

## 附件1

## 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 第二批次榜单（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
<b>数控机床产业链10个</b>				
1	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。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
2	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	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。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
3	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。	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
4	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以及其评定技术规范；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。
5	数控机床产业链	外圆磨床用精密自定心液压跟踪中心架制造技术	研制外圆磨床磨削部位跟踪中心架，满足细长杆零件或曲轴类零件加工时，实现跟踪连续支撑，同时保证跟踪精确性和支撑刚性。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
6	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。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
7	数控机床产业链	高精度滚刀铲磨床制造技术	高精度滚刀铲磨床制造技术主要解决高精度滚刀铲磨床制造、滚刀铲磨砂轮修形、机床重复定位精度和稳定性等难题，满足DIN AA级和GB AAA级滚刀加工要求，实现高端机床的国产化。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
8	数控机床产业链	振动控制	1. 基于大功率同步电机直接驱动的砂轮主轴结构设计技术研究；2. 砂轮主轴装配制造技术；3. 砂轮主轴热变形及补偿技术；4. 砂轮主轴振动及抑振技术研究；5. 砂轮主轴转速稳定性技术研究。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
9	数控机床产业链	直驱动技术	1. 直驱工作台设计技术研究；2. 直驱工作台装配技术研究；3. 直驱工作台电机控制研究；①直驱电机与驱动点参照优化研究；②驱动电机与工作台惯量耦合技术研究；③工作台驱动补偿技术研究。	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
10	数控机床产业链	大模数高精度齿形修形齿轮车齿刀自主设计及国产化制造应用	在研究车齿切削原理、车齿机床轴系运动关系、车齿刀制造工艺的基础上开发出加工具有齿形修形要求的内、外齿渐开线齿轮的车齿刀设计方法及设计程序，并完成齿形修形齿轮车齿刀的国产化制造及产业化应用。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
<b>光子产业链4个</b>				
1	光子产业链	半导体激光器外延片（GaAs/InP基VCSEL产品）的研发、生产及应用	外延生长温度及特气流量控制技术；提高MOCVD生长外延片厚度均匀性技术；提高MOCVD生长外延片良率技术；提高MOCVD生长外延片光电转化效率技术。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 面向3D传感应用的VCSEL外延片：功率转换效率（PCE）<math>\geq 50\%</math>；良率<math>\geq 90\%</math>；掺杂浓度差异<math>\leq 20\%</math></li> <li>2. GaAs基HBT外延片：电流增益系数：<math>75 \pm 2</math></li> <li>3. 激光雷达用905nm大功率半导体激光器外延片：波长均匀性<math>&lt; 2\text{nm}</math>； Defect/cm<sup>2</sup> <math>&lt; 5</math></li> <li>4. 面向5G光通讯领域的DFB外延片： PL均匀性<math>&lt; 5\text{nm}</math>； Defect/cm<sup>2</sup> <math>\leq 10</math></li> <li>5. 面向单光子探测领域的APD外延片： PL均匀性<math>&lt; 5\text{nm}</math>； 本底浓度<math>\leq 5E14/\text{cm}^3</math></li> <li>6. 多结砷化镓太阳能电池外延：光电转换效率<math>\geq 40\%</math></li> </ol>
2	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。	<p>激光输出线宽<math>\leq 30\text{kHz}</math>  激光输出功率<math>\geq 13\text{dBm}</math>  波长扫频范围<math>\geq 40\text{nm}</math></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
3	光子产业链	高功率半导体激光芯片的可靠性关键技术	研究内容包括：1) 与提高腔面损伤阈值功率有关的腔面镀膜工艺技术以及无吸收腔面技术；2) 载流子在异质结中运输机理以及高效率材料结构与芯片结构设计；3) 与提高宽条激光芯片亮度有关的多模高功率激光波导中的光场灯丝效应问题；4) 芯片工艺过程中的工艺应力仿真、与测试表征。	1) 200微米出光孔径的915nm 高功率激光芯片的可靠运行功率超过25W 2) 评估运行寿命超过20000小时 3) 电光转换效率超过56% 4) 光谱宽度小于5nm
4	光子产业链	基于医用的高精度、低漂移红外热像仪研制技术及产业化	光学机械电路设计和算法设计（双曲线温度标定校准技术）研究，实现高精度红外成像测温，实现测温精度和测温一致性国内领先	1) 工作波长：8 μm~14 μm； 2) 分辨率：384×288； 3) NETD：<50mK； 4) 测温范围：22° C~42° C； 5) 测温精度：≤±0.3° C； 6) 一致性：≤±0.3° C； 7) 单次稳定工作时间：不小于10小时。
<b>航空产业链6个</b>				
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。

