9	数控机床产业链	大型五轴卧式加工中心：大扭矩摇篮转台、大扭矩摆动主轴设计制造技术	适用于航空航天关键零件工艺装备等制造领域，研制高端五轴加工中心数控机床核心功能部件，实现高端五轴机床制造和升级改造，打破进口依赖。	1. 摆动主轴最高转速：6000rpm 摆动主轴最大扭矩：1200Nm； 2. A轴重复定位精度：4"、最高转速11rpm；B轴最高转速13rpm； 3. A轴输出峰值扭矩28000N·m、B轴输出峰值扭矩8000N·m； 4. 最大工件质量3000kg，偏摆轴(A轴)定位精度<10"、反向偏差最大值6"，回转轴(B轴)定位精度<10"、反向偏差最大值6"。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
10	数控机床产业链	复杂数控刀具后处理核心关键技术及产业化	1.进行复杂数控刀具刃口钝化技术的研究，引进和自主试制专用刃口钝化机，实现刃口的高精度钝化，钝化精度达到0.003mm,提高刀具的技术水平。2.进行复杂数控刀具刃口钝化的高精度检测技术研究，检测精度达到0.003mm。3.进行复杂数控刀具涂层技术研究，引进涂层设备实现复杂数控刀具的个性化涂层4.进行复杂数控刀具后处理技术研究，制定复杂数控刀具钝化和涂层技术标准。	1.复杂数控刀具刃口钝化精度达到0.003mm，根据不同类型的刀具可调整钝化精度。2.复杂数控刀具刃口钝圆半径检测精度达到0.003mm。3.针对不同类型的复杂数控刀具实现个性化涂层。
光子产业链5个				
1	光子产业链	扫频激光器	攻克扫频激光器卡脖子技术，解决扫频激光器输出功率和波长增益范围问题，可调滤波器的调谐速度，稳定单模激光振荡，实现在激光驱动电流改变引起激光腔长改变时保持波长和腔模的稳定，解决激光器在任何噪声和芯片偏流改变时，模场不改变问题，解决激光器高精度的能带修正技术和光电子芯片的片上集成技术。	激光输出线宽 $\leq 30\text{kHz}$ 激光输出功率 $\geq 13\text{dBm}$ 波长扫频范围 $\geq 40\text{nm}$
2	光子产业链	硅光技术工艺开发	硅光技术工艺12寸产线兼容CMOS工艺，包含光刻，硅深孔蚀刻、波导蚀刻、薄膜沉积、溅射、清洗、离子注入等工艺。	1.180-65nm关键工艺研发； 2.180nm CD量产技术； 3.硅基光子器件全流程。
3	光子产业链	预制金锡镀膜技术	1.研究金锡（AuSn）共晶焊料薄膜材料的机理、不同表面层的界面态、材料结构优化设计方法、界面间结合力、材料界面的长期稳定性和可靠性机理； 2.分析其材料缺陷，并设计和制备出键合过渡层材料； 3.制备出高稳定性AuSn薄膜材料，并实现批量化生产能力。	1) 金锡比例：Au80Sn20 2) 薄膜厚度：1.5~5 μm 3) 熔点：<290 $^{\circ}\text{C}$ 4) 膜厚均匀性：>97%
4	光子产业链	电力设备用荧光光纤传感产业化项目	1、长寿命稀土荧光材料制备技术； 2、光纤传感器探头封装制备技术； 3、光、机、电、算法、材料系统集成技术； 4、低成本荧光光纤传感器批量化生产工艺技术。	研制出应用于油浸式变压器、干式变压器、高压开关柜、电缆接头绝缘塞H-GIS盆式绝缘子、互感器等高压电气设备的荧光光纤温度监测系统系列产品，测温精度小于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，测温范围在-40 $^{\circ}\text{C}$ -260 $^{\circ}\text{C}$ ，具有在线温度显示、RS-485数字信号输出、（4-20）mA模拟信号输出、报警继电器接点信号输出等功能。 完成测温光纤在空气中工频耐压试验和变压器油中局部放电试验以及该产品光纤测温仪在电工电子产品试验平台的电磁兼容试验及环境试验。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
5	光子产业链	高纯磷化铟多晶光电半导体材料工业化合成技术	该技术属于化合物半导体材料制备技术，通过该技术生产的磷化铟多晶最终用于光芯片生产，属于半导体产业链的基础材料。该技术简单描述为，将产品生产对应的高纯原材料经预处理后密封于真空系统中，通过长时间高温、高压条件作用将高纯原料合成为最终产品磷化铟多晶棒。通过该技术，可以获得高纯度的磷化铟多晶棒，产品收率高、单炉成品量大，单根棒各个位置的指标均匀度好。	产品载流子迁移率不低于4000cm ² /(V·S),载流子浓度不高于5.0×10 ¹⁵ atoms/cm ³ ，单根晶体不低于8kg
航空产业链7个				
1	航空产业链	叶片全型面高效高精度测量技术	针对航空发动机、燃气轮机、汽轮机等叶片制造过程中检测效率严重不足难题，研发涡轮叶片全型面高效高精度测量技术。该技术采用多视面结构光三维测量方法，实现叶片完整型面高效测量，大幅提升测量效率；通过被测叶片CAD模型驱动、双目结构光测头软件自定义技术实现测量方案优化，并采用特有高光消除技术，实现叶片金属光滑表面免喷涂精确测量；此外，结合叶片设计模型，实现叶片全型面质量评估，直观反映叶片全型面加工误差。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
2	航空产业链	轻质高强蜂窝用芳纶纸基材料制备关键技术与工程化	面向航空航天领域对轻质高纸基材料的重大需求，重点突破芳纶浆粕形态控制技术，纤维高效分散技术、超低浓成形技术以及界面增强技术，形成高性能芳纶蜂窝用纸关键技术体系，形成一批具有自主知识产权的关键技术，形成国产高性能纤维及复合材料在航空领域的规模应用能力，满足我国国民经济发展和国防建设的迫切需求。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
3	航空产业链	空天高性能纤维增强树脂基复合材料技术与应用	航空航天高端装备用高性能热塑性树脂基复合材料预浸料制备技术；大型高性能热塑性树脂基复合材料结构设计和制造技术；高端热塑性树脂基复合材料结构成型工艺装备。	1.预浸料方面：纤维体积含量>50%；界面强度>50MPa； 2.成型制造方面：孔隙率小于1.0%，变形量小于±1.0mm。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
4	航空产业链	空间有源噪声控制技术	a)研究适合多核DSP并行处理的多通道自适应控制算法, 以实现噪声的自适应控制, 达到最佳降噪效果; b)研究电声器件布局优化技术, 在考虑工程实现的基础上对误差传声器和次级声源的数量及布放位置进行优化, 最大程度减少系统规模, 降低系统重量; c)研究以多核DSP+FPGA为核心的大规模输出有源控制系统硬件开发技术; d)研究系统专用的误差传声器、次级声源开发技术。	1.降噪性能: 巡航状态下, 座舱座椅处人员坐姿头部区域位置空间降噪量平均值不小于5dB(A); 2.总重量: ≤35kg (不含装机电缆); 3.工作电压: 28VDC; 允许变化范围22VDC~30VDC; 4.功耗: ≤500W。
5	航空产业链	航空航天结构长寿命装配连接技术及装备	利用电磁加载技术完成钛合金等难成形材料铆钉的铆接, 实现均匀干涉配合, 大幅度提高结构疲劳寿命; 利用电磁高速加载的特点实现干涉配合紧固件的安装, 代替传统的强迫安装和冷缩安装, 解决大干涉量、厚夹层结构干涉配合紧固件安装难题	可实现4mm及其以下钛合金铆钉、6mm及其以下铝铆钉的铆接; 实现12mm及其以下干涉配合紧固件的安装, 提高接头寿命100%以上