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	航空产业链	燃油喷嘴精准制造技术	1. 燃油喷嘴精密件关键特征闭环加工检测技术； 2. 燃油喷嘴组件优选优配技术； 3. 高精度燃油喷嘴组件数字化采集测试技术。	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	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。
4	航空产业链	航空发动机及燃气轮机用高温合金粉末盘制备技术	高纯净、高均匀和高批次稳定母合金熔炼、制粉以及粉末盘包套一体化制备等关键共性技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
5	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。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
6	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。	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
<b>重卡产业链 8个</b>				
1	重卡产业链	新能源商用车智能辅助平台和监测信息个性化推送系统	面向重型货车制造企业、使用单位和政府监管部门三方需求，针对新能源电动车辆，以车辆自身传感器为主体设计车载数据采集系统，研究驾驶员典型危险行为判别方法，建立重型货车危险运行状态预警与干预系统，研究重型货车运行和风险大数据存储与清洗技术，基于制造企业、用户和政府三方需求，研发重型货车运行风险数据分析与智能辅助平台和监测信息个性化推送系统。	(1) 采集数据的车辆总数 $\geq 10$ 万辆； (2) 至少建立15种危险驾驶行为识别方法，识别准确率 $\geq 90\%$ ； (3) 开发车辆运行风险数据分析与智能辅助平台1个； (4) 建立监测信息个性化推送系统1个。
2	重卡产业链	商用车液力自动变速器控制器国产化	1. 分析主控芯片国产化替换的硬件方案和软件方案。 2. 元器件替换硬件原理图的设计与仿真验证。 3. 满足电磁兼容要求的控制器PCB板的设计。 4. 配套底层软件的重新设计与更改。 5. 替换元器件所需焊接工艺的要求。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
3	重卡产业链/乘用车（新能源）产业链	智能网联汽车云控平台关键技术	智能网联车辆运行数据可靠采集与安全存储技术研究，多模式V2X车-云高效交互方法研究；基于车端采集环境数据的拟人化驾驶风险评估技术研究；基于数字孪生的智能网联车辆运行状态虚实映射技术研究；智能网联车辆协同管控策略及管控效果仿真模拟技术研究；多模式通信的车载终端开发，研制云一端一端立体化多维智能网联运营监测与管控设备开发，智能网联车辆监控与服务综合平台开发。	智能网联车辆运行数据采集存储技术采集信息数据类型 $\geq 3$ 种，关键车辆状态数据采集频率 $\geq 10\text{Hz}$ ；驾驶风险估计模型典型场景的危险检测的误报率 $\leq 5\%$ 且漏报率 $\leq 5\%$ ；识别不少于5种典型驾驶行为，识别率 $\geq 95\%$ 。

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	重卡产业链	商用车电驱动技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全数字化设计方法；</li> <li>2. 高效率、长寿命多挡化技术；</li> <li>3. 轻量化技术；</li> <li>4. 一体化控制技术。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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 <math>\geq 3000</math> 条；</li> <li>2. B10寿命 <math>\geq 80</math> 万公里，机电耦合系统机械传动效率 <math>\geq 93\%</math>；</li> <li>3. 多挡位集成电驱动桥相比传统驱动方案质量降低 <math>\geq 30\%</math>，集成驱动电机峰值功率密度 <math>\geq 2.6</math> kW/kg</li> <li>4. 电机控制器（IGBT）比功率 <math>\geq 28</math> kW/L</li> <li>5. 换挡控制时间低于 0.4 秒</li> </ol>
5	重卡产业链	六行自走式采棉打包机动力换挡总成	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 驱动扭矩大，目前国内最大吨位收获机满载后高达 40T，变速箱最大输出扭矩需达到 12500Nm，满足整车需求；</li> <li>2. 采用液力换挡技术，实现整车在田间的高、低档位无动力中断自动切换；</li> <li>3. 变速箱内集成差速器，同时为提高道路通过性需带液力差速锁；集成湿式行车、驻车制动器，消除传统刹车盘高温易引发火宅的隐患；</li> <li>4. 变速器带控制器，完成与整车通讯，实现车辆及变速器的状态监控，并控制液压系统自动完成所有功能的执行。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最大输入转速 3500rpm，最大输入扭矩 1200Nm，输出扭矩 12500Nm</li> <li>2. 棉田作业模式下：1 档车速 0-6.8kph，2 档车速 0-8.1kph</li> <li>3. 道路作业模式下：1 档车速 0-14.5kph，2 档车速 0-27.4kph</li> <li>4. 可实现左右轮分别制动；</li> <li>5. B10 设计寿命达到 8000h.</li> </ol>
6	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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、实现长换油周期齿轮油主添加剂国产化；</li> <li>2、成品油调配后传动效率提升 <math>\geq 0.4\%</math>；</li> <li>3、齿轮油换油周期 <math>\geq 30</math> 万公里。</li> </ol>