6	航空产业链	先进复合材料弓形起落架制造工艺技术	机加预热成型PMI泡沫芯材。采用T700碳纤维复合材料成型加工弓形起落架, 采用预加热成型、模压热压罐成型制造。	能够保证700Kg无人机地面运动过程中, 吸收和耗散飞机在着陆及滑行过程中与地面形成的冲击能量, 安全着陆, 而且起落架不存在分层现象。
7	航空产业链	低成本涡喷发动机研制关键技术	在低成本涡喷发动机研制全生命期内, 应用规范化的建模语言和工具, 在气动、热力、结构、强度、传热、燃烧等多领域建立产品模型, 以及设计、分析、开发、试验验证、确认等系统工程活动的过程模型, 并且在产品的全生命期内确保模型按照单一数据源进行管理, 从而实现产品全生命期数据闭环。将软件平台用于100KG推力涡喷发动机的研制过程, 在满足发动机性能的前提下实现低成本的制造目标。	1.研发针对低成本涡喷发动机的数字孪生研发软件平台。 2.针对100公斤级涡喷发动机, 每公斤推力的制造成本不超过1600元。
重卡产业链 8个				

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
1	重卡产业链	重卡变速器大模数齿轮、花键近净成形制造技术研究及应用	针对纯电动重卡动力总成对齿轮、同步器等零部件的高可靠、高功率密度等要求，进行大模数渐开线圆柱齿轮、花键近净成形加工方法与应用研究。	1、开发出满足6、8级精度要求的大模数渐开线圆柱齿轮、花键近净成形加工方法； 2、探究出近净成形工艺参数与齿轮等零件寿命关系； 3、探究出锻造流线、晶粒度等与齿轮等零件寿命关系。
2	重卡产业链/乘用车（新能源）产业链	纯电动重卡动力总成深度集成化核心硬件平台开发	纯电动重卡高速电机与AMT变速器深度集成技术、深度油冷集成设计、轻量化及NVH设计、高速齿轮设计及仿真优化、集成化制造装配技术	1、适配31-50吨纯电动重卡商用车、掌握额定功率250Kw高速电机与4档AMT变速器深度集成动力总成的开发及设计2、掌握AMT变速器油冷集成驱动电机油冷设计、铸铝壳体轻量化设计及NVH设计 3.掌握集成技术中高速齿轮设计及仿真优化、4.掌握集成化及职能化制造装配技术
3	重卡产业链	商用车电驱动技术	1.全数字化设计方法； 2.高效率、长寿命多挡化技术； 3.轻量化技术； 4.一体化控制技术。	1.电驱动桥全数字化匹配设计软件，软件设计选型数据库数据量≥3000条； 2.B10寿命≥80 万公里，机电耦合系统机械传动效率≥93%； 3.多挡位集成电驱动桥相比传统驱动方案质量降低≥30%，集成驱动电机峰值功率密度≥2.6kW/kg 4.电机控制器（IGBT）比功率≥28kW/L 5.换挡控制时间低于0.4秒
4	重卡产业链	电动道路检测车关键技术及产业化	采用电动汽车整车设计和性能优化技术，开发电动检测车能量均衡管理系统，利用光电、图像技术、频闪照明灯技术等实现道路多源信号的高效获取，通过多源异构数据融合方法，提出路面三维数据融合和重构方法，实现道路路面的三维重构。利用路面参数快速自动检测方法，开发一套完整的道路数据统一处理与管理系统。	（1）能实现道路平整度、车辙、构造深度、跳车、磨耗、路面破损、道路环境等全参数检测；能实现高速公路、省道县道乡道等各种道路的检测；检测过程不受车速影响；检测速度≥120km/h；路面裂缝检测精度≤0.2mm。（2）能够实现整车能量的均衡管理，容量均衡精度≥90%。 （3）电动道路检测车照明系统光强度可调、拍摄曝光时间≤1μs、光照强度>15万Lx；三维重构精度≤1mm。（4）能实现检测数据的自动识别与测量，识别率达到95%以上；病害面积、长度、宽度测量精度<0.2%；能实现道路病害的分布观测；能实现各类型数据报表的自动生成。 4. 能实现检测数据的自动识别与测量，识别率达到95%以上；病害面积、长度、宽度测量精度<0.2%；能实现道路病害的分布观测；能实现各类型数据报表的自动生成。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
5	重卡产业链	商用车长换油周期齿轮油技术	商用车车桥超长换油周期齿轮油技术	1、实现长换油周期齿轮油主添加剂国产化； 2、成品油调配后传动效率提升 $\geq 0.4\%$ ； 3、齿轮油换油周期 ≥ 30 万公里。
6	重卡产业链	陶瓷纤维汽车三元催化衬垫纸材料	(1) 无机纤维的高效分散与均匀成型术； (2) 多层布浆斜网成型技术与高精度筛选装备的设计优化； (3) 无机纤维的定向改性 with 强力粘合技术； (4) 耐高温无机/有机胶粘剂制备关键技术； (5) 高端衬垫材料和耐高温隔热纸工程化稳定制备与性能评价验证体系建设。	陶瓷纤维耐高温，强度大，可极大提高使用寿命。
7	重卡产业链	轴管一体化热压、轮毂轴承低功耗、轮毂轴承单元免维护、轮边预警技术	轴头轴管一体化热压成型技术；制动底板采用分体焊接技术；轮毂轴承滚子优化技术；实时轮边温度检测技术。	1.垂直弯曲疲劳：2.5倍轴荷、中值寿命 ≥ 80 万次、最低寿命 ≥ 50 万次； 2.垂直弯曲刚性：满载轴荷是每米轮距最大变形不超过1.5mm； 3.垂直弯曲静强度：垂直弯曲失效后备系数 > 6 ； 4.轮毂轴承单元传动效率大于99%； 5.产品B10寿命180万公里。
8	重卡产业链	重卡用碳纤维增强高温复合材料制动盘及制动闸片	《机动车运行安全技术条件》指出主流商用车应装备盘式制动器。本项目制备的高温复合材料是当前最先进的一类制动材料，将该材料应用于商用车制动组件是盘式制动器关键问题最理想的解决方案。所述复合材料兼有碳碳复材和碳陶复材的优点且解决了碳碳复合材料湿态衰减严重、碳陶复合材料制动过程中对磨材料严重磨损等问题。本项目核心技术是采用CVI、RMI、PIP三种工艺相结合的技术路线制备低成本、高性能、长寿命的商用车制动组件。	制动温度： $\geq 800^{\circ}\text{C}$ 制动时速： $\geq 100\text{km/h}$ 湿态衰减： $\leq 10\%$
生物医药产业链（7个）				

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
1	生物医药产业链	国产ECMO设备及耗材	1. ECMO长效膜式氧合器的研制；2. 无轴磁悬浮结构离心泵头、插管及管路等核心耗材研制；3. ECMO耗材长效稳定抗凝涂层技术开发；4. ECMO离心泵及程控监测系统开发（①多参数微光纤电极持续动态血气监测系统；②夹持式超声流量探测仪和探头；③无轴磁浮离心泵压力跟踪控制系统）	离心泵转速范围为0-5000rpm（最大转速>5000rpm），压力测量范围为0-500mmHg，流量测量范围为0.5-7L/min，最大流量>5L/min，膜式氧合器预充量<300ml，最大流量>5L，氧合膜面积<2m ² ，氧迁移>270ml/min，二氧化碳迁移率>240ml/min。
2	生物医药产业链	胶体金试剂盒的研发	免疫胶体金技术作为一种新的免疫学方法，在生物医学各领域得到了日益广泛的应用。在医学检验中的应用主要是免疫层析法(immunochromatography)和快速免疫金渗滤法(Dot-immunogold filtration assay DIGFA)，用于检测各种抗原和抗体，具有简单、快速、准确和无污染等优点。	完成后按照胶体金免疫层析测定试剂（盒）技术审评规范（2016年版），用建立的双抗体夹心胶体金免疫层析方法组装的试纸条，只需要将试纸条插入待检样品，5-10 min后观察结果。试纸条上检测线和质控线同时出现两条红线为阳性，只在质控线出现一条红线的为阴性，即达到质量标准。