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	重卡产业链	燃料电池电催化剂	针对重卡车用燃料电池对耐久性和一致性的技术要求，着力突破动态工况耐受能力，攻克兼具高性能/抗中毒特征的无铂基催化剂制备技术。具体包括：研发氧还原活性提高技术，无贵金属使用技术，抗氢气杂质污染技术，可规模化生产的非金属配位过渡金属催化剂、非金属配位过渡金属石墨烯与MXene的异质结构催化剂技术，使催化剂具有高活性位点搭载及成本低廉的先进功能载体处理技术，以及满足催化剂工业化制备和量产技术。	<p>①起始电位提高至0.92V以上（<math>\leq 1.23V</math>）。</p> <p>②质量活性比达到0.40A/mg以上，活性位点功率密度达到1200mW/cm<sup>2</sup>。</p> <p>③耐久性 经过3万次循环质量活性衰减率<math>\leq 40\%</math>、电催化活性面积衰减率<math>\leq 40\%</math>，能够稳定运行25000h。</p> <p>④成本 非贵金属催化剂，成本相比Pt合金降低40%</p>
8	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。	<p>(1) 能够实现道路平整度、车辙、构造深度、跳车、磨耗、路面破损、道路环境等全参数检测；能够实现高速公路、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<math>\geq 120\text{km/h}</math>；路面裂缝检测精度<math>\leq 0.2\text{mm}</math>。(2) 能够实现整车能量的均衡管理，容量均衡精度<math>\geq 90\%</math>。</p> <p>(3) 电动道路检测车照明系统光强度可调、拍摄曝光时间<math>\leq 1\mu\text{s}</math>、光照强度<math>&gt; 15\text{万Lx}</math>；三维重构精度<math>\leq 1\text{mm}</math>。(4) 能够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<math>&lt; 0.2\%</math>；能够实现道路病害的分布观测；能够实现各类型数据报表的自动生成。</p> <p>4. 能够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<math>&lt; 0.2\%</math>；能够实现道路病害的分布观测；能够实现各类型数据报表的自动生成。</p>
生物医药产业链（10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 <sup>2</sup> ，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。
4	生物医药产业链	中药材生态种植技术开发及基于微生物发酵、脱毒技术的中药药渣生物有机肥制备	1. 开展中药药渣的微生物发酵、脱毒及与禽畜粪污配伍等、关键工艺控制和过程检测等技术，形成中药药渣配合禽畜粪污等制造有机肥的技术体系；2. 针对盘龙公司的主要中成药产品（中成药、配方颗粒等），开发对应的中药有机肥制备工艺；3. 开展中药有机肥制备的中试及放大生产研究；4. 针对性开发金银花、华中五味子、北五味子等的有机肥各一款	1. 中药药渣的有机费制备技术；2. 盘龙七片、金银花配方颗粒、天麻配方颗粒等药渣的综合利用技术；3. 金银花、华中五味子的有机肥开发及生态种植技术

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	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。	(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。(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。(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。
6	生物医药产业链	连续氧化反应技术	1. 在医药中间体和原料药生产过程中的危化反应，进行自动化、智能化地安全实现； 2. 将化学热传递和化学物质在反应过程中的传递做到安全、环保、节能、高效； 3. 在危化反应中的应用微通道反应装置、管式连续流智能化反应装置。	安全、节能、智能、环保
7	生物医药产业链	酶催化反应技术	酶催化技术是规模化制备高光学纯、生物活性物质关键性技术，是创新药物的核心基础，也是中药走向世界的有效方法。	手性催化：转化率 > 90%；纯度 > 99%。

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
8	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"> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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制配体（如PDL1）的免疫抑制作用转化为T细胞中免疫刺激作用的转化受体，从而让这些单链TCR改造的T细胞能够在肿瘤的微环境中不仅不被灭活，反而能够通过共刺激信号被进一步激活而实现大量的扩增，从而能够有效地控制肿瘤的发展，并实现有可能治愈肿瘤的目的。</li> </ol>
9	生物医药产业链	功能性敷料关键技术开发	针对功能性敷料生产过程所涉及的原材料和加工技术进行突破，基于陕西省产业链，利用高分子加工与改性、界面修饰、生物化工、酶工程、分子模拟等技术，生产可供替代的原材料，并基于敷料的适用人群调控敷料的功能性，升级敷料制造技术。开发国内功能性敷料制品。	开发出基于陕西产业链，自主生产功能性敷料的原材料和关键技术；实现至少一种功能性敷料的产业化，达到年产20吨以上的规模。
10	生物医药产业链	冠状病毒3cL蛋白酶抑制剂开发	新型3CL <sup>pro</sup> 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 <sup>pro</sup> 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 <sup>pro</sup> 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

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
11	生物医药产业链	兽用疫病诊断试剂核心原料技术研发及生产	农业领域动物疫病检测与免疫效果评估所用疫病诊断试剂盒的核心试剂原料的研发，生产与纯化技术	纯度>90% 特异性>90%
<b>钛及钛合金产业链 7个</b>				
1	钛及钛合金产业链	航空航天紧固件用大单重高性能TC4钛合金盘圆丝材制备及产业化	1. 钛合金大单重盘卷轧制技术；2. 高性能钛合金大单重盘卷组织性能一致性调控技术；3. 航空紧固件用大单重盘圆丝材表面涂覆技术；4. 批次质量一致性控制技术	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	钛及钛合金产业链	核工业用特种金属材料制造技术	高合金化难熔合金纯净化和均匀化熔炼技术；大规格锻坯均匀化锻造技术和大规格棒材高灵敏度水浸探伤技术等关键共性技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
3	钛及钛合金	紧固件用钛合金盘圆丝材制备技术	研究盘圆丝材的拉拔工艺技术、盘圆丝材的表面质量及尺寸精度控制技术、盘圆丝材表面润滑涂层涂覆工艺技术、热加工工艺技术与性能及稳定性的影响，建立高品质钛合金航空航天丝材的质量及性能的评价体系。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
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。

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	钛及钛合金产业链	高性能钛合金材低成本制备技术	针对高性能低成本钛合金的应用要求，设计低成本、热加工性良好的高强韧钛合金，其抗拉强度超过1100MPa，冲击韧性超过45J/cm <sup>2</sup> ；开展基于残料回收的均质钛合金铸锭熔炼技术；开展高强韧钛合金板材高抗弹性热加工技术，其生产成本比高强韧TC18低30%以上。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
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	化工用高性能双层锆/钢复合板制备技术	关键技术：（1）开发出性能合适的炸药和铺装工艺；（2）控制引爆点和板边沿不结合区，提升材料利用率；（3）热处理工艺的制定，既可以消除爆炸复合引发的界面应力，又不损害锆的耐蚀性能、钢的力学性能，结合强度；（4）锆钢界面波相控阵检测成像技术，优化算法，调试耦合剂配比，改进检测探头结构，将界面形貌清晰呈现，可以准确判断锆钢双金属结合质量。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
<b>新型显示产业链3个</b>				

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	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%。
2	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)；
3	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： $<50\mu\text{m}$
<b>半导体及集成电路产业链</b>				<b>6个</b>
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、高清洁表面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。
2	半导体及集成电路产业链	高稳定12英寸电子级硅单晶炉关键技术	12英寸电子级硅单晶生长关键变量精确检测技术；关键工艺参数预测控制技术；直径和液面位置的自适应控制技术；设备稳定性提升关键技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
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	高强极薄铜箔制造成套装备关键技术	1. 大尺寸、高导电性、高晶粒度、高组织均匀性钛阴极辊及生箔一体机成套制备技术； 2. 高精度大幅宽超长表面处理一体机系统集成技术； 3. 长寿命、高均一性新型Ti/IrO <sub>2</sub> -Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 复合铜箔阳极制备技术。	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
5	半导体及集成电路产业链	完全时时能力GPU芯片（国产化、低功耗、大算力、军民两用）	1、强大的并行计算能力，适于海量数据处理，具备时时处理特性； 2、先进的电源管理，实现低功耗； 3、支持DDR/PCIe等高速数据总线接口，支持大数据量吞吐； 4、内置处理器，执行对计算单元的配置管理及控制功能。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
6	半导体及集成电路产业链	车规级SiC MOSFET器件技术研究	面向电动汽车应用，开展1200V SiC MOSFET大电流芯片设计及制备技术。重点研究小尺寸元胞和高可靠性的终端设计技术；开发新型自对准、栅氧化-退火、欧姆接触、背面减薄等关键工艺；研究SiC MOSFET器件性能和可靠性评测方法。最终实现SiC MOSFET器件在电动汽车上的产业化应用。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
<b>太阳能光伏产业链</b>				<b>3个</b>
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软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。 5、电压等级不低于600V。

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	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%。
3	太阳能光伏产业链	太阳电池自动测试分选技术	1. 适用于太阳电池生产企业，主要用于通过模拟太阳光谱光源，对电池片的相关参数进行测量，根据测量结果将电池片进行分类； 2. 技术储备：后续仅需增加分选设备，抢占大尺寸电池升级背景下市场分选机份额； 3. 技术储备：模块化设计，后续可集成AOI检测分选及EL检测分选；	产能：（离线、单轨） $\geq 3600$ pcs/H 综合碎片率 $\leq 0.1\%$ ； 模拟器动态测试重复度： $< 0.1\%$ 适用于电池规格：(156-210)mm $\times$ (156-210)mm
<b>输变电装备产业链</b>				<b>5个</b>
1	输变电装备产业链	百万千瓦发电机组环保型快速断路器关键技术	重点研究：百万千瓦级发电机组用大容量环保型发电机断路器拓扑结构及控制策略；研究大容量发电机组运行与故障演化机理及故障快速辨识技术；研究高直流分量超大短路电流转移与电弧熄灭相互作用机理及调控技术；研究大容量快速开关稳态发热与动热稳定提升技术；百万千瓦级发电机出口断路器试验方法及样机研制。	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	输变电装备产业链	换流变压器有载分接开关用真空灭弧室的研发	有载分接开关是换流变压器完成调压的核心组件，对保证电力系统电压稳定性起到重要作用。与电力变压器用有载分接开关相比，换流变压器用有载分接开关调压范围更大、动作更频繁，并且换流变压器有载分接开关在谐波电压作用下，开断的是极高电流变化率的电流，工况更为严苛。目前，超、特高压直流输电工程中换流变压器采用的有载分接开关均为德国MR公司和瑞典ABB公司两家，国内有载分接开关厂家目前尚无产品应用业绩，该项目的研究，不仅有助于解决国产化大容量换流变的关键技术，为后续国产化的应用奠定了基础。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
3	输变电装备产业链	轨道交通用真空灭弧室研发	国内的车载真空灭弧室供应商均为国外的知名企业，本项目主要是为了实现铁道开关用真空灭弧室国产化，通过配合国内知名轨道交通企业进行产品开发，主要技术难点有：1. 大开距下保证真空灭弧室具备至少25万次机械寿命；2. 在至少10万次额定电流开断之后保证管内绝缘可靠；3. 长期的工艺质量可靠性保证。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
4	输变电装备产业链	170kA大容量发电机断路器及成套装置制造技术	发电机断路器灭弧室设计及制造技术；大型发电机断路器传动及联动装置设计技术；强制冷却和散热系统设计技术；大型耐热绝缘子设计技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
5	输变电装备产业链	真空灭弧室真空度带电检测	1. 阐明真空灭弧室内部不同气压下激光诱导等离子体信号的变化规律，获取能够表征真空灭弧室内部真空度的等离子体特征参数； 2. 揭示外部环境气压影响激光诱导等离子体信号的内在机理，研究激光等离子体信号的噪声滤除方法，提出多特征量融合的真空度快速诊断方法； 3. 研究真空灭弧室结构对激光传输性能和等离子体光谱的散射的影响，研制便携式真空度检测样机。	真空度带电检测范围 $10^{-2}$ Pa~ $10^5$ Pa