3	生物医药产业链	仿生自愈合牙修复材料	核心技术内容是开发仿生纳米膜，并在口腔环境中自发诱导生物矿化，从而实现牙本质小管的深度封闭，解决封闭层粘附性和稳定性问题，实现牙釉质表面自清洁和牙本质深度封闭，并抑制牙菌斑的产生。所研发脱敏剂应无毒无刺激，具有同类产品无法比拟的牙小管封闭深度和机械强度，长期效果好。	1.牙本质小管内封闭深度至少 50微米 2.牙本质小管内封闭层机械强度高，可耐受刷牙、洗牙等过程 3.牙齿脱敏效果维持至少1年以上 4.新型脱敏剂应无毒无刺激，具有优异的生物安全性 5.牙釉质修复层强度、模量应与天然牙釉质相当 6.牙釉质修复层结构应是羟基磷灰石晶体的有序矿化，结构与天然牙釉质类似。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
4	生物医药产业链	新一代TCR-T免疫基因治疗恶性肿瘤的研究	本项目将通过细胞生物学的方法从我国人群中培养并筛选出能够特异性识别恶性肿瘤的T细胞，然后利用分子生物学的方法将能够识别肿瘤细胞的T细胞受体（TCR）给分离出来，并对其进行基因工程的加工与改造。通过采用基因工程的方法，使这些肿瘤特异性TCR改造的T细胞不仅能够抵抗肿瘤微环境的免疫抑制作用，而且能够更加有效地追踪和渗透肿瘤并在肿瘤内具有更强的增殖能力与抗肿瘤活性，从而实现完全控制并有可能治愈肿瘤的目的。	<ol style="list-style-type: none"> 1、获取3-5个能够特异性识别在我国高发的恶性肿瘤的TCR的基因序列； 2、将这些TCR转入逆转录病毒的表达载体，从而获取这些TCR的第一代产品，即双链TCR的表达载体； 3、将这些TCR改造为第二代的单链TCR，并将它们转入逆转录病毒的表达载体从而获取这些TCR的第二代产品，即单链TCR的表达载体；这样的单链TCR将具有表达更好，功能更强，且副作用更小等优点； 4、在这些第二代单链TCR的表达载体中，引入能够使T细胞长期存活的免疫因子，从而使这些单链TCR改造的T细胞在体内能够长期地存活下来； 5、在这些第二代单链TCR的表达载体中，引入能够向肿瘤迁移的趋化因子受体，从而让这些单链TCR改造的T细胞能够有目标地在体内寻找肿瘤并向肿瘤迁移； 6、在这些第二代单链TCR的表达载体中，引入能够靶向渗透肿瘤的渗透牵引肽，从而让这些单链TCR改造的T细胞能够有效地渗透而进入实体肿瘤； 7、在这些第二代单链TCR的表达载体中，导入能够将肿瘤微环境中一些免疫抑
5	生物医药产业链	冠状病毒3cL蛋白酶抑制剂开发	新型3CL ^{pro} 可逆共价抑制剂的制备及理化性质测试；优化PROTACs的合成路线；对合成的PROTACs进行活性测试及细胞毒性测试，筛选出高效低毒的候选药物用于后续新冠药物的开发。解决现有3CL ^{pro} 不可逆抑制剂的“脱靶”效应和毒副作用问题，给药剂量大、易耐药的问题，开辟利用PROTACs分子研发降解冠状病毒外源性蛋白的研究方向。	3CL ^{pro} 可逆共价抑制剂设计合成及活性筛选，合成PROTACs分子并进行活性筛选
6	生物医药产业链	理性药物设计与发现集成创新技术	对理性药物设计关键技术进行攻关，通过建设靶标或复合物晶体结构解析平台、创新药物设计与合成平台、高通量筛选平台等6个子平台，建设理性药物设计集成创新技术共享平台，面向省内外提供全流程一站式技术服务，大幅提升我省新药研发的速度与效率。	<p>(1) 集成技术平台由靶标或复合物晶体结构解析平台、创新药物设计与合成平台、创新药物高通量筛选平台、创新药物结构优化平台、创新药物体内外活性研究平台与创新药物分子作用机制研究平台6个子平台组成。</p> <p>(2) 可实现靶标确证、靶标或靶标-配体复合物晶体结构解析、药物设计、药物合成、结构优化、高通量筛选、体内外活性与分子作用机制研究等功能。</p> <p>(3) 可面向省内外，提供全流程、一站式新药设计与发现集成创新技术服务。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
7	生物医药产业链	多功能胶原基质生物医用敷料规模化制备技术	基于胶原聚集体相比传统胶原分子材料方面的优势性能，结合生物敷料多功能化、智能化等的发展趋势，重点突破医用胶原聚集体低免疫原性、无毒性、无热源及高稳定性制备技术，在此基础上系统建立具有抗菌、止血、诱导组织再生修复、减轻瘢痕等系列多功能胶原基质生物医用敷料规模化制备技术，并将其作为体表创伤及可植入生物敷料进行临床前评价。	高级敷料主要指标：功能敷料具有明显的组织再生修复能力和抗感染性能，抗菌率不小于95%，材料综合性能不低于市场酮类进口产品。
钛及钛合金产业链 7个				
1	钛及钛合金产业链	国产化宇航级紧固件钛丝润滑剂涂层材料及应用技术	钛合金丝材高温拉拔干式润滑剂及其制备技术；高温拉拔水基润滑剂及其制备技术；高温拉拔油基润滑剂及其制备技术。	1.涂层材料无毒、无害、无腐蚀性、无刺激性气味，符合国家相关安全环保要求； 2.丝材表面涂层均匀一致，厚度为3~7μm，附着力≤1级，耐冲击性≥50cm，摩擦系数<0.2； 3.可耐780摄氏度高温。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
2	钛及钛合金产业链	高端航空航天用钛基复合材料制备技术	多尺度钛基复合材料增强相、钛基体成分和分布结构设计技术；钛复合粉体粉末冶金及复合材料烧结技术；钛基粉末冶金材料热变形加工、热处理技术及组织结构调控技术。	1.高强韧钛基复合材料：抗拉强度>1600MPa、延伸率>5%、复合相含量>1%、动态延伸率大于10%； 2.高温钛基复合材料：700℃抗拉强度大于700 Mpa、延伸率>20%。
3	钛及钛合金	高端交通装备用高硬度耐磨钛基复合材料制备技术	大尺寸陶瓷颗粒增强钛基复合材料制备技术；大尺寸陶瓷颗粒增强钛基复合材料表面改性技术；复杂构件陶瓷颗粒增强钛基复合材料成型技术。	1.屈服强度>1400MPa，抗拉强度>1500MPa； 2.延伸率≥5%，基体洛氏硬度>50HRC； 3.表面硬度>65HRC，磨损率~10 ⁻⁷ （mm ³ /Nm）。
4	钛及钛合金产业链	卷对卷连续真空镀膜钛钢复合带材生产线关键技术	攻克金属带材卷对卷连续真空镀膜生产线关键技术，形成钛钢复合带材连续真空镀膜的技术体系和自主创新能力，实现“以钢代钛”，促进钛材在民用上得到大量推广。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
5	钛及钛合金产业链	大型钛合金模锻件制备技术、航空发动机大型钛合金棒材制造技术	1.大型模具的设计技术； 2.大型模锻件组织控制技术	生产直径小于等于200mm，规格性能指标可满足GJB 494A-2008航空发动机压气机叶片用钛合金棒材规范的标准要求的叶片棒材；制造单件重量不大于500kg的大型模锻件。
6	钛及钛合金产业链	航空及大型船舶用钛合金锻造制备技术	1.大型铸锭的锻造工艺控制技术； 2.钛合金的分段加热及升温速度控制技术； 3.大型宽幅厚板的板型控制技术； 4.铸锭换向锻造控制工艺技术； 5.自由锻造机变形参数的控制技术； 6.两相区低温锻造工艺过程控制技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