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
<b>乳制品产业链 3个</b>				
1	乳制品产业链	功能性乳制品开发关键技术	<p>1) 益生菌、益生元的筛选及其功能乳制品的研究。筛选获得高效的益生菌和益生元，优化产品配方和生产工艺，分析特殊人群营养需求，开发功能牛羊乳制品。</p> <p>2) 改善学习记忆和低敏乳制品的研究。利用已有知识产权，面向不同人群，开发改善学习记忆力的产品；同时研发降低过敏蛋白和降低羊乳中乳糖的工艺，实现过敏原“双降低”的低敏乳制品。</p> <p>3) 增强免疫力和促进生长发育乳制品的研究。筛选配料，优化产品配方和生产工艺，分析特殊人群营养需求，开发功能乳制品。</p>	<p>1) 攻关具有促进消化吸收、调节肠胃功能、改善记忆力、低致敏、增强免疫力和促进生长发育等功能性奶粉生产关键技术6-8项。</p> <p>2) 筛选优化得到8-10种功能性牛羊奶粉中试产品。</p> <p>3) 制定8-10种功能性奶粉的生产质量管理规则，申报相关产品批准证书3-5种，实现3-5种功能性奶粉产品的产业化。</p> <p>4) 建立相关功能性乳制品示范生产线2-3条。</p>
2	乳制品产业链	液态基因芯片选育奶山羊新品种研究	<p>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</p>	<p>1、基因选育的准确率98%以上</p> <p>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%。</p> <p>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。</p>
3	乳制品产业链	医药辅料和食品用碳酸钙	<p>采用二级洗涤、一次磨粉和二级选粉工艺，对方解石原材料进行精细加工。</p>	<p>如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。</p>
<b>民用无人机产业链 2个</b>				
1	民用无人机产业链	小型多种燃料航空活塞发动机	<p>通过开发轻量化的柴油喷射系统，对发动机燃烧组织方式进行创新性设计，实现小型航空活塞发动机的柴油化，在保证低燃油消耗和高功重比前提下，开发出能够燃用多种燃料的航空活塞发动机。</p>	<p>功率:3.5kW、7kW和10kW系列产品</p> <p>功重比:1.5</p> <p>耗油率: 0.3kg/kWh</p> <p>燃料:汽油、煤油、柴油</p> <p>其他:适应海洋等环境</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	原生代自主安全智能飞控技术	该项目的核心技术包括： （1）多传感器数据融合技术。应用IMU和SLAM视觉融合算法，有效解决视觉定位的非线性、视觉信息缺少尺度信息、定位精度差等问题。 （2）图像增强技术。解决光照不足或光照不均时无人机机载采集的图像纹理不清晰导致细节丢失问题。 （3）基于全场景感知的智能视觉导航算法。	核心技术关键指标包括： （1）除视觉信息外，系统应具备IMU数据的融合处理能力；典型场景下目标识别准确度大于98%；位置识别精度优于0.5m。 （2）在线实时环境三维建模能力；环境实时建模小于1S。 （3）大数据和图像处理能力，具体指标如下：CPU>1GHZ、RAM>1GB、GPU>300MHz； （4）环境控制能力，正常使用环境，设备工作温度控制到不高于50摄氏度，工作温度：-20~75度。
<b>氢能产业链 2个</b>				
1	氢能产业链	储运氢技术突破工程	开展高压、大容量非金属增强管道运输氢技术及安全性研究，天然气管道材料与氢气相容性研究、掺氢天然气安全性研究。	储运氢产品突破工程，开展碳纤维增强储氢瓶、液氢储罐、有机液态反应器、固态储氢用反应器等设备研制。
2	氢能产业链	基于国际前沿动态合成理论的车载燃料电池用高纯氢净化技术	开发新型基于非互溶合金体系的纳米合金催化剂，并实现对氢气中的微量CO实现节能、高效、完全的转化	CO转化T50低于120摄氏度
<b>增材制造产业链 4个</b>				