7	钛及钛合金产业链	钛合金型材冲压制备技术	钛合金热冲压技术、模具优化技术、整形技术；通过设计制造特殊冲压装置、模具和校形装置，解决钛合金U型、L型等型材成型过程中起皱、开裂、弯曲、性能不合等问题，有效保障产品最终的性能、成材率、尺寸精度等。	1.Rm³895MPa，Rp0.2³825MPa，断后伸长率³10%； 2.平面间隙£缘板宽度的1%； 3.纵向每300mm范围扭拧度£1mm、总长范围内£2mm； 4.纵向任意1m范围内弯曲度£2mm； 5.型材角度偏差不大于2°； 6.切斜度不大于2°。
新型显示产业链5个				

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
1	新型显示产业链	高世代溢流法电子玻璃基板规模化精细制造技术	硼铝硅高黏玻璃大流量溶解与微缺陷精细控制技术；宽幅超薄溢流成形与平整度系统调整技术；大尺寸低蠕变溢流砖材料和加工技术；抗侵蚀长寿命铂铑合金高温通道制造和应用技术；高世代生产线高效安全启动和稳定运行技术。	1.生产线指标方面：生产世代G8.5（宽×长为2200×2500mm）及以上、玻璃引出量≥22吨/日； 2.产品指标方面：热膨胀系数 $3.0-3.8 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、杨氏模量 $\geq 72\text{GPa}$ 、密度 $\leq 2.42\text{g}/\text{cm}^3$ 、整板厚度极差 $\leq 30\mu\text{m}$ 、整板翘曲 $\leq 0.20\text{mm}$ 。
2	新型显示产业链	大尺寸WOLED显示技术	高稳定性金属氧化物半导体技术；高效率WOLED发光器件制造技术；高阻绝水氧WOLED封装技术；WOLED驱动补偿技术。	1.电子迁移率 $>10\text{cm}^2/\text{Vs}$ ； 2.广色域显示NTSC $>90\%$ ； 3.亮度 $40000\text{cd}/\text{m}^2$ ； 4.封装材料厚度降低20%。
3	新型显示产业链	叠层OLED制备技术	该技术通过电荷产生层将OLED发光层连接在一起，提高了器件寿命与发光效率	1) 电流效率 $\geq 30\text{cd}/\text{A}$ ($100\text{cd}/\text{m}^2$)； 2) 亮度 $\geq 3000\text{cd}/\text{m}^2$ ($10\text{mA}/\text{cm}^2$)；3) 颜色：白(3500K-4000K)；
4	新型显示产业链	先进半导体用大规格旋转钼管靶制备技术	预处理后的钼粉使用模压成型、烧结制备高径比较小的钼环预结坯，表面处理，装入钢包套，热等静压成型获得长的钼管坯，再通过热挤压加工方式制备钼管靶材。	钼管靶材长度 $\leq 4100\text{mm}$ ；化学成分Mo $>99.95\%$ 、O $<50\text{ppm}$ ；密度 $>10.15\text{g}/\text{cm}^3$ ；平均晶粒尺寸： $<50\mu\text{m}$
5	新型显示产业链	超高清高画质视频处理技术	8K超高清显示能够带来更清晰更广阔的视觉体验，充分延伸视觉感官，HDR可以提供更多的动态范围和图像细节,更好的反应出真是环境的视觉效果。全链路面向8K和HDR的视频处理技术支持视频处理系统接入和输出8K视频，内部支持8K源的实时处理，包含抠图、画质增强、缩放、色彩矫正、图层混叠等。配合HDR源的处理以及不同格式的转换，支持将SDR源制作成HDR源，整体输出呈现高画质的效果，使得观看者真正体验身临其境的视觉感受。	1、支持8K60视频图像的输入和输出，实时处理，图像延迟小于2帧。 2、HDR支持HLG和HDR10格式。
半导体及集成电路产业链				6个
1	半导体及集成电路产业链	12英寸单晶硅片制造工艺	45-20nm线宽半导体中12英寸硅片制造技术；拉晶工艺中,结晶生长时晶体缺陷控制技术；高平坦度、高光洁表面12英寸硅片制造技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
2	半导体及集成电路产业链	异质集成嵌入式DRAM(SeDRAM)存储技术	为解决业内日益剧增的存储器带宽要求，引入采用3D混合键合技术的异质集成嵌入式DRAM，通过将一片DRAM存储阵列的晶圆和一片搭载有外围电路普通逻辑工艺晶圆利用Cu-Cu直接互连及多层堆叠的方式集成起来，实现百倍量级的互联密度提升，从而实现从逻辑电路到存储阵列之间的超高带宽和超低的能耗，从而实现业界最高的单位带宽和单位功耗算力。	主要性能包括及指标包括： 1. 支持多种容量组合，可支持1Gb到64Gb各种容量组合 2. 宽IO，可提供最高达2048 IO/Gb 3. 高带宽，同等容量可提供的最大带宽85 GB/Gbit 4. 低功耗，最大带宽下，每bit能耗仅为0.66pJ 5. 易集成，采用标准IP模式。
3	半导体及集成电路产业链	大功率IGBT器件封装技术	IGBT模块无焊接、无引线键合及无衬板/基板封装技术；轨道交通领域低感、高电流密度新型半桥结构高压IGBT模块技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
4	半导体及集成电路产业链	300mm磁控单晶硅生长用大型超导磁体	300mm磁控单晶硅生长用大型超导磁体涉及以下关键技术： 1、大型超导磁体的电磁设计； 2、有效室温孔径大于60cm的大型NbTi超导磁体绕制技术； 3、有效室温孔径大于60cm的大型NbTi超导磁体固化技术； 4、4.2K液氢温度下零挥发杜瓦设计及制造技术； 5、大型NbTi超导磁体接头焊接和失超保护技术； 6、磁体量产中的质量控制方法。	1、中心场强度4000Gs；2、磁场稳定性0.1%/h；
5	半导体及集成电路产业链	晶圆激光退火系统	1.适合晶圆退火工艺的高可靠性、易整形、易集成的近红外波段千瓦级半导体激光器的研究与开发； 2.微米级窄线激光光斑的光学整形及匀化方法的研究与开发； 3.核心微光学器件如快轴准直微透镜，光场匀化器的设计与制造； 4.系统的光学、机械、散热、控制综合设计、装调工艺的研究与开发； 5.匹配系统的高精度与高准确性的激光测量方法与测试装备研究与开发； 6.系统的长期运行的稳定性与可靠性研究。	1) 中心波长：808±2nm 2) 最大输出激光功率：1500W 3) 光斑宽度：70μm半高全宽(@FWHM) 4) 光斑长度：12mm 5) 光斑均匀性：>95%（线长方向） 6) 功率稳定性：>98% 7) 光斑宽度稳定性：≤±1μm

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
6	半导体及集成电路产业链	高稳定堆叠式400KG级MCZ硅单晶炉设备制造技术	针对12英寸集成电路晶圆用磁场辅助直拉硅单晶的需求，单晶炉本体结构优化设计技术；基于3500-4000Gs超导磁场的晶体生长工艺技术；高纯高效32英寸热场仿真优化技术；基于工业互联网的分布式智能晶体生长设备控制系统设计技术。	1.单晶炉主炉室、炉盖和副炉室等设备多次开合操作后提拉轴与坩埚轴对中偏差 $\leq \pm 1\text{mm}$ ； 2.提拉头承载在0-400KG范围内变化时提拉轴与坩埚轴对中偏差 $\leq \pm 1\text{mm}$ ； 3.单晶规格300mm，投料量大于400KG； 4.热场尺寸32英寸，坩埚行程750mm，液面位置跟踪控制精度 $\pm 0.2\text{mm}$ ，晶体直径控制精度 $\pm 2.0\text{mm}$ ，超导磁场强度0-4500Gauss可调。
太阳能光伏产业链 4个				
1	太阳能光伏产业链	光伏发电与储能方案的优化配置与用电方式的设计与最优经济性应用	1、应用于分布式电网及独立光伏系统的储能方案设计与控制策略的软件开发与应用； 2、电储能的最优化方法即方案设计与储能介质及材料的选择与控制系统开发； 3、储能系统与负载及电网的高效结合与最有经济性设计与硬件系统的开发与应用。	1、高效电池容量配置与复合电池能量管理与控制系统的控制与检测精度为1%； 2、储能电池的功率密度与能量密度最优配置方案与控制技术其可是能量型电池的寿命和效率提高10%； 3、高效双向DC/DC变换器及其可靠性设计与开发，效率95%以上； 4、储能电池单元的最小系统为5-10kWh，其模块化工作具有数据传输与组合功能，通讯符合组网要求。 5、电压等级不低于600V。
2	太阳能光伏产业链	大尺寸超薄物理钢化光伏玻璃量产技术	1、光伏玻璃作为太阳能电池双玻组件表面和背面的封装玻璃，其未来技术发展的必然趋势就是大尺寸、薄型化和高透光率。目前大尺寸高透光率薄型2.0mm半钢化产品已经成为市场的主流，国内大部分光伏玻璃生产厂家尚不具备2.0mm以下大尺寸超薄物理全钢化光伏玻璃的量产技术。 2、超薄全钢光伏玻璃项目其关键核心技术主要有： ①超薄光伏玻璃料方技术，解决玻璃变薄后的机械强度、热稳定性、化学稳定性问题，满足超薄玻璃快速成型的要求； ②超薄光伏玻璃压延设备及成型、退火量产工艺制造技术解决玻璃变薄后，温度变高拉引速度变快造成的玻璃厚薄差及应力不均问题； ③超薄光伏玻璃钢化设备及工艺制造技术，解决玻璃变薄后玻璃的辊道印和波浪变形问题。	①整体弓形(‰): 2.0 ②边部变形 (mm):0.3/0.7/0.3 ③玻璃弯曲强度 (N/mm ²):70 ④抗压应力* (MPa):60 ⑤颗粒度下限 (个): ≥ 15 ⑥玻璃的厚度: 1.6mm \leq 玻璃厚度 $< 2.0\text{mm}$ ⑦玻璃尺寸满足182mm、210mm电池组件的要求。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
3	太阳能光伏产业链	单/多晶硅生长加热电源综合能耗降低技术	1. 高效率三相整流变换器，采用维也纳三电平结构；2. 柔性变结构直流拓扑结构，可依据负载状态改变结构，获得全工艺流程高效率；3. 新型软开关技术，全负载范围软开关。	输入功率因数校正单元效率98%；DC-DC单元全共流程效率98%；输入功率因数0.99以上，输入谐波小于5%。
4	太阳能光伏产业链	低成本高效率全解水制氢电极材料的研究与开发	本项目以绿能（光伏、风电）制氢为应用场景，以开发高效率低成本制氢电极材料为目标，围绕价格低廉的过渡金属基化合物，以优选电极化学组成、构建电极微观结构为出发点，通过筛选最优的生产工艺路线，以合成过程中反应热力学和动力学为基础，获得最优生产工艺参数，达到高效制氢电极材料的生产及相关生产工艺装备的研发。基于此，本项目核心技术包括：过渡金属基化合物电极材料化学组成的设计和电极微观结构的构筑；相关电极材料生产工艺及装备的优化设计；相关电极材料生产工艺参数的设计。	以低成本高效率制氢电极材料为目标，实现电流密度为10 mA cm ⁻² 时，全解水过电位280-600mV。
输变电装备产业链 5个				
1	输变电装备产业链	燃机用发电机断路器成套装置制造技术	发电机断路器成套装置设计技术；启动开关承载超大峰值和短时耐受电流能力设计技术；燃机用发电机断路器成套装置高可靠性技术。	1.额定电压：24kV； 2.额定电流：18000A； 3.机械寿命：10000次。
2	输变电装备产业链	汽轮发电机用大电流互感器制造技术	大电流互感器抗强磁场干扰技术；大电流互感器制造工艺、绕制设备以及绝缘材料制备技术；大电流互感器试验技术。	1.额定一次电流：32000A；额定二次电流：5A；准确级：5P20/0.2S/TPY； 2.额定输出：50/50/50VA；额定短时热电流：170kA (2s)；额定动稳定电流：466kA； 3.TPY参数：一次时间常数Tp=350ms,Kssc=2.3；工作循环：C-100ms-O。
3	输变电装备产业链	特高压直流工程用高可靠性系列套管制造技术	套管内外绝缘结构配合技术；套管密封、载流性能技术；套管主绝缘芯子卷制、浸渍、浇注固化技术。	1.特高压换流变压器阀侧套管关键指标：额定电压：±1100kV，额定电流：6250A； 2、特高压直流穿墙套管关键指标：额定电压：±1100kV；额定电流：5454A。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
4	输变电装备产业链	边缘智能管控系统	1.基于云、边、端理念的智能管控平台，云、边系统可独立配置；2.可实现控制系统、监视系统、分析系统、仿真系统的有机融合，实现现场跨专业、垮系统数据融合，提供智能化基础；3.完善的专业融合机制，为行业专家提供完善的技术融合接口；4.整个控制系统可柔性配置，将云原生理念在控制系统范围内推广，便于现场使用、维护及升级；5.完善的信息安全方案，优异的控制性能，为用户提供安全、可信、可靠、稳定的控制系统。	1.支撑实现20万点以上的控制监控功能；2.支持10mS闭环控制，实现现场大型设备的控制；3.可实现多通道同步高速采集，同步精度优于100nS，采样率≥64ksps，用于现场多设备联合分析或大型设备综合分析；4.支持算力扩展，提高智能算法相应速度，可将智能算法用于闭环控制，单控制器提供80TOPS以上的算力扩展能力；5.可根据现场设备状态或运行状态进行优化控制，实现计划维护向状态维护转变，提高生存效率，降低能耗。
5	输变电装备产业链	15kV发电机出口断路器开断技术	成套装置及内配真空断路器采用加强散热技术，内配大容量真空灭弧室，断路器屏蔽筒采用加强散热技术。	额定电压：15kV；额定连续电流：4000A，满足4400A连续电流试验；直流分量：78%；工频耐压：对地50kV，断口59kV；额定短路开断电流：50kA；额定短时耐受电流：50kA；额定峰值耐受电流：137kA；额定短路持续时间：4s；额定短路电流开断次数：12次；额定负荷开断电流次数：50次；断路器机械寿命：10000次；防护等级：IP4X。
乳制品产业链 3个				
1	乳制品产业链	液态基因芯片选育奶山羊新品种研究	良种是优质高产奶山羊产业化的关键，而破解现有奶山羊品种基因单一，近亲退化，生产性能下降，抗病力降低等难题的有效方法是研制基因精准选育新品种的技术，液态基因芯片是国际上正在研发的新技术，具有精准、快速、价低等优势，在课题组前期研究基础上，快速攻关这一良种选育的“卡脖子”技术，对于加速我省奶山羊品种的更新换代，产业的转型升级和高质量发展具有重要意义。	1、基因选育的准确率98%以上 2、选育的奶山羊良种比现在大面积推广的各种奶山羊的产奶量提高30%，抗病力提高40%。 3、选育的红白花和黑白花奶山羊良种核心群规模达到5000只以上。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