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	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15~53 μm 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	粉末床电子束3D设备用电子束偏转、聚焦及校准线圈系统	1. 电子束mA级束流电磁光学系统模拟仿真技术；2. 抑制电子束非线性效应的聚集偏转系统和动态象差矫正技术；3. 宽幅域动态聚焦、高速偏转精确扫描线圈设计开发技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
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 <sup>3</sup> 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；
<b>钢铁深加工产业链 2个</b>				

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	四象限变频SHRT机组开发	烧结合余热综合利用设备（SHRT），将烧结合余热发电改为直接拖动烧结合主抽风机，双能源驱动烧结合主抽风机向烧结合工序供风，使驱动烧结合主抽风机的电机降低电流而节能。其核心关键技术在于汽电同轴双能源驱动主抽风机这一工程思路，该思路应用于SHRT机组中，省去了先由热能转为电能，再转换为机械能之间能源重复损失，再次提高余热回收的效率。同时，根据工艺需要，机组可实现定转速运行、变转速运行以及不同运行模式下余热蒸汽的全量回收，配置的电动发电机可运行在电动运行工况，也可运行在发电工况。	SHRT机组适用于目前各大钢铁企业的全型号烧结合生产流程中，覆盖90~400m <sup>2</sup> 烧结合台车；配套主抽风机可满足烧结合生产线的需求；配套汽轮机为凝汽式低温余热汽轮机或背压式中高速汽轮机；配套变速离合器为进口产品或国产产品。在工频运行状态下，与单独两套机组相比，提高能源利用效率5%以上，变频运行工况下，具有更高的综合效率。
<b>乘用车（新能源）产业链</b>				<b>5个</b>
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%。

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	乘用车（新能源）产业链	新能源汽车运行安全检验技术与装备开发	针对新能源汽车运行安全性能快速检验技术和自动检验装备还处于空白的现状，着力解决强耦合复杂系统的新能源汽车全寿命周期运行安全性能衰退机理及安全隐患辨识方法等科学问题，重点研究：(1)新能源汽车安全性能参数表征及阈值构建技术；(2)新能源汽车全生命周期关键部件健康状态评估技术；(3)新能源汽车关键部件故障诊断技术；(4)新能源汽车车载综合检验装备开发；(5)新能源汽车整车安全检验装备开发。	(1) 新能源汽车安全特征参数 $\geq 10$ 个； (2) 新能源汽车全生命周期关键部件健康状态评估模型 $\geq 2$ 个； (3) 研发新能源汽车线下车载综合检验装备，检验故障类型 $\geq 15$ 种，覆盖典型新能源乘用车 $\geq 3$ 种； (4) 研发新能源汽车动力电池安全和整车安全检验装备，检验项目数量 $\geq 10$ 项，覆盖典型新能源乘用车 $\geq 3$ 种；
3	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 $\geq 16000$ rpm、峰值扭矩 $\geq 325$ Nm、峰值功率 $\geq 160$ kW、最高效率 $\geq 97.5\%$ ； 2. 电控：综合效率 $\geq 98.5\%$ 。
4	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。
5	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	