2	乳制品产业链	牛羊乳生产加工全过程质量控制与安全检测技术	<p>1) 采用国标、色质联用等方法, 检测牛羊乳全产业链中环境有毒有害物质、农兽药残留、抗生素等主要危害物, 分析检测结果, 建立主要危害物的变化数据库。</p> <p>2) 采用DHI检测技术, 创新检测养殖、原料乳生产、鲜乳贮运等过程中体细胞数的消长规律, 用于指导调控全产业链的乳质量安全, 优化养殖、生产、贮运方法。</p> <p>3) 针对乳制品产业链中危害物的侵染、迁移、转化、消长规律, 依据生物统计方法和组建数学模型, 探索多种方法, 精准、动态调控乳生产。</p>	<p>1) 明确5-6类乳产业链危害物的消长与动态调控规律, 建立3-4个危害物的数据库; 在养殖、原料乳贮藏保鲜、乳制品加工、产品贮运和出口等复杂环节形成相关安全规范和指南5-6个。</p> <p>2) 将完善形成羊乳主要危害物的新型检测方法2-3个, 全面降低检测成本, 缩短检测时间, 简化操作流程。</p> <p>3) 创新形成牛羊乳体细胞检测规范。</p> <p>4) 形成稳定的羊乳及乳制品掺假牛乳的定性定量检测标准。</p>
3	乳制品产业链	乳制品加工关键技术集成创新与产品研发	<p>(1) 针对乳品功能因子、病原微生物及风险物质等, 构建快速检测与精准识别方技术体系及开发试剂盒等快检工具; (2) 以药食同源物、益生菌、益生元等为功能因子, 针对不同消费人群的代谢特点及营养需求, 开发出系列功能性固态乳制品; (3) 基于乳品消费的现状和市场需求, 开展适宜不同人群的低乳糖益生元液态乳系列产品的研发; 筛选产生物活性肽、胞外多糖、富硒能力强等功能的益生菌, 开发功能性益生菌发酵乳系列产品。</p>	<p>(1) 建立益生菌和药食同源物功能性乳品加工新工艺; (2) 开发系列干酪乳制品, 建立干酪生产的原料奶标准、产品标准及相应的质量安全控制体系; (3) 构建快速检测与精准识别方技术体系及开发试剂盒等快检工具。</p>
民用无人机产业链 3个				
1	民用无人机产业链	高抗毁宽带自组网模组低成本小型化技术	<p>针对中小型无人系统集群协同应用对数据传输系统高抗毁、宽带自组网等需求, 开展无人传输链路自适应网络化高速传输技术研究, 突破具有链路动态自组网与重构、高带宽低时延、高抗毁自适应组网模组的低成本、小型化设计技术。</p>	<p>最大业务速率不小于54Mbps; 网络节点数不小于32个; 网络时延不大于100ms; 节点损毁率不超过最大规模90%以上可建网; 重量不大于60g。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
2	民用无人机产业链	折叠充气式复合材料柔性机翼技术	对机翼进行气动/结构综合设计。充气式机翼采用囊体结构，选用多气梁结构形式，机翼在各个拉条的牵拉作用下约束成型，整个机翼承力均匀，防止风压变形。基于空气动力学研究方法，开展对充气机翼的翼型、充气结构的分析与设计，采用CFD数值模拟对充气机翼进行气动力分析和优化设计，采用结构有限元方法对充气机翼结构参数进行数值模拟分析，进行结构优化设计。	核心技术指标 系统展开时间：≤40秒； 充气载体结构强度和刚度：能够满足在飞行速度不小于80km/h飞行平台上安全使用； 充气载体气动效能：展开后不降低原始全机的气动性能；
3	民用无人机产业链	垂直起降倾转过渡模态的飞行控制技术	针对倾转旋翼垂直起降无人机在平飞-垂直和垂直-平飞的模态转换过程中全机构型、控制系统结构以及动力学特性均发生变化的情况，通过研究非线性时变过程的控制技术，实现平稳的垂直起降过程。主要研究内容：在过渡模态中，固定翼部分的气动舵面和直升机部分的周期变距机构同时作用，研究总升力控制方法解决这两者的耦合问题；倾转角度和飞行速度密切相关，研究倾转走廊的设计方法，给出短舱倾转过程的控制目标值；通过建立非线性时变的动力学模型，对过渡模态进行仿真分析，解决控制器的鲁棒性问题。在完成理论分析和仿真分析后，通过小型验证机的飞行试验，进一步验证这一关键技术。在预期成果方面，实现垂直起降倾转过渡模态的飞行控制算法工程化应用。	功能性指标：1.动力学模型能够给对倾转旋翼多体动力特性进行捕捉；2.能够实现倾转旋翼飞机安全可控的完成起降过渡；3.控制系统能够实现过度过程机身姿态可调可控； 技术指标：1.动力学模型直升机状态下仿真姿态误差小于1度；2.倾转过渡过程仿真误差小于2度；3.验证机起飞重量大于30kg、飞行速度大于20m/s、续航时间大于15min。
氢能产业链 2个				
1	氢能产业链	高效低成本光电耦合裂解水绿氢储能	本技术是一种光电耦合裂解水绿氢储能技术。关键核心技术为1) 非铂金光电耦合裂解水产氢半导体阴极材料；2) “光”+“电”耦合产氢反应器及系统。以非铂金属材料取代铂金属材料作为阴极，在“光”+“电”耦合为激发源的产氢反应器及系统中，获得了同电量消耗下产氢量为铂金阴极近2倍。使得产氢装备中阴极材料的非铂金属化带来设备成本降得，还获得了相比电解水产氢效率的成倍增长，实现高效率、低成本绿氢储能技术。	1.工作温度室温，优于质子交换膜电解池（PEM）的70-80℃； 2.达到质子交换膜电解池（PEM）电流密度0.2-0.4A/cm ² ； 3.产氢流量5-10m ³ /h·m ² ； 4.槽压：2.7-3.5V.

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
2	氢能产业链	基于金属氢化物的氢回收/纯化/储存一体化技术及200标方每小时成套装备	1.金属氢化物在适量浓度的CO、H2S等杂质氛围下抗中毒技术；2.金属氢化物纯化器在杂质氛围下高效吸放氢循环技术	金属氢化物抗CO/H2S浓度0.1%，实现单位储氢密度≥100 gH2/L，氢纯化储存器循环寿命≥1500次，氢纯化后纯度达≥99.999%，CO、H2S等杂质含量在1 ppm以下，颗粒物含量在2 mg/kg以下，氢回收率≥90%
增材制造产业链 4个				
1	增材制造产业链	镍基高温合金增材制造专用粉末研制	近年来增材制造镍基高温合金构件在航空航天领域展现出了巨大的应用前景，然而目前增材制造所用的粉末基本是基于铸态或锻态的合金成分设计，而增材制造技术是逐点逐层累加制造过程,其成形过程与微观组织演化机理与铸造或锻造不同,组织差异大,导致成形过程极易出现微裂纹和冶金缺陷，进而影响成形件的性能和应用。因此，亟需针对增材制造技术特点开展镍基高温合金成分设计,开发出适用于增材制造技术工艺专用的镍基高温合金体系。	粒径15~53μm 球形度为0.7~0.9 夹杂物含量和氧化量不得高于100ppm 50g/2.5mm孔径的流动性为15~16s
2	增材制造产业链	高速丝材激光熔覆及设备研制技术	金属丝材激光与其他能量复合加热技术；激光熔丝送丝控制技术；金属丝材激光熔覆头设计技术。	1.适用于铁基、镍基、钴基、钛基合金等材料； 2.金属丝预热温度不低于800℃； 3.熔覆速度≥70mm/s,熔覆厚度0.5-2.0mm； 熔覆效率≥50dm ² /h； 4.材料利用率不低于99%。
3	增材制造产业链	钼金属靶的增材制造	增材制造加工电子加速器生产用钼靶，其特征为：一组直径30mm，厚度约1.0mm的钼金属圆盘，通过钼金属连接点构成一体化整体钼靶。制成品需达到指定的加工精度、体积密度、机械强度和一定金属晶型和孔隙率要求，且加工过程不能导致钼金属的氧化或二次污染。	(1) 加工精度要求达到1.0mm±0.1mm或±10%；(2) 体积密度达到9.0g/cm ³ 以上；(3) 产品含氧量小于0.01%(<100ppm)，含碳量小于0.05%(<500ppm)。
4	增材制造产业链	同质激光熔覆用高熵合金微结构与性能研究	采用同质激光熔覆技术对铁素体或奥氏体型钢表面进行强化，设计同质熔覆用高熵合金粉末成分，探讨成分与熔覆层微观结构演变及性能强化机理；通过同质熔覆技术，解决高熵合金激光熔覆过程中形成的热/冷裂纹，形成高性能裂纹止裂熔覆层。	1.各元素摩尔浓度控制在5-35%之间； 2.提升熔覆层耐磨损3倍以上、抗腐蚀性4倍以上、抗蠕变和抗疲劳性能3倍以上； 3.明晰微结构与性能的演变关系；
钢铁深加工产业链 2个				

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
1	钢铁深加工产业链	大功率多轴齿轮箱开发	1) 齿轮设计及啮合修形技术。 2) 齿轮轴推力环设计及润滑技术。 3) 高参数轴承的设计选型应用。 4) 轴承、齿轮润滑分油控制技术。 5) 齿轮箱体的设计计算。 6) 润滑油管路的设计技术。 7) 降噪提效技术。 8) 装配要求控制设定技术。	1) 齿轮箱传动效率。 2) 润滑油消耗量。 3) 机组振动和轴承温度。 4) 噪音。
2	钢铁深加工产业链	基于双目视觉钢坯定重精准切割系统设计技术	采用多项精准检测技术的深度融合，结合神经元算法建立主控模型，运用SVM回归算法，多维度拟合找出冶金机理逻辑关系，对主控程序进行修正。	1.重复切割误差：长度±5mm，重量±3kg； 2.钢坯切割合格率：>90%，达到行业领先水平。
乘用车（新能源）产业链 5个				
1	乘用车（新能源）产业链	插混专用1.5L高效发动机技术	插混专用1.5L高效发动机“阿特金森循环技术+高滚流气道+超高压压缩比+冷却EGR技术”燃烧系统；分体冷却热管理技术；DLC涂层工艺技术。	1.最高效率≥43.04%； 2.峰值功率≥81kW； 3.峰值扭矩≥135Nm； 4.功率密度≥52kW/L； 5.压缩比：15.5； 6.EGR率：25%。
2	乘用车（新能源）产业链	新能源汽车电控用IGBT/SiC驱动芯片技术	1200V耐压IGBT/SiC驱动芯片技术；驱动芯片对IGBT寄生参数影响防控技术。	1. 隔离耐压>1400V； 2. 瞬时最高耐压>4500V； 3. 共模抗扰度>100kV/us。
3	乘用车（新能源）产业链	智能驾驶域控制器系统制备技术	智能汽车计算控制核心架构设计；高可靠、高容错的冗余防失效体系设计；高级别智能驾驶物体识别、传感数据融合、高精定位、智能决策、控制执行的算法体系设计；实现高速道路自主巡航、道路拥堵辅助、自动泊车等智能驾驶场景的装车测试与验证技术。	1. 域控制器计算能力≥30K DMIPS； 2. 浮点算力≥16TOPS； 3. 主芯片功率≤50W； 4. 软件兼容AUTOSAR标准、安全等级达到ASIL-D； 5. 场景验证不少于20万公里、响应时间<50ms、响应频率>50Hz、执行响应时间<80ms。
4	乘用车（新能源）产业链	双电机EHS电混系统技术	双电机EHS电混系统成型绕组技术、油冷技术和IGBT技术，实现插混系统高效率 and 强动力。	1.电机：最高转速≥16000rpm、峰值扭矩≥325Nm、峰值功率≥160kW、最高效率≥97.5%； 2.电控：综合效率≥98.5%。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
5	乘用车（新能源）产业链	低成本高容量长循环寿命硅基负极材料产业化	采用新的低成本简单的材料加工技术，制造低成本且综合性能好的微米尺寸硅基负极材料，其成本低于目前使用的纳米一氧化硅或硅碳负极材料，且比容量和长循环稳定性得到大幅提高。	(1) 低成本制造工艺；(2) 微米粉体（0.6-10微米）的硅基材料在1A/g下循环1000次比容量大于1000mAh/g；(3) 纳米粉体硅基材料在1A/g下循环1000次比容量大于1000mAh/g。
6	乘用车（新能源）产业链	高端纸基电池隔膜纸材料	1.有机长纤维的分散性和润湿性技术； 2.有机长纤维成纸高结合强度技术； 3.特种有机长纤维造纸装备生产加工； 4.特种有机纤维纸基材料功能化技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
物联网产业链 3个				
1	物联网产业链	中高端MCS工业压力传感器芯体技术	MCS（多金属融合系统）压力传感器芯体技术，为全球第十种原理工业压力测量技术，把应变箔材和弹性应变片科学有效地熔合在一起，并分离成工业应用的芯体。	1.压力量程范围（绝压/表压）10kPa-500MPa； 2.温度范围：-55-150℃； 3.精度：±0.01%；±0.02%；±0.1%；±0.01%-±0.5%可选； 4.高破坏性：20倍量程。
2	物联网产业链	激光调制MEMS微振镜芯片及模组技术	MEMS振镜属于MEMS执行器，基于MEMS技术制作而成的微小可驱动反射镜，适用于在条形码扫描、高清投影、激光共焦显微系统、激光雷达、3D成像等领域得到应用。	1.工作波段：450-2500nm； 2.扫描角度：大于90° 3.谐振频率：大于2.7kHz 4.工作温度：0-70℃ 5.非线性系数：10^{-5} 6.镜面尺寸：3.2mm*0.8mm
3	物联网产业链	时间触发以太网(TTE)技术	(1)高精度高可靠分布式时间同步技术； (2)多业务特性保障大容量融合传输技术； (3)高可靠网络监护保障技术； (4)基于全端口流量特征的实时监控技术。	时间触发以太网(TTE)技术： (1)符合AS6802、ARINC664 Part7，兼容标准以太网； (2)时钟同步精度优于100ns； (3)时间确定业务传输时延小于100us，抖动小于1us； (4)支持三种优先级集群级联； (5)支持时间确定业务、速率约束业务和尽力传业务融合传输。
富硒食品产业链 2个				

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
1	富硒食品产业链	天然富硒食品配料开发及富硒产品标准化生产关键技术	针对富硒食品产业链中普遍存在的硒含量不能稳定达标，难于实现标准化生产的“卡脖子”关键技术问题，利用自然硒源地天然可食用富硒资源，综合运用生物富集、细胞破壁、超微粉碎、生物酶解、绿色萃取与富集、低温真空干燥或冻干等先进制备技术，开发出的食源性天然有机态富硒食品配料或富硒食品补充剂，已完成中试生产。以常见普通食品为载体，研究科学配方和关键工艺技术，实现富硒产品稳态化及标准化生产。	1) 研发的食源性天然富硒食品配料，天然有机硒含量达100-300mg/kg； 2) 研发的预包装富硒食品产品，硒营养指标达30-60%NRV。
2	富硒食品产业链	富硒特色产业创新链关键技术研究及应用示范	土壤硒营养添加剂（硒肥）开发与种植推广技术；高聚硒植物筛选和功能产品开发技术；硒含量快速检测方法、硒形态分离检测方法建立和标准物质研制；富硒产品精深加工过程中控硒技术研究。	1. 硒肥硒含量>50mg/kg，活化率>50%；示范应用推广面积300亩以上； 2. 总硒含量达到200mg/kg, 有机硒含>100mg/kg； 3. 建立富硒产品中总硒、总有机硒、硒蛋白、硒多肽的快速鉴定与测定方法。
煤制烯烃（芳烃）深加工产业链 5个				
1	煤制烯烃（芳烃）深加工产业链	聚烯烃弹性体（POR）中试技术开发	以聚乙烯等烯烃为原料，合成新型高附加值聚合物材料的催化剂及合成工艺。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
2	煤制烯烃（芳烃）深加工产业链	TPV热塑性弹性体制备技术	热塑性弹性体生产工艺技术；硬度可控调节技术；弹性体双螺杆动态硫化技术。	1. 热塑性弹性体：硬度范围A60-A70； 2. 撕裂强度≥22KN/m； 3. 拉伸强度10~20MPa、拉伸断裂应变>400%； 4. 耐温性>120℃、收缩率1.5~3%。
3	煤制烯烃（芳烃）深加工产业链	聚对苯二甲酸-己二酸丁二醇酯（PBAT）可降解材料制备技术	生物可降解PBAT树脂共混改性、微纳米复合改性及成型工艺技术。	相对湿度70%、温度60℃条件下，180天内，有氧堆肥材料生物降解率达到90%以上、拉伸强度≥25MPa、断裂伸长率≥400%。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
4	煤制烯烃（芳烃）深加工产业链	功能性聚酰亚胺树脂合成技术	含有脂环结构的大分子二胺、二酐功能聚酰亚胺单体制备技术；高性能新型可溶性热塑性聚酰亚胺(TPI)树脂制备技术；高性能、高透明聚酰亚胺薄膜（CPI）薄膜制备技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
5	煤制烯烃（芳烃）深加工产业链	CO ₂ 氧化乙苯脱氢制苯乙烯绿色新工艺	水蒸汽辅助乙苯直接脱氢是现行苯乙烯生产的主流工艺，但该过程存在乙苯转化率低，苯乙烯选择性不高和能耗偏高等不足。利用温室气体CO ₂ 的弱氧化性，氧化乙苯脱氢制取苯乙烯不仅具有能耗低，苯乙烯选择性高等优点，而且还能将CO ₂ 转化为CO，是一条经济兼顾环保的生成苯乙烯的绿色技术	反应温度550℃、乙苯空速1.0 h ⁻¹ 条件下，乙苯转化率不低于65%，苯乙烯选择性不低于97%；催化剂再生循环次数大于15次
铝镁深加工产业链 2个				
1	铝镁深加工产业链	轻金属钛合金极薄带材/镁铝复合板材的关键技术及装备的研究制造	1.研究钛合金极薄带材/镁铝复合薄板的加工技术； 2.研究钛合金极薄带材复合板材轧制过程中微观组织结构； 3、设计并制造能替代日本、美国进口材料在军工、航空航天航海、新能源汽车、电子通讯、生物医药、化工等领域应用的极薄带材的加工装置，验证其工艺可靠性；	1.轧制出的钛合金极薄带材最终成品厚度可达0.008±0.0005mm；钛合金极薄带材宽度可达180mm；轧制镁铝复合材料最终成品厚度0.03±0.001mm,镁铝复合材料宽度可达350mm 2.钛合金极薄带材抗拉强度≥150MPa；屈服强度≥120MPa；延伸率≥12%；镁铝复合材料屈服强度≥215MPa,抗拉强度≥305MPa,延伸率≥12%。
2	铝镁深加工产业链	载流法连续常压新型炼镁装备	本技术采用自动上料系统将原料连续加入还原罐，同时鼓入高温惰性气体，实现内外联合加热、料球快速升温 and 高效反应，并通过惰性气体吹气实现常压下镁蒸气顺利逸出，排出的混合气体经降温、提纯和结晶后得到高品质原镁；分离出来的惰性气体全部循环利用；还原渣经自动排渣和余热回收后全部综合利用。该工艺可取代皮江法的还原和精炼段，实现机械化、自动化、规模化、绿色低碳、全封闭连续常压炼镁，根治皮江法的高能耗和高污染问题。	①炼镁反应条件：1200℃/常压； ②单罐产能提高50倍，生产效率提高3~5倍； ③节能20%，吨镁减排二氧化碳2.43吨，烟气排放达到超净标准； ④人工和高温合金成本减少90%，生产综合成本降低20%； ⑤直接产出高品质镁锭。 ⑥吨镁增加利润2670元，年利润25.63亿元（按2020年国内产镁量96万吨计）
陶瓷基复合材料产业链 1个				

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
1	陶瓷基复合材料产业链	陶瓷基复合材料2.5D、3D织物自动织造技术及装备	1、攻关陶瓷基复合材料2.5D、3D织物机织工艺； 2、攻关陶瓷基复合材料2.5D、3D织物自动化织造关键技术； 3、攻关陶瓷基复合材料2.5D、3D织物机织装备产业化应用	1、织物结构：2.5D浅交弯联 2、经密：12根/cm 3、纤维根数：经纱 195TEX × 2；纬纱 195TEX × 2 4、织物层数：18层以内、 5、织物幅宽：400mm以内 6、织物表面平整洁净，经纬密均匀
智能终端产业链 1个				
1	智能终端产业链	主动降噪智能装备	云脉智能主动降噪技术作为首款基于声波干涉原理，结合AI科技的新型降噪技术,在全球ANC技术领域独创NoizWall及NoizVacuum 两类主动降噪解决方案。 NoizWall—智能声学源端降噪 可在噪声源传播路径处形成虚拟隔声屏障，通过云脉自主研发的声场的建模计算与低延迟多通道阵列处理技术，确保降噪过程，在1/1000秒内完成。从而可以有效减弱中低频（90Hz~2000Hz）噪声6dBA。 NoizVacuum—智能声学空间降噪 能够在用户端任一区域内形成噪声“真空”区域，从而建立完美的私人静音空间，结合云脉IOT及IA技术，设备可实现音频筛选功能，达成用户对声品质的要求。	云脉智能主动降噪技术作为首款结合 IOT 及AI科技的新型降噪技术，在全球ANC 技术领域独创Noizwall及Noizvocuum 两类主动降噪解决方案，主动降噪技术（ANC）是指利用麦克风侦听噪声声波，经过处理发出反向声波，二者在传播过程中相互干涉抵消后实现降噪的技术。主动降噪技术分为单点主动降噪技术与三维空间主动降噪技术，应用上的最主要区别就在于：单点ANC技术仅仅覆盖人耳这一个单点，需要穿戴式的耳机、耳罩等作为载体使用。高铁座椅ANC模块即为单点ANC技术的产品。三维空间主动降噪技术需要市场竞争分析有优秀的主动降噪算法功底，更需要深厚的声学理论背景，对三维空间声场进行分析、模拟、降噪，才能做到在非穿戴前提下，对特定区域实现主动降噪的效果，从而大大拓展应用范围。
传感器产业链 2个				
1	传感器产业链	MEMS器件工业废气在线监测技术	小型化MEMS电离式器件传感器阵列，采用现有MEMS技术加工而成，同时同步检测多种废气成分与浓度，同时进行温度检测及补偿；微米尖端发射及脉冲激励电离技术，获得高灵敏度；神经网络数据处理技术，提高阵列检测准确度；采用模块化脉冲电源及小电流放大技术，组成检测系统。	检测系统尺寸15*8*4cm ³ ；气体种类包含氧化性及还原性气体，种类数8种，可拓展至更多；浓度检测范围为0-100%；准确度达到1%；灵敏度达到10 ⁻⁶ ppm；响应时间6秒；国际领先水平。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	核心技术关键指标
2	传感器产业链	高精度石英谐振加速度计	针对航空航天航海等领域惯性测量与导航应用需求，开展高精度石英谐振加速度计敏感元件设计、制备、封装关键技术研究，解决微型高性能石英谐振加速度敏感元件设计技术、微小复杂单晶石英可控高精制备技术、低噪声谐振与超高分辨力信号读出与处理电路技术、低应力微型化集成与封装技术等关键技术，实现高精度石英谐振加速度计的批量化生产，占领满足高精度惯性导航要求的高精度加速度计的制高点。	量程： $\pm 70g$ ； 分辨力 $\leq 1\mu g$ ； 零偏稳定性 $\leq 1\mu g$ ； 标度因数稳定性 $\leq 1ppm$ ； 集成封装尺寸 $\leq \Phi 30mm \times 20mm$ ；