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	物联网产业链	自主可控物联网无线自组网技术β IOT（芯片、协议、组网设备）	β IoT实现了低功耗、长距离、大范围、可以移动的窄带无线通信协议和自组网技术（Ad Hoc），不依靠任何外部基础通信设施，通过自组织的方式形成无中心、可移动、多跳任意拓补网络，实现数据实时传输。同时，系统采用硬件、软件相结合的加密算法，在实现数据互联互通的同时，保障了数据安全。该系统采用自主创新的虚拟竞争总线协议和确认重发机制，充分保证物联网数据通信的效率和可靠性。尤其是独有的免配置的智能路由算法体系，在设施农业的生产环境中具备部署简单、信号覆盖能力强、稳定性高，组网灵活的优势，形成了独具优势的技术特色，在综合了Zigbee多跳网络和Lora长距离、低功耗优势特点的同时。恰恰弥足了Zigbee、Lora等技术的不足！依托β IoT现有的技术体系，开发研制设施农业物联网无线技术和设备，就可以实现弯道超车，彻底解决无线通信卡脖子的风险，实现这一关键共性技术的自组可控和国际领先！	技术参数： 1) 单点传输距离≤1Km。 2) 同一区域内最多可支持254个网络同时存在。 3) 每个网络最多可支持31个中继节点。 4) 每个网络最多可支持222个传感器节点。 5) 通信频段：ISM公用频段（315Mhz、433Mhz、868Mhz、915Mhz）缺省为433MHz。 6) 调制方式：FSK/GFSK。 7) 网络快速构建：200个节点组网时间<1min（典型值）。 8) 网络故障重组：最小5秒，最大20秒。 9) 传感器用1节18650电池可工作1年以上，带低压告警。
2	物联网产业链	MCS高端工业压力传感器生产技术	1. MCS压力传感器所用材料的热处理技术。本项目使用的几种金属材料的温度系数不同，把这几种材料的温度系数处理得到预期值，使其熔合在一起形成的压力传感器性能才稳定，所以金属材料热处理工艺和技术就是关键技术。 2. MCS压力传感器所用金属材料的熔合技术。本项目使用都是性能特别稳定的材料，而要使发生性能改变本身就非常难，要使几个这样性能的材料粘贴在一起是实现熔合的关键技术。 3. MCS压力传感器非线性最小、寿命最长的弹性膜片结构设计技术。均匀厚度的压力传感器圆形膜片在受压力时其变化值量和压力的大小不成线性关系，要使圆形膜片形变量和所受压力成线性关系而且寿命最长，需要结构设计优化技术。 4. MCS压力传感器半成品的后处理技术。实现消除内应力的后处理技术，决定压力传感器性能的关键技术。	①压力量程范围（绝压/表压/差压）10kPa-500MPa；②温度范围：-60℃~150℃；③精度：±0.01%；±0.02%；±0.1%；±0.01%-±0.5%可选；④高爆破压力-20倍满量程；⑤外形：（ø15-ø30）×8 可选；⑥优异的长期稳定性：±0.05%FS/年；热漂移小；⑦热零点漂移小于10ppm，热满量程漂移小于30ppm。

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	物联网产业链	智能传感器	芯片贴片机和回流焊接台是芯片生产后的电路板贴装工艺之一。目前已有的技术是贴片工序和回流焊接工序相互独立。工作效率比较低下，而且在运输过程中可能造成芯片移位的问题。一体式贴片和回流焊接可以解决这个问题。拟研发芯片贴片和回流焊接两道工艺合二为一的新型设备及技术。	多头立体式贴片，及回流焊接同时进行。
<b>富硒食品产业链 2个</b>				
1	富硒食品产业链	可作为富硒营养增强剂的富硒黑豆蛋白粉和富硒黑豆多肽的制备技术	1、无机硒通过植物吸收并与植物蛋白结合形成有机硒的途径，及高聚硒的方法； 2、生物酶选择性的将硒代氨基酸切下来，形成高硒小分子肽的技术。	富硒黑豆蛋白粉硒含量可达100-200毫克/公斤，富硒黑豆多肽硒含量可达200-500毫克
2	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。	如有揭榜意向，请与省工信厅规划处联系领取。
<b>煤制烯烃（芳烃）深加工产业链 6个</b>				
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。

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	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 $\geq 22\text{KN/m}$ ； 3. 拉伸强度 $10\sim 20\text{MPa}$ 、拉伸断裂应变 $> 400\%$ ； 4. 耐温性 $> 120^\circ\text{C}$ 、收缩率 $1.5\sim 3\%$ 。
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 $60^\circ\text{C}$ 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 $\geq 25\text{MPa}$ 、断裂伸长率 $\geq 400\%$ 。
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	石墨烯负载银基电接触材料制备关键技术	采用超声分散技术，实现了从石墨到石墨烯的制备、石墨烯负载银与银粉的分散，解决了目前石墨烯与金属材料进行有机复合过程中的分散问题，结合等离子烧结技术，成功制备了石墨烯负载银基复合材料的块体电接触材料，显著改善了银材料的机械力学性能和电学性能等，获得了石墨烯负载银基材料制备过程中核心技术问题。	① 电导率提高一个数量级。 ② 抗拉强度和硬度提高50%。 ③ 耐磨性提高3倍。 ④ 成本相比Ag合金降低30%

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	煤制烯烃（芳烃）深加工产业链	CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sup>-1</sup> 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
<b>铝镁深加工产业链</b>		<b>2个</b>		
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究钛合金极薄带材/镁铝复合薄板的加工技术；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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%。</li> </ol>

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	铝镁深加工产业链	载流法连续常压新型炼镁装备	<p>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。</p>	<p>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）</p>
<b>陶瓷基复合材料产业链</b>		<b>2个</b>		
1	陶瓷基复合材料	高性能重卡用碳陶刹车盘低成本快速制造技术	<p>重卡用碳陶刹车盘的低成本快速制造技术，主要指从原材料、到生产工艺、到成品出厂所有制造环节，实现低成本、短周期、长寿命，以实现规模化应用示范和推广，可从全生命周期和系统整体效益上替代现有粉末冶金刹车盘。该技术可推广到乘用车、新能源车、高铁、重型机械等所需的制动盘，并逐步扩大市场应用。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 碳陶刹车盘/片摩擦材料密度1.9-2.2g/cm<sup>3</sup>；</li> <li>2. 极限工作温度1300℃；</li> <li>3. 拉伸强度≥120MPa，压缩强度≥180MPa，弯曲强度≥150MPa，层间剪切强度≥15MPa，冲击韧性≥25KJ/m<sup>2</sup>；</li> <li>4. 摩擦系数0.35-0.45，刹车盘磨损率≤0.05 μm/（面·次）；刹车片磨损率≤0.35cm<sup>3</sup>/MJ；</li> <li>5. 使用寿命≥10万公里；</li> <li>6. 刹车盘单盘成本低于3000元</li> <li>7. 开发出2种用于重卡汽车领域的碳陶摩擦副，通过台架考核和路试。</li> </ol>

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	陶瓷基复合材料产业链	陶瓷基复合材料标准紧固件制造与应用技术	连续碳纤维增韧碳化硅 (C/SiC) 复合材料是研制飞行器热防护系统的关键热结构材料。针对C/SiC热结构件螺栓连接性能低、易断齿和剪断“卡脖子”难题, 提出皮芯式棒状预制体制备C/SiC螺栓并发展其设计和应用技术。研究预制体、牙型、高温对螺栓力学性能和失效机理的影响, 开展静力/振动/高温等环境下的螺栓连接性能测试, 揭示复杂服役环境和连接参数的影响规律, 促进高端碳纤维应用和战略性新兴产业发展。	如有揭榜意向, 请与省工信厅规划处联系领取。
<b>智能终端产业链                      2个</b>				
1	智能终端产业链	北斗高精度高安全性在特殊行业应用技术	<p>1) 针对目前道路建设工程中施工精度难以控制, 无法精准测量等问题, 研究北斗高精度在道路工程建设及数字化施工方面的应用。论证北斗高精度定位技术在路基填筑、路基压实、刷坡等工程中的应用, 结合计算机、GNSS、传感器、全站仪等技术实现工程机械可控化与数字化要求, 研制开发北斗数值化施工引导系统, 优化施工质量。</p> <p>2) 研究北斗高精度在道路施工质量信息化监控方面的应用, 以解决道路施工中检测不全面, 监测指标无法量化、计量方式精度偏低且施工数据报告滞后等问题。</p> <p>3) 研究北斗高精度在路基沉降、位移检测方面的应用, 提升道路通行安全。</p>	<p>1) 工程车辆北斗高精度定位终端考核指标: 终端功能: 北斗/GPS双模定位、驾驶行为监测、远程断电/熄火、多重报警、超速报警等, 技术指标: 车辆平面定位精度: <math>\leq 2.5\text{cm}</math>、定位时间: 热启动平均<math>\leq 1\text{s}</math>, 冷启动平均<math>\leq 35\text{s}</math> (净空)、待机电流: <math>\leq 5\text{mA}</math>、工作温度: <math>-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}</math>、通信制式: 4G/5G。</p> <p>2) 北斗高精度道路施工质量信息化监控系统考核指标: 系统功能: 材料运输监管、项目进度监管、施工质量监管、施工实时信息监控、质量预警、历史数据查询等; 技术指标: 道路施工精度<math>\leq 3\text{cm}</math>, 工程测量精度<math>\leq 2\text{cm}</math>。</p> <p>3) 北斗高精度路基安全监测系统考核指标: 系统功能: 路基沉降监测、振动监测、表面位移监测、裂缝检测、视频检测等; 技术指标: 垂直位移监测精度: <math>\leq 5\text{mm}</math>, 水平位移监测精度: <math>\leq 2.5\text{mm}</math>。</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	智能终端产业链	基于生物视觉特征深度学习的自主产权食用菌工厂化智能控制装置研发	(1) 多源融合的食用菌表型信息精准获取研究；(2) 基于生长阶段的不同时期精密化管控数据收集及分析；(3) 基于深度学习的食用菌关键生长阶段识别与早期预警；(4) 食用菌全生命期工厂化自动控制系统集成与示范。	(1) 研发自主产权的食用菌工厂化种植产业链自动控制系统1套；(2) 开发食用菌多物理场智能无损采集装置，实现 $\geq 2$ 种物理场特征的无损采集与融合处理，物理场特征融合处理方法 $\geq 2$ 种；(3) 开发食用菌多物理场表型特征数据库1套；(4) 开发食用菌无损采集自学习模型，可针对时序、品种、地域等差异进行迭代优化，形成 $\geq 2$ 个品类的食用菌质量评价体系。
<b>传感器产业链      2个</b>				
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 $15*8*4\text{cm}^3$ ；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 $10^{-6}\text{ppm}$ ；响应时间6秒；国际领先水平。
2	传感器产业链	动物颈动脉心率识别及放大技术	动物颈动脉心率识别及放大技术是依托压力传感器和信号放大技术，能够有效过滤干扰噪声，通过外置项圈接触动物颈部动脉，可准确识别动物心跳频率，并将心跳信号放大后输出到监测平台。可通过无线通信技术实时数据在线传输；技术方案包括传感器、信号放大器和数据传输模块，采样间隔可按秒、分、时设置，设置好采样频率后自动采集数据，并通过监测平台实时输出心率数据图表。	1、心跳识别准确率90%以上 2、支持信号放大10倍以